POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE

Trzynaste Jesienne Spotkania PTI

Informatyka w organizacjach - stan dzisiejszy i rzut oka w przyszłość

Mrągowo, 24-28 listopada 1997 r.

Drodzy Państwo

Trzynaste — mam nadzieję szczęśliwe — spotkanie członków PTI w Mrągowie ma miejsce w jubileuszowym informatycznie $10\,000_2$ roku istnienia Towarzystwa. Wszystko wskazuje na to, że spotkanie godne jest jubileuszu. Największa w historii liczba wykładów, tematy odpowiadające zgłoszonym zainteresowaniom uczestników poprzednich spotkań, wreszcie nacisk położony na problemy jakości systemów informatycznych każą z zaciekawieniem oczekiwać przebiegu konferencji.

Samo Towarzystwo wydaje się być w kondycji lepszej niż w zeszłym roku. Reaktywowanie Biuletynu PTI na łamach gościnnej „Informatyki", rozwój inicjatywy Europejskiego Komputerowego Prawa Jazdy, prace nad powołaniem Izby Rzeczoznawców PTI, rosnąca liczba konferencji i seminariów to tylko niektóre z objawów poprawy sytuacji. Jakkolwiek dalej obowiązuje zasada: „Nie pytaj co PTI może dać Tobie — myśl co Ty możesz zrobić dla swojego środowiska naturalnego", to jednak z dyskusji panelowej, którą w przedostatnim dniu konferencji poprowadzi panujący Prezes dowiemy się o oczywistych korzyściach płynących nie tyle z przynależności, co z aktywnego działania w Towarzystwie.

Niestety tak już w życiu jest, że osiągnięcie pełni szczęścia jest niemożliwe. To było widać już od paru lat, ale dopiero Borys Stokalski wyraził to jasno: żyjemy w czasach zarazy! Przedsięwzięcia informatyczne mrą w poczęciu, a złożoność problemów, z którymi przychodzi nam się potykać przerasta możliwości najzdolniejszych złotych rączek (czy raczej główek). Warto sobie przypomnieć, że informatyka jest zarówno nauką, jak i społecznym rzemiosłem. Jak w każdym rzemiośle dobre praktyki kształtują się latami. Wspierana przez PTI, a prowadzona przez profesora Górskiego inicjatywa P3 powstała, aby nie trzeba było latami czekać na poprawę sytuacji.

Sprzeczny z dobrymi praktykami wybryk organizacji, która osobom i firmom walczącym od kilkunastu lat o legalne oprogramowanie, wysłała listem poleconym broszurkę o poziomie grafitti nabazgranego na ścianie klozetu, może — według poglądu wyrażonego przez redaktora Wawrzonka w październikowym wstępniaku „Informatyki" — stać się zaczynem świadomego ruchu konsumenckiego w polskiej informatyce. Być może poniedziałkowa dyskusja panelowa, którą poprowadzi Bogusław Jackowski będzie kamieniem milowym na tej drodze.

Wyróżnianie jednych gości ponad innych jest ze strony gospodarza sporym nietaktem, ale trudno na jednej stronie wspomnieć o wszystkich atrakcjach tegorocznego Mrągowa. We współpracy z prezenterami firm-sponsorów udało się opracować program spójny, a równocześnie różnorodny. Z pewną autoreklamową przesadą można powiedzieć, że tegoroczne Mrągowo jest jedynym spotkaniem, którego będzie potrzebował szef departamentu informatyki aż do listopada następnego roku, aby być zorientowanym we wszystkich problemach dotyczących sprzętu, oprogramowania systemowego i programów użytkowych (a w przypadku przedsiębiorstw przemysłu tekstylnego — również aplikacyjnych) potrzebnych w pracy swojej organizacji.

Sukces zeszłorocznego występu zespołu „Czerwony Tulipan" skłonił nas do zaproszenia kultowej „Wolnej Grupy Bukowina". Jej koncert zaprowadzi nas w krainę łagodności (cokolwiek to ma znaczyć). Dla mnie to taka kraina, gdzie system operacyjny działa przez cały czas, dane nie ulegają zniszczeniu, a użytkownicy są szczęśliwi.

Czego i Państwu życzę

Piotr Fuglewicz

INTELIGENTNE SYSTEMY WIELOKRYTERIALNEGO WSPOMAGANIA DECYZJI

Roman Słowiński

Instytut Informatyki Politechniki Poznańskiej
ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań
slowinsk@sol.put.poznan.pl

Streszczenie: Artykuł poświęcony jest metodyce wielokryterialnego wspomagania decyzji charakterystycznej dla nowych trendów w badaniach operacyjnych i sztucznej inteligencji. Rozpatrywane są trzy podstawowe kategorie problemów decyzyjnych: wybór, porządkowanie i klasyfikacja wariantów decyzyjnych. W przypadku wielokryterialnym problemy te nie mają rozwiązania bez dodatkowych informacji o preferencjach podejmującego decyzje. Dla uzyskania informacji preferencyjnych stosuje się podejście sztucznej inteligencji: „podaj mi przykłady swoich decyzji, a powiem ci według jakiego modelu preferencji postępujesz". Rozpatruje się dwa modele, odpowiadające tradycjom badań operacyjnych i sztucznej inteligencji, są to: funkcja użyteczności i reguły decyzyjne. Estymacja funkcji użyteczności przebiega według tzw. metody regresji porządkowej, a do generowania reguł decyzyjnych wykorzystuje się podejście oparte na teorii zbiorów przybliżonych. Podstawy metodyczne są zilustrowane przykładami realnych problemów decyzyjnych.

1. Wstęp

Naukowe wspomaganie decyzji ma na celu wyświetlanie tych elementów sytuacji decyzyjnej, które niosą użyteczną informację dla uczestników procesu decyzyjnego (użytkowników, decydentów, ekspertów, gremiów decyzyjnych), mogącą mieć wpływ na ich decyzje. Innymi słowy, naukowa analiza sytuacji decyzyjnej prowadzi albo do jej wyjaśnienia, albo do zalecenia uczestnikom możliwych decyzji zgodnych z ich celami i systemami wartości.

Wyświetlanie elementów sytuacji decyzyjnej dokonuje się w oparciu o model tej sytuacji. W **badaniach operacyjnych**, które rozwijają się intensywnie od przeszło pięćdziesięciu lat we wzajemnym związku z informatyką [1], buduje się zazwyczaj matematyczny model sytuacji decyzyjnej; najbardziej charakterystyczny jest model programowania matematycznego, którego podstawowymi składowymi są wektor zmiennych decyzyjnych, funkcja lub funkcje celu określone w przestrzeni zmiennych decyzyjnych i ograniczenia matematyczne na zakres zmienności zmiennych decyzyjnych. W podejściu **sztucznej inteligencji**, które rozwija się nie mniej intensywnie od przeszło czterdziestu lat, również w ścisłym związku z informatyką [21], stosuje się głównie modele logiczne; reprezentują one wiedzę o sytuacji decyzyjnej, najczęściej za pomocą reguł decyzyjnych lub drzew decyzyjnych.

Modele matematyczne dostraja się do sytuacji decyzyjnej za pomocą parametrów, które wylicza się z danych uzyskanych od użytkownika. Modele logiczne buduje się na podstawie wiedzy pozyskanej od użytkownika. W obu przypadkach, żądanie od użytkownika danych lub wiedzy w postaci nadającej się do bezpośredniego wykorzystania w odpowiednim modelu jest nierealne. Użytkownik bowiem najczęściej nie rozumuje w kategoriach parametrów proponowanego modelu matematycznego ani nie ma zdolności do uogólniania swojej wiedzy i wyrażania jej w kategoriach wyrażeń logicznych. O wiele bardziej realistyczne jest budowanie modeli w oparciu o przykłady decyzji podanych lub zaobserwowanych u użytkownika. Takie podejście nazywa się **uczeniem się z przykładów** i choć jest szczególnie charakterystyczne dla sztucznej inteligencji [28], to może być stosowane zarówno do konstrukcji modeli matematycznych jak logicznych. Aspekt uczenia się jest podstawą do przyznania systemom wspomagania decyzji cechy **inteligencji** [36, 48].

To właśnie podejście chcemy scharakteryzować w niniejszej pracy. Skoncentrujemy się na **wielokryterialnych problemach decyzyjnych**, to znaczy takich, w których warianty decyzyjne (rozwiązania, akcje, decyzje) oceniane są z różnych punktów widzenia przez spójną rodzinę kryteriów [29, 30]. Rozróżnimy trzy podstawowe kategorie wielokryterialnych problemów decyzyjnych:

- **wybór** najlepszego wariantu, którego przypadkiem szczególnym jest optymalizacja,
- **porządkowanie** wariantów od najlepszego do najgorszego,
- **klasyfikacja** wariantów, czyli przypisanie do wcześniej zdefiniowanych kategorii.

Jedyną obiektywną informacją wynikającą bezpośrednio ze sformułowania wielokryterialnego problemu decyzyjnego jest relacja dominacji w zbiorze wariantów decyzyjnych. Wariant *a* dominuje wariant *b* wtedy i tylko wtedy, gdy *a* jest nie gorszy od *b* na wszystkich kryteriach i lepszy na co najmniej jednym z nich. Jeśli zbiór wariantów niezdominowanych, zwanych też Pareto-optymalnymi, sprawnymi lub skutecznymi, zawiera więcej niż jeden element, to nie da się dokonać na nim ani wyboru najlepszego wariantu, ani uporządkowania od najlepszego do najgorszego, ani klasyfikacji na określone kategorie, gdyż, bez dodatkowej informacji o preferencjach podejmującego decyzję, warianty niezdominowane są między sobą nieporównywalne.

Dopiero na podstawie informacji o preferencjach podejmującego decyzję można zbudować jego (jej) model preferencji, który określi strukturę preferencji w zbiorze wariantów. Eksploatacja tej struktury właściwa dla wyboru, porządkowania lub klasyfikacji pozwala wreszcie wypracować odpowiednie zalecenie.

Najbardziej rozpowszechnione są **funkcyjne** lub **relacyjne** modele preferencji. Model funkcyjny był szeroko stosowany w ramach wieloatrybutowej teorii użyteczności [10]. Model relacyjny stosowany był najczęściej pod postacią relacji przewyższania [29] lub relacji rozmytej [2]. W ostatnim czasie pojawiła się propozycja trzeciej drogi polegająca na modelowaniu preferencji w kategoriach **reguł decyzyjnych** mających postać wyrażeń logicznych: *„Jeżeli ... to ...”* [3-8, 38].

Dopiero od niedawna, do budowy wszystkich powyższych modeli zastosowano metodę uczenia się na przykładach typową dla sztucznej inteligencji. Jest ona zgodna z postulowaną zasadą aposteriorycznej racjonalności [17]. W odniesieniu do modelu funkcyjnego podejście to zastosowano w [11, 13, 14, 35], w odniesieniu do modelu relacyjnego, w [20], a w odniesieniu do modelu regułowego, w [3-8, 26, 27, 38, 39].

W niniejszej pracy scharakteryzujemy to podejście w odniesieniu do funkcji użyteczności i problematyki wyboru lub porządkowania (rozdział 2) oraz w odniesieniu do reguł decyzyjnych i

problematyki klasyfikacji (rozdział 3). Estymację funkcji użyteczności przeprowadzimy według tzw. metody regresji porządkowej, a do generowania reguł decyzyjnych wykorzystamy podejście oparte na teorii zbiorów przybliżonych.

2. Uczenie się funkcji użyteczności z przykładów uporządkowania

Niech A oznacza skończony zbiór wariantów decyzyjnych a C spójną rodzinę kryteriów $g_1, \ldots, g_k$. Cecha spójności oznacza, że C spełnia następujące warunki:

- **kompletność**, tzn. C powinna uwzględniać wszystkie istotne punkty widzenia, tak aby jeśli $g_i(a) = g_i(b)$ dla każdego i, to każdy uczestnik procesu decyzyjnego uznał, że warianty a i b są nierozróżnialne,
- **monotoniczność**, tzn. jeśli wariant a został uznany za lepszy od b, biorąc pod uwagę wszystkie kryteria, to taka sama ocena globalna powinna dotyczyć wariantu c, który jest co najmniej tak dobry jak a na każdym kryterium,
- **nienadmiarowość**, tzn. C nie powinien zawierać kryteriów, których usunięcie nie spowodowałoby niespełnienia dwóch pierwszych warunków.

Należy znaleźć wariant decyzyjny, który można by uznać za najlepszy w zbiorze A (problematyka wyboru) lub uporządkować warianty ze zbioru A od najlepszego do najgorszego (problematyka porządkowania).

W celu globalnej oceny wariantów zastosujemy model preferencji w postaci **funkcji użyteczności** $U(g_1,\ldots,g_k)$. Funkcja użyteczności jest to funkcja rzeczywista $U: \Re^k \to \Re$ przyporządkowująca k-kryterialnej ocenie każdego wariantu $a \in A$ liczbę rzeczywistą $U(a)$. Porównywanie wariantów sprowadza się zatem do porównywania liczb przyporządkowanych im przez funkcję użyteczności. Jeśli przez P oznaczymy relację preferencji, a przez I relację nierozróżnialności, to dla $a, b \in A$: $U(a) > U(b) \Leftrightarrow aPb$ oraz $U(a) = U(b) \Leftrightarrow aIb$. Funkcja użyteczności U, a tym samym relacja $R = P \cup I$, określa preporządek zupełny na zbiorze A.

Najczęściej stosowaną formą funkcji użyteczności jest forma addytywna:

$$U(a) = \sum_{i=1}^{k} u_i[g_i(a)], \qquad (1)$$

gdzie $u_i[g_i(a)]$ jest tzw. użytecznością cząstkową zależną jedynie od kryterium g_i, $i=1,\ldots,k$.

Konstrukcja funkcji użyteczności na podstawie informacji preferencyjnych wyrażonych przez decydenta w kategoriach parametrów funkcji użyteczności cząstkowych jest sprawą niezwykle trudną. Tak jest również w przypadku szczególnym, zwanym sumą ważoną, gdy użyteczności cząstkowe mają postać liniową: $w_i g_i(a)$, gdzie $w_i > 0$ jest wagą przypisaną do kryterium g_i, $i=1,\ldots,k$. Wagi mają bowiem interpretację współczynników substytucji między kryteriami a założenie o ich stałości w całym zakresie zmienności kryteriów jest nierealne.

Wobec powyższej trudności decydujemy się na konstrukcję addytywnej funkcji użyteczności **metodą regresji porządkowej**, czyli szukamy funkcji zgodnej z zadanym przez decydenta (eksperta, gremium decyzyjne) preporządkiem zupełnym na podzbiorze $B \subset A$ tzw. wariantów referencyjnych. Innymi słowy, konstruujemy funkcję użyteczności maksymalnie zgodną z przykładowym preporządkiem w zbiorze wariantów referencyjnych. Warianty referencyjne są to

warianty stosunkowo dobrze znane decydentowi, które jest on w stanie uporządkować według preferencji, wyrażając w ten sposób informację preferencyjną.

Przyjmujemy za [11, 13, 14, 35], że użyteczności cząstkowe mają postać odcinkami liniową. Dzięki temu użyteczności cząstkowe mogą być wklęsłe, wypukłe lub wklęsło-wypukłe, co znacznie powiększa zdolność modelowania preferencji w stosunku do funkcji użyteczności w postaci sumy ważonej. Niech liczba odcinków liniowych dla kryterium g_i wynosi α_i, a g_{i*} i g_i^* oznaczają, odpowiednio, najgorszą i najlepszą ocenę dokonaną za pomocą tego kryterium, $i=1,...,k$. Ponieważ chcemy, by wartość $U(a)$ zawierała się w przedziale [0,1], to:

$$u_i(g_{i*}) = 0, \quad i = 1,\ldots,k, \tag{2}$$

$$\sum_{i=1}^{k} u_i(g_i^*) = 1. \tag{3}$$

Z uwagi na odcinkami liniową postać użyteczności cząstkowych, przedział zmienności kryterium g_i, $\left[g_{i*}, g_i^*\right]$, jest podzielony na $\alpha_i - 1$ równych podprzedziałów. Wartości g_i na końcach tych podprzedziałów są następujące:

$$g_i^h = g_{i*} + \frac{h-1}{\alpha_i - 1}\left(g_i^* - g_{i*}\right), \quad h = 1,\ldots,\alpha_i, \quad i = 1,\ldots,k. \tag{4}$$

Ponieważ zakładamy liniową interpolację użyteczności cząstkowych w przedziałach $\left[g_i^h, g_i^{h+1}\right]$, to funkcję użyteczności (1) jednoznacznie określają wartości $u_i\left(g_i^h\right)$, $h = 1,\ldots,\alpha_i$, $i = 1,\ldots,k$. Dla $a \in A$ i $g_i(a) \in \left[g_i^h, g_i^{h+1}\right]$, $h \in \{1,\ldots,\alpha_i - 1\}$, $i = 1,\ldots,k$, mamy więc:

$$u_i[g_i(a)] = u_i\left(g_i^h\right) + \frac{g_i(a) - g_i^h}{g_i^{h+1} - g_i^h}\left[u_i\left(g_i^{h+1}\right) - u_i\left(g_i^h\right)\right]. \tag{5}$$

Podane przez decydenta przykładowe uporządkowanie zbioru wariantów referencyjnych B, dzieli ten zbiór na klasy równoważności, w których warianty są w relacji nierozróżnialności I, a między wariantami z różnych klas równoważności występuje relacja preferencji P. Niech funkcja użyteczności w pełni zgodna z zadanym uporządkowaniem zbioru B ma postać:

$$U'(a) = \sum_{i=1}^{k} u_i[g_i(a)] + \sigma(a) \quad \text{dla wszystkich } a \in B, \tag{6}$$

gdzie obliczana użyteczność $U(a) = \sum_{i=1}^{k} u_i[g_i(a)]$ jest obarczona błędem aproksymacji $\sigma(a) \geq 0$.

Przyjmując próg $\delta \geq 0$ w celu rozróżnienia klas równoważności w preporządku zupełnym danym na zbiorze B, relacje P oraz I dla pary wariantów $a, b \in B$ można wyrazić następująco:

$$U'(a) - U'(b) > \delta \Leftrightarrow aPb, \tag{7}$$

$$|U'(a) - U'(b)| \leq \delta \Leftrightarrow aIb. \tag{8}$$

Podstawiając (6) do (7) i (8) otrzymujemy:

$$\sum_{i=1}^{k} \left\{u_i[g_i(a)] - u_i[g_i(b)]\right\} + \sigma(a) - \sigma(b) > \delta \Leftrightarrow aPb, \tag{9}$$

$$-\delta \leq \sum_{i=1}^{k} \left\{u_i[g_i(a)] - u_i[g_i(b)]\right\} + \sigma(a) - \sigma(b) \leq \delta \Leftrightarrow aIb. \tag{10}$$

Zauważmy, że ponieważ relacja $R = P \cup I$ jest przechodnia, to aby za pomocą wyrażeń (9) i (10) opisać cały preporządek zupełny na zbiorze B wystarczy uwzględnić jedynie card(B)-1 relacji binarnych występujących między „kolejnymi" parami wariantów referencyjnych, gdzie card(B) jest licznością zbioru B.

Biorąc pod uwagę założenie o monotoniczności preferencji względem każdego kryterium, $u_i(g_i)$ muszą spełniać warunki, które dla kryteriów maksymalizowanych można zapisać następująco:

$$u_i\left(g_i^{h+1}\right) - u_i\left(g_i^{h}\right) \geq 0, \quad h = 1,\ldots,\alpha_i - 1, \quad i = 1,\ldots,k. \tag{11}$$

Ostatecznie, podstawiając pod $u_i[g_i(a)]$ i $u_i[g_i(b)]$ w (9) i (10) wyrażenie (5), niewiadome $u_i\left(g_i^{h}\right)$, $h = 1,\ldots,\alpha_i$, $i = 1,\ldots,k$, można wyliczyć rozwiązując następujący problem programowania liniowego:

Zminimalizować $z = \sum_{a \in B} \sigma(a)$ (P1)

przy ograniczeniach: (9), jeżeli aPb
(10), jeżeli aIb

$$\sum_{i=1}^{k} u_i\left(g_i^{\alpha_i}\right) = 1, \text{ tzn. (3)}$$

$$u_i\left(g_i^{1}\right) = 0, \quad i = 1,\ldots,k, \text{ tzn. (2)}$$

$$u_i\left(g_i^{h}\right) \geq 0, \quad h = 2,\ldots,\alpha_i, \quad i = 1,\ldots,k$$

$$\sigma(a) \geq 0, \quad \forall a \in B$$

(11)

Dwa pierwsze ograniczenia problemu (P1) należy sformułować dla wszystkich „kolejnych" par wariantów referencyjnych w preporządku zupełnym określonym na zbiorze B; jak wspomniano powyżej, jest ich card(B)-1. Przyjmując wartość prawej strony ograniczenia (9) nieznacznie większą od δ, możemy uznać tę nierówność za nieostrą. Po tych uwagach możemy powiedzieć, że problem (P1) jest problemem programowania liniowego o niewielkich rozmiarach, który łatwo jest rozwiązać jedną z powszechnie dostępnych procedur.

Zauważmy, że w problemie (P1) błąd aproksymacji $\sigma(a)$ może przyjmować wyłącznie wartości nieujemne; dla dokładniejszej aproksymacji funkcji użyteczności warto dopuścić błąd dodatni lub ujemny, odpowiednio, $\sigma^+(a) \geq 0$, $\sigma^-(a) \geq 0$ [11]. Wtedy pod $\sigma(a)$ w (P1) należy podstawić $\sigma(a) = \sigma^+(a) - \sigma^-(a)$, $\forall a \in A$.

Jeśli w rozwiązaniu problemu (P1) suma błędów aproksymacji z jest równa zeru, to znaleziono funkcję użyteczności addytywną, odcinkami liniową, kompatybilną z preporządkiem zupełnym zadanym na zbiorze B. Jeśli minimalny błąd aproksymacji jest różny od zera, to otrzymana funkcja użyteczności indukuje inny preporządek od preporządku zadanego przez decydenta. Istnieje wtedy możliwość zadeklarowania większej liczby odcinków liniowych na poszczególnych użytecznościach cząstkowych i ponownego rozwiązania problemu (P1). Jeśli te zabiegi nie sprowadzają błędu aproksymacji do zera, to pozostaje zaproponować decydentowi akceptację otrzymanej funkcji użyteczności lub rewizję zaproponowanego uporządkowania zbioru B.

Zauważmy, że rozwiązanie problemu (P1) z zerowym błędem aproksymacji nie jest w ogólności jednoznaczne, tzn. może istnieć wiele funkcji użyteczności kompatybilnych z zadanym uporządkowaniem zbioru B. Należy zatem za każdym razem przeprowadzić analizę wrażliwości otrzymanego rozwiązania optymalnego w celu określenia zakresu zmienności użyteczności cząstkowych zgodnych z zadanym uporządkowaniem.

Wyznaczony w powyższy sposób model preferencji w postaci funkcji użyteczności można następnie zastosować na całym zbiorze wariantów decyzyjnych A. Taka eksploatacja modelu preferencji ustanawia preporządek zupełny na zbiorze A, z którego bezpośrednio wynika zalecenie, czyli rozwiązanie wielokryterialnego problemu wyboru lub porządkowania.

Przykład ilustracyjny

Powyższą metodykę zilustrujemy przykładem wyboru wariantu technicznej realizacji systemu zaopatrzenia w wodę na terenach wiejskich. Jest to jedno z dwóch zadań programowania wodociągów wiejskich wyróżnionych w pracy [31]. Warianty te powstają przez utworzenie dopuszczalnych, z punktu widzenia ograniczeń hydraulicznych, kombinacji potencjalnych źródeł zasilania z możliwymi strukturami połączeń. Tak wygenerowane warianty są ocenione za pomocą czterech kryteriów:

- g_1 - koszt inwestycyjny [jednostki pieniężne],
- g_2 - koszt eksploatacyjny [jednostki pieniężne],
- g_3 - niezawodność, czyli wielkość możliwego niedoboru wody u użytkowników z powodu awarii systemu w ciągu roku [m^3 / rok],
- g_4 - zgodność kolejności realizacji inwestycji z hierarchią pilności potrzeb użytkowników [bez wymiaru].

Preferencje maleją ze wzrostem wartości każdego z kryteriów. W problemie programowania wodociągów wiejskich przedstawionym w [31], rozpatrywano zbiór A złożony z 69 wariantów technicznych.

W celu konstrukcji funkcji użyteczności metodą regresji porządkowej poproszono decydenta (ekspertów) o wybranie ze zbioru A podzbioru B wariantów referencyjnych i uporządkowanie ich od najlepszego do najgorszego (patrz Tabela 1).

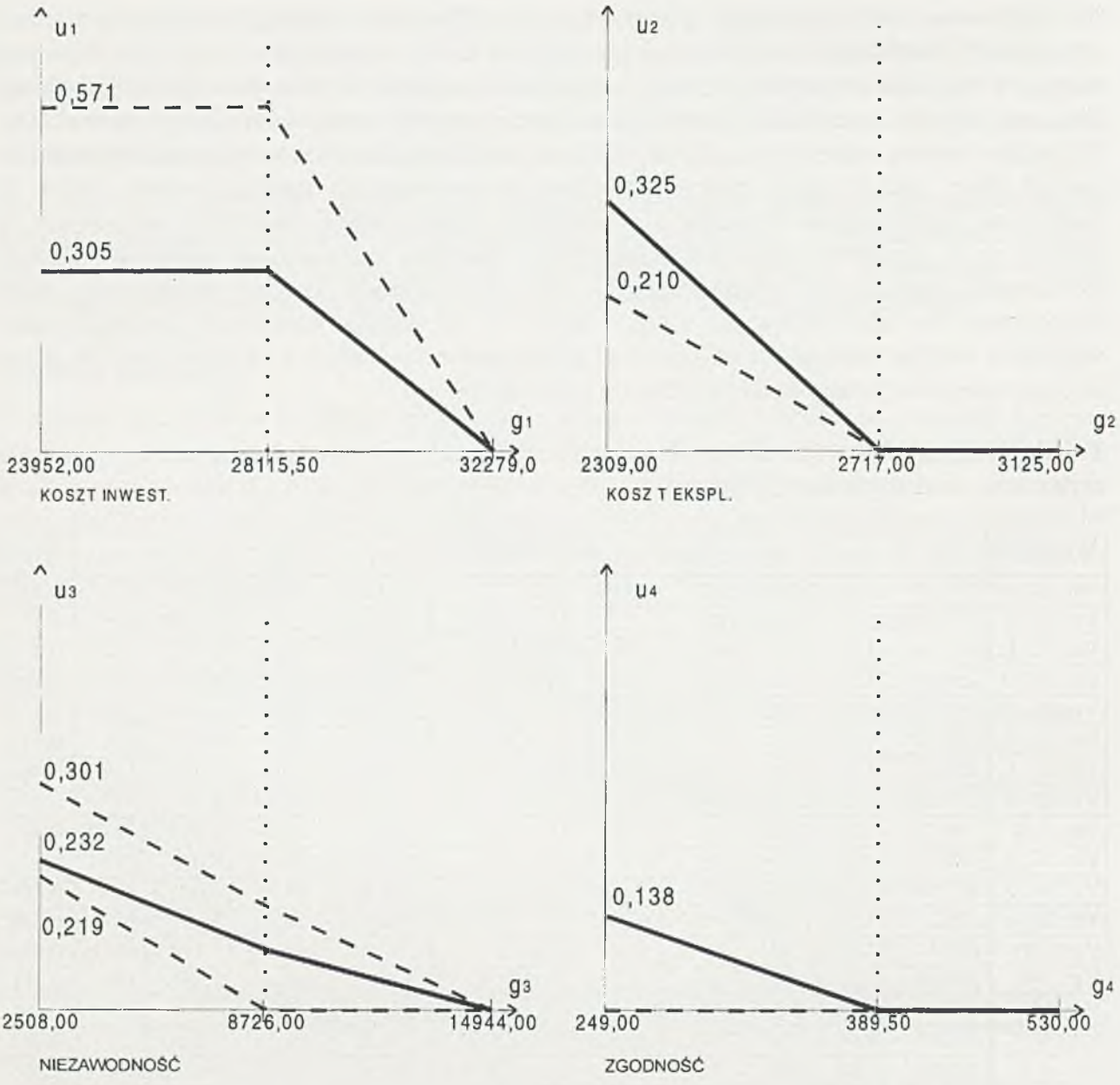
Tabela 1. Charakterystyka i uporządkowanie zbioru wariantów referencyjnych B

Wariant referencyjny	g_1	g_2	g_3	g_4	Porządek
Var. 27_B	274.9	29.0	4.8	358	1
Var. 25_A	292.4	26.6	2.5	390	2
Var. 11_B	264.8	25.7	8.9	392	3
Var. 2_B	252.6	28.9	7.0	331	4
Var. 15_A	286.8	26.5	11.6	421	5
Var. 10_A	290.0	29.4	10.1	393	6
Var. 19_A	293.5	27.4	13.5	408	7

Na podstawie tych informacji preferencyjnych próbowano znaleźć addytywną funkcję użyteczności zakładając jeden odcinek liniowy na każdą użyteczność cząstkową. Przy tym założeniu nie istnieje jednak funkcja użyteczności zgodna z zadanym uporządkowaniem. Założono więc po dwa odcinki liniowe na każdą użyteczność cząstkową i wtedy system UTA+ realizujący metodę regresji porządkowej [11] oraz analizę wrażliwości rozwiązania optymalnego znalazł zbiór funkcji użyteczności bezbłędnie rekonstruujących uporządkowanie zbioru *B*. Funkcje te przebiegają na Rysunku 1 w obszarach ograniczonych przez linie przerywane. W zakresie tych obszarów, po kilku interakcjach, decydent zaakceptował cząstkowe funkcje użyteczności zaznaczone liniami ciągłymi. Ich suma definiuje funkcję użyteczności, którą zastosowano do uporządkowania całego zbioru *A*. W wyniku otrzymano uporządkowanie wariantów według malejących użyteczności przedstawione w Tabeli 2. Wariant Var. 24_A jest zalecany przez otrzymany model preferencji jako najlepszy.

Tabela 2. Uporządkowanie zbioru *A* według malejących użyteczności (pogrubionym drukiem zaznaczono warianty referencyjne)

Wariant	g_1	g_2	g_3	g_4	$U(a)$	Wariant	g_1	g_2	g_3	g_4	$U(a)$
Var. 24_A	275,10	23,09	10,857	503	0,680	Var. 11_C	264,51	26,00	8,989	392	0,472
Var. 20_A	273,56	23,13	10,808	454	0,677	Var. 15_B	282,66	25,55	11,401	421	0,467
Var. 17_B	262,36	23,25	10,1	429	0,676	Var. 9_B	280,42	28,48	8,532	310	0,466
Var. 16_B	264,85	23,37	10,125	400	0,667	Var. 9_A	279,09	28,75	8,596	310	0,464
Var. 14_B	266,57	24,07	9,562	355	0,652	Var. 3_C	272,44	28,89	8,013	335	0,454
Var. 14_A	265,52	24,35	9,623	355	0,629	Var. 6_A	254,44	27,66	7,52	354	0,448
Var. 14_C	266,63	24,46	9,641	355	0,620	Var. 3_A	273,24	30,23	8,343	335	0,446
Var. 25_B	288,30	25,72	2,508	390	0,600	Var. 3_B	278,60	31,25	8,717	335	0,436
Var. 5_B	249,33	26,78	7,468	249	0,583	Var. 10_C	280,82	26,50	9,648	393	0,424
Var. 17_A	269,45	24,44	10,461	429	0,578	Var. 7_C	270,05	28,07	8,045	379	0,410
Var. 16_A	271,84	24,56	10,478	400	0,568	Var. 9_C	288,01	30,64	9,044	310	0,407
Var. 22_A	278,71	24,18	13,149	499	0,565	Var. 29_C	290,55	28,71	5,067	437	0,405
Var. 5_A	245,11	27,35	7,603	249	0,549	Var. 29_A	290,05	29,61	5,249	437	0,404
Var. 5_C	246,64	27,22	7,644	249	0,548	Var. 7_B	273,87	29,40	8,401	379	0,401
Var. 23_A	277,64	24,64	12,608	459	0,535	Var. 7_A	275,52	38,08	8,53	379	0,398
Var. 27_C	276,65	28,90	4,736	358	0,513	Var. 29_B	291,26	29,73	5,304	437	0,394
Var. 4_C	239,66	27,86	7,107	298	0,513	Var. 18_A	280,42	26,30	14,082	396	0,385
Var. 27_B	274,88	29,05	4,778	358	0,512	Var. 10_B	280,01	27,43	9,648	393	0,371
Var. 6_B	255,39	26,46	7,205	354	0,512	**Var. 15_A**	286,75	26,46	11,646	421	0,362
Var. 27_A	275,77	29,57	4,875	358	0,510	Var. 13_D	287,02	27,57	9,594	383	0,335
Var. 4_B	241,33	30,22	7,266	298	0,509	Var. 13_B	288,33	27,69	9,594	383	0,325
Var. 6_C	252,44	26,50	7,247	354	0,508	Var. 19_B	289,36	26,52	13,202	408	0,318
Var. 4_A	239,52	28,18	7,387	298	0,506	Var. 30_A	303,53	29,61	5,313	527	0,304
Var. 28_C	277,87	27,62	3,861	393	0,504	Var. 13_C	291,12	28,48	9,869	383	0,302
Var. 28_B	280,80	27,54	3,892	393	0,503	**Var. 10_A**	290,04	29,42	10,131	393	0,300
Var. 25_A	292,39	26,36	2,532	390	0,498	Var. 30_C	304,51	29,25	5,282	527	0,297
Var. 11_B	264,79	25,71	8,934	392	0,496	Var. 30_B	305,84	30,33	5,519	527	0,282
Var. 28_A	279,87	28,78	4,166	393	0,496	Var. 26_D	312,76	28,50	3,862	395	0,272
Var. 1_C	251,30	27,25	7,505	311	0,490	Var. 21_A	301,10	25,85	14,944	530	0,264
Var. 2_C	256,62	28,25	6,967	331	0,484	Var. 13_A	297,05	29,56	10,077	383	0,256
Var. 1_A	253,30	28,41	7,778	311	0,483	Var. 26_B	314,07	28,62	4,137	395	0,256
Var. 2_B	252,64	28,90	7,002	331	0,483	Var. 26_C	316,86	29,41	3,862	395	0,242
Var. 1_B	254,99	28,58	7,881	311	0,481	**Var. 19_A**	293,46	27,43	13,478	408	0,233
Var. 11_A	263,28	25,89	8,976	392	0,481	Var. 26_A	322,79	30,49	4,093	395	0,193
Var. 2_A	255,08	29,64	7,131	331	0,480						



Rysunek 1. Użyteczności cząstkowe zgodne z zadanym uporządkowaniem zbioru *B*

3. Uczenie się reguł decyzyjnych z przykładów klasyfikacji

Podawanie informacji preferencyjnych w postaci przykładów uporządkowania lub klasyfikacji jest oczywiście bardziej naturalne od mniej lub bardziej bezpośredniego definiowania parametrów funkcyjnego lub relacyjnego modelu preferencji. Narażone jest jednak na pewną trudność, która wiąże się z niespójnością tych przykładów lub, innymi słowy, ze sprzecznościami. Sprzeczności mają swoje źródło w granularności języka opisu, niedokładnej i niepewnej informacji oraz w wahaniach decydenta, wynikających zresztą po części z powodu wcześniej wymienionych niedoskonałości informacji. Model preferencji nie powinien tych sprzeczności ani „wygładzać" ani pomijać, lecz uwzględniać w celu wydzielenia w modelu części pewnej i możliwej (wątpliwej). Wtedy eksploatacja takiego modelu w ramach określonej

problematyki decyzyjnej doprowadzi również do zaleceń pewnych i możliwych, czyli bardziej lub mniej zobowiązujących.

Na początku lat osiemdziesiątych, Z. Pawlak [23] przedstawił **teorię zbiorów przybliżonych**, która daje podstawy do analizy opisu zbioru obiektów (przykładów) zgodne z powyższym postulatem uwzględniania sprzeczności. Bibliografia poświęcona tej problematyce liczy obecnie wiele set pozycji (patrz np. [15, 16, 22, 24-27, 34, 36, 39, 42, 44, 45, 49, 50]).

W niniejszym rozdziale przedstawimy zastosowanie teorii zbiorów przybliżonych (TZP) do modelowania preferencji w problemie wielokryterialnej klasyfikacji. Obiektami podlegającymi analizie są przykłady klasyfikacji podane przez decydenta a model preferencji ma postać zbioru reguł decyzyjnych. Na początku scharakteryzujemy pokrótce TZP i opiszemy zastosowanie klasycznej wersji TZP do problemu klasyfikacji. Następnie przedstawimy istotne uogólnienie TZP w celu uwzględnienia pewnego typu niespójności w zbiorze przykładów, który wiąże się z użyciem kryteriów do oceny obiektów i z pojęciem dominacji.

3.1. Teoria zbiorów przybliżonych

Główną przesłanką filozofii zbiorów przybliżonych jest to, że wiedza polega na zdolności klasyfikacji. Racjonalne zachowanie każdej istoty żywej w otaczającym ją świecie oparte jest na jej zdolności do klasyfikowania rzeczywistych lub abstrakcyjnych obiektów, na przykład sygnałów odbieranych przez zmysły. Aby klasyfikować, należy postrzegać różnice między obiektami, tworząc w ten sposób klasy obiektów, które nie różnią się w zauważalny sposób. Klasy nierozróżnialności mogą być traktowane jak cegiełki (pojęcia), z których buduje się wiedzę o wycinku świata rzeczywistego lub abstrakcyjnego. Na przykład, jeśli obiekty są klasyfikowane zgodnie z kolorem i kształtem, to klasami nierozróżnialności mogą być: czerwone trójkąty, czarne kwadraty, czerwone koła itd.; innymi słowy, te dwa atrybuty dokonują podziału (partycji) zbioru obiektów na klasy nierozróżnialności (równoważności). Stąd wiedza może być definiowana jako rodzina partycji ustalonego zbioru (uniwersum) U. Taki pogląd na wiedzę ma podłoże semantyczne, w którym **granularność** wiedzy (**nierozróżnialność** pewnych obiektów) ma podstawowe znaczenie i może być wykorzystana do zdefiniowania podstawowych pojęć TZP: przybliżenia zbioru, zależności i redukcji. Wyjaśnijmy je w nieformalny sposób.

Dolne i górne przybliżenie zbioru

Przyjmijmy, że dany jest pewien skończony zbiór obiektów U i rodzina klas równoważności $\boldsymbol{R}$ na zbiorze U (wiedza o U). Wtedy, formalnie, wiedza $\boldsymbol{R}$ na temat U może być rozpatrywana jako system relacyjny $K = \langle U, \boldsymbol{R} \rangle$. Interesuje nas następujący problem. Dla danego podzbioru $X \subseteq U$ i wiedzy $K = \langle U, \boldsymbol{R} \rangle$ należy wyrazić właściwości X w kategoriach dostępnej wiedzy. Ponieważ teoriomnogościowy iloczyn relacji równoważności jest również relacją równoważności, to rodzina klas równoważności (partycja) może być rozumiana jako rodzina zbiorów elementarnych (atomów, granulek) wiedzy $K = \langle U, \boldsymbol{R} \rangle$. Stąd problem nasz sprowadza się do zdefiniowania podzbioru X w kategoriach zbiorów elementarnych, tzn. przedstawienia go jako połączenia atomów.

Najwyraźniej, taka dokładna reprezentacja nie zawsze będzie możliwa, stąd przydatne jest pojęcie **zbioru przybliżonego** (ang. *rough set*) jako zbioru scharakteryzowanego przez swoje dolne i górne przybliżenie. Dolne przybliżenie zbioru X w $K = \langle U, \boldsymbol{R} \rangle$ jest połączeniem zbiorów elementarnych zawartych w X, natomiast górne przybliżenie zbioru X w $K = \langle U, \boldsymbol{R} \rangle$ jest połączeniem zbiorów elementarnych mających nie puste przecięcie z X. Te przybliżenia

odpowiadają maksymalnemu zbiorowi zawierającemu obiekty, które na podstawie wiedzy $K = \langle U, \boldsymbol{R} \rangle$ **na pewno** należą do X i minimalnemu zbiorowi obiektów, które na podstawie wiedzy $K = \langle U, \boldsymbol{R} \rangle$ **być może** należą do X. Różnica między górnym i dolnym przybliżeniem jest zbiorem brzegowym złożonym ze wszystkich obiektów, które nie mogą być z pewnością zaklasyfikowane do X lub do jego uzupełnienia jedynie na podstawie wiedzy $K = \langle U, \boldsymbol{R} \rangle$. Liczność zbioru brzegowego mówi o tym jak dokładnie można opisać X w kategoriach dostępnej wiedzy.

Zależności i redukcja

Odkrywanie zależności w wiedzy $K = \langle U, \boldsymbol{R} \rangle$ polega na znajdowaniu związków między partycjami, czyli relacjami równoważności, albo inaczej mówiąc pojęciami, należącymi do rodziny $\boldsymbol{R}$. Zależność mówi o tym jak pewne pojęcia wiedzy $K = \langle U, \boldsymbol{R} \rangle$ mogą być wyrażone przez inne pojęcia tej samej wiedzy. Zauważmy, że dla $K = \langle U, \boldsymbol{R} \rangle$, dwie różne rodziny klas równoważności $\boldsymbol{R}$ i $\boldsymbol{R'}$, takich, że $\boldsymbol{R'} \subseteq \boldsymbol{R}$, mogą dać tę samą rodzinę klas równoważności. Warto wtedy wiedzieć, czy można zredukować $\boldsymbol{R'}$ zachowując tę samą klasę zbiorów elementarnych, tzn. bez utraty części wiedzy. Ponieważ $\boldsymbol{R}$ jest określona przez relację nierozróżnialności dla danego zbioru atrybutów opisujących obiekty ze zbioru U, to redukcję $\boldsymbol{R}$ lub $\boldsymbol{R'}$ można rozumieć jako redukcję odpowiadających im zbiorów atrybutów. Podzbiór atrybutów zachowujący daną rodzinę zbiorów elementarnych nazywa się **reduktem**.

Formalne definicje

Z powodów algorytmicznych wiedza o obiektach reprezentowana jest w formie **tablicy informacyjnej**. Wiersze tej tablicy odpowiadają **obiektom** a kolumny **atrybutom**; na przecięciu wiersza i kolumny znajduje się wartość atrybutu opisująca obiekt. Pojęcie atrybutu nie jest w ogólności tożsame z pojęciem kryterium ponieważ dziedzina (skala) kryterium musi być uporządkowana według rosnących lub malejących preferencji, podczas gdy dziedzina atrybutu nie musi być uporządkowana. Będziemy używali pojęcia kryterium w miejsce atrybutu wtedy, gdy uporządkowanie dziedziny atrybutu względem preferencji będzie miało istotne znaczenie w bieżącym kontekście. Formalnie, przez tablicę informacyjną rozumiemy czwórkę $S = \langle U, Q, V, f \rangle$, gdzie U jest skończonym zbiorem obiektów, Q jest skończonym zbiorem atrybutów, $V = \bigcup_{q \in Q} V_q$, V_q jest dziedziną atrybutu q, a $f: U \times Q \to V$ jest funkcją zupełną taką, że $f(x, q) \in V_q$ dla każdego $q \in Q$, $x \in U$, zwaną funkcja informacyjną [24].

Niech $S = \langle U, Q, V, f \rangle$ będzie tablicą informacyjną i niech $P \subseteq Q$ oraz $x, y \in U$. Mówimy, że x i y są nierozróżnialne przez zbiór atrybutów P w S wtedy i tylko wtedy, gdy $f(x, q) = f(y, q)$ dla każdego $q \in P$. Stąd każdy podzbiór $P \subseteq Q$ generuje relację binarną na U, zwaną relacją P-nierozróżnialności, oznaczoną przez I_P. Relacja I_P jest oczywiście relacją równoważności dla każdego P. Klasy równoważności relacji I_P nazywane są zbiorami P-elementarnymi w S, a $I_P(x)$ oznacza zbiór P-elementarny zawierający obiekt $x \in U$.

Niech $P \subseteq Q$ i $Y \subseteq U$. P-dolne przybliżenie zbioru Y, oznaczone przez $\underline{P}Y$, i P-górne przybliżenie zbioru Y, oznaczone przez $\overline{P}Y$, są zdefiniowane następująco:

$$\underline{P}Y = \{x \in Y: I_P(x) \subseteq Y\}, \tag{12}$$

$$\overline{P}Y = \bigcup_{x \in Y} I_P(x). \tag{13}$$

P-brzeg (obszar wątpliwy) zbioru Y, oznaczony przez $BN_P(Y)$, jest zdefiniowany jako:

$$BN_P(Y) = \overline{P}Y - \underline{P}Y. \tag{14}$$

Miarą jakości przybliżenia zbioru Y w S jest współczynnik dokładności przybliżenia:

$$\alpha_P(Y) = \text{card}(\underline{P}Y) / \text{card}(\overline{P}Y). \tag{15}$$

Niech $\mathsf{Y} = \{Y_t,\ t \in T\}$, $T = \{1,\ldots,n\}$, oznacza klasyfikację (partycję) zbioru U, rozpatrywaną niezależnie od pewnego podzbioru atrybutów P. Podzbiory Y_t, $t \in \mathrm{T}$, są klasami powyższej klasyfikacji. Przez P-dolne (P-górne) przybliżenie klasyfikacji Y rozumiemy zbiory $\underline{P}\mathsf{Y} = \{\underline{P}Y_1,\ldots,\underline{P}Y_n\}$ ($\overline{P}\mathsf{Y} = \{\overline{P}Y_1,\ldots,\overline{P}Y_n\}$). Miarą jakości przybliżenia klasyfikacji Y za pomocą atrybutów z P jest współczynnik zwany w skrócie jakością klasyfikacji:

$$\gamma_P(\mathsf{Y}) = \sum_{t=1}^{n} \text{card}(\underline{P}Y_t) / \text{card}(U). \tag{16}$$

Mówimy, że zbiór atrybutów $R \subseteq Q$ zależy od zbioru atrybutów $P \subseteq Q$ w S wtedy i tylko wtedy, gdy $I_P \subseteq I_R$. Dla danej klasyfikacji Y i zbioru atrybutów Q można znaleźć Y-redukt zbioru Q, oznaczony przez $\text{RED}_{\mathsf{Y}}(Q)$, który jest najmniejszym podzbiorem Q takim, że $\gamma_{\text{RED}_{\mathsf{Y}}(Q)}(\mathsf{Y}) = \gamma_Q(\mathsf{Y})$. Zauważmy, że dana tablica informacyjna może mieć więcej niż jeden Y-redukt. Przekrój tych Y-reduktów nazywa się Y-rdzeniem zbioru Q i jest oznaczony przez $\text{CORE}_{\mathsf{Y}}(Q) = \bigcap \text{RED}_{\mathsf{Y}}(Q)$. Y-rdzeń jest złożony z najważniejszych atrybutów w S, których nie można pominąć bez utraty jakości przybliżenia klasyfikacji Y.

Reguły decyzyjne

Tablica informacyjna może być interpretowana jako tablica decyzyjna jeśli $Q = C \cup D$ i $C \cap D = \varnothing$, gdzie zbiór C zawiera tak zwane atrybuty warunkowe, a D atrybuty decyzyjne. Z tablicy decyzyjnej $S = \langle U, C \cup D, V, f \rangle$ można wygenerować zbiór reguł decyzyjnych stanowiących uogólniony opis zbioru obiektów. Załóżmy, że zbiór D jest jednoelementowy, $D = \{d\}$. Zbiory d-elementarne w S, oznaczone przez Y_t, $t \in \mathrm{T}$, nazywa się klasami decyzyjnymi. Wyrażając klasy decyzyjne za pomocą zbiorów C-elementarnych otrzymuje się dolne i górne przybliżenia $\underline{C}Y_t$ i $\overline{C}Y_t$, a także brzeg $BN_C(Y_t) = \overline{C}Y_t - \underline{C}Y_t$, $t \in \mathrm{T}$, zgodnie z wyrażeniami (12)-(14). Reguła decyzyjna jest wyrażeniem logicznym postaci:

„JEŻELI *koniunkcja warunków elementarnych* TO *dysjunkcja decyzji elementarnych*"

Warunki elementarne dla podzbioru atrybutów $P \subseteq C$ i dziedziny V_{q_i} atrybutu $q_i \in P$ są zdefiniowane jako $f(x, q_i) = v_{q_i}$, gdzie $x \in U$, $v_{q_i} \in V_{q_i}$. Przez cond_P oznaczamy koniunkcję warunków elementarnych: $f(x, q_1) = v_{q_1} \wedge \ldots \wedge f(x, q_r) = v_{q_r}$ dla wszystkich $q_i \in P$, a przez

$[\mathrm{cond}_P]$ zbiór wszystkich obiektów pokrywanych przez koniunkcję cond_P. Oczywiście, gdy $x \in [\mathrm{cond}_P]$, to $[\mathrm{cond}_P] = I_P(x)$.

Podobnie definiuje się decyzje elementarne $f(x,d) = v_t$, gdzie $v_t \in V_d$. Przez dec_D oznaczamy dysjunkcję decyzji elementarnych: $f(x,d) = v_1 \vee ... \vee f(x,d) = v_s$, gdzie $1 \le s \le n$, a przez $[\mathrm{dec}_D]$ zbiór obiektów należących albo do dolnego przybliżenia jednej z klas decyzyjnych (jeśli s=1), albo do brzegu s klas decyzyjnych (jeśli s>1), tzn.:

$$[\mathrm{dec}_D] = \begin{cases} \underline{C}Y_t, \text{ jeśli } s = 1 \text{ i } \left(f(x,d) = v_t\right) \equiv \mathrm{dec}_D \\ \bigcap_{t:\left(f(x,d)=v_t\right)\in \mathrm{dec}_D} BN_C(Y_t), \text{ jeśli } s > 1 \end{cases}$$

Reguła decyzyjna „JEŻELI cond_P TO dec_D" jest **spójna** wtedy i tylko wtedy, gdy $[\mathrm{cond}_P] \subseteq [\mathrm{dec}_D]$. Jeśli s=1, to reguła jest **pewna**, a w przeciwnym wypadku **przybliżona**. Reguły przybliżone są konsekwencją przybliżonego opisu klas decyzyjnych w kategoriach zbiorów elementarnych nierozróżnialnych przez atrybuty decyzyjne. Oznacza to, że dysponując aktualną wiedzą nie można zadecydować, czy pewne obiekty (z obszarów wątpliwych) należą do danej klasy decyzyjnej, czy nie.

Każda reguła decyzyjna jest scharakteryzowana przez **siłę** swojego zalecenia, czyli przez liczbę obiektów pokrywanych przez część warunkową reguły i należących do zalecanej klasy decyzyjnej.

Procedury generowania reguł decyzyjnych z przybliżeń klas decyzyjnych działają na zasadzie uczenia indukcyjnego. Obiekty są traktowane jak przykłady decyzji. Przy indukowaniu reguł decyzyjnych opisujących zbiór obiektów $[\mathrm{dec}_D]$, przykłady należące do $[\mathrm{dec}_D]$ nazywają się pozytywnymi a wszystkie inne negatywnymi. Reguła decyzyjna jest w pełni **dyskryminująca** jeśli jest spójna, tzn. odróżnia przykłady pozytywne od negatywnych. Reguła decyzyjna jest **minimalna** jeśli usunięcie dowolnego warunku elementarnego z cond_P spowodowałoby niespełnienie warunku spójności. Procedury generowania reguł z przybliżeń klas decyzyjnych, czyli w ujęciu TZP, opisano w [9, 18, 19, 32, 33, 47, 51].

Istniejące procedury indukcji reguł decyzyjnych stosują następujące strategie:

- generują minimalny zbiór reguł pokrywający wszystkie obiekty z tablicy decyzyjnej,
- generują wyczerpujący zbiór reguł złożony ze wszystkich możliwych reguł dla danej tablicy,
- generują zbiór „silnych" reguł, nawet nie w pełni dyskryminujących, niekoniecznie pokrywający wszystkie obiekty z tablicy.

3.2. Teoria zbiorów przybliżonych oparta na relacji dominacji

Jak zauważono w [4, 5, 7], klasyczna TZP nie bierze pod uwagę uporządkowania dziedzin atrybutów, czyli kryteriów. Powoduje to, że klasyczne podejście TZP, oparte na relacji nierozróżnialności, nie wykrywa sprzeczności w zbiorze obiektów (przykładów), która wiąże się z pojęciem dominacji. Wyjaśnijmy to na przykładzie: w tablicy decyzyjnej są obiekty x i y, które przyjmują takie same wartości na k-1 kryteriach (k=card(C)), a na pozostałym kryterium obiekt y ma ocenę lepszą od x; oznacza to, że obiekty x i y są rozróżnialne lecz obiekt x dominuje y. Gdyby x i y zostały zaklasyfikowane do tej samej klasy decyzyjnej, to klasyczne podejście TZP wykryłoby tę sprzeczność; gdyby jednak obiekt x został zaklasyfikowany do klasy lepszej od y, to chociaż jest to sprzeczne z zasadą dominacji, klasyczne podejście TZP nie wykryje tej

sprzeczności. Stąd narodziła się koncepcja uogólnienia TZP przez zastąpienie relacji nierozróżnialności relacją dominacji [3-5, 7, 8].

Przybliżanie uporządkowanych klas decyzyjnych relacją dominacji

Przyjmijmy, że zbiór atrybutów warunkowych C jest złożony z k kryteriów. Niech S_q oznacza **relację przewyższania** na zbiorze U, względem kryterium $q \in C$; xS_qy oznacza, że „x jest co najmniej tak dobry jak y względem kryterium q" [29]. Zakładamy, że S_q jest preporządkiem zupełnym, tzn. zupełną i przechodnią relacją binarną zdefiniowaną na V_q. Niech ponadto $Y = \{Y_t,\ t \in T\}$, $T = \{1,\ldots,n\}$, będzie partycją zbioru U na uporządkowane klasy decyzyjne takie, że każdy obiekt $x \in U$ należy do dokładnie jednej klasy $Y_t \in Y$. Dla wszystkich $r, s \in T$ takich, że $r>s$, obiekty z Y_r są preferowane (silnie lub słabo) nad obiekty z Y_s. Ściśle biorąc, jeśli S oznacza globalną relację przewyższania na U, tzn. jeśli dla wszystkich $x, y \in U$, xSy oznacza, że „x jest co najmniej tak dobry jak y", to prawdziwa jest następująca implikacja:

$$[x \in Y_r, y \in Y_s,\ r > s] \Rightarrow [xSy \text{ i } nie\ ySx].$$

Rozpatruje się również następujące zbiory, odpowiadające skumulowanym klasom decyzyjnym: $Y_t^{\geq} = \bigcup_{s \geq t} Y_s$, $Y_t^{\leq} = \bigcup_{s \leq t} Y_s$. Zauważmy, że $Y_1^{\geq} = Y_n^{\leq} = U$, $Y_n^{\geq} = Y_n$ oraz $Y_1^{\leq} = Y_1$. Ponadto, dla każdego $t = 2,\ldots,n$ mamy $Y_{t-1}^{\leq} = U - Y_t^{\geq}$ oraz $Y_t^{\geq} = U - Y_{t-1}^{\leq}$.

Podstawowym pojęciem wykorzystywanym w tym podejściu jest dominacja. Mówimy, że x **dominuje** y ze względu na $P \subseteq C$, i oznaczamy przez xD_Py, jeśli xS_qy dla każdego $q \in P$.
Dla danego $P \subseteq C$ i $x \in U$ zdefiniujmy zbiór P-dominujący obiekt x i zbiór P-zdominowany przez obiekt x, odpowiednio, $D_P^+(x) = \{y \in U: yD_Px\}$, $D_P^-(x) = \{y \in U: xD_Py\}$.

Wykorzystując powyższe pojęcia możemy zdefiniować P-dolne i P-górne przybliżenie skumulowanych klas decyzyjnych $Y_t^{\geq}$ i $Y_t^{\leq}$, dla każdego $t \in T$ i dla każdego $P \subseteq C$:

$$\underline{P}Y_t^{\geq} = \left\{x \in U: D_P^+(x) \subseteq Y_t^{\geq}\right\}, \tag{17}$$

$$\overline{P}Y_t^{\geq} = \bigcup_{x \in Y_t^{\geq}} D_P^+(x) \tag{18}$$

oraz

$$\underline{P}Y_t^{\leq} = \left\{x \in U: D_P^-(x) \subseteq Y_t^{\leq}\right\}, \tag{19}$$

$$\overline{P}Y_t^{\leq} = \bigcup_{x \in Y_t^{\leq}} D_P^-(x). \tag{20}$$

P-brzegami (obszarami wątpliwymi) skumulowanych klas decyzyjnych $Y_t^{\geq}$ i $Y_t^{\leq}$ są, odpowiednio:

$$BN_P\left(Y_t^{\geq}\right) = \overline{P}Y_t^{\geq} - \underline{P}Y_t^{\geq}, \tag{21}$$

$$BN_P\left(Y_t^{\leq}\right) = \overline{P}Y_t^{\leq} - \underline{P}Y_t^{\leq}. \tag{22}$$

Jakość przybliżenia skumulowanych klas decyzyjnych $Y_t^{\geq}$ i $Y_t^{\leq}$ dla każdego $t \in T$ i dla każdego $P \subseteq C$ wyrażają, odpowiednio, wzory analogiczne do (15):

$$\alpha_P\left(Y_t^{\geq}\right) = \text{card}\left(\underline{P}Y_t^{\geq}\right) / \text{card}\left(\overline{P}Y_t^{\geq}\right), \tag{23}$$

$$\alpha_P\left(Y_t^{\leq}\right) = \text{card}\left(\underline{P}Y_t^{\leq}\right) / \text{card}\left(\overline{P}Y_t^{\leq}\right). \tag{24}$$

Miarą jakości przybliżenia klasyfikacji Y za pomocą kryteriów z P jest współczynnik zwany w skrócie jakością klasyfikacji:

$$\gamma_P(\mathsf{Y}) = \frac{\text{card}\left(U - \left(\bigcup_{t\in T} BN_P\left(Y_t^{\geq}\right)\right) \cup \left(\bigcup_{t\in T} BN_P\left(Y_t^{\leq}\right)\right)\right)}{\text{card}(U)} \tag{25}$$

Wyraża on stosunek wszystkich P-poprawnie zaklasyfikowanych obiektów do wszystkich obiektów w tablicy decyzyjnej.

Każdy minimalny podzbiór $P \subseteq C$ taki, że $\gamma_P(\mathsf{Y}) = \gamma_C(\mathsf{Y})$ nazywa się Y-reduktem zbioru C i jest oznaczony przez $\text{RED}_{\mathsf{Y}}(C)$. Ponieważ dana tablica decyzyjna może mieć więcej niż jeden Y-redukt, ich przekrój nazywa się Y-rdzeniem i jest oznaczony przez $\text{CORE}_{\mathsf{Y}}(C) = \bigcap \text{RED}_{\mathsf{Y}}(C)$.

Reguły decyzyjne

Z przybliżeń skumulowanych klas decyzyjnych można wyprowadzić zbiór reguł decyzyjnych stanowiący model preferencji decydenta, który dostarczył przykłady decyzji klasyfikacyjnych zawarte w tablicy decyzyjnej.

Rozpatrujemy następujące trzy typy reguł decyzyjnych:

1. $D_{\geq}$**-reguły**: „JEŻELI $f(x,q_1) \geq v_{q_1} \wedge \ldots \wedge f(x,q_r) \geq v_{q_r}$ TO $x \in Y_t^{\geq}$", wyprowadzone z $\underline{C}Y_t^{\geq}$, $t \in T$, gdzie $\{q_1,\ldots,q_r\} \subseteq C$, $v_{q_1} \in V_{q_1}, \ldots, v_{q_r} \in V_{q_r}$.

2. $D_{\leq}$**-reguły**: „JEŻELI $f(x,q_1) \leq v_{q_1} \wedge \ldots \wedge f(x,q_r) \leq v_{q_r}$ TO $x \in Y_t^{\leq}$", wyprowadzone z $\underline{C}Y_t^{\leq}$, $t \in T$, gdzie $\{q_1,\ldots,q_r\} \subseteq C$, $v_{q_1} \in V_{q_1}, \ldots, v_{q_r} \in V_{q_r}$.

3. $D_{\geq\leq}$**-reguły**: „JEŻELI $f(x,q_1) \geq v_{q_1} \wedge \ldots \wedge f(x,q_k) \geq v_{q_k} \wedge f(x,q_{k+1}) \leq v_{q_{k+1}} \wedge \ldots \wedge f(x,q_r) \leq v_{q_r}$ TO $x \in Y_t^{\geq} \vee x \in Y_s^{\leq}$", wyprowadzone z $BN_C\left(Y_t^{\geq}\right)$ i $BN_C\left(Y_s^{\leq}\right)$, $s,t \in T$, $t>s$, gdzie $\{q_1,\ldots,q_k\} \subseteq C$, $\{q_{k+1},\ldots,q_r\} \subseteq C$, $v_{q_1} \in V_{q_1}, \ldots, v_{q_r} \in V_{q_r}$.

Zauważmy, że możliwe jest, by $\{q_1,\ldots,q_k\} \cap \{q_{k+1},\ldots,q_r\} \neq \varnothing$. W takim wypadku, jeśli w części warunkowej $D_{\geq\leq}$-reguły, dla pewnego $q \in C$, $f(x,q) \geq v_q$ i $f(x,q) \leq v_q$, to można napisać $f(x,q) = v_q$.

Wyrażenie „JEŻELI $f(x,q_1) \geq v_{q_1} \wedge \ldots \wedge f(x,q_r) \geq v_{q_r}$ TO $x \in Y_t^{\geq}$" jest **spójną** $D_{\geq}$-regułą jeśli istnieje co najmniej jeden obiekt $w \in \underline{C}Y_t^{\geq}$ taki, że $f(w,q_1) \geq v_{q_1} \wedge \ldots \wedge f(w,q_r) \geq v_{q_r}$ i jeśli nie ma obiektu $u \in U - \underline{C}Y_t^{\geq}$ takiego, że $f(u,q_1) \geq v_{q_1} \wedge \ldots \wedge f(u,q_r) \geq v_{q_r}$.

Analogicznie, „JEŻELI $f(x,q_1) \le v_{q_1} \wedge ... \wedge f(x,q_r) \le v_{q_r}$ TO $x \in Y_t^{\le}$" jest **spójną** $D_{\le}$-regułą jeśli istnieje co najmniej jeden obiekt $w \in \underline{CY}_t^{\le}$ taki, że $f(w,q_1) \le v_{q_1} \wedge ... \wedge f(w,q_r) \le v_{q_r}$ i jeśli nie ma obiektu $u \in U - \underline{CY}_t^{\le}$ takiego, że $f(u,q_1) \le v_{q_1} \wedge ... \wedge f(u,q_r) \le v_{q_r}$.

Wreszcie, „JEŻELI $f(x,q_1) \ge v_{q_1} \wedge ... \wedge f(x,q_k) \ge v_{q_k} \wedge f(x,q_{k+1}) \le v_{q_{k+1}} \wedge ... \wedge f(x,q_r) \le v_{q_r}$ TO $x \in Y_t^{\ge} \vee x \in Y_s^{\le}$", gdzie $t>s$, jest **spójną** $D_{\ge\le}$-regułą jeśli istnieje co najmniej jeden obiekt $w \in BN_C\left(Y_t^{\ge}\right) \cap BN_C\left(Y_s^{\le}\right)$ taki, że $f(w,q_1) \ge v_{q_1} \wedge ... \wedge f(w,q_k) \ge v_{q_k} \wedge f(w,q_{k+1}) \le v_{q_{k+1}} \wedge ...$ $\wedge f(w,q_r) \le v_{q_r}$ i jeśli nie ma obiektu $u \in U - BN_C\left(Y_t^{\ge}\right) \cap BN_C\left(Y_s^{\le}\right)$ takiego, że $f(u,q_1) \ge v_{q_1} \wedge ... \wedge f(u,q_k) \ge v_{q_k} \wedge f(u,q_{k+1}) \le v_{q_{k+1}} \wedge ... \wedge f(u,q_r) \le v_{q_r}$.

$D_{\ge}$-reguły i $D_{\le}$-reguły nazywa się **pewnymi** ponieważ są wyprowadzone z dolnych przybliżeń skumulowanych klas decyzyjnych, natomiast $D_{\ge\le}$-reguły nazywa się **przybliżonymi** ponieważ są wyprowadzone z brzegów tych klas.

Ponadto, $D_{\ge}$-regułę „JEŻELI $f(x,q_1) \ge v_{q_1} \wedge ... \wedge f(x,q_r) \ge v_{q_r}$ TO $x \in Y_t^{\ge}$" nazywa się **minimalną** jeżeli nie istnieje inna $D_{\ge}$-reguła „JEŻELI $f(x,h_1) \ge \hat{v}_{h_1} \wedge ... \wedge f(x,h_l) \ge \hat{v}_{h_l}$ TO $x \in Y_s^{\ge}$" taka, że $\{h_1,...,h_l\} \subseteq \{q_1,...,q_r\}$, $\hat{v}_i \le v_i$, $\forall i \in \{h_1,...,h_l\}$ oraz $s \ge t$.

Z kolei, $D_{\le}$-reguła „JEŻELI $f(x,q_1) \le v_{q_1} \wedge ... \wedge f(x,q_r) \le v_{q_r}$ TO $x \in Y_t^{\le}$" jest **minimalna** jeżeli nie istnieje inna $D_{\le}$-reguła „JEŻELI $f(x,h_1) \le \hat{v}_{h_1} \wedge ... \wedge f(x,h_l) \le \hat{v}_{h_l}$ TO $x \in Y_s^{\le}$" taka, że $\{h_1,...,h_l\} \subseteq \{q_1,...,q_r\}$, $\hat{v}_i \ge v_i$, $\forall i \in \{h_1,...,h_l\}$ oraz $s \le t$. Wreszcie, $D_{\ge\le}$-reguła „JEŻELI $f(x,q_1) \ge v_{q_1} \wedge ... \wedge f(x,q_k) \ge v_{q_k} \wedge f(x,q_{k+1}) \le v_{q_{k+1}} \wedge ... \wedge f(x,q_r) \le v_{q_r}$ TO $x \in Y_t^{\ge} \vee x \in Y_s^{\le}$" jest **minimalna** jeżeli nie istnieje inna $D_{\ge\le}$-reguła „JEŻELI $f(x,h_1) \ge \hat{v}_{h_1} \wedge ... \wedge f\left(x,h_g\right) \ge \hat{v}_{h_g} \wedge$ $f\left(x,h_{g+1}\right) \le \hat{v}_{h_{g+1}} \wedge ... \wedge f(x,h_l) \le \hat{v}_{h_l}$ TO $x \in Y_u^{\ge} \vee x \in Y_w^{\le}$" taka, że $\left\{h_1,...,h_g\right\} \subseteq \{q_1,...,q_k\}$, $\hat{v}_i \le v_i$, $\forall i \in \left\{h_1,...,h_g\right\}$, $u \ge t$, oraz $\left\{h_{g+1},...,h_l\right\} \subseteq \{q_{k+1},...,q_r\}$, $\hat{v}_i \ge v_i$, $\forall i \in \left\{h_{g+1},...,h_l\right\}$, $w \le s$.

Zauważmy, że minimalna reguła decyzyjna reprezentuje implikację, dla której nie istnieje inna implikacja ze słabszą przesłanką i mocniejszą konkluzją.

Zbiór reguł decyzyjnych jest **kompletny** jeśli:

- każdy obiekt $x \in \underline{CY}_t^{\ge}$ jest pokryty przez co najmniej jedną $D_{\ge}$-regułę wygenerowaną z $\underline{CY}_s^{\ge}$, $s,t \in \{2,...,n\}$ oraz $s \ge t$,
- każdy obiekt $x \in \underline{CY}_t^{\le}$ jest pokryty przez co najmniej jedną $D_{\le}$-regułę wygenerowaną z $\underline{CY}_s^{\le}$, $s,t \in \{1,...,n-1\}$ oraz $s \le t$,
- każdy obiekt $x \in BN_C\left(Y_t^{\ge}\right) \cap BN_C\left(Y_s^{\le}\right)$ jest pokryty przez co najmniej jedną $D_{\ge\le}$-regułę wygenerowaną z $BN_C\left(Y_u^{\ge}\right) \cap BN_C\left(Y_w^{\le}\right)$, gdzie $s,t,u,w \in T$ oraz $s \le w \le u \le t$.

Minimalnym zbiorem reguł jest zbiór reguł minimalnych, który jest kompletny i zawiera minimalną liczbę reguł.

Przykład ilustracyjny

Aby zilustrować podejście TZP w wersji podstawowej i z relacją dominacji do problemu wielokryterialnej klasyfikacji rozpatrzymy nieco zmodyfikowany przykład klasyfikowania kandydatów na studia przedstawiony w [26, 38].

Kandydaci na studia złożyli dokumenty, w których zawarte są ich oceny maturalne, podanie z uzasadnieniem wyboru kierunku studiów i opinia z ukończonej szkoły średniej. Komisja rekrutacyjna ustaliła następujące kryteria oceny kandydatów (w nawiasie podana jest skala ocen od najgorszej do najlepszej):

- g_1 - ocena z matematyki, $\{3,4,5\}$,
- g_2 - ocena z fizyki, $\{3,4,5\}$,
- g_3 - ocena z języka obcego, $\{3,4,5\}$,
- g_4 - średnia z pozostałych ocen, $\{3,4,5\}$,
- g_5 - typ ukończonej szkoły średniej, $\{1,2,3\}$,
- g_6 - motywacje, $\{1,2,3\}$,
- g_7 - opinia z poprzedniej szkoły, $\{1,2,3\}$.

Po naradzie komisja sklasyfikowała 16 kandydatów, przyjmując 10 i odrzucając 6. Stanowią oni zbiór przykładów zamieszczony w Tabeli 3.

Tabela 3. Tablica decyzyjna złożona z przykładów decyzji klasyfikacyjnych

Kandydaci	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7	decyzja d
x_1	4	4	4	4	2	2	3	T
x_2	3	3	4	3	2	3	3	N
x_3	3	4	3	3	3	2	2	N
x_4	5	3	5	4	3	3	2	T
x_5	4	4	5	4	2	2	3	T
x_6	3	4	3	3	2	3	1	N
x_7	4	4	5	4	2	2	2	T
x_8	4	4	4	4	2	2	2	T
x_9	4	4	4	4	2	2	2	N
x_{10}	5	3	5	4	3	3	2	T
x_{11}	5	4	4	4	3	3	2	T
x_{12}	5	3	4	4	2	2	2	T
x_{13}	4	3	3	3	1	2	2	N
x_{14}	3	3	4	3	2	1	1	N
x_{15}	4	5	5	4	2	3	3	T
x_{16}	4	4	4	3	2	2	2	T

W Tabeli 3, kandydaci oznaczeni są przez x_i, $i = 1,...,16$, a decyzja komisji przez $d \in \{T,N\}$, gdzie T oznacza przyjęcie a N odrzucenie. W klasyfikacji Y istnieją zatem dwie klasy decyzyjne, $Y = \{Y_T, Y_N\}$. Zbiór kryteriów oceny kandydatów oznaczamy przez $C = \{g_1,...,g_7\}$.

Zadaniem podejścia TZP jest dokonanie przybliżenia klasyfikacji Y za pomocą kryteriów z C, wyznaczenie reduktów i rdzenia zbioru C oraz zamodelowanie preferencji komisji w postaci reguł decyzyjnych.

Tradycyjne podejście TZP

W tablicy decyzyjnej stwierdzono istnienie 14 zbiorów C-elementarnych, wśród których są dwie nierozróżnialne dwójki: $\{x_4, x_{10}\}$, $\{x_8, x_9\}$. C-dolne i C-górne przybliżenia klas Y_T, Y_N są następujące: $\underline{C}Y_T = \{x_1, x_4, x_5, x_7, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{15}, x_{16}\}$,

$$\overline{C}Y_T = \{x_1, x_4, x_5, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{15}, x_{16}\},$$

$$\underline{C}Y_N = \{x_2, x_3, x_6, x_{13}, x_{14}\},$$

$$\overline{C}Y_N = \{x_2, x_3, x_6, x_8, x_9, x_{13}, x_{14}\},$$

$$BN_C(Y_T) = BN_C(Y_N) = \{x_8, x_9\}.$$

Dokładność przybliżenia klas Y_T, Y_N za pomocą kryteriów z C wynosi, odpowiednio, 0,8182 i 0,7143, a jakość przybliżenia klasyfikacji, 0,875.

Zauważmy, że C-wątpliwy obszar klasyfikacji obejmuje dwóch kandydatów, x_8, x_9, którzy mają takie same oceny na wszystkich kryteriach lecz x_8 został przyjęty, a x_9 odrzucony. Oznacza to, że decyzje dotyczące tych dwóch kandydatów są sprzeczne z jednakowymi ocenami na kryteriach z C.

Następnym etapem podejścia TZP jest wyznaczenie reduktów zbioru C. Znaleziono trzy redukty: $\{g_1, g_3, g_4, g_7\}$, $\{g_2, g_3, g_4, g_6, g_7\}$, $\{g_2, g_3, g_4, g_5, g_7\}$. Przekrój ich daje rdzeń: $\{g_3, g_4, g_7\}$.

Można powiedzieć, że komisja rekrutacyjna podjęła decyzje biorąc pod uwagę jedynie kryteria z jednego z reduktów. Widać też, że żadne z kryteriów g_3, g_4, g_7 nie może być pominięte przy opisywaniu klas decyzyjnych, bez uszczerbku na jakości przybliżenia klasyfikacji.

Minimalny zbiór reguł decyzyjnych wygenerowanych z C-dolnych przybliżeń i z C-brzegu klas decyzyjnych za pomocą algorytmu LERS [9, 18] ma następującą postać:

reguła #1:	JEŻELI	$g_3 = 5$	TO $d = T$
reguła #2:	JEŻELI	$g_2 = 4 \wedge g_7 = 3$	TO $d = T$
reguła #3:	JEŻELI	$g_1 = 5$	TO $d = T$
reguła #4:	JEŻELI	$g_1 = 4 \wedge g_3 = 4 \wedge g_4 = 3$	TO $d = T$
reguła #5:	JEŻELI	$g_1 = 3$	TO $d = N$
reguła #6:	JEŻELI	$g_5 = 1$	TO $d = N$
reguła #7:	JEŻELI	$g_1 = 4 \wedge g_3 = 4 \wedge g_4 = 4 \wedge g_7 = 2$	TO $d = T \vee d = N$

Sześć pierwszych reguł jest pewnych a siódma jest przybliżona, gdyż pokrywa obiekty x_8 i x_9 z brzegu klas. Powyższy zbiór reguł stanowi uogólniony opis przykładów decyzji klasyfikacyjnych

i można by go uznać za model preferencji komisji jeżeli nie występowałyby w nim **sprzeczności** wynikające z pominięcia porządkowego charakteru ocen za pomocą atrybutów-kryteriów. Zauważmy, że w zakresie wartości $g_7 \leq 2$, część warunkowa reguły #7 **dominuje** część warunkową reguły #4, a mimo to reguła zdominowana zaleca przyjęcie (T), a reguła dominująca, przyjęcie lub odrzucenie (T lub N). Wynika to z faktu, że reguła #7 jest podpierana przez kandydatów x_8 i x_9, którzy **dominują** kandydata x_{16} podpierającego regułę #4, tymczasem x_9 został odrzucony, a x_{16} przyjęty. Tej sprzeczności nie wykrywa tradycyjne podejście TZP oparte na relacji nierozróżnialności.

Podejście TZP oparte na relacji dominacji

Ponieważ klasyfikacja Y zawiera tylko dwie uporządkowane klasy decyzyjne, to sens ma jedynie rozpatrywanie dwóch skumulowanych klas tożsamych, odpowiednio, z klasami kandydatów przyjętych i odrzuconych, czyli: $Y^{\geq} = Y_T$ oraz $Y^{\leq} = Y_N$. Po wyznaczeniu zbiorów C-dominujących poszczególnych kandydatów i zbiorów C-zdominowanych przez poszczególnych kandydatów można przystąpić do określania C-dolnych i C-górnych przybliżeń klas Y_T, Y_N:

$$\underline{C}Y_T = \{x_1, x_4, x_5, x_7, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{15}\},$$

$$\overline{C}Y_T = \{x_1, x_4, x_5, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{15}, x_{16}\},$$

$$\underline{C}Y_N = \{x_2, x_3, x_6, x_{13}, x_{14}\},$$

$$\overline{C}Y_N = \{x_2, x_3, x_6, x_8, x_9, x_{13}, x_{14}, x_{16}\},$$

$$BN_C(Y_T) = BN_C(Y_N) = \{x_8, x_9, x_{16}\}.$$

Zauważmy, że obecnie w C-wątpliwym obszarze klasyfikacji znaleźli się kandydaci x_8, x_9, x_{16}. Dzieje się tak dlatego, że wchodzą oni zarówno do zbioru $D_C^+(x_{16})$ jak i do zbioru $D_C^-(x_9)$, które, według definicji (18) i (20), zawierają się, odpowiednio, w C-górnych przybliżeniach klas Y_T, Y_N. Są to zresztą wszyscy ci kandydaci, co do których komisja podjęła sprzeczne decyzje. Podejście to uwzględnia zatem sprzeczność wynikającą zarówno z nierozróżnialności jak i z dominacji.

Dokładność przybliżenia klas Y_T, Y_N za pomocą kryteriów z C wynosi w tym podejściu, odpowiednio, 0,8 i 0,7143, a jakość przybliżenia klasyfikacji, 0,8125. W porównaniu z tradycyjnym podejściem TZP, istnieje tylko jeden redukt $\{g_1, g_3, g_7\}$, za to mniej liczny.

Wreszcie, minimalny i kompletny zbiór reguł decyzyjnych ma postać:

reguła #1:	JEŻELI	$g_3 \geq 5$	TO $d = \mathrm{T}$
reguła #2:	JEŻELI	$g_1 \geq 4 \wedge g_7 = 3$	TO $d = \mathrm{T}$
reguła #3:	JEŻELI	$g_1 \geq 5$	TO $d = \mathrm{T}$
reguła #4:	JEŻELI	$g_3 \leq 4$	TO $d = \mathrm{N}$
reguła #5:	JEŻELI	$g_1 \leq 3$	TO $d = \mathrm{N}$
reguła #6:	JEŻELI	$g_1 = 4 \wedge g_3 = 4 \wedge g_7 = 2$	TO $d = \mathrm{T} \vee d = \mathrm{N}$

Jak widać, w porównaniu z tradycyjnym podejściem TZP, liczba reguł jest mniejsza, liczba warunków elementarnych w regułach jest też mniejsza, są one ogólniejsze, a reguła przybliżona

uwzględnia oba typy sprzeczności, gdyż pokrywa wszystkich kandydatów, co do których komisja podjęła sprzeczne decyzje.

4. Podsumowanie

W pracy przedstawiono fragment metodyki inteligentnego wspomagania decyzji w odniesieniu do problemów wielokryterialnego wyboru, porządkowania i klasyfikacji. Metodyka ta jest oparta na zasadzie maszynowego uczenia się z przykładów decyzji podanych przez decydenta (eksperta). Celem uczenia maszynowego jest konstrukcja modelu preferencji, bez którego wielokryterialny problem decyzyjny nie ma na ogół rozwiązania. Rozpatruje się dwa typy modeli: addytywną, odcinkami liniową funkcję użyteczności (wybór i porządkowanie) i zbiór reguł decyzyjnych: *„Jeżeli ... to ..."* (klasyfikacja). Proces uczenia się funkcji użyteczności zrealizowano za pomocą metody regresji porządkowej (UTA), natomiast konstrukcję reguł decyzyjnych przeprowadzono w oparciu o teorię zbiorów przybliżonych (TZP) w wersji podstawowej i uogólnionej.

Z uwagi na ograniczone ramy niniejszego artykułu nie pokazano wszystkich możliwości metody UTA i podejścia TZP. Warto nadmienić, że metodę UTA można uogólnić na problematykę wielokryterialnej klasyfikacji, a także na przypadek niepewnych ocen wariantów wyrażonych za pomocą liczb rozmytych. Z drugiej strony, podejście TZP zostało już zaadaptowane do problematyki wielokryterialnego wyboru i porządkowania [3, 7, 8] dzięki wykorzystaniu oryginalnej koncepcji tablicy porównań parami (PCT) i relacji przybliżonej. Ponadto, podejście TZP oparte na relacji dominacji uogólniono na rozmytą relację dominacji [6]. Innym istotnym rozszerzeniem podejścia TZP jest uwzględnienie rozmytych wartości atrybutów w tablicy informacyjnej [40, 41], wprowadzenie silnej i słabej relacji nierozróżnialności [37] oraz zastąpienie relacji nierozróżnialności relacją podobieństwa [12, 43, 44], by wymienić choćby niektóre nowe kierunki badawcze wywodzące się z fundamentalnej koncepcji zbiorów przybliżonych.

Podziękowanie
Praca finansowana przez Polskie Towarzystwo Informatyczne oraz grant KBN nr 8 T11C 013 13.

Bibliografia

[1] Błażewicz, J., Cellary, W., Słowiński, R., Węglarz, J., *Badania operacyjne dla informatyków*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1983.

[2] Fodor, J., Roubens, M., *Fuzzy Preference Modelling and Multicriteria Decision Support*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1994.

[3] Greco, S., Matarazzo, B., Słowiński, R., „Rough set approach to multi-attribute choice and ranking problems", in: G. Fandel and T. Gal (eds.), *Multiple Criteria Decision Mmaking*, LNEMS vol. 448, Springer-Verlag, Berlin, 1997, 318-329.

[4] Greco, S., Matarazzo, B., Słowiński, R., „Rough approximation of a preference relation by dominance relations", *ICS Research Report* 16/96, Institute of Computer Science, Warsaw University of Technology, Warsaw, 1996. Also [in] S.Tsumoto et al. (eds.), *Proc. of the Fourth Internat. Workshop on Rough Sets, Fuzzy Sets and Machine Discovery - RSFD'96*, The University of Tokyo, November 6-8, 1996, 125-130.

[5] Greco, S., Matarazzo, B., Słowiński, R., „A new rough set approach to evaluation of bankruptcy risk", in: C. Zopounidis (ed.), *New Operational Tools in the Management of Financial Risks*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1997 (to appear).

[6] Greco, S., Matarazzo, B., Słowiński, R., „Rough approximation of a preference relation by fuzzy dominance relations", in: *Proc. of the First Internat. Workshop on Preferences and Decisions*, Trento, 1997, 69-75.

[7] Greco, S., Matarazzo, B., Słowiński, R., „Rough approximation of a preference relation in a pairwise comparison table", in: Skowron, A., Polkowski, L., (eds.), *Rough Sets in Knowledge Discovery, Part I and II.* Physica-Verlag, Heidelberg, 1998 (to appear).

[8] Greco, S., Matarazzo, B., Słowiński, R., Tsoukias, A., „Exploitation of a rough approximation of the outranking relation", in: T.Stewart and R. van den Honert (eds.), *Proc. 13th International Conference on Multiple Criteria Decision Making*, Cape Town, January 6-10, 1997, Springer-Verlag, Berlin (to appear).

[9] Grzymała-Busse, J.W, „LERS - a system for learning from examples based on rough sets", in: Słowiński, R., ed., *Intelligent Decision Support: Handbook of Applications and Advances of the Rough Sets Theory.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1992, 3-18.

[10] Keeney, R. L., Raiffa, H., *Decision with Multiple Objectives - Preferences and Value Tradeoffs*, Wiley, New York, 1976.

[11] Kostkowski, M., Słowiński, R., „UTA+ application (v 1.20) - user's manual", *Document du LAMSADE* no.95, Université de Paris Dauphine, Paris, 1996.

[12] Krawiec, K., Słowiński, R., Vanderpooten, D., „Learning of decision rules from similarity based rough approximations", in: Skowron, A., Polkowski, L., (eds.), *Rough Sets in Knowledge Discovery, Part I and II.* Physica-Verlag, Heidelberg, 1998 (to appear).

[13] Jacquet-Lagreze, E., „Interactive assessment of preference using holistic judgements - the PREFCALC system", in: C. A. Bana e Costa (ed.), *Readings in Multiple Criteria Decision Aid*, Springer-Verlag, Berlin, 1990, 335-350.

[14] Jacquet-Lagreze, E., Siskos, J., „Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision-making, the UTA method", *European Journal of Operational Research*, 10 (1982) 151-164.

[15] Lin, T.Y., Cercone, N., (eds.), *Rough Sets and Data Mining: Analysis for Imprecise Data.* Kluwer Academic Publishers, Boston, 1996.

[16] Lin, T.Y., Wildberger A., eds., *Soft Computing: Rough Sets, Fuzzy Logic, Neural Networks, Uncertainty Management, Knowledge Discovery*, Simulation Councils, Inc., San Diego CA, 1995.

[17] March, J. G, „Bounded rationality, ambiguity, and the engineering of choice" in: D. E. Bell, H., Raiffa, A. Tversky (eds.): *Decision Making, Descriptive, Normative and Prescriptive Interactions*, Cambridge University Press, New York, 1988, pp. 33-58.

[18] Mieńko, R., Słowiński, R., Stefanowski, J., Susmaga, R., „Rough Family - software implementation of rough set based data analysis and rule discovery techniques", in: S.Tsumoto et al. (eds.), *Proc. of the Fourth International Workshop on Rough Sets, Fuzzy Sets and Machine Discovery - RSFD'96*, The University of Tokyo, November 6-8, 1996, 437-440.

[19] Mieńko, R., Stefanowski, J., Toumi, K., Vanderpooten, D., „Discovery oriented induction of decision rules", *Cahier du LAMSADE* no. 141, Université de Paris Dauphine, Paris, 1996.

[20] Mousseau, V., Słowiński, R., „Inferring an Electre Tri model from assignment examples", *Cahier du LAMSADE* no. 140, Université de Paris Dauphine, Paris, 1996. Also [in]: *Journal of Global Optimization* (to appear).

[21] Nilsson, N.J., *Principles of Artificial Intelligence*, Springer-Verlag, Berlin, 1982.

[22] Orłowska, E. (ed.), *Incomplete Information: Rough Set Analysis*. Physica-Verlag, Heidelberg, 1997.

[23] Pawlak, Z., „Rough sets", *Int. J. Comput. Inf. Sci.*, **11** (1982) 341-356.

[24] Pawlak, Z., *Rough Sets: Theoretical Aspects of Reasoning about Data*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1991.

[25] Pawlak, Z., Grzymala-Busse, J., Słowiński, R., Ziarko, W., „Rough sets", *Communications of the ACM*, **38**, 11 (1995) 89-95.

[26] Pawlak Z., Słowiński R., „Decision analysis using rough sets", *International Transactions in Operational Research*, **1**, 1 (1994) 107-114.

[27] Pawlak, Z., Słowiński, R., „Rough set approach to multi-attribute decision analysis", Invited Review, *European Journal of Operational Research* **72** (1994) 443-459.

[28] Pomerol, J.-Ch., „Artificial intelligence and human decision making", *European Journal of Operational Research*, **99** (1997) 3-25.

[29] Roy, B., *Wielokryterialne wspomaganie decyzji*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1990.

[30] Roy, B., Bouyssou, D., *Aide Multicritčre ŕ la Décision: Méthodes et Cas*, Economica, Paris, 1993.

[31] Roy, B., Słowiński, R., Treichel, W., „Multicriteria programming of water supply systems for rural areas". *Water Resources Bulletin*, **28**, 1 (1992) 13-31.

[32] Shan, N., Ziarko, W., „An incremental learning algorithm for constructing decision rules", in: Ziarko, W. (ed.), *Rough Sets, Fuzzy Sets and Knowledge Discovery*. Springer-Verlag, Workshops in Computing Series, Berlin, 1994, 326-334.

[33] Skowron, A., „Boolean reasoning for decision rules generation", in: J. Komorowski, Z. Raś (eds.), *Methodologies for Intelligent Systems*, LNAI 689, Springer-Verlag, Berlin, 1993, 295-305.

[34] Skowron, A., Polkowski, L., (eds.), *Rough Sets in Knowledge Discovery, Part I and II*. Physica-Verlag, Heidelberg, 1998 (to appear).

[35] Słowiński, R., „Metoda konstrukcji addytywnej funkcji użyteczności i jej zastosowanie do wielokryterialnego programowania liniowego", *Postępy Cybernetyki*, **8** (1985) 81-91.

[36] Słowiński, R., ed., *Intelligent Decision Support: Handbook of Applications and Advances of the Rough Sets Theory*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1992.

[37] Słowiński, R., „A generalization of the indiscernibility relation for rough sets analysis of quantitative information". *Rivista di Matematica per le Scienze Economiche e Sociali*, **15**, 1 (1992) 65-78.

[38] Słowiński, R., „Rough set learning of preferential attitude in multi-criteria decision making", in: J. Komorowski, Z. Ras, eds., *Methodologies for Intelligent Systems*. LNAI 689, Springer-Verlag, Berlin, 1993, 642-651.

[39] Słowiński, R., „Rough set approach to decision analysis", *AI Expert Magazine*, **10**, 3 (1995) 19-25.

[40] Słowiński, R., „Rough set processing of fuzzy information", in: T.Y. Lin, A. Wildberger (eds.), *Soft Computing: Rough Sets, Fuzzy Logic, Neural Networks, Uncertainty Management, Knowledge Discovery*, Simulation Councils, Inc., San Diego CA, 1995, 142-145.

[41] Słowiński, R., Stefanowski, J., „Rough set reasoning about uncertain data". *Fundamenta Informaticae*, **27** (1996) 229-243.

[42] Słowiński, R., Stefanowski, J. (eds.), *Rough Sets - State of the Art and Perspectives*. Special issue of *Foundations of Computing and Decision Sciences*, **18**, 3/4 (1993) 155-396.

[43] Słowiński, R., Vanderpooten, D., „Similarity relation as a basis for rough approximations. *ICS Research Report* 53/95, Institute of Computer Science, Warsaw University of Technology, Warsaw, 1995. Also [in] P.P. Wang (ed.), *Advances in Machine Intelligence & Soft-Computing*, Bookwrights, Raleigh, NC, 1997, 17-33.

[44] Słowiński, R., Vanderpooten, D. „A generalized definition of rough approximations based on similarity", *IEEE Transactions on Data and Knowledge Engineering* (to appear).

[45] Słowiński, R., Zopounidis, C., „Application of the rough set approach to evaluation of bankruptcy risk". *Int. J. Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management*, **4**, 1 (1995) 27-41.

[46] Stefanowski, J., Vanderpooten, D., „A general two-stage approach to inducing rules from examples", in: W. Ziarko (ed.), *Rough Sets, Fuzzy Sets and Knowledge Discovery*, Springer-Verlag, Berlin, 1994, 317-325.

[47] Stefanowski, J., „On rough set based approaches to induction of decision rules", in: Skowron, A., Polkowski, L., (eds.), *Rough Sets in Knowledge Discovery, Part I and II*. Physica-Verlag, Heidelberg, 1998 (to appear).

[48] Weiss, S.M., Kulikowski, C.A., *Computer Systems That Learn*, Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1991.

[49] Ziarko, W. (ed.), *Rough Sets, Fuzzy Sets and Knowledge Discovery*. Springer-Verlag, Workshops in Computing Series, Berlin, 1994.

[50] Ziarko, W. (ed.), *Rough Sets and Knowledge Discovery*. Special issue of *Computational Intelligence: An International Journal*, **11**, 2 (1995).

[51] Ziarko, W., Golan, D., Edwards, D., „An application of Datalogic/R knowledge discovery tool to identify strong predictive rules in stock market data", in: *Proc. AAAI Workshop on Knowledge Discovery in Databases*, Washington D.C., 1993, 89-101.

Inżynieria wymagań
czyli jak unikać zbędnej pracy

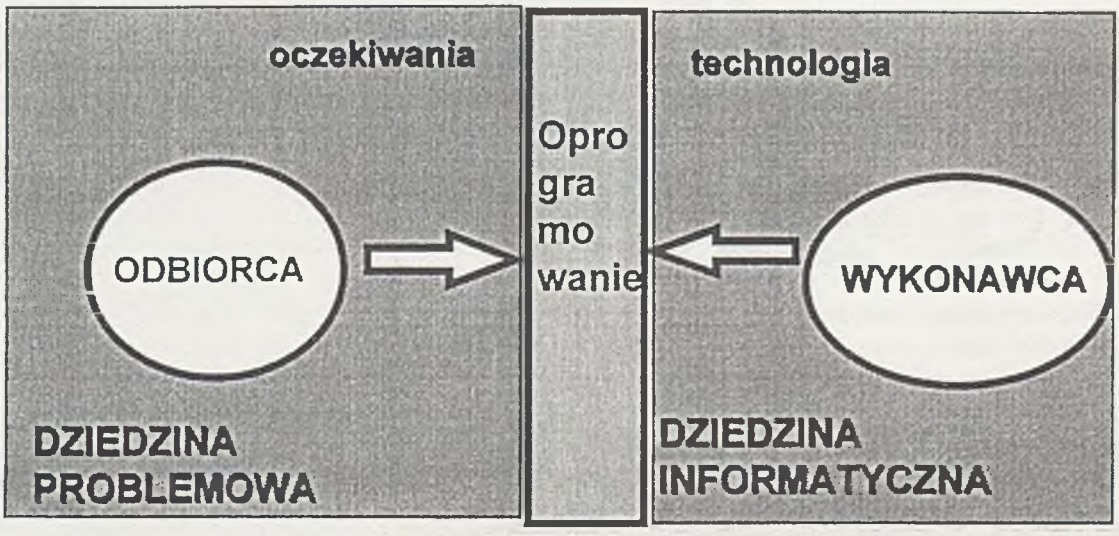
Janusz Górski
Katedra Zastosowań Informatyki - Politechnika Gdańska
ul. Narutowicza 11/12 80-952 Gdańsk
e-mail: jango@pg.gda.pl

W artykule dokonano przeglądu zagadnień związanych z praktycznym zastosowaniem inżynierii wymagań w stosunku do rzeczywistych (dużych) projektów, zarówno z perspektywy klienta jak i wykonawcy systemu. Uwzględniono zagadnienia zarządzania projektem oraz relacje inżynierii wymagań do innych procesów związanych z wytwarzaniem i eksploatacją oprogramowania. W prezentacji wykorzystano doświadczenia autora wynikające z badań oraz działalności konsultingowej w kilku dużych firmach produkujących systemy informatyczne.

Informatyka w coraz większym stopniu staje się dziedziną uniwersalną. Stykamy się z nią w nieomal każdej sferze działalności, w pracy i podczas odpoczynku, w podróży, w nauce czy podczas korzystania z różnych usług. Nasza świadomość informatyczna ma wiele źródeł, takich jak lektura książek, doniesienia prasowe czy TV, filmy, obserwacje w trakcie wizyt w wysoko rozwiniętych krajach, ale również, coraz częściej, doświadczenia bezpośrednie, związane z informatyzacją obsługi w kasach kolejowych, bankach, urzędach czy sklepach, z korzystaniem ze skomputeryzowanego sprzętu audio video, czy wreszcie własne doświadczenia z komputerem w pracy lub w domu. W coraz większym stopniu zaczynamy również rozumieć, że jakość naszego życia zależy od udanych zastosowań informatyki oraz związanych z tym kosztów. I ta tendencja będzie się z pewnością nasilać. Warto więc zastanowić się nad uwarunkowaniami sukcesu przedsięwzięcia polegającego na zastosowaniu technologii informatycznej do rozwiązania problemu z otaczającego nas świata.

Najpierw „co?", potem "jak?"

W tym artykule założymy, że interesują nas przedsięwzięcia informatyczne, w których zaangażowane są dwie strony: odbiorca - który jest źródłem zapotrzebowania na system informatyczny oraz wykonawca - odpowiedzialny za realizację tego systemu. Związek pomiędzy tymi stronami jest ustalany poprzez zawarcie kontraktu na wykonanie systemu. Rzeczywiste sytuacje mogą być oczywiście bardziej skomplikowane, po stronie odbiorcy można wyróżnić klienta, który finansuje system, użytkowników systemu oraz jego obsługę techniczną. Po stronie wykonawcy sytuacja może być również bardziej złożona - można tu wyróżnić dostawców sprzętu i podstawowego oprogramowania, projektantów i realizatorów, wdrożeniowców oraz dostawcę końcowej wersji systemu.



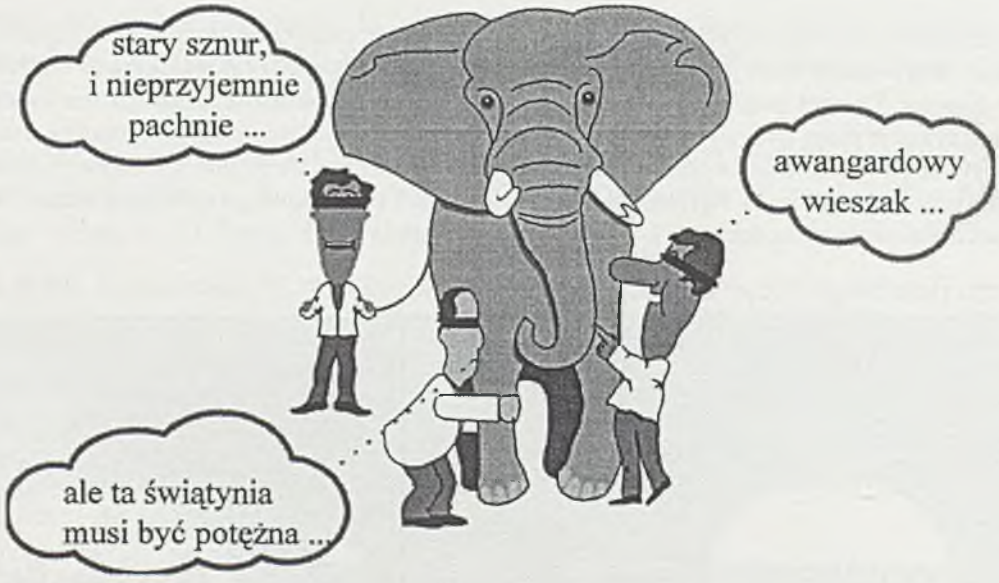
Rys.1. Zdecydowana większość użytecznego oprogramowania powstaje w układzie klient-wykonawca

Podstawowa różnica pomiędzy odbiorcą i wykonawcą, która będzie dla nas dalej istotna, polega na tym, że interes odbiorcy jest określany przede wszystkim tym, czym będzie system informatyczny, podczas gdy wykonawca reprezentuje sposób realizacji tego systemu. Rozróżnienie to jest więc w swojej istocie rozróżnieniem pomiędzy identyfkacją a rozwiązaniem problemu stojącego przed systemem. Na bazie tego rozróżnienia możemy też wyeksponować jeden z najpoważniejszych problemów związanych z zastosowaniami informatyki: nawet najlepsze, w sensie technicznym, rozwiązanie źle zidentyfikowanego problemu nie będzie uznane za satysfakcjonujące. Innymi słowy, odbiorca nie będzie zadowolony z niepotrzebnego systemu.

Rys. 2. Czy rzeczywiście o to chodziło?

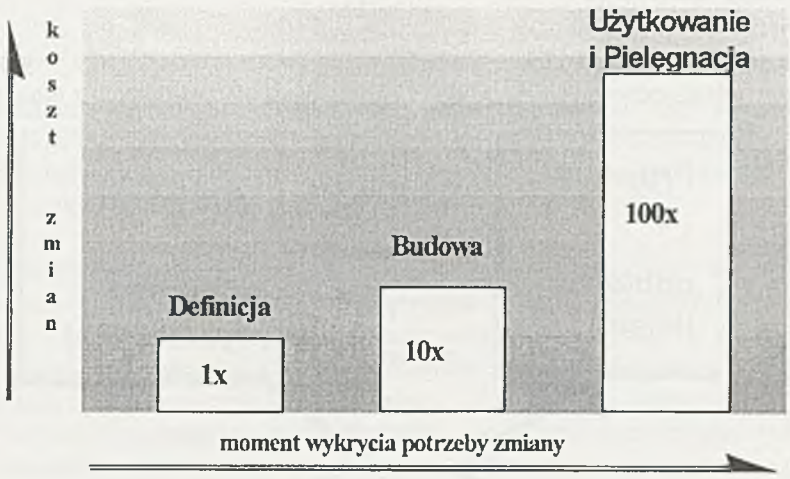
Poprawianie jest zbyt kosztowne

Nawet najlepsza technologia realizacji systemu informatycznego nie gwarantuje więc sukcesu bez właściwej identyfikacji celu i zadań, które ten system ma realizować. Dlatego każdy projekt informatyczny rozpoczyna się etapem specyfkacji wymagari systemowych. Celem tego etapu jest odpowiedź na pytanie, czym ma być budowany system, a jego produktem jest dokument określający wymagania na system. Kluczową rolę w identyfikacji tych wymagań odgrywają reprezentanci odbiorcy systemu, gdyż tylko oni mogą odpowiedzieć na pytania dotyczące zakresu, funkcji, ograniczeń, horyzontu czasowego czy przewidywanych zmian związanych z systemem. Błędne odpowiedzi na powyższe pytania (lub ich brak) prowadzą zwykle do sytuacji, w której system rozbiega się z potrzebami i oczekiwaniami odbiorcy.



Rys.3. Wadliwie zidentyfikowano problem

Pozornie można temu zaradzić na drodze zmian i modyfikacji mających na celu «poprawienie» systemu w czasie jego budowy lub w trakcie użytkowania. Rozwiązanie takie jest jednak bardzo kosztowne. Dane zebrane na podstawie wielu projektów wskazują, że koszty naprawy defektów wymagań rosną w miarę postępu prac zgodnie z zasadą 1:10. Oznacza to, że naprawa defektu wymagań systemowych kosztuje 10 razy więcej, gdy jest on usuwany na etapie projektowania, 100 razy więcej, gdy dotyczy to etapu realizacji (implemetacji), a 1000 razy więcej, jeżeli naprawy dokonujemy w trakcie użytkowania systemu (por. Rys.4.).



Rys.4. Zależność kosztu wprowadzania zmian od fazy projektu, w której nastąpił błąd

Przede wszystkim zastanów się co chcesz zrobić...

Z powyższych obserwacji wynika, że specyfkacji wymagań systemowych warto poświęcić specjalną uwagę. Unikanie lub wczesna eliminacja defektów specyfikacji umożliwia znaczne obniżenie kosztu i w zasadniczy sposób zwiększa szansę na sukces przedsięwzięcia informatycznego. Technologia związana z uzyskaniem i utrzymywaniem wysokiej jakości specyfikacji w ramach projektu informatycznego jest nazwana inżynierią wymagań. Opanowanie tej technologii ma zasadniczy wpływ na zmniejszenie ryzyka niepowodzenia projektu. Niektóre przyczyny wysokiego ryzyka związane ze specyfikacją wymagań na system informatyczny to:

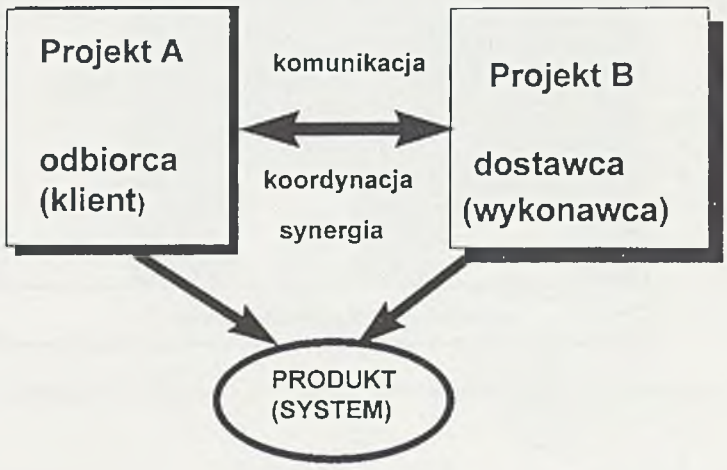
- ciągła ewolucja środowiska docelowego systemu,
- trudność ustalenia zakresu systemu,
- nieuświadomienie przez odbiorcę swoich oczekiwań i potrzeb lub trudności w ich wypowiedzeniu,
- formułowanie potrzeb odbiorcy w terminach rozwiązań projektowych, a nie w terminach pożądanych własności systemu,
- uświadomienie przez odbiorców swoich potrzeb dopiero wtedy, kiedy widzą system podczas pracy (a więc wtedy, gdy zmiany są już bardzo kosztowne, zgodnie ze wspomnianą wcześniej regułą 1:10),
- brak właściwego zrozumienia wagi specyfikacji wymagań przez menedżerów wyrażający się niedostatecznymi nakładami na etap specyfikacji wymagań i dążeniem do jak najszybszego podjęcia „konkretnej pracy" (czyli pomijanie identyfikacji na rzecz realizacji),
- niedostateczna wiedza i wyszkolenie osób zaangażowanych w prace nad specyfikacją wymagań (wiele zdań wymaga tu oprócz wiedzy technicznej, umiejętności z zakresu kontaktów międzyludzkich, psychologii i socjologii),
- pomijanie lub nieumiejętne podejmowanie działań mających na celu zapewnienie i utrzymanie jakości wytworzonych specyfikacji.

... i to się wszystkim opłaci

Wysoka jakość wymagań na system jest w interesie zarówno odbiorców jak i wykonawców systemów informatycznych. Odbiorców, ponieważ ich celem jest system, który spełni oczekiwania i rozwiąże związane z nimi problemy. Wykonawców, ponieważ daje szansę na uniknięcie sytuacji „pogoni za ruchomym celem" oraz tworzy podstawę do sformułowania kryterium zakończenia projektu. Zakładamy tu oczywiście sytuację normalną, tzn. taką, w której nieudany system informatyczny jest porażką dla obu stron. Oznacza to, że projekt związany z wytworzeniem systemu wynika z rzeczywistych potrzeb odbiorcy, który ponosi koszty jego realizacji, a zakończona sukcesem realizacja ma zasadniczy wpływ na pozycję rynkową wykonawcy. Za nienormalne należy więc tu uznać (niestety, ciągle jeszcze dość powszechne w naszej rzeczywistości gospodarczej, szczególnie w sferze własności państwowej lub na styku pomiędzy własnością państwową i prywatną) sytuacje, gdzie projekty informatyczne są realizowane w układach grup interesów lub w warunkach skrajnej niekompetencji, bez określonej odpowiedzialności za wydawane środki i bez konsekwencji związanych z podejmowaniem niewłaściwych decyzji. Należy jednak oczekiwać, że wraz z postępującą prywatyzacją, decentralizacją oraz usprawnianiem mechanizmów podejmowania decyzji i jasnym przypisaniem związanej z tymi decyzjami odpowiedzialności, obszar ten będzie się kurczył i w coraz większym stopniu przedsięwzięcia informatyczne będą podlegały prawom rynku i ekonomii.

Jak się do tego zabrać?

Wymagania systemowe powstają w efekcie zaangażowania dwóch stron, odbiorcy i wykonawcy systemu informatycznego. Niedostateczny udział jednej ze stron zwiększa ryzyko błędów i związanych z nimi negatywnych skutków.



Rys.4. Przedsięwzięcie informatyczne to najczęściej dwa projekty, jeden po stronie odbiorcy i jeden po stronie wykonawcy.

Obecny stan technologii w zakresie inżynierii wymagań w kraju należy uznać za wysoce niezadowalający (chociaż sytuacja na świecie też jest daleka od ideału). Wynika to z wielu powodów takich jak braki edukacyjne (zagadnienia inżynierii wymagań, czy szerzej inżynierii oprogramowania, są rzadko obecne w programach nauczania naszych uczelni wyższych), brak ustabilizowanego rynku zastosowań informatyki i związanych z nim doświadczeń, wspomniane wcześniej rozmycie odpowiedzialności za błędne decyzje oraz różnego rodzaju praktyki protekcyjne chroniące „nieudaczników" przed działaniem mechanizmów rynku. Polepszenie sytuacji wymaga rozbudzenia świadomości potrzeby działań naprawczych oraz transferu technologii w zakresie inżynierii wymagań zarówno do sfery producentów systemów informatycznych, jak i do sfery użytkowników tych systemów. W uświadomieniu sobie stanu własnej instytucji w zakresie inżynierii wymagań może być pomocna próba odpowiedzi na następujące pytania, w odniesieniu do wybranego projektu informatycznego:

- Czy dokument specyfikacji wymagań stanowił załącznik do kontraktu pomiędzy odbiorcą i wykonawcą?
- Czy jego treść była utworzona na bazie zdefiniowanych wzorców (standardów), a proces wytworzenia był realizowany na bazie zdefiniowanych procedur postępowania?
- Czy wymagania były mierzalne w tym sensie, że fakt ich spełnienia mógł być rozstrzygnięty na bazie obiektywnego kryterium?
- Czy wymagania były kompletowane z uwzględnieniem jawnie zdefiniowanego zakresu systemu z dostatecznym udziałem odbiorcy?
- Czy poddano analizie zgodność wymagań z celami strategicznymi instytucji odbiorcy?
- Czy przewidziano i zrealizowano zabiegi analityczne mające na celu zapewnienie i utrzymanie jakości wymagań?
- Czy zadbano o utrzymanie spójności wymagań z innymi reprezentacjami systemu (np. dokumentacja projektowa, kod źródłowy, dokumentacja testów)?
- Czy przewidziano procedury postępowania związane z wprowadzaniem zmian do wymagań na system?

Negatywna odpowiedź na choćby jedno z powyższych pytań sygnalizuje niebezpieczeństwo, że projekt zostanie zdominowany przez ciągle pojawiające się zapotrzebowania na zmiany i «poprawki», nastąpi znaczne przekroczenie zasobów przeznaczonych na jego realizację oraz dojdzie do kontrowersji odnośnie stopnia wypełnienia zobowiązań przewidzianych kontraktem. Stanowi to realne zagrożenie, że realizacja projektu będzie dotyczyła systemu, który nie odpowiada oczekiwaniom odbiorcy. Oczywiście, w celu określenia zakresu i kolejności posunięć zmierzających do zmiany stanu rzeczy, niezbędna jest znacznie głębsza i bardziej wnikliwa analiza, niż prosta odpowiedź na kilka przedstawionych powyżej pytań. Ocena taka daje podstawę do opracowania kolejnych etapów związanych z wdrożeniem technologii inżynierii wymagań w danej instytucji.

I potem trzeba jeszcze to wszystko pielęgnować!

Zatwierdzony dokument, który zawiera specyfikację wymagań stanowi zwykle część kontraktu na budowę systemu. Na tej bazie wykonawca szacuje czas i koszt projektu. Kryje się tu jednak bardzo poważne niebezpieczeństwo.

Wymagania, które są uzasadnione w czasie ich specyfikowania, podlegają zmianom wraz ze zmianą warunków w jakich funkcjonują organizacje klienta i wykonawcy oraz w jakich powstaje system. Jeżeli zmiany te nie zostaną odpowiednio wcześnie rozpoznane i uwzględnione (również w kontrakcie), klient nie otrzyma oczekiwanego systemu a wykonawca może mieć trudności z wyegzekwowaniem zapłaty za część wykonanej pracy

Jeżeli zaprzeczymy konieczności nadążania za zmianami lub je zignorujemy, „zamrażając" wymagania na zawsze, prawie na pewno powstanie niewłaściwy system. Jednakże spontaniczne, dokonywane „na zapotrzebowanie" zmiany dokumentu wymagań mogą okazać się równie niebezpieczne. Jeżeli zaakceptujemy wszystkie propozycje zmian, to ich ilość i rozmiar mogą okazać się przytłaczające. Jeżeli proponowane zmiany nie mieszczą się w (określonym wcześniej) zakresie projektu, to pomimo tego, że zostaną uwzględnione nie służą osiągnięciu celów systemu. Jeżeli proponowane zmiany nie będą analizowane i następnie formalnie zatwierdzane, to do wymagań, a co za tym idzie i do projektu systemu mogą zostać wprowadzone błędy. W celu zminimalizowania szansy wystąpienia powyższych zagrożeń należy zdefiniować i stosować procedury kontroli zmian, a mówiąc szerzej, należy wymaganiami zarządzać. Stosowanie takich procedur powinno zostać przewidziane w kontrakcie zawartym pomiędzy klientem a wykonawcą. Jeżeli sposób wprowadzania zmian do specyfikacji wymagań podczas realizacji projektu nie został zdefiniowany i uzgodniony (a tym samym będzie pozostawiony przypadkowi) to należy liczyć się z wystąpieniem poważnych kłopotów. Innym, równie istotnym aspektem zarządzania wymaganiami jest zadanie utrzymywania ich w spójności z różnymi innymi dokumentami wytwarzanymi w trakcie rozwoju systemu (takimi jak dokumentacja projektowa, implementacja, podręcznik użytkownika, podręcznik pielęgnacji, dokumentacja testów itp.).

Nigdy nie jest tak dobrze by nie mogło być lepiej

Poprawa technologii inżynierii wymagań zwiększa gwarancje, że nakłady pracy i środków poświęcone na projekt informatyczny nie «chybią celu», tzn. zostaną przeznaczone na realizację oczekiwanego systemu. Nie daje to jednak gwarancji, że system zostanie wykonany właściwie, jego jakość będzie zadawalająca oraz będzie posiadał wszystkie oczekiwane własności. Poprawa sytuacji w tym zakresie wymaga znaczącej zmiany, szczególnie po stronie wykonawców systemów informatycznych. Typowa sytuacja wytwórców systemów informatycznych to życie «od odbioru do odbioru», w warunkach chwiejnej równowagi pomiędzy doraźnie definiowanymi zadaniami i możliwościami wykonawczymi firmy. Zadania te są w zdecydowanej większości ukierunkowane na szybkie uzyskanie efektu w postaci działającego oprogramowania. Rezultatem jest najczęściej niska jakość produktu, co w konsekwencji powoduje spiralę poprawek i modyfikacji. Prowadzi to do chaotycznego, doraźnie zarządzanego procesu, przebiegającego wysoce niestabilnie i nie poddającego się planowaniu i sterowaniu.

Duże projekty informatyczne są postrzegane jako przedsięwzięcia o wysokim stopniu ryzyka. Nieustabilizowanie technologii realizacji powoduje, że odbiorca finansuje projekt (a często są to przedsięwzięcia o wymiarze setek osobomiesięcy pracy wysoko opłacanych specjalistów) bez możliwości wglądu w pośrednie wyniki pracy. Problemy stają się widoczne dopiero wtedy, gdy sytuacja wymyka się spod kontroli. Trzeba wtedy ponieść wysokie koszty, gdyż środki zostały już wydane, a naprawa błędów staje się bardzo kosztowna. Obniżenie ryzyka wymaga zmian zarówno po stronie odbiorców, jak i wykonawców. Odbiorcy muszą, we własnym interesie, w większym stopniu włączyć się w finansowane przez siebie projekty informatyczne. Dotyczy to przede wszystkim etapu identyfikacji projektu i formułowania wymagań. Powinni oni również dokonywać selekcji wykonawców na bazie oceny ich dojrzałości technologicznej. Poprawa technologii oraz osiągnięcie odpowiedniego poziomu dojrzałości technologicznej powinno stać się jednym z celów strategicznych wykonawców projektów informatycznych. Z jednej strony polepszy to ich pozycję negocjacyjną w kontaktach z klientami, z drugiej zaś strony zwiększy przewidywalność planowania oraz efektywność wykorzystania własnych zasobów.

A więc weźmy się do roboty!

Naszkicowany powyżej kierunek zmian wskazuje również nowe obszary rynku zaawansowanych technologii informatycznych. Liczący się odbiorcy i producenci zastosowań informatyki będą zainteresowani pomocą w formułowaniu i ocenie zawieranych kontraktów oraz poprawą technologii realizacji i oceny tworzonych systemów informatycznych. Szybka poprawa w tym zakresie jest możliwa jedynie poprzez skorzystanie z pomocy niezależnych instytucji wyspecjalizowanych w transferze technologii. Podaż tego typu usług na rynku krajowym jest jak dotąd znikoma. Stworzenie pełnej i kompetentnej oferty w tym zakresie jest poważnym wyzwaniem dla krajowego środowiska informatycznego. Szybkość, z jaką taka oferta zostanie skompletowana i udostępniona na krajowym rynku zastosowań informatyki, może mieć zasadnicze znaczenia dla skuteczności i konkurencyjności naszej gospodarki.

Informatyka w czasach zarazy.
Zarządzanie ryzykiem w projektach informatycznych.

Borys Stokalski, InfoViDE.

Tornada — kto za tym stoi?

Rynek technologii informatycznych jest dość regularnie nawiedzany przez potężne siły rynkowe, sprawiające że nieznane nikomu firmy stają się międzynarodowymi potentatami, a uznani dostawcy przeżywają dramatyczne kryzysy finansowe. Produkty, koncepcje, idee pojawiają się na tej arenie prawie zawsze w odium przełomu, ostatecznej odpowiedzi na wszystkie dotychczasowe problemy związane z wydajnym przetwarzaniem danych, projektowaniem, programowaniem, zapewnieniem jakości itp.

Rynek, inspirowany przez zręcznie prowadzony marketing, bezczelnie i w sposób zupełnie nieraz nieoczekiwany wynosi na piedestał rozwiązania, które przez lata ignorował, i powraca po latach do rozwiązań które raz odsądził od czci i wiary.

Internet, który przez lata funkcjonował sobie spokojnie w obszarze akademickiej wymiany myśli, listów, i nie pchał się do biznesu informatycznego. Nagle, w sposób najzupełniej nieoczekiwany stanął w centrum uwagi dostawców korporacyjnej informatyki, jako nowe medium, zagrażające pozycji niekwestionowanych dotychczas rozwiązań (Lotus Notes, Compuserve), medium z którym liczyć musi się każdy. Internet stworzył jednocześnie zagrożenia dla tradycyjnych liderów stojących za filozofią Wintel (system operacyjny Windows, komputery z procesorem Intel) stwarzając miejsce dla takich rozwiązań jak uniwersalny klient, czy graficzny terminal internetowy.

Internet sprawił jednocześnie, że być może powrócą czasy zcentralizowanych ośrodków obliczeniowych, udostępniających poprzez potężne serwery Internetowe tradycyjne aplikacje, takiej jak systemy F/K, kadry, płace itp.

Owe kataklizmy rynkowe są z jednej strony twórcze — udostępniają organizacjom nowe możliwości, nowy potencjał który może być skutecznie wykorzystywany w rozwoju i budowaniu przewagi konkurencyjnej, zwiększa skuteczność i precyzję działań biznesowych, zwiększa komfort pracy ludzkiej, tworzą fortuny. Z drugiej jednak strony ta sama sytuacja skutecznie podminowuje wysiłki podejmowane w celu systematycznej informatyzacji opartej o strategiczne planowanie rozwoju systemów informatycznych.

Oto rozwiązania które wczoraj stanowiły nasz strategiczny oręż, dzisiaj stają się jedynie centrum kosztów, podstawowe założenia dotyczące architektury SI biorą w łeb, radykalnie zmienia się bilans kosztów i korzyści dla projektów

Niestety, informatyka stanowiąca dzisiaj podstawę funkcjonowania wielu organizacji jest technologią niedojrzałą, rozwijającą się poprzez przełomy. Średnio co 18 miesięcy zegar procesorów przyspiesza dwukrotnie. Tak radykalna zmiana mocy obliczeniowej sprawia, że rozwiązania, które wczoraj nie były możliwe do zrealizowania dziś stają się komercyjnym, masowo dostępnym produktem.

Jak wiadomo, koncepcja komputera biurowego z myszką i obiektowym interfejsem graficznym powstała bardzo dawno w laboratoriach firmy Xerox (system biurowy STAR). Okazała się jednak niemożliwa do wdrożenia w skali korporacyjnej ze względu na wysokie koszty i bariery technologiczne. Nawet Apple Macintosh był rozwiązaniem w gruncie rzeczy niszowym, obsługującym sektor DTP, szkolnictwo i ambitną kadrę menedżerską. Dopiero masowa produkcja komputerów PC, równie masowa sprzedaż systemu Windows i powszechna dostępność aplikacji biurowych działających pod jego kontrolą sprawiły, że graficzne systemy interakcyjne stały się normą. Efekt skali sprawił, że komputer PC z systemem Windows i aplikacjami biurowymi, jest dziś nie tylko tani, lecz również poważnie traktowany przez dostawców wszelkiego rodzaju technologii komplementarnych — od baz danych, poprzez narzędzia, po oprogramowanie dla artystów.

Akceleracja sprzętowa często niweczy wysiłki poświęcane na opracowanie inteligentnych algorytmów, nastawionych na optymalizację wykorzystania zasobów i przyspieszenie wykonania programów. Kiedy

elektronika przekracza kolejny próg upakowania elementów procesora — królują rozwiązania oparte na algorytmach „brutalnych" (*brute force*), ale dobrze wspomaganych sprzętowo.

Być może już niedługo technologia komputerów masowo równoległych (może opartych na układach organicznych) sprawi, że realne stanie się przetwarzanie quasi-niedeterministyczne. Olbrzymia ilość jednostek obliczeniowych będzie skutecznie symulować działanie niedeterministycznej maszyny Turinga i uzyskamy w ten sposób „sprzętowe" wspomaganie rozwiązywania problemów NP-zupełnych.

Kogo nie stać na jakość, czyli kto woli być brzydki i biedny?

Teoretycznie wszystko jest proste. Nie od dziś wiadomo, że wdrożenie w organizacji zasad zarządzania procesem (*process management*), zarządzania poprzez jakość (*total quality management*) lub innej, podobnej metodyki poprawy jakości procesu wytwórczego, nieuchronnie powinno prowadzić do potanienia produkcji, podniesienia jakości i ogólnie poprawy skuteczności działania organizacji produkujących oprogramowanie. Z drugiej jednak strony, rezultaty osiągane przez zespoły projektowe przeczą temu że cokolwiek w dziedzinie poprawy efektywności w budowie systemów informatycznych mogło być proste.

Nowe technologie tworzą nowe szanse konkurowania, które powinny być szybko podejmowane przez twórców systemów informatycznych. Takie narzędzia jak środowiska do szybkiego budowania aplikacji (RAD) są w Polsce stosunkowo popularne. Narzędzia CASE powoli stają się normalnym elementem warsztatu — nie wiem, czy niewiele ponad 1000 licencji różnych narzędzi CASE — bo taka jest mniej więcej łączna sprzedaż tych produktów w naszym kraju — to dużo czy mało. Technologie wspomagające testowanie, pomiary wydajności, zarządzanie projektami i zarządzanie procesem wytwórczym pozostają jednak w naszym kraju w kręgu życzliwego zainteresowania za którym prawie nigdy nie idą decyzje finansowe.

Czyżby więc inżynierowie od informatyki nie wierzyli, że to co w zasadzie jest słuszne ma jakikolwiek związek z ich rzeczywistymi problemami?

Z trudem przychodzi mi to powiedzieć ale sądzę, że tego rodzaju zachowania dostawców rozwiązań informatycznych są racjonalne. To rynek informatyczny, z jego pędem rozwijających się i „grzebanych żywcem" rozwiązań nie pozwala dostawcom na osiągnięcie satysfakcjonującej jakości. Po prostu nie stać ich na zarządzanie procesem i wykorzystanie najnowszych osiągnięć technologii budowy systemów i to z kilku przyczyn.

Po pierwsze produkcja oprogramowania nie sprzedawanego masowo na rynku globalnym ma raczej niską rentowność. Koszty utrzymania zespołu są wysokie, a wytworzenie sensownego produktu — np. systemu księgowego o złożoności rzędu 2-3 tysięcy punktów funkcyjnych musi zająć zespołowi projektowemu dobre kilkanaście miesięcy intensywnej pracy. Koszty środowiska projektowania — narzędzi RAD, narzędzi CASE, środowiska zarządzania projektem, narzędzi zapewnienia jakości, repozytorium — to dla 5-osobowego zespołu dobre kilkaset tysięcy złotych. Jeśli firma zawrze umowy typu VAR, lub CAP z dostawcami technologii baz danych jest w stanie zmniejszyć o około 50% koszty narzędzi do projektowania i programowania aplikacji. Wielkość inwestycji pozostaje jednak nieprzekraczalną barierą dla większości średniej wielkości firm programistycznych, pozbawionych na ogół dostępu do kapitału inwestycyjnego (kredytów raczej nie udziela się pod zastaw komputerów i mebli biurowych).

Pozostaje albo rozłożyć duże inwestycje w czasie, albo zdobyć kapitał inwestycyjny z innej działalności.

Rozkładanie inwestycji w czasie sprowadza się z reguły do tego, że rezygnujemy z inwestowania w jakość i zarządzanie projektem. Mechanizm jest bardzo prosty. Mając do wyboru unowocześnienie podstawowego warsztatu produkcyjnego, lub zakup środowiska zapewnienia jakości decydenci wybierają z reguły to pierwsze. Powodem jest obawa przed utratą zdolności konkurowania (Co? To wy nie robicie aplikacji Internetowych?). Zamiast więc stabilizować technologię produkcji i inwestować w jakość i zarządzanie, raz na półtora roku dokupujemy nowe zabawki, które nie zawsze znajdują praktyczne zastosowanie, a często zmuszają do zmiany paradygmatów, stylu programowania, unieważniają dorobek w zakresie standardów i różnego rodzaju „gotowców" narzędziowych. Niestety, rezygnując z inwestowania w jakość i wspomaganie

zarządzania rezygnujemy tak naprawdę z jedynego fragmentu technologii produkcji SI, który w badaniach statystycznych wykazuje korelację z sukcesem w realizacji przedsięwzięć informatycznych. Według badań *Software Productivity Research*, udane projekty informatyczne (jak wiadomo jest ich w przemyśle informatycznym około 10%) wiążą się wyraźnie z zastosowaniem infrastruktury wspomagającej testowanie, planowanie i kontrolę zarządczą projektu.

Atrakcyjną formą dla firm programistycznych mógłby być leasing drogiego oprogramowania narzędziowego, jednak leasingodawcy sporadycznie decydują się na finansowanie zakupów licencji. Prawa do korzystania z produktu programistycznego to najwyraźniej zbyt abstrakcyjnie brzmiący przedmiot umowy leasingowej.

Zadajmy więc pytanie — skąd wziąć potrzebny kapitał inwestycyjny? Tutaj w najlepszej sytuacji są zespoły projektowe działające w dużych, bogatych organizacjach — bankach, firmach ubezpieczeniowych, rentownych zakładach przemysłowych. Niezłym środkiem finansowania są też fundusze pomocowe dostępne dla zespołów realizujących duże przedsięwzięcia w sektorze publicznym.

Z firm stricte informatycznych, kapitał inwestycyjny mają w zasadzie jeszcze tylko duzi integratorzy i dystrybutorzy, dla których jednak budowa oprogramowania jest sprawą marginalną, stanowiąc w wielu wypadkach wartość dodaną do oferowanych rozwiązań w obszarze infrastruktury telekomunikacyjnej i obliczeniowej. Rentowność dużych kontraktów na budowę sieci korporacyjnych nie wytrzymuje jednak konkurencji z budową systemów informatycznych, która przy źle zorganizowanych i zarządzanych projektach częściej bywa źródłem kosztów.

Pozostają wreszcie informatyczne spółki giełdowe, lecz tych nie jest w naszym kraju zbyt wiele. Można jednak oczekiwać, że postępująca konsolidacja polskiego rynku informatycznego doprowadzi w najbliższych latach do powstania pewnej ilości dużych dostawców, mających dostęp do kapitału giełdowego. Proces wchodzenia na giełdę, będzie od producentów wymagał wykazania się uporządkowanym procesem wytwórczym, gwarantującym inwestorom bezpieczeństwo (kto chciałby inwestować w fabrykę, której wyroby regularnie się psują, a koszt wytworzenia każdego z nich przekracza średnio o 200% koszt planowany?).

Podsumowując — nikt nie chce być brzydki i biedny. Na razie o jakości produkcji oprogramowania decyduje słaby dostęp do kapitału inwestycyjnego, zamykający producentów w kręgu tanich, prostych, często mało efektywnych i nie zawsze nowoczesnych technologii. Widać jednak procesy, które mają szansę tę sytuację zmienić. Są nimi konsolidacja rynku informatycznego, zwiększenie ilości informatycznych spółek giełdowych i zwiększenie udziału przychodów z projektowania, integracji i wdrażania systemów informatycznych w bilansie przychodów dużych firm integratorskich.

Pogromcy chaosu, czyli jak zarządzać ryzykiem

Skoro więc na razie często nie możemy być tacy piękni i bogaci jak chcielibyśmy, skoro funkcjonujemy na rynku nawiedzanym przez kataklizmy marketingowe, spróbujmy zachowywać się stosownie do sytuacji. Pogromcy chaosu — podobnie jak filmowi pogromcy duchów — muszą zacząć od spraw najprostszych.

Program minimalny to, jak sądzę:

- Planujmy to co daje się zaplanować korzystając z najlepszych praktyk branży informatycznej
- Na bieżąco kontrolujmy to co daje się kontrolować za pomocą dostępnych, prostych środków
- Oceniajmy ryzyko i planujmy działania prewencyjne, aby minimalizować możliwe zagrożenia
- Analizę ryzyka wykorzystujmy do optymalizacji inwestycji w środowisko produkcji i zarządzania

Planujmy na ile się da i kontrolujmy co daje się kontrolować

Jako kierownicy projektów planujmy i kontrolujmy to co możliwe, korzystając z najlepszych praktyk branży informatycznej. Warto pamiętać, że pomimo dynamicznego rozwoju technologii, pewne rzeczy nie zmieniły się w ciągu ostatnich 30 lat. Ciągle kluczem do powodzenia jest skuteczne zarządzanie przedsięwzięciami.

Warto mieć również świadomość, że wiele doświadczenia naszej branży dotyczącego skutecznej organizacji cyklu projektowego, daje się zaaplikować niezależnie od technologii. Podstawą jest solidne zaplanowanie zakresu i harmonogramu projektu, wstępna definicja architektury biznesowej i technicznej, i przyrostowa, iteracyjna budowa systemu w kawałkach możliwych do zrealizowania w koncepcji RAD.

Zarządzajmy ryzykiem

Kiedy realizujemy konkretne przedsięwzięcie potrzebujemy narzędzia, które może służyć ocenie ryzyka tego przedsięwzięcia. Dysponując takim narzędziem możemy czynniki ryzyka zidentyfikować a następnie zaplanować projekt w taki sposób, aby im przeciwdziałać lub mieć „awaryjne" scenariusze postępowania na wypadek pojawienia się przewidzianych wcześniej „nieprzewidzianych" trudności.

Narzędziem takim jest metryka ryzyka. Pozwala ona na systematyczny przegląd kilkudziesięciu typowych czynników ryzyka i przypisanie każdemu z nich odpowiedniej miary. Zsumowanie miar przypisanych poszczególnym czynnikom ryzyka pozwala na sklasyfikowanie ryzyka konkretnego projektu (np. określenie, czy ryzyko projektu jest „małe", „średnie", „duże" lub „ekstremalnie wysokie"). Określiwszy wartość metryki ryzyka możemy uwzględnić globalny wpływ ryzyka projektu na jego budżet i czas realizacji. np. dodając do obliczonego optymistycznego budżetu i czasu realizacji projektu wartość marginesu bezpieczeństwa „na wszelki wypadek", np. 10% dla projektów o niskim ryzyku, 15% dla projektów o średnim ryzyku i 20% dla projektów o wysokim ryzyku.

Jawna identyfikacja czynników ryzyka pozwala także na podjęcie działań, które mają za cel przeciwdziałanie każdemu ze zidentyfikowanych czynników. Mogą one polegać np. na wzmacnianiu kontroli postępu prac lub kontroli jakości wybranych zadań projektu. Mogą się także przejawiać w doborze specyficznego cyklu projektowego (np. wybranie metody budowy systemu opartej na prototypowaniu w sytuacji, kiedy jego przyszli użytkownicy nie są w stanie jasno wyartykułować swoich wymagań).

Warto przy tym nadmienić, iż metryka ryzyka — jako „żywy" twór techniczny — sama w sobie może być przedmiotem stopniowych ulepszeń. Można ją „stroić" wzbogacając o kolejne czynniki lub poprzez eliminację tych, które uważamy za nieistotne w naszej praktyce działania. Można też określać związek pomiędzy wyliczaną *a priori* wartością metryki ryzyka projektu a określaną *a posteriori* różnicą pomiędzy planowanym i faktycznym budżetem projektu. Dzięki temu możemy się dowiedzieć, iż margines bezpieczeństwa w projektach o niskim ryzyku prowadzonych przez nasz zespół powinien wynosić standardowo nie 10% tylko np. 6%. Możemy także stwierdzić, iż niektóre stosowane przez nasz zespół metody budowy systemów są lepsze (mniej ryzykowne) niż inne.

Racjonalizujmy inwestycje

Poszukiwanie technologii produkcji w pełni kompletnej i całkowicie zintegrowanej, jest w zasadzie z góry skazane na porażkę, a ponadto stawia nas w obliczu dużej inicjalnej inwestycji. Analiza profilu udanych i nieudanych projektów pokazuje jednak, że jakkolwiek technologia budowy systemów jest istotna, jej wpływ polega głównie na tym, że musi ona być właściwie dobrana do specyfiki rozwiązywanego problemu.

Nie da się więc stwierdzić, iż odsetek udanych przedsięwzięć realizowanych np. w technologii Sybase jest wyższy, niż odsetek udanych przedsięwzięć realizowanych np. w technologii Informixa. Można natomiast stwierdzić, iż zastosowanie języków 4GL do oprogramowania systemów czasu rzeczywistego przynosi zazwyczaj opłakane efekty, ponieważ technologia ta nie jest adekwatna do tego typu zastosowań.

Stąd podejmując się rozbudowy „parku maszynowego", można zacząć od identyfikacji słabych i mocnych stron naszej technologii, oraz możliwych opcji jej usprawnienia — pomocną i dość popularną techniką jest analiza SWOT (analiza atutów, słabości, szans i zagrożeń) w odniesieniu do technologii.

Inwestujemy przede wszystkim w te obszary technologii które stanowią naszą słabą stronę, rozważamy inwestycje w obszarach stwarzających nowe szanse, rozważamy alternatywne wybory w obszarach gdzie

widzimy zagrożenia, tak by w razie problemów (na przykład bankructwo producenta) mieć w ręku „gotową" alternatywę.

Taka „punktowa" modyfikacja technologii, pozwala zracjonalizować ponoszone koszty inwestycji. Zamiast pełnego, korporacyjnego środowiska modelowania możemy rozważyć prostsze narzędzia zorientowane na najistotniejsze techniki wykorzystywane w projekcie (np. środowisko do zarządzania wymaganiami, prostszy pakiet do modelowania danych lub obiektów, w zależności od tego czy głównym problemem jest zarządzanie produkcją kodu obiektowego, czy zarządzanie rozwojem bazy danych).

Zamiast pełnego środowiska do zarządzania projektami i procesem wytwórczym — szkolenia zespołu z zakresu metodyki zarządzania i projektowania, współpraca z konsultantami w kluczowych zadaniach projektu i prosta infrastruktura wspomagająca planowanie i śledzenie projektów.

Inwestycja w zapewnienie jakości przynajmniej na poziomie zorganizowania przeglądów i inspekcji kodu i specyfikacji.

Podsumowanie

Tak długo jak funkcjonujemy w „czasach zarazy", objawiającej się wysoką „śmiertelnością" projektów informatycznych, nie unikniemy ryzyka poniesienia porażki w realizowanych przedsięwzięciach. Jest ono immanentną cechą zawodu informatyka, a w szczególności zawodu menedżera informatyki.

W czasach zarazy najważniejsza jest profilaktyka. W naszej branży tworzy ją przede wszystkim poważnie traktowana sfera zarządzania przedsięwzięciami, ze szczególnym uwzględnieniem świadomego zarządzania ryzykiem.

Krzysztof NAŁĘCKI
Politechnika Śląska, Instytut Informatyki, ul. Akademicka 16, 44-100 Gliwice
chrisn@homer.iinf.polsl.gliwice.pl

Weblikacje, webifikacja. Komu to służy?

Streszczenie. Przedstawiono przegląd spraw związanych z wykorzystaniem mechanizmów, środków i metod Internetu do realizacji aplikacji rozproszonych, w ramach intranetu.

1. A cóż to za tytuł?

Właśnie. Obydwa terminy (*weblications, webification)* pojawiły się w pierwszej połowie 1997 roku i to raczej jako terminy żartobliwe. Ale już się przyjęły i weszły do żargonu komputerowego (może *webowego*) - pewnie na dłużej.

Termin *weblications* powstał oczywiście przez uproszczenie:

Web applications = weblications

Tłumacząc dosłownie (z małym słownikiem angielsko-polskim w ręku) otrzymamy:

Aplikacje dla pajęczyny = apliczyny (l. poj. apliczyna)

Równie śmiesznie. Pozostaniemy jednak przy oryginale, bo to bardziej zgodne z duchem krajowego żargonu informatycznego.

Z kolei *webifikację* utworzono przez analogię do *pacyfikacji* (uspokojenie przy użyciu siły) lub *unifikacji* (ujednolicenie, wprowadzone z mocy prawa albo przymusu). *Webifikacja* jest zatem *Web-unifikacją* i równocześnie *pacyfikacją* przy użyciu środków właściwych dla *WWWeba*.

Koniec żartów. W artykule *Get Ready for Windows NT 5.0* (*Windows Sources, Oct. 98*) autorzy używają właśnie terminu *webifikacja* dla opisu tego, co z pośrednictwem użytkowym systemu operacyjnego *Windows* robi *Internet Explorer 4.0* - będzie on integralną częścią zarówno *Windows 98* jak i *Windows NT 5.0.* W felietonie *Why Windows 98 Has Already Failed* (*Ziff-Davies News Stories* - "dziennik elektroniczny" dostępny poprzez www.zdnet.com/zdnn, 97-09-12) autor używa terminu *weblications* - równocześnie jednak wyjaśnia, co przez to rozumie. Brzmi to tak:

> As a result, companies that want tu build **weblications** (client/server applications over the Net) may standarize on IE 4.0

Mam nawet obawę, że w momencie prezentacji tego tekstu - w końcu listopada 1997, obydwa terminy mogą już być w tak powszechnym użyciu, że powyższe tłumaczenie będzie żałośnie naiwne. W Internecie czas płynie szybciej.

Wreszcie - komu to służy?

Jak wszystkie środki informatyki - powinno służyć użytkownikom. I pewnie tak jest, a jestem pewien, że będzie. Powinno służyć też informatykom, żeby mieli z czego utrzymać siebie i rodzinę. Elektroniczna wersja czasopisma *ZD Internet Magazine* - **MegaSite** przeprowadziła sondaż wśród 3 578 osób związanych zawodowo z Internetem, dotyczący ich zarobków (97-09-12, dane dotyczą wyłącznie obszaru Stanów Zjednoczonych AP). Uzyskane wyniki chyba są interesujące.

Płace według stanowiska

Stanowisko	Płaca roczna (średnia)
Konsultant	$63 008
Grafik	$37 426
Administrator sieci	$45 448
Inżynier oprogramowania	$57 668
Technik - serwis	$32 489
Administrator serwera WWW	$45 822
Programista WWW	$50 978

Powyżej przedstawiono skróconą wersję opublikowanych wyników. Ponadto, największa różnica w płacach związana z płcią pracownika występuje w kategorii "Inżynier oprogramowania", gdzie mężczyźni zarabiają o ponad $10 000 więcej. Przy tym stanowią 93% ankietowanej grupy.

Warto zauważyć stosunkowo niską pozycję grafika (radzimy sobie sami, *FrontPage* wystarcza?), zrównanie pozycji administratora sieci i administratora serwera WWW (*WebMaster*) oraz wysoką pozycję programisty WWW - znającego *Java*, *HTML*, *JavaScript*, *VBScript* itd. Wynika to z praw rynku - (wciąż) duży popyt, (jeszcze) mała podaż osób z takim profilem umiejętności.

Wiadomo już zatem komu to służy.

Sytuacja nie jest jednak aż tak prosta. Użytkownicy odnoszą jednak pewne korzyści z zastosowań Iternetu/intranetu/extranetu. Okazuje się, że jest to zupełnie korzystny sposób inwestowania. Intranet, rozumiany jako prywatny system zbudowany z wykorzystaniem standardów (narzędzi) Internetu a służący do realizacji rozproszonych - sieciowych aplikacji w bezpiecznej, izolowanej sieci przedsiębiorstwa jest opłacalny ekonomicznie.

Według ankiety *Simba Research* 34% respondentów uznaje intranet za dający najwyższy zwrot środków zainwestowanych w technologie informatyczne, wyższy niż extranet (29%) lub publicznie dostępny serwer WWW (25%). Ten ostatni zbyt często jest traktowany jako konieczny ze względów preztożowych oraz mody.

Raport *New Intranet Report* grupy konsultacyjnej *Delphi* (nie ma nic wspólnego z produktem firmy *Borland*) podaje, że zastosowanie intranetu - nie istniejące w roku 1994, jest traktowane przez 37% spośród 600 ankietowanych specjalistów jako coś będące w ciągłym i powszechnym

użytku - przez co najmniej 3 kwartały w reprezentowanej firmie. Taki poziom zastosowań intranetu w przeciągu trzech najbliższych lat przewiduje 82% ankietowanych.

Analiza sytuacji w zakresie zastosowań intranetu prowadzi do następujących wniosków:

- 80% firm używających intranetu jako technologii do realizacji aplikacji osiąga średni poziom zwrotu inwestycji 38% (za *Meta Group*)
- Przy wyborze technologii dla 97% firm koszt jest najmniej znaczącym czynnikiem, jakość - najbardziej ważnym.
- 34% firm uważa, że inwestycje w technologie intranetu należy realizować jak najszybciej, nie czekając na "stabilizację" standardów.

To znaczy, że webifikacja opłaci się również użytkownikom, a zatem im służy - oby jak najdłużej

2. Liczba szczęśliwa - 4

Z raportu firmy *Zona Research - Internet and Intranet: 1977 Markets, Opportunities and Trends* (VII 1997) wynika, że *Microsoft BackOffice* wraz z *Internet Information Server* - składnikiem *Microsoft NT **4.0** Server* są dominującymi w zastosowaniach intranetu w przedsiębiorstwach (55% pośród 500 ankietowanych firm). Sytuacja ta zaistniała w ciągu roku 1996, kiedy to pojawiły się zarówno *Win NT 4.0* jak i intranet.

Wojna w obszarze przeglądarek WWW toczy się już wyłącznie między *Internet Explorerem **4.0*** oraz *Netscape Communicatorem/Navigatorem **4.xx***. W międzyczasie *Communicator* doszedł do wersji 4.03 (wrzesień 1997), zatem następna wersja powinna mieć numer **4.04**.

Najnowsza wersja *Microsoft Internet Information Server*a ma też oczywiście numer **4**. Produkt ten jest dość interesujący - włączono do niego takie usługi jak *Transaction Server*, *Certification Server* oraz *Mail Server*, które wyraźnie orientują go na obsługę intranetu a przez to - platformę realizacji weblikacji.

Ale nie wszystko dla intranetu/Internetu ma numer 4. Natomiast wymienione produkty dość dobrze określają komponenty potrzebne do webifikacji zastosowań informatyki.

3. Narzędzia

Realizacja aplikacji sieciowych wymaga oczywiście sieci, a ściślej - stacji, serwerów, infrastruktury telekomunikacyjnej oraz oprogramowania udostępniającego mechanizmy wymiany danych. Dla weblikacji wymiana danych bazuje na standardach Internetu - protokołach z rodziny TCP/IP, w tym HTTP.

Bardzo symptomatyczne są zamierzenia firmy *Novell*, która zamierza 1 listopada 1997 przedstawić próbną (9) wersję swojego głównego produktu - *IntranetWare* (kiedyś tylko *NetWare*) o kryptonimie *Moab*. Jego główną cechą jest to, że podstawowym protokołem jest właśnie TCP/IP w miejsce IPX - "prywatnego" protokołu Novell. Ponadto, *Moab* ma realizować

usługi *Dynamic Control Host Protocol* oraz *Domain Naming System*, usługi języka/systemu *Java* oraz być wyposażony w jądro wieloprocesorowe z wywłaszczaniem i ochroną pamięci (koniec *NLM*?). Premiera produktu finalnego przewidywana jest w połowie przyszłego roku.

Ważne do niedawna pojęcie ***sieciowego systemu operacyjnego*** traci znaczenie. Wymagane przez użytkowników standardy usług doprowadziły do tego, że ***nie-sieciowych*** systemów już nie ma. Nie jest istotne, jaki system dostarcza usług na "drugim końcu", tak długo, jak długo stacja uzyskuje potrzebny numer IP poprzez DHCP a następnie może uzyskiwać dane korzystając z przeglądarki WWW.

Obecnie, praktycznie wszystkie systemy oferują dostęp z wykorzystaniem LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*), serwer WWW jest standardowym składnikiem systemu, TCP/IP jest podstawowym protokołem. Stopniowo, coraz bardziej podobne systemy stają się całkowicie "przeźroczyste" zarówno dla użytkowników jak i administratorów.

W przeszłości całe sieci budowane były wokół jakiegoś systemu operacyjnego (np. słynne *sieci Novell* - termin używany na określenie sieci z serwerami obsługiwanymi przez *NetWare*). Teraz, producenci zmuszeni zostali do zaniechania praktyk "przywiązywania" klienta do swojego, specyficznego rozwiązania.

W znacznie gorszym położeniu są producenci aplikacji - weblikacji. Muszą podjąć decyzję, czy bazować będą na *Java* czy *Microsoft DCOM*. I chyba właśnie to będzie kryterium decyzji przy wyborze systemu - dostępność, jakość oraz (jednak) cena aplikacji.

To co daje się zauważyć w tym zakresie, to szybkie - a raczej pospieszne i gwałtowne przenoszenie znanych produktów lub tworzenie nowych wersji dla platformy *Windows NT*. Można tu wskazać *Baan, CA, SAP* czy wreszcie *IBM* - który deklaruje, że jest **największym** na świecie producentem oprogramowania aplikacyjnego dla *Windows NT*. Skonstruowano nawet kartę z procesorem *Pentium* do *AS/400* by te aplikacje, pod kontrolą wspomnianego systemu mogły być w *AS/400* wykonywane.

Właśnie - wygląda na to, że *Windows NT* wygrywa ze "starym", sprawdzonym *UNIXEM*.

Kilka lat temu taki pomysł wyglądał na niedorzeczność - nawet dzisiaj sąd ten nie jest odosobniony. UNIX był faktycznym standardem dla odpowiedzialnych zastosowań, 7*24. Jednak w przeciągu ostatnich 2 lat system *Windows NT* zdobył znaczący udział na rynku, między innymi kosztem systemu UNIX i tendencja ta się pogłębia.

Według opinii krytycznych *Windows NT* jest systemem "niedojrzałym", mało sprawdzonym, nie nadającym się do odpowiedzialnych zastosowań, słabo skalowalnym, na etapie koncepcji w zakresie obsługi gron (*clusters*) serwerów oraz wciąż systemem 32-bitowym, podczas gdy większość realizacji UNIXa to już wersje 64-bitowe.

To prawda, ale *Windows NT* lepiej się sprzedaje. A użytkownicy kupują za własne pieniądze, i oni w końcu decydują. Albo się sprzedaje, albo nie.

Można powiedzieć, że wynika to z niedouczenia (żeby nie używać terminu pejoratywnego - głupoty). Wybierają *WinNT* bo łatwiejsze w użyciu. I to jest właśnie istota problemu - łatwość użycia, łatwość implementacji. Jeśli da się "to" zainstalować i uruchomić w krótszym czasie,

wymaga również mniej czasu szkolenie użytkowników, operatorów i administratorów, to będzie "to" używane. Bo po prostu mniej kosztuje i szybciej przynosi efekty.

W zakresie oprogramowania stacji sytuacja w ciągu ostatnich 2 lat też się uprościła. Został tylko *Windows 95*, a już niedługo - *98*. I znów argumenty "za" to dostępność i wynikająca z niej taniość oprogramowania oraz udogodnienia w zakresie uproszczenia scentralizowanego zarządzania stacjami - również obniżające koszty.

Obecnie problemem jest to, czy przeglądarka WWW (a ściślej, *Internet Explorer*) jest czy nie jest składnikiem systemu operacyjnego - oczywiście *Windows 9x*.

Jako narzędzia przeznaczone właśnie do realizacji usług intranetu na sugerowanej wyżej platformie można wskazać:

1. Po stronie serwera - *Internet Information Server 4.0*
2. Po stronie stacji - *Internet Explorer 4.0*
3. Oraz *Office 60-minute Intranet Kit*, bazujący na składnikach pakietu *Microsoft Office 97* oraz *Microsoft FrontPage 98*.

4. Usługi intranetu

Intranet, jak już wspomniano, to prywatna sieć, skonstruowana przy użyciu standardów, protokołów i produktów Internetu. Daje on proste, intuicyjne pośrednictwo użytkowe do danych i usług w ramach sieci lokalnej przedsiębiorstwa - pozwala tworzyć weblikacje. Rozwiązanie jest atrakcyjne poprzez to, że obniża koszty administrowania i pielęgnacji sieci oraz aplikacji, a równocześnie upraszcza dostęp do danych i usług użytkownikom.

Tak deklarowane zalety intranetu są dość oczywiste. Pozostaje jednak pytanie, jak to osiągnąć. Można tu powtórzyć drogę tworzenia serwera WWW - i zlecić "fachowcom". Ale nie będzie to rozwiązanie tanie (por. dochody fachowców wymienione w pkt. 1.) Taniej, szybciej i skuteczniej można uzyskać usługi intranetu stosując powszechnie dostępne narzędzia - *Microsoft Office 97*, ale również *Lotus Smart Suite 97* czy *Corel Perfect Office*. Składniki tych pakietów dają możliwość zapisu - publikowania w standardzie HTML.

Jeśli dokumenty HTML zostaną umieszczone pod kontrolą *Internet Information Servera*, a zarządzanie zawartością realizowane będzie poprzez *FrontPage* - fachowcy nie są potrzebni (albo nie w pełnym zakresie). Uzyskamy podstawowe możliwości pracy grupowej, wymiany i dostępu do danych. Powiększanie zakresu usług może (i powinno) odbywać się przyrostowo.

Znajomość mechanizmów, obycie z problematyką oraz uzyskane doświadczenia pozwolą na ścisłe formułowanie potrzeb w zakresie bardziej zaawansowanych zastosowań. Zapewne będą je już wykonywać fachowcy, ale dobrze kontrolowani.

5. Weblikacje

Ewolucja aplikacji wykorzystujących mechanizmy WWW odzwierciedla splatanie się dwóch technologii. Używanie HTML jako formy zapisu dokumentów i HTTP jako metody dostępu

- z wykorzystaniem przeglądarki WWW z jednej strony oraz serwera WWW z drugiej określa postać pośrednictwa użytkowego. Trójpoziomowy model tworzenia aplikacji *klient/serwer* opisuje sposób modularyzacji (podziału) i realizacji.

Ze względu na zaawansowanie połączenia tych technologii możemy wyodrębnić:

1. Poziom dokumentów o stałej treści
2. Poziom dynamicznie kreowanej zawartości
3. Weblikacje

WWW wymyślono by ułatwić dostęp do publikacji naukowych i akademickich. Dokumenty HTML zawierały tekst i odsyłacze do innych dokumentów. Możliwość dodania obrazów a następnie, ogólniej treści multimedialnej, pojawiła się trochę później. Ale dopiero to spowodowało narodzenie się tego co obecnie rozumie się przez WWW (a czasem i Internet).

W przedsiębiorstwie większość istotnych informacji o jego stanie i funkcjonowaniu zawarta jest w bazie lub bazach danych (oby zintegrowanych) a nie w dokumentach o stałej treści - choć i takie się zdarzają.

Rozwiązaniem stało się umożliwienie generowania dynamicznego, w miarę potrzeb i na podstawie aktualnych wartości danych, obrazu danych w formacie HTML. Posłużyły do tego *Common Gateway Interface* oraz rozszerzenia w standardzie HTML. Użytkownik może poprzez interakcję realizowaną przez przeglądarkę, obraz strony WWW i serwer WWW przekazać do serwera dane. Te stanowią wejście programu - aplikacji, uruchamianej poprzez serwer. Po zrealizowaniu operacji na bazie danych rezultat wraca do serwera WWW, który wytwarza nową postać strony WWW, wizualizowaną przez przegladarkę.

Mamy już zatem aplikację realizowaną dzięki mechanizmom WWW (ale +*CGI*). Aplikacje wykorzystujące *CGI* są jednak mało efektywne. Zajmują sporo czasu, angażują zasoby serwera.

I tutaj pojawiły się - *Java* (*SunSoft* i inni) oraz *Active Server Pages* (*Microsoft*). Pozwalają na podział obliczeń między klienta (stację) oraz serwer i eliminują (przynajmniej częściowo) niedogodności *CGI*.

Internet Information Server 4.0 dodaje do tego własność transakcyjności - akcja po stronie serwera wykonywana jest w całości lub musi być powtórzona oraz udoskonalony mechanizm identyfikacji autentyczności i uprawnień użytkownika, bazujący na podpisie cyfrowym (*Certificate Server*) jak i szyfrowanie przesyłanych danych dla zapewnienia poufności.

Mechanizmy te pozwalają na tworzenie aplikacji (weblikacji) o wymaganym w zastosowaniach rzeczywistych poziomie niezawodności, odporności i poufności.

6. Szewc i buty

Szewc może chodzić bez butów. Ale nie musi. Jednym z dobrze już opanowanych zastosowań techniki weblikacji, a więc użycia przeglądarki WWW jako klienta do realizacji funkcji użytkowych jest wykorzystanie do zarządzania serwerem, w szczególności serwerem WWW i ogólniej - siecią.

Poprzednio do tego celu służyły - *telnet* jako uniwersalne pośrednictwo poleceniowe lub specjalizowana *konsola administratora*, specyficzna dla używanego oprogramowania do administrowania siecią.

Telnet pozwala na połączenie się praktycznie z każdym aktywnym elementem sieci. Ale wymaga znajomości języka, w którym z tym urządzeniem można się porozumieć. I to gwarantowało względne bezpieczeństwo sieci - mało kto wiedział co i jak zrobić (a czasem - nikt).

Specjalizowana konsola bazuje zwykle na pośrednictwie graficznym. Jest jednak częścią bardzo kosztownego oprogramowania i wymaga odpowiednio długiego (i kosztownego) szkolenia oraz treningu w posługiwaniu się nią. Też poza zasięgiem "zwykłych" użytkowników.

A teraz mamy pośrednictwo bazujące na WWW. I każdy (bo przecież każdy wie jak obsługiwać przeglądarkę) może rekonfigurować dowolne urządzenie w sieci - jeśli nie zastosowano odpowiednich mechanizmów ochrony i kontroli dostępu. Może to robić administrator sieci z dowolnego miejsca na świecie, jeśli tylko ma połączenie z Internetem. Może to robić wyspecjalizowany pracownik producenta sprzętu. Ale również dzieciak, któremu znudziła się gra i nie chce mu się włamywać do serwerów NASA lub FBI.

Może jednak byłoby prościej, gdyby szewc chodził boso a siecią zarządzać po staremu.

7. Kolejne nowe terminy

Od czasu, kiedy wymyślił mi się tytuł opracowania pojawiło się kilka nowych terminów z zakresu o którym próbuję pisać. Tak się składa, że we wszystkie zamieszany jest *Microsoft*.

Scriplet nazwano tak komponenty, pozwalające na konstruowanie treści stron WWW z zapisanych dla wielokrotnego użycia fragmentów (*applety ze skryptami*).

OSD *Open Software Description*, format opisu komponentu oprogramowania, pozwalający na automatyczną dystrybucję i instalację oprogramowania. Bazuje na *eXtensible Markup Language* (*XML*). Standard proponowany jest przez *Microsoft* oraz *Marimba*.

DNA *Distributed Network Architecture*, model tworzenia, realizacji i eksploatacji aplikacji w środowisku sieciowym. Kluczem jest *Windows NT 5.0*, kiedyś w drugiej połowie 1998, albo później

8. Zakończenie

Webifikacja nastąpiła. Może nawet przesadnie głęboka.

Weblikacje są, a będzie ich więcej.

Jeśli jesteś programistą aplikacyjnym i nie stosujesz środków WWW, czeka Cię, być może, los skryby po wynalezieniu prasy drukarskiej. Dużo wolnego czasu.

Internet dla każdego

wykład popularnonaukowy

Andrzej Odyniec

Streszczenie

Celem tego wykładu jest przybliżenie tak dzisiaj popularnej sieci Internet przeciętnemu użytkownikowi komputera, który jest podłączony (lub ma być podłączony) do Internetu. Postaram się nie tylko wyjaśnić — jak sieć Internet jest skonstruowana i jak działa. Podam także nieco praktycznych wskazówek ułatwiających realizowanie po(d)łączeń. Na koniec przedstawię zarys zagadnień związanych z bezpieczeństwem sieci.

Węzły, adresy, porty i pakiety

Sieć Internet jest *rozległa*, a więc niejednorodna. Jedyne, co można stwierdzić, to fakt, że między komputerami podłączonymi do niej *istnieje* jakieś łącze, po którym szybciej lub wolniej można przesyłać dane. Aby w tak różnorodnej sieci możliwe było komunikowanie się, potrzebne są elementy standardu. Po określeniu pojęcia **węzła** przedstawię więc pokrótce model **OSI** (Open Systems Interconnection) stworzony przez ISO. Zatrzymam się tutaj na chwilę jedynie przy warstwach istotnych z punktu widzenia protokołów rodziny **IP**, a więc: na warstwie *fizycznej* — by wspomnieć o sieci lokalnej *Ethernet* i komunikacji szeregowej *EIA RS-232*, na warstwie *łącza danych*, by dać zarys protokołu *PPP* czy adresów sprzętowych *MAC* (*Ethernet*), na warstwach *sieciowej* i *transportowej*, by krótko omówić protokoły *IP* i *TCP/UDP* i powiedzieć co to jest **adres IP**. Tutaj omówię także adresy *domenowe* i serwis *DNS*. Wreszcie przy omawianiu warstwy *aplikacji* wyjaśnię pojęcie *portu* i wspomnę o różnych usługach z portami związanych.

Routing

Na kilku przykładach pokażę, co to jest *routing*[1], wyjaśniając, co może być **routerem**. Powiem, jakie dzisiaj funkcjonują metody routingu nie ignorując *mostów* i *bram*. Wspomnę też o zasadach działania protokołów routingowych i o mankamentach implementacyjnych realizacji routingu w polskich realiach.

Jak się po(d)łączyć?

Sednem tego wykładu jest podanie praktycznych wskazówek po(d)łączenia się do Internetu. Omówię tutaj dwie podstawowe metody: **podłączenie** się jakimś łączem stałym lub pakietowym zestawianym (np. *frame relay*) oraz **połączenie** się poprzez sieć telefoniczną przy pomocy protokołu PPP z tzw. *providerem* Internetu. Omówię ustawienia, których należy dokonać, aby takie połączenie mogło dojść do skutku.

Jak korzystać z usług?

Tutaj omówię krótko podstawowe usługi (warstwa aplikacyjna) funkcjonujące dzisiaj w sieci Internet, a więc: *e-mail*, *http* i *ftp* wspominając jedynie o usługach *usenet*, *telnet* i *gopher*. Powiem tutaj także o najpopularniejszych *przeglądarkach*. Powiem trochę o zasadach korzystania z list dyskusyjnych.

Mówiąc o serwerach wyszukujących, podam kilka adresów internetowych dla tych, którzy nie mieli okazji czytać „największej księgi świata" tak, by mieli od czego zacząć.

Nie po to, aby straszyć...

... wspomnę o zagrożeniach **naruszenia poufności** czy nawet **poprawności działania** systemów podłączonych do Internetu. Powiem krótko o możliwościach zabezpieczenia się przed intruzami. Jeżeli na to wszystko wystarczy czasu i Państwo nie wyjdą wcześniej, to dopiero teraz zakończę.

---

[1] Ubolewając nad tym terminem, zdecydowanie żargonowym, obcym w języku polskim, używam go nie potrafiąc znaleźć odpowiednika polskiego. Za wszelką pomoc w tym zakresie będę wdzięczny.

BAAN Polska Sp. z o.o.
02-920 Warszawa, ul. Powsińska 4
tel.: (22) 640 45 50; fax: (22) 640 45 55

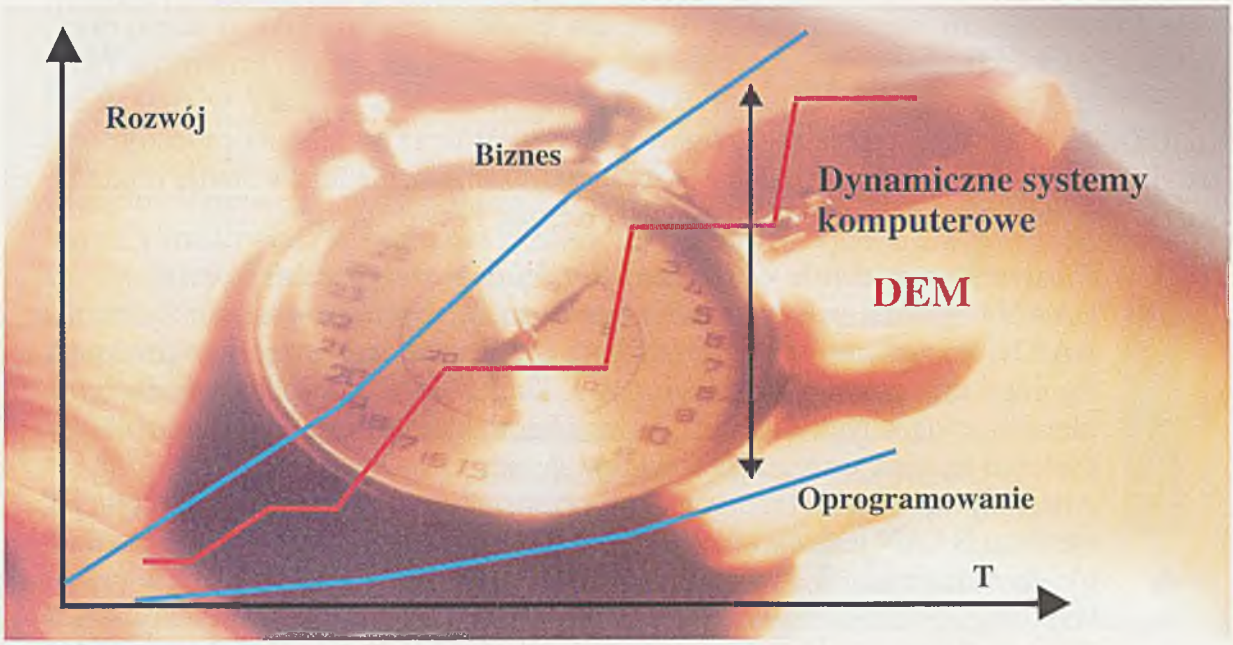
30-114 Kraków, ul. Kościuszki 43
tel.: (12) 422 80 19; fax: (12) 422 46 51

BAAN

For better business

BAAN IV

BAAN
Dynamiczne modelowanie przedsiębiorstw — rewolucja w metodologii wdrażania systemów komputerowych

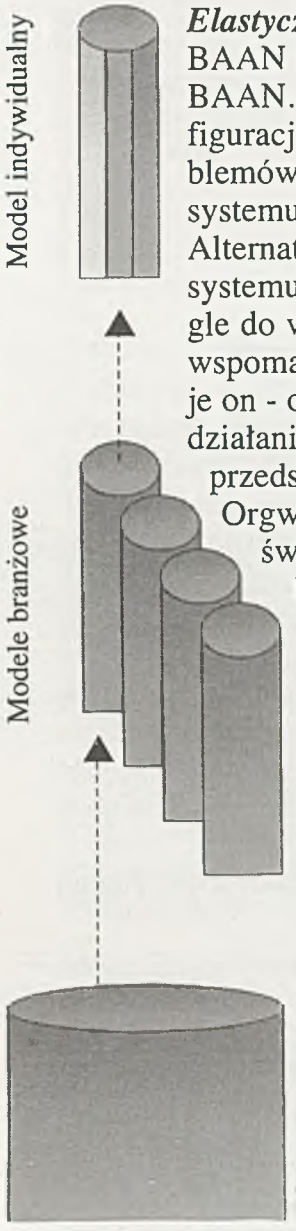


Dzisiejszy światowy rynek podlega nieustannym zmianom, które stwarzają nowe możliwości i nowe formy współzawodnictwa. Konkurencja zmusza przedsiębiorstwa do podnoszenia standardu swoich usług, a nowe technologie nieustannie skracają cykl życia produktów. Przedsiębiorstwa muszą wdrażać i stosować nowe technologie, by nie tracić rynków zbytu. Niezbędne stają się aplikacje komputerowe elastycznie wspomagające prowadzenie przedsiębiorstwa, które muszą obsługiwać stosowane obecnie procedury, ale też w maksymalnym stopniu ułatwiać wprowadzanie zmian.
Powszechnie wiadomo, że wprowadzenie do firmy nowoczesnej technologii informacyjnej wymaga znacznych nakładów finansowych. Aby poniesione nakłady zaczęły przynosić efekty jak najszybciej, aby przejście ze starego na nowy system przebiegało bez zakłóceń i aby zachować stałą możliwość optymalizacji działań przedsiębiorstwa firma Baan stworzyła zaawansowaną technologię Orgware.
Zakłada ona wykorzystanie w procesie wdrożenia wiedzy i doświadczenia, które Baan i jego partnerzy zdobyli na całym świecie.

Recepta Baan: Szybkie wdrażanie i zwrot nakładów inwestycyjnych

BAAN Orgware - fundament całego systemu BAAN IV - wykorzystuje wieloletnie doświadczenie Baan we wdrażaniu setek systemów w ponad 50 krajach na całym świecie. BAAN Orgware jest systemem wdrażania wspomaganym przez potężny zestaw usług i narzędzi zintegrowanych w formie całej rodziny produktów BAAN Enterprise Resource Planning, służący planowaniu zasobów przedsiębiorstwa. Pozwala on na szybką i efektywną koordynację procedur w danej firmie z systemem BAAN poprzez praktyczną metodę stopniowego wdrażania nazwaną *Target*.

Orgware umożliwia korzystanie z technologii i wiedzy specjalistycznej firmy BAAN, wspomaga instalację aplikacji oraz szybko i sprawnie przeprowadza firmę przez proces wdrażania, co podnosi wartość inwestycji, znacznie skraca okres zwrotu nakładów inwestycyjnych oraz eliminuje kosztowne błędy.
Każda firma korzystająca z BAAN Orgware zaopatrzona jest w narzędzia niezbędne do kontroli, projektowania i adaptacji swoich przedsięwzięć. Może również korzystać z optymalnych metod i procedur, zaimplementowanych w systemie.
Proces wdrażania BAAN Orgware rozpoczyna się od modeli referencyjnych, które wyznaczają procedury najodpowiedniejsze dla danej branży. Następnie, moduły funkcjonujące w systemie BAAN są automatycznie dostosowywane do określonych potrzeb, włącznie z utworzeniem indywidualnych menu dla każdego użytkownika systemu oraz opisów procedur i instrukcji. Gdy implementacja jest zakończona, moduł Enterprise Performance Manager umożliwia ocenę przedsięwzięcia i określa obszary wymagające ulepszeń. Dzięki Orgware można rekonfigurować system wraz ze zmianą procedur organizacyjnych w firmie. W czasie całego procesu wdrażania firma jest w stanie dokładnie śledzić i kontrolować zarówno nakłady czasowe, jak i inwestycyjne.



Elastyczne wdrażanie - usprawnienie działalności przedsiębiorstw

BAAN Orgware zapewnia pełną elastyczność procesu wdrażania systemu BAAN. Po zmianie systemu możliwe jest dostosowanie szczegółów konfiguracji do potrzeb przedsiębiorstwa. Unika się w ten sposób wielu problemów związanych z instalacją i uruchamianiem systemu, a sama zmiana systemu następuje w sposób płynny i łagodny.
Alternatywą do pełnej reorganizacji przedsiębiorstwa przed implementacją systemu BAAN jest stopniowe ulepszanie stosowanych procedur równolegle do wdrażania. Z chwilą zakończenia instalacji, system będzie w pełni wspomagał wszelkie bieżące działania restrukturyzacyjne firmy. Wykazuje on - o czym przekonują się wszyscy użytkownicy - wielką elastyczność działania i zapewnia spełnienie obecnych i przyszłych potrzeb i wymagań przedsiębiorstwa.
Orgware pokazuje, jak wielką wagę przywiązuje Baan w swej ogólnoświatowej działalności do wysokiej jakości, szybkich wdrożeń oraz bezustannych ulepszeń w warunkach dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości gospodarczej.

BAAN Orgware: Sprawdzone narzędzia i procedury projektowe

System BAAN Orgware zawiera następujące moduły:
- Narzędzia Modelowania Przedsiębiorstwa
- Modele Referencyjne Przedsiębiorstwa
- System Kontroli Wskaźników Ekonomicznych
- Narzędzia Wspomagające Wdrożenie Systemu

Narzędzia Modelowania Przedsiębiorstwa

Narzędzia Modelowania Przedsiębiorstwa to edytory procesów i funkcji oraz generator systemu. Dzięki nim można strukturalnie opisać procedury przedsiębiorstwa, a następnie łatwo przenieść je do środowiska i konfiguracji BAAN.
Z powodu nieustannych zmian rynkowych, organizacyjnych i technologicznych, wiele firm zmuszonych jest do dokonywania ponownej oceny i adaptacji stosowanych procedur. Taki proces po-

nownej oceny, określany jako proces reorganizacji przedsiębiorstwa (Business Process Reengineering - BRP), często rozpoczyna się od wprowadzenia standardowych systemów logistycznych funkcjonujących jako wsparcie dla BRP. Wdrażanie aplikacji BAAN następuje w kontekście zarządzania procesami z wykorzystaniem idei dynamicznego modelowania przedsiębiorstwa. Narzędzia modelowania przedsiębiorstwa Baan dostarczają potężnej i elastycznej technologii, która dopasowuje rozwiązania Baan do wymagań danego przedsiębiorstwa. Wybrany model przedsiębiorstwa może być w pełni dostosowany do określonych potrzeb. W rezultacie następuje szybkie wdrożenie rozwiązania i możliwe staje się natychmiastowe wykorzystanie funkcji aplikacji BAAN.

Modele referencyjne przedsiębiorstw

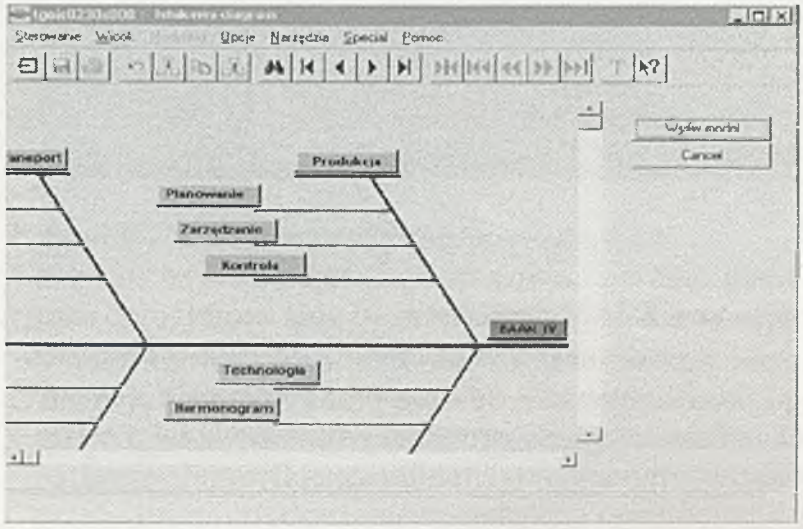
Modele Referencyjne Przedsiębiorstw zostały opracowane dzięki pomocy naszych partnerów, takich jak konsultanci biznesu, uniwersytety oraz najwięksi klienci Baan. Celem współpracy było stworzenie skarbnicy wiedzy i doświadczeń służących jako punkt wyjścia dla nowatorskich rozwiązań ekonomicznych.
Modele referencyjne pozwalają na korzystanie z doświadczeń przedsiębiorstw różnych branż. Umożliwiają korzystanie z technologii informacyjnej o elastycznej architekturze, rozwijającej się wraz z rozwojem przedsiębiorstwa.
Modele Referencyjne Przedsiębiorstwa zawierają między innymi:

- opis na poziomie procesów i procedur,
- mierniki wyników,
- zależności i związki między procesami,
- sprawdzone procedury i informacje na temat kryteriów oceny,
- role funkcjonalne i obowiązki.

Główne atuty modeli referencyjnych przedsiębiorstwa to:

- sprawdzone w przedsiębiorstwach różnych branż procedury i metody,
- doświadczenie w zakresie usprawniania działalności przedsiębiorstw (zalecane ścieżki wzrostu dla różnych funkcji przedsiębiorstwa, mierniki wyników),
- skrócona faza wdrożenia, podczas której następuje szybka konfiguracji BAAN, zgodnie z potrzebami danego przedsiębiorstwa.

Dzięki całkowitemu zintegrowaniu pakietu Orgware i aplikacji Baan, modele referencyjne przedsiębiorstwa są dostępne w toku całego procesu implementacji - od działań początkowych, do określenia interfejsu użytkownika końcowego.



System Kontroli Wskaźników Ekonomicznych

System Kontroli Wskaźników Ekonomicznych wspomaga aktywne zarządzanie przedsiębiorstwem przez udostępnienie zestawu wskaźników ekonomicznych. Posiada łatwy w obsłudze interfejs graficzny, który dostarcza wyraźny obraz najważniejszych wskaźników. Specjalnie zdefiniowane

funkcje pozwalają uzyskać zarówno ogólny obraz przedsiębiorstwa, zakładów i konkretnych przedsięwzięć, jak również dostęp do bardziej szczegółowych informacji. System Kontroli Wskaźników Ekonomicznych posiada funkcję ostrzegania w przypadku, gdy wskaźniki znajdują się poza dozwolonym przedziałem wartości.

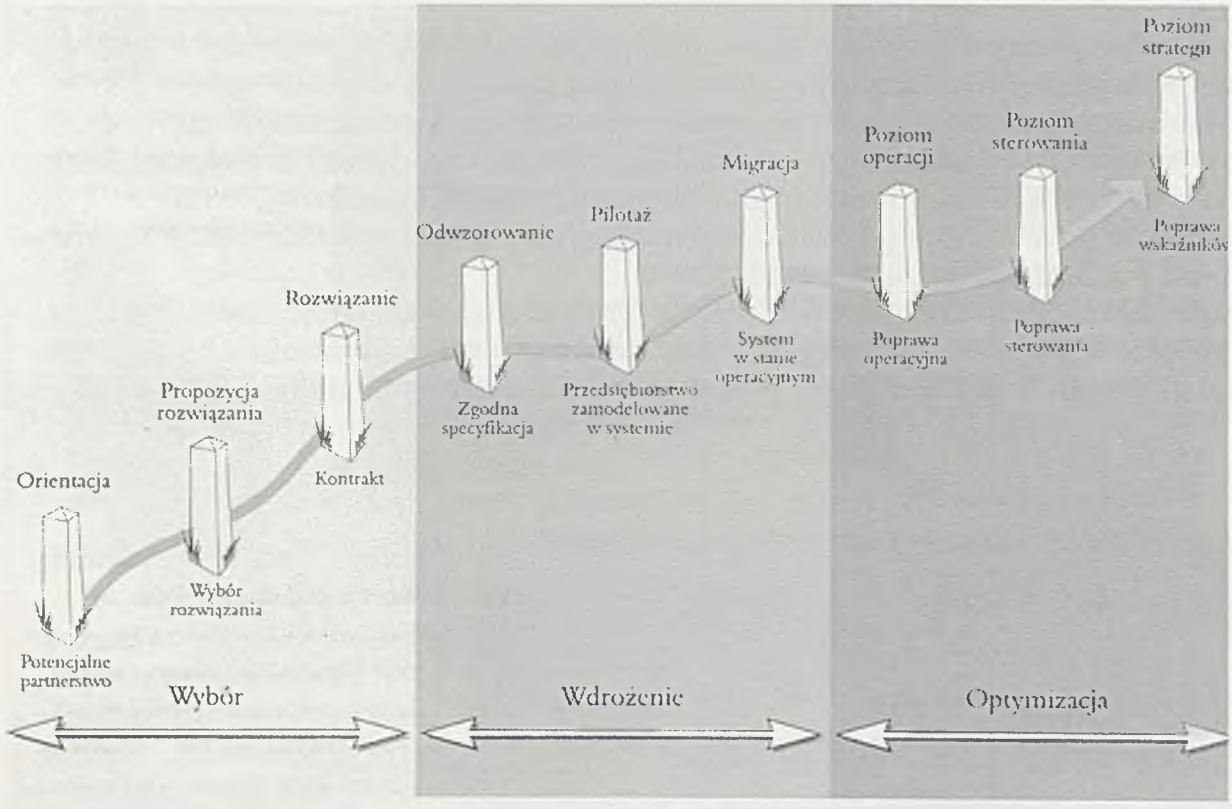
Narzędzia wspomagające wdrażanie systemu - Target

W skład unikatowej metody wdrożeniowej Baan, zwanej Target, wchodzi kompletny zestaw modeli ekonomicznych, narzędzi i usług. Target dopasowuje odpowiednią konfigurację systemu i efektywną implementację do sposobu działania danego przedsiębiorstwa oraz sprawia, że aplikacje BAAN dobrze służą użytkownikowi i uwzględniają wszelkie jego wymagania. Synchronizuje on również oprogramowanie z procedurami przedsiębiorstwa.

Niezależnie od tego, czy dana firma wprowadza nowy system informatyczny, czy też wdraża nowe technologie lub też dokonuje obu tych czynności naraz, Target określa dokładnie poszczególne fazy wykonania przedsięwzięcia, z których każda rozpisana jest na cele cząstkowe. W każdym procesie wdrożenia system wykorzystuje technikę GDPM (Goal Directed Project Management).

Target zakłada trzy fazy wdrożenia, z których każda wyróżnia trzy cele cząstkowe, związane z jasno sprecyzowanymi obowiązkami i terminami.

Kamienie milowe BAAN Target



Faza 1: Wybór odpowiedniej konfiguracji BAAN

Efektywne wdrażanie systemu rozpoczyna się w fazie pierwszej od etapu orientacji - analizy operacji i wymagań danego przedsiębiorstwa. Jeszcze przed zakupem systemu BAAN nasi konsultanci poznają daną firmę i jej cele ekonomiczne. Analiza ta pomaga stwierdzić, czy Baan dysponuje właściwymi rozwiązaniami dla danej firmy. Jej rezultatem jest oferta finansowa dotycząca polecanego oprogramowania, sprzętu i usług.

Na tym etapie następuje również prezentacja działania aplikacji BAAN w przedsiębiorstwie. Konsultanci Baan przedstawiają rozwiązania najlepsze dla tego przedsiębiorstwa, demonstrują system oraz przeprowadzają symulację opartą na danych rzeczywistych . Proponowane rozwiązanie uwzględnia między innymi uwarunkowania organizacyjne, dostosowanie systemu do indywidualnych potrzeb klienta, interfejsy zewnętrzne oraz architekturę systemu. Gdy konfiguracja ostateczna zostanie określona, zawiera się porozumienie wstępne mające służyć jako podstawa współpracy z Baan. Porozumienie zawiera plan realizacji oraz propozycję finansowania inwestycji satysfakcjonującą obie strony.

Faza 2: Proces implementacji

W drugiej fazie konsultanci Baan współpracują z przedsiębiorstwem nad dopracowaniem konfiguracji systemu i dostosowaniem aplikacji BAAN do działalności firmy. Jest to etap pilotażowy, podczas którego następuje instalacja i wdrożenie systemu, szkolenie użytkowników końcowych oraz ustalenie szczegółowych funkcji systemu BAAN IV. Procedura zapewnia, że konfiguracja systemu w pełni zaspokaja wymagania i oczekiwania Klienta.

Dostosowując funkcje BAAN do specyfiki danej firmy konsultanci wykorzystują wiedzę z zakresu dynamicznego modelowania przedsiębiorstwa. Szkolenie, organizowane równolegle z przenoszeniem systemu, pomaga użytkownikom w opanowaniu metod pracy w nowych warunkach. W rezultacie, pod koniec fazy drugiej, system BAAN jest w pełni operacyjny.

Faza 3: Zapewnienie optymalnego wsparcia bieżącej działalności

W fazie trzeciej regularne kontrole zapewniają sprawne funkcjonowanie systemu i przeprowadzanie wymaganych modyfikacji.

W regularnych odstępach czasu przeprowadzane są przeglądy operacyjne systemu oraz przeglądy strategii, które umożliwiają optymalizację zaimplementowanych procesów i ich wzajemnych powiązań. Pomaga to kontrolować, w jakim stopniu system BAAN spełnia oczekiwania użytkownika i dynamicznie zmieniać go tak, aby był zawsze niezawodny i skutecznie wspomagał funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

Organizator Projektu

Organizator Projektu wspiera Target na dwa sposoby: pomaga w ustalaniu budżetu sprzętu, oprogramowania i usług oraz uczestniczy w tworzeniu planu wdrożenia (Milestone Plan) i zestawień obowiązków (Responsibility Charts) dla celów zarządzania projektami.

Będąc integralną częścią zestawu narzędzi wdrożeniowych BAAN, Organizator Projektu dostarcza następujących czterech modułów aplikacji:

1. *Konfigurator Budżetu Oprogramowania*
   pozwala na utworzenie budżetu oprogramowania opartego na międzynarodowym cenniku oprogramowania BAAN. Dzięki obsłudze wielu walut, moduł ten jest dobrze dostosowany do każdych warunków lokalnych.
2. *Konfigurator Sprzętu*
   proponuje odpowiednie sprzęt dla oprogramowania, które zostało wybrane przez daną firmę. Jednostka centralna wybierana jest na podstawie danych udostępnianych przez wiodących dostawców sprzętu.

3. *Konfigurator Budżetu Projektu*
umożliwia opracowanie budżetu wdrożenia oprogramowania BAAN, rozpisanego na etapy zdefiniowane przez Target oraz poszczególne czynności konieczne dla zrealizowania tych etapów, pozwala zaoszczędzić czas na etapie opracowywania i nadzorowania budżetu przez konsultantów Baan.
Przy obliczeniach budżetowych stosuje się oparte na sprawdzonych działaniach wdrożeniowych schematy, które mogą być zastosowane w konkretnych sytuacjach. W miarę postępów przedsięwzięcia, możliwe jest regularne porównywanie dostępnych i wymaganych środków. Wszelkie nieprawidłowości są analizowane na bieżąco, a tam gdzie trzeba wprowadzane są poprawki.
4. *Konfigurator Harmonogramu*
umożliwia rozplanowanie działań. Procedury rozplanowuje się według planu sieciowego przydzielając środki budżetu i obowiązki zespołowi projektowemu. Bieżące działania wdrożeniowe porównywane są z planem, co umożliwia kontrolę projektu i wczesne ostrzeganie o ewentualnych utrudnieniach i opóźnieniach.

BAAN COMPANY Profil Firmy

Baan Company jest światowym liderem w zakresie oprogramowania służącego planowaniu zasobów przedsiębiorstwa oraz konsultacyjnych dotyczących łańcucha kooperacyjnego w produkcji projektowej, dyskretnej i procesowej. Baan stawia sobie za cel dostarczanie wiodących rozwiązań, które wykorzystując innowacyjne i otwarte systemy informacyjne, umożliwiają prowadzenie działalności w sposób elastyczny i efektywny. Odpowiedzią Baan Company na wyzwania współczesności jest system BAAN IV, zawierający pakiet BAAN Orgware, oprogramowanie internetowe, narzędzia obliczeniowe, aplikacje i technologie. BAAN Orgware jest fundamentem całego systemu. Jest to zestaw oprogramowania narzędziowego i metod organizacyjnych stwarzających ramy dla wprowadzania zmian oraz zapewniający maksymalną efektywność inwestycji poprzez ograniczenie czasu i kosztów wdrożeń. Rodzina zintegrowanych aplikacji klient/serwer opartych na systemach otwartych Baan wspiera cały zakres działań przedsiębiorstwa, włącznie z zarządzaniem projektami, sprzedażą, zamówieniami, produkcją, transportem, dystrybucją, usługami, obsługą i konserwacją sprzętu oraz operacjami finansowymi. BAAN Tools jest zaawansowanym systemem czwartej generacji (4GL), który umożliwia nieustanny rozwój aplikacji Baan.
Baan Company istnieje od 1978 roku. Zatrudnia dzisiaj ponad 1500 pracowników, którzy przyczyniają się do rozwoju wiedzy o środowiskach projektowych i technologii systemów otwartych. Baan jest światowym liderem w swojej branży. Liczba naszych klientów przekroczyła już 1600. Są nimi między innymi: ABB, Asea Brown Boveri Group, The Boeing Company, Hitachi Ltd., Mercedes Benz US International Inc., Northern Telecom Limited, Oki Electric Industry Co. Ltd., Philips Medical Systems Nederland B.V., Snap-on Incorporated.

Roman Burzyński - *Księgowość zarządcza dla dużych organizacji - rozwiązanie Computronu*

Computron Polska Sp. z o.o.
ul.. Konduktorska 4 / 32 00-775 Warszawa
tel. /0-22/ 651-20-59, fax 651-20-08

computron SOFTWARE

Produkty

- Oprogramowanie wspomagające:
  - Fin - księgowość zarządczą
  - Workflow - przepływ dokumentów i zadań
  - COOL - archiwizację dokumentów
  - YORVIK - gospodarkę remontowa, konserwację i rozbudowę
- Szkolenia
- Wdrożenia

Rynek

- Organizacje działające lokalnie / globalnie (średnie, duże, bardzo duże)
- Posiadające potrzeby w obszarach:
  - księgowości zarządczej
  - automatyzacji obiegu zadań i spraw
  - składowania i wyszukiwania informacji
- Gartner Group - od wielu lat lokuje Computron wśród uznanych producentów i dostawców rozwiązań finansowo-księgowych
- Kwiecień 1997 r. - nagroda AIIM - Association for Information & Image Management - za nową fukcjonalność COOL: Internet "Hot link"

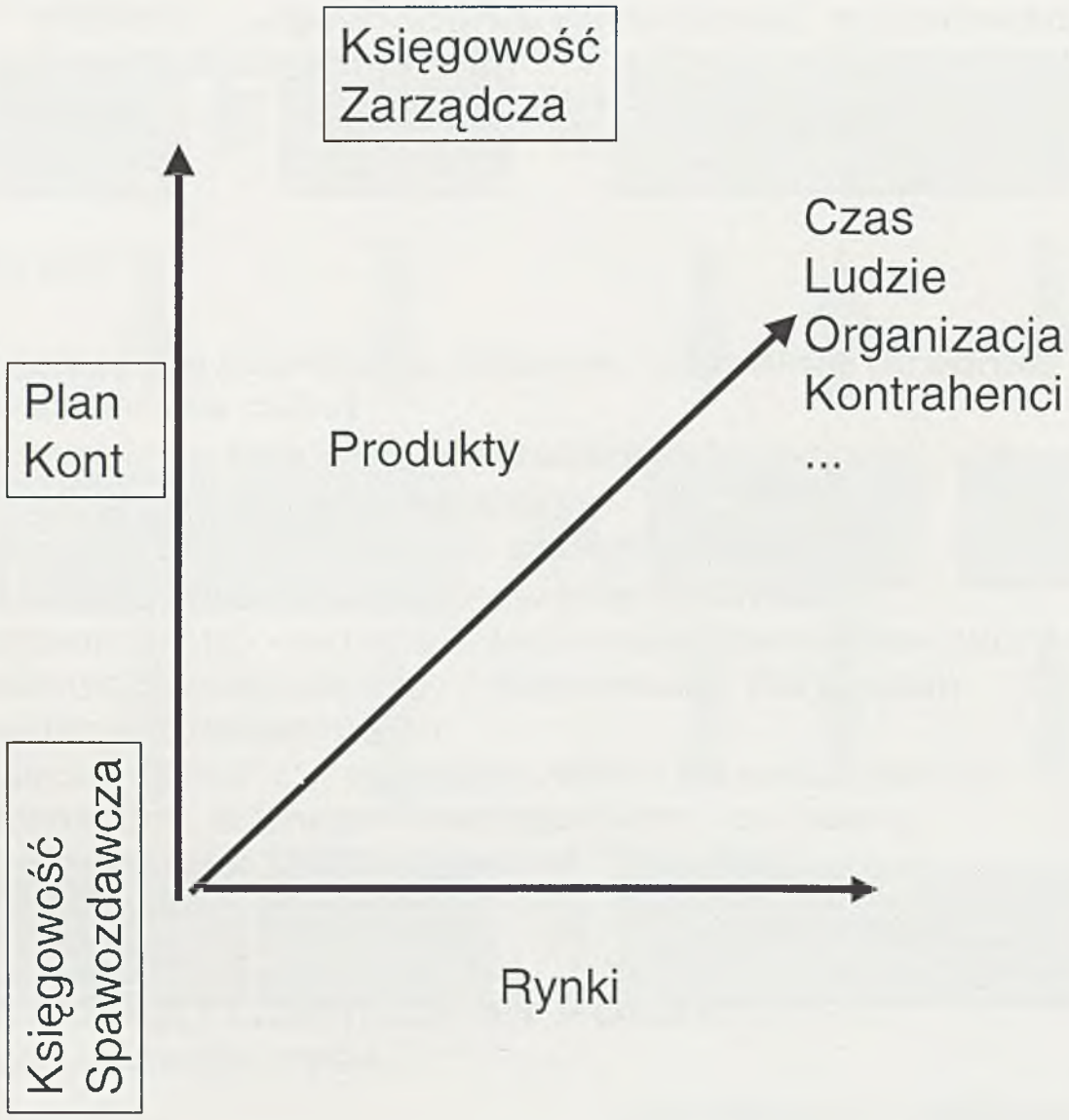
Dlaczego Computron Poland ?

Rok założenia: 1994

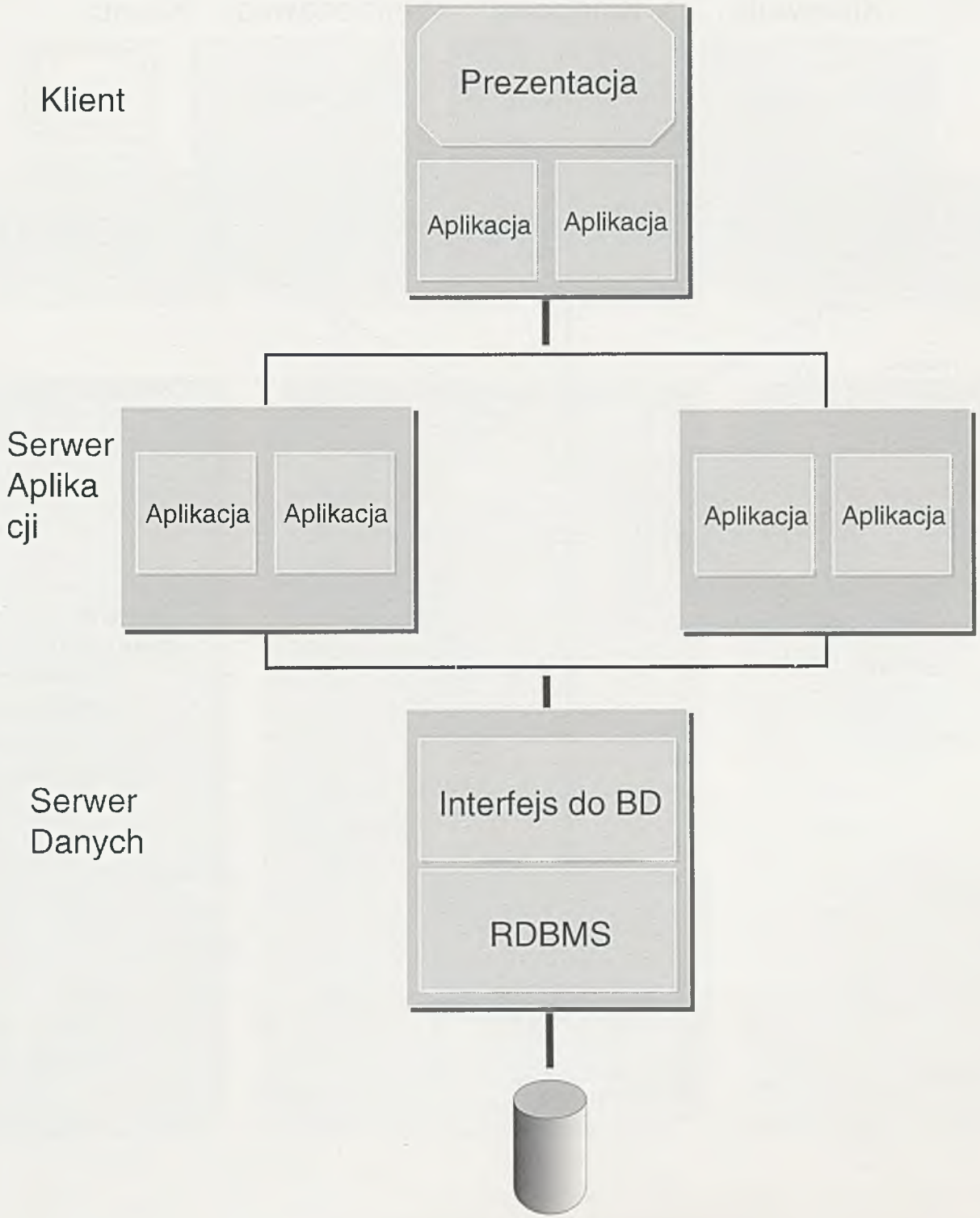
- Sprawdzona, znakomita funkcjonalność rozwiązań
- Nowoczesna architektura klient/server
- Produkty dostosowane językowo i funkcjonalnie do zastosowania w Polsce
- Efektywne, profesjonalne wdrożenie
- Produkty dostosowane do warunków lokalnych
- Usługi i dokumentacja po polsku

Rachunkowość zarządcza - zintegrowane moduły

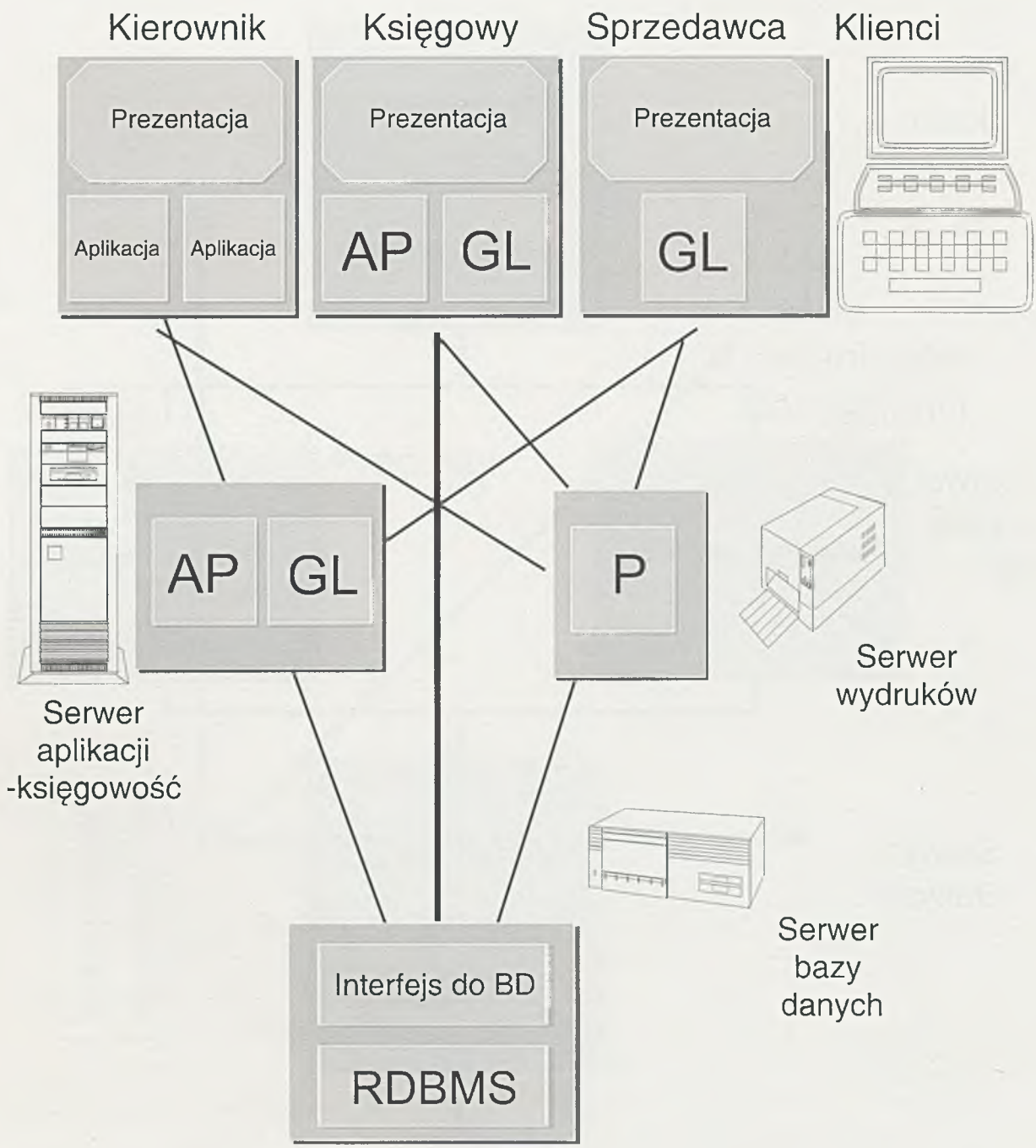
Wielowymiarowa kostka danych



Rozproszona trzywarstwowa architektura



Przykładowe zastosowanie



Dostępne środowska

Klienci	Serwery	RDBMS
-Windows -Windows NT -Macintosh -Motif -Character Cell (znakowy)	-IBM - RS/6000 i AS/400 -HP/UX - 9000 i 3000 -Sun - Solaris i Sun/OS -DEC - VAX i Alpha -Windows NT -AT&T/GIS -Sequent -Pyramid	-Oracle -Sybase -Informix -DB2/400 -Allbase -Ingres

IBM Polska Sp. z o.o.
02-134 Warszawa, ul. 1 Sierpnia 2a
tel. (+48-22) 8786-777; fax (48-22) 8786-888

IBM obecny jest na polskim rynku od 1923 roku.

1923 - Pierwsze Przedstawicielstwo IBM
1934 - Polski Hollerith
1938 - Watson Business Machines
1966 - IBM ROECE Marketing
1973 - IBM Biuro Techniczno - Informacyjne
1978 - Biuro IBM WT EMEA
1983 - Przedstawicielstwa krajowe
1991 - IBM Polska.

IBM Polska powstał 1 października 1991 roku jako samodzielna filia krajowa IBM World Trade Corporation.

Główna siedziba IBM Polska mieści się
w Warszawie przy ul.1-go Sierpnia 2a, 02-134

IBM Polska posiada także biura regionalne:
* Wrocław, Plac Powstańców Śląskich 5
* Katowice, ul. Wita Stwosza 2
* Poznań, ul. Święty Marcin 52/56

IBM Polska odpowiada za marketing sprzętu i oprogramowania IBM oraz serwis i usługi oferowane polskim Klientom. IBM posiada najszerszą ofertę systemów informatycznych - poczynając od najprostszych, opartych o pojedyncze maszyny klasy PC, przez rozległe instalacje sieciowe kończąc na integracji wielkich i złożonych systemów. IBM posiada najpełniejszą wśród wszystkich producentów ofertę dla Środowiska Systemów Otwartych stanowiącego strategiczny obszar działania firmy. W październiku 1996 IBM Polska otworzył Centrum Edukacyjne.

IBM Polska:

* zatrudnia obecnie około 200 pracowników w tym: przedstawicieli handlowych, inżynierów systemowych, inżynierów serwisowych, kierowników projektów i specjalistów różnych sektorów gospodarki. Za pośrednictwem światowej sieci telekomunikacyjnej IBM, pracownicy IBM Polska mają dostęp do tych samych źródeł informacji, baz danych, narzędzi, poczty elektronicznej co pracownicy IBM w innych krajach.

* oferuje szeroki wybór usług specjalistycznych. Między innymi - długoterminowe umowy serwisowe - usługi instalacyjne - szkolenia - budowę infrastruktury technicznej (okablowanie, zasilanie, projekt techniczny itd) - nadzór wykonawczy, zarządzanie projektami.

* stworzył zaplecze techniczne w celu zapewnienia Klientom wsparcia technicznego, umożliwienia symulacji problemów, integrowania oprogramowania i różnych platform sprzętowych, przeprowadzania testów i pokazów.

* umożliwia swoim Klientom dostęp do światowej sieci IBM. Jest to największa światowa sieć informacyjna, z usług której korzysta wiele dużych instytucji, organizacji i firm na całym świecie.

* prowadzi działalność razem z 45 swoimi partnerami handlowym i 45 remarketerami działającymi w kraju, których ogólnopolska sieć umożliwia dotarcie do każdego Klienta oraz rozszerzenie oferty IBM o specjalistyczne oprogramowanie aplikacyjne.

* wspiera rozwój gospodarki w Polsce i pomoga tworzyć nowe miejsca pracy poprzez m.in.: - inwestycje w szkolenia pracowników swoich partnerów, - korzystanie z krajowych poddostawców i podwykonawców przy świadczeniu usług specjalistycznych, - pomoc polskim producentom w nawiązywaniu kontaktów z fabrykami IBM na świecie w celu uruchomienia opłacalnego eksportu - wspieranie rozwoju oprogramowania aplikacyjnego w kraju, - zlecanie kampanii reklamowych polskim agencjom.

* ścisła współpraca pomiędzy polskim środowiskami naukowymi i IBM datuje się od samego początku działalności IBM Polska w 1991 r. Jej pierwszym wyrazem było wyposażenie Centrum Informatycznego Uniwersytetu Warszawskiego w komputer centralny IBM 3090, z którego zasobów użytkownicy do dziś korzystają bardzo intensywnie. W roku 1995 IBM Polska na podstawie umowy z Komitetem Badań Naukowych wyposażył 3 polskie ośrodki naukowe w systemy superkomputerowe IBM. W Poznańskim Centrum Superkomputerowo- Sieciowym, Wrocławskim Centrum Sieciowo-Superkomputerowym i Centrum Informatycznym Trójmiejskiej Akademickiej Sieci Komputerowej rozpoczęły pracę komputery IBM RS/6000 SP. Superkomputery są wykorzystywane w pracach naukowych z zakresu chemii obliczeniowej, fizyki teoretycznej, dynamiki płynów, modelowania, symulacji i wizualizacji. W roku 1996 w Akademickim Centrum Komputerowym Cyfronet w Krakowie rozpoczął pracę czwarty system supertnoputerowy IBM RS/6000 SP. Bardzo ważnym wydarzeniem podkreślającym i zacieśniającym współpracę pomiędzy IBM i polskim środowiskiem naukowym była konferencja SUP'EUR 96 - High Performance Computing in Europe on IBM Platforms, która odbyła się w Krakowie i zgromadziła przedstawicieli największych światowych i polskich centrów superkomputerowych

* jako iokalna firma polska sponsoruje polską kulturę i sztukę, naukę i ochronę zdrowia. Do tego rodzaju działalności IBM Polska zaliczyć należy darowizny dla: - Muzeum Narodowe w Warszawie - Teatr Wielki w Warszawie - Chór Cantores Minores w Warszawie - Centrum Kardiologii w Zabrzu - Centrum Rehabilitacyjne dla dzieci niepełnosprawnych w Laskach - Państwowe Muzeum w Oświęcimiu Auschwitz - Dom Dziecka im. Janusza Korczaka - Teatr Powszechny w Warszawie oraz sponsorowanie wydarzeń kulturalnych, między innymi koncertów w Filharmonii Narodowej.

IBM Polska jest firmą samodzielną, działającą jednak w ścisłej współpracy z IBM Corporation. Oznacza to, że jesteśmy na bieżąco we wprowadzaniu nowych technologii w zakresie oprogramowania i sprzętu, które pozwalają zorganizować posiadane i przetwarzane przez Klientów rosnące ilości informacji tak, aby były wykorzystywane w nowy, efektywny sposób, przyczyniając się do osiągnięcia sukcesu na rynku. Podczas 75-ciu lat istnienia firma IBM blisko współpracowała z Klientami. Zawsze staramy się, aby proponowane przez nas systemy komputerowe sprawnie pozwalały realizować cele użytkowników. Ta współpraca umożliwiła IBM zdobycie rangi największej firmy informatycznej na świecie. Dziś IBM Corp. zatrudnia około 250 tysięcy etatowych pracowników, współpracuje z przeszło 20,000 partnerami handlowymi, bierze udział w ponad 300 przedsięwzięciach ze wspólnym kapitałem.

IBM przywiązuje ogromną wagę do usług serwisowych, dlatego też przychody z usług w 1996 roku wzrosły o 25% w stosunku do roku poprzedniego. W Europie IBM jest największą firmą serwisową.

IBM wytwarza pełen zakres sprzętu przetwarzającego dane. Najnowocześniejsze z oferowanych maszyn to ogromne maszyny S/390 Enterprise Serwer. W klasie minikomputerów proponowane są znakomite, komercyjne komputery z serii AS/400, które zdobyły wiele nagród m.in. tytuł „Produktu roku" według magazynu „Varbusiness", oraz RS/6000. IBM jest również czołową firmą na rynku stacji roboczych oferując niezwykle popularne modele PC; najnowszy PC350 wygrał konkurs „Editor Choice" ogłaszony przez PC Magazine dla grupy „Corporate System". Na targach Comdex'96 IBM otrzymał wiele nominacji i nagród m.in.: Commercial Desktop PC750 otrzymał nominację w kategorii „Workhorse Systems", Aptiva otrzymała nagrodę „Most Valuable Product" w grupie komputerów domowych. IBM to także światowy lider na rynku notebooków. ThinkPad560 zdobył w 1996 roku dwie z najbardziej prestiżowych nagród: pisma Computing-"The most Valuable Product" oraz PC Magazine - „Technical Excelence Award", Podczas targów Comdex ThinkPad76OED został finalistą kategorii „Multimedia Portable", a ThinkPad365XD „Workhorse Portable. „

Dodatkowo IBM produkuje różnorodne wyspecjalizowane urządzenia szeroko stosowane w przemyśle, telekomunikacji, bankowości, magazynach i sklepach. Wymienić można między innymi pełen zakres drukarek, modemów, kontrolerów komunikacyjnych i urządzeń sieciowych, komputery przemysłowe, terminale i bankomaty (ATM), maszyny sortujące i czytające czeki oraz dokumenty, kasy sklepowe.

IBM jest także największą na świecie firmą software'ową budującą najwyższej klasy systemy operacyjne (ostatni przykład to OS/2 Warp wersja 4.0), systemy zarządzania bazami danych, systemy przetwarzania transakcyjnego, standardowe oraz tworzone na zamówienie Klienta programy aplikacyjne. OS/2 Warp wersja 4.0 został uznany, przez czytelników magazynu CHIP w Niemczech, za „Best Software Product idea 1996,'. Powyższe nagrody są rezultatem ogromnych nakładów IBM na badania i rozwój nowych produktów przekraczających co roku 5 mln USD. Efektem tych inwestycji są nie tylko nagrodzone produkty ale również patenty, których frma IBM zajerestrowała w USA w 1993 najwięcej ze wszystkich firm.

Na całym świecie pracuje 29 laboratoriów IBM. Placówki w Haifie, San Jose, Tokio, Zurichu to laboratoria czysto badawcze; 25 pozostałych zajmuje się udnskonalaniem produktów. Osiągnięcia dwóch naukowców z laboratorium w Zurichu przyczyniłty się do zdobycia przez nich Nagrody Nobla za wynalezienie elektronowego mikroskopu tunelowego.

Jakość jest najważniejszą zasadą wszelkich działań IBM. Wszystkie procesy w firmie podlegają stałej kontroli w celu wyeliminowania błędów oraz skrócenia czasu ich realizacji. Satysfakcja Klienta to fundament filozofii IBM.

Wiele oddziałów korporacji jest zaangażowanych w proces rejestracji ISO 9000. Ostatnio ponad 10 laboratoriów otrzymało certyfikat jakości ISO 9000. Niektóre z nich to:

- fabryka komputerów w Greenock w Wielkiej Brytanii,
- Vienna Quality Departament w Austrii,
- Australian Programming Center w Sydney w Australii,
- Fabryka rozwojowa sprzętu komputerowego RS/6000 w Austin w USA,
- Laboratorium rozwojowe oprogramowania AIX w Austin w USA,
- Rome Networking Systems Laboratory w Rzymie.

CompFort Meridian Polska Sp. z o.o.
ul. Smocza 27; 01-048 Warszawa
Tel.: 004822 636 8512; Fax: 004822 636 8508
e-mail: compfort@compfort.com.pl

Empowering CEMS via Agent Technology

by David Spuler, Jeff Kushner and Kevin Seppi

The Intelligent Autonomous Agent is the cornerstone enabling technology for both application management and optimization and data management in BMC Software's Cooperative Enterprise Management Solutions (CEMS). Agent technology provides all the fundamental components to facilitate building the functionality for complete monitoring and management capabilities across the enterprise. This article examines the origins of the agent paradigm, experience from the BMC Software PATROL product's implementation of the agent technology and the immense capabilities for the future expansion of its role in BMC Software's CEMS.

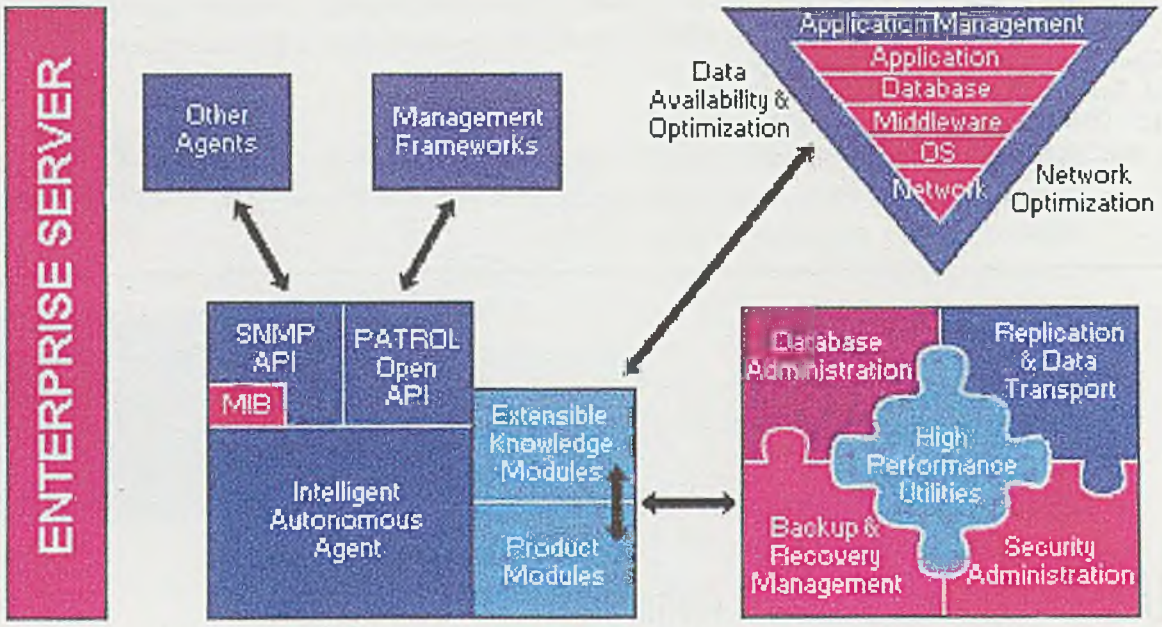
Defining "Agent"

One of the most overused technology terms in current-market literature is "agent." It seems any program that performs a task without direct supervision qualifies as an "agent." However, for BMC Software's CEMS initiative, the term is clearly defined as a software process allowing automated task execution through local and remote control.

A process on a remote machine accepting network connections is a fundamental paradigm in the client/server world. In the past, this has been called a "daemon" or "server" process. However, these terms usually refer to less intelligent components than an agent. Examples of this paradigm date as far back as when two computers first talked across a cable. You can include in this category the software processes such as the FTP server, NFS file sharing server, DNS and the HTTP server for Web sites. All share the common idiom of a process waiting for remote connections and then acting upon them.

A similar concept is the relatively simple agents used to enable SNMP-based management of the enterprise. These agents offer single-purpose management of simple components such as a router or hub for network management. This simplicity enables hardware implementation of the agents but limits extensibility.

Although even simple agents provide useful facilities, the Intelligent Autonomous Agent is the logical extension of this paradigm into a fully empowered entity. Rather than just waiting for external connections to control its activity, the agent is intelligent in its actions by using programmable logic. It also is autonomous, having local control over its actions rather than relying on an external component for control.



Managed System

Architectural Alternatives

When thinking about architectural alternatives to the agent, the issue quickly becomes clarified as to the extent of local versus remote control. Any client/server application for remote activity requires a degree of cooperation from a remote process. Regardless of whether it is a "dumb" agent, such as a simple daemon or server, or a fully intelligent agent, you cannot do much until the remote machine cooperates in some way.

So the issue is not whether or not to use an agent, but rather how intelligent the agent needs to be. The two extremes are a comparison of a simple agent controlled remotely versus an Intelligent Autonomous Agent with local control. As an example of the former, you can envisage a "driver" program that performs remote actions via commands executed using simple daemons such as those for remote login, FTP or the Web.

What are the implications of this architecture? Network traffic would suffer as data was transferred to the driver machine rather than processed by the remote machine. CPU consumption on the managed machine in the respective architectures would depend on whether the operations performed on the data were I/O-bound or compute-bound.

Another issue is the polling nature of monitoring that would arise from a driver architecture. Rather than detecting problems immediately upon occurrence, these would not be detected until the driver issued the command to perform the measurement.

How Is an Agent Made Intelligent and Autonomous?

In responding to the disadvantages of a driver architecture something interesting happens. Consider the network traffic issue in more detail. Network traffic arises from both commands sent to the daemons and in data from these commands returned to the driver. The solution is storing commonly used commands on the remote machine and performing calculations on the remote machine. This begins to sound remarkably similar to an intelligent agent.

Once the jump is made to actually placing the driver module on the remote machine, you have an Intelligent Autonomous Agent. In return for the small cost of performing driver-scheduling functions on the remote machine, you lose the vulnerability to a lost network connection

in the driver architecture. The agent gains full autonomy and consequently reduced downtime. This design also provides greatly improved scalability since a network of many systems using agents is not constrained by the performance of a single system acting as the receiver of events and the director of actions.

Philosophically, an implementation can be said to be based on Intelligent Autonomous Agents as soon as it relies on actions driven by logic embedded in a remote system. The logic embedded in these systems is unlimited but often follows one of several common models. These models include event-oriented actions, which is taking an action when a specified event or class of events occur. Brokering services for clients and servers is another common model for agent operation. Note that systems also may benefit from an intelligent agent-based design even when the remote system is remote only in a software sense. That is, the "remote" Intelligent Autonomous Agent may reside on the client system rather than a remote server.

Given this philosophical description of an Intelligent Autonomous Agent, a precise list of the needed architectural elements can be created. An Intelligent Autonomous Agent must be capable of receiving and interpreting events (including explicit requests). The agent must be capable of responding to these events which may include the generation of other events or messages. The agent also must be capable of processing logic to drive the correct response based on the events received. Schedulers, APIs, interfaces and repositories enrich the capabilities to process logic encoded in the agent.

How Are PATROL Agents Intelligent and Autonomous?

PATROL Agents are made intelligent through the provision of Knowledge Modules (KMs) that comprise both a declarative and procedural component. The declarative language specifies static attributes such as scheduling requirements and label names. The procedural capabilities include the use of PATROL Script Language (PSL), which is a script language with C-like syntax, and also the capabilities to load dynamic link libraries directly into the agent. Through all these programmable components, the KM can be highly sophisticated in performing varied monitoring and management tasks.

Autonomy of the agent arises almost as a matter of course. Once the agent has local repositories of knowledge, local data storage capabilities and local driver components, the agent becomes self contained. With no need to rely on a remote driver or console, the agent is autonomous. Naturally, the agent is fully capable of notifying consoles of events, and responding to the console for executing console-initiated tasks, but is no longer reliant on the console to perform whatever scheduled tasks are specified in its KMs.

The agent's internal enabling architecture consists of many separate components that implement the functional capabilities of the agent. Examples of the different functional components include:

- Communications modules: handling connection protocols such as UDP, TCP, SNA, etc.
- SNMP component: integration of SNMP trap generation, MIB handling, etc.
- Event management: triggering of events based on conditions
- Scripting: execution of the procedural PSL script language
- Knowledge Module processing: handling of internal object types
- Scheduling: launching of processes, events and actions according to scheduling rules
- Data repository: storage of history, events, annotations and other data

Some components are fundamental built-in modules, such as the various communications and SNMP modules that must be imported at a low-level to respond to message traffic adequately. Others, such as event management, scheduling and the data repository are accessible via the script language or the published API.

This modular design of the agent permits plug in of new components. For example, the form of message transport (UDP, TCP, etc.) is transparent to the higher-level layers, which allows easy conversion of the agent for new protocols. The design also permits the addition of future modules to address emerging industry standards such as CORBA-II and Kerberos.

Agent Technology for the Enterprise

Deployment of Intelligent Autonomous Agents throughout the enterprise opens the door to greater power in client/server monitoring and management. Each agent becomes a powerful resource for local or cooperative multi-machine distributed computing. BMC Software's PATROL product already has demonstrated the flexibility of this approach through monitoring and management of systems, databases, middleware and applications. However, agent capabilities are far more generic than the problem detection and correction focus of PATROL. The agent provides a foundation for BMC Software to develop more advanced tools for CEMS.

Central to this development is the agent's programmable capabilities for performing the required logic. As the agent technology has matured, the capabilities of the script language, dynamic loadable libraries and the published API all have contributed to what is a powerful platform for distributed computing. The agent is almost an operating system unto itself with all the fundamental building blocks for more advanced CEMS product development in both the data management and application management fields.

In addition to these applications of advanced agents for CEMS, the BMC Software CEMS products also provide a foundation of less intelligent, but still valuable agents. These agents often are brokered by more advanced agents but provide a foundation for event gathering and corrective products. Arguably, these tools are more services than agents but depending on their intelligence and use, the distinction may be merely academic. This includes tools for the collection of statistical information, analysis of logs and the correction of problems through recovery, administrative and data reorganization tools.

The user interface is the key CEMS component that is not and cannot be part of the agent. Whether the interface is a graphical management console or an ASCII command-line interface, the interaction with the agent is the same. Through connections over protocols such as UDP, TCP or SNMP, the console can send and receive information to and from the agent through a welldefined API. This separates the agent implementation from that of the user interface and allows flexibility in information presentation. The clean specification of the interface to the agent facilitates development of other CEMS user interfaces that access the agent.

Another critical aspect of the agent technology for CEMS is the capability for inter-agent communication. This permits agents to share information with multi-machine applications represented as a single logical entity. On a general level, it allows any number of agents to work as a cooperating environment using various idioms. A common idiom is that one agent can act as the centralizing manager agent for numerous other agents, offering advanced programmable tasks with multi-agent data. For example, important tasks such as event correlation, history archival and reporting capabilities are empowered through the analysis of data from multiple agents. Thus inter-agent communication allows the CEMS products the capability of brokering or analysis of measurements, events or data from many machines.

By leveraging the work in agent technology, the CEMS products gain advantages including scalability in the ability to maintain and manage connections to hundreds or thousands of agents, and portability with the agent already ported to numerous platforms by BMC Software.

The CEMS products have tremendous power available through the use of the agent's programmable features, well-defined access methods to the agent and inter-agent communications. They receive the benefits of agent autonomy to perform tasks specified in a KM. They also gain the capabilities to act against multiple agents via the agent's inter-agent capabilities, or alternatively to use the published agent APIs to access data remotely for centralization and manipulation according to the requirements of the CEMS product. This facilitates advanced data management products well beyond the traditional scope of the agent's use in application management and monitoring.

Conclusion

The strength of the agent technology as a basis for enterprise computing already has been ratified by the success of PATROL in the context of systems, database and application management. Agent technology is widely available with support for dozens of hardware platforms in both open systems and soon the mainframe arena. The programmable capabilities of the agent permit its use in the wider context of enterprise data management and enterprise application management. BMC Software's CEMS initiative will continue to build on the strength of the agent by extending the scope of the products enabled by this technology.

About the Authors

Dr. David Spuler is the PATROL technical lead in BMC Software R&D and was part of the original PATROL development team. He also is the author of three books on C/C++ programming published by Prentice Hall.

Jeff Kushner has 15 years' experience in the multi-vendor, client/server environment. Throughout his career, he has specialized in enterprise management, systems integration and networking. Currently, he is the product manager for PATROL Core technologies at BMC Software.

Dr. Kevin Seppi is currently a technical lead on the Enterprise Data Management effort in BMC Software R&D. He was formerly with IBM* and has taught at the University of Texas. Seppi has publications and patents in World Wide Web, multimedia, statistics and database technology.

CompFort Meridian Polska Sp. z o.o.
ul. Smocza 27; 01-048 Warszawa
Tel.: 004822 636 8512; Fax: 004822 636 8508
e-mail: compfort@compfort.com.pl

COMPFORT MERIDIAN

BMC SOFTWARE

Good Looks Are Not Enough: Why You Need Detailed Analysis

by Dan Hargrove and John Butler

Years ago on NBC's "Saturday Night Live," the Fernando Lamas character would philosophize, "It is better to look good than to feel good!" But, from Monday through Friday, and increasingly Saturday and Sunday, good looks do not count for much when it comes to database administration. (Which is probably fortunate for most of us technical types.)
When a company is depending on you to keep their databases and applications up and running, you need administrative tools that provide more than a flashy GUI.

Few would argue that the enterprise-wide, multiple-RDBMS environment is complex and difficult to manage. Each RDBMS has its own set of rules that govern how to manage schema objects, the SQL dialect is always a bit different, and the nomenclature changes from one RDBMS to another. Add in the frequent RDBMS releases and the variety of hardware platforms that may be used, and you soon reach a saturation level of continuous education.
As these systems become more complex and more tightly integrated into mission-critical applications, the process of managing RDBMS structures becomes more complicated and therefore more risky.

Leveraging Experience

While there are unique problems to the heterogeneous environment, experienced DBAs have recognized that many of the problems of the MVS world are showing up in the open systems environment as well. The experience BMC Software gained in developing the database administrative management tools for DB2 for MVS now is being used to deliver new products for the open systems environment. These new products address the problems unique to open systems while leveraging the database management solutions that worked well in products such as CATALOG MANAGER, ALTER and CHANGE MANAGER for DB2*.

A prime example is how to alter schema objects. This is an area where you cannot afford to do a lot of trial-and-error testing. Ideally, you could analyze the impact of database changes before actually implementing them. Because of the complex relationships among database objects, all but the most basic change require a vast amount of RDBMS-specific knowledge and a great deal of planning. A DBA or developer must be able to forecast the effects of any change on related objects and procedures, and properly implement those changes in the least disruptive fashion.

Although the new products also can migrate objects and data, the rest of this discussion will focus on support for altering schema objects, and how the products perform the complex task of analyzing changes to produce the optimal implementation.

Common Interface

An important usability feature of the new products is the common interface between products of the same type. This common interface ensures that experience gained in using one product can be applied quickly when using a similar product. For example, you will find that the dialogs are the same for PATROL DB-Alter for Oracle as for other platforms supported by the product: Sybase, Informix, DB2/2 and DB2 for MVS. Additionally, if your shop has used BMC Software's CATALOG MANAGER, ALTER and CHANGE MANAGER for DB2* for MVS tools in the past, you will find these new products familiar in terms of what they do and how they do it.

For example, when you connect to a DB2/2 database using PATROL DB-Alter for DB2/2, you see the dialog shown in Figure 1.

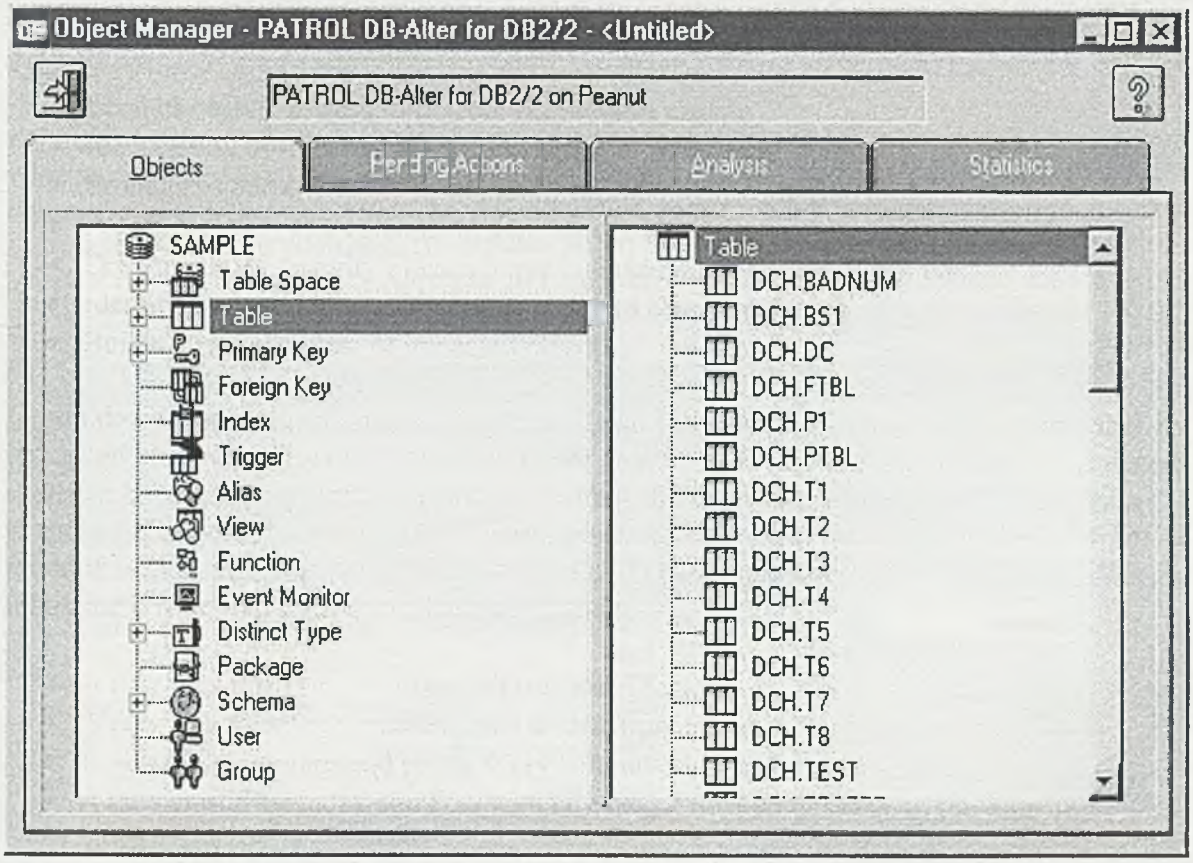


Figure 1

As you might expect, you can see lists of objects by double-clicking on an object folder, and you can edit a specific object by double-clicking on the object name to bring up an object editor. As you work with different objects, your changes are recorded by the product as a series of change requests and shown on the Pending Actions tab. These changes then can be analyzed and executed as a group.

However, it is important for a product to provide analysis, as well as a GUI interface that simplifies the task of generating correct SQL syntax. The product should be able to determine the impact of a requested change.

For example, if an RDBMS cannot easily change the data type of an existing table column, you cannot build a GUI to do this either unless the product itself knows how that change will impact the existing table, the table's data and all other objects that are related to that table. To really improve productivity, you need a tool that allows you to make logical changes and then figures out what tasks will be required to implement that change, regardless of what the RDBMS supports. We call this process detailed analysis.

Detailed Analysis

The key is to use technology that can thoroughly analyze the impact of requested database changes and automatically generate a sequence of actions required to properly implement those changes. The PATROL DB-Alter product provides this technology using an automated analysis process that is performed as two separate phases. The first phase, Analyze, is used after specifying all requested changes. This phase:

- Locates objects related to objects you wish to change
- Identifies all objects that will be impacted by change requests
- Propagates name changes to impacted objects
- Propagates dropped columns to dependent objects
- Determines the severity of each impact (simple alter, rebuild, drop, etc.)
- Identifies any conflicts among objects due to change requests
- Builds a graphical tree of impacted objects

In addition to understanding the impact of changes, the Analyze phase also ensures that the requested changes will work. Many errors are caught by the object editors when you specify changes, but some only can be determined during the detailed analysis phase. By analyzing all proposed changes as a group, the Analyze phase catches error situations that would not be found if each change was performed individually. For example, the Analyze phase identifies the following error conditions, as well as many others:

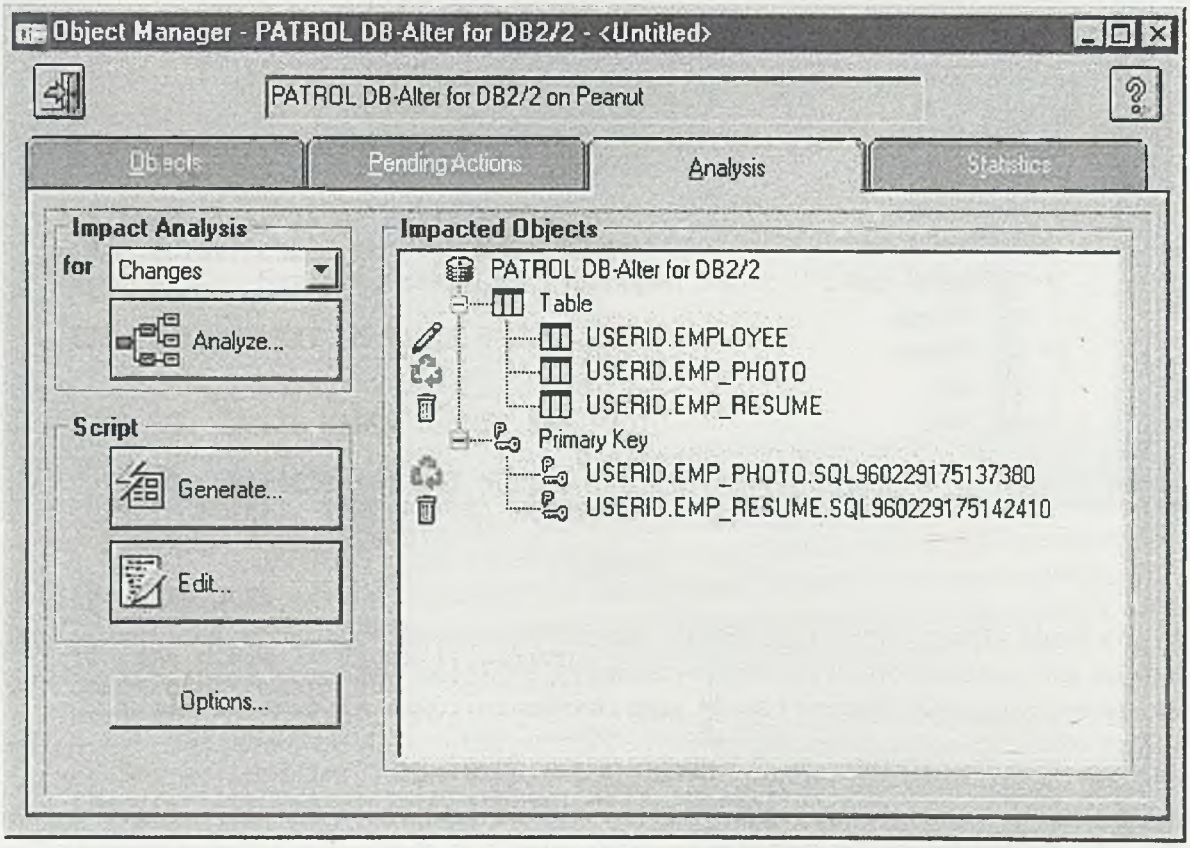


Figure 2

- A new view matches the name of an existing table
- A new foreign key references a non-existent parent table
- Foreign key columns and primary key columns have incompatible data types
- A new clustering index conflicts with an existing clustering index on the same table

The result of a successful analysis is a tree view of the impacted objects with their impact actions shown as icons. For example, in figure 2 you can see that some objects will be rebuilt (the green recycling icon), while others just require an alteration (the pencil icon). Objects that are dropped have a trash can icon next to them.
If there are problems during analysis, you can resolve them by editing the problematic objects and re-analyzing the set of change requests again. Once the Analyze phase has been successfully completed, you simply press the Generate button to create a work script containing all of the actions that need to occur to properly implement requested changes
(see figure 3). The work script is a text file that includes requests to perform some or all of the following tasks, depending on the RDBMS and the types of changes requested:
- Unload tables that will be modified. The unload request may also:
    - Transform data for columns with altered data types
    - Generate default data for new columns that are not nullable
- Drop explicitly dropped or rebuilt objects
- Create new or rebuilt objects
- Restore comments on rebuilt objects
- Recreate impacted indexes and referential integrity
- Reload table data
- Recreate object and user authorizations
- Recompile impacted textual objects
- Restore auditing or constraint status
- Rebind invalidated packages

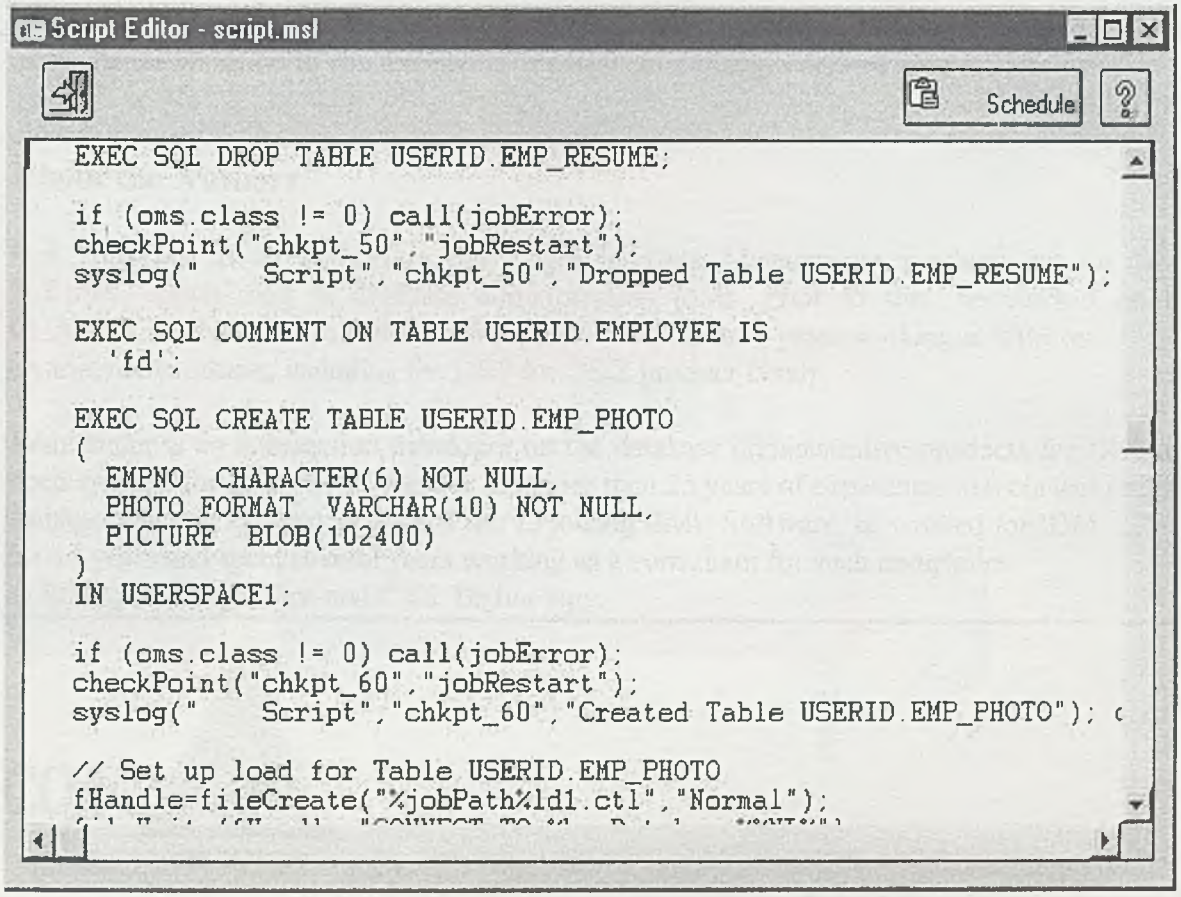


Figure 3

An interesting point is that a fairly simple request, such as adding a column to the middle of a table, may result in hundreds of separate work tasks, each of which would require some manual investigation on your part if you did not have a tool that performed detailed analysis. And even if you could manually figure out what has to be done, you would still have to work through the tedious task of performing each step. If you have a large system with a lot of objects and data, this can literally take days to fully implement

The analysis process in PATROL DB-Alter does all of this work for you. Even better, you do not have to run the script and watch it execute. PATROL DB-Alter includes a scheduling facility with full restart capability. Thus, you can run the script in the middle of the night, and if anything goes amiss, you can restart it where it left off rather than redo the entire set of work. Again, a task that previously took days may be reduced to minutes for the analysis portion and whatever additional time is required for execution of the work script.

The Result

The detailed analysis process in the PATROL DB-Alter product provides you with assurance that requested changes will work and that they will not have an adverse or unexpected effect on your schema objects and their associated data. It provides all of the information needed to evaluate proposed changes and see the projected outcome. You can then decide if you really want to implement the changes or perhaps attack the problem from another angle.
By seeing the impact of changes before you implement them, you can avoid using narrow maintenance windows to run erroneous or extraneous changes against your RDBMS.

About the Authors

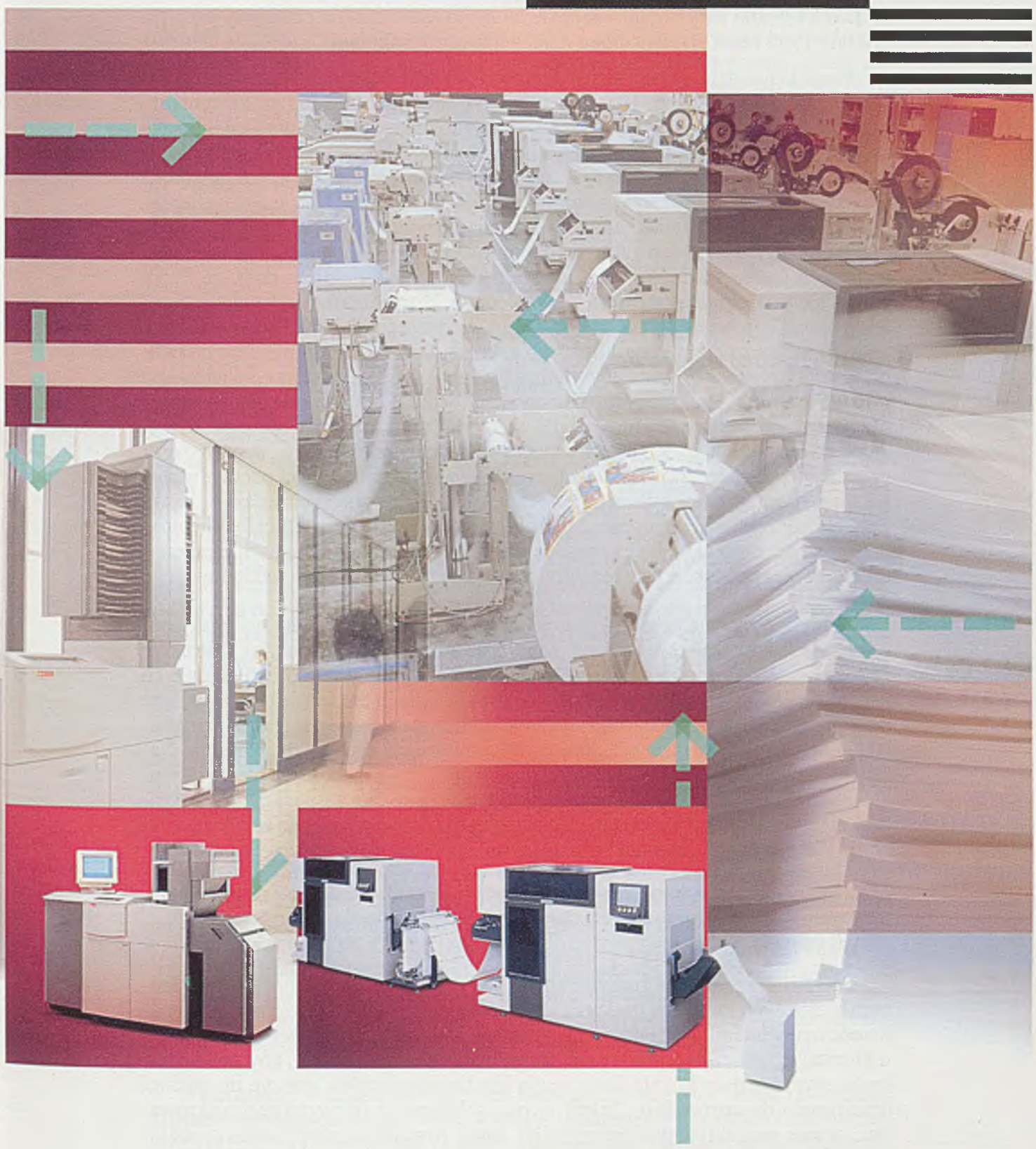
Dan Hargrove is an author on the PATROL Data Management product line for BMC Software, specializing in database administration tools. Prior to this, he worked on the CHANGE MANAGER for DB2* MVS product and spent 8 years working at IBM on a variety of products, including the DB2 for OS/2 product family.

John Butler is an information developer on the database administrative products for DB2 and open systems for BMC Software. He has more than 25 years of experience in technical writing, management and systems analysis. Prior to joining BMC Software, he worked for IBM for 18 years and spent several years working as a consultant for such companies as StorageTek, US West and CSX Technology.

A new global force in printing

For a new era in printing

Océ Printing Systems



océ

Systemy drukujące Océ

Sprzedaż systemów drukujących doskonale rozwinęła się w 1996 roku dzięki dwóm firmom aktywnym w tej dziedzinie, które oficjalnie połączyły się 1-go grudnia 1996 roku, aby utworzyć dział systemów drukujących.

Pozyskanie działalności firmy Siemens Nixdorf Informationssysteme A.G. w dziedzinie drukowania, 1-go kwietnia 1996 roku, przyniosło Océ zlecenia na wydruki w całkowicie nowym wymiarze. W momencie pozyskania Océ było aktywne w środowisku EDP i środowiskach sieciowych w średnich i dużych nakładach. Océ obsługiwało rynek zachodnioeuropejski, przy czym wielkość sprzedaży i zyski z drukarek, pomimo szybkiego wzrostu, były ciągle relatywnie skromne. SNI Printing utrzymuje mocną pozycję na całym świecie w segmentach dużych i bardzo dużych rozmiarów - roczna sprzedaż wynosi około jednego miliarda guldenów, przy dobrej zyskowności. Pomimo tego, że firmy różnią się wzajemnie pod wieloma względami, działanie obu jest prawie perefekcyjnie dopasowane do rynku pod względem warunków i zakresu produktów, serwisu technicznego i geograficznego zakresu działania. Obecnie razem stworzyły mocny, stale wzrastający element w atrakcyjnym sektorze światowego rynku Systemów Drukujących. Ta nowa jednostka dostarcza szeroką gamę samodzielnie opracowanych maszyn dla uzupełniających się grup klientów: firmy, które wymagają około 30.000 lub więcej wydruków miesięcznie, w większości na drukarkach zdecentralizowanych oraz firmy wymagające drukowania w ilości co najmniej jeden milion miesięcznie jak: firmy ubezpieczeniowe, banki i poczta. Oczekuje się również, że w określonym czasie pewna liczba klientów używających profesjonalnych maszyn wysokonakładowych rozpocznie przenoszenie swojej produkcji na zdecentralizowane drukarki średnich nakładów.

Jednym z wyzwań jest drukowanie na żądanie, alternatywa dla małonakładowych produktów drukowanych na maszynach offsetowych, takich jak instrukcje i broszury. W zależności od zastosowania, zarówno maszyny do bardzo dużych nakładów SNI Printing, jak i maszyny dużych i średnich nakładów Océ mogą być używane do tego zadania. Drukowanie na żądanie jest rynkiem wyraźnie rozwijającym się, który tworzy dobry dodatek do istniejących rynków drukowania. Nacisk w zakresie SNI Printing położony jest na maszyny do dużych nakładów z wydajnością do 700 ppm. Są one wyposażone w ciągły system zasilania w postaci rolek i ciągłego podawania papieru. Maszyny te mogą być połączone ze wszystkimi typowymi urządzeniami przed-drukującymi i podrukującymi różnych producentów. Mogą być wyposażone w kontrolery i serwery, które obsługują wszystkie standardowe rozdzielczości (240, 300 i 600 dpi) i języki opisujące stronę (IPDS, PCL i PostScript). Dzięki tym maszynom SNI Printing utrzymuje przodującą pozycję na rynku europejskim.

SNI Printing posiada znaczny udział na rynku Stanów Zjednoczonych. Jednym z mocnych punktów drukarek dostarczanych przez SNI Printing jest możliwość uzupełniania w miarę potrzeby sposobu działania urządzenia na miejscu u klienta, dzięki czemu urządzenia mogą być rozbudowane tak, aby dotrzymać kroku wymaganiom klienta. Inną opcją jest łączenie dwóch maszyn do obsługi drukowania dwustronnego. Dzięki swojej solidności i dobremu zaprojektowaniu, są one produktywnymi maszynami, które również są niezależne na pozio-

mie oprogramowania i mogą obsługiwać wiele różnych platform. Maszyny te w sposób oczywisty stanowią duży wydatek, lecz ostateczna decyzja o ich zakupie związana jest ze współczynnikiem kosztów użytkowania w stosunku do oferowanej jakości, produktywności i wydajności, ponieważ pracują one w środowiskach o bardzo dużych wymaganiach dotyczących efektywności, gdzie zapewnienie dobrego serwisu jest najistotniejsze. Dlatego prawie 40 proc. ludzi zatrudnionych w SNI Printing pracuje w serwisie. Różnorodne formy rozwoju będą określać przyszłość segmentu dużych nakładów. Zalicza się do tego wymagania różnych rozdzielczości, które muszą wynosić co najmniej 600 dpi, również w maszynach pracujących z dużymi prędkościami oraz wymagania drukowania dwustronnego. Wzrasta zastosowanie urządzeń współpracujących z drukarkami, centralnie sterowanych linii wykańczających, tzn. pracujących w połączeniu z urządzeniami do obcinania, zaginania i frankowania. Druk kolorowy zaczyna również odgrywać rolę na tym rynku.

W latach poprzednich wprowadzono pewną ilość nowych produktów. Jednym z nich jest maszyna pracująca z prędkością 200 ppm, służąca zarówno do dwustronnego jak i jednostronnego drukowania, z opcją koloru i z wbudowaną jednostką wykańczającą, która tnie wydruki na strony. Na wystawie Xplor w Stanach Zjednoczonych odbywającej się jesienią 1996 roku, SNI Printing zaprezentował pewną liczbę nowych rozwiązań. Była tam również nowa wysokonakładowa drukarka na papier cięty - PAGESTREAM 158 DC, przeznaczona do druku dwustronnego z opcją koloru oraz wstępne rozwiązania w kierunku drukowania z podawaniem papieru bez perforowanego marginesu. Przeprowadzone były również demonstracje wszechstronnego oprogramowania dla zastosowań drukowania na żądanie. Własna działalność drukarska Océ, nazwana tutaj jako systemy drukujące Océ, dla odróżnienia jej od SNI Printing, koncentruje się na rodzinie Océ 9200 - serii średnio i wysokonakładowych drukarek na papier cięty wykonanych według własnych rozwiązań. Seria składa się z drukarki działowej Océ 9230 (30 ppm), drukarki produkcji zdecentralizowanej Océ 9245 (45 ppm), drukarki produkcji scentralizowanej Océ 9260 (60 ppm), z których wszystkie wyposażone są w Aktywny Kontroler Druku Océ (Power Print Controller), który może jednocześnie przyjmować dane z trzech inerfejsów. Kontroler ten współpracuje z PostScript Level2, PCL5, IPDS oraz Océ Form & Overlay Language i ma zdolność druku z wieloma rozdzielczościami: 240, 300 i 600 dpi, z możliwością przełączenia przy określonej pracy. Seria Océ 9200 oferuje również wybór opcji wprowadzania i wykańczania papieru.

Océ rownież skłania się ku idei Company Wide Printing, w której różne środowiska drukujące, z odmiennymi charakterystykami, są połączone sieciowo w firmie, w różnych konfiguracjach. Może to być wykonane jedynie poprzez zastosowanie drukarek i serwerów opartych na standardach przemysłowych, które są zdolne do integracji z różnymi możliwymi źródłami danych. Integracja ta jest dedykowana do różnych środowisk poprzez konfiguracje różnych produktów i modułów oprogramowania.

Na przykład, oprogramowanie Océ Network Printegrator zostało stworzone do pracy w środowisku biurowym, w którym dokumenty dla zdecentralizowanej drukarki EDP są przetwarzane razem z „normalnymi" dokumentami biurowymi, podczas gdy system Océ Repro Center przeznaczony jest dla środowiska kopiarek i drukarek centralnych, a Océ Print Center przeznaczony do działu EDP. Najważniejsze w tym trybie jest dobre połączenie z istniejącymi systemami

i sieciami. W rezultacie podpisywanych jes więcej kontraktów z dostawcami systemów. Najważniejszą cechą na rynku drukarek jest ich funkcjonalność. Chociaż jakość maszyny jest rzeczywiście ważna, to jej funkcjonalna kompatybilność z systemami innych maszyn w środowisku wielu dostawców ma znaczenie decydujące. 44 proc. wzrost sprzedaży osiągnięty przez systemy drukujące Océ jest głównie związany z maszynami produkowanymi w Venlo dla segmentu średnich nakładów (30-70 ppm). Wzrost ten przekracza znacznie współczynnik wzrostu rynku. Zyskowność również znacząco wzrosła. Szczególnie dobre rezultaty zostały osiągnięte przez rodzinę Océ 9200, która była wprowadzona na rynek w grudniu 1995 roku i która odgrywa kluczową rolę w nowoczesnej koncepcji Company Wide Printing. Znaczący udział tego wzrostu pochodzi ze sprzedaży na rynku amerykańskim, gdzie systemy drukujące Océ po raz pierwszy weszły do współpracy z IKON w marcu 1996 roku. Również w tym segmencie, Océ staje się coraz ważniejszym udziałowcem rynku, ze swoimi maszynami wysokiej jakości, ze sprzedażą i personelem serwisowym, który po okresie wstępnym trwającym około trzech lat, znajduje się wśród najlepszych w tym segmencie.

Na początku 1997 roku zostaną wprowadzone na rynek pierwsze kopiarko-drukarki cyfrowe Océ 3165. Ich wszechstronność i prędkość czynią te maszyny szczególnie odpowiednimi do pracy w koncepcji Company Wide Printing..

Integracja SNI Printing i systemów drukujących Océ przebiega dobrze, mimo iż połączenie strategii rynkowej ruszyło dopiero 1 grudnia 1996 roku. Podczas omawianego roku SNI Printing działała już na rynku pod nazwą Océ

Systemy Drukujące Océ w swojej nowej formacji, ze zintegrowaną na całym świecie działalnością obu firm, z jedną ofertą zakresu produktów, umożliwi maksymalizację potencjalnych możliwości wzrostu. Będzie to osiągnięte w krótkim czasie poprzez wykorzystanie zalet i korzyści szerszego, połączonego zakresu produktów i innych możliwości współdziałania. W dłuższej perspektywie zasób produktów i technologii będzie optymalizowany tam, gdzie jest to możliwe.

COMPAREX

The Future of magnetic disk development

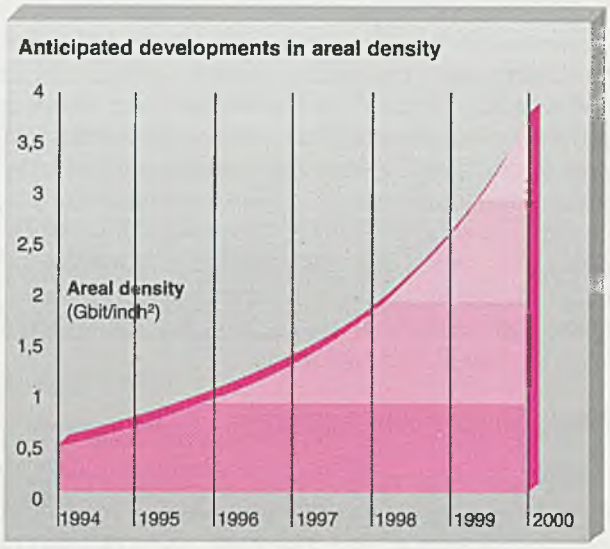
A report by Josh Krischer, COMPAREX

The end of the twentieth century is characterised by the extensive use of electronic storage. Business requirements, such as "data warehousing" and "data mining", are placing higher and higher demands on data storage subsystems. New applications, such as distance learning and Video-on-Demand, are requiring large capacities, fast data transfer rates and the ability to serve large numbers of users simultaneously.

Magnetic disks have undergone a huge transformation during the last thirty years, but they have always remained one of the most sophisticated magnetoelectro-mechanical devices. The quantum leaps experienced in magnetic disk development have taken place at a far greater pace than those in the automobile insdustry, for example. So the question arises. What sorts of trends can one expext in magnetic developments safeguard the position of the magnetic disk as the leading storage medium of the future?

A short history

Magnetic disks were first used in mainframes in 1956 with the RAMAC 350, but they did not really become a popular storage medium until a decade later when the 2314 system was introduced. The 2314 used removable 14-inch disks with 29 MB capacity per disk and had a data transfer rate of 0.3 MB/s and average search and latency times of 35 ms or 8.33 ms, respectively. Comparex's TETRAGON 2000, the most advanced DASD storage subsystem available today, uses a 3.5-inch hard disk drive (HDD) with an integrated accesss mechanism, a control microprocessor and internal cache. The capacity of the new HDD is 9.2 GB; the data transfer rate is 6.9 MB/s from disk to internal cache and 12.5 MB/s from cache to control unit; the average seek time is 11.5 ms and the average latency 4.76 ms. A comparison of this data gives an indication of the kind of development which was necessary in order to achieve a 32374 percent increase in capacity over a period of thirty years, while at the same time reducing the surface area by a factor of 4. This success is the result of enormous developments in the area of areal density.



Areal density

The main factor which influences magnetic disk technology is areal density. This is the product of TPI (tracks per inch = track density) and BPI (bits per inch = recording density). The areal density of Hitachi's 2314-compatible disk was 0.2 MBits per square inch, whereas state-of-the-art disks today use 600 to 900 MBits per square inch.

This high increase in areal density could only be achieved through the use of the latest technologies. An example is read/write heads: These originally had ferrite heads which were first replaced with thin film and then later with modern magneto-sensitive heads. Parallel developments also produced advanced media coatings and sophisticated readout circuitry. In 1991 Hitachi announced a demonstration of 2 GBits per square inch, and in 1993 researchers in San Jose. California, declared that an areal density of 10 billion bits per square inch would be available in the early part of the next century.

Years ago the areal density for mainframes was being improved by 25 percent per year. However, since 1992 the development rate has accelerated to an annual rate of about 60 percent — and this rate corresponds to the annual increase in capacity requirement. This growth rate is higher than that of semiconductor storage (50 percent annually), which is why earlier predictions claiming that magnetic disks could be replaced by large semiconductor storage by the end of the century had to be revised. See Figure 1 for the developments expected in areal recording density.

The development of areal density depends not only on magnetic disk technology but also on channel characteristics such as the internal design of the controllers and control units.

*Synchronous and non-synchronous DASD **

Over the years mainframe DASDs have evolved from noncached synchronous to cached non-synchronous drives. In synchronous, mode, the disk hardware uses rotational position sensing (RPS) and search commands to locate the exact physical position of the stored data, while data transfer is performed directly between the channel and the disk. Non-synchronous DASD subsystems use one cache or several caches for the intermediate storage of data which is being transferred between the channel and the disk. All current DASD subsystems use cached, non-synchronous disk drives with various RAID techniques.

Disk format and capacity

For more than twenty years 14-inch disks were used in mainframe DASD subsystems. IBM used this format in the 2314, the 3330, the 3350 and in three generations of the 3380 disks. The IBM 3390 series used the 10.8-inch head disk assembly (HDA). Both the 3380 and the 3390 used double actuator HDAs, meaning that there were two volumes within one unit. RAMAC1 uses a 3.5-inch „Allicat" hard disk drive (HDD) with a formatted capacity of 2 GB; RAMAC2 uses the same disk format but with double the capacity on the „Ultrastar" drives; and the recently announced RAMAC3 will be using Ultrastar 2XP with 9.1 GB drives.

Comparex DASD subsystems used the 14-inch disk until the third generation of the 6480J/E/K drives. This generation used single actuator 9.5-inch HDAs which were also used in the 6490-x series, albeit with some modifications. The Comparex 6490-xxx disks which followed use the XX90 format but with 6.5-inch HDAs which were the last synchronous DASDs produced. Today Comparex's TETRAGON 2000 uses 3.5-inch non-synchronous HDDs.

Until late 1996 the most advanced disks were the 3.5-inch drives with a capacity of about 4 GB and the 55.-inch drives with 9 GB. Comparex's TETRAGON 2000 system uses drives with a capacity of 4.3 GB; however, these are to be replaced with double-capacity HDDs with a capacity of 9.2 GB. The capacity of the 5.5-inch drives will increase to 23 GB. High-capacity 3.5-inch drives with more than 18 GB per drive are expected to be available by the end of 1997. Furthermore, there could be another format change — to 2.5-inch disks with a capacity of more than 9 GB — in early 1998. The 2.5-inch format will probably dominate until the end of this century, although the capacity is expected to double to more than 18 GB.

HP recently announced its 1.3-inch „Kittyhawk" drives with capacities of 21,4 and 42.8 MB for notebooks and palmtop PCs. However, for the moment the format of mainframe disks is not expected to shrink to less than 2.5 inches because of mechanical factors such as durability and the size of the interface connectors. These mechanical considerations are driving some companies to design the 2.5-inch drives as „board-mounted" instead of „bracket-mounted" as they are today. It is perfectly conceivable that by the year 2000 we will be seeing 0.9 and 0.6-inch drives with capacities of 0.3 and 0.2 GB, repectively, and only one-fifth the physical size of the Intel Pentium chip.

Data transfer rate

There is an opinion in the industry that "small is beautiful" and, consequently, that 3.5-inch drives are better than 5.25-inch drives which in turn are better than the larger formats. The fact is that it is not only technology but also the supported data transfer rate which determines the format of a drive. The raw data transfer rate from a disk is a function of the linear bit density, the track diameter and the rotation speed.

The data transfer rate of the Comparex 6490-2 is 4.2MB/s because of the use of a 9.5-inch HDA with an areal density of 56 MBits per square inch and 29000 BPI. If the areal density available today were to be used with this diameter, the result would be a raw data transfer rate in excess of 50 MBs which exceeds the capability of current interfaces. Slowing down the disk rotation speed would not be practical because of the effect on the aerodynamic characteristics of "floating" read/write heads. Another problem with slowing down the rotation speed is that it increases the latency time, consequently resulting in slower response times and reduced performance. Any future developments in areal density will necessitate the use of new interfaces.

Interfaces

Most drives today use the ATA/IDE interface which is common with most PCs. In contrast, more powerful servers, mid-range computers and mainframe RAID subsystems mainly use the Small Computer System Interface (SCSI, pronounced "scuzzy"). In 1981 Shugart Associates Systems developed a universal disk drive interface which later evolved into SCSI. This interface was actually first used in 1982 and became an ANSI standard in 1996. SCSI Forum, an association of companies which produce disks and subsystems, also contributed to the overwhelming success of the SCSI interface and the simple *Command Command Set (CCS).*

In the course of time the basic SCSI underwent a number of modifications in response to the demand for higher data transfer rates and the ability to connect a greater number of devices. With SCSI up to seven peripheral devices (with 8-bit bus width, or fifteen devices with a 16-bit wide interface) can be connected to a single SCSI host adapter (also called SCSI controller). Therefore, SCSI is a bus structure connecting eight or sixteen devices — seven (or fifteen) I/O devices and the host adapter. In view of the limited data transfer rates, plus the fact that a drive usually only has one SCSI path, the norm is to connect not more than three or four devices on a single SCSI interface.

Currently only two manufactures are using dynamic dual-port drives — Hitachi (in Comparex's TETRAGON 2000) and Fujitsu (in Amdahl's Spectris). All other manufacturers use standard OEM drives.

The different types of SCSI interfaces are summarised in the following table:

Type	Bus width (bits)	Pins in cable	Max. transfer rate (MB/sec)
SCSI-1 or narrow	8	25	5
SCSI-2 (fast)	8	50	10
SCSI-2 fast & wide	16	68	20
SCSI-3* or UltraSCSI	16	68	40

Parallel SCSI-3 is in final stages of standardization.

There are two different types of SCSI data transmission: single-ended and differential. Single-ended allows a total cable length of 20 feet (approximately 6 meters); while differential allows up to 80 feet.

Several factors, such as the physical dimensions of the plug, reliability and performance, are behind the drive to set a new interface standard. The 68-pin connector is too bulky for the future 2.5-inch disk format or even for dual-path 3.5-inch QEM type drives. The demand is therefore for fewer pins and lower power signals. Future drives should be simple, "hot-pluggable" and board-mounted. Dual-porting can improve availability and increase subsystem performance, but this will necessitate a redesign of the disk logic as well as the development of smaller and lighter connectors.

Increasing the areal density of a disk leads to an increase in the disk data transfer rate. The 3.5-inch 9.2 GB of TETRAGON 2000, the Travelstar drives of RAMAC3 and the 5.5-inch 23 GB drives from Seagate Technology are already pushing close to the limits of the data transfer rates possible with SCSI-2, Conseguently, the next generation of disks will most likely use UltraSCSI or fibre optic channels.

Developments in technology are keeping pace with the data transfer rate requirements of new applications. Multimedia and Video-on-Demand require data transfer rates of at least 18 MB/s for normal resolutions screens. Today this capability can only be achieved using prefetched cache, but in 1997 this data transfer rate will be directly available from the disk. It appears that UltraSCSI can be used until the end of this century, but a gradual change to serial interfaces is inevitable.

IBM is currently using Serial Storage Architecture (SSA) for the 7131 and 7133 disk subsystems in the RS/6000 and AS/400 series. SSA uses two fibre optic links, with a maximum distanse of 680 metres (10 metres of copper cable) and a total of up to 63 nodes. The maximum data transfer rate is 80 MB/s. IBM has not been successful in its efforts to have SSA accepted as the standard serial interface. Apart from IBM, the only other vendors producing SSA-compatible drives are Conner and Micropolis Corporation.

Seagate Technology recently acquired Conner, and Micropolis sold its disk drive manufacturing division to Singapore Technologies, leaving IBM as the sole source for SSA drives. This situation is likely to force IBM to adopt the Fibre Channel-Arbitrated Loop (FC-AL) interface.

FC-AL was approved this year. It consists of two fibre loops, each supporting 133 Mbit/s in one direction (with plans to support up to 4250 Mbit/s in the future). Up to 127 active nodes are supported on a loop with a maximum distance of 10 km (100 metres of copper) per hop, providing a total distance of 1.340 km. The drives are "dual-port, hot pluggable" with a loop redundancy circuit (LRC) on the loop (see Figure 2). All indications show that FL-AL will be replacing the SCSI interface for large systems and as host channels. Drives with 266 Mbit/s are already being manufactured. Future developments of FC-AL will share an interface with non-storage nodes (TCP/IP multiplexed with disk data transfer, for example) and support higher data transfer rates.

Logic

RAID has been accepted as a standard, and therefore all current and future DASD subsystems will use one or a combination of the different RAID techniques. All RAID models use the Boolean Algebra Logic Function Exlusive OR (XOR) for parity generation and data recovery. All RAID models (with the exceptions of RAID-3) are responsible for some loss in performance during write operations and data recovery. This performance loss is mainly caused by the execution of additional reads and writes and partially by the XOR operations.

The likely solution to the problem of performance loss will be the imbedding of the XOR logic into the disk's circuitry — as is already found in Seagate Technology Elite 9 drives. This method could relieve the controller of the XOR operations (as long as the bandwidth of the XOR logic is sufficient), however, it would not eliminate the main cause of the performance loss — disk path contention due to additional reads and writes.

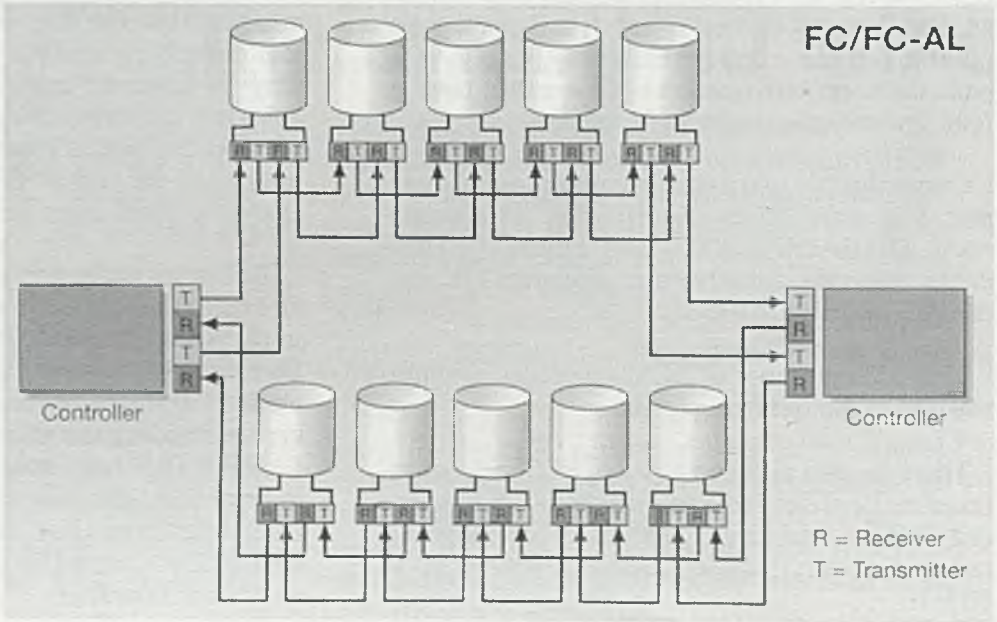
To overcome this problem, Comparex's TETRAGON 2000 (for the mainframe market) amd OpenLine D1000 storage system (SCSI attached) use a combination of RAID-3 and RAID -5 with excellent results, particularly for sequential operations.

Parallel developments are taking place in the controller area. Symbios Logic (formerly NCR) has developed several types of a „RAID on a chip" which are scheduled for availability before the end of the decade. These chips will contain processors with both RAID and cache management, plus interfaces to disks and to the host. The plan is to use SCSI and FC-AL interfaces, whereas the host interfaces are likely to be PCI, FC and ATM. This corresponds to the trend towards network-attached as apposed to channel-attached storage. The intensive use of the Internet has raised the demand for a network server (name/domain server and web server) which is capable of handling thousands of I/Os per second.

Summary

Demand for storage is growing by more than 50 percent annually and new applications will accelerate this growth even further. META Group analysts expect that by late 1997 user costs related to disk storage (hardware and software) will be three times higher than those for processors or servers. The market for magnetic DASD storage is very dynamic, with new developments occurring at intervals of less than one year. Furthermore, fierce competition among supliers has been the catalyst for constant changes and improvements. The conclusion is the magnetic disk will remain firmly entrenched in its position as the main storage subsystem in the future.

■



COMPUTER ASSOCIATES®
Software superior by design.

Unicenter TNG

Total Enterprise Management

Kompleksowe Zarządzanie Środowiskiem Information Technology

Świat biznesu się zmienia. Niezawodne i stabilne systemy obsługujące różnorodne zastosowania biznesowe i środowiska produkcyjne pracują w ewolucyjnie zmieniającym się otoczeniu technologicznym. Obecnie stają się one integralną częścią większej, dynamicznej heterogenicznej infrastruktury; od stacji PC i *midrange* do systemów klient/serwer i klasycznych *mainframe hosts* uwzględniając świat Internet/intranet.

W istocie każda platforma, system operacyjny, sieć, baza danych czy aplikacja jest częścią nowej infrastruktury IT.

Dotychczasowe systemy zarządzania zasobami IT były związane z określonym systemem, platformą lub realizowaną funkcją, a nie z tym co jest ich zasadniczym celem, czyli obsługą zastosowań biznesowych.

Efektem takiego wąskiego podejścia było i jest marnowanie czasu na próby integracji istniejących zasobów IT.

Nie ma wątpliwości, że nowoczesny system zarządzania musi spełniać następujące warunki:

- obsługiwać środowiska złożone z wielu platform
- integrować wszystkie funkcje zarządzające
- umożliwiać kastomizację i integrację z innymi systemami
- być skalowalny i otwarty
- odzwierciedlać obecny stan wiedzy

Ofertą ***Computer Associates*** w zakresie tak rozumianego *Enterprise Management* jest system **Unicenter TNG** (*The Next Generation*).
Bogaty zestaw funkcji systemu opartych o architekturę obiektową oraz skalowalna infrastruktura agent/menadżer działa w topologi dowolnych sieci heterogenicznych.

Unicenter TNG jest unikalnym rozwiązaniem w dziedzinie *Enterprise Managament*, wprowadza zasadnicze zmiany w sposobie kontrolowania i zarządzania zasobami, podnosząc tym samym metodę zarządzania zasobami IT na zupełnie nowy poziom.

Unicenter TNG jest kompletnym *(end-to-end)* rozwiązaniem, integrującym funkcje zarządzania wszystkimi zasobami IT. Rezultatem jest możliwość monitorowania, kontroli i zarządzanie całym środowiskiem: *midrange*, PC, *mainframe*, sieci, Internet/intranet, największe bazy danych, aplikacje własne lub pochodzące od różnych dostawców.

I tak, funkcja analizy wydajności systemu umożliwia uzyskanie pełnej informacji o działaniu wszystkich zasobów związanych na przykład z konkretnym zastosowaniem biznesowym. A więc, urządzeń sieciowych i generalnie sieci, systemów i baz pracujących w ramach tego środowiska oraz aplikacji klient/serwer i Internet.
Jest to przykład i realizacja projekcji zastosowania biznesowego na rozproszone środowisko zasobów IT - unikalne i wybiegające w przyszłość rozwiązanie w zakresie *Enterprise Management*.

Wnioski nasuwają się same.

Unicenter TNG zrewolucjonizował system Enterprise Management umożliwiając zarządzanie z perspektywy zastosowania biznesowego.
Tego typu podejście pozwala administratorowi skoncentrować się tylko na tych zasobach, które mają rzeczywisty wpływ na istotne dla danej instalacji przetwarzanie.
Taka projekcja zastosowań biznesowych na środowisko IT ma szczególne znaczenie dla menadżerów, którzy stają przed pytaniami o niezawodność lub efektywność pracy, nie tyle danego zasobu czy platformy systemowej, ale całego złożonego systemu produkcyjnego rozumianego jako konkretne zastosowanie biznesowe.

Unicenter TNG wprowadza fundamentalne zmiany również w zakresie interfejsu z użytkownikiem.
Klasyczne podejście oparte o tradycyjną konsolę terminala lub graficzną GUI stację nie jest już wystarczające.
Unicenter TNG oferuje intuicyjny rzeczywisty (3-D) interfejs animujący środowisko IT.
Użytkownik ma możliwości nawigacji w przestrzeni wizualnych obiektów rzeczywistych (miasta, budynki, sieci) oraz abstrakcyjnych (procesy, bazy danych, aplikacje) - przestrzeń ***Unispace.***

Podstawą architektury ***Unicenter TNG*** jest technologia obiektowa.
Dystrybucyjne repozytorium obiektowe jest wykorzystywane przez wszystkie funkcje systemu do zapamiętywania informacji o wszystkich zarządzanych obiektach, ich właściwościach i relacjach między nimi. Informacje przesyłane przez sieć agentów pozwalają określić status wszystkich obiektów systemu.

Istotną cechą kompleksowego rozwiązania jest skalowalność i elastyczność systemu. ***Unicenter TNG*** jest oparty o wielo-poziomową architekturę agent/menadżer. Agenci mogą być również rozmieszczeni w domenach Internet/intranet, co pozwala na zarządzanie najbardziej złożonymi i nowoczesnymi środowiskami IT.

Ważnym elementem architektury jest komponent **Unicenter TNG SDK** (*Software Development Kit*). Pozwala on na szybką i łatwą integrację technologi pochodzących od innych dostawców z istniejącym systemem. Opcja ***Agent Factory*** daje łatwą metodę tworzenia aplikacji agent/menadżer.

Polityka dalszego poszerzania możliwości ***Unicenter TNG*** realizuje się również poprzez integrację z podobnymi lub komplementarnymi systemami innych wielkich dostawców oprogramowania na świecie.

Mówiąc o otwartości systemu ***Unicenter TNG*** warto podkreślić zgodność z istniejącymi standardami środowiska IT: SNMP, SQL, CORBA, OLE, ActiveX, DES, DCE, Kerberos, POSIX, Motif, PM, Windows, itd. Konsekwencją jest swoboda wyboru rozwiązania

sprzętowego, komunikacyjnego oraz otwartość na rozwiązania bazo-danowe i środowiska aplikacyjne.

Dodatkowo poza możliwościami integracji, funkcje zarządzające muszą, i w przypadku *Unicenter TNG* obsługują, środowiska heterogeniczne.
Sieci TCP/IP, SNA, DECnet i IPX. Serwery Windows NT, Unix i inne, stacje Windows i *mainframe hosts*. Bazy danych pochodzące od różnych dostawców. Urządzenia sieciowe Cisco i Bay Networks. Serwery Web Microsoft i Netscape. Aplikacje CA, SAP, PeopleSoft i inne.

Poniżej przedstawiamy funkcje **Unicenter TNG** umożliwiające kompleksowe zarządzanie środowiskiem IT.

System ochrony (***Security Management***). Kompletny system zabezpieczenia, działający na poziomie kontroli dostępu, kontroli rejestracji użytkowników z rozbudowanymi mechanizmami monitorowania, logowania i raportowania. Również integracja z funkcją "kalendarza". System uzupełnia i poszerza ochronę właściwą dla systemu operacyjnego, umożliwiając tworzenie polityki i strategi ochrony dla danego środowiska. Model ochrony może być tworzony z punktu widzenia użytkowników zasobów, jak i z poziomu samych zasobów. Poziom kontroli dostępu jest zgodny z wymaganiami *Green Book* (NCSC).

Zarządzanie zdarzeniami (***Event/Status/Exception Management***). Funkcja umożliwia monitorowanie i powiadamianie administratora o wszystkich typach problemów: systemowych, sieciowych, bazo-danowych i aplikacyjnych. Funkcja administratora zdarzeń umożliwia wcześniejsze wykrywanie i wysyłanie komunikatów lokalizujących miejsce problemu (graficzna konsola operatora/administratora). Ponadto automatyzuje działanie poprzez predefiniowanie akcji na pojawiające się komunikaty, które w przeciwnym wypadku wymagałyby bezpośredniej interwencji operatora konsoli.

Zarządzanie plikami (***Storage Management***). Funkcje składowania zbiorów na dyskach (*backup*) , w sposób pełny, częściowy oraz narastający (*incremental backup*), archiwizacja, odtwarzanie (*restore*), również możliwości szyfrowania danych, kompresji, kontroli wersji i czasu.

Zarządzanie zbiorami taśmowymi (***Tape Management***). Funkcja inwentaryzuje i zapewnia ochronę danych (aplikacyjnych i systemowych) na nośnikach taśmowych przed niepowołanym użyciem, ponownym zapisem lub skasowaniem.

Zarządzanie przebiegiem zadań (***Workload Management***). Funkcja jest wykorzystywana do planowania i synchronizacji wykonywania strumienia zadań (*jobsets*), inicjowanych poprzez funkcję kalendarza lub w ramach następstwa zdarzeń, optymalizując tym samym przetwarzanie.

Zarządzanie problemami (***Problem Management***) Funkcja Help Desk. Umożliwia rejestrowanie problemów w sposób manualny lub automatycznie za pomocą **MGPT** (*Machine Generator Problem Tracking*.)

Zarządzanie wydrukami i raportami (***Output Management***). Funkcja umożliwia dystrybucję raportów na poziomie stron dedykowanych poszczególnym użytkownikom (osoba, drukarka, e-mail). Kolejkuje wydruki, archiwizuje, ponawia wydruk raportów bez potrzeby ich ponownej generacji.

Zarządzanie wykorzystaniem zasobów (*Performance and Accounting*). Tworzenie analiz, statystyk i raportów wykorzystania zasobów z punktu widzenia wydajności oraz z punktu widzenia planowania i rozliczania ich wykorzystania, na poziomie czasu procesora, I/O, zasobów dyskowych itd.

Zarządzanie bazą danych i aplikacjami. *(Database and Application Management*). Agenci systemowi Unicenter dla baz danych typu CA-OpenIngres, Oracle, Informix, Sybase, itd. umożliwiają monitorowanie i aktywne kontrolowanie wszystkich zasobów IT. Korzystając z ***Unicenter TNG SDK*** można łatwo poszerzać architekturę agentów, tak aby monitorowały i zarządzały własnymi programami i aplikacjami.

Najistotniejszą potrzebą dnia dzisiejszego jest dostarczenie narzędzi do zarządzania samymi aplikacjami biznesowymi. Dotyczy to nie tylko aplikacji własnych, rozwijanych lokalnie przez organizacje, lecz także pakietów aplikacyjnych dostarczanych przez inne firmy.

Duże systemy aplikacyjne, na coraz bardziej dynamicznie rozwijającym się rynku, stały się niezbędnymi aby móc zarządzać działalnością i finansami dużych korporacji. Jednym z największych dostawców systemów do zarządzania działalnością i finansami przedsiębiorstw jest firma SAP oferująca system R/3, który obejmuje systemy, aplikacje i bazy danych zaprojektowane do obsługi dużych organizacji. Oferowane rozwiązanie wykorzystuje technologie aplikacji rozproszonych, klient/serwer i otwartych na Internet i funkcjonuje w środowisku wielu serwerów wykorzystujących funkcje baz danych obsługujących przetwarzany biznes. Moc i możliwości oferowane przez SAP daje wiele korzyści użytkownikom systemu R/3 ale jednocześnie dodaje nowe elementy składowe do złożonego środowiska systemów informatycznych. Są to także nowe elementy do zarządzania. Wspomniane aplikacje biznesowe muszą być zintegrowane z innymi procesami realizowanymi w tym środowisku takimi jak planowanie przetwarzania, tworzenie kopii zabezpieczających, kontrola dostępu, automatyzacja sterowania działaniami, help desk i wiele, wiele innych. Firma Computer Associates rozszerza swoje rozwiązanie do kompleksowego zarządzania zasobami środowiska IT (Unicenter Enterprise Management) o integracje z dużymi systemami aplikacyjnymi, takimi jak wspomniany SAP R/3, MK (CA-MANMAN/X) i inne .

Historycznie, większość narzędzi do zarządzania aplikacjami było rozwiązaniami specyficznymi dla dostawcy i nie dawało możliwości rozszerzeń mających na celu umożliwienie użytkownikom dopasowanie zakresu i stopnia realizacji funkcji zarządzania aplikacjami do istniejących potrzeb. Produkty dostępne na rynku w większości przypadków zapewniały tylko niektóre fragmenty szeroko rozumianego zarządzania aplikacjami, takie jak dystrybucja oprogramowania w środowisku, kontrola wersji i inne problemy związane z przekazywaniem aplikacji do użycia. Użytkownicy żadają więcej. Istotne stają się funkcje zarządzania dostępnością i wydajnością aplikacji, planowania przetwarzania, zarządzania pamięcią (dyskową i taśmową) i inne. Ciągle był brak pełnego rozwiązania do zarządzania aplikacjami.

Firma Computer Associates wyszła z inicjatywą standardu Open Application Management Initiative (OAMI). Skróty w świecie informatycznym są tak liczne jak gwiazdy a zarazem tak samo odległe. OAMI jest stosowanym przez firmę Computer Associates standardem na tworzenie rozwiązań integrujących Unicenter TNG z pakietami innych dostawców oprogramowania. OAMI oferuje zestaw Open API (otwartych interfejsów programowych do aplikacji) i SDK (narzędzia wspomagającego programowanie), które umozliwiają łatwe rozszerzenie produktu Unicenter TNG o obsługę i integrację z pakietami i systemami aplikacyjnymi. Oferowana przez firmę Computer Associates opcja SAP R/3 dla Unicenter jest jednym z przykładów realizacji Open Application Management Initiative (OAMI) tej firmy.

Zasadniczo system SAP R/3 może współpracować z dowolnym z istniejących narzędzi do zarządzania. Problemem jest uzyskanie produktu wystarczająco złożonego i zorientowanego tak, aby możliwe było zarządzanie różnorodnością potencjalnych konfiguracji systemu R/3 a także aby dostępne to było w sposób gotowy, z półki bez konieczności koncentrowania wysiłków na kastomizację kosztem zasobów przeznaczonych na wdrożenie samego systemu R/3.

OAMI i strategia firmy Computer Associates są dobrym źródłem dla zintegrowanego rozwiązania do zarządzania aplikacją. W przeciwieństwie do narzędzi, rozwiązań ramowych i członkowstwa w rozlicznych porozumieniach, CA koncentruje się na produktach i obsługiwanym przez nie biznesie.

Wykrywanie zasobów sieciowych (*Auto Discovery*). Umożliwia automatyczne wykrywanie wszystkich obiektów i zasobów sieciowych: model sieci, typ CPU, karty sieciowe, *routers, hubs, gateways*, itd., wykorzystując protokół *SNMP*. Obiekty te są interpretowane w *TNG Repository* i prezentowane w ramach wizualnego rzeczywistego (3-D) trzy-wymiarowego interfejsu z użytkownikiem - ***Real Word Interface***.

Zarządzanie siecią (*Network Management*). Umożliwia kastomizację sieci oraz projekcję procesów i zastosowań biznesowych. Wykorzystywana jest architektura *Manager/Agent* i protokół *SNMP*.

Unicenter TNG SDK (*Software Development Kit*). SDK pozwala użytkownikom i innym dostawcom oprogramowania/sprzętu i usług serwisowych na szybką i łatwą integrację własnej technologi z systemem zarządzania *Unicenter*. Dostępne są kreatory *(wizards)* oraz zestawy makr API.

Funkcje Unicenter są poszerzone i uzupełnione o następujące zaawansowane techologiczne opcje:

Unicenter/Software Delivery - automatyczna dystrybucja i inwentaryzacja oprogramowania i danych. Możliwość instalacji, de-instalacji i konfiguracji zmian w środowisku dystrybucyjnym *multi-platform, multi-protocol.*

Unicenter/ICE (*Internet Comerce Enabled*) - kompletny system zarządzania i ochrony serwerów Web w ramach sieci Internet/intranet.

Unicenter/Network Security. Umożliwia ochronę sieci Internet/intranet na poziomie *inteligent firewalls,* a także ochronę wewnątrz sieci korporacyjnych. Funkcja umożliwia tworzenie strategi i polityki ochrony dla użytkowników sieci wewnętrznych i zewnętrznych.

Unicenter/Single Sign-On. Opcja pozwala użytkownikom rozproszonego środowiska na bezpieczną jednokrotną rejestrację (*login*), rozwiązuje problem nadmiaru haseł oraz pozwala na dostęp typu *Windows point-and-click* do istniejących w sieci aplikacji.

Unicenter/Responce Manager. Opcja umożliwia monitorowanie, analizowanie i dostosowywanie czasów reakcji (*user response time*), definiowanie ograniczeń (*thresholds*) w ramach środowiska klient/serwer.

Unicenter/Advanced DocServer. Opcja archiwizuje, przetwarza i pozwala na oglądanie dokumentów (również w trybie on-line) z platformy LAN.

Unicenter/Advanced Help Desk. Całkowicie automatyzuje funkcje *Help Desk*, optymalizując czas reakcji i potrzebne zasoby, konieczne z punktu widzenia potrzeb użytkownika.

Unicenter/Automation Point. Poszerza i automatyzuje funkcje administratora zdarzeń (*Event Management*): zdalny IPL, mechanizmy powiadamiania, itd.

Unicenter/Agent Factory. Środowisko programowe umożliwiające tworzenie agentów dla środowiska rozproszonego. Agenci Unicenter umożliwiają zdalne monitorowanie i kontrolowanie zasobów IT w ramach całego środowiska.

Unicenter/Open Storage Manager. Opcja pozwala na lepsze wykorzystanie pamięci dyskowej poprzez zastosowanie metody HSM - *Hierarchical Storage Management.*

Unicenter/MVS Backup. Umożliwia przenoszenie danych z sieci rozproszonej na platformę MVS w celach archiwizacji, centralizacji lub wykonywania procedur alarmowych.

Unicenter TNG jest obecnie jednym ze strategicznych produktów *Computer Associates*, natomiast zastosowane rozwiązania są efektem wielu porozumień i efektem współpracy Computer Associates z innymi światowymi liderami na rynku oprogramowania i producentów sprzętu.

Wersja **Unicenter TNG** przeznaczona jest na następujące platformy sprzętowe.

Serwer komponent:

Platforma	*System Operacyjny*
Microsoft	**Windows NT**
DEC	**Digital UNIX**
HP	**HP-UX**
IBM	**AIX RS/6000**
IBM	**AS/400 - OS/400**
Sun	**SPARC Solaris**
NCR	**SVR4 MP**
Tandem	**NonStop Kernel**
ICL	**DRS/NX**
Novell	**NetWare**
OS/2	**LAN Server**
Pyramid	**DC/OSx**
Sequent	**DYNIX**
Siemens	**SINIX**
Cray	**SPARC Solaris**
Fujitsu	**UXP/DS**
DG	**DG/UX**

Klient komponent. Obsługuje wszystkie znane platfomy działające w trybie *client*

Unicenter ma tysiące użytkowników na całym świecie. Jest stabilnym i uznanym systemem przodującym w dziedzinie *Enterprise Management Systems*.
Oto kilka znaczących przykładów z ostatniego okresu.

- Unicenter został wybrany do zarządzania i obsługi jedego z największych na świecie środowisk IT - ogólnoświatowej sieci firmy Xerox.
  Środowisko składa się z 1700 serwerów UNIX, NetWare, Windows NT, które obsługują 70 000 użytkowników.

- Jeden z wiodących na świecie banków inwestycyjnych Lehman Brothers wybrał *Unicenter TNG* do zarządzania siecią zasobów IT rozproszoną na pięciu kontynentach.
  Jest to wielo-platformowe środowisko złożone z serwerów UNIX, NetWare, Windows NT oraz mainframe. Razem około 8 000 urządzeń.

- *Unicenter* zarządza złożonym środowiskiem IT Greenville Hospital System złożonym z 1100 serwerów PC, AS/400, RS/600 i HP/9000.

- *Unicenter* tworzy system ochrony i zarządzania dla 1500 serwerów i stacji roboczych RMHCC (*Rocky Mountain Health Care Corp.*) rozrzuconych w trzech stanach USA.

- Firma niemiecka Rohm ($3.5 bilionowa chemiczna organizacja) wybrała *Unicenter* jako standard systemu zarządzania dla swojego środowiska opartego na platformach AS/400 i HP-UX.

I tak dalej i tak dalej.

Unicenter otrzymał szereg prestiżowych nagród. W mijającym roku otrzymaliśmy następujące cenne dowody uznania:

* Produkt roku według oceny magazynu *LAN Magazine*
* *Unicenter for Windows NT* otrzymał tytuł najlepszego systemu zarządzania zdaniem czytelników magazynu *DATAMATION*
* Najlepsze rozwiązanie w zakresie ochrony na platformie UNIX według *CIO* magazynu.

Firma Computer Associates International Inc. (CA), z centralą w Islandii w stanie New York, UAS, jest światowym liderem oprogramowania służacego do obsługi systemów warunkujących funkcjonowanie w świecie biznesu (tzw. mission-critical). Firma tworzy, rozwija, udziela licencji i obsługuje ponad 500 zintegrowanych produktów oprogramowania do zarządzania systemami i bazami danych, rozwijania aplikacji oraz wspomanania systemów produkcyjnych i finansowych. CA zostało założone w 1976 roku i obecnie zatrudnia ponad 10000 osób w 160 biurach w 40 krajach świata. Dochód firmy w roku finansowym 1996/97 przekroczył 4 mld dolarów US. Na rynku polskim firma obecna jest of kilku lat i w styczniu 1997 roku otworzony został polski oddział firmy; Computer Associates Sp. z o.o.. Więcej informacji o całej firmie można uzyskać w Internecie odwiedzając stronę WWW http://www.cai.com lub konraktując się z adresem elektronicznym info@cai.com.

Oddział polski: Computer Associates Sp. z o.o.
Al. Jerozolimskie 65/79, Centrum LIM, 00-697 Warszawa
tel.: (22) 6307210, fax: (22) 6307213, e-mail: spp@cai.pol.pl

Landsberger Straße 228+229
12623 Berlin
Telefon (004930) 56 50 10 03
Telefax (004930) 56 50 10 10

LIPRO GmbH
Logistik • Information • Produktion

ILoS – system PPS IV generacji dla post-taylorystycznych przedsiębiorstw

Dr inż. Dieter Küchler, prezes LIPRO GmbH, Berlin

1. PROFIL FIRMY

LIPRO GmbH została założona w roku 1994 przez pana dr. inż. Dietera Küchlera oraz trzech dalszych magistrów inżynierów.

Do końca roku 1997 Spółka LIPRO będzie 40 osobowym zespołem inżynierów i projektantów informatyków, z obrotami ok. 6 mln DM.

Celem działalności LIPRO jest osiąganie przez zakłady produkcyjne znacznego wzrostu ich efektywności.
Nowatorskie rozwiązania organizacyjne w celu wykorzystania rezerw logistycznych w przedsiębiorstwach połączone zostały z odpowiednimi, nowoczesnymi rozwiązaniami informatycznymi.

Żądania klientów zwiększania elastyczności, zmniejszania zapasów i obniżania zainstalowanych mocy produkcyjnych mogą być zrealizowane tylko poprzez inną organizację przedsiębiorstwa i odpowiednią logistykę. Mają tu zastosowanie metody i modele, np. podzielenie produkcji na segmenty, opracowane i już wielokroć wypróbowane przez renomowanych logistyków, pochodzących zarówno z nauki jak i przemysłu.

Dlatego też LIPRO oferuje nowe oprogramowanie dla sterowania produkcją, powstałe w ścisłej współpracy z Frauenhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) oraz z Siemens Nixdorf Informationssysteme AG.

To jest system informatyczny wspomagający funkcjonowanie samodzielnych segmentów produkcyjnych, ale jednocześnie zapewniający pełną integrację z zainstalowanymi w przedsiębiorstwie klasycznymi pakietami finansowymi jak SAP R/3, SAP R/2 i inne.

LIPRO bardzo aktywnie uczestniczy w interdyscyplinarnych zespołach badawczych nad zwiększaniem produktywności poprzez nowatorską organizację produkcji i poprzez stosowanie efektywnych rozwiązań informatycznych. Przykładem może być uczestnictwo w międzynarodowym zespole badawczym Esprit „Plantfaber", mającym na celu wdrażanie nowych systemów Workflow-Management.

Aby móc zrealizować te ambitne cele ku zadowoleniu klientów, istnieje bardzo intensywna współpraca z naszym partnerem Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, który jako nasz generalny kontraktor, oferuje i realizuje odpowiednie projekty w całej Europie.
W styczniu 1997 został utworzony pierwszy oddział naszej Firmy w Zell am Mein.

2. KONSPEKT WYKŁADU

Zmieniające się rynki, wzmożona konkurencja i postępująca globalizacja zmuszają każde przedsiębiorstwo do nieustannej, krytycznej analizy i doskonalenia swojej organizacji, procedur i technologii.
Rozwój rynków w kierunku rynku kupującego pogłębia się coraz bardziej. Powoduje to rosnącą ilość wariantów produktu i malejące serie, przy coraz krótszych terminach rozwoju i dostawy. Powody leżą w coraz to nowych życzeniach klientów, co z kolei powoduje rosnącą kompleksowość oferty sprzedaży.
Jednocześnie napór na ceny i konieczność utrzymania klientów wymuszają u producentów potrzebę ekonomicznego dopasowania się.
Te ekstremalne wymagania ze strony odbiorców i dostawców muszą prowadzić u producentów do zwiększania elastyczności, zmniejszania zapasów i obniżania mocy produkcyjnych. Przedsiębiorstwa zorganizowane taylorystycznie, mimo inteligencji swoich pracowników, nie są w stanie sprostać wymaganiom nowoczesnych rynków i klientów. Nowa organizacja w tych przedsiębiorstwach jest niezbędna.

Tayloryzm jest sprowadzeniem kompleksowości na poziom ociężałych rynków masowych. Taylor wyrugował ludzkie zdolności; jak inteligencja, fantazja, inicjatywa z bezpośredniego sąsiedztwa produkcji. Jak najgłębszy podział pracy powoduje coraz większe rozczłonkowanie procesów produkcyjnych, oraz zajmowanie się szczegółami procesów produkcyjnych. Złożoność pracy maleje, ale rośnie ilość punktów stycznych w przedsiębiorstwie. Skutkiem jest postępująca biurokratyzacja oraz powstawanie skomplikowanych systemów i struktur z kosztownymi i pracochłonnymi punktami styków i sztywnymi procedurami.

Konwencjonalne systemy można bardzo łatwo osadzić w powtarzających się funkcjach np. w księgowości. Nowoczesna organizacja produkcji, sprzedaży i zaopatrzenia wymaga jednak zdecentralizowanej autonomii, dużej ilości danych i neutralności. Może to być tylko z trudem, albo wcale, odwzorowane poprzez konwencjonalne EPD. Dlatego też alternatywą do dotychczasowego systemu nie jest jakiś inny system, ale całkiem inne pojmowanie i inne zastosowanie konwencjonalnych EPD (1).

Nakreślone tu tendencje nie są nowe. Od kilku lat zauważalna jest zmiana paradygmatów w organizacji. W wielu przedsiębiorstwach realizowane są projekty restrukturyzacyjne w celu znalezienia nowych modeli pracy i organizacji.

W tych nowych formach organizacji myślą przewodnią jest zorientowanie na procesy, a tym samym na nieprzerwany przepływ, możliwie jednorodnych materiałów i informacji. Celem jest jak największe ograniczenie mocy produkcyjnych z jednoczesnym zmniejszeniem stopnia skomplikowania wszystkich procesów towarzyszących.

Podział produkcji na segmenty nacechowany jest decentralizacją, delegowaniem odpowiedzialności, zorientowaniem na procesy i powstaniem samoregulujących się obwodów. Segmentacja produkcji ma na celu połączenie korzyści produkcji masowej, tj. mniejszych kosztów i większej wydajności, z większą elastycznością produkcji warsztatowej (2).

Podstawową cechą orientacji na procesy jest stworzenie niezakłóconego przepływu możliwie jednorodnych materiałów i informacji.

Najlepszą drogą ku temu jest znaczne ograniczenie mocy produkcyjnych i zmniejszenie stopnia złożoności wszystkich towarzyszących procesów pośrednich.
Relacja powiązań klient-dostawca przenosi się na wewnętrzną strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa. Jeden obszar produkcyjny (albo segment) realizuje produkcję albo usługi wyłącz-

nie na potrzeby jednego klienta (z zewnątrz lub z wewnątrz przedsiębiorstwa). Zasada logistyczna sterowania zleceniami pomiędzy segmentami odpowiada idei i sterowania PULL (zasada ciągnięcia).
Oddziaływanie zasady sterowania PULL na procesy biznesowe objawia się wspieraniem orientacji na procesy biznesowe i orientacji na pracę zespołową, jako podstawowych źródeł zwiększenia wydajności. Powstaje przy tym także możliwość rozwiązania najważniejszych problemów centralistycznie zorganizowanych przedsiębiorstw.

Pozytywy zorientowanej na procesy, zdecentralizowanej organizacji przedsiębiorstwa i sterowania PULL można podsumować następująco:

- skoncentrowanie się na procesach biznesowych,
- orientacja na pracę zespołową,
- zwiększenie elastyczności,
- optymalne wykorzystanie mocy produkcyjnych
- zintegrowane zabezpieczenie jakości.

Dla tego rodzaju organizacji systemy PPS (niemiecki skrót od: Planowanie i Sterowanie Produkcją) IV generacji są nieodzowne. Wspierają one aspekt oddzielnych procesów decyzyjnych i produkcyjnych (3).

W odróżnieniu od sterowania PUSH, będącego logistyczną zasadą dotychczasowych systemów PPS z centralistycznym planowaniem produkcji, w systemach PPS IV generacji planowanie i sterowanie produkcją odbywa się w każdym segmencie produkcyjnym, a tym samym podlega ono wewnętrznym powiązaniom klint-dostawca.

Wprowadzenie powiązań klient-dostawca pomiędzy segmentami produkcyjnymi pozwala na ich rozdzielenie. We współdziałaniu ze zdecentralizowanymi systemami planowania i sterowania produkcją można stworzyć krótkie obwody sterowania. Następuje także odczuwalne zmniejszenie stopnia skomplikowania. Jednocześnie możliwe jest efektywniejsze reagowanie na zakłócenia.

Właśnie jako System PPS IV generacji opracowany został ILoS – Zintergowany System Logistyczny. ILoS jest systemem ery post-taylorystycznej. Spełnia on wymóg: na zmieniających się rynkach reagować nie przy pomocy inteligentnego systemu, lecz przy pomocy inteligencji współpracowników, do czego ILoS służy jako narzędzie.
System wspiera informatycznie organizację zorientowaną na produkt i na wynik. Pozwala on poprzez swoją wewnętrzną architekturę odwzorować zasadę sterowania PULL Przez to jest możliwe wdrożenie organizacji produkcji w segmentach, oraz pełne wspieranie jej informatycznie.

ILoS jest systemem integrowalnym. System można bez trudności włączyć w scenariusz skomponowany z danych, dotyczących produktu, zleceń i produkcji. W systemie ILoS znaj dują się interfejsy do konstrukcji i rozwoju produktu, do ekonomiki przedsiębiorstwa, do DNC i innych danych produkcyjnych.
Jako system PPS IV generacji, przy obecnym stanie wymagań w produkcji, ILoS przetwarza w sposób optymalny część danych produkcyjnych i w ten sposób wspiera całą logistykę przedsiębiorstwa.

System ILoS opiera się na pogłębionej strukturze podstawowej, przy pomocy której można odwzorować także kompleksowe struktury produkcyjne. Ideą podstawową jest jednak zasada samodzielnych segmentów produkcyjnych, które współpracują ze znajdującymi się nad nimi i pod nimi segmentami według ściśle ustalonych reguł. W ramach całościowego procesu biznesowego powstają procesy cząstkowe z samodzielnością decyzyjną ILoS przejmuje w sposób

optymalny wsparcie w zakresie komunikowania się, które przebiega wzdłuż drogi procesowej (PULL) na zasadzie powiązań klient-dostawca. ILoS gwarantuje orientowanie się wszystkich zespołów produkcyjnych na klienta.

ILoS wspiera logistykę zamówień, sterowaną zarówno zużyciem, jak też zapotrzebowaniem materiałowym. Obie te metody są stosowane jednocześnie w celu optymalizacji łańcucha procesów.

Czynności nie bezpośrednio produkcyjne, jak przygotowanie produkcji, czy konstruowanie są elementami łańcucha procesów, a tym samym skierowane są do klienta. Czynności pośrednie jak planowanie, zaopatrzenie są włączone w łańcuch procesów i są realizowane na poziomie kompetencji wykonawców.

Wspieranie orientacji na procesy biznesowe i na pracę zespołową są najważniejszym źródłem podnoszenia wydajności.

W ramach każdego konkretnego projektu, zgodnie z Business Process Reenginering generowany jest program komputerowy, nie mający ograniczeń parametrycznych, dopasowany do indywidualnych potrzeb danego przedsiębiorstwa.

Z racji swojej generowalności ILoS umożliwia tworzenie okien aplikacyjnych oraz dopasowanie wszystkich używanych funkcji i pól dialogowych. Wynikiem tego są łatwo przyswajalne dialogi, szybko opanowywane przez użytkowników, które w razie potrzeby i przy niewielkim nakładzie pracy, mogą być dostosowane do zmieniających się procesów biznesowych. Fakt istnienia w ILoS dodatkowej funkcji sygnalizacji świetlnej (czerwone pola) umożliwia obserwowanie aktualnego stanu planowania i sterowania, przy jednoczesnym wykonywaniu przez użytkownika innych czynności.

Proste, szybko przyswajalne, przejrzyście podzielone graficznie ekrany redukują, w porównaniu do innych pakietów, nakład na naukę i szkolenie do minimum. Łatwiejszemu komunikowania się z, uczestniczącym w procesie, biurem konstrukcyjnym służy sprzężenie Online, przez co zmiana struktury produktu i szczegóły rysunkowe są dostępne na produkcji i montażu na drodze Online.

Elastyczność ILoS w zakresie integracji zmian struktury produktu i planów realizacyjnych, a także wyników prac konstrukcyjnych w trakcie realizacji zlecenia pozwala na dodatkowe zwiększenie efektywności procesu biznesowego.

Dla każdego segmentu produkcji zainstalowany jest w zasadzie jeden podsystem ILoS. Ma on za zadanie tworzenie produktu i świadczenie usług, oraz dodatkowo: planowanie, sterowanie, kontrolę i analizę wyników.

W przeciwieństwie do systemów PPS III generacji, podczas pracy z ILoS znikają kompleksowe, zhierarchizowane struktury administracyjne na rzecz elastycznych, płaskich struktur z powiązaniami poziomymi.

W ramach jednego projektu ILoS można bardzo łatwo tworzyć funkcje na indywidualne życzenia poprzez kombinację funkcji istniejących z funkcjami żądanymi. Nie ma żadnych ograniczeń parametrycznych. Technologia projektowania ILoS, wspierana narzędziowo, określa sposób generowania projektu dla indywidualnego klienta.

Wszelkie zmiany i adaptacje są bezproblemowe.

ILoS opiera się na zorientowanych obiektowo modułach funkcji, z których zespół projektowy wybiera te elementy, które odpowiadają wymaganiom danej jednostki produkcyjnej i według

własnego doświadczenia zestawia je w całość. Generowalność ILoS zapewnia temu systemowi możliwość stosowania we wszystkich branżach.

Dla wsparcia zbierania informacji o wynikach poszczególnych jednostek produkcyjnych oraz dla usprawnienia kalkulacji ofertowych i oceny rezultatów, ILoS może także zaoferować, zintegrowane z elastycznym sterowaniem produkcji, dynamiczne kalkulowanie składników kosztów. Ten towarzyszący procesowi controlling pozwala klientowi na kalkulowanie wyrobów z uwzględnieniem zmieniających się każdorazowo planów pracy i struktury wyrobu, oraz związanych z procesem narzutów na koszty. Umożliwia także, w odniesieniu do danego obszaru produkcyjnego, porównanie wytworzonej nowej wartości z kosztami, w formie rachunku kosztów bezpośrednich.

ILoS umożliwia, zorientowane na procesy biznesowe, określanie efektywności poszczególnych obszarów produkcyjnych.

(1) Dr Gerhard Wohland
Nowoczesna organizacja w produkcji i konwencjonalne EPD, czy to działa?
Badania na przykładzie SAP R/3 i dwóch przedsiębiorstw.
Wykład na seminarium „Sterowanie produkcją z SAP" Management Circle

(2) Pleschak, F.
Elastyczna automatyzacja
Forma gospodarki i przygotowanie działań.
Wydawnictwo Industrielle Organisation, Zürich 1988

(3) Schenk, M.
PPS i żywe struktury organizacyjne
Wymagania i rozwiązania
W materiałach na kongres AWW PPS, Biblingen 8-10.XI.1995

NOVELL

00-825 Warszawa, ul. Sienna 64 POLAND
tel. +48(22) 620 39 79; fax +48(22) 620 31 03

Novell®

Agenda

- Zmiany
- Technologie
- Pozycja Novella
- Dlaczego warto współpracować z Novellem?

Novell.

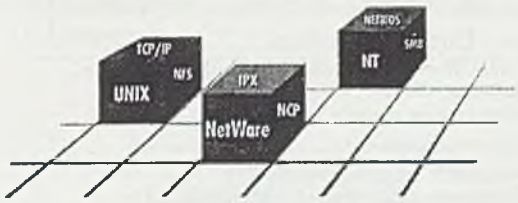
Strategia

- Historia
- Pokora
- Syndrom 'Lewitacji'
- Nowy zarząd
- Koncentracja
- Szkiełko i oko

Novell.

Sieci dziś

CLIENT/SERVER



Rozwiązania Klient-Serwer nie spełniły pokładanych w nich nadziei

Novell.

Klienci decydują

Tworzenie wirtualnych przedsiębiorstw

- Migracja w stronę Intranetów
- Wirtualne przedsiębiorstwa
  - **Korporacje, ich klienci, dostawcy i partnerzy**
- Otwarte standardy
  - **Niski koszt posiadania**
- Wymaganie niezawodności i bezpieczeństwa

Novell

Rozwiązania i Technologie

- System Operacyjny Serwera
- Zarządzanie
- Aplikacje sieciowe
- Usługi sieciowe — niezależne od systemu
- Usługi "Graniczne"

Novell

System Operacyjny Serwera

- IntranetWare łączy technologie sieci lokalnych z intranetowymi
- Bezsprzecznie najlepszy system usług sieciowych
  - File, Print, Security, Directory, Web (IntranetWare)
  - Zarządzanie(ManageWise)
  - Praca grupowa (GroupWise)

Novell.

Novell Directory Services

- Klucz do organizacji i zarządzania informacjami o sieci
- Podstawa innych usług np.: Zarządzanie, Bezpieczeństwo, EC, itp.
- C2 (RED BOOK!)

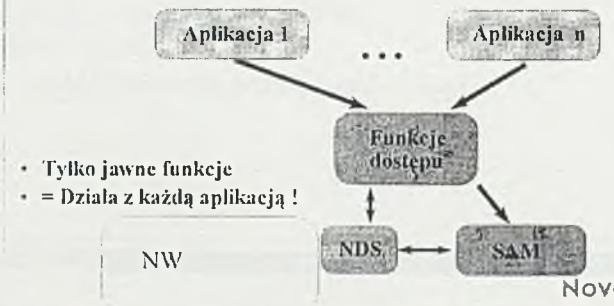
Novell.

Usługi Zarządzania

- Redukcja kosztów (TCO)
  - Wiele platform: IntranetWare, NT, Windows
  - Integracja z innymi systemami (HP, Sun, IBM)
- Administrator NetWare = Administrator sieci
- NDS for NT (ogłoszone ostatnio)

Novell.

NDS for NT



- Tylko jawne funkcje
- = Działa z każdą aplikacją !

Novell.

Rozproszone Usługi Sieciowe

- Novell Directory Services
  - **Zweryfikowane przez 20+ mil użytkowników; Najniższy koszt**
  - **Niedostępne nigdzie indziej !**
- Technologia otwarta
  - **Adaptacja do specyfiki klienta**
  - **Połączenie z innymi systemami (LDAP)**
  - **Powszechność przez partnerstwo**
- Usługi dodatkowe
  - **Katalogi Współdzielone**
  - **Skalowalność**
  - **Replikacja**

Novell

Aplikacje sieciowe

- GroupWise
  - Najszybciej zdobywa rynek
    - 8 mil. użytkowników (IDC)
    - Największy potencjał (CRN)
  - Pełna zgodność z Internetemt; klient WWW w technologii Java
  - GW 5.2
- Web Server
- Inne Aplikacje: Telephony, Video, oraz Document Management

Novell.

Niezawodność i Skalowalność

- Moab
- Wolf Mountain
- Orion
- Cluster jsou tři a vice

Novell.

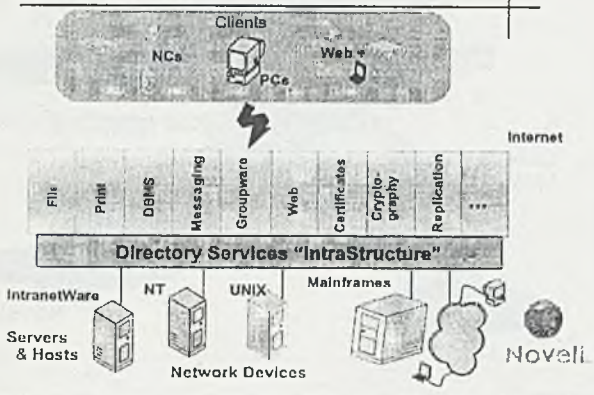
Internet - Border Services

- Nowa kategoria rynkowa - partnerstwo
- Usługi graniczne między Intra-, Extra- i Internetem
- Pozwalają na utworzenie bezpiecznych przedsiębiorstw wirtualnych
- Zawiera:
  - Proxy Caching
  - Firewall
  - Virtual Private Network (VPN)
  - Kontrolę dostępu

Internet

Web + Novell.

Sie przysz o ci ...



Sieci nowej generacji

CLIENT/NETWORK

Technologia Internetu w połączeniu ze współczesnymi systemami

Novell

Novell®

BorderManager

Kompleksowe,

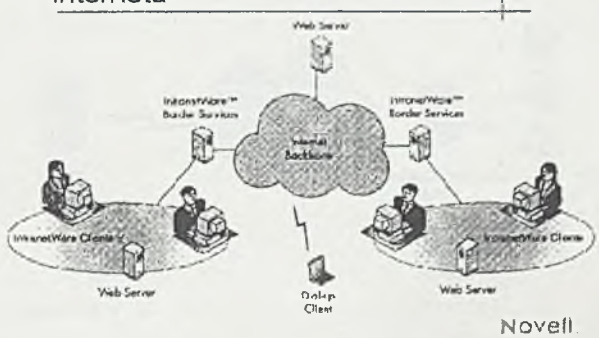
bezpieczne

i wydajne połączenie z Internetem

Marcin_Madey@Novell.com

Novell

IntranetWare rozszerza Intranet do Internetu



Novell

Obawy użytkowników

Wobec wizji połączenia z Internetem

- **Worry**
  - Braki w zabezpieczeniach
  - Niepożądane treści
- **Wait**
  - Wolny dostęp do stron WWW
  - Jakość usług i wydajność poł. z Internetem
- **Waste**
  - Produktywność pracowników
  - Przepustowość połączeń WAN

Novell

Novell BorderManager

Eliminuje „Worry" poprzez:

- **Virtual Private Network**
- **FireWall**
  - filtrowanie pakietów
  - circuit gateway (IP-IPX, IP-IP gateway)
  - Network Address Translation
  - Application Level Gateway
- **Cenzura !!! (CyberPatrol)**
- **Kompleksowe zarządzanie dostępem (NDS)**

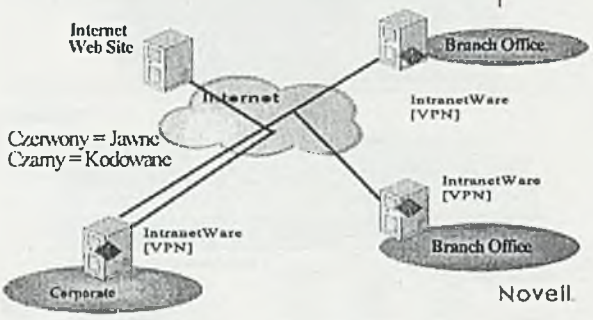
Novell

Virtual Private Network

- VPN wykorzystuje Internet zamiast własnych połączeń
  - Komunikacja pomiędzy oddzialami
  - Zdalny dostęp dla użytkowników
- Redukcja kosztów WAN od 20% do 50%
- Kodowanie RC2 (40/128 bitów)

Novell

Virtual Private Network



Novell

Novell BorderManger

Eliminuje „wait & waste"

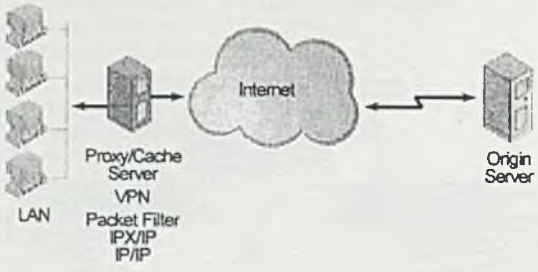
- Proxy Cache dostarcza dokumenty HTML nawet 10 krotnie sprawniej
- Proxy Cache skraca czas dostępu poprzez inteligentną obsługę obiektów osadzonych (np. JPEG)
- Ścisła integracja z systemem plików IntranetWare

Novell

Tak jest najtaniej i najprościej

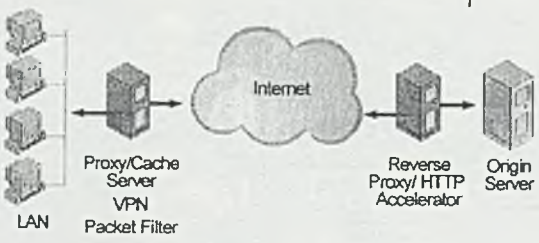
Novell

Proxy Cache



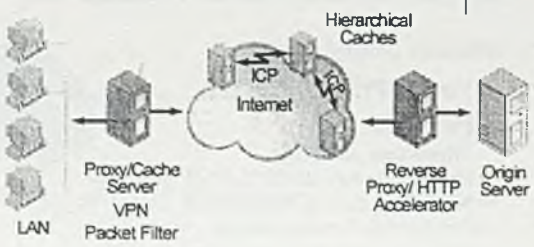
Novell

Reverse Proxy



Novell

Hierarchical Cache



Novell

Novell BorderManger

Technologia

- Proxy/cache trzeciej generacji
  - (SQUID/Harvest)
  - Internet Caching Protocol (ICP)
- Fitrowanie pakietów
- Router wieloprotokołowy (∞ ilość łączy WAN)
- Zdalny dostęp (∞ ilość portów)
- Konfigurowanie dostępu przez NDS

Novell

Novell BorderManager

Technologia

- Działa na bazie NetWare 4.11
- Ścisła integracja z systemem plików
- Kod wielowątkowy (multi-threaded/SMP-enabled)
- Zgodność ze specyfikacją CERN Proxy

Novell Bordermanager

Podsumowanie

- Bezpieczeństwo
  - Pełna kontrola dostępu na każdym poziomie
  - Eliminacja możliwych dziur w zabezpieczeniach
- Wydajność
  - 10 razy szybsza transmisja dokumentów HTML
- Zwrot poniesionych inwestycji
  - Administracja z jednego miejsca
  - Redukcja kosztów WAN

Novell BorderManager

Mogę spróbować?

- TAK !!!

http://www.novell.com.pl

Novell.

Everything's Connected.™

MICROSOFT Sp. z o.o.
00-844 Warszawa, ul. Grzybowska 80/82
tel. +48(22) 661-54-01; fax +48(22) 661-54-34

Microsoft

Microsoft BackOffice Small Business Server to kompletne rozwiązanie dla twojego przedsiębiorstwa: pomoże ci nim kierować oraz zwiększać jego potencjał.

Charakterystyka ogólna

W warunkach stale rosnącej konkurencji gospodarczej, wiele małych przedsiębiorstw szuka doskonalszych metod prowadzenia działalności ekonomicznej oraz komunikacji. Microsoft BackOffice Small Business Server usprawni komunikację w twojej firmie, obsługę klienta, pomoże stworzyć atrakcyjny wizerunek przedsiębiorstwa w Internecie, uprości realizację codziennych zadań i pozwoli skoncentrować się na strategicznych celach firmy.

Microsoft Small Business Server będzie współpracować z systemami, które już posiadasz oraz z rozwiązaniami, których będziesz potrzebował w przyszłości. Oznacza to, że, czerpiąc korzyści z poczynionych inwestycji, możesz jednocześnie wdrażać w swoim przedsiębiorstwie nowe zdobycze technologiczne.

Microsoft Small Business Server wykorzystuje uznane rozwiązania najwyższej jakości, niezbędne do prowadzenia dynamicznej firmy. Stworzony z myślą o przedsiębiorstwach posiadających maksimum 25 komputerów osobistych, stanowi kompletny system działania obejmujący obsługę plików, baz danych, drukarek, poczty elektronicznej, faksu, aplikacji i inne zasobów z każdym, wszędzie i zawsze - wszystko za sprawą jednego zintegrowanego serwera. Umożliwia on również korzystanie z zaawansowanych usług komunikacyjnych oraz zapewnia szybki, bezpieczny dostęp do Internetu. Przede wszystkim zaś, Microsoft Small Business Server jest wyjątkowo prosty w instalacji, obsłudze i użytkowaniu, więc możesz z niego korzystać od zaraz.

Podstawowe zalety

Obsługa plików, drukarek i aplikacji

Microsoft BackOffice Small Business Server łączy w sobie uznane produkty z grupy serwerów, usprawniających prowadzenie dynamicznej firmy:

- Microsoft Windows NT® Serwer: bezpieczny, niezawodny sieciowy system operacyjny, w oparciu o który twoje niewielkie przedsiębiorstwo może korzystać z aplikacji biznesowych, jak również udostępniać dokumenty, dane, drukarki i inne zasoby
- Microsoft Internet Information Serwer: oferuje prostą platformę dla łączności z Internetem oraz dla budowy nowoczesnych aplikacji WWW.
- Microsoft SQL Serwer: oferuje potężną i bezpieczną relacyjną bazę danycb dla aplikacji biznesowych.

Microsoft Small Business Server współpracuje z systemem operacyjnym Microsoft Windows- najpopularniejszym na świecie środowiskiem - więc najnowsze i najlepsze rozwiązania będą zawsze w zasięgu twojej ręki. Programiści opracowali już ponad 2000 aplikacji i narzędzi współpracujących z serwerem Microsoft Small Business, a odpowiadających specyficznym potrzebom przedsiębiorstw.

Nowe, wydajniejsze sposoby komunikacji

Wiele firm odkryło dla siebie potęgę Internetu oraz wewnętrznych sieci itntranetu jako źródla informacji oraz instrumentów współpracy. Rozwiązania zastosowane w serwerze Microsoft BackOffice Small Business gwarantują błyskawiczną łączność tak w skali jednego piętra w siedzibie twojej firmy, jak w skali całego świata:

- Microsoft Exchange Sewer wraz z menadżerem inforrnacji biurowej Microsoft OutlookTm': pozwoli, by twoja firma stała się „społecznością on-line", a to dzięki bogatej w grafikę poczcie elektronicznej, grupom dyskusyjnym, list serwerom, innym rozwiązaniom pracy grupowej
- Microsoft Fax Serwer: to centralnie zarządzany mechanizm przesyłania i odbioru faksów za pośrednictwem komputerów osobistych
- Internet Connection Wizard: szybko lokalizuje dostawcę usług internetowych i pomaga błyskawicznie wejść twojej firmie w sieć Internetu
- Microsoft FrontPage® 97: narzędzie służące do budowy i zarządzania profesjonalnymi witrynami WWW bez koniecz-

ności programowania
- Microsoft Proxy Serwer: zapewnia szybki i bezpieczny dostęp do Internetu z indywidualnego komputera biurowego
- Modem Sharing Serwer: organizuje współdzielenie modemów z jednego, centralnego poziomu

W jaki sposób Microsoft Small Business Server wspomaga komunikację i współpracę w ramach przedsiębiorstwa? Otóż likwiduje bariery, które dotąd istniały pomiędzy ludźmi a informacją niezbędną do efektywnej pracy.

Przykładem może być sfera obsługi klienta. Z pomocą serwera Microsoft Small Business możesz tworzyć grupy dyskusyjne, list serwery i bazy informacyjne dostępne dla każdego, wszędzie, przez 24 godziny na dobę -a wszystko przy niewielkim nakładzie kosztów. Oprócz tego, możesz nawiązywać ściślejszy kontakt z klientami, tworząc i rozsyłając automatycznie pocztę elektroniczną oraz faksy. Microsoft Small Business Server ułatwi ci również planowanie spotkań z pracownikami, klientami i partnerami, oraz rozdzielanie zadań i kierowanie ich realizacją bez względu na to, gdzie znajdują się pracownicy. Eliminuje to kosztowne telekonferencje. Z myślą o lepszej współpracy między pracownikami firmy oraz partnerami możesz tworzyć i publikować „białe strony" - katalog nazwisk, adresów poczty elektronicznej i numerów telefonicznych.

Prosta instalacja, zarządzanie i rozwój

Zainstalowanie serwera Microsoft BackOffice Small Business jest naprawdę proste. Zautomatyzowane narzędzia prowadzą cię przez wszystkie etapy instalacji, od tworzenia użytkowników po dołączenie drukarek oraz komunikację z Internetem.
- Integrated Server Setup: szybko instaluje wszystkie elementy serwera - musisz jedynie odpowiedzieć na kilka prostych pytań
- Setup Computer Wizard: to prosty i szybki sposób dołączenia nowych komputerów osobistych do twojej sieci
- Small Business Server Console: umiejscawia wszystkie operacje związane z zarządzaniem serwerem w centralnym, intuicyjnym obszarze - kreatorzy poprowadzą cię krok po kroku przez typowe zadania

W miarę rozwoju twojej frmy, Microsoft Small Business Server, wykorzystując istniejące rozwiązania informatyczne, pozostanie otwarty na potrzeby technologiczne wynikające z dynamiki przedsiębiorstwa. Więcej informacji na temat rozwiązań dla małego biznesu można znaleźć na stronach WWW pod adresem www.microsoft.com/smallbiz/

Wymagania systemowe

Dla serwera:
- Intel oraz systemy kompatybilne: procesor Pentium 100 MHz lub szybszy (zalecany Pentium 166 MHz lub szybszy)
- Systemy standardu RISC: procesor Alpha
- 64 MB pamięci RAM
- 2 GB wolnego miejsca na dysku twardym
- CD-ROM
- Karta Super VGA zgodna z Windows NT, 800 x 600, co najmniej 1 MB RAM
- 1 fax modem o szybkości 28 800 bodów lub większej (zalecane dwa modemy; patrz: Small Business Server Hardware Compatibility Supplement*)
- Karta sieciowa (patrz: Small Business Server Hardware Compatiblity Supplement*)
- Microsoft Mouse lub zgodne narzędzie wskazujące

Klient:
- Zalecane systemy operacyjne klienta: Microsoft Windows 95 lub Windows NT Workstation wersja 4.0
- Komputer osobisty z procesorem 486SX/66 MHz lub szybszym (zalecany Pentium lub szybszy)
- 8 MB RAM dla Windows 95;16 MB RAM dla Windows NT Workstation 4.0
- Stacja dysków 3.5"
- 57 MB wolnego miejsca na dysku twardym
- Karta VGA lub o wyższej rozdzielczości (zalecana Super VGA, 256 kolorów)
- Karta sieciowa (patrz: Small Business Server Hardware Compatibility Supplement*)
- Microsoft Mouse lub zgodne urządzenie wskazujące.

Uwagi:
1. Rzeczywiste wymagania mogą różnić się, w zależności od zainstalowanych funkcji oraz konfiguracji systemu
2. W przypadku jedynie File/Print Services, Microsoft Small Business Server obsługuje również Windows NT Workstation 3.x, Windows 3.x, MS-DOS®, UNIX oraz Macintosh
3. Microsoft Small Business Server obsługuje maksymalnie 25 stacji roboczych

MHM Computer Polska, Sp. z o.o.

Siedziba główna w Warszawie

ul. Biała 4,
00-895 Warszawa
tel. 00 48 22/ 620 95 92, 620 10 32
fax 00 48 22/ 620 43 89

Biuro we Wrocławiu

Purkyniego 1,
50-155 Wrocław
tel./fax 00 48 71/ 341 73 13

Biuro w Poznaniu

Pl. Wolnosci 7/1,
61-738 Poznań
tel./fax 00 48 61/ 85 19 000

Biuro w Krakowie

ul. Zaczarowane Kolo 5,
30-085 Kraków
tel./fax 00 48 12/ 635 88 54

Firma MHM Computer powstała w 1990 roku w Pradze jako niezależna firma czeska, bez udziału kapitału zagranicznego.
W dniu dzisiejszym członkami grupy MHM Computer są:

- *MHM Computer s.r.o. Praga (oddziały: Brno, Olomouc),*
- ***MHM Computer Polska Sp. z o.o. (oddziały: Warszawa, Wrocław, Kraków, Poznań),***
- *MHM Slovakias .r.o. Bratislawa (oddziały: Presov, Banska Bystrica),*
- *MHM Computer Hungariia Kft., Budapest,*
- *MHM Computer Bulgaria, Sofia.*

MHM Computer jest autoryzowanym dystrybutorem wszystkich produktów EMC Corporation na terenie Czech, Polski, Słowacji, Węgier i Bułgarii.

MHM Computer jest upoważniony do przeprowadzania instalacji, świadczenia usług gwarancyjnych oraz serwisu pogwarancyjnego w w/w krajach. Pracownicy techniczni firmy MHM Computer posiadają bardzo duże doświadczenie w pracy z systemami typu mainframe, midrange i open.

Do dnia dzisiejszego pracownicy MHM zainstalowali ponad 10 TB pamieci dyskowych.

MHM od kilku lat specjalizuje się w instalacji inteligentnych macierzy dyskowych produkcji amerykańskiej firmy EMC Corporation.

Macierze te charakteryzuje :

- Duża wydajność
  - Bardzo duża pamięć cache (az do 4GB)
  - Paralelizacja procesów
  - Algorytmy predykcyjne
  - Operacje asynchroniczne
  - Inteligentne dyski
  - Wydajna architektura
  - Wydajna magistrala
- Bezpieczeństwo danych
  - Redundancja podzespołów - wymiana w trakcie pracy
    - *. dostęp do danych również podczas uszkodzenia części urządzenia*
  - Sprawdzony, wydajny mikrokod (eksploatowany od roku 1990)
  - Wybieralne, niezależne od serwerów poziomy zabezpieczenia danych
    - *. lokalna ochrona danych (RAID-1, RAID-S)*
    - *. zdalny mirroring (SRDF),*
  - Zdalna, prewencyjna opieka
    - *. nieprzerwane śledzenie i testowanie*
    - *. natychmiastowe zgłoszenie stanów niestandardowych*
- Ochrona inwestycji
  - Rozwój hardware
    - *. Architektura MOSAIC:2000*
    - *. Upgrade tylko tych elementów które są korzystne dla użytkownika*
    - *. Konektywnosc różnych środowisk*
  - Rozwój software
    - Intelligent Storage Architecture - ISA
      - *.współdzielenie danych*
      - *.ochrona danych*
      - *.zarządzanie danymi.*

EMC²
The Enterprise Storage Company

Symmetrix 5000 Enterprise Storage Systems

EMC Enterprise Storage™ systems set the standard for performance, continuous availability, and connectivity.

The Symmetrix 5000 famili of EMC Enterprise Storage systems provides the industry's highest performance and scalable capacity with unique information protection, sharing, and management capabilities for mainframe, UNIX, Windows NT, and AS/400 systems.

1. Consolidated, higly-scalable enterprise storage systems
2. Multihost connectivity to support the entire enterprise
3. Industry-leading performance enables new opportunities
1. Highest levels of information protection for business continuance
2. Cross-platform information sharing for enterprise advantage
3. Centralized information management for productivity gains

THE DOCUMENT COMPANY
XEROX

Rank Xerox Poland Sp. z o.o.
ul. Belwederska 20/22
00-762 Warszawa
tel.: (22) 651 1845
fax: (22) 651 1846

Xerox Document Centre
Al. Jana Pawła II 49
01-024 Warszawa
tel.: (22) 635 8325
fax: (22) 635 7663

Biura Regionalne:
Oddział w Łodzi
ul. Rewolucji 1905 r. nr 21
90-206 Łódź
tel./fax: (42) 339-870

Oddział w Bydgoszczy
ul. Gdańska 125
85-022 Bydgoszcz
tel./fax: (52) 211-701

Oddział w Radomiu
ul. Żeromskiego 75
26-600 Radom
tel./fax: (48) 455-372

The Value of Documents

by Dr Richard C. Schlupp
Business Director
High Volume Production System Division
Central Europe

It is impossible to imagine any activity at work, any process that does not involve documents in one form or another. Documents are the link between organizations, between enterprises and their suppliers, between enterprises and their customers, between government and their administers.

"In the future, computer users will forget about their applications and think of the document instead. We think that the document is the metaphor for the future."
Bill Gates

Why we should focus on documents?

A significant part of people's time is taken up working with documents. Documents are therefore fundamental to everything we do and the vital ingredient in the world of knowledge work which is what most white-collar work is all about. When you analyze the use of documents you find they perform three basic roles.

They support processes ... design specs, invoices, memos - can you think of a process that does not involve documents like these?

They support products...the manuals, warranties and so on - even when you buy computer software it comes with several kilos of documents!
Finally, they are the product...reports, training materials, which may have a significant commercial value.

Whichever category a document falls into they all have the same basic need - to communicate. Documents are developing new levels of richness as they become multimedia forms incorporating voice, video and animated graphics.
Increasingly, documents will exist for much of their life in electronic form even though they may start on paper. Advanced scanners and related software will convert any document into a fully usable, modifiable electronic format.
Paper will become a just-in-time medium - people will print just what they need. A major development that is experiencing explosive growth is, of course, the Internet and the World Wide Web.

With around 30 million users today and as many as 1 billion by the year 2000 we are seeing a world-wide phenomenon that will lead to a vast increase in the rate of electronic communication between people. The world is getting wired!
Internet users will certainly want to print documents, but just as WWW means world-wide web it also means: I will print...

***W**hat I want*
***W**hen I want it*
***W**here I want it*

Print will be on-demand, just-in-time, and only the quantity required.

Output Management 2000 is the new architectural framework for Xerox Open Document Services to add value to enterprise documents and document processes. Xerox is committed to serve the entire document life cycle from the point of creation through the many phases of document management to output, whether the document is viewed, printed or electronically distributed. Xerox Document Services are innovative Products, Systems, Solutions and Support that enable individuals and organizations to be more effective and productive, based on superior document technologies, linked to superior understanding of the document and its role in our customer's business processes.

THE DOCUMENT COMPANY
XEROX

Rank Xerox Poland Sp. z o.o.
ul. Belwederska 20/22
00-762 Warszawa
tel.: (22) 651 1845
fax: (22) 651 1846

Xerox Document Centre
Al. Jana Pawła II 49
01-024 Warszawa
tel.: (22) 635 8325
fax: (22) 635 7663

Biura Regionalne:
Oddział w Łodzi
ul. Rewolucji 1905 r. nr 21
90-206 Łódź
tel./fax: (42) 339-870

Oddział w Bydgoszczy
ul. Gdańska 125
85-022 Bydgoszcz
tel./fax: (52) 211-701

Oddział w Radomiu
ul. Żeromskiego 75
26-600 Radom
tel./fax: (48) 455-372

Wartość dokumentów

Dr Richard C. Schlupp
Business Director
High Volume Production System Division
Central Europe

Trudno jest wyobrazić sobie jakąkolwiek działalność, która nie jest związana z dokumentami w jakiejkolwiek formie. Dokumenty są łącznikiem pomiędzy organizacjami, pomiędzy firmami i dostawcami, pomiędzy firmami i klientami, czy pomiędzy rządami a obywatelami.

„W przyszłości, użytkownicy komputerów zapomną o programach i zamiast tego będą myśleć o dokumencie. Wydaje nam się, że dokument jest metaforą przyszłości."

Bill Gates

Dlaczego powinniśmy skoncentrować się na dokumentach?

Znaczna część czasu, który ludzie spędzają w pracy przeznaczona jest na pracę z nimi. Dokumenty są zatem podstawą wszelkiego naszego działania i krytycznym elementem pracy biurowej i naukowej. Jeśli przyjrzymy się bliżej wykorzystaniu dokumentów, zauważymy, że spełniają one trzy podstawowe funkcje:

Wspomagają procesy ... specyfikacje projektowe, faktury, notatki - czy można sobie wyobrazić proces, w którym takie dokumenty nie występują?

Wspomagają produkty ... podręczniki, gwarancje itd. - nawet kiedy kupujemy oprogramowanie komputerowe dostajemy wraz z nim kilogramy dokumentacji! Wreszcie same są produktami ... jak raporty czy materiały szkoleniowe, które mogą mieć znaczącą wartość handlową.

Do którejkolwiek z tych kategorii dokument by nie należał, musi spełniać podstawową swoją rolę - komunikowania. Obecnie dokumenty mogą przybierać nowe formy - multimedialne. Mogą zawierać głos, sekwencje wideo czy animowane grafiki. W coraz większym stopniu występują one w postaci elektronicznej, nawet, jeżeli ich życie rozpoczyna się na papierze. Nowoczesne skanery i oprogramowanie mogą przetwarzać dowolny dokument do postaci, która może być edytowana i modyfikowana elektronicznie.
Papier stanie się niedługo medium "just-in-time", wykorzystywanym tylko wtedy, gdy jest naprawdę niezbędny - użytkownicy będą drukować tylko to, co jest im potrzebne w danym momencie. Znaczącym krokiem na drodze do tego celu jest Internet i World Wide Web.

Z około 30 milionami użytkowników obecnie i szacunkowym wzroście do miliarda w roku 2000, obserwujemy światowe zjawisko, które doprowadzi do znaczącego wzrostu możliwości elektronicznego komunikowania się ludzi. Świat się łączy!
Użytkownicy Internetu będą z pewnością chcieli drukować dokumenty, ale tak jak WWW oznacza World Wide Web, oznacza to również: będę drukował.

***What I want** - to co chcę*
***When I want it** - kiedy chcę*
***Where I want it** - gdzie chcę*

Druk będzie się odbywał na żądanie, dokładnie wtedy kiedy to konieczne i tylko w pożądanym nakładzie.

Output Management 2000 to nowa architektura Xerox Open Document Services dodającą wartość do dokumentów i związanych z nimi procesów. Xerox jest zdecydowany służyć całemu cyklowi życia dokumentów od momentu tworzenia ich zawartości poprzez wiele etapów zarządzania aż do końcowego wykorzystania. Zarówno na ekranie, jak i podczas druku, czy elektronicznej dystrybucji. Xerox Document Services to zaawansowane produkty, systemy, rozwiązania i wsparcie umożliwiające indywidualnym użytkownikom i całym organizacjom podniesienie efektywności pracy i wydajności dzięki najlepszym technologiom połączonym z najlepszym zrozumieniem dokumentów i ich roli w procesach działania naszych klientów.

CAS.CADE – punkt zwrotny w programowaniu aplikacji naukowych i geometrycznych

Thierry Audet; MATRA Datavision
Krzysztof Grabowiecki;
CIM-mes Sp. z o.o., ul. Grzybowska 87, 00-844 Warszawa

Wstęp

Udostępniając na rynku oprogramowanie CAS.CADE, MATRA Datavision wprowadziła nową jakość do tworzenia autorskiego oprogramowania w zastosowaniach naukowych oraz inżynierskich. Grupy programistów pracujące w tych dziedzinach charakteryzują się podobnymi potrzebami w zakresie tworzenia interfejsu użytkownika, wykorzystywanych struktur baz danych, typu prezentacji wyników oraz typu geometrii potrzebnej do modelowania analizowanych obiektów. Dodatkowo, większość z tych programistów odczuwa potrzebę łatwego przenoszenia opracowanego oprogramowania, pomiędzy różnymi platformami sprzętowymi. Powyższe potrzeby dotyczą nie tylko charakterystyki gotowego produktu ale i również procesu powstawania tego produktu, tym samym są one przesłanką do założeń do tworzonego oprogramowania aplikacyjnego. Ten charakter założeń jest zgodny z kierunkiem szybko zmieniającej się technologii i jest narzucany jako obowiązujący dla wszystkich producentów oprogramowania.

Poprzez wykorzystywanie oprogramowanie CAS.CADE, programista może zautomatyzować programowanie około 80 proc. kodu niezbędnego do funkcjonowania tworzonego oprogramowania. Owocuje to obniżką kosztów produkcji oprogramowania i jego konserwacją w stosunku 2 do 10.

Obecnie CAS.CADE jest wykorzystywane do programowania przez ponad 150 różnego typu organizacji w obszarze tworzenia oprogramowania w zakresie CAD/CAM dla mechaniki, geofizyki, geologii, budownictwa, budowy statków, projektowaniu instalacji przemysłowych, w medycynie, optyce i w innych dziedzinach wiedzy. Główni użytkownicy, to: SETRA, (AEC, Francja), Nippon Steel (AEC, Japonia), BRGM (Geologia, Francja), Toyota (CAD w mechanice, Japonia), BP Exploration (Geologia, Wielka Brytania), CSSC (stocznictwo, Chiny), DRA (obronność, Wielka Brytania), Honda (MCAD, Japonia), CEA (przemysł nuklearny, Francja), Firestone (oponiarstwo, USA).

W środowisku CAS.CADE pracują dwa produkty, które mogą być wykorzystywane razem lub oddzielnie:

- CAS.CADE object Libraries for Windows and UNIX
- CAS.CADE Software Factory for UNIX

CAS.CADE Object Libraries

Omawiane oprogramowanie narzędziowe jest zestawem bibliotek oraz makroinstrukcji napisanych w języku C++, są one przeznaczone do pomocy przy pisaniu wyrafinowanego oprogramowania charakterystycznego dla danego obszaru zastosowań. Typowy program aplikacyjny pisany przy wykorzystaniu CAS.CADE wykorzystuje modelowanie geometryczne 2D i 3D, na przykład są to specjalizowane lub ogólnego przeznaczenia systemy CAD, oprogramowanie do zarządzania produkcją, oprogramowanie do analizy, symulacji czy też wizualizacji. Ich produkcja przy wykorzystaniu CAS.CADE jest dramatycznie szybsza i pewniejsza.

Biblioteki wchodzące w skład CAS.CADE Object Libraries to:

- pliki modułowe C++ głównie realizujące algorytmy modelowania geometrycznego oraz struktury danych jak i również narzędzia do wyświetlania i wybierania obiektów programów aplikacyjnych
- środki testowania spójności pracy aplikacyjnej jako całości
- obiekty pracy interaktywnej do tworzenia graficznego interfejsu użytkownika
- środki budowy bazy danych z włączeniem gotowych do wykorzystywania programów aplikacyjnych do zarządzania bazą (PDM) i funkcji administrowania danymi
- środki wymiany danych inżynierskich w różnych formach włącznie z STEP AP214, IGES, DXF w formie interfejsów pomiędzy różnymi systemami CAD.

Biblioteka obiektowa CAS.CADE jest zaprojektowana tak, aby zapewnić pełną modułowość i skalarność aplikacji. Zapewnia ona dostęp do struktur danych do modelowania geometrycznego, funkcji wyświetlania grafiki oraz aktywowania obiektów graficznych. Jako oddzielne klasy, zostały opracowane bardziej złożone algorytmy oraz interfejsy pisane w językach wyższego rzędu.

Wszystkie zasoby biblioteki obiektów są typu run-time, tj. nie są bezpośrednio przechowywane w pamięci masowej. Są one dołączane do algorytmów. Do przechowywania modeli geometrycznych w bazie danych oraz do wymiany danych z innymi aplikacjami są udostępnione oddzielne algorytmy.

Modelowanie geometryczne

Klasy modelowania geometrycznego zapewniają środki do tworzenia i modyfikowania modeli geometrycznych na bazie reprezentacji granicznej Brep. Oprogramowanie zapewnia oddzielenie narzędzia API do modelowania 2D, 3D, topologii i Brep.

Geometria

Struktury danych

Geometria operuje na dwóch typach struktur danych:

- podstawowe typy obiektów geometrycznych przeznaczone do obliczeń o niewielkiej skali złożoności takie jak punkty, wektory, układy współrzędnych, transformacje, krzywe oraz powierzchnie analityczne będące pewną formą rozszerzonych funkcji C++
- strukturę hierarchiczną obiektów geometrycznych 2D i 3D zgodną ze strukturą STEP, które mogą być definiowane zarówno analitycznie lub poprzez techniki aproksymacyjne (NURBS, Bezier).

Struktury i konwersje

Geometria pozwala na tworzenie struktur geometrycznych czy to na bazie krzywych i powierzchni analitycznych jak i na bazie linii okręgów i narzuconych więzów. Krzywe analityczne mogą być przekształcane w krzywe aproksymowane.

Kompletne algorytmy

W **Geometrii** udostępnionych jest szereg kompletnych algorytmów pozwalających np. na:

- aproksymację (lub wygładzanie) i interpolację krzywych i powierzchni przechodzących rozpinanych na zbiorach punktów,
- wyznaczanie punktów przecięcia dwóch krzywych 2D, krzywej z powierzchną lub linii przecięcia dwóch powierzchni czy to zdefiniowanych jako analityczne czy jako aproksymowane,
- rzutowanie krzywych na powierzchnie i parametryzacja krzywej na bazie krzywej przynależącej do powierzchni 3D.

Operacje uzupełniające

Operacje obejmują obliczenia odległości pomiędzy krzywymi, powierzchniami oraz ich cech szczególnych jak styczna, normalna, środek i promień krzywizny, objętość przestrzeni zamkniętej powierzchniami, wyliczanie prostopadłościanów równoległych do wskazanej osi, ograniczonych krzywymi i powierzchniami itp.

Topologia

Topologia dzięki wbudowanemu abstrakcyjnym, bezwymiarowym cechom, pozwala na modelowanie rzeczywistych obiektów fizycznych jak i obiektów będących w fazie koncepcji jak np. model obliczeniowy. Ten model abstrakcyjny, model który pozwala na równoczesne budowanie obiektu z 0D (punkty), 1D (krzywe), 2D (powierzchnie) i 3D (bryły). W efekcie umożliwia to zbudowanie pojedynczego obiektu, na który składają się oddzielne bryły zawierające w sobie krzywe i powierzchnie. **Topologia** wykorzystuje **Geometrię** do dokładnego zdefiniowania granic obiektu (reprezentacja graniczna Brep).

Struktura danych

Topologia tworzy abstrackyjną strukturę danych — kształt — który określa związki pomiędzy obiektami geometrycznymi. Składają się na nią:

- wierzchołek: narzożnik, brzeg obiektu
- krawędź: krzywa topologiczna łącząca dwa wierzchołki
- ścieżka: sekwencja krawędzi połączonych (2 na 2) ich wierzchołkami
- płat: część powierzchni ograniczona zewnętrzną zamkniętą ścieżką z ewentualnymi wewnętrznie zamkniętymi ścieżkami
- powłoka: zbiór płatów mających niektóre wspólne brzegi - ścieżki
- bryła: część zamkniętej przestrzeni zamkniętej powłoką
- super bryła: zbiór brył.

Ścieżka i bryła mogą mieć charakter skończony lub nieskończony.

Wierzchołek, krawędź, płat w przestrzeni geometrycznej (definiowanego obiektu) odpowiednio odpowiadają punktowi, krzywej i powierzchni. Płat może być również odniesiony do zbioru połączonych trójkątów aproksymujących powierzchnię w wyniku triangularyzacji. W przypadku gdy powierzchnia jest reprezentowana jedynie przez zbiór połączonych trójkątów, model staje się wielościanem.

Struktury

Topologia pozwala na tworzenie dwóch typów struktur:

- podstawowe struktury tworzone z wierzchołków, krawędzi, ścieżek, płatów, powłok i brył
- prymitywnych struktur (powłoki lub bryły) takich jak półprzestrzeń — część przestrzeni 3D ograniczonej przez płat, prostopadłościan, klin, prostopadłościan z jedną skośną ścianą, ostrosłup, cylinder, stożek, sfera, torus, część bryły cylindrycznej, stożka, sfery i torusa mogą być tworzone jako efekt ciągnięcia profilu po wybranym torze lub obrotu wokół osi symetrii. Efektem ciągnięcia wierzchołka jest krawędź, krawędzi — płat, ścieżka tworzy w wyniku ciągnięcia powłokę, a płat — odpowiednio bryłę.

Operacje bool'owskie i zaokrąglanie

Krawędź ostra lub sekwencja połączonych ostrych krawędzi może być zastąpiona powierzchnią zaokrąglenia o stałym bądź zmiennym promieniem zaokrąglenia. Wierzchołek, w którym zbiegają się trzy krawędzie, może być zastąpiony płatem o trzech krawędziach. Możliwe jest również wprowadzenie pomiędzy dwie topologiczne powierzchnie zaokrąglenia o stałym promieniu.
Na bryłach dopuszczalne są cztery operacje bool'owskie: połączenie (dodawanie), część wspólna (intersekcja), odcinanie (odejmowanie) oraz przecięcie powierzchnią.

Operacje uzupełniające

„Triangulator" pozwala na generowanie trójkątów na każdym płacie ograniczającym bryłę przy jednoczesnym zachowaniu warunków zgodności na krawędziach. Operację triangularyzacji wykorzystują dwa algorytmy:

- wyliczanie najmniejszej odległości pomiędzy obiektami
- usuwanie linii niewidocznych.

Na otrzymywanych obiektach możliwe jest wyznaczanie typowych parametrów geometrycznych jak długość krawędzi, pole powierzchni płata, objętość bryły, biegunowe i główne momenty bezwładności. Wyznaczanie bezwładności jest możliwe po podaniu dodatkowo gęstości materiału (liniowej, powierzchniowej, objętościowej).

Wizualizacja

Wizualizacja uzupełnia struktury danych i algorytmy o:

- wyświetlanie budowanych obiektów
- funkcje wybierania wyświetlanych obiektów.

Zarówno reprezentacja wizualna jak i przetwarzane graficzne struktury danych są odrębnymi strukturami danych przypisanymi do modelowanych obiektów, razem tworzą strukturę danych programu aplikacyjnego które mogą być wykorzystane w jego specyfikacjach. Aby obiekt mógł być wyświetlony lub wybrany graficznie musi być on skorelowany z tymi strukturami danych. Konsekwentnie są również dostarczone funkcje typu *Presentation Manager* i *Session*, a środowisko CAS.CADE dostarcza procedury tworzenia graficznej reprezentacji modeli geometrycznych.

Klasy bazowe

W tej dziedzinie, klasy dostarczają szereg procedur ogólnego zastosowania takich jak konserwacja systemu operacyjnego, obsługę przypadków szczególnych, agregacją danych czy dostęp do bibliotek matematycznych.

Obiekty interaktywne

Obiekty interaktywne, to zasoby wykorzystywane do programowania interaktywnego interfejsu użytkownika.
Są to:

- środowisko do uruchamiania aplikacji zbudowanych w oparciu o architekturę CAS.CADE
- składniki zapewniające gotową do wykorzystania funkcjonalność niezbędną do uruchomienia dowolnej aplikacji.

Przechowywanie danych

Moduł Data Storage dostarcza środków niezbędnych do umożliwienia budowy programu aplikacyjnego z dostępem do zasobów dyskowych. Ten typ danych jest definiowany jako rekurencyjny.

Funkcje Data Storage udostępniają bibliotekę klas rekurencyjnych włączając w to funkcje translacji do biblioteki obiektów, gotową aplikację Data Management, EUCLID Design Manager oraz Database Access Module do wykorzystywania w budowanej aplikacji.

Wykorzystywanie Data Management w wersji 1.5 CAS.CADE Object Libraries wymaga zastosowania oprogramowania CAS.CADE Software Factory.

Funkcje wymiany danych pomiędzy programem aplikacyjnym a stałymi zasobami pamięci masowej wymaga zastosowania sterowników Store i Retrive.

Wymiana danych

Obsługa wymiany danych z innymi aplikacjami CAD jest zbudowana w oparciu o dwa standardy: ISO STEP AP214 oraz IGES.

Fabryka programów CAS.CADE — Software Factory

Produkt ten jest ukierunkowany na projektantów oprogramowania aplikacyjnego wykorzystującego UNIX. Pozwala ona na organizację pracy grup programistów konstruujących duże oprogramowanie; efektem jest implementacja teorii projektowania równoległego przy zachowaniu pełnej swobody pracy poszczególnych programistów.

Możliwości oprogramowania obejmują interaktywne środowisko projektowania oprogramowania wraz z niezbędnymi narzędziami, język wyższego rzędu do definicji klas obiektów — Class Definition Language — służący do opracowania struktury danych modelu wraz z metodologią jego tworzenia oraz narzędzia programistyczne do automatycznego generowania kodu z bogatym asortymentem środków tworzenia interfejsu użytkownika. Oprogramowanie to pozwala na wykorzystanie pełnych możliwości CAS.CADE Object Libraries na platformie UNIX'a.
Software Factory dostarcza również interaktywne środowisko organizacji pracy programisty, co znakomicie poprawia efektywność programowania poprzez łatwą wizualizację struktur lahierarchicznych w oprogramowaniu i zapewnia dynamiczne połączenie z plikami źródłowymi.

Pomiędzy dostępnymi programami aplikacyjnymi wielokrotnego użytku znajdują się takie narzędzia zarządzania bazą danych jak przeglądarka bazy danych, zapamiętywanie plików, zapamiętywanie baz danych. Również dostarczany jest podręczny szkicownik w przestrzeni 2D, może być łatwo wykorzystany w programnowaniu aplikacyjnym z zakresu modelowania.

Obiektowo zorientowana architektura programowania CAS.CADE ułatwia tworzenie obiektów o cechach charakterystycznych dla danego obszaru zastosowań przy zachowaniu dziedziczenia z klas właściwych dla CAS.CADE. Środowisko CAS.CADE pozwala na pracę w otwartym środowisku projektowania oprogramowania oraz zapobiega duplikowaniu wykorzystywanych algorytmów, ponieważ są one implementowane jako klasy.

ZETO OLSZTYN

ZAKŁAD ELEKTRONICZNEJ TECHNIKI OBLICZENIOWEJ Sp. z o.o.

ul. Pieniężnego 6/7, 10-005 Olsztyn, tel.:(0-89) 527 96 28, fax: (0-89) 527 94 65, e-mail info@zeto.olsztyn.pl

Jerzy Kurowski
ZETO OLSZTYN Sp. z o.o.

SALVO - oprogramowanie firmy SIMWARE

- dostęp do aplikacji i korporacyjnych baz danych z sieci INTERNET / INTRANET.

Streszczenie

Firma SIMWARE jest jednym z liderów w dziedzinie tworzenia oprogramowania dla zastosowań klasy ***remote computing***.

Oprogramowanie tej firmy (SimPC, A2B, SALVO) jest z powodzeniem wykorzystywane w sieciach rozległych do realizacji zdalnego dostępu do aplikacji pracujących m. in. na platformie standardu IBM mainframe.
Klientami SIMWARE są wielkie korporacje przemysłowe, banki, firmy ubezpieczeniowe czy instytucje rządowe. Potrzeba wykorzystania INTERNETU do dostępu do aplikacji korporacyjnych doprowadziła do stworzenia produktu SALVO. Oprogramowanie to umożliwia nowoczesny dostęp do aplikacji i baz danych z popularnych przeglądarek WWW.
SALVO jest produktem umożliwiającym łatwe wejście w technologię przetwarzania sieciowego - często określanego mianem ***WEB Centric***.

Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Olsztynie powstał w 1971 roku i przez 20 lat funkcjonował jako przedsiębiorstwo państwowe.
W 1991 r. w wyniku prywatyzacji przekształciliśmy się w Spółkę z o. o.

ZETO OLSZTYN Sp. z o.o. jest producentem użytkowych systemów informatycznych i wykonawcą kompleksowych usług obejmujących główne dziedziny współczesnej informatyki:

- projektowanie, programowanie i wdrażanie systemów,
- doradztwo - integracja systemów informatycznych,
- przetwarzanie danych na komputerach klasy ***mainframe,***
- sieci lokalne (okablowanie) i rozległe,
- sprzedaż i serwis sprzętu komputerowego i oprogramowania,
- instalacja systemów fiskalnych.

Najważniejszymi produktami autorstwa ZETO OLSZTYN są:

GMINA - system obsługi zadań urzędów miast i gmin,
SYMLEK, BUHAJE, INSEMIK - ogólnopolski zespół systemów informatycznych stosowanych w pracach hodowlanych bydła mlecznego,

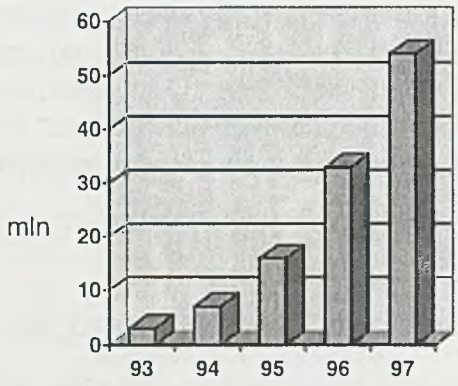
Wśród klientów ZETO OLSZTYN - największych pod względem zakresu i skali usług można wymienić:

- Centralna i Okręgowe Stacje Hodowli Zwierząt (eksploatacja ogólnopolskiej bazy danych SYMLEK, produkcja oprogramowania),
- ZUS / KRUS - baza danych Oddziałów i Inspektoratów województwa olsztyńskiego,
- PKO BP - baza danych 19 oddziałów województwa olsztyńskiego i elbląskiego,
- ok. 200 urzędów miast i gmin.

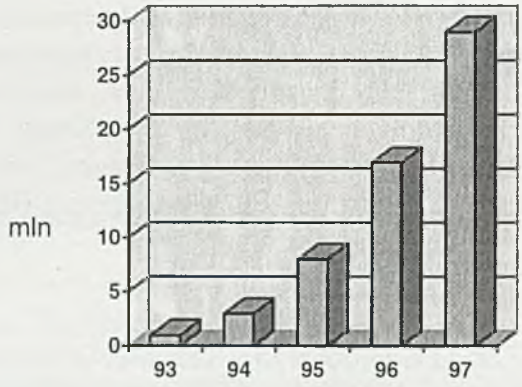
ZETO OLSZTYN zatrudnia 90 pracowników i jest największą w regionie firmą o profilu czysto informatycznym.

- -

Na światowym rynku teleinformatycznym ciągle rosną potrzeby w zakresie realizacji zdalnego dostępu do baz danych i aplikacji korporacyjnych oraz zasobów sieci LAN.



UŻYTKOWNICY ZDALNEGO DOSTĘPU DO SIECI LAN



ZDALNI UŻYTKOWNICY DOSTĘPU DO HOSTA

Użytkownicy zdalnego dostępu do sieci LAN oraz komputerów host.

Firma SIMWARE istnieje na rynku od 1982 r. i jest notowana na giełdzie NASDAQ. SIMWARE specjalizuje się w produkcji oprogramowania do zastosowań klasy ***information access*** oraz ***remote computing (SimPC , A2B, SALVO).*** Druga grupa produktów (**REXXWARE**) służy do automatyzacji pracy w sieciach lokalnych.
Siedzibą zarządu SIMWARE jest Ottawa w Kanadzie, natomiast oddziały europejskie istnieją w Wielkiej Brytanii, Niemczech oraz Belgii. SIMWARE prowadzi także sprzedaż oraz serwis przez swoich partnerów na całym świecie.

Dystrybutorem SIMWARE w Polsce jest ZETO OLSZTYN.
Klientami firmy SIMWARE jest ponad 2 000 organizacji, firm i instytucji

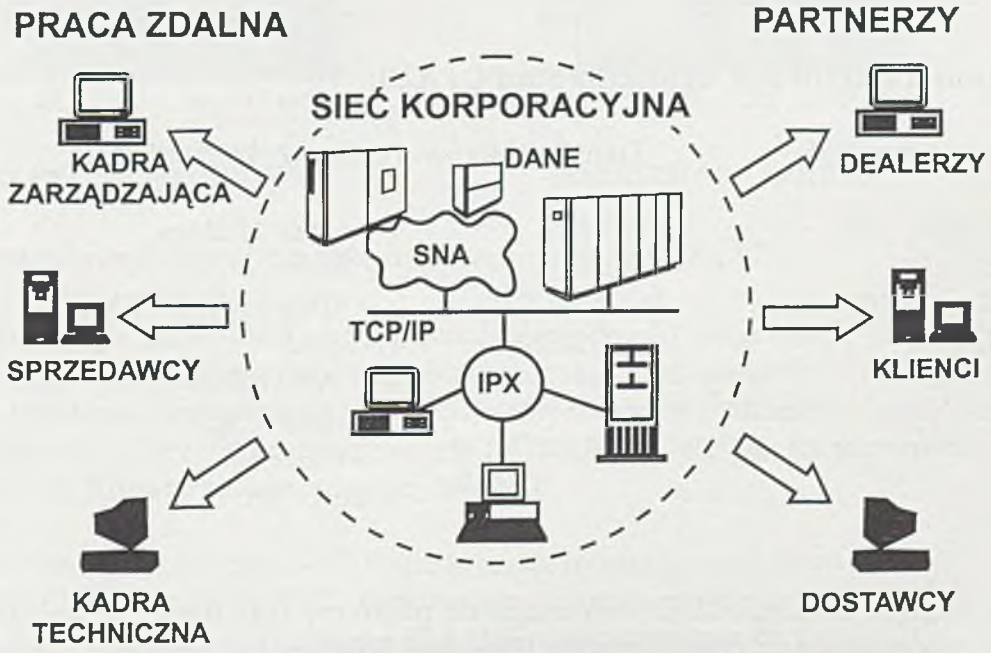
z różnych sektorów - banki, ubezpieczenia, przemysł, administracja , transport, edukacja. Lista referencyjna zawiera mi.in.: Alcatel, Allianz, American Airlines, AT&T, Atlas Van Lines, Bank of Montreal, California State University, Caterpillar, Chevron, Citibank, DAF Trucks, FIAT, General Electric, Johnson & Johnson, Levi Strauss, Marriott, MOTOROLA, Nestle, TNT Express Worldwide, US Air Force, US Department of Commerce, US Department of Justice. Aktualnie ilość pojedynczych licencji na używanie oprogramowania firmy SIMWARE ocenia się na około 800 000.

Produkty SIMWARE stosowane są w różnych dziedzinach - w tym:

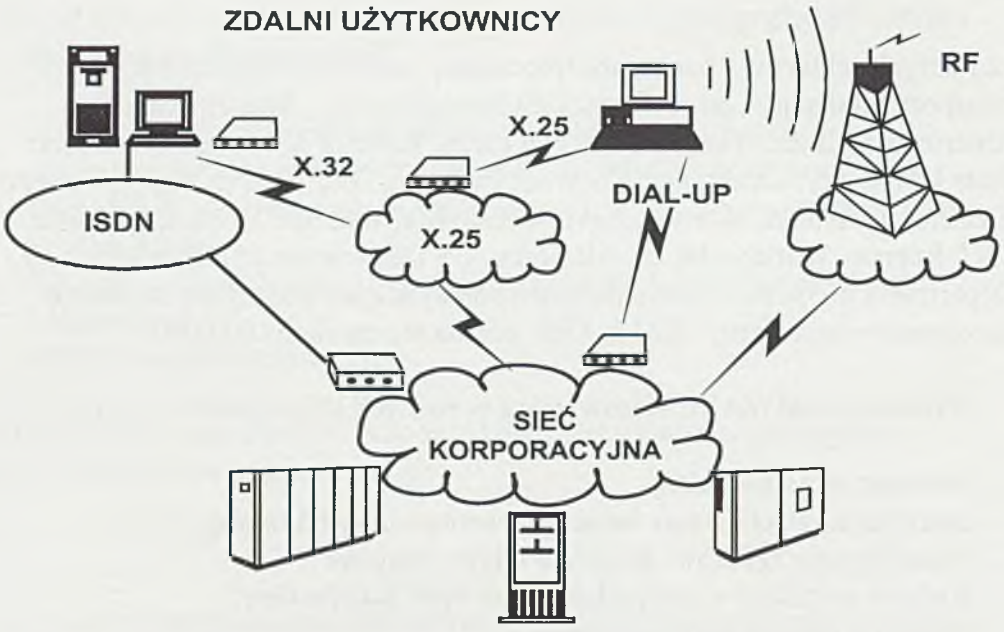
- automatyzacja sprzedaży,
- usług bankowych (***home banking, correspondent banking*** itd.),
- wspomaganie agentów, ***dealerów*** i dystrybutorów,
- dostawy materiałów czy podzespołów typu ***just-in-time***,
- dostęp do danych korporacyjnych.

Firma SIMWARE współpracuje z wieloma liderami rynku produktów i usług informatycznych oraz telekomunikacyjnych. Wśród nich są m.in.: Apple Computers, Bell Mobility, Digital Equipment, Entrust Technologies (Nortel), Ericsson, France Telekom, IBM, Microsoft, Motorola, Netscape.

Technologia zdalnego przetwarzania umożliwia udostępnianie aplikacji i zasobów korporacyjnych baz danych tysiącom użytkowników wyposażonych w powszechnie dostępne komputery osobiste. Rozwój telekomunikacji i teleinformatyki zapewnia coraz lepsze środki techniczne i w praktyce nieograniczony zasięg usług.



Praca w trybie 'remote computing'



Połączenia umożliwiające pracę zdalnych użytkowników

Produkty SimPC i A2B

Podstawowe klasyczne produkty SIMWARE to SimPC i A2B. Oprogramowanie to zainstalowane na komputerach klasy PC w środowisku DOS (SimPC) lub WINDOWS (A2B) umożliwia dostęp do aplikacji na różnych platformach (głównie IBM mainframe) za pośrednictwem praktycznie dowolnego medium telekomunikacyjnego.

Podstawowa specyfikacja techniczna SimPC i A2B:

Emulowane terminale:	Transfer zbiorów:	Metody komunikacji:
- 3278, 3279, 3287,	- SimXfer,	- Async /dial-up/,
- Telnet,	- KERMIT,	- X.25,
- VT100, VT220,	- IND$FILE,	- RF /też MOBITEX/,
- ANSI,	- XMODEM,	- SNA,
- TTY,	- ASCII,	- LAN Gateways,
		- Token Ring,
		- TCP/IP,
		- DEC Net.

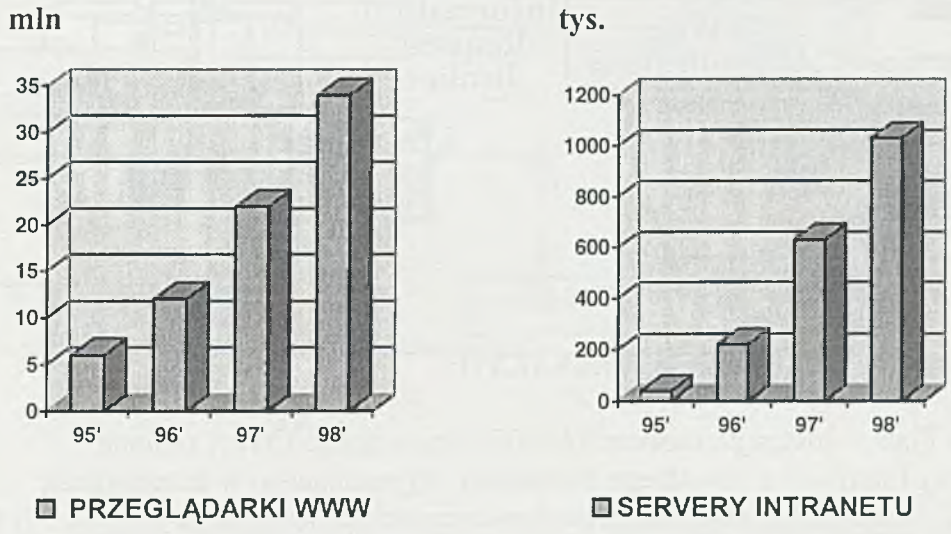
Ze względu na bezpieczeństwo dostępu do platformy mainframe firma SIMWARE w 1995 r. wprowadziła na rynek Ameryki Północnej SimEncrypt stanowiący rozwinięcie pary produktów SimPC i Sim3278. SimEncrypt wykorzystuje algorytmy kodowania DES i RC2 oraz wymianę kluczy w systemie 'RSA Public Key'.

Najnowsza wersja 3.3 oprogramowania A2B pozwala użytkownikom na dostęp do danych korporacyjnych ze środowiska WINDOWS za pośrednictwem 16 lub 32-bitowych aplikacji napisanych w Visual Basic, PowerBuilder, Delphi, Visual C++ czy na innej platformie zgodnej ze standardem OCX.

Przy przesyłaniu poufnych danych przez sieć komputerową produkt korzysta z mechanizmów bezpieczeństwa 'Entrust-ready' opracowanych przez firmę Entrust Technology (dawniej Nortel).

SALVO

Rozwój i upowszechnienie technologii INTERNET postawiło przed wieloma organizacjami problem dostępu z przeglądarek WEB do aplikacji zrealizowanych na platformach największych serwerów (w tym standardu IBM mainframe). W ostatnim okresie wiele korporacji z powodzeniem zastosowało też rozwiązania typu INTRANET (prywatna sieć oparta na serwerze WEB wykorzystywana przez organizację do obsługi swoich aplikacji wewnętrznych).



Prognozowany rozwój zastosowania technologii INTRANET

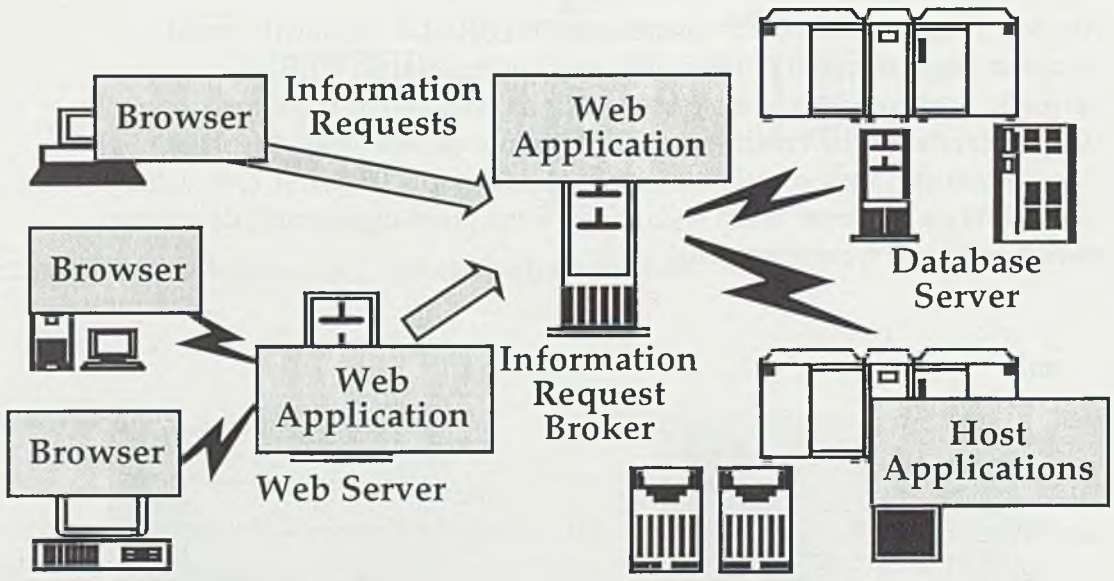
Podejście instytucji bankowych i ubezpieczeniowych do technologii INTERNET / INTRANET jest niejednorodne. Coraz częściej można jednak stwierdzić, że staje się ona elementem standardu infrastruktury instytucji finansowych. Aktualnie coraz częściej problemem jest nie to czy wdrażać technologię INTRANET , ale jak to zrealizować, jakie narzędzia wybrać. Rozwiązaniem może być SALVO.

Najnowszym produktem SIMWARE służącym do integracji użytkowników sieci INTERNET lub INTRANET z aplikacjami korporacyjnymi czy bazami danych jest SALVO (wersja 3.51 trafiła na rynek w lipcu br.). Wykorzystując technologię ***Information Object*** SALVO umożliwia generowanie dostępnych z przeglądarek WWW aplikacji zawierających dane pobierane z różnych platform sprzętowych i systemowych.

Technologia WEB CENTRIC.

Przeglądarki pobierają 'strony' z serwerów WEB i prezentują je użytkownikowi. Niezbędne jest narzędzie, które stworzy aplikację sieciową zawierającą dane pobierane na podstawie żądań klienta z różnych platform (baz danych) dołączonych do sieci INTERNET czy INTRANET. Muszą być oczywiście spełnione niezbędne warunki poufności i bezpieczeństwa.

W/w funkcje realizuje produkt firmy **SIMWARE** o nazwie **SALVO**.



Idea dostępu do aplikacji sieciowych

Zasadnicze cechy funkcjonalne SALVO:

- szybki i łatwy dostęp do serwera SALVO stanowiącego CGI (Common Gateway Interface) z dowolnego komputera wyposażonego w przeglądarkę WWW. Środowisko takie umożliwia budowę aplikacji w technologii **'WEB - centric'** z wykorzystaniem reguł ***'SALVO Information Rules'***.
- sprawny i wygodny dostęp z przeglądarek WWW do istniejących aplikacji bez potrzeby ich przeprogramowania /z możliwością ich kastomizacji poprzez dołączenie np. interfejsu graficznego/.
- zapewnia możliwość dołączenia danych z baz relacyjnych do aplikacji bazujących poprzednio na dostępie terminalowym do komputerów host.
- udostępnienie sterowników dostępu do baz standardu **ODBC** umożliwia pobieranie danych z relacyjnych baz danych (**RDBMS**).
- zawiera internetowy '**WEB server**', z którym bezpośrednio mogą się łączyć przeglądarki WWW.

Cechy potencjalnych klientów:

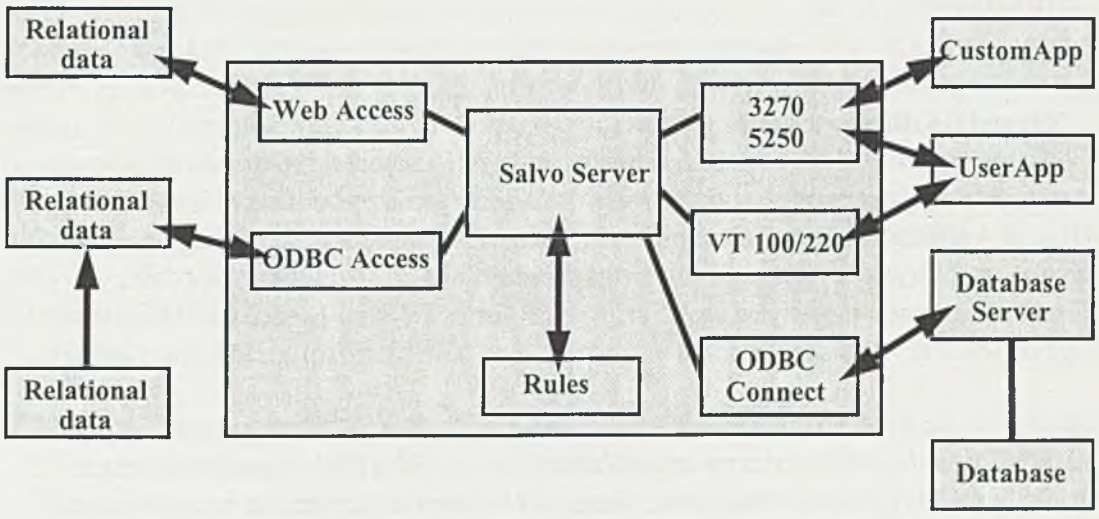
- różnorodność źródeł danych (aplikacje ekranowe i bazy relacyjne),
- potrzeba przekształcenia formatów informacji do postaci stron HTML,
- heterogeniczne środowisko w zakresie platformy sprzętowej i systemowej,

- występowanie zewnętrznych aplikacji lub użytkowników.

Potencjalny rynek zastosowań SALVO:

- edukacja,
- administracja,
- finanse - bankowość,
- ubezpieczenia,
- transport,
- służba zdrowia.

Technologia SALVO została m.in. przedstawiona w lipcowym numerze magazynu BYTE (dział Bazy Danych).



SALVO - obsługa kompleksowych aplikacji sieciowych internet/intranet.

<u>Specyfikacja techniczna SALVO 3.51</u>

Źródła integrowanych danych:

- aplikacje typu *screen-based:* **3270** (IBM mainframe),
  5250 (IBM AS-400), **VT100/VT220**
- relacyjne bazy danych standardu **ODBC** (***Open Database Connectivity***)
  np. ORACLE, DB2, Microsoft SQL Server, INFORMIX, SYBASE,
  INGRES, ADABAS,
- dane transakcyjne poprzez **SALVO API** (***Application Program Interface***).

Wymagania sprzętowo-systemowe dla SALVO:

- platforma serwera - WINDOWS NT 3.51 lub 4.0 (procesor INTEL PENTIUM 166 MHz lub RISC-Alpha (Digital), 32MB RAM, 60MB na HDD);
  / w przygotowaniu jest SALVO dla wybranych platform UNIX-owych/;
- narzędzie administratora SALVO SERVER - Netscape Navigator 3.0 lub Microsoft Internet Explorer 3.0 (Java Script)
- platforma klienta - przeglądarka internetowa kompatybilna z HTML 2.0 np. MS Internet Explorer, Netscape Navigator, Mosaic,

Bezpieczeństwo.

SALVO udostępnia przemysłowy standard bezpieczeństwa dla aplikacji typu INTERNET/INTRANET. Może być on zintegrowany z takimi usługami jak NSAPI (Netscape Server API) i ISAPI (MS Internet Information Server API), które udostępniają zabezpieczenia bezpośrednio z przeglądarki poprzez warstwę SSL (Secure Sockets Layer) do interfejsu serwera WEB. SALVO obsługuje opcjonalnie tryb HTML 'GET' do pobrania informacji ze źródła danych. Cecha ta umożliwia przetwarzanie kierowanych do serwera żądań / zapytań przez większość spotykanych na rynku produktów klasy FIREWALL.

Narzędzia dla tworzenia aplikacji.

O skuteczności SALVO w zakresie tworzenia aplikacji integrujących dane z różnych platform stanowi zawarty w nim zestaw narzędzi o nazwie RAPID (Rapid Application Programming and Incremental Development). Najnowsza wersja umożliwia wybór narzędzia dla programisty aplikacyjnego pomiędzy: JScript (bazujący na języku JavaScript), VBScript (Visual Basic) i REXX (język wykorzystywany przez wielu użytkowników platformy IBM mainframe).

Istotną cechą SALVO jest możliwość tworzenia aplikacji, które przetwarzają dane w sposób synchroniczny lub asynchroniczny. W trybie asynchronicznym aplikacja SALVO może inicjować szereg równoległych procedur wyszukiwania czy przetwarzania danych. Po ich zakończeniu SALVO może przetworzyć uzyskane wyniki i zrealizować ich prezentację dla użytkowników. Takie podejście w istotny sposób skraca czas oczekiwania na rezultat, szczególnie w przypadku równoczesnego pobierania danych do aplikacji z kilku platform.

Tryb licencjonowania.

Licencje na SALVO oferowane są z określeniem limitu użytkowników, którzy w tym samym czasie mogą zalogować się do serwera z przeglądarek WWW lub jako użytkownicy baz ODBC. Licencja może być przyznane dla serwera (do 100 użytkowników równoległych) lub dla korporacji (min 250).

Przykładowe wdrożenia SALVO.

California State University.

Informatyczna obsługa Uniwersytetu obejmuje pion administracji zlokalizowany w Seal Beach oraz 22 kampusy rozlokowane na terenie stanu Kalifornia.

Problemem był dostęp ok. 5 000 użytkowników do aplikacji na komputerze IBM mainframe pracujących w środowisku MVS/CICS. W ramach aplikacji realizowane są m.in. rozliczenia finansowe (w tym transfer dokumentów). Rozwiązanie stanowi sieć typu INTRANET, której sercem jest serwer SALVO. Dostęp do komputera mainframe z przeglądarek WWW (Netscape Navigator, Internet Explorer, America Online) uzyskano poprzez zaimplementowanie serwera SALVO na platformie WINDOWS NT. Ekrany aplikacji standardu IBM 3270 przetwarzane są do formatu stron HTML lub dane są transferowane poprzez tryb FTP do standardu zbiorów Excel.

Atlas Van Lines.
Firma posiadająca swoją główną siedzibę w Evansville w stanie Indiana jest jednym z potentatów na rynku USA i Kanady w zakresie specjalistycznych usług transportowych. AVL posiada na tym terenie ponad 600 agentów, a na świecie ich liczba przekracza 800. Problemem była sprawna komunikacja z agentami oraz transfer dokumentów elektronicznych.

Aktualnym rozwiązaniem jest sieć AtlasLink bazująca na technologii INTRANET z dostępem za pośrednictwem przeglądarek WWW. Agenci mają dostęp do aplikacji zbudowanych z wykorzystaniem narzędzi SALVO. Służą one m.in. do przekazywania dokumentów ofertowych, rejestracji zamówień na usługi, uzgadniania kontraktów. Pierwsze aplikacje stanowią w większości przetworzone ekrany standardu 3270, ale technologia SALVO (Information Objects) została włączona do strategii rozwoju systemu informatycznego firmy Atlas Van Lines. Planuje się rozwój aplikacji dzięki możliwości integracji danych z różnych dodatkowych platform (w tym AS400 i bazy relacyjne standardu ODBC).

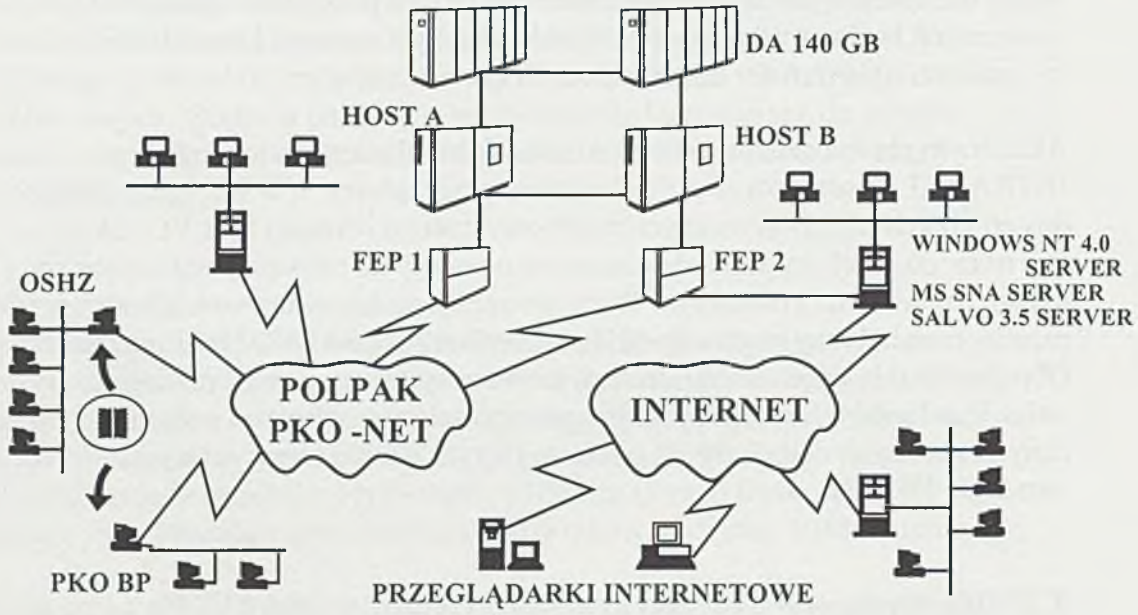
CEMIG /Compania Energetica de Minas Gerais/ - BRAZYLIA
Firma zajmująca się dystrybucją energii elektrycznej /obroty 3 mld $/ zdecydowała się wykorzystać SALVO w swoim programie udostępniania informacji klientom poprzez INTERNET. SALVO umożliwia dostęp z przeglądarek WWW do systemu obsługi klientów oraz rozliczania opłat (billing) eksploatowanych na komputerze klasy mainframe. Klienci mogą skontrolować swoją historię opłat za energię elektryczną, uzyskać kopię rachunku czy wezwać techników do naprawy instalacji energetycznej. Dostęp do usług jest realizowany 24 godziny na dobę.
W przyszłym roku planowane jest udostępnienie aplikacji poprzez SALVO w całym stanie Minas Gerais (ponad 700 miejscowości). Plany przewidują instalację terminali w miejscach publicznie dostępnych takich jak supermarkety oraz realizację zdalnych płatności na bazie sieci INTRANET.

AVIS - sieć wypożyczalni samochodów.
AVIS obejmuje swoim zasięgiem działania obszary Europy, Afryki, Środkowego Wschodu oraz Azji. Firma działa od 50 lat.
SALVO zostało zainstalowane w celu usprawnienia systemu rezerwacji na obszarze Europy i Afryki - zapewnia dostęp do platformy mainframe poprzez bardzo wygodny interfejs graficzny. Trwają aktualnie prace

nad systemem pilotowym w siedzibie centrali europejskiej w Bracknell (W. Brytania). Następne prace wdrożeniowe planowane są w Nairobi (Kenia).

Produkty firmy SIMWARE w Polsce.

Jednym z podstawowych elementów oferty ZETO OLSZTYN jest obsługa dużych baz danych na komputerach (serwerach) klasy IBM mainframe.



Konfiguracja sprzętu w ZETO OLSZTYN do obsługi baz danych.

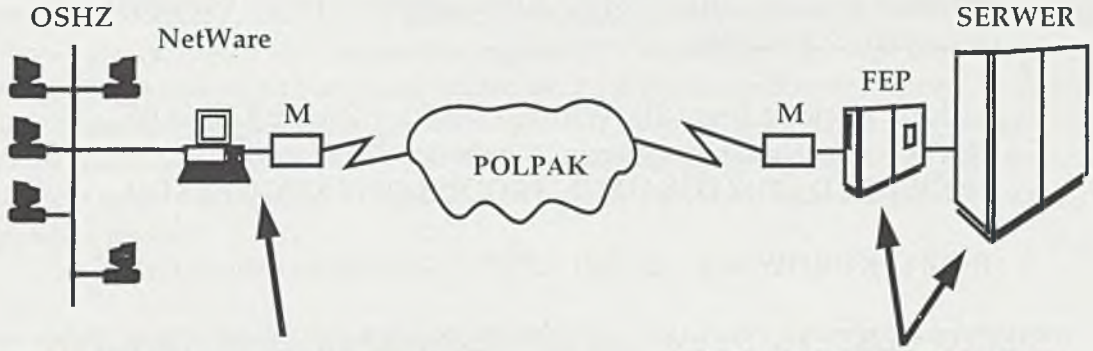
ZETO OLSZTYN wykorzystuje oprogramowanie SIMWARE od początku 1996 r. Produkt SimPC umożliwia klientom dostęp do aplikacji z platformy komputerów PC, sieci LAN Novell Netware oraz MultiUser.

a/ Centralna i Okręgowe Stacje Hodowli Zwierząt z terenu całego kraju za pośrednictwem sieci pakietowej X.25 POLPAK realizują dostęp do aplikacji ogólnopolskiej bazy hodowlanej SYMLEK utrzymywanej w ZETO OLSZTYN.

Podstawowy zakres informacji:

- KROWY - dane ewidencyjne, 12 ostatnich próbnych udojów, wycielenia, laktacje, wartość hodowlana, rodowody,
- BUHAJE - dane ewidencyjne, ocena, rodowód,
- OBORY - dane adresowe, dane wydajnościowe z 10 lat oceny.

Dostęp do ogólnopolskiej bazy SYMLEK w sieci POLPAK.



KARTA X.25 CC (PROSYSTEL)
XCC PC (LAN) GATEWAY (PROSYSTEL)
SIMPC (SIMWARE)

TELEPROCESOR (IBM)
NCP, NPSI (IBM)
SIM 3278 (SIMWARE)

Realizacja dostępu do bazy SYMLEK po stronie klienta i ZETO

b/ Wybrane placówki banku PKO BP poprzez sieć X.25 PKO-NET eksploatują system BAZA On-Line zapewniający dostęp do aplikacji obejmujących szereg istotnych usług bankowych, w tym :
- obsługa rachunków ROR/ROK,
- obsługa rachunków podmiotów gospodarczych,
- baza adresowa,
- ewidencja i zastrzeżenia czeków,
- tabele stóp procentowych.

Dostęp do aplikacji realizowany jest z pojedynczych PC oraz terminali pracujących w okienkach bankowych zintegrowanych w sieciach MultiUser.

Zrealizowaliśmy następujące tryby dostępu:

- X.25 - łącze bezpośrednie z placówki Banku do węzła sieci PKO-NET,
- X.32 - dojście z publicznej sieci telekomunikacyjnej do węzła X.25,
- X.28 - dojście z sieci publicznej do portu PAD w węźle sieci X.25.

- -

Na platformie WINDOWS NT 4.0 zainstalowaliśmy SALVO 3.51. Połączenia z platformą mainframe zrealizowane jest poprzez SNA Server firmy MICROSOFT. SALVO służy jako serwer internetowy oraz umożliwia testowanie i prezentacje dostępu z przeglądarek WWW do aplikacji komputerów mainframe oraz danych pobieranych z innych platform.

- - - - - - - - - - - - - - - - -

ZETO OLSZTYN sprzedało licencje na korzystanie z oprogramowania firmy SIMWARE dla kilku znaczących firm i instytucji w Polsce.

Aktualnie produkty firmy SIMWARE są testowane przez kolejnych potencjalnych klientów.

Produkty sieciowe firmy SIMWARE (SimPC, A2B, REXXWARE, SALVO) znalazły się w wydanym w październiku br. przez NET WORLD - PRZEGLĄDZIE PRODUKTÓW SIECIOWYCH.

JERZY KUROWSKI tel. 089 5272113 kurowski@zeto.olsztyn.pl

ZETO OLSZTYN Sp. z o.o. ul. PIENIĘŻNEGO 6/7 10-005 OLSZTYN
http:// www.zeto.olsztyn.pl www.simware.com

Bogusław Jackowski

Czy za darmo to za drogo?

Parę tygodni temu do wielu firm rozesłana została ulotka, której hasłem „reklamowym", skądinąd mało odkrywczym, było: *lepiej nie poznawać więzienia od środka.* A powodem ewentualnego trafienia do więzienia miałoby być korzystanie z nielicencjonowanego oprogramowania.

Ulotka nie była przez nikogo podpisana, ale można się domyślić, że została wyprodukowana przez Bussines Software Alliance (BSA), i że inicjatywę poparło pięć firm: Autodesk, IPS, Microsoft, Novell i Optimus. Gdyby nie to poparcie, to anonimowy szantaż w imieniu jakiejś zagranicznej organizacji o niejasnym statusie można by zignorować. Ale co ma począć szary użytkownik komputera w obliczu takiej zmowy?

Korci mnie, by zacytować w tym miejscu dosadne słowa Richarda M. Stallmana, zagorzałego orędownika wolności oprogramowania, twórcy Fundacji Swobodnego Oprogramowania (Free Software Foundation, [1]), wypowiedziane 30 października 1986 w trakcie wykładu w Królewskim Instytucie Technologii w Sztokholmie:

> *Jakieś pięćdziesiąt lat temu w Stanach Zjednoczonych żyli ludzie należący do mafii, którzy zwykli byli pojawiać się w sklepach i barach [. . .] i mówić: „Wiele miejsc w pobliżu ostatnio się spaliło. Z pewnością nie chcielibyście, żeby i wam się to przydarzyło, nieprawdaż? No dobra, możemy strzec was od pożaru, wystarczy, że zapłacicie nam tysiąc dolarów miesięcznie, a z pewnością ognia tu nie ujrzycie." [. . .] Obecnie pojawiają się ludzie i mówią: „O, macie taki ładny komputer, macie też parę programów, z których pewnie korzystacie. No dobra, jeśli nie chcecie, żeby wasze programy poznikały, jeśli nie chcecie, żeby policja was ścigała, lepiej zapłaćcie nam tysiąc dolarów, a w zamian otrzymacie kopię tych programów z licencją."*

* * *

Stallman uważa, a ja podzielam jego zdanie, że jedynym lekarstwem na zagrożenie ze strony software'owych monopolistów jest swobodne oprogramowanie.

Swobodne oprogramowanie to bardzo szeroki temat. W pierwszym rzędzie chodzi o oprogramowanie bezpłatne, acz nie tylko. Interesującą z tego punktu widzenia klasyfikację software'u można znaleźć w materiałach rozpowszechnianych przez Free Software Foundation ([2]). Dla ustalenia uwagi przyjmijmy, że chodzi o oprogramowanie potocznie określane jako *public domain*, tzn. dostępne bezpłatnie, praktycznie bez żadnych ograniczeń narzuconych na prawo do rozpowszechniania i modyfikowania.

Najbardziej znane oprogramowanie *public domain* to system Linux oraz oprogramowanie tworzone w ramach projektu GNU (najpopularniejszym programem jest przypuszczalnie edytor EMACS), realizowanego przez Free Software Foundation. Ale wypada też wymienić znakomity interpreter języka PostScript o nazwie Ghostscript, system składu TeX stworzony przez prof. Donalda E. Knutha z Uniwersystetu Stanforda, projekt Gutenberg, w ramach którego gromadzone i udostępniane są teksty, do których wygasły prawa autorskie, system X Windows, czy wreszcie znany zapewne wszystkim Netscape. To oczywiście nie wszystko, ale nie chodzi tu o encyklopedyczne potraktowanie tematu. Jako ciekawostkę wymieniłbym jeszcze międzynarodowy rozkład jazdy pociągów umieszczony w sieci WWW przez Deutsche Bahn ([3]), z którego można dowiedzieć się o wszystkich lokalnych połączeniach w Polsce bez kupowania „Komputerowego rozkładu jazdy PKP".

* * *

Jestem głęboko przekonany, że inwestowanie w oprogramowanie *public domain* jest korzystne dla społeczeństwa, choć niekoniecznie dla monopolistów software'owych.

Ale skoro tak wiele już zrobiono, to co zostało jeszcze do zrobienia? Ano, można zadbać o sprawy związane z polską specyfiką: mógłby to być na przykład słownik języka polskiego, mógłby to być polski odpowiednik projektu Gutenberg, mogłyby to być aktualne polskie ustawy i przepisy prawne, mogłyby to być polskie fonty – pomysłów nie brak.

Gorzej ze wsparciem, tak moralnym jak i finansowym.

Darmowe oprogramowanie w Polsce nie cieszy się popularnością. Są zapewne wyjątki, na przykład dla potrzeb obsługi telewizyjnego wieczoru wyborczego w czasie tegorocznych wyborów do Sejmu i Senatu został wykorzystany Linux, który bez zarzutu kontrolował pracę ponad czterdziestu stacji bezdyskowych do wprowadzania danych, kilku stacji roboczych oraz dwóch serwerów.

Niemniej jednak atmosfera wokół oprogramowania *public domain* w Polsce nie jest sprzyjająca, uważa się powszechnie, że w darmowe produkty nie warto inwestować, bo nie mogą one spełniać profesjonalnych kryteriów jakości.

Wydaje się, że jest wręcz przeciwnie.

Badania Bartona P. Millera i współpracowników prowadzone w latach 1990 – 1995 wykazały, że Unixowe oprogramowanie komercyjne jest zdecydowanie bardziej zawodne niż system Linux czy oprogramowanie GNU. Dla przykładu: testowane na złośliwych danych programy komercyjne wykazywały zawodność 15 – 43 procent, podczas gdy programy GNU jedynie 7 procent (szczegóły – p. [4]).

Niezwykłą zaletą oprogramowania *public domain* jest dostępność źródeł oraz przejrzystej, szczegółowej dokumentacji, bez żadnych „poufnych" czy „ściśle tajnych" uzupełnień.

Jeśli zaś chodzi o pielęgnację oprogramowania, to z mojego prywatnego doświadczenia (ale nie tylko mojego) wynika, że usterki w oprogramowaniu *public domain* usuwane są prawie natychmiast po doniesieniu o usterce, bywa, że wręcz w ciągu kilku godzin, natomiast producenci oprogramowania komercyjnego prawie zawsze ignorują takie doniesienia.

* * *

Pozwolę sobie zakończyć tę – nie ukrywam – nieco prowokacyjną wypowiedź historyjką zaczerpniętą z życia.

> *Moi przyjaciele latem w Sopocie sprzedawali tanią biżuterię własnej roboty. Pewnego pięknego wieczoru, gdy sprzedaż wyraźnie ustała, na pytanie przechodnia „po ile te paciorki" przyjaciele stwierdzili „a bierz pan za darmo", na co przechodzień „aaa. . . to przepraszam", i poszedł sobie. Czyżby cena była nadal zbyt wygórowana? – zastanawiali się moi przyjaciele.*

Ja zastanawiam się, czy w przypadku software'u również za darmo to za drogo? I dla kogo?

ADRESY INTERNETOWE WSPOMNIANE W TEKŚCIE

[1] http://ns.cinfo.ru/linux/WWW/www_gnu.org/fsf/fsf.html
[2] http://ns.cinfo.ru/linux/WWW/www_gnu.org/philosophy/categories.html
[3] http://bahn.hafas.de/bin/db.s97/query.exe/en
[4] ftp://grilled.cs.wisc.edu/technical_papers/fuzz-revisited.ps

10000_2 lat Polskiego Towarzystwa Informatycznego

(dyskusja panelowa – tezy)

Polskie Towarzystwo Informatyczne powstało jako jedna z pierwszych niezależnych inicjatyw środowiska informatyków. Od samego początku swego istnienia skupiało informatyków niepokornych, chętnych do działania, dynamicznych w swojej działalności i bardzo ceniących sobie wspólne podejmowanie trudnych zadań dla dobra całego środowiska i informatyki.

Odbiór społeczny Towarzystwa był bardzo różnorodny w różnych fazach działalności. Próbowano zepchnąć PTI do roli związku zawodowego informatyków, stawiając przed Towarzystwem zadania typu „PTI powinno załatwić ....". Kolejni Prezesi Towarzystwa oraz Zarządy Główne skutecznie opierały się takiemu rozumieniu ideii, jaka przyświecała członkom założycielom i wszystkim wstępującym później do PTI.

Zawsze jednak powtarzane było pytanie „Co daje członkowstwo w PTI ?". Cały czas odpowiedź była konsekwentna i jednoznaczna „W zasadzie NIC.[1]" Jeśli ktoś chciał się zapisać do Towarzystwa dla jakichś korzyści, to takich członków Towarzystwo nie potrzebowało. Towarzystwo przyjmowało chętnie w swoje szeregi informatyków, którzy chcieli coś konkretnego zrobić. PTI stwarzało warunki i ułatwiało podejmowanie inicjatyw i działań, które były w dobrze rozumianym interesie środowiska informatyków i informatyki.

Wspieranie inicjatyw i tworzenie warunków do ich realizacji było i jest podstawową dewizą działalności PTI. W różnych okresach były to różne inicjatywy i działania zgodne z czasem i sytuacją bieżącą. A jak jest dzisiaj ?

Dokładnie tak samo. Padają pytania „Co mi da zapisanie się do PTI ?". Odpowiedz jest niezmienna, „Do PTI się nie zapisuje a wstępuje i w zasadzie nic to nie daje." Członkowstwo w PTI jest warunkiem koniecznym uczestniczenia w niektórych inicjatywach podejmowanych przez różnych członków Towarzystwa i wspieranych organizacyjnie przez Towarzystwo. Dyskusja panelowa w trakcie organizowanych cyklicznie od wielu lat spotkań mrągowskich ma odpowiedzieć na pytanie czym członkowie PTI (nie Towarzystwo) powinni się zająć i jakie to powinno mieć formy organizacyjne.

Pod publiczną dyskusję chcemy poddać realizowane przez członków PTI i wspierane przez Towarzystwo inicjatywy:

* powołanie audytorów systemów informatycznych,
* powołanie zespołu rzeczoznawców PTI,
* wdrażanie Europejskiego Komputerowego Prawa Jazdy w Polsce.

Koledzy, którzy zainicjowali działania w tym zakresie przedstawią sytuacje aktualna i chętnie wysłuchają uwag i sugestii środowiska informatyków. **Warunkiem koniecznym aktywnego włączenia się w prace omawianych inicjatyw jest członkowstwo w PTI.** I to jest częściowa odpowiedź na pytanie „Co daje.... ?"

Zapraszam do dyskusji i do członkowstwa w PTI.

Zdzisław Szyjewski - *moderator dyskusji panelowej, Prezes PTI*

---

[1] „W zasadzie.." bo członkowie PTI mają ulgową opłatę za udział w imprezach organizowanych przez PTI (udział w jednej z imprez zwraca z nawiązką składkę członkwską).

Trzynaste Jesienne Spotkania PTI Mrągowo '97 — 24-28 listopada 1997

Informatyka w organizacjach — stan dzisiejszy i rzut oka w przyszłość

Data	Prezentacje przedpołudniowe			Wykłady	Prezentacje popołudniowe		Dyskusje panelowe	Po kolacji
	8:45-9:30	9:45-10:30	11:00-11:45	12:00-13:30	15:00-15:45	16:00-16:45	17:15-18:45	20:30
Poniedziałek 24.11.97	**Baan** Beata Michalska *Dynamiczne zarządzanie przedsiębiorstwem w systemie BAAN IV*	**SAP** Jacek Mendocha *SAP R/3 — Nowe Technologie*	**Computron** Roman Burzyński *Księgowość zarządcza dla dużych organizacji — rozwiązanie firmy Computron*	**prof. Roman Słowiński** *Inteligentne systemy wspomagania decyzji*	**IBM** Michał Jędrusik, Grzegorz Kolecki *S390 na dziś i jutro*		*Czy za darmo to za drogo?* **Moderator: Bogusław Jackowski**	
Wtorek 25.11.97	**CompFort Meridian** Mariusz S. Kaźmierski *Oprogramowanie BMC PATROL do zarządzania aplikacjami w środowisku otwartym; Oprogramowanie BMC dla środowiska DB2 mainframe*		**OCÉ** Mirosław Tarczoń *Wysokowydajne systemy drukujące — OCÉ Printing Systems*	**prof. Janusz Górski** *Inżynieria wymagań, czyli jak unikać zbędnej pracy?*	**Comparex** Josh Krisher *Pamięci dyskowe dziś i jutro*		*Sprzeczności w społecznym odbiorze informatyki* **moderator: Tomasz Kulisiewicz**	
Środa 26.11.97	**Computer Associates** Maciej Rowiński *Zarządzanie systemami informatycznymi*		**Lotus** Andrzej Oborzyński *Lotus Notes/Domino — system otwarty*	**Borys Stokalski** *Informatyka w czasach zarazy. Zarządzanie ryzykiem w projektach informatycznych*	**Lipro Sp. z o. o.** Dr Dieter Küchler *IloS — zdecentralizowany system zarządzania czwartej generacji dla post-taylorystycznych przedsiębiorstw*		**Novell** Jacek Pacholczyk *Strategia firmy Novell dotycząca usług sieciowych*	Koncert zespołu **Wolna Grupa Bukowina**
Czwartek 27.11.97	**Microsoft** Jacek Myrcha, Ryszard Dałkowski *Microsoft Small Business Server — serwer dla małych i średnich firm*		**MHM Computer** Katarzyna Stefaniak, Andrzej Wyrzykowski *Macierze dyskowe Symmetrix — nowe spojrzenie na pamięci masowe*	**dr Krzysztof Nałęcki** *Weblikacje, webifikacja. Komu to służy?*	**Informix** Tadeusz Ostrowski *Informix-Universal Web architecture*	**Xerox** Richard Schupp *Wartość dokumentu*	*10000_2 lat PTI* **moderator: prof. Zdzisław Szyjewski**	
Piątek 28.11.97	**CIM-mes Sp. Z o. o.** Krzysztof Grabowiecki, Thierry Audet *Oprogramowanie CAS/CADE firmy* MATRA Datavision *do budowania aplikacji bazodanowych i graficznych 3D*	**ZETO OLSZTYN Sp. z o.o.** Jerzy Kurowski *SALVO — oprogramowanie firmy SIMWARE — dostęp do aplikacji i korporacyjnych baz danych z sieci INTERNET/INTRANET*		**Andrzej Odyniec** *Internet dla każdego*				

http://www.pti.org.pl/; http://www.baan.com/solutions/default.htm; http://www.baan.com/; http://www.sap.com; http://www.ibm.com; http://www.bmc.com/; http://www.infovide.pl/html/tao_informatyki.htm; http://www.cai.com/wlcmgrfx.htm; http://ente.iinf.polsl.gliwice.pl/iinf/ztipsk/zespol.htm; http://www.cs.put.poznan.pl/research/labDec/prsEpubs.html; http://www.eti.pg.gda.pl/; http://www.microsoft.com/Poland/; http://www.sni.de/public/indust/ind_us/partner/lipro.htm; http://theory.lcs.mit.edu/~dmjones/hbp/ipl/Authors/jackowskiboguslawl.html; http://www.ia.pw.edu.pl/PI-asc/~wujek/tex/prog/hyph.html; http://www.novell.com/; http://www.pol.pl/PL03/news._p/teleinfo/; http://rak.uci.agh.edu.pl/lpps/snds/fuga.ram; http://www.gsi.de/~mkir/spiewnik/wbellon1.html; http://www.emc.com/products/solutions/dataware/dataware.htm; http://www.xerox.com/; http://www.olsztyn.onet.pl/mragowo/miss/kandydat.htm; http://www.matra-datavision.fr/;

PTI

Zarząd Główny
ul. Żelazna 87
00-879 Warszawa
tel./fax (0-48-22) 652-32-59

Oddział Górnośląski
ul. Św. Jana 10
40-012 Katowice
tel./fax (0-48-32) 253-96-78

CZŁONKOWIE WSPIERAJĄCY POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE

IBM®

IBM Polska Sp. z o.o.
02-652 Warszawa, Wiśniowy Business Park, ul. 1 Sierpnia 2a

NBP

Narodowy Bank Polski
00-919 Warszawa, ul. Świętokrzyska 11/21

oraz

Centralny Ośrodek Informatyki Górnictwa S.A., 40-065 Katowice, ul. Mikołowska 100

Fabryka Wtryskarek „PONAR-ŻYWIEC" S.A., 34-300 Żywiec, ul. Stolarska 21

ICL Poland Sp. z o.o., 01-119 Warszawa, ul. Leszno 21

Info ViDE Sp. z o.o., 02-119 Warszawa. ul. Pruszkowska 17

Ster-Projekt Sp. z o.o., 02-652 Warszawa, ul. Magazynowa 1

Zakłady Przemysłu Barwników „Boruta" S.A., 95-100 Zgierz, ul. Struga 30

OPIEKA PRASOWA

informatyka

PC KURIER