

Danuta Kubacka
Janusz Filimowski
Elżbieta Łasut

Instytut Meteorologii
i Gospodarki Wodnej
O/Kraków

ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA MIKROKOMPUTERÓW TYPU IBM PC DO TWORZENIA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO MODELI GOSPODARKI WODNEJ

Streszczenie: W referacie przedstawione zostaną założenia powstającego Systemu Informatycznego Gospodarki Wodnej. Omówione będą czynniki determinujące użyteczność zastosowania mikrokomputerów typu IBM PC do tworzenia tego systemu. We wstępnych pracach nad stworzeniem systemu informatycznego przeanalizowano możliwości zastosowania różnego rodzaju oprogramowania dostępnego na IBM: pakiety zintegrowane (LOTUS, SYMPHONY, FRAMEWORK), bazy danych (DBase III), oprogramowanie służące do organizowania systemu przechowywania danych (opracowane w Polsce). Przedstawione zostaną wyniki tej analizy oraz decyzje o wykorzystaniu omówionego oprogramowania w tworzonym systemie.

1. Wstęp

Obecnie problemy gospodarki wodnej rozwiązywane są przez szereg instytucji, które zajmują się jedynie jej wąskim wycinkiem, dla którego zostały powołane. Ślad informacja o stanie i zagospodarowaniu zasobów, ilości i jakości wód oraz stanie technicznym urządzeń hydrotechnicznych jest rozprószona. Konieczne więc stało się stworzenie dużego systemu informatycznego gospodarki wodnej, łączącego w sobie większość problemów gospodarki wodnej. Celem tego systemu jest stworzenie spójnego oprogramowania pozwalającego na gromadzenie i przetwarzanie informacji oraz wykorzystanie jej dla potrzeb podejmowania decyzji. Prace prowadzone nad tym systemem zostaną zakończone opracowaniem i wdrożeniem w Urzędzie Miasta kompletnego oprogramowania na mikrokomputerze typu IBM PC. Sprawnie działający system informatyczny wspomagający decydenta przyczyni się w znacznej mierze do podejmowania optymalnych decyzji uwzględniając całokształt ich przyczyn i skutków. Przewiduje się wdrożenie systemu dla województwa krakowskiego i jeleniogórskiego, a następnie rozpowszechnienie dla pozostałych województw. Poszczególne modele systemu będą mogły być wdrażane w biurach projektów, a także w dalszym ciągu rozwijane.

2. Założenia sprzętowe i programowe

System ten będzie zaimplementowany na mikrokomputerze typu IBM PC. Za podjęciem decyzji o wyborze tego mikrokomputera przemawiało wiele jego zalet, do których należą:

- powszechna dostępność na polskim rynku komputerowym w przeważającej części za złotówki,
- możliwość szybkiej realizacji zakupu,
- łatwość obsługi i nauczania obsługi,
- dostępność różnorodnego oprogramowania systemowego i przewidywany szybki rozwój oprogramowania użytkowego,
- wysoka niezawodność i możliwość pracy w warunkach przemysłowych,
- możliwość dynamicznej rozbudowy sprzętu o nowe elementy,
- łatwość łączenia komputerów w sieć o łatwo rozbudowywalnej topologii,
- dostępna szybka pamięć zewnętrzna o bezpośrednim dostępie i wysokiej niezawodności i dużej pojemności,
- moc obliczeniowa dla średnich zadań zbliżona do mocy dużych komputerów,
- eliminacja konieczności przeznaczenia specjalnych lokali na sprzęt i,
- eliminacja stałej obsługi konserwatorskiej,
- małe koszty utrzymania sprzętu.

Pomimo, że wielu producentów oferuje po konkurencyjnych cenach mikrokomputery przewyższające parametrami technicznymi komputery IBM, to jednak pozycja tej firmy powoduje, że IBM stał się standardem.

Warto podkreślić, że jedną z tajemnic sukcesu firmy IBM jest opublikowanie przez nią pełnej dokumentacji technicznej, co niezależnym producentom wyposażenia pozwoliło natychmiast opracować setki elementów rozszerzających system bazowy, a użytkownikom otworzyło możliwości skompletowania systemu dostosowanego do ich wymagań.

Główną cechą, a także wielką zaletą powstającego systemu jest fakt, że będzie on posiadał jedną wspólną dla wszystkich jego modułów bazę danych, która stanie się ogniwem łączącym uwzględnione w tym systemie działy gospodarki wodnej. Organizacja takiej bazy danych musi być oparta na kompleksowej analizie potrzebnych danych oraz relacji między nimi. Analiza ta umożliwi stworzenie optymalnej struktury bazy. Projektowanie struktury bazy obejmuje zdefiniowanie i pogrupowanie funkcji systemu, analizę i konsolidację danych oraz zdefiniowanie rekordów i grup logicznych. Duży wpływ na kształt bazy ma analiza przyszłych programów pod kątem zastosowanych w nich algorytmów.

Elementami bazy danych będą następujące obiekty gospodarki wodnej:

- rzeka tzn. jej hydrografia,
- zasoby ilościowe wód powierzchniowych,
- zasoby jakościowe wód powierzchniowych,
- zasoby wód podziemnych,
- użytkowanie punktowe przez rolnictwo, przemysł i gospodarkę komunalną,

- użytkowanie obszaru i potrzeby wodne w obszarze,
- zagrożenie powodziowe,

W opracowywanym systemie konieczne jest obok stworzenia odpowiedniej bazy danych napisanie oprogramowania "przyjaznego", a więc takiego, które mogłoby być stosowane przez decydenta nie będącego informatykiem. Można to osiągnąć dzięki technice "menu" polegającej na przedstawieniu użytkownikowi na ekranie monitora do wyboru wielu różnych opcji odpowiadających określonym poleceniom lub instrukcjom. Taka przygotowana lista poleceń może występować w strukturze hierarchicznej, gdzie wybór polecenia otwiera kolejne, bardziej szczegółowe opcje. Ze względu na skrótowość haseł reprezentujących różne opcje będą one uzupełniane wyświetlanym na życzenie krótkim opisem (help).

3. Analiza oprogramowania

W czasie wstępnych prac nad tym systemem zostało dokładnie przeanalizowane oprogramowanie dostępne na mikrokomputerze. Znaczną jego część stanowi oprogramowanie narzędziowe, do którego można m.in. zaliczyć: pakiety graficzne, systemy baz danych [3], pakiety zintegrowane [2,4].

Pakiety graficzne posiadają szerokie możliwości kreowania w prosty sposób rysunków, figur geometrycznych, manipulowania nimi i ich przekształcania. Za ich pomocą można tworzyć rysunki z różnych elementów lub wyodrębniać fragmenty uprzednio utworzonego rysunku, a także graficznie zorganizować wyniki obliczeń czy animować. Możliwe jest wykorzystanie szerokiej gamy urządzeń zewnętrznych, takich jak: drukarki, plotery, digitizery, myszki, czy nawet kamery. Komfort posługiwania się tymi pakietami zwiększają biblioteki gotowych obrazów. Obrazy te można wykorzystać w całości lub modyfikować poprzez dodawanie elementów lub wyodrębnianie z nich tylko niektórych obiektów. W zależności od posiadanego monitora i wmontowanej karty graficznej możliwe jest otrzymanie wszystkich tych rysunków w kilku kolorach.

Systemy baz danych (Dbase II, Dbase III, R4000 i inne) są sterowane za pomocą elastycznych, specjalizowanych języków oprogramowania. Komendy tych języków mogą być wprowadzone interakcyjnie z konsoli, lub można tworzyć zbiory komend (jako analogię do języka wysokiego poziomu).

Pakiety zintegrowane (SYMPHONY, LOTOS, FRAMEWORK) są oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie, modyfikację i analizę informacji. Łączą one możliwości graficzne, procesor tekstu, bazę danych oraz arkusz elektroniczny. Arkusz elektroniczny jest to "duża tablica", której każde pole może być numeryczne, tekstowe oraz może zawierać wyrażenie określające sposób wyliczania jego wartości. Dowolne szeregi liczb (elementy arkusza) mogą być wykorzystywane do zbudowania różnego rodzaju wykresów, które wyświetlane są na ekranie na życzenie użytkownika. Każda zmiana zawartości pola powoduje natychmiastowe przeliczenie wartości związanych z nim pól. Użytkownik może więc w

sposób interakcyjny badać odpowiedź modelu na zmianę danych i korygować jego postać. Istnieje możliwość automatycznego wielokrotnego przeliczania modelu dla różnych danych wejściowych i zestawienie wyników w tabelicę. Arkusze można podzielić na kilka niezależnych podobszarów, w których mogą znajdować się niezależne zbiory danych.

W niektórych pakietach arkusze mogą się zagnieżdżać, zmieniać swoje rozmiary i znajdować się w dowolnym miejscu na ekranie.

Związane z arkuszem elektronicznym oprogramowanie graficzne pozwala na tworzenie różnego rodzaju wykresów. Na jednym wykresie można przedstawić kilka funkcji jednocześnie, w paru kolorach. Do wykresu można dołączyć: nagłówki, opis i legendę.

Procesory tekstu wchodzące w skład pakietów zintegrowanych umożliwiają pisanie i edycję dokumentów oraz łączenie tekstu z grafiką w ramach systemu.

Możliwa jest także organizacja i zarządzanie informacją umieszczoną w bazie danych.

Dane każdego modułu pakietu zintegrowanego mogą być wykorzystane w innym module, można więc dynamicznie łączyć arkusz elektroniczny, bazę danych, wykres i tekst notatki. Jeżeli zmienimy jedną liczbę w bazie danych to program automatycznie zmienia odpowiedni wykres oraz wartości w tekście.

4. Podsumowanie

Przeanalizowano także zbiór procedur umożliwiających tworzenie specjalizowanej bazy danych o dostępie bezpośrednim opracowany przez Instytut Automatyki Politechniki Warszawskiej. Podjęto próby napisania własnego oprogramowania, m.in. program organizujący sieciowe "menu".

Opierając się na założeniach jakie ma spełniać powstający system oraz na podstawie przedstawionej analizy oprogramowania można powiedzieć, że żadnego z pakietów oprogramowania narzędziowego nie da się zaadoptować. Wynika to przede wszystkim z faktu, że istnieje już bogate i skomplikowane oprogramowanie z zakresu gospodarki wodnej, które znacznie łatwiej będzie można zaadoptować na IBM i dopasować do potrzeb bazy danych, niż tworzyć je od początku wykorzystując np. pakiety zintegrowane. Można by się zastanowić nad możliwością zastosowania systemów baz danych dla naszej bazy. Jednak jak już wspomniano systemy te posiadają swój własny język oprogramowania, którego struktura i zasady działania odbiegają znacznie od zasad, np. języka FORTRAN (w którym napisano większość oprogramowania gospodarki wodnej). Wymienione trudności w zastosowaniu oprogramowania narzędziowego nie przekreślają jednak możliwości skorzystania z niego. Pakiety oprogramowania narzędziowego można zastosować do zorganizowania mechanizmów operowania na bazie danych, m.in. do tworzenia różnego rodzaju zestawień, wykresów, sprawozdań, graficznej reprezentacji danych, do łączenia tekstu z grafiką. Dane, lub wyniki obliczeń przeznaczone do tego typu operacji były wcześniej dostosowane do wymagań tych pakietów.

Podane wcześniej powody legły u podstaw decyzji aby stworzyć następującą strukturę oprogramowania:

- Poziom oprogramowania zarządzającego - będzie stanowił nadbudowę sterującą całym systemem. Oprogramowanie to umożliwi zorganizowanie powiązań pomiędzy różnymi zagadnieniami gospodarki wodnej, dzięki czemu można stworzyć rozbudowany system oparty o sieciowe menu.

Każdy problem (zagadnienie gospodarki wodnej) może być charakteryzowany przez kilka rodzajów informacji zapisanych na kilku planszach. Informacje dotyczące poszczególnych plansz mogą być tworzone za pomocą dowolnego edytora w jednym zbiorze, w którym określone są informacje dotyczące danego problemu, jak odnośniki do innych problemów i nazwy komend koniecznych do wywołania programów.

Można utworzyć np. następujące plansze:

- a. Opis główny,
- b. Opis literatury (plansza zawierająca opis literatury dotyczącej danego problemu),
- c. Opis danych (plansza zawierająca opis danych dotyczących danego problemu),
- d. Opis następnych poziomów,
- e. Opis programów możliwych do wykonania na danym poziomie.

Wybór żądanej planszy następuje poprzez naciśnięcie odpowiedniego klawisza. Po wybraniu plansz "a", "b" lub "c" można przeczytać odpowiednie informacje. Wybór planszy "d" umożliwia wybranie kolejnego poziomu. Natomiast po wybraniu planszy "e" można wywołać dostępny na danym poziomie program.

Oprogramowanie zarządzające zostało napisane w języku TURBO PASCAL.

- Poziom oprogramowania modułowego - zawierać będzie następujące możliwości:

- przetwarzanie danych w zakresie jednego rodzaju obiektu,
- porównanie bilansowe pomiędzy różnymi rodzajami obiektów,
- obliczenia optymalizacyjne planowanych inwestycji gospodarki wodnej,
- obliczenia projektowe inwestycji,
- wspomaganie decyzji (zestawienie wariantów obliczeń, hierarchizacja i wielokryterialna optymalizacja, uzupełnienie informacji za pomocą funkcji obsługi zbiorów danych),
- Poziom Bazy Danych - obejmuje:
 - zakładanie zbiorów danych,
 - weryfikację zbiorów danych,
 - przeglądanie zbiorów wg dowolnych układów identyfikatorów,
 - zestawienie danych w wyjścia standardowe,
 - łączenie zbiorów,
 - tworzenie podzbiorów - wejść dla programów obliczeniowych,
 - statystykę i grafiki danych,
 - rysowanie schematów
 - nakładanie obrazów, map.

Oprogramowanie Bazy Danych w znacznej części zostanie wykonane za

pomocą pakietu zintegrowanego LOTUS 123.

Arkusze elektroniczne występujące w LOTUS'ie zostały podzielone na części, w których zostaną założone zbiory merytoryczne. LOTUS umożliwia stworzenie makroinstrukcji służących do:

- weryfikacji wprowadzonych danych na podstawie zbioru parametrów sterujących, który opisuje zbiór merytoryczny,
- tworzenia menu ułatwiającego poruszanie się po arkuszu,
- wywoływania HELP, gdzie będą dokładnie opisane zasady tworzenia zbiorów merytorycznych.

Możliwości tego pakietu pozwalają także na przeglądanie danych wg dowolnego układu identyfikatorów, zestawienie danych w wyjścia standardowe, łączenie zbiorów, tworzenie podzbiorów, statystyka, grafika (wykresy), rysowanie schematów.

Oprócz LOTUS'a na poziomie Bazy Danych będzie wykorzystane także oprogramowanie graficzne do bardziej skomplikowanych rysunków (np. do tworzenia map, nakładania kilku map na siebie, wyboru fragmentu mapy, jego powiększania itp.).

Część oprogramowania graficznego może być także wykonana przy wykorzystaniu możliwości Fortranu, a dokładnie jego bibliotek graficznych - GKS i VDI.

Utworzone za pomocą LOTUS'a zbiory danych przeznaczone do obliczeń zostaną przekonwertowane do postaci wymaganej przez pakiet procedur tworzących specjalizowaną Bazę Danych do przechowywania zbiorów o bezpośrednim dostępie opracowaną przez Instytut Automatyki Politechniki Warszawskiej [5]. Baza ta będzie wykorzystywana z poziomu oprogramowania modułowego.

Literatura:

- [1] Filimowski J. i inni; Systemy informatyczne oraz skomputeryzowane modele planowania i zarządzania gospodarką wodną w skali regionu (Raport z punktu kontrolnego nr 1 w celu 11.10.03). Maszynopis INGW, Kraków 1986
- [2] LOTUS 123 User's Manual For the IBM Personal Computer, the XT and the COMPAQ Portable Computer
- [3] DBase III System zarządzania relacyjną Bazą Danych Agrokomputer, Warszawa 1986
- [4] FRAMEWORK User's Manual for the IBM Personal Computer
- [5] Macewicz W. Specjalizowana baza danych do przechowywania hydrogramów i przepływów. Maszynopis, Warszawa 1987

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭВМ ТИПА IBM/PC ДЛЯ СОЗДАНИЯ
ИНФОРМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОДЕЛЕЙ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Резюме

В статье представлены основы Информатической Системы Водного Хозяйства и обсуждены факторы детерминирующие полезность применения ЭВМ типа IBM/PC для создания этой системы. В предварительных работах проанализировано возможности применения опrogramмирования разного типа, подходящего для IBM: интегрированные пакеты, базы данных, опrogramмирование для организации системы сохранения данных (разработанное в Польше). Представлены результаты анализа и решения использования обсужденного опrogramмирования в создаваемой системе.

ANALYSIS OF THE FEASIBILITY OF APPLICATION THE IBM PC TYPE MICROCOMPUTER
FOR CREATING THE SYSTEM OF INFORMATIC WATER MANAGEMENT MODELS

Summary

The paper presents the principles of the Information System for Water Economy being currently under development and discusses the determinants for the use of the IBM PC microcomputer while developing the system.

In preliminary reports on developing the Information System for Water Economy the possibilities were analyzed of implementation of various kinds of software for the IBM computers:

- integrated programs /LOTUS, SYMPHONY, FRAMEWORK/
- databases /DBase III/
- software for organization of data filing system /developed in Poland/.

The present paper discussy the results of the above analyses, as well as the decisions on the implementation of the presented software in the system under development.

Recenzent: Dr inż. Krzysztof RUTKOWSKI

Wpłynęło do Redakcji 15.06.1987 r.