

Ryszard KNOSALA

SYSTEM NUMERACJI DOKUMENTACJI PROJEKTOWO-KONSTRUKCYJNEJ JAKO JĘZYK INFORMACYJNY

Streszczenie. Po dokonaniu analizy tradycyjnych systemów numeracji dokumentacji technicznej oraz uzasadnieniu potrzeby wprowadzenia zmian przedstawiono, utworzony na podstawie nowego układu kryteriów, system numeracji dokumentacji projektowo-konstrukcyjnej jako język informacyjny.

1. WSTĘP

O numeracji dokumentacji technicznej jako o problemie technicznym a nawet naukowym mówi się w ostatnich latach często, jak również pisze się coraz częściej. Dzieje się tak, ponieważ uległy generalnej zmianie założenia systemu numeracji. Przyczyny zmiany założeń można ująć w dwie grupy.

Po pierwsze, tradycyjny system numeracji spełniał swoje zadanie dopóty, dopóki był spełniony układ kryteriów jako podstawa jego utworzenia. W ostatnim jednak okresie w układach projektujących przestało być spełniane szczególnie jedno zasadnicze kryterium, a mianowicie: ilość dokumentacji tworzonej oraz zbiory dokumentacji archiwizowanej przekroczyły wielkości progowe przyjęte dla systemu tradycyjnego.

Po drugie, nastąpił znaczny postęp w rozwoju metod oraz środków technicznych wspomagających gospodarkę dokumentacją techniczną w układach projektujących.

W celu przedstawienia systemu numeracji dokumentacji projektowo-konstrukcyjnej w sposób możliwie uogólniony przyjęto, że obszarem rozwiązań będzie wszelka dokumentacja wykonywana w biurach projektów, to jest dokumentacja inwestycyjno-projektowa oraz konstrukcyjna.

2. ANALIZA TRADYCYJNYCH SYSTEMÓW NUMERACJI DOKUMENTACJI

Przeprowadzono badania kilkudziesięciu systemów numeracji dokumentacji w krajowych i zagranicznych biurach projektów oraz biurach konstrukcyjnych.

W badanych systemach numeracji można wyróżnić trzy grupy oznaczeń dokumentacji, które stanowią trzy niezależne ciągi kodowe występujące (jeśli występują) równocześnie, a mianowicie:

1. Wskaźnik archiwalny składający się na ogół z wyróżnika formatu arkusza oraz numeru kolejnego arkusza danego formatu rejestrowanego w księdze archiwalnej. Wskaźnik ten jako numer identyfikacyjny dokumentów występuje prawie we wszystkich badanych systemach numeracji i jest między innymi podstawą gromadzenia i przechowywania matrycy (kalek) dokumentacji w szufladach według formatów.

2. Numer kolejnego zamówienia, który jest numerem porządkowym zleconego do opracowania projektu - bardzo często numerem porządkowym w danym roku - według prowadzonego rejestru.

Jest on między innymi podstawą:

- kompletowania dokumentacji w projekty,
- przechowywania kopii dokumentacji kompletnymi projektami,
- zamówienia dodatkowych kopii kompletnego projektu.

Numer ten jako identyfikator projektu występuje w dużej części badanych systemów numeracji biur projektów, natomiast rzadziej w badanych systemach numeracji biur konstrukcyjnych.

3. Zbiór cech charakteryzujących dokumentację opracowaną w danym biurze; takimi cechami są na ogół:

- zakład - inwestor, dla którego dokumentacja jest tworzona,
- pracownia projektowa identyfikująca zespół autorski oraz branżę opracowania,
- rodzaj dokumentacji,
- stadium opracowania dokumentacji,
- przedmiot opracowania projektowego.

Oznaczenie zbioru cech występuje jednak rzadko w badanych systemach numeracji, a liczność tego zbioru i jego struktura (uporządkowanie) są inne w każdym badanym systemie. Wymieniony zbiór cech jest charakterystyczny szczególnie dla dokumentacji tworzonej w biurach projektów, w których cechy te są kodowane niezależnie od siebie. W biurach konstrukcyjnych natomiast częściej, zamiast niezależnego kodowania cech, występuje klasyfikacja hierarchiczna konstruowanych środków technicznych (tzw. indeks klasyfikacyjny).

Wniosek ogólny z badań można sformułować następująco:

podstawą tradycyjnych systemów numeracji jest kodowanie identyfikacyjne oparte głównie na kodowaniu porządkowym i seryjno-porządkowym, czyli rejestracyjnym; do rzadkości należy kodowanie wieloaspektowe tabelaryczne oraz kodowanie klasyfikacyjne.

Podstawową zaletą tradycyjnych systemów numeracji jest minimalna, z możliwych, długość ciągu kodowego, a zatem duża operacyjność w jego stosowaniu przez człowieka. Generalną wadę stanowi minimalna pojemność informacyjna oraz brak selektywności, co uniemożliwia automatyczne przetwarzanie danych oraz zastosowanie nowych nośników informacji.

3. POTRZEBA ZMIANY SYSTEMU NUMERACJI

Na rys. 1 przedstawiono graf systemu gospodarki dokumentacją techniczną w układzie projektującym. System ten jest podstawą gospodarki dokumentacją techniczną, w której zastosowano mikrofilm jako nośnik informacji oraz komputerowe wyszukiwanie dokumentacji. Nie jest to więc system tradycyjny. Zastosowanie mikrofilmu jako nośnika informacji spowodowało powstanie problemu metody organizacji kart aperturowych z mikrofilmami w zbiorach archiwalnych. Natomiast komputerowe wyszukiwanie dokumentacji wymaga odpowiedniego języka informacyjnego, który jest środkiem do wyrażania treści dokumentacji - poprzez jej podstawowe cechy - oraz potrzeb dokumentacyjnych projektantów. Język ten może być również podstawą organizacji danych w pamięci komputera.

Problem organizacji kart aperturowych z mikrofilmami oraz problem języka informacyjnego jest w istocie problemem odpowiedniego systemu numeracji, czyli kodowania dokumentacji projektowo-konstrukcyjnej.

M. Robakiewicz [9] ujął to zagadnienie następująco:

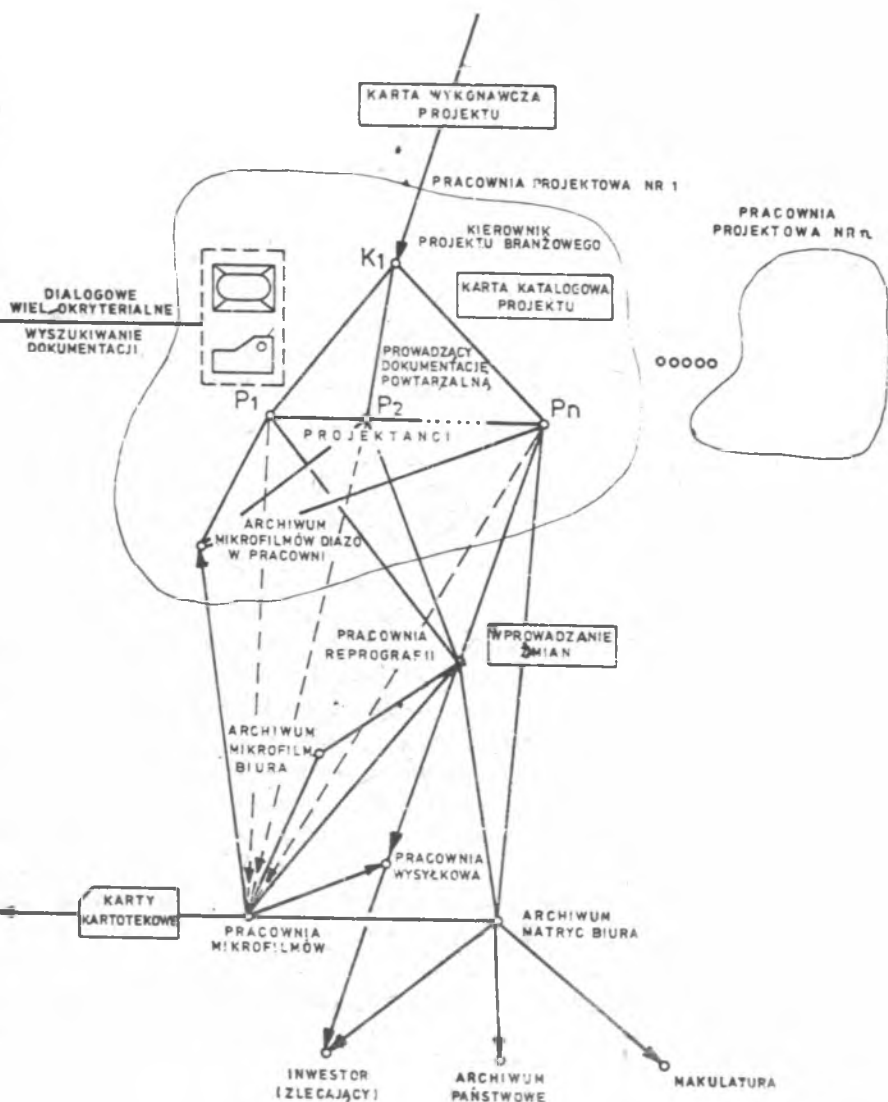
"... zbiory archiwum projektów mogą być przechowywane w formie mikrofilmów, co wielokrotnie zmniejsza objętość przechowywanych materiałów, a przez to umożliwia posiadanie większych zasobów informacji. Równocześnie konieczne jest wprowadzenie systemu klasyfikacji i kodowania informacji zawartej na dokumentach oraz systemu wyszukiwania potrzebnej informacji. Jest to zagadnienie znacznie trudniejsze niż skompletowanie urządzeń do mikrofilmowania. Jednakże dopiero taki system umożliwia pełne wykorzystanie martwych dotychczas zbiorów jako ogromnego banku pomysłów, przykładów i gotowych rozwiązań. Problem polega na sklasyfikowaniu każdego przechowywanego dokumentu (rysunku, projektu, opisu) według jego zawartości treściowej i oznaczeniu go odpowiednim kodem, tak aby można było go odnaleźć nie tylko według numeru archiwalnego czy ewidencyjnego".

W gospodarce dokumentacją techniczną, której system zapisany jest grafem na rys. 1, zastosowano dwustopniowy proces wyszukiwania dokumentacji projektowo-konstrukcyjnej:

- pierwszy stopień polega na wyszukiwaniu adresu topograficznego dokumentu - realizowany jest automatycznie,
- drugi stopień związany jest z odszukaniem samego dokumentu w postaci źródłowej lub jego kopii na nośniku mikrofilmowym - realizowany jest manualnie (przede wszystkim), mechanicznie lub automatycznie (bardzo rzadko).

4. WYBÓR JĘZYKA INFORMACYJNEGO

Język informacyjny dla dokumentacji projektowo-konstrukcyjnej jest sformalizowanym zapisem w postaci skończonego ciągu notacji liczbowych: jest więc językiem sztucznym, w którym deskryptory stanowią liczbowe symbole kodowe.



Rys. 1. Graf systemu gospodarki dokumentacją techniczną

Podstawą wyboru języka informacyjnego dla dokumentacji projektowo-konstrukcyjnej są następujące kryteria ogólne:

- jednoznaczność,
- zwięzłość,
- operacyjność w stosowaniu przez ludzi i komputery,
- duża prekoordynacja (ang. pre-coordinated),
- możliwie największa efektywność wyszukiwania,
- względna sztywność (stałość),
- możliwość aktualizacji,
- koszt.

Tak utworzony układ kryteriów jest podstawą wyboru fasetowego języka klasyfikacyjnego (hierarchicznie-wieloatrybutowego) jako języka informacyjnego. Słownik tego języka stanowią systematyki dokumentacji projektowej i konstrukcyjnej, w których podaje się w języku naturalnym definicje haseł, czyli deskryptorów wyrażonych symbolami kodowymi (jak np. w pracy [11]).

5. SYSTEM NUMERACJI DOKUMENTACJI PROJEKTOWO-KONSTRUKCYJNEJ JAKO JĘZYK INFORMACYJNY

Dokonując syntezy dotychczasowych rozważań utworzono następujący układ kryteriów jako podstawę systemu numeracji:

- stosowanie oznaczeń wyłącznie numerycznych w układzie dziesiętnym,
- ujęcie systemem numeracji wszelkiej dokumentacji wykonywanej w określonym układzie projektującym lub w zbiorze sprzężonych układów projektujących,
- możliwość szybkiej kompletacji dokumentacji (matryo, kopii i mikrofilmów) w projekty określonej całości,
- możliwość operacyjnego odszukiwania szczególnie kompletnych projektów oraz pojedynczych dokumentów z archiwum matryo i mikrofilmów,
- możliwość wielokryterialnego (wieloaspektowego) wyszukiwania, wspomagane komputerem, wszelkiej pożądanej dokumentacji,
- prowadzenie gospodarki dokumentacją powtarzalną i typową w ujęciu tematycznym,
- dostosowanie systemu numeracji do działań inwestycyjnych oraz wytwórczych,
- dostosowanie systemu numeracji do organizacji procesu projektowania i konstruowania.

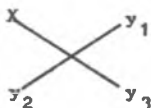
Optymalizacja koncepcji systemu numeracji dokumentacji doprowadziła do utworzenia numeru dokumentu składającego się z dwóch ciągów kodowych. Pierwszy z nich jest numerem identyfikacyjnym, a drugi klasyfikacyjnym. Taki podział zalecany jest również w literaturze [1,2,4,5,10]. Numer identyfikacyjny składa się z numeru projektu, który tworzą zakodowane cechy ogólne charakterystyczne dla projektowania inwestycyjnego, oraz z numeru po-

rządkowego dokumentów występujących w danym projekcie. Numer klasyfikacyjny tworzą sklasyfikowane i zakodowane cechy szczegółowe charakteryzujące projekty megaukładów oraz konstrukcje środków technicznych.

System numeracji, czyli w istocie język informacyjny dokumentacji projektowo-konstrukcyjnej jest odwzorowany grafem na rys. 2. Graf w górnej części rysunku jest zapisem numeru identyfikacyjnego, a w dolnej - numeru klasyfikacyjnego. Wierzchołki grafu stanowią przestrzeń zakodowanych wartości cech, czyli deskryptorów, a krawędzie przestrzeni relacji między zakodowanymi wartościami cech, czyli deskryptorami.

Ze względu na swoją złożoność graf systemu numeracji został przedstawiony w sposób ogólny.

Do oznaczenia wierzchołków grafu, czyli deskryptorów przyjęto symbol X wraz z odpowiednimi wskaźnikami, które umiejscowiają jednoznacznie wierzchołek w strukturze grafu, a mianowicie:

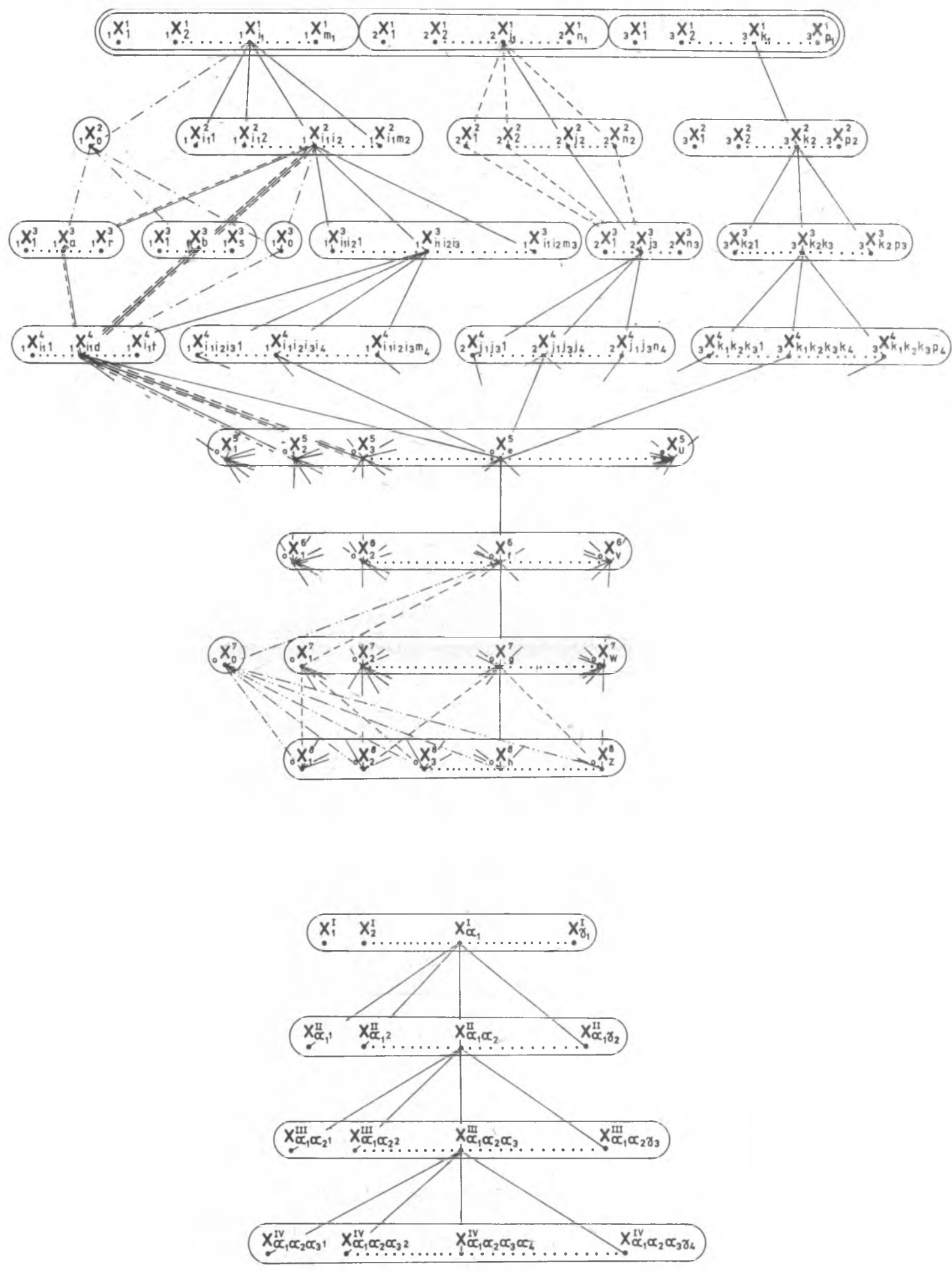


gdzie:

- y_1 - indeks poziomu (piętra) w grafie, czyli numer oziłonu w ciągu kodowym,
- y_2 - indeks podgrafu (współgrafu) wyróżnionego w grafie,
- y_3 - indeks kolejnego deskryptora w danym zbiorze na poziomie y_1 podgrafu y_2 ; jego budowa identyfikuje układ relacji deskryptora indeksowanego z deskryptorami na wyższych poziomach.

Zbiory w grafie wyróżnione obwódkami stanowią odwzorowanie zbiorów słownika, które określono poprzez podanie definicji ich i-tych haseł, czyli deskryptorów:

- $1X_{i_1}^1$ - zakład, dla którego dane biuro projektów jest biurem wiodącym, czyli generalnym wykonawcą dokumentacji,
- $2X_{j_1}^1$ - zleceńodawca, dla którego dane biuro projektów nie jest biurem wiodącym, czyli jest on spoza danej gałęzi gospodarki,
- $3X_{k_1}^1$ - dokumentacja powtarzalna i typowa,
- $1X_{i_1 i_2}^2$ - wydział i gospodarka ogólnozakładowa zakładu $1X_{i_1}^1$,
- $1X_o^2$ - wyróżnia dokumentację wspólną dla więcej niż jednego wydziału lub gospodarki ogólnozakładowej $1X_{i_1 i_2}^2$,
- $2X_{j_2}^2$ - wydział i gospodarka ogólnozakładowa ze zbioru wydziałów i gospodarek występujących we wszystkich zakładach,
- $3X_{k_2}^2$ - szczegółowa branża charakteryzująca dokumentację opracowywaną w danym biurze projektów,



Rys. 2. Graf systemu kodowania dokumentacji technicznej

- $1X_{i_1 i_2 i_3}^3$ - obiekt wydziału lub gospodarki $1X_{i_1 i_2}^2$ w zakładzie $1X_{i_1}^1$,
 $1X_0^3$ - wyróżnia dokumentację wspólną dla więcej niż jednego obiektu $1X_{i_1 i_2 i_3}^3$,
 $1X_a^3$ - część edycyjna materiałów technicznych do ZTE,
 $1X_b^3$ - część edycyjna założeń techniczno-ekonomicznych - ZTE,
 $2X_{j_3}^3$ - rok rozpoczęcia prac projektowych,
 $3X_{k_2 k_3}^3$ - rodzaj tematu projektowo-konstrukcyjnego branży $3X_{k_2}^2$,
 $1X_{i_1}^4$ - kolejne zadanie inwestycyjne zakładu $1X_{i_1}^1$,
 $1X_{i_1 i_2 i_3 i_4}^4$ - kolejny projekt obiektu $1X_{i_1 i_2 i_3}^3$ wykonany poza zadaniami inwestycyjnymi,
 $2X_{j_1 j_4}^4$ - kolejny projekt dla zleceniodawcy $2X_{j_1}^1$ w roku $2X_{j_3}^3$,
 $3X_{k_1 k_2 k_3 k_4}^4$ - kolejny projekt powtarzalny lub typowy $3X_{k_1}^1$ w temacie $3X_{k_2 k_3}^2$ branży $3X_{k_2}^2$,
 $0X_e^5$ - stadium opracowania dokumentacji,
 $0X_f^6$ - pracownia (dział) projektowa w danym biurze projektów,
 $0X_g^7$ - rodzaj dokumentu,
 $0X_o^7$ - wyróżnia metrykę projektu jako dokument wiążący i identyfikujący ten projekt,
 $0X_h^8$ - numer porządkowy projektu cząstkowego lub dokumentu w projekcie zdeterminowanym jedną ścieżką - od poziomu 1 do poziomu 6 - w grafie,
 $X_{\alpha_1}^I = 3X_{k_2}^2$
 $X_{\alpha_1 \alpha_2}^{II}$ - temat (zakres tematyczny) projektowo-konstrukcyjny branży $X_{\alpha_1}^I$,
 $X_{\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3}^{III}$ - rodzaj tematu projektowo-konstrukcyjnego $X_{\alpha_1 \alpha_2}^{II}$ branży $X_{\alpha_1}^I$,
 $X_{\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4}^{IV}$ - wersja rodzaju tematu projektowo-konstrukcyjnego $X_{\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3}^{III}$ branży $X_{\alpha_1}^I$.

Analizowany graf systemu numeracji w obydwu swoich częściach jest grafem skierowanym. W grafie numeru identyfikacyjnego dowolna ścieżka prowadząca od jednego z wierzchołków na poziomie $y_1 = 1$ do dowolnego wierzchołka na poziomie $y_1 = 8$ identyfikuje jeden dokument. Liczba wszystkich

ścieżek w tym grafie określa jednoznacznie liczbę wszystkich dokumentów, czyli przestrzeń dokumentów, które mogą być zakodowane. Liczba ta zależy od maksymalnej mocy zbiorów na poszczególnych poziomach. Maksymalna moc zbiorów jest ograniczona ze względów operacyjnych i zależy od kryterium czasu stosowania systemu numeracji.

Numer identyfikacyjny określa również, oprócz pojedynczych dokumentów, każdy opracowany projekt, czyli przestrzeń projektów. Numer ten, mając strukturę hierarchiczno-wieloatrybutową, może mieć zastosowanie w systemach komputerowo wspomaganego zarządzania układem projektującym, a w szczególności może być podstawą komputerowo wspomaganego procesu harmonogramowania działań projektowych oraz kontroli systematyczności w opracowywaniu dokumentacji technicznej i jej sprzedaży [7].

W grafie numeru klasyfikacyjnego dowolna ścieżka prowadząca od wierzchołka na poziomie $y_1 = I$ do wierzchołka na poziomie $y_1 = IV$ klasyfikuje każdy taki dokument z określonej przestrzeni dokumentów, który jest relevantny względem ciągu deskryptorów występujących w tej ścieżce [11].

Przedstawiony system numeracji dokumentacji projektowo-konstrukcyjnej jako język informacyjny został szczegółowo opracowany i jest w stadium praktycznej weryfikacji.

LITERATURA

- [1] Bernhardt R.: Die Nummerungstechnik - Voraussetzung der Rationalisierung in der Konstruktion. ZWF, 69, 1974, 310.
- [2] Brankamp K., Dirzus E.: Zielsetzungen und Aufbau eines einheitlichen Sachnummernsystems für einen Industriekonzern. Industrie - Anzeiger, 104, 1970, 2501.
- [3] Dąbrowski M., Laus-Mączyńska K.: Metody wyszukiwania i klasyfikacji informacji. WNT, Warszawa 1978.
- [4] Dhen K.: Identifizierende und klassifizierende Nummerung in der Fertigungsindustrie als Hilfsmittel zur technischen Dokumentation. Jg.5, 1971, 101.
- [5] Fremgens G.J.: Aufbau eines Sachnummernsystems. DIN - Mitteilungen 8, 1968, 555.
- [6] Knosala R., Orłóś J.: Nowoczesne archiwum biura projektów jako aktualne źródło informacji. Problemy Projektowania Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego, 11, 1977, 337.
- [7] Knosala R., Solipiwo A.: System informacyjny socjotechnicznego układu projektującego. Zeszyt Instytutu Podstaw Konstrukcji Maszyn Politechniki Śląskiej, 34/68, 1, 1979, 147.
- [8] Meadow Ch.T.: Analiza systemów informacyjnych. WNT, Warszawa 1972.
- [9] Robakiewicz M.: Możliwości usprawnień projektowania. Inżynieria i Budownictwo, 10, 1977, 369.
- [10] Szastowa G.A., Kojokin A.I.: Optymalizacja systemów informacyjnych. WNT, Warszawa 1976.

- [11] Systematyka dokumentacji technicznej wykonywanej w B.P.P.H. Biprohut. Praca naukowo-badawcza Instytutu Podstaw Konstrukcji Maszyn Politechniki Śląskiej. Gliwice 1980.

Recenzent: dr Adolf Szoltysek

Wpłynęło do Redakcji 20.11.1980 r.

СИСТЕМА КОДИРОВАНИЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
В КАЧЕСТВЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ЯЗЫКА

Р е з ю м е

После анализа традиционных систем кодирования технической документации, а также обоснования необходимости введения изменений представлена созданная на основе новой схемы критериев система кодирования проектно-конструкционной документации в качестве информационного языка.

THE NUMERATION SYSTEM OF A DESIGN-CONSTRUCTIONAL DOCUMENTATION
AS THE INFORMATIC LANGUAGE

S u m m a r y

In the paper is done the analysis of traditional numeration systems of a technical documentation and justified the need of introducing changes. The paper reports the numeration system of a design-constructional documentation created in wirth of the new criteria complex, as the informatic language.