

Stanisław KOZIELSKI

Zbigniew SZKARADNIK

Instytut Informatyki Czasu Rzeczywistego
Politechniki Śląskiej

SYSTEM GROMADZENIA I SELEKCJI DANYCH O WSTRZĄSACH WYSTĘPUJĄCYCH W KOPALNIACH WĘGLA KAMIENNEGO

Część I. Struktura zbiorów danych. Dostęp do zbiorów

Streszczenie. Praca przedstawia strukturę zbiorów systemu gromadzenia i selekcji danych o wstrząsach. Wyboru struktury dokonano w oparciu o analizę zależności funkcjonalnych między atrybutami. Omówiono również metody dostępu do utworzonych zbiorów, szczególną uwagę zwracając na indeksowo-sekwencyjną organizację zbioru danych o wstrząsach.

1. WSTĘP

Prezentowany system - nazwany TEKTONIKA - umożliwia gromadzenie oraz przetwarzanie według określonych funkcji danych dotyczących wstrząsów występujących w kopalniach węgla kamiennego. Dane takie zbierane są w lokalnych systemach kontroli tępań zainstalowanych na poszczególnych kopalniach. Systemy te prowadzą bieżącą kontrolę stanu naprężeń górotworu i umożliwiają ocenę stopnia zagrożenia dla określonych rejonów kopalni. Systemy kontroli tępań nie są wyposażone w pamięci zewnętrzne, zaś przechowywane dane dotyczą krótkiego horyzontu czasowego.

Prezentowany system uruchomiony został na komputerze MERA 60 wyposażonym w pamięć zewnętrzną (na dyskach elastycznych), co umożliwia gromadzenie danych napływających z wielu kopalń (do 32). Według założeń okres przechowywania danych wynosi jeden rok. Charakterystykę danych przedstawiono w punkcie 2 niniejszego artykułu.

Głównym celem opracowania systemu TEKTONIKA było stworzenie narzędzi do badań nad powiązaniem między powstawaniem wstrząsów a prowadzonymi pracami wydobywczymi, a także położeniem zaburzeń tektonicznych w obzazrze kopalni. Realizowane w tym celu funkcje omówiono krótko w punkcie 3. Szerszą charakterystykę wszystkich programów systemu TEKTONIKA przedstawiono w pracy [3] stanowiącej drugą część niniejszego artykułu.

2. CHARAKTERYSTYKA DANYCH GROMADZONYCH W SYSTEMIE TEKTONIKA

Zbierane dane można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- dane charakteryzujące kopalnie, na których zainstalowano stanowiska pomiarowe do wykrywania wstrząsów,
- dane charakteryzujące poszczególne wstrząsy.

Pierwsza grupa obejmuje dane względnie stałe, rzadko aktualizowane. Nowe dane z drugiej grupy napływają natomiast codziennie.

Do danych charakteryzujących kopalnie zaliczamy:

1. Nazwę oraz numer kopalni.
2. Charakterystykę złoża.
3. Obszar kopalni.
4. Opie wyrobisk, a w tym:

- numer wyrobiska,
- datę rozpoczęcia eksploatacji,
- położenie w momencie rozpoczęcia eksploatacji.
- aktualny postęp robót.

5. Położenie zaburzeń tektonicznych w obszarze kopalni.
6. Współrzedną "z" położenia kopalni (nadkład).
7. Opie stanowisk wykrywania wstrząsów, a w tym:

- numer stanowiska,
- współrzedne stanowiska,
- hodograf prędkości dla punktów o podanej odległości,
- współczynnik wagi stanowiska.

Dane charakteryzujące wstrząsy obejmują:

1. Nazwę kopalni, na której zarejestrowano wstrząs.
2. Datę i czas wystąpienia wstrząsu.
3. Współrzedne (epicentrum) wstrząsu.
4. Energię wstrząsu.
5. Czas trwania wstrząsu.
6. Kolejność stanowisk, które zarejestrowały wstrząs i różnice czasowe wykrycia wstrząsu.

3. CHARAKTERYSTYKA FUNKCJI SELEKCJI DANYCH REALIZOWANYCH W SYSTEMIE TEKTONIKA

1. Obliczenie sumarycznej liczby wstrząsów o energii zawartej w określonym przedziale, które wystąpiły w zadanym przedziale czasu na określonej kopalni (lub wszystkich kopalniach).

2. Obliczenie sumarycznej liczby wstrząsów, które wystąpiły w zadanym przedziale czasu w zadanym obszarze. Obszar zadawany jest w postaci sfery

o określonym środku i promieniu. Możliwe jest podanie dodatkowych ograniczeń na energię wstrząsów.

3. Obliczenie sumarycznej liczby wstrząsów, która wystąpiły w zadanym przedziale czasu wewnątrz zadanej sfery wokół wskazanego wyrobiska.

Możliwe jest podanie dodatkowych ograniczeń na energię wstrząsów.

4. Obliczenie sumarycznej liczby wstrząsów, które wystąpiły w zadanym przedziale czasu wewnątrz sfery wokół wskazanego zaburzenia tektonicznego. Możliwe jest podanie dodatkowych ograniczeń na energię wstrząsów.

5. Określenie w tabelarycznej postaci zależności między liczbą wstrząsów, które wystąpiły wewnątrz zadanej sfery wokół wskazanego wyrobiska a odległością tego wyrobiska od wskazanego zaburzenia tektonicznego.

4. WYBÓR STRUKTURY ZBIORÓW

Rozdzielenie danych na zbiory i określenie organizacji rekordów oparte są zazwyczaj na intuicji i doświadczeniu projektanta. Propozycje metodycznego podejścia do tego zagadnienia związane są z rozwojem badań nad relacyjnymi bazami danych. Szereg wskazań w tym zakresie przedstawiono między innymi w podręcznikach [1, 2].

Problem rozdziału danych na zbiory w omawianym systemie jest stosunkowo prosty i można poprzestać na intuicyjnej klasyfikacji danych. Proponowane rozwiązanie uzasadnimy jednak szkicując główne etapy podejścia przedstawionego w pracy [1].

Podkreślimy na wstępie, że będące do dyspozycji - przy realizacji omawianego systemu - proste jedynie środki programowe (dostęp do zbiorów z poziomu języka FORTRAN) sugerowały tworzenie niezależnych zbiorów o jednolitej, w ramach danego zbioru, budowie rekordów. Taka budowa zbiorów odpowiada więc relacjom w strukturze relacyjnych baz danych. Dla bazy danych tego typu wybór struktury zbiorów powinien ułatwiać realizację zadań użytkowych (typowych operacji wyszukiwania danych) z jednej strony, z drugiej zaś powinien zabezpieczać przed redundancją danych szkodliwą z uwagi na dodatkowo zajmowaną pamięć oraz kłopoty z aktualizacją zbiorów.

Przeanalizujemy te wymagania na konkretnych przykładach, odwołując się do wybranych funkcji selekcji danych omówionych w poprzednim punkcie. Zaważmy mianowicie, że dla zrealizowania trzeciej z wymienionych funkcji (obliczenie liczby wstrząsów wokół wskazanego wyrobiska) najwygodniej byłoby dysponować zbiorem danych o następującej organizacji rekordu (rys.1):

Nazwa kopalni	Data i czas wystąpienia wstrząsu	Epicentrum wstrząsu	Energia wstrząsu	Numer wyrobiska	Data rozpoczęcia eksploatacji	Stosunek początkowe wyrobiska	Postęp robót
---------------	----------------------------------	---------------------	------------------	-----------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------

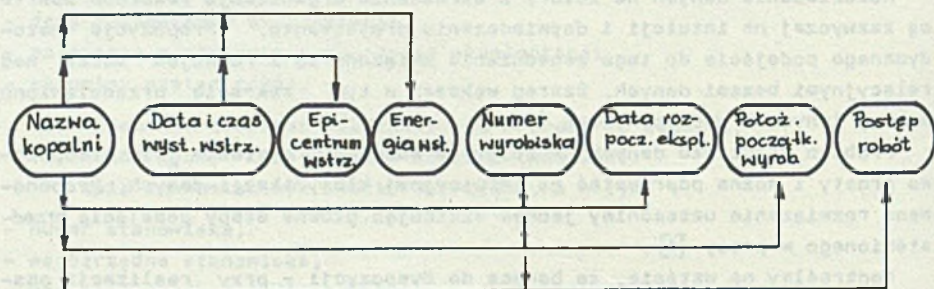
Rys. 1. Zestaw danych dla realizacji funkcji nr 3

Dla uproszczenia przyjęto w tym przykładzie, że czas wystąpienia wstrząsu, epicentrum wstrząsu i położenie początkowe są danymi atomowymi (elementarnymi). Rozpatrzenie poszczególnych składowych tych wielkości nie zmienia ogólności rozważań.

Rozważmy z kolei charakter związków między danymi w tym rekordzie. Przyjmijmy założenie, że na danej kopalni w danej chwili (określonej z dokładnością do 1 sekundy) można zarejestrować tylko jeden wstrząs. Możemy wtedy powiedzieć, że nazwa kopalni i czas wystąpienia wstrząsu jednoznacznie identyfikują wstrząs, z czego wynika, że epicentrum i energia wstrząsu są od tych danych funkcjonalnie zależne ([1]).

Podobnie data rozpoczęcia eksploatacji, położenie początkowe wyrobiska i postęp robót są funkcjonalnie zależne od pary danych: nazwa kopalni i numer wyrobiska.

Omówione związki ilustruje rys. 2.



Rys. 2. Ilustracja związków między danymi z rys. 1

Kluczem głównym tego rekordu, tzn. zestawem atrybutów jednoznacznie identyfikującym cały rekord są atrybuty: nazwa kopalni, data i czas wystąpienia wstrząsu oraz numer wyrobiska. Ilustracja związków między danymi w rozważanym rekordzie (rys. 2) pokazuje natychmiast, że atrybuty niekluczowe nie są w pełni funkcjonalnie zależne ([1]) od klucza głównego. Są one tylko zależne od pewnych składowych tego klucza. Zestaw atrybutów przedstawiony na rys. 1 nie tworzy więc relacji w tzw. trzeciej postaci normalnej ([1]) i nie powinno się tworzyć zbioru o takiej organizacji rekordu. Konsekwencją próby utworzenia byłaby - łatwo widoczna - ogromna redundancja danych oraz kłopoty przy wprowadzaniu danych i aktualizacji rekordów.

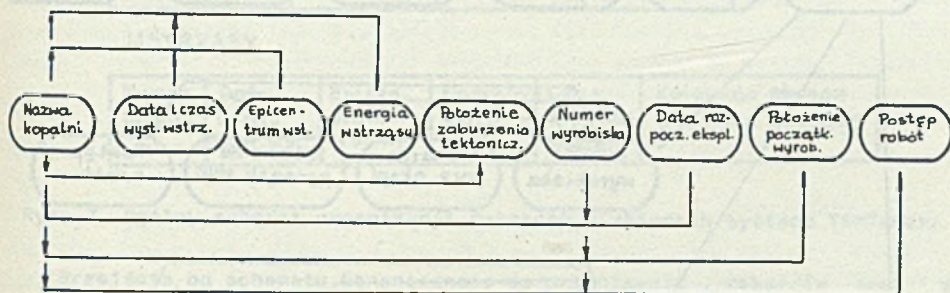
Zgodnie z zasadami normalizacji relacji w miejsce przedstawionego dla przykładu zbioru z rys. 1 należałoby utworzyć dwa zbiory o organizacji rekordów zilustrowanej na rys. 3.

Zbiory takie stanowią relacje w trzeciej postaci normalnej, tzn. atrybuty niekluczowe tych relacji są nietranzytywnie i w pełni funkcjonalnie zależne od kluczy głównych.

Nazwa kopalni	Data i czas wystąp. wstrząsu	Epicen-trum wstrząsu	Energia wstrząsu
---------------	------------------------------	----------------------	------------------

Nazwa kopalni	Numer wyrobiska	Data rozpoczęcia ekspl.	Położenie początkowe wyrobiska	Postęp robót
---------------	-----------------	-------------------------	--------------------------------	--------------

Rys. 3. Organizacja rekordów dla danych z rys. 1



Rys. 4. Zestaw danych dla realizacji funkcji 5; ilustracja związków między danymi

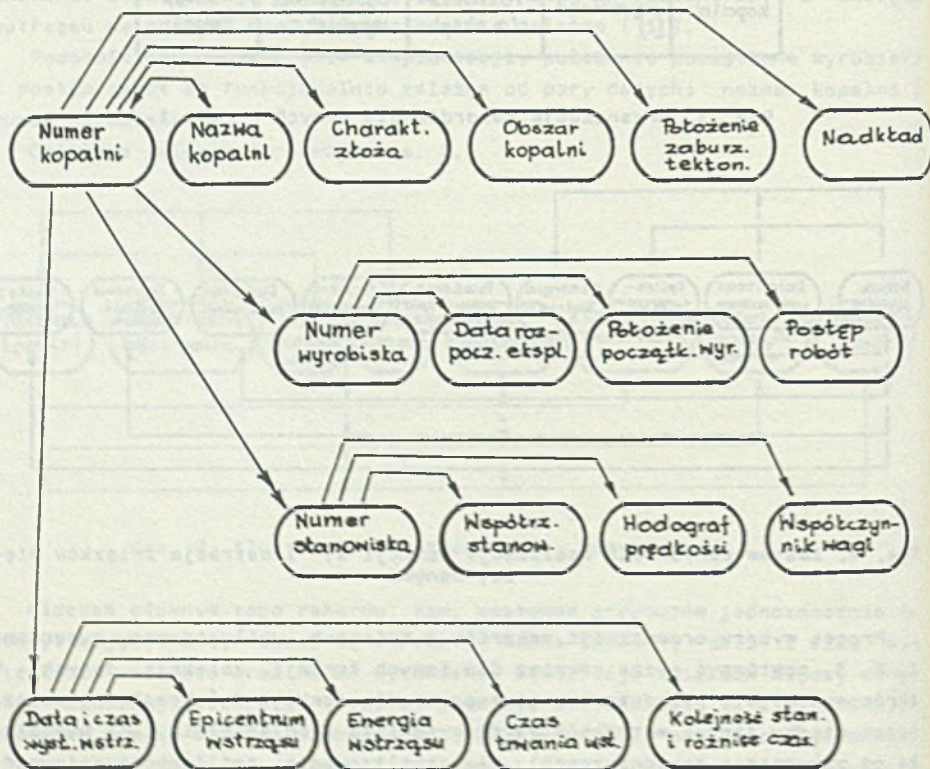
Proces wyboru organizacji rekordów w zbiorach, zilustrowany rysunkami 1, 2, 3, powtórzyć można również dla innych funkcji selekcji danych. W skróconym ujęciu przedstawimy to jeszcze dla funkcji 5 (określenie zależności między liczbą wstrząsów wokół wyrobiska a odległością tego wyrobiska od zaburzenia tektonicznego). Dla zrealizowania tej funkcji najwygodniej byłoby dysponować zbiorem danych o organizacji rekordu przedstawionej na rys. 4. Na rysunku tym przedstawiono równocześnie związki między danymi tworzącymi ten rekord.

Zgodnie z poprzednio przedstawionymi uwagami zestaw atrybutów przedstawiony na rys. 4 nie tworzy relacji w trzeciej postaci normalnej i w zbiorze o takiej organizacji wstąpiłaby bardzo duża redundancja danych. Wady tej uniknąć można przez utworzenie trzech niezależnych zbiorów. Dwa z nich miałyby organizację rekordów identyczną jak na rys. 3. Konieczność utworzenia trzeciego zbioru wynika stąd, że atrybut "położenie zaburzenia tektonicznego" (rys. 4) jest w pełni funkcjonalnie zależny od atrybutu "nazwa kopalni". Tak więc organizacja rekordu dla tego trzeciego zbioru obejmowałaby tylko dwa wymienione wyżej atrybuty (rys. 5).

Nazwa kopalni	Położenie Zaburzenia tektonicz.
---------------	---------------------------------

Rys. 5. Organizacja dodatkowego rekordu po rozdzieleniu danych z rys. 4

Pełną charakterystykę powiązań między danymi przedstawiono na rys. 6. Wprowadzone na tym rysunku podwójne strzałki oznaczają zależności typu "jeden do wielu" ([2]). Przedstawiony układ powiązań odpowiada schematowi kanonicznemu danych



Rys. 6. Schemat kanoniczny dla danych

([2]). Na rysunku 6 wprowadzono atrybut "numer kopalni". Dla zaoszczędzenia miejsca w zbiorach systemu TEKTONIKA przyjęto bowiem, że każdej nazwie kopalni przyporządkowany zostanie w sposób jednoznaczny numer. Dla użytkownika zewnętrznego kopalnie identyfikowane będą przez nazwy, natomiast programy wyszukiwania i aktualizacji danych będą korzystały z numerów kopalni. Oba atrybuty "nazwa kopalni" i "numer kopalni" są więc kluczami kandydującymi, przy czym "numer kopalni" - ze względu na organizację dostępu do zbiorów - jest kluczem głównym.

KOPALNIE

Numer kopalni	Nazwa kopalni	Ch-ka złoża	Obszar kopalni	Położenie zaburz. tektonicz.	Nadkład
---------------	---------------	-------------	----------------	------------------------------	---------

WYROBISKA

Numer kopalni	Numer wyrobiska	Data rozpoczęcia eksploatac.	Położenie początkowe wyrobiska	Postęp robót
---------------	-----------------	------------------------------	--------------------------------	--------------

STANOWISKA

Numer kopalni	Numer stanowiska	Współrz. stanowiska	Hodograf prędkości	Współczynnik wagi
---------------	------------------	---------------------	--------------------	-------------------

WSTRZĄSY

Numer kopalni	Data i czas wyst.nst.	Epicyentrum wstrz.	Energia wstrz.	Czas trwania wstrz.	Kolejność stanów i różnice czasowe
---------------	-----------------------	--------------------	----------------	---------------------	------------------------------------

Rys. 7. Ogólny schemat organizacji rekordów w zbiorach systemu TEKTONIK.

Przejdźcie od schematu kanonicznego do organizacji rekordów jest w przedstawionym przypadku bardzo proste. Zgodnie z przedstawionymi poprzednio uwagami na temat trzeciej postaci normalnej, odrębne rekordy tworzone będą z danych pozostających w pełnej zależności funkcjonalnej od wyróżnionego klucza, tj. pewnego atrybutu lub zestawu kilku atrybutów. Klucze złożone utworzone zostaną w omawianym przypadku z atrybutów pozostających w zależności "jeden do wielu". Tak więc numer kopalni będzie stanowił w jednym rekordzie samodzielny klucz, w pozostałych zaś wejdzie w skład kluczy złożonych. Uzyskaną w ten sposób organizację rekordów przedstawia rys. 7. Na rysunku tym zaznaczono również nazwy wszystkich czterech zbiorów danych wykorzystywanych w systemie TEKTONIKA.

5. USTALENIE METOD DOSTĘPU DO ZBIORÓW

Wszystkie przedstawione w poprzednim punkcie zbiory zawierają rekordy o stałej długości i są umieszczone w pamięci dyskowej (na dyskach elastycznych). Istniejące oprogramowanie systemu MERA 60 umożliwi bezpośredni dostęp do rekordów zbiorów, tzn. dostęp przez numer rekordu w zbiorze. Ustalenie numeru rekordu jest jednak sprawą indywidualną dla każdego zbioru, rozpatrzmy je więc kolejno:

Zbiór KOPALNIE

W zbiorze tym zarezerwowano miejsce na 32 rekordy. Ponieważ w rekordzie tego zbioru istnieją dwa klucze kandydujące: numer i nazwa kopalni, więc sposób wyszukania odpowiedniego rekordu zależy od informacji, którą dysponuje program pytający:

- a) jeśli pytanie pochodzi od użytkownika zewnętrznego, dysponującego nazwą kopalni, odzukiwanie rekordu odbywa się w sposób sekwencyjny,
- b) jeśli pytanie pochodzi od programów operujących już na innych zbiorach i znany jest numer kopalni - następuje bezpośredni odczyt rekordu według numeru kopalni.

Zbiór WYROBISKA

Zbiór ten może pomieścić rekordy opisujące 30 wyrobisk na każdej kopalni, tzn. sumaryczna objętość zbioru wynosi $32 \times 30 = 960$ rekordów. Kluczem rekordu w tym zbiorze jest para atrybutów (numer kopalni, numer wyrobiska). Dostęp do zbioru jest dostępem bezpośrednim, przy czym numer rekordu obliczany jest z zależności

$$\text{nr rekordu} = (\text{nr kopalni} - 1) \times 30 + \text{nr wyrobiska.}$$

Zbiór STANOWISKA

W zbiorze tym można umieścić po 8 opisów stanowisk wykrywania wstrząsów dla każdej kopalni, tzn. objętość zbioru wynosi $32 \times 8 = 256$ rekordów. Kluczem rekordu w tym zbiorze jest para atrybutów (numer kopalni, numer stanowiska). Tak jak dla poprzedniego zbioru istnieje bezpośredni dostęp do rekordów, przy czym numer rekordu obliczany jest następująco:

$$\text{nr rekordu} = (\text{nr kopalni} - 1) \times 8 + \text{nr stanowiska.}$$

Jak wynika z przedstawionego wyżej opisu liczba danych charakteryzujących kopalnie jest z góry określona, a więc objętość zbiorów KOPALNIE, WYROBISKA i STANOWISKA jest stała, co umożliwiło realizację dostępu do rekordów w bardzo prosty, opisany wyżej sposób. Zupełnie inaczej wygląda proces gromadzenia danych o wstrząsach. Z tego względu opis dostępu do zbioru WSTRZĄSY przedstawiony zostanie w odrębnym rozdziale.

6. DOSTĘP DO ZBIORU WSTRZĄSY

Zbiór WSTRZĄSY jest największym zbiorem danych w systemie TEKTONIKA. Szacuje się, że dane dotyczące jednego roku (mniej więcej kilkadziesiąt tysięcy wstrząsów) będą zajmowały objętość kilku lub kilkunastu dyskietek. Z tego względu organizacja dostępu do rekordów tego zbioru ma fundamentalne znaczenie dla efektywności funkcji związanych z selekcją i dostępem do danych o wstrząsach. Ponieważ sekwencyjna metoda przeszukiwania zbioru

była nie do przyjęcia ze względu na długi (rzędu kilkunastu minut) czas przeszukiwania zbioru, zdecydowano się na zastosowanie mechanizmów przyspieszających przeszukiwanie. Z uwagi na to, że zbiór WSTRZĄSY jest przeszukiwany ze względu na:

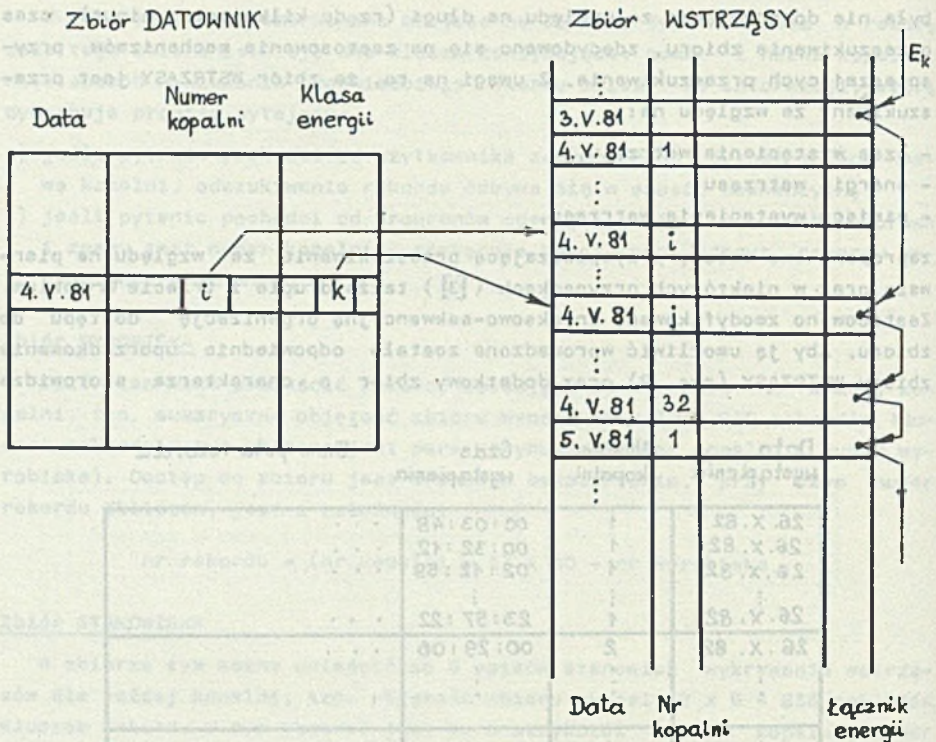
- czas wystąpienia wstrząsu,
- energię wstrząsu,
- miejsce wystąpienia wstrząsu,

zaproponowano metodę przyśpieszającą przeszukiwanie ze względu na pierwsze oraz w niektórych przypadkach ([3]) także drugie i trzecie kryterium. Zastosowano zmodyfikowaną indeksowo-sekwencyjną organizację dostępu do zbioru. Aby ją umożliwić wprowadzone zostało odpowiednie uporządkowanie zbioru WSTRZĄSY (rys. 8) oraz dodatkowy zbiór o charakterze skrowidza

Data wystąpienia	Numer kopalni	Czas wystąpienia	Inne pola rekordu
26. X. 82	1	00:03:48	...
26. X. 82	1	00:32:42	...
26. X. 82	1	02:12:59	...
⋮	⋮	⋮	⋮
26. X. 82	1	23:57:22	...
26. X. 82	2	00:29:06	...
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
26. X. 82	32	00:01:03	...
⋮	⋮	⋮	⋮
27. X. 82	1	01:47:15	...
⋮	⋮	⋮	⋮
27. X. 82	3	03:31:45	...
⋮	⋮	⋮	⋮

Rys. 8. Sposób uporządkowania zbioru WSTRZĄSY

zwany DATOWNIKIEM. W zbiorze tym kolejne rekordy przyporządkowane są kolejnym dniom w roku, zaś w polach rekordów umieszczone są adresy początkowe grup rekordów dotyczących wstrząsów na określonych kopalniach. Dostęp do pierwszego wstrząsu w danym dniu na danej kopalni odbywa się w oparciu o metodę indeksową (poprzez zbiór DATOWNIK), natomiast dostęp do pozostałych rekordów tej grupy odbywa się w sposób sekwencyjny. Aby usprawnić przeszukiwanie zbioru WSTRZĄSY ze względu na energię wszystkie



Rys. 9. Koncepcja wyszukiwania wstrząsów według dat, numerów kopalń oraz energii

DT	ID	A1	...	Ai	...	A32	E1	E2 - E3	E4
----	----	----	-----	----	-----	-----	----	---------	----

Rys. 10. Organizacja rekordu w zbiorze DATOWNIK

Wstrząsy podzielone zostały na klasy (zdeterninowane granicznymi, arbitralnie wybranymi wielkościami energii), następnie zaś w ramach danej klasy połączone zostały w listy. Dla ułatwienia przeglądania tych list od określonej daty, w każdym rekordzie zbioru DATOWNIK umieszczone są odcyłańcze wskazujące najbliższe wstrząsy należące do danych klas. Sposób wyszukiwania wstrząsów według daty, energii i numeru kopalni przedstawia rysunek 9. Strukturę rekordu zbioru DATOWNIK przedstawia rys.10. Poszczególne pola tego rekordu zawierają:

DT - Datę.

ID - Identyfikator dyskietki. Ujemna zawartość tego pola oznacza, że część danych z danego dnia mieści się na następnej dyskietce. W tym przypadku moduł tej zawartości wskazuje identyfikator następnej dyskietki.

A₁ - Adres początku danych (wstrząsów) dla danego dnia dla kopalni o numerze "i" (i = 1, ..., 32). Ujemna zawartość tego pola oznacza brak wstrząsów w danym dniu dla danej kopalni. W tym przypadku moduł tej zawartości wskazuje adres najbliższego rekordu zawierającego dane o wstrząsach.

E_k - Adres pierwszego rekordu opiewającego wstrząs o energii należącej do k-tego przedziału (k = 1, 2, 3, 4). Zawartość zerowa tego pola oznacza koniec listy połączonej. Jeśli we wskazanym rekordzie nie ma wstrząsu należącego do klasy k-tej, należy go szukać pod tym adresem na następnej (następnych) dyskietce.

Kilka słów omówienia wymaga jeszcze organizacja dostępu do danych w zbiorze DATOWNIK. Wyznaczenie numeru rekordu w zbiorze DATOWNIK odbywa się przy wykorzystaniu zależności:

$$\text{nr rekordu} = \text{tablica}(\text{miesiąc}) + \text{dzień},$$

gdzie "tablica" zawiera w kolejnych komórkach liczbę dni, jaka upłynęła od początku roku aż do pierwszego dnia wskazanego miesiąca. W systemie tym dla lutego przyjmuje się 29 dni. Ponieważ zbiór DATOWNIK obejmuje tylko jeden rok i wyliczony numer rekordu nie zależy od roku, każdorazowo sprawdza się, czy dane w zbiorze DATOWNIK obejmują zadany okres.

Podsumowując, należy stwierdzić, że wybrana organizacja dostępu do danych zapewnia szybkie dotarcie do początku badanego obszaru wstrząsów, choć okupione to zostało odpowiednią złożonością oprogramowania oraz trudnościami przy aktualizacji zbioru położonego na wielu dyskietkach.

7. UWAGI KOŃCOWE

W poprzednich punktach niniejszej pracy przedstawiono przyjętą do realizacji postać zbiorów oraz metody dostępu do nich. Na zakończenie przedstawimy kilka uwag dotyczących możliwych alternatywnych rozwiązań w zakresie dostępu do zbiorów.

Pierwsza uwaga związana jest ze zbiorami WYROBISKA i STANOWISKA. Założona objętość tych zbiorów jest dość duża, natomiast ich wypełnienie - jak pokazują pierwsze doświadczenia - jest niewielkie. Rezygnując z bezpośredniego dostępu do tych zbiorów, można by ich objętość kilkakrotnie zmniejszyć, nie uszczuplając praktycznie możliwości systemu. Do nowo utworzonych zbiorów należałoby zorganizować dostęp przy użyciu funkcji mieszającej lub po prostu poprzez sekwencyjne przeglądanie rekordów.

Kolejne uwagi dotyczą zalet i wad indeksowo-sekwencyjnej metody dostępu do zbioru WSTRZĄSY z zastosowaniem zbioru DATOWNIK. Niewątpliwą zaletą przyjętego rozwiązania jest bardzo duża szybkość dostępu do rekordów mieszczących dane o wstrząsach. Własność ta jest bardzo ważna z uwagi na bardzo dużą objętość zbioru WSTRZĄSY. Wadą przyjętego rozwiązania okazał się w praktyce bardzo wolny i złożony proces aktualizacji zbioru DATOWNIK przy wprowadzaniu nowych danych do zbioru WSTRZĄSY. Pewnym ograniczeniem systemu jest również roczny horyzont przy dostępie do danych o wstrząsach. Celowe wydaje się więc rozważenie innych możliwości dostępu do zbioru WSTRZĄSY:

- a) W związku z uporządkowaniem zbioru WSTRZĄSY byłoby możliwe zastosowanie metody podziału połówkowego. Metoda ta znacznie zmniejszałaby szybkość odszukania rekordu, ale dzięki swej prostocie nie wymagałaby żadnych dodatkowych czynności przy wprowadzeniu danych do zbioru WSTRZĄSY.
- b) Druga propozycja w niewielkim tylko stopniu modyfikuje przyjęte rozwiązanie. Możliwe byłoby mianowicie utworzenie na każdej dyskietce zawierającej dane o wstrząsach fragmentu zbioru DATOWNIK dotyczącego rekordów umieszczonych na tym dysku.

Zaletą tego rozwiązania byłoby wyeliminowanie ograniczenia horyzontu czasowego przy dostępie do danych o wstrząsach. Ponadto skróceniu uległby czas aktualizacji zbioru DATOWNIK (dokładniej fragmentu tego zbioru istniejącego na danej dyskietce) przy wprowadzaniu nowych danych do zbioru WSTRZĄSY. Procedura aktualizacji zostałaby przy tym znacznie uproszczona.

Wadą takiego rozwiązania byłaby natomiast komplikacja algorytmów selekcji danych w przypadku, kiedy selekcja obejmowałaby dane rozłożone na kilku dyskietkach. Pewnym utrudnieniem byłaby również zmienna wielkość DATOWNIKA na dyskietce uzależniona od ilości dat, których dotyczą wstrząsy na tej dyskietce.

Ilościowe oszacowanie własności przedstawionych propozycji rozwiązań alternatywnych są trudne (z wyjątkiem metody podziału połówkowego). Pełnej oceny ich użyteczności w przedstawionym systemie można by dokonać praktycznie tylko po zrealizowaniu odpowiednich wersji programów.

LITERATURA

- [1] Date C.J.: Wprowadzenie do baz danych, WNT, Warszawa 1981.
- [2] Martin J.: Computer Data - Base Organization, Prentice - Hall, 1977.
- [3] Biesiada H., Kucharczyk J., Petrykowski W., Starzewska-Karwan E.: System gromadzenia i selekcji danych o wstrząsach występujących w kopalniach węgla kamiennego. Część II. Programy użytkowe systemu. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, serii Informatyka z.7, Gliwice 1984.

Recenzent: Doc. dr hab. inż. Stanisław Cierpisz

Wpłynęło do Redakcji: 26.04.1984 r.

СИСТЕМА СБОРА И СЕЛЕКЦИИ ДАННЫХ О ТОЛЧКАХ ВЫСТУПАЮЩИХ
В ШАХТАХ КАМЕННОГО УГЛЯ.

Часть I. Структура файлов. Методы доступа к файлам

Резюме

В статье представлена структура файлов системы сбора и селекции данных о горных толчках. Выбор структуры файлов осуществлён на основании анализа функциональных зависимостей между атрибутами. Представлены также методы доступа к созданным файлам, обращая особое внимание на индексно-последовательную организацию файла с данными о горных толчках.

DATA ACQUISITION AND SELECTION SYSTEM CONCERNED
WITH CRUMPS IN COAL - MINES

Part I. Data files organization and access methods

Summary

This paper presents files organization in data acquisition and selection system. Scheme of files has been made basing on an analysis of functional dependencies among files attributes. The access methods to designed files are presented too, especially the indexed - sequential access method to file of data concerned with crumps.