

# 6

## Bazy danych

### 6.1. Zbiory informacji

Spotykasz się w różnych miejscach i sytuacjach z przechowywaniem zbiorów informacji w celu udostępniania ich różnym użytkownikom. Tego rodzaju zbiory informacji związanych z pewną dziedziną są nazywane w ogólności **bankami danych**.

Informacje przechowywane są zazwyczaj w sposób uporządkowany, co ułatwia ich wyszukiwanie; zbiory informacji są uzupełniane i korygowane (uaktualniane) w trakcie użytkowania. Z gromadzonych informacji bywają sporządzane raporty dotyczące całości lub części zbioru. Zbiory danych o określonej strukturze, umożliwiającej spełnienie tych funkcji, określa się mianem **baz danych**. W informatyce pojęcie to odnosi się do zbiorów informacji zapisanych w pamięci zewnętrznej komputera (np. na takim nośniku jak dysk twardy).

Z prostym zbiorem informacji miałeś już do czynienia przy omawianiu korespondencji seryjnej (rozdz. 4.4.6). Stanowił go plik z adresami firm (rys. 4.27). Jeżeli wykonałeś zalecone ćwiczenie, to utworzyłeś sam podobny zbiór informacji z adresami absolwentów szkoły zapraszanych na spotkanie.

Innym przykładem zbioru informacji jest dziennik lekcyjny zawierający listy uczniów; przy każdym z uczniów są gromadzone uzyskane przez niego oceny oraz informacje o jego obecności, udziale w lekcji itp. Sam pewnie masz notatnik z adresami i numerami telefonów Twoich przyjaciół, krewnych i znajomych; to też jest zbiór informacji.

Dobrym przykładem takiego miejsca, w którym wykorzystuje się różne zbiory informacji, może być biblioteka. Czytelnik korzysta przede wszystkim z **katalogu książek**. Są w nim podane szczegółowe informacje o każdej książce (grupie identycznych książek). Do identyfikowania konkretnych egzemplarzy książek (także identycznych) stosuje się oznaczenia zwane **sygnaturami**. Jest ponadto **spis książek wypożyczonych**; przy każdej

książce znajduje się informacja, kto tę książkę wypożyczył. Jest też w bibliotece **rejestr osób**, które mogą z niej korzystać; przy każdej z tych osób są zgromadzone informacje o książkach aktualnie przez nią wypożyczonych.

Informacje zamieszczone w poszczególnych spisach (rejestrach, katalogach) są ze sobą powiązane. W obrębie poszczególnych spisów są one umieszczone w określonym porządku, zazwyczaj alfabetycznym lub według numerów. W katalogu książek mogłeś się spotkać z dwoma różnymi sposobami porządkowania tej samej informacji: w kolejności nazwisk autorów oraz według tematów; ma to ułatwiać jej wyszukiwanie. Często informacje znajdują się na osobnych kartach; dzięki temu aktualizowanie katalogu jest ułatwione.

W różnych przedsiębiorstwach handlowych gromadzi się informację o posiadanych towarach i o zawieranych transakcjach, w przedsiębiorstwach produkcyjnych — o zapasach surowców i półproduktów, o zakupach (zaopatrzeniu), o produktach i ich zbycie, zaś w każdym zakładzie pracy — o pracownikach i o ich pracy w danym okresie, co jest podstawą do obliczania wynagrodzenia.

### 6.1.1. Jak jest zorganizowana baza danych

Mianem **bazy danych** określa się zbiór informacji sporządzony zgodnie z założonymi regułami, umożliwiający odbieranie, przechowywanie i dostarczanie informacji na żądanie różnych użytkowników. Reguły te powinny określać, co jest elementem danego zbioru, jakie informacje o tym elemencie się zapisuje, w jakim miejscu i w jaki sposób. Nie jest więc bazą danych zbiór różnorodnych informacji zapisanych niejednolicie i poukładanych chaotycznie.

Elementem katalogu książek jest zestaw informacji o książce. Zapisywane informacje są to przede wszystkim: nazwisko i imię autora(ów), tytuł książki, numer wydania i jej sygnatura, tzn. numer lub inny symbol identyfikujący dany egzemplarz książki. Znajdują się w nim ponadto takie informacje, jak: wydawca, liczba tomów, liczba stron. (W przypadku kilku jednakowych książek zajmują one zazwyczaj jedną pozycję w spisie, natomiast podawane są wszystkie ich sygnatury.)

W spisie pracowników mogą być zapisywane takie informacje, jak: imię, nazwisko, data urodzenia, numer osobisty (PESEL), wysokość pensji, kwalifikacje, stan cywilny i in. Zarówno katalog książek, jak i spis pracowników są to bazy danych.

Wszystkie informacje dotyczące jednego elementu bazy danych mogą być zapisane na osobnej karcie-formularzu (tak jak w katalogach bibliotecznych) lub w jednym wierszu dużej tabeli. W każdym z tych przypadków po-

szczególne informacje są zapisywane w przeznaczonych na nie rubrykach. Zapisywanie informacji na oddzielnych kartach ma tę zaletę, że łatwiej jest dołożyć kartę z nową informacją we właściwe miejsce lub usunąć zbędną, nie zakłócając porządku.

W bibliotece oprócz katalogu książek są też inne bazy danych, np. spisy czytelników i kartoteki wypożyczonych książek. Bazy te są powiązane między sobą i operuje się na nich jednocześnie. Takie bazy określamy mianem **systemów baz danych**.

### 6.1.2. Obsługa baz danych

Zbiory gromadzonej informacji muszą być poddawane różnym czynnościom związanym z celem ich tworzenia i utrzymywania. Celem tworzenia takich zbiorów jest umożliwienie dostępu do zbioru informacji określonej grupie użytkowników oraz wykonywanie przewidzianych operacji: przede wszystkim wyszukiwania informacji spełniającej określone wymagania, a także jej sortowania w określonym porządku, czasem obliczeń statystycznych dotyczących całego zbioru. Utrzymywanie zbiorów wiąże się z koniecznością aktualizowania zgromadzonej informacji, jej uzupełniania i korygowania. Ważne jest przy tym umożliwienie wykonywania tych wszystkich czynności w rozsądnie krótkim czasie.

Książka telefoniczna jest aktualizowana zazwyczaj co rok lub kilka lat. Informacja o książkach wypożyczonych z biblioteki jest aktualizowana na bieżąco podczas wypożyczania i zwracania książek. Informacja o stanie rezerwacji biletów lotniczych i kolejowych jest aktualizowana w ciągu sekund. W bibliotece obsługuje się zazwyczaj jedną lub kilka osób jednocześnie, zaś w systemie rezerwacji biletów lotniczych jednocześnie tysiące osób (biur podróży) na całym świecie. O ile pozostałe z wymienionych baz danych mogą być obsługiwane bez użycia komputerów, o tyle system rezerwacji biletów lotniczych jest bez nich nie do pomyślenia.

Potrzeby związane z koniecznością obsługi dużych zbiorów informacji przyczyniły się do powstania już w XIX w. maszyn analitycznych, będących protoplastami dzisiejszych komputerów. Rozpowszechnienie tych maszyn przyczyniło się z kolei do sformalizowania reguł **zapisywania** gromadzonej informacji i jej **przetwarzania**. Po powstaniu współczesnych komputerów szybko opracowano programy do **obsługi baz danych**. Nastąpił też dalszy postęp prac teoretycznych w zakresie konstrukcji baz danych oraz związany z tym rozwój oprogramowania.

Zwróć uwagę, że w języku potocznym określenie **baza danych** jest używane na oznaczenie zarówno **zbioru informacji** o odpowiedniej strukturze, jak i **programu obsługi baz danych**, zwanego niekiedy także **pro-**



**gramem zarządzania bazami danych.** Zazwyczaj będziesz w stanie rozróżnić, o które znaczenie chodzi.

Przedmiotem niniejszego rozdziału są bazy danych oraz programy ich obsługi. Przy omawianiu typowych operacji wykonywanych na bazach danych za pomocą tych programów będziemy się odwoływać do kilku programów obsługi baz danych.

Programem, który wyznaczył swojego rodzaju standard w zakresie komputerów osobistych jest **dBase**. Jest on używany nie tylko na komputerach IBM PC z systemem operacyjnym DOS, ale także na komputerach 8-bitowych posługujących się systemem operacyjnym CP/M (także systemem CP/J i innymi pochodnymi systemu CP/M). Program dBase ma różnych naśladowców, usiłujących przewyższyć go pod niektórymi względami, na przykład szybszych (m.in. program FoxPro, mający podstawowe polecenia niemal identyczne jak dBase). Niektóre wersje obu wymienionych programów zostały przystosowane częściowo do wymagań języka polskiego, ale w użyciu jest ciągle wiele wersji oryginalnych, używających angielskiej terminologii.

Do polskich programów obsługi prostych baz danych należy TIG. Jest on podobny do edytora TAG (opracowanego przez tę samą firmę) pod względem sposobu wydawania poleceń i komunikacji z użytkownikiem, a zatem łatwy do opanowania przez osoby używające tego edytora.

W środowisku Windows są dostępne różne programy obsługi baz danych, zarówno angielskojęzyczne, jak i spolszczone. Firmy, które opracowały pierwotnie program dla systemu operacyjnego DOS, opracowują także jego wersje dla środowiska Windows (na przykład FoxPro i dBase). W niniejszym rozdziale będziemy się odwoływać do programu obsługi baz danych wchodzącego w skład pakietu zintegrowanego MS Works (nazywanego dalej: Works).

Arkusz kalkulacyjny QuattroPro, omawiany w rozdz. 5, ma możliwość obsługi prostych baz danych (podobnie jak niektóre inne arkusze kalkulacyjne, np. Lotus 123). Możliwości te są wystarczające do wykonania większości zawartych w niniejszym rozdziale ćwiczeń, ilustrujących podstawowe pojęcia dotyczące baz danych i ich obsługi.

Z bazami danych będziesz mógł mieć do czynienia w życiu zawodowym i publicznym. Warto zatem zapoznać się z podstawami ich budowy i obsługi. Wiedza ta może się przydać podczas korzystania z komputerowych baz danych utworzonych przez innych, a zwłaszcza przy wyszukiwaniu w nich informacji, co jest najczęstszą sytuacją, jaką powinieneś brać pod uwagę. Może się jednak zdarzyć, że będziesz miał w przyszłości wpływ także na ich wprowadzanie w dziedzinie, którą będziesz się zajmował; łatwiej Ci będzie podjąć decyzję, jeżeli będziesz wiedział, jakich korzyści z używania bazy

danych można oczekiwać, i jeżeli uznasz, że przyniosą one istotne ułatwienie w pracy.

## 6.2. Budowa komputerowych baz danych

### 6.2.1. Podstawowe pojęcia

Zestaw informacji dotyczących jednego elementu komputerowej bazy danych jest nazywany **rekordem**. Określenie to przyjęto z języka angielskiego, gdzie jest używane na określenie opisu jednego elementu bazy danych, niekoniecznie komputerowej (*record* — zapis); np. zawartego w pojedynczej karcie bibliotecznej. Przyjęte w nazewnictwie informatycznym określenie **plik** (*file*) również jest wzięte z terminologii baz danych, gdzie jest używane na określenie zbioru takich rekordów. Zauważ, że zbiór rekordów może mieć postać pliku kartek z zapisanymi informacjami wpiętych w segregator lub „pliku” kart bibliotecznych umieszczonych w szufladkach katalogu.

Rekord ma określoną strukturę: składa się z pewnej liczby **pól** (*field*) zapisanych w określonej kolejności. Każde pole rekordu ma określoną **długość** i **typ danych**. Pola rekordów mają też **nazwy**, za pomocą których są identyfikowane.

Przypomnij sobie postać zbioru informacji zawierającego zmienne części pisma do korespondencji seryjnej (rys. 4.27). Rekord możesz sobie wyobrazić jako zapis informacji dotyczącej jednej z firm. Każdy rekord składa się z trzech pól nazwanych: Firma, Ulica, Miasto. Ani długość pól, ani typ danych nie zostały określone w trakcie tworzenia tamtego pliku (w razie potrzeby można tak określić długość pól, żeby zapisana informacja zmieściła się). Na całą informację przedstawioną na rys. 4.27 możesz spojrzeć jako na bazę danych zawierającą cztery rekordy, odpowiadające poszczególnym firmom transportowym.

Rozważ teraz utworzenie katalogu posiadanych przez Ciebie książek. Może on być znacznie uproszczony w stosunku do katalogu bibliotecznego, ale powinien ułatwić Ci sprawdzanie, czy masz jakąś książkę, czy ją pożyczyleś, komu i kiedy.

Rozważ, co powinno się znaleźć w rekordzie, czyli w pojedynczej karcie katalogowej Twojej bazy danych. Możesz np. wyróżnić w nim pola:

- nazwisko autora,
- imię autora
- tytuł książki,
- kto pożyczył,
- data wypożyczenia.

Polom tym przypiszesz teraz **nazwy, długości i typy**. Typy pól określają typ danych, jaki może być wprowadzony do pola. Rozróżniamy następujące podstawowe typy pól:

- 1) znakowy (tekstowy),
- 2) numeryczny,
- 3) daty,
- 4) logiczny,
- 5) notatnikowy („memo”).

Z czterema pierwszymi typami danych zetknąłeś się już w arkuszach kalkulacyjnych w odniesieniu do zawartości komórek. Dwóch pierwszych typów danych używałeś. Daty nie stosowałeś w przykładach, ale wiesz o możliwości rozpoznania tego typu danych przez program. Danych typu logicznego używałeś do określenia warunków (choć w przykładach nie deklarowałeś w komórkach tego typu danych). Umożliwiają one zapisanie informacji dwuwariantowej w rodzaju: *tak* lub *nie*; za ich pomocą możesz np. przedstawić informację, czy dana książka jest komuś wypożyczona czy nie. Dane typu notatnikowego umożliwiają zapisanie obszerniejszego komentarza dotyczącego pozycji opisanej w rekordzie, np. krótkiego opisu książki. Tego rodzaju typ danych jest charakterystyczny dla baz danych, natomiast w arkuszach kalkulacyjnych nie jest stosowany.

W niektórych bazach danych są stosowane inne typy pól, np. przeznaczone na zapisanie obrazka.

Przy określaniu typów danych trzeba się kierować możliwościami wykonania działań na zawartości pól. Pewne wyobrażenie o tym dają Ci funkcje stosowane w arkuszach kalkulacyjnych, omówione w poprzednim rozdziale.

1. Na danych znakowych można wykonywać operacje w rodzaju porównania identyczności danych z dwóch pól lub określenia ich uporządkowania w kolejności alfabetycznej. Liczby można zapisywać w postaci znakowej. Nie muszą się one różnić wyglądem od liczb zapisanych jako dane numeryczne (liczba 12 wygląda tak samo jak cyfry 1 i 2 zapisane obok siebie). Można nawet badać wtedy uporządkowanie tak zapisanych liczb (by stwierdzić na przykład że 12 jest przed 37), nie można natomiast wykonać na nich działań arytmetycznych, na przykład dodawania.
2. Na danych numerycznych można wykonywać obliczenia arytmetyczne. Można zatem obliczyć sumę liczb zapisanych w polach numerycznych różnych rekordów, natomiast dla liczb zapisanych w polach znakowych — nie. Oprócz tego można porównywać liczby lub badać ich identyczność, podobnie jak danych znakowych.



3. W przypadku dat można nie tylko sprawdzać ich identyczność lub kolejność, ale także np. obliczać odległości między nimi (w dniach kalendarzowych lub w dniach roboczych).
4. Na danych logicznych można wykonywać operacje logiczne i badać w ten sposób, czy zachodzą określone warunki zależne od kilku danych logicznych.
5. Na danych notatnikowych nie wykonuje się operacji arytmetycznych ani logicznych; poddaje się je jedynie edycji w sposób podobny jak w edytorze tekstów.

W naszej bazie danych potrzebujesz pól znakowych i pola daty.

Informacja zawarta w polu	Nazwa pola	Typ pola	Długość pola
Nazwisko autora	NAZWISKO	znakowe	15
Imię autora	IMIE	znakowe	10
Tytuł książki	TYTUL	znakowe	30
Kto pożyczył	POZYCZYL	znakowe	10
Data wypożyczenia	DATA	data	

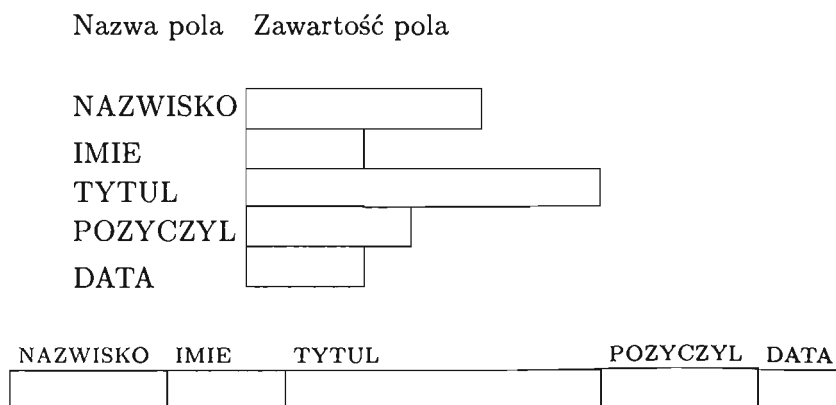
Zaproponowane nazwy pól zawierają polskie litery. Posługując się programami spolszczonymi upewnij się, czy możesz stosować polskie litery w nazwach pól. Jeżeli nie, to zmień nazwy (na przykład na IMIE, TYTUL, POZYCZYL).

Pole daty nie ma podanej długości, ponieważ jego długość, a również i format, określa program. W programach polskich i niektórych spolszczonych, zwłaszcza tych, które działają w środowisku Windows, zastosowano przyjęty w Polsce format zapisu daty: *rok-miesiąc-dzień*, ale w innych programach nie zawsze można go uzyskać. Podstawowym formatem daty jest w nich najczęściej format amerykański, zgodnie z którym podaje się najpierw miesiąc, później dzień i na końcu rok, oddzielając liczby kreskami ukośnymi (data 16 marca 1995 roku jest zatem zapisywana jako 03/16/1995).

Jeżeli do tworzenia i obsługi bazy posługujesz się programem, w którym nie stosuje się odrębnego typu daty, to do zapisania daty możesz zastosować pole numeryczne. Przedstawiasz ją wówczas np. w postaci liczby całkowitej 8-cyfrowej, zapisując kolejno rok, miesiąc, dzień bez oddzielania ich spacjami czy przecinkami; w ten sposób podana wyżej data będzie zapisana jako liczba 19950316. Jeżeli w programie nie można stosować tak dużych liczb całkowitych, ani nawet liczb 6-cyfrowych w rodzaju 950316 (bo są zapisywane jako liczby rzeczywiste w postaci wykładniczej, np. 9,503E+5), to do

zapisania daty zastosuj pole znakowe albo zapisz osobno poszczególne jej składniki.

Pola rekordu można umieszczać jedno nad drugim, jak na rys. 4.27 (w razie potrzeby nawet w kilku kolumnach), albo obok siebie w jednym wierszu. Zaprojektowany rekord możesz zatem sobie wyobrazić w jednej z dwóch postaci pokazanych na rys. 6.1.



**Rys. 6.1.** Schematy rekordu

Jeżeli rekord ma postać wiersza, to baza danych ma kształt tabeli, której wierszami są poszczególne rekordy, a kolumny odpowiadają polom rekordów. Wiersze są numerowane. Numery wierszy są zarazem numerami rekordów.

Przedstawianie bazy danych w postaci tabeli jest do tego stopnia powszechne, że pojęcia związane z rekordem są odnoszone również do tabeli. Na przykład nazwy i typy przypisane polom odnoszą się wtedy do całych kolumn.

Tabela taka jest podobna do stosowanej w arkuszu kalkulacyjnym; poszczególne pola odpowiadałyby kolumnom tej tabeli, wiersze — rekordom, a pola poszczególnych rekordów — komórkom. W prostych przypadkach będziesz nawet mógł posłużyć się programem arkusza kalkulacyjnego do tworzenia i obsługi komputerowej bazy danych pomimo różnic między tym typem programu a programami do obsługi baz danych (zwróć wtedy uwagę, żeby wszystkie pola z danymi w tej samej kolumnie zawierały dane tego samego typu).

Programy obsługi baz danych umożliwiają korzystanie z obu postaci rekordu: pierwsza jest wygodniejsza do przedstawiania pojedynczego rekordu i wprowadzania danych, druga do przedstawiania wielu rekordów jednocześnie. Możliwe jest też przedstawianie pojedynczych rekordów w innych postaciach, o bardziej urozmaiconej formie graficznej.



### 6.2.2. Tworzenie komputerowej bazy danych

Podstawowym zadaniem programu obsługi baz danych jest umożliwienie jej utworzenia. Zaczynij zatem od uruchomienia programu.

#### Pierwsze kroki z programem obsługi baz danych

W celu uruchomienia programu dBase napisz DBASE, a programu TIG napisz TIG. Jeżeli korzystasz z programu arkusza kalkulacyjnego QuattroPro lub pakietu zintegrowanego Works, to już wiesz, jak go wywoływać. Jeżeli używasz innego programu, lub z jakichś względów któryś z wymienionych programów jest uruchamiany inaczej, to zapisz tu polecenie .....

Program po uruchomieniu oczekuje na Twoje polecenia. Możesz mu polecić odczytanie istniejącej bazy danych lub utworzenie nowej. Zaczynij od utworzenia nowej; jako jej nazwę przyjmij np. BAZA1 (lub XYBAZA1, gdzie XY oznacza Twoje inicjały).

W programie TIG zauważysz okno podobne do stosowanego w edytorze TAG (rys 4.2). Będą w nim pokazane bazy danych znajdujące się w katalogu roboczym. Jeżeli miałbyś się posłużyć bazą danych już istniejącą, to wystarczyłoby wybrać kursorem jej nazwę i nacisnąć *Enter*. Ponieważ stworzysz nową bazę, o innej nazwie, to naciśnij klawisz *Tab*, żeby przejść do okna *podaj nazwę*, podaj jej nazwę i naciśnij *Enter*. Program przejdzie do trybu **tworzenia struktury nowej bazy danych**.

Program obsługi baz danych dBase działa w dwóch trybach: **bezpośrednim** i **wspomagany**. W trybie bezpośrednim polecenia wydaje się pisząc ich nazwy po kropce, stanowiącej symbol zachęty; nazwy te trzeba znać (podobnie jak trzeba znać nazwy poleceń systemu operacyjnego DOS). Nazwy poleceń są angielskojęzyczne — także w spolszczonej wersji programu.

W trybie wspomaganym polecenia wybiera się z menu. W programie dBase IV oprócz umieszczonego u góry ekranu wiersza z hasłami, które można wybierać, w centralnej części ekranu znajduje się tabela z sześcioma kolumnami, w której dokonuje się wyboru rodzaju pliku. Cały ekran jest nazwany Centrum Sterowania (Control Center). W wersji spolszczonej nazwy w menu są polskojęzyczne; w górnej części ekranu: Katalog, Narzędzia i Wyjście (Catalog, Tools, Exit), a w centralnej części: Dane, Zapytania, Formularze, Raporty, Etykiety i Aplikacje (Data, Queries, Forms, Reports, Labels, Applications). Również polskojęzyczne są objaśnienia poszczególnych pojęć — warto z nich korzystać (naciskając klawisz *F1*).

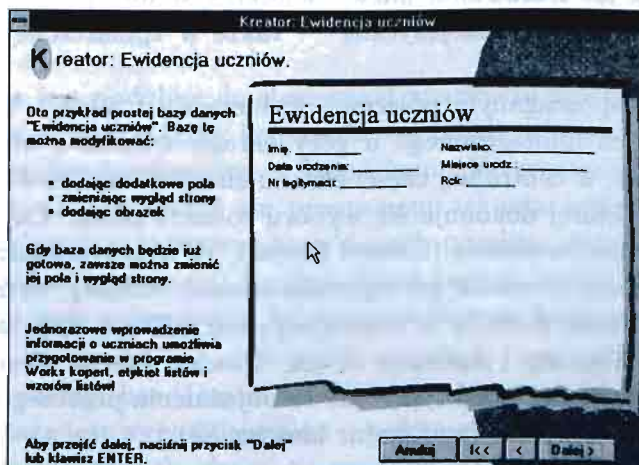
Jeżeli po uruchomieniu programu zobaczysz symbol zachęty w postaci kropki, to znaczy, że jesteś w trybie bezpośrednim i powinieneś wydać jakieś polecenie, tzn. napisać jego nazwę i zatwierdzić naciśnięciem klawisza *Enter*.

**Uwaga.** W programie dBase nazwy poleceń możesz wpisywać zarówno małymi, jak i wielkimi literami (podobnie jak w systemie operacyjnym DOS). W książce nazwy wpisywanych poleceń są pisane wielkimi.

Jeżeli wpiszesz polecenie **CREATE BAZA1** (utwórz BAZA1) i zatwierdzisz je naciśnięciem klawisza *Enter*, to program przejdzie do tworzenia nowej bazy danych o nazwie BAZA1. Jeżeli wydasz najpierw polecenie **ASSIST**, to program przechodzi do trybu wspomaganego: zostaje uruchomiony program pomocniczy („asystent”) z rozbudowanym menu, wspomagający użytkownika w wydawaniu poleceń. Odpowiednie polecenie tworzenia bazy danych wybierzesz wtedy kursorem. Jeżeli w Twojej szkole jest stosowany program dBase III w wersji oryginalnej, wybierz polecenie **Create database** (utwórz bazę danych); jeżeli w wersji spolszczonej, to nie powinieneś mieć trudności z rozpoznaniem właściwego polecenia (w kolumnie Dane wybierz kursorem polecenie **Utwórz**).

Program dBase może też po uruchomieniu znaleźć się od razu w trybie wspomaganym; możesz z niego przejść do trybu bezpośredniego naciskając klawisz *Esc* i ewentualnie potwierdzając swoją decyzję.

W programie bazy danych pakietu Works masz możliwość tworzenia bazy danych samodzielnie albo z pomocą programu, po wybraniu opcji zwanej kreatorem (korzystałeś już z niej w rozdz. 4.4.7 przy edycji tekstów). Pomoc programu polega m.in. na zaoferowaniu Ci gotowej, dość ogólnej struktury bazy danych przeznaczonej do typowych zastosowań, której nadażesz konkretną postać (rys. 6.2).

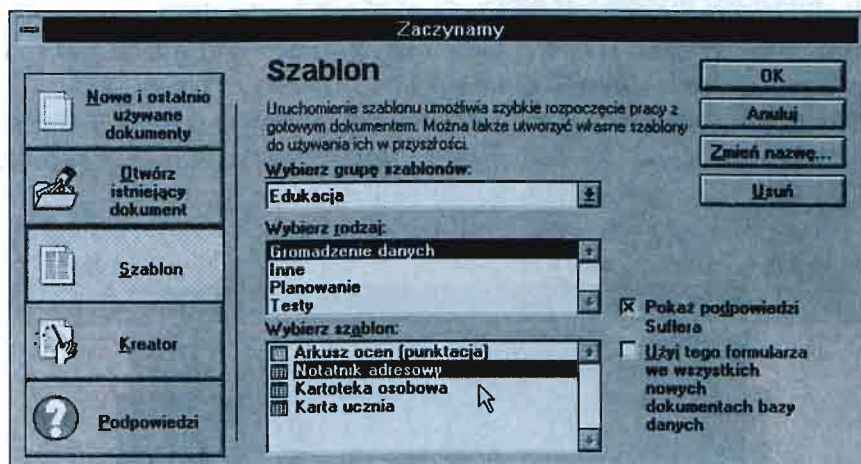


Rys. 6.2. Tworzenie bazy danych w programie Works z pomocą kreatora



Proces tworzenia bazy danych z pomocą kreatora jest szybki. Możesz z łatwością tworzyć różne warianty bazy danych, porównywać je i modyfikować, by wybrać taki, który dobrze odpowiada Twoim potrzebom.

Program Works może także zaproponować Ci gotowy szablon bazy dla Twojego problemu, jeżeli jest to problem typowy (rys. 6.3).



Rys. 6.3. Wybór szablonu bazy danych w programie Works

## Definiowanie struktury bazy danych

Teraz określisz, z czego będzie się składać rekord Twojej bazy danych (uczyni to przy komputerze z uruchomionym programem obsługi baz danych).

W programie TIG, dBase i podobnych (np. FoxPro dla DOS) zobaczysz na ekranie tabelę, której każdy wiersz jest przeznaczony na opis jednego pola tworzonej bazy. W poszczególnych kolumnach zaś wpisujesz nazwę pola (*field name*), wybierasz typ danych (*field type*) i określasz szerokość pola (*width*). W programie dBase jest jeszcze kolumna służąca do określenia ilości cyfr po kropce dziesiętnej w zapisywanych danych liczbowych (*dec* — *decimal*); w programie dBase IV jest ponadto kolumna przeznaczona na nieznane Ci jeszcze pojęcie **indeksu** (*index*).

**Uwaga.** Nie niepokój się widząc na ekranie nazwy pojęć, które nic Ci jeszcze nie mówią, jak wspomniany indeks albo klasyfikator jako typ danych w programie TIG — zostaną one wyjaśnione później. Możesz oczywiście wybiec naprzód i przeczytać, co oznaczają i do czego służą, niemniej na razie



ograniczyć się do używania tylko tych pojęć, których znaczenie już rozumiesz, a tamte potraktuj tak, jak gdyby Ciebie nie dotyczyły.

W programie Works, jeżeli nie korzystasz z pomocy w postaci gotowej bazy danych, ukazuje się puste okno (przed jego ukazaniem się program przypomina, w jaki sposób należy definiować pola).

Podajesz teraz nazwę pola. W programach TIG oraz Works możesz stosować polskie litery w nazwach pól, natomiast w programie dBase nie (nie ma tej możliwości w wersjach III i IV, ale może być wprowadzona w następnych, działających w środowisku Windows).

Przyjmijmy, że w tworzonej obecnie bazie danych ograniczysz się do pól znakowych: Nazwisko, Imię (Imie), Tytuł (Tytul) i Pożyczyl (Pozyczyl), o długościach odpowiednio: 10, 10, 30 i 10 znaków (rys. 6.4).

NAME FIELD	TYPE	LENGTH
Nazwisko	text	10
Imię	text	10
Tytuł	text	30
Pożyczyl	text	10

FIELD NAME	DATA
Nazwisko	text
Imię	text
Tytuł	text
Pożyczyl	text

Rys. 6.4. Definiowanie struktury rekordu w programie TIG

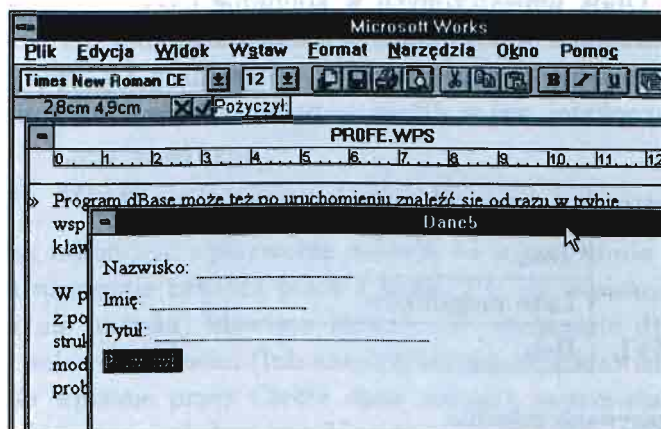
Po naciśnięciu klawisza *Enter* kursor przechodzi do sąsiedniej kolumny, gdzie określasz typ pola, wybierając spośród możliwych w danym programie. Jako podstawowy jest stosowany wszędzie typ znakowy (*character*). Możesz go zaakceptować lub zmienić. W programie TIG do zmiany typu pola służy klawisz *Ins*, a w dBase — klawisz spacji; do akceptacji służy klawisz *Enter*.

Zapisz, jakim klawiszem zmieniasz typ pola w programie używanym przez Ciebie.....

Następnie określasz długość pola; jeżeli wybrałeś typ daty, to długość pola jest określana przez program. Jeżeli typ pola określiłeś jako liczbowy (*numeric*), to w programie dBase kursor przejdzie do kolumny *Dec*, umożliwiając Ci określenie liczby cyfr po przecinku dziesiętnym. W programie

dBase kursor przechodzi następnie do kolumny, w której możesz zadeklarować, czy dla danego pola ma być tworzony indeks; zgodnie z zaproponowaną umową nie korzystasz na razie z tej możliwości (i odpowiadasz odmownie). Następnie kursor przechodzi do następnego wiersza i powraca do pierwszej kolumny.

W programie Works, w którym nie stosuje się podobnej tabeli do definiowania struktury bazy danych, piszesz nazwę pola zakończoną dwukropkiem i zatwierdzasz ją naciskając klawisz *Enter* (rys 6.5). Otwiera się wtedy okno dialogowe umożliwiające Ci określenie rozmiarów pola, obejmujących oprócz szerokości, także jego wysokość (dopuszczalne jest zapisywanie danych w kilku wierszach). Typu danych nie musisz w tym wypadku określać, ponieważ program sam je określa dostosowując się do typu informacji, jaki wprowadzasz (np. tekst „1 kwietnia” program potraktuje jako datę). Zetknąłeś się z tym już w arkuszu kalkulacyjnym Works, gdzie jest stosowany taki sam mechanizm rozróżniania typu wprowadzanych danych.



Rys. 6.5. Definiowanie struktury rekordu w programie Works

W trakcie definiowania struktury bazy danych mogą powstać pomyłki. Możesz temu zaradzić natychmiast. Wystarczy za pomocą klawiszy przesunąć kursor na dane pole tabelki i wypełnić je jeszcze raz. W razie potrzeby możesz także pole skasować. W programie TIG naciskasz w tym celu kombinację klawiszy *Ctrl-Ins*, natomiast w Works po uaktywnieniu menu *Wstaw* wybierasz polecenie *Usuń zaznaczony obszar*. W ten sposób możesz także zmienić kolejność pól, wstawiając nowe pole pomiędzy już utworzone.

Gdy pragniesz zakończyć definiowanie struktury, to w programie TIG uaktywniasz pole menu *koniec* (klawiszem *F8*) i wybierasz *koniec definiowa-*

nia (F1). W programie dBase przechodzisz do kolejnego pola i naciskasz kombinację klawiszy *Ctrl-End* (lub posługujesz się poleceniami z menu).

Możesz zostać następnie zapytany (w programie TIG po naciśnięciu klawisza *Enter*), czy od razu zaczniesz wpisywać dane do założonej bazy. Potwierdź, że tak. W programie Works przechodzisz do wprowadzania danych bez odpowiadania na podobne pytanie.

**Uwaga.** W programie Works wiele czynności w odniesieniu do pól bazy danych można wykonać także za pomocą myszy. Podobne czynności były wykonywane w arkuszu kalkulacyjnym, np. zmiana szerokości kolumny (będącej odpowiednikiem pola bazy danych; patrz rys. 5.8); w bazie danych możesz w analogiczny sposób zmieniać wysokość rekordu (przesuwasz myszą dolną jego krawędź).

## Wpisywanie danych do bazy

Obraz na ekranie może teraz przybrać postać taką, jak przedstawiono na rys. 6.6. Obok umieszczonych w kolumnie nazw pól będą zaznaczone obszary o rozmiarach odpowiadających zadeklarowanej szerokości pól, przeznaczone na wpisanie ich zawartości. W programach TIG oraz Works są one zaznaczane kropkami, zaś w dBase — podświetleniem lub zmianą koloru.

NAZWISKO	Jansson
IMIE	Tove
TYTUL	Lato muminków
POZYCZYŁ	Hen.

Rys. 6.6. Wpisywanie rekordu

Kursor będzie umieszczony na początku pierwszego pola pierwszego rekordu. Po wpisaniu właściwej treści naciśnij klawisz *Enter*. Kursor zazwyczaj przechodzi wtedy do następnego pola (jeżeli nie, to użyj myszy lub klawiszy kursora). Jeżeli pole ma być puste, bo np. książka nie jest pożyczona, to naciśnij *Enter* bez wpisywania czegokolwiek (lub omiń pole).

Po zapisaniu ostatniego pola rekordu w bazie TIG lub dBase kursor przechodzi do następnego rekordu i ustawia się na początku pierwszego pola.

**Uwaga.** W takich programach jak dBase i TIG, jeżeli zabraknie Ci miejsca w polu, to komputer będzie sygnalizować to dźwiękiem w celu



zwrócenia Twojej uwagi na nieprawidłowość, grożącą niepełnym zapisaniem informacji w bazie.

W bazie danych Works można wpisywać do pola dane w ilości przekraczającej jego szerokość (w granicach pojemności maksymalnej), podobnie jak można to było czynić w programach arkusza kalkulacyjnego. W komórce może być widoczna niewielka część wprowadzonej informacji, ale zapamiętana jest cała. Szerokość komórki (a właściwie szerokość pola, to znaczy wszystkich komórek w danej kolumnie) można zmienić później (w menu Format).

### Ćwiczenie 6-1

Wpisz kilka pozycji do założonej przez Ciebie bazy, np.

Nazwisko	Frelek
Imie	Bohdan
Tytuł	Mikrokomputer IBM PC i podobne
Pozyczył	

Nazwisko	Jansson
Imie	Tove
Tytuł	Lato muminków
Pozyczył	Heniek

Gdy pragniesz zakończyć wpisywanie danych, to w programie TIG wybierz koniec (F8) i następnie zakończ pracę z bazą (F1; po zapisaniu ostatniego pola rekordu nie naciskaj klawisza *Enter*). W programie dBase wybierz odpowiednie polecenie z menu (lub naciśnij kombinację klawiszy *Ctrl-End*). W ten sposób wpisane przez Ciebie dane zostaną zapamiętane na dysku (niektóre inne programy obsługi baz danych zapisują informacje na dysku na bieżąco; nie są wtedy konieczne specjalne zabiegi podczas kończenia pracy).

Można też zakończyć pracę bez zapamiętania danych; w programie TIG klawiszem F2 (zamiast F1) po uaktywnieniu pola menu koniec, a w dBase — klawiszem *Esc*). Naciskaj zatem klawisze uważnie, żebyś nie utracił wykonanej pracy przez pomyłkę.

### Zakończenie pracy z programem obsługi baz danych

W programie TIG uaktywnij pole menu koniec (F8) i następnie zakończ pracę z bazą (F1); w dBase napisz QUIT lub wybierz odpowiednie polecenie z menu (w oknie Wyjście lub Plik). W bazie danych Works postępujesz w sposób właściwy dla programów działających w środowisku Windows.