

chciałbyś mieć wpływ na postać zapisu liczb, ponieważ sposób przedstawiania wyniku obliczeń w zapisie wykładniczym nie jest dogodny (z zapisem tym zetknąłeś się w arkuszu kalkulacyjnym). Do pisania i uruchamiania programów przydadzą Ci się wiadomości o korzystaniu z edytora systemu Turbo Pascal oraz o pomocy, z jakiej ewentualnie mógłbyś korzystać.

10.4. Edycja i uruchamianie programów źródłowych w systemie Turbo Pascal

10.4.1. Praca w wielu oknach

Rozpoczynanie edycji poznałeś już w rozdz. 10.1. Edytor umożliwia jednoczesną edycję wielu plików. Do edycji poszczególnych plików służą okna. Możesz nawet w różnych oknach prowadzić edycję tego samego pliku, na przykład w celu porównania dwóch fragmentów programu.

W celu sprawdzenia tych możliwości sporządź teraz poleceniem **COPY** kopie któregoś z Twoich programów pod zmienionymi nazwami, np. skopiuj **TP03.PAS** na **TP03A.PAS** i **TP03B.PAS**.

Pracę z nowym plikiem możesz rozpocząć z poziomu systemu operacyjnego, wywołując system Turbo Pascal wraz z nazwą pliku. Zwróć uwagę na numer w prawym górnym rogu okna — powinien być równy 1.

Wykonaj teraz polecenie **Open** w menu **File** w celu otworzenia innego pliku (możesz też nacisnąć klawisz **F3** lub posłużyć się myszą). Zostanie otworzone okno dialogowe, w którym kursor znajduje się na pozycji określającej nazwę grupową plików widocznych w oknie; na początku jest to ***.PAS**, i możesz tę nazwę potwierdzić naciśnięciem klawisza **Enter**.

Następnie ukazują się poniżej znajdujące się w katalogu bieżącym pliki o rozszerzeniu **PAS**, a także widoczne są nazwy podkatalogów i symbol katalogu nadrzędnego. Po polu tym przesuwasz kursor klawiszami kursora lub myszą. Jeżeli ustawisz kursor na pozycji oznaczającej katalog i naciśniesz klawisz **Enter**, to przeniesiesz poszukiwania pliku do tego katalogu. Wybierz jeden z utworzonych przez Ciebie plików, na przykład **TP03A.PAS**, i naciśnij **Enter**. Plik ten pojawi się w oknie edytora. Zwróć uwagę, że w prawym górnym rogu jest podany numer okna 2. Okno to może być nieco mniejsze od okna pierwszego i fragment okna pierwszego może być widoczny. Dopisz w nazwie programu literę **A**. Możesz ponadto dopisać komentarz ułatwiający Ci rozróżnienie programów, np. {To jest program w wersji **A**}.

Otwórz teraz w kolejnym (trzecim) oknie plik **TP03B.PAS**. Upewnij się co do numeru okna (czy jest 3?). Zmień tekst programu, dopisując w jego nazwie literę **B** (i ewentualnie komentarz).

Okna otwiera się nie tylko do edycji plików istniejących (otwieranych poleceniem *Open*), lecz także plików nowych. Czynisz to poleceniem *New* (nowy) z menu *File*. Tworzonym plikom system nadaje nazwy *NONAME.PAS* z kolejnym dwucyfrowym numerem.

Jeżeli w katalogu roboczym nie ma żadnego pliku o tej nazwie ani w innym oknie edytora, to pierwszemu plikowi system nadaje nazwę *NONAME00.PAS* (drugiemu *NONAME01.PAS* itd.). Otwórz jeszcze dwa okna do edycji nowych plików i sprawdź, jakie nazwy system im nadał i jakie są numery okien (czy 4 i 5?).

Możliwość pracy edytora w wielu oknach stwarza konieczność przechodzenia między oknami, a także zamykania poszczególnych okien (otwierać już je umiesz). Do przechodzenia między oknami służy klawisz *F6*; możesz też po uaktywnieniu pola menu *Window* wybrać w otworzonym oknie odpowiednie polecenie: *Next* (*następne* — *F6*) lub *Previous* (*poprzednie* — *Shift-F6*).

Spróbuj teraz nacisnąć kilkakrotnie klawisz *F6*; okna powinny zmieniać się w kolejności: 3, 1, 2, 3, 4, 5, 1, 2, 3 itd. Zmiana okien polega na tym, że jedno z nich znajduje się na wierzchu i jest „aktywne”, to znaczy że edycja tekstu i polecenia odnoszą się do pliku otwartego w tym oknie. Inne okna mogą wystawać spod okna aktywnego, przypominając w ten sposób swoją obecność. Teraz sprawdź efekt działania kombinacji klawiszy *Shift-F6*; aktywizacja okien powinna następować w kolejności odwrotnej: 3, 2, 1, 5, 4, 3, 2, 1, 5 itd.

Do zamykania okna służy polecenie *Close* (zamknij) w oknie *Window*, uzyskiwane dodatkowo kombinacją klawiszy *Alt-F3*. Zamknij teraz okna o numerach 1, 4, 5 i 3. Podczas zamykania okna 3, w którym tekst programu uległ modyfikacji, pojawi się okno dialogowe z pytaniem o Twoją decyzję co do zapisania pliku — takie samo jak opisane w rozdz. 10.3.6; wybierz wtedy zamknięcie okna bez zapisywania pliku (naciśnij klawisz *N*). Uczyń podobnie, jeżeli wprowadziłeś przypadkowe zmiany w innych plikach i system przypomina Ci o tym.

Pozostanie na ekranie okno 2, nie zajmujące całego ekranu. Rozmiar i położenie okna możesz zmienić naciskając klawisze *Ctrl-F5* (lub wybierając hasło *Size/Move* w oknie *Window*). Przesuwasz okno klawiszami kursora, a tymi samymi klawiszami przy naciśniętym klawiszu *Ctrl* zmieniasz jego rozmiar; na koniec naciskasz *Enter*.

Nie zawsze będziesz chciał otwierać nowe okno w edytorze. Przy wykonywaniu polecenia *Open* po wybraniu nazwy pliku nie naciskaj od razu klawisza *Enter*, ale najpierw przejdź klawiszem *Tab* lub myszą na pole *Replace* (zastąp) zamiast wyróżnionego *Open*.

Spróbuj teraz postępując w opisany sposób rozpocząć w oknie 2 edycję pliku TP03B.PAS zamiast obecnego w nim pliku TP03A.PAS.

Edytor oferuje dodatkowe ułatwienia w wybieraniu plików do edycji oraz przełączaniu między oknami. W szczególności można łatwo wybierać pliki, które były ostatnio poddawane edycji. Opis działań znajdziesz w pełnej instrukcji do języka Turbo Pascal.

10.4.2. Operacje blokowe

W edytorze systemu Turbo Pascal można wykonywać podobne operacje na blokach jak w edytorach tekstów. Początek bloku zaznacza się za pomocą serii naciśnięć klawiszy *Ctrl-K, B*, zaś koniec — *Ctrl-K, K*. Blok zostaje wtedy podświetlony lub wyróżniony innym kolorem. Zaznaczanie bloku można też przeprowadzić myszą.

Polecenia wskazuje się w menu Edit po uaktywnieniu go. Są one podobne do poleceń, które poznałeś w edytorach tekstów, tyle że są określane nazwami angielskimi. Wiele z nich możesz wydawać także w trybie edycji naciśnięciem kombinacji klawiszy (lub serią naciśnięć).

Zaznaczony blok można **kopiować** bezpośrednio do miejsca wskazanego kursorem (*Ctrl-K, C*) lub **przenosić** (*Ctrl-K, V*); można też **kasować** go (*Ctrl-K, Y*); można też usuwać i przywracać wyróżnienie bloku (*Ctrl-K, H*). Jedną linię tekstu — tę, w której znajduje się kursor — kasuje się naciskając kombinację klawiszy *Ctrl-Y*.

Blok tekstu można **zapisywać** oddzielnie na dysku (*Ctrl-K, W*) lub **odczytywać** (*Ctrl-K, R*); oczywiście program pyta o nazwę pliku.

Edytor systemu ma tzw. **schowek** (*clipboard*), ułatwiający wykonywanie operacji na blokach. Kopiowanie bloku do schowka wykonuje się poleceniem Copy z menu Edit lub naciśnięciem kombinacji klawiszy *Ctrl-Ins*, a przeniesienie do schowka — poleceniem Cut (wytnij) lub klawiszami *Shift-Del*. Blok umieszczony w schowku kopiuje się do miejsca wskazanego kursorem poleceniem Paste lub klawiszami *Shift-Ins*; można go kopiować wielokrotnie w różne miejsca. Korzystając ze schowka blok można przenosić między oknami.

Zawartość schowka ogląda się poleceniem Show clipboard.

Uwaga. Polecenie Clear (czyść — *Ctrl-Del*) usuwa zaznaczony blok bezpowrotnie, nie przenosząc go do schowka, zatem uważaj, żebyś nie pomylił poleceń (Cut też usuwa blok, ale przenosi go do schowka).

Ćwiczenie 10-3

Spróbuj teraz otworzyć dwa okna z programami. Zaznacz w jednym z nich blok, wybierając taki fragment tekstu, który nie występuje w dru-

gim programie (w razie wątpliwości dopisz cokolwiek). Skopiuj blok do schowka. Zmień aktywne okno (*F6*) i odczytaj blok; powinien się on pojawić w miejscu wskazanym kursorem.

Możesz także zobaczyć zawartość samego schowka, wybierając w oknie Edit hasło Show clipboard (pokaż schowek).

10.4.3. Zapisywanie plików i kończenie edycji

Wiesz już, że do zapisywania plików podczas edycji służy polecenie Save w oknie File (ten sam efekt daje naciśnięcie klawisza *F2*). Plik zostaje wtedy zapisany pod własną nazwą.

Do zapisania pliku pod nazwą zmienioną służy polecenie Save As w oknie File. Korzystaj z niego, gdy będziesz pracował z plikami o nazwach nadanych przez system.

Zapamiętaj!

Nie używaj standardowej nazwy proponowanej przez system Turbo Pascal, lecz nadawaj nazwy określone przez Ciebie.

Do kończenia edycji i wyjścia z systemu Turbo Pascal służy polecenie Exit w oknie File (lub naciśnięcie kombinacji klawiszy *Alt-X*; patrz roz. 10.3.6). Jeżeli któryś z plików w edytorze nie został zapisany na dysku, to program upewnia się najpierw, czy życzysz sobie, żeby to uczynił.

10.4.4. Pomoc w kontrolowaniu programu podczas edycji

System Turbo Pascal oferuje **pomoc kontekstową**. Jeżeli najedziesz kursorem na słowo WRITELN i naciśniesz kombinację klawiszy *Ctrl-F1*, to system poda Ci informacje na jego temat (po angielsku) i pokaże przykłady jego użycia. Przekonasz się zarazem, że dla systemu Turbo Pascal WRITELN jest procedurą (*procedure*), a nie słowem kluczowym. Powracasz do trybu edycji naciskając klawisz *Esc*. Nawet jeżeli nie znasz angielskiego, możesz wynieść korzyść z tej formy pomocy, ponieważ często w opisie poszczególnych słów kluczowych są podane przykłady prawidłowego ich użycia. Kilka terminów angielskich znajdziesz też w słowniczku zamieszczonym w książce.

Niezależnie od pomocy kontekstowej, odnoszącej się do wskazanego przez Ciebie fragmentu programu, możesz korzystać z pomocy dostępnej po uaktywnieniu pola Help w menu.

Masz tam do wyboru: **pomoc na wskazany temat** (Topic search), **indeks alfabetyczny haseł** (Index), **opis tematów** (Contents) — zawartość, **opis korzystania z programu pomocy** (Help on Help).

W indeksie masz m.in. dostępne wszystkie słowa kluczowe, nazwy funkcji i procedur; możesz przypomnieć sobie prawidłową pisownię zapomnianego słowa, a po wybraniu hasła (kursorem lub myszą) — zobaczyć opis stosowania oraz przykład użycia w programie. Podczas wyszukiwania różnych haseł może być wygodne korzystanie z opcji Previous Topic powodującej powrót do poprzednio oglądanego hasła.

Prawidłowy zapis instrukcji jest podawany po słowie Syntax czyli (składnia). Często jest pokazanych kilka sposobów; oddziela się je słowem OR (lub). Przykład użycia w programie jest poprzedzony słowem Example (przykład).

Informację z okna pomocy możesz kopiować do okna edycyjnego tak jak każdy inny tekst. Do kopiowania przykładowych programów jest w menu Edit specjalne polecenie: Copy example (nie jest wtedy konieczne zaznaczanie tych programów).

Polecenia edytora i odpowiadające im kombinacje klawiszy znajdziesz w pomocy pod hasłem Editing Keys.

Ćwiczenie 10-4

A. Uruchom system Turbo Pascal z programem TP03, wskaż kursorem procedurę WRITELN, „wejdź” do okna pomocy, zaznacz program ilustrujący jej użycie i skopiuj go do schowka. Wyjdź z programu pomocy i zacznij edycję nowego pliku, po czym skopiuj do niego zawartość schowka.

Czy otrzymałeś taki sam program (lub fragment), jaki zaznaczyłeś w oknie pomocy?

10.4.5. Komentarze

Jak wiesz, komentarze umieszcza się w nawiasach klamrowych. Program tłumaczący pomija cały tekst objęty tymi nawiasami.

Z zaleceniami co do stosowania komentarzy zapoznałeś się w rozdz. 8.5.1. Może Ci się jednak wydawać, że komentarze objaśniające działanie Twoich programów nie są potrzebne, ponieważ dobrze rozumiesz (i pamiętasz), do czego służą w programie poszczególne jego elementy. Jest to typowy błąd popełniany przez wiele osób. Doświadczenie wskazuje na celowość pisania komentarzy nawet w stosunkowo prostych programach, i to nie tylko z myślą o innych osobach, lecz także dla siebie samego.

Zapamiętaj!

Stosuj w Twoich programach komentarze.

Uwaga. Komentarze są używane do wprowadzania w programie chwilowych zmian. Obejmując fragment programu nawiasami klamrowymi (komentarze nie muszą też zaczynać się w nowej linii) wyłączamy go z kompilacji. Stosuje się to podczas uruchamiania programu (fragmentami) i poszukiwania przyczyn jego nieprawidłowego działania.

10.4.6. Pomoc w uruchamianiu programu

Może się zdarzyć, że podczas wykonywania Twojego programu zdarzy się błąd. Jeżeli jest wykonywany program typu *.EXE w systemie DOS, to wówczas pojawi się jedynie komunikat: *Runtime error n (błąd wykonania n)*, jeżeli program jest wykonywany w środowisku systemu Turbo Pascal, to pojawi się okno z komunikatem zawierającym oprócz numeru błędu także jego słowne określenie. Rodzaj błędu określonego numerem *n* znajdziesz w pomocy (Run-Time Error Messages; nazwa może zależeć od wersji systemu Turbo Pascal). Przytaczanie tu polskiego znaczenia wszystkich wersji komunikatów nie jest możliwe, niemniej znasz już tyle angielskich słów z dziedziny informatyki, że dasz sobie radę (ewentualnie z pomocą słownika).

Chcąc obejrzeć taki komunikat, możesz uruchomić program TP-3 i podać jednakowe wartości stanu licznika.

Jeżeli nie zauważysz w Twoim programie błędu odpowiedzialnego za sygnalizowany błąd wykonania, to uruchamiaj program z użyciem trybu **pracy krokowej** oraz korzystaj z tzw. **debugera** (rozdz. 8.5.5). Polecenia pracy krokowej są dostępne po uaktywnieniu okna menu **Run**, a polecenia debugera — okna **Debug**; niektóre z poleceń są też dostępne bezpośrednio z trybu edycji przez naciśnięcie klawiszy funkcyjnych.

Pomoc w uruchamianiu Twoich programów (i znajdowaniu błędów) polega na następujących ingerencjach w bieg programu:

- Wykonywanie programu do miejsca, w którym znajduje się kursor — polecenie **Go to cursor**; wywoływane również klawiszem **F4**.
- Wykonywanie programu instrukcja po instrukcji — polecenie **Step over** (*step* — krok), wywoływane także klawiszem **F8**, oraz polecenie **Trace into** (**F7**). Pierwsze z poleceń traktuje podprogramy jak pojedyncze instrukcje, drugie umożliwia śledzenie wykonywania programu także wewnątrz podprogramów (procedur i funkcji). Po każdym naci-

śnięciu wskazanego klawisza wykonywana jest tylko jedna instrukcja programu (lub procedura). Program się zatrzymuje i możesz obejrzeć ekran wynikowy (*Alt-F5*).

- Wykonywanie programu do zaznaczonej instrukcji. Do zaznaczania instrukcji, a również do usuwania zaznaczenia, służy polecenie *Toggle breakpoint* (wstaw/usuń punkt zatrzymania), jak również kombinacja klawiszy *Ctrl-F8*. Zaznaczona instrukcja jest przedstawiana na ekranie innym kolorem. Jeżeli uruchomisz taki program, to wykona się on do zaznaczonej instrukcji i zatrzyma.
- Sprawdzanie wartości zmiennych i wyrażeń — służy do tego pomocnicze okno *Watches* (otwierane w menu *Window*). Do umieszczania i usuwania z niego zmiennych, służy polecenie *Watches* w oknie menu *Debug*. Po wybraniu polecenia *Add watches* (dodaj obserwację) otwiera się okno dialogowe z napisem *Watch Expression* (obserwowane wyrażenie); wpisujesz wówczas nazwę zmiennej i naciskasz klawisz *Enter*. Do usuwania zmiennych służy polecenie *Delete watches*. W razie potrzeby przechodzisz pomiędzy oknami naciskając klawisz *F6* (polecenie *Window*, podpowiadane w dolnej części ekranu).
- Modyfikowanie wartości zmiennych — polecenie *Evaluate/Modify* w oknie *Debug*. W polu *Expression* otwartego okna należy podać nazwę zmiennej; jej wartość zostanie przedstawiona w polu *Evaluate* (określ wartość); można ją zmienić w polu *New value* (nowa wartość) i zatwierdzić klawiszem *Enter*. Po zmianie wartości wybranej zmiennej obliczenia mogą być kontynuowane *Ctrl-F9* (powrót do początku — *Ctrl-F2*).
- Obserwowanie wyników — okno *Output* (wyjście) otwierane w polu menu *Window*.

Ćwiczenie 10-5

Odczytaj program TP-3.

- A. Wykonaj go z włączoną opcją śledzenia.
- B. Zaznacz wybraną instrukcję, np. drugą instrukcję *WRITE*, jako punkt zatrzymania i uruchom program. Sprawdź, czy po wykonaniu części instrukcji (wprowadzenia aktualnego stanu licznika) program się zatrzyma i zaznaczona instrukcja zostanie podświetlona.
- C. Otwórz okno *Watches* i umieść w nim zmienną *StanAktualny*. Sprawdź, czy jej wartość jest taka, jaką wprowadziłeś. Umieść dodatkowo w tym oknie zmienną *StanPoprzedni*. Wykonaj pozostałe instrukcje programu w trybie krokowym (*F7* lub *F8*) i sprawdź, kiedy wartość obserwowanej zmiennej zmieni się i jak.

- D. Powtórz punkt B (jako aktualny stan podaj np. 1000). Po zatrzymaniu programu spróbuj zmienić wartość zmiennej *Stan Aktualny* poleceniem Evaluate/Modify z okna Debug (np. na 1500) i wykonaj program do końca. Sprawdź, której wartości zmiennej odpowiada wynik końcowy: wprowadzonej czy zmienionej. Możesz też umieścić wcześniej zmienną w oknie Watches i sprawdzić, czy jej wartość się zmieni.

10.5. Zmienne i stałe

10.5.1. Nazwy zmiennych

Nazwa w systemie Turbo Pascal (patrz rozdz. 10.2.1) może się składać z 63 znaków: liter, cyfr i znaku podkreślenia, przy czym pierwszy znak musi być literą. Zmienne nie mogą nosić nazw używanych dla słów kluczowych, natomiast można im nadawać takie nazwy, jakie są przewidziane dla funkcji i procedur (w tym przypadku program tłumaczący będzie daną nazwę kojarzył wyłącznie z zadeklarowaną zmienną, a już nie z funkcją ani z procedurą). Do poprawnych nazw zmiennych w Turbo Pascalu należą zatem:

```
ala    J23    x1Y2    SIN    WRITELN    czytelnik_wiek
```

choć *SIN* jest nazwą funkcji obliczającej wartość funkcji sinus, a *WRITELN* nazwą procedury wyświetlającej na ekranie teksty i liczby, natomiast nazwy:

```
1ala   x1-Y2   begin
```

nie są poprawne, pierwsza z nich zaczyna się bowiem od cyfry, druga zawiera niedozwolony w nazwie znak *minus*, a trzecia jest słowem kluczowym *BEGIN*.

Uwaga. Ponieważ może sprawiać Ci trudność rozróżnianie, które ze słów używanych w programach jest słowem kluczowym, a które nazwą procedury, to przyjmij zasadę, że unikaś tworzenia takich nazw, o których wiesz, że są używane w systemie Turbo Pascal. Nie musisz jednak obawiać się, że spowodujesz błąd używając nieświadomie nazwy jakiejś funkcji.

10.5.2. Typy zmiennych

W języku Pascal wszystkie zmienne muszą być deklarowane i dla każdej z nich musi być podany typ.

W programach przykładowych stosowałeś trzy typy: całkowity (*integer*), rzeczywisty (*real*) i łańcuchowy (*string*). Liczba typów zmiennych przewi-