

Grzegorz Płoszajski

ELEMENTY INFORMATYKI

użytkowanie komputera



KSIĄŻKA
Z DYSKIETKĄ

 WYDAWNICTWA SZKOLNE I PEDAGOGICZNE

Grzegorz Płoszajski

ELEMENTY INFORMATYKI

użytkowanie komputera

Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego
i technicznego oraz technikum

Wydanie drugie



WARSZAWA 1997

WYDAWNICTWA SZKOLNE I PEDAGOGICZNE

Recenzenci:

mgr inż. GRAŻYNA GREGORCZYK — nauczyciel-konsultant w Ośrodku Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie oraz nauczyciel przedmiotu elementy informatyki w technikum elektrycznym
mgr IWONA KRAJEWSKA — nauczyciel-konsultant w Pracowni Komputerowego Wspomagania Nauczania przy Pedagogicznej Bibliotece Wojewódzkiej w Warszawie, nauczyciel przedmiotu elementy informatyki w liceum ogólnokształcącym
prof. dr hab. ZYGMUNT MAZUR — pracownik Centrum Informatycznego Politechniki Wrocławskiej, specjalista w dziedzinie systemów informatycznych, języków programowania i baz danych
mgr ADAM BORZĘCKI — pracownik WSiP, recenzent językowy uzgodniony z IBE

Okladkę projektował: Krzysztof Demianiuk
Redaktor: Małgorzata Marczuk

Książka jest dopuszczona do użytku szkolnego przez Ministra Edukacji Narodowej i wpisana do zestawu podręczników do nauczania przedmiotu *elementy informatyki* na poziomie szkoły średniej.

Numer w zestawie 230/95.

Podręcznik jest przeznaczony dla uczniów klas I i II liceum ogólnokształcącego, liceum technicznego i technikum.

Omówiono w nim pojęcia stosowane w informatyce, budowę i działanie komputera, podstawy systemu operacyjnego DOS i środowiska graficznego WINDOWS, a także programy użytkowe, takie jak: edytory tekstu (**Tag**, **MS Works**), arkusze kalkulacyjne (**QuattroPro**, **MS Works**) i bazy danych (**dBase**, **MS Works**, **TIG**).

Przedstawiono również języki programowania, zasady programowania w językach **QBasic** i **Pascal** oraz wiadomości dotyczące tworzenia aplikacji dla programów użytkowych.

Cennym uzupełnieniem jest indeks oraz słowniczek angielsko-polski terminów występujących w książce.

Integralną częścią podręcznika jest dyskietka.

ISBN 83-02-05953-6

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
Warszawa 1995

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 1997
Wydanie drugie. Ark. druk. 38,5
Skład: Magdalena Grudzińska, Grażyna Domańska-Żurek
Druk i oprawa: Białostockie Zakłady Graficzne

Spis treści

Podstawy posługiwania się komputerem

1. Budowa i działanie komputera	15
1.1. Komputery i ich rodzaje	15
1.2. Zasada działania komputera	18
1.2.1. Komputer a użytkownik	18
1.2.2. Przetwarzanie informacji w komputerze	19
1.2.3. Elementy komputera	21
1.2.4. Informacja w komputerze	21
1.3. Podzespoły komputera	23
1.3.1. Układy elektroniczne	24
1.3.2. Pamięć	25
1.3.3. Monitor	28
1.3.4. Klawiatura	32
1.3.5. Dyskietki i dyski wymienne	37
1.3.6. Napędy dyskowe	41
1.3.7. Głośnik	44
1.3.8. Współdziałanie podzespołów. Setup	44
1.4. Urządzenia współpracujące z komputerem	46
1.4.1. Komunikacja komputera z urządzeniami zewnętrznymi	46
1.4.2. Mysz	47
1.4.3. Drukarki	50
1.4.4. Karty komputerowe	55
1.5. Zalecenia techniczne dotyczące używania komputerów	57
1.5.1. Zasilanie sprzętu komputerowego	57
1.5.2. Niesprawność komputera	58
1.5.3. Uwagi ogólne	60
2. System operacyjny DOS — pierwsze kroki z komputerem	62
2.1. Włączamy komputer	62
2.1.1. Wydawanie poleceń komputerowi	63

2.2.	Podstawowe wiadomości o systemie operacyjnym DOS	65
2.2.1.	Język angielski czy polski	65
2.2.2.	Rodzaje poleceń systemu operacyjnego	66
2.2.3.	Uruchamianie systemu. Pierwsze komunikaty	67
2.2.4.	Polecenia wewnętrzne i zewnętrzne	69
2.3.	Informacja na dysku	70
2.3.1.	Nazwy plików	70
2.3.2.	Nazwy stacji dysków	71
2.3.3.	Katalogi	72
2.3.4.	Położenie pliku na dysku	76
2.4.	Podstawowe operacje dyskowe	77
2.4.1.	Formatowanie dyskietek	77
2.4.2.	Formatowanie dyskietki systemowej	80
2.4.3.	Operacje na grupach plików	81
2.4.4.	Kopiowanie plików	81
2.4.5.	Oglądanie zawartości plików tekstowych	84
2.4.6.	Kasowanie plików	85
2.4.7.	Tworzenie plików	86
2.5.	Uruchamianie programów	88
2.5.1.	Pliki z rozszerzeniem EXE i COM	88
2.5.2.	Pliki z rozszerzeniem BAT	89
2.5.3.	Ścieżki — odszukiwanie plików	91
2.5.4.	Konfiguracja systemu	92
2.6.	Wiadomości uzupełniające	93
2.6.1.	Pomoc	93
2.6.2.	Sygnały dźwiękowe	94
2.6.3.	Instalowanie programów	94
2.6.4.	Nadawanie nazw plikom	95
3.	Komunikacja z komputerem — uzupełnienia	97
3.1.	Wspomaganie posługiwania się systemem operacyjnym DOS — Norton Commander	97
3.2.	Środowisko Windows	108
3.2.1.	Komunikacja graficzna	108
3.2.2.	Okna	110
3.2.3.	Podsumowanie	120
3.3.	Różne komputery i systemy operacyjne	121
3.3.1.	System operacyjny komputerów Apple Macintosh	121
3.3.2.	System operacyjny UNIX	122
3.3.3.	Inne systemy operacyjne	123
3.4.	Bezpieczeństwo danych	124

3.4.1. Ochrona przed wirusami komputerowymi	124
3.4.2. Kopie rezerwowe	126
3.4.3. Archiwizacja danych	128
3.4.4. Odzyskiwanie utraconych danych	129
3.5. Różne programy wspomagające pracę z komputerem	131

Użytkowanie komputerów

4. Edytory tekstów	133
4.1. Komputer a maszyna do pisania	133
4.1.1. Pisanie tekstów za pomocą edytora	134
4.1.2. Wprowadzanie zmian w tekście	134
4.2. Praca z edytorem tekstów	135
4.2.1. Wprowadzenie	135
4.2.2. Operacje wstępne	136
4.2.3. Pierwszy tekst	140
4.2.4. Wydawanie poleceń	141
4.2.5. Polskie litery w edytorze tekstów	147
4.2.6. Wprowadzanie poprawek w tekście	149
4.2.7. Drukowanie tekstu po raz pierwszy	152
4.3. Używanie edytora tekstów	154
4.3.1. Sprawne pisanie na klawiaturze komputera	154
4.3.2. Przemieszczanie kursora po tekście	156
4.3.3. Wyszukiwanie i zastępowanie	157
4.3.4. Kontrola pisowni	160
4.3.5. Formatowanie tekstu	162
4.3.6. Podstawowe operacje blokowe	170
4.3.7. Zapis, odczyt i łączenie fragmentów tekstu	174
4.3.8. Wzory matematyczne	176
4.3.9. Tabele i ramki	177
4.3.10. Podział tekstu na strony — nagłówki i stopki	179
4.3.11. Numerowanie elementów tekstu	181
4.3.12. Edytory graficzne i tekstowe. Podgląd strony	182
4.3.13. Drukowanie tekstów	183
4.3.14. Uwagi praktyczne — konfiguracja programu	185
4.4. Zaawansowane możliwości edytorów tekstów	186
4.4.1. Makropolecenia	186
4.4.2. Dołączanie grafiki	187
4.4.3. Eksport i import tekstu	188

4.4.4.	Pliki ASCII	190
4.4.5.	Edycja plików z danymi	198
4.4.6.	Korespondencja seryjna	200
4.4.7.	Style, szablony, kreatory	203
5.	Arkusze kalkulacyjne	207
5.1.	Komputer a obliczenia	207
5.1.1.	Obliczenia wykonywane sposobem tradycyjnym	207
5.1.2.	Idea programu arkusza kalkulacyjnego	209
5.2.	Pierwsze kroki z arkuszem kalkulacyjnym	210
5.2.1.	Arkusz roboczy	210
5.2.2.	Przemieszczanie kursora. Wybór komórki	211
5.2.3.	Wpisywanie danych do komórki	213
5.2.4.	Zapisywanie arkusza na dysku	214
5.2.5.	Sprawdzanie zawartości komórki	215
5.2.6.	Zmiana danych	216
5.2.7.	Wykresy	216
5.2.8.	Zakończenie pracy	219
5.3.	Posługiwanie się arkuszem kalkulacyjnym	220
5.3.1.	Odczytywanie danych	221
5.3.2.	Przedstawianie danych w arkuszu	222
5.3.3.	Wzory matematyczne. Funkcje	228
5.3.4.	Modyfikacja wzorów przy wstawianiu i usuwaniu wierszy	234
5.3.5.	Operacje na obszarach	236
5.3.6.	Działania matematyczne na obszarach	242
5.3.7.	Adresowanie względne i bezwzględne	242
5.3.8.	Stosowanie nazw obszarów	245
5.3.9.	Dobór wykresu	246
5.4.	Drukowanie arkusza	250
5.5.	Zaawansowane możliwości arkuszy kalkulacyjnych	251
5.5.1.	Eksport i import danych	251
5.5.2.	Obliczenia	255
5.5.3.	Bazy danych	255
5.5.4.	Makropolecenia	255
6.	Bazy danych	259
6.1.	Zbiory informacji	259
6.1.1.	Jak jest zorganizowana baza danych	260
6.1.2.	Obsługa baz danych	261
6.2.	Budowa komputerowych baz danych	263

6.2.1.	Podstawowe pojęcia	263
6.2.2.	Tworzenie komputerowej bazy danych	267
6.3.	Używanie komputerowej bazy danych	274
6.3.1.	Otwieranie i zamykanie dostępu do bazy	274
6.3.2.	Przeglądanie informacji w bazie	275
6.3.3.	Modyfikowanie rekordów	277
6.3.4.	Dopisywanie rekordów	278
6.3.5.	Modyfikowanie struktury danych	278
6.3.6.	Obliczenia w bazie danych	279
6.3.7.	Wczytanie informacji do bazy danych	280
6.3.8.	Usuwanie rekordów z bazy	284
6.3.9.	Wyszukiwanie informacji w bazie	286
6.3.10.	Wybieranie grup rekordów	288
6.3.11.	Zapytania	288
6.3.12.	Porządkowanie informacji w bazie	292
6.3.13.	Tworzenie i drukowanie raportów	295
6.3.14.	Formularze	297
6.3.15.	Etykiety	298
6.4.	Zaawansowane możliwości programów obsługi baz danych . .	300
6.4.1.	Import i eksport danych	300
6.4.2.	Korespondencja seryjna	300
6.4.3.	Powiązane bazy danych	301
6.4.4.	Modele baz danych	303
6.4.5.	Własne instrukcje i programy operowania na danych .	306
7.	Różne programy użytkowe	308
7.1.	Wspomaganie prac wydawniczych	308
7.1.1.	Programy składu drukarskiego	308
7.1.2.	Przygotowanie publikacji w szkole	310
7.2.	Programy graficzne	312
7.2.1.	Obraz w komputerze	312
7.2.2.	Sporządzanie ilustracji — program Paintbrush	316
7.2.3.	Sporządzanie rysunków technicznych	321
7.2.4.	Komputerowe wspomaganie projektowania — CAD .	322
7.2.5.	Wprowadzanie danych graficznych — skanery	323
7.2.6.	Kreślenie rysunków — plotery	325
7.3.	Multimedia	326
7.3.1.	Dźwięk	326
7.3.2.	Ruchomy obraz	327
7.3.3.	Bazy danych	327
7.3.4.	Program Media	327

7.4. Programy edukacyjne	328
7.5. Programy komunikacyjne	329
7.5.1. Bezpośrednie łączenie komputerów	329
7.5.2. Sieci lokalne	330
7.5.3. Sieci rozległe	333
7.5.4. Połączenie przez sieć telefoniczną	334
7.6. Programy wspomagające prace biurowe	336
7.6.1. Pakiety zintegrowane	336
7.6.2. Przekazywanie danych między programami	337
7.6.3. Programy organizacyjne	338

Programowanie komputerów

8. Wprowadzenie do programowania	341
8.1. Rozwiązywanie problemów z użyciem komputera	341
8.1.1. Informatyka a programy komputerowe	341
8.1.2. Schemat rozwiązywania problemów w informatyce	342
8.1.3. Kiedy jest potrzebne samodzielne tworzenie programów	344
8.2. Podstawowe wiadomości o programowaniu	346
8.2.1. Języki programowania	346
8.2.2. Systemy programowania	348
8.2.3. Etapy tworzenia programu komputerowego	351
8.3. Przykładowe problemy i zadania	354
8.4. Algorytmy. Schematy działania programów	357
8.4.1. Algorytm w postaci krokowej	359
8.4.2. Algorytm w postaci sieci działań	361
8.4.3. Algorytmy rozwiązywania przykładowych zadań	362
8.5. Tworzenie programu źródłowego — uwagi wstępne	389
8.5.1. Deklaracje, instrukcje, komentarze	390
8.5.2. Typy danych	391
8.5.3. Wprowadzanie danych i wyprowadzanie wyników	394
8.5.4. Struktura programów. Podprogramy	395
8.5.5. Uruchamianie programów	396
9. QBasic — elementy programowania	398
9.1. Podstawowe informacje o języku Basic	398
9.2. Pierwsze kroki w systemie QBasic	399
9.2.1. Komunikat na ekranie	399
9.2.2. Czytanie danych	401

9.2.3.	Obliczenia	402
9.3.	Edycja i uruchamianie programów źródłowych w systemie QBasic	403
9.3.1.	Rozpoczynanie i kończenie edycji	403
9.3.2.	Wstępna kontrola poprawności programu podczas edycji	405
9.3.3.	Korzystanie z pomocniczego opisu systemu	406
9.3.4.	Pomoc systemu w uruchamianiu programów	408
9.4.	Zmienne i stałe	409
9.4.1.	Nazwy zmiennych	409
9.4.2.	Typy zmiennych prostych	410
9.4.3.	Nadawanie wartości zmiennym	412
9.4.4.	Zapisywanie liczb	413
9.4.5.	Używanie stałych	414
9.5.	Działania na zmiennych liczbowych	415
9.5.1.	Operacje arytmetyczne	415
9.5.2.	Wyrażenia arytmetyczne	416
9.5.3.	Warunki logiczne	417
9.5.4.	Operacje logiczne	417
9.6.	Instrukcje warunkowe i obliczenia wielokrotne	418
9.6.1.	Instrukcje warunkowe	418
9.6.2.	Instrukcje warunkowe zagnieżdżone	421
9.6.3.	Instrukcja wyboru SELECT CASE	422
9.6.4.	Obliczenia wielokrotne. Pętle	423
9.6.5.	Instrukcja skoku. Etykiety	430
9.6.6.	Przykładowe programy	430
9.7.	Tablice	432
9.7.1.	Deklarowanie tablic	432
9.7.2.	Działania na elementach tablicy	433
9.7.3.	Tablice wielowymiarowe	436
9.8.	Funkcje standardowe	437
9.8.1.	Funkcje matematyczne	437
9.8.2.	Funkcje losowe	437
9.8.3.	Działania i funkcje operujące na łańcuchach	439
9.8.4.	Funkcje zmieniające typ danych	440
9.9.	Tworzenie procedur i funkcji	441
9.9.1.	Pierwsza procedura	441
9.9.2.	Przekazywanie wartości przez parametry	444
9.9.3.	Użycie programu jako procedury w innym programie	445

9.9.4.	Czy stosowanie procedur jest niezbędne	446
9.9.5.	Funkcje	448
9.10.	Komunikacja z użytkownikiem	450
9.10.1.	Wyprowadzanie wyników na ekran	450
9.10.2.	Wyprowadzanie wyników na drukarkę	451
9.10.3.	Wprowadzanie danych z klawiatury	451
9.10.4.	Instrukcje pomocnicze	453
9.11.	Instrukcje graficzne	454
9.11.1.	Wprowadzenie	454
9.11.2.	Podstawowe operacje graficzne	455
9.11.3.	Przełączanie trybu graficznego na tekstowy	456
9.11.4.	Linie, okręgi i inne figury	457
9.11.5.	Wykres funkcji	457
9.11.6.	Ruchomy obiekt	461
9.12.	Odczytywanie i zapisywanie danych do plików dyskowych	462
9.12.1.	Umożliwianie dostępu do plików	462
9.12.2.	Wyprowadzanie wyników do pliku	463
9.12.3.	Odczytywanie danych z pliku	464
9.13.	Przykładowe programy	468
10.	Turbo Pascal — elementy programowania	472
10.1.	Podstawowe informacje o systemie Turbo Pascal	472
10.2.	Uwagi o języku Pascal	473
10.2.1.	Podstawowe elementy języka	473
10.2.2.	Struktura programu w języku Pascal	474
10.3.	Pierwsze kroki w systemie Turbo Pascal	475
10.3.1.	Komunikat na ekranie	475
10.3.2.	Kompilacja programu	476
10.3.3.	Miejsce przeznaczenia programu skompilowanego	476
10.3.4.	Wskazywanie błędów w programie źródłowym	477
10.3.5.	Uruchomienie programu wynikowego w systemie Turbo Pascal	478
10.3.6.	Wyjście z systemu Turbo Pascal	478
10.3.7.	Uruchomienie programu wynikowego w systemie operacyjnym DOS	479
10.3.8.	Czytanie danych	479
10.3.9.	Obliczenia	482
10.4.	Edycja i uruchamianie programów źródłowych...	483
10.4.1.	Praca w wielu oknach	483
10.4.2.	Operacje blokowe	485
10.4.3.	Zapisywanie plików i kończenie edycji	486

10.4.4. Pomoc w kontrolowaniu programu podczas edycji . . .	486
10.4.5. Komentarze	487
10.4.6. Pomoc w uruchamianiu programu	488
10.5. Zmienne i stałe	490
10.5.1. Nazwy zmiennych	490
10.5.2. Typy zmiennych	490
10.5.3. Deklarowanie zmiennych prostych	492
10.5.4. Nadawanie wartości zmiennym	492
10.5.5. Używanie stałych	495
10.6. Działania na zmiennych	496
10.6.1. Operacje arytmetyczne	496
10.6.2. Wyrażenia	498
10.6.3. Warunki logiczne	499
10.6.4. Operacje logiczne	499
10.7. Instrukcje warunkowe i obliczenia wielokrotne	500
10.7.1. Instrukcja warunkowa IF	500
10.7.2. Instrukcje warunkowe „zagnieżdżone”	503
10.7.3. Instrukcja wyboru CASE OF	504
10.7.4. Obliczenia wielokrotne. Pętle	506
10.7.5. Instrukcja skoku. Etykiety	513
10.7.6. Przykładowe programy	514
10.8. Tablice, rekordy, definiowane typy zmiennych	516
10.8.1. Tablice	516
10.8.2. Definiowanie typów	521
10.8.3. Rekordy	522
10.8.4. Pliki	523
10.9. Funkcje i procedury standardowe	523
10.9.1. Moduły	523
10.9.2. Standardowe funkcje matematyczne	525
10.9.3. Liczby losowe	526
10.9.4. Zamiana typów	528
10.9.5. Funkcje i procedury porządkowe	529
10.9.6. Operacje na zmiennych łańcuchowych	529
10.9.7. Odczytywanie danych z klawiatury	532
10.9.8. Wyprowadzanie wyników na ekran	534
10.9.9. Przerywanie wykonywania programu	535
10.10. Tworzenie procedur i funkcji	536
10.10.1. Pierwsza procedura	536
10.10.2. Procedury bezparametrowe	537
10.10.3. Zmienne lokalne i globalne	538

10.10.4. Parametry procedur i funkcji	539
10.10.5. Przykłady tworzenia procedur i funkcji	543
10.11. Procedury graficzne	548
10.11.1. Wprowadzenie	548
10.11.2. Podstawowe operacje graficzne	549
10.11.3. Linie, okręgi i inne figury	551
10.11.4. Wykres funkcji	552
10.11.5. Ruchomy obiekt	555
10.12. Odczytywanie danych i wyprowadzanie wyników	557
10.12.1. Otwieranie i zamykanie pliku	557
10.12.2. Wyprowadzanie wyników do pliku	558
10.12.3. Odczytywanie danych z pliku dyskowego	561
10.13. Przykładowe programy	566
10.14. Podsumowanie	569
11. Aplikacja. Programowanie użytkowe	570
11.1. Makropolecenia w arkuszu kalkulacyjnym	571
11.1.1. Proste makropolecenie	571
11.1.2. Ciągi makropoleceń	571
11.1.3. Język makropoleceń	575
11.1.4. Uruchamianie makropoleceń	579
11.1.5. Zalecenia	579
11.2. Programy w systemie baz danych dBase	579
11.2.1. Przykładowy program	580
11.2.2. Elementy języka programowania w systemie dBase	584
11.2.3. Podsumowanie	586
11.2.4. Język zapytań SQL	586
11.3. Pliki wsadowe — programy	588
11.3.1. Podstawowe możliwości	588
11.3.2. Parametry	589
11.3.3. Instrukcje warunkowe, instrukcje skoku i etykiety	590
11.3.4. Pętle	591
11.3.5. Wywoływanie innych programów wsadowych	592
11.4. Programowanie w środowisku Windows	592
11.4.1. Programy sterowane zdarzeniami	592
11.4.2. Visual Basic	594
Indeks	600
Słowniczek	604

Od Autora

Wskazówki dla ucznia

W podręczniku znajdziesz podstawowe informacje dotyczące:

- budowy i działania komputerów osobistych — głównie typu IBM PC;
- użytkowania systemu operacyjnego DOS i pakietu Windows;
- posługiwania się popularnymi programami użytkowymi — edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi, bazami danych;
- zastosowań programów komputerowych w różnych dziedzinach;
- rozwiązywania problemów z użyciem komputera — także poprzez tworzenie własnych programów.

Nazwy programów komputerowych opisywanych w poszczególnych rozdziałach są podawane zazwyczaj w wersji skróconej, a więc DOS zamiast MS DOS czy Works zamiast MS Works. Wynika to z traktowania tych programów jako reprezentantów pewnych grup (np. DOS jako reprezentant systemów PC DOS, MS DOS, DR DOS).

Posługiwanie się programami komputerowymi, a w szczególności programami użytkowymi, jest ilustrowane przykładami. Wykonując je, zdobędziesz podstawowe umiejętności. Dla rozróżnienia omawianych programów użytkowych tego samego typu, treści dotyczące jednego z nich są wyróżniane szarym tłem.

Ponadto na przykładach pokazano sposób tworzenia własnych programów z poleceń programów użytkowych, takich jak: arkusze kalkulacyjne i systemy zarządzania bazami danych (dla wielu użytkowników jest to jedyny rodzaj programowania, z jakim spotykają się w praktyce). Zapoznasz się z tworzeniem prostych programów zawierających polecenia systemu operacyjnego. Jest też przedstawiony, na przykładzie Visual Basic, język programowania nowego typu, nastawiony na różnorodną w formie komunikację użytkownika z komputerem, umożliwiającą łatwe tworzenie własnych programów działających w środowisku Windows.

Wskazówki dla nauczyciela

Podręcznik zawiera materiał obszerniejszy od tego, jaki można wykorzystać w ramach zajęć trwających jeden rok w wymiarze dwóch godzin tygodniowo (76 godz.), umożliwiając dokonanie przez nauczyciela wyboru dostosowującego zakres nauczania do typu szkoły i profilu klasy przy uwzględnieniu wyposażenia pracowni szkolnej w komputery, programy i pomoce, a także zainteresowań i uzdolnień uczniów. Do nauczyciela należy w szczególności podjęcie decyzji, co do proporcji czasu poświęconego na omawianie systemu operacyjnego, podstawowych programów użytkowych (edytory tekstów, arkusze kalkulacyjne i bazy danych), innych programów użytkowych i zawodowych oraz na naukę programowania. Szczegółowe informacje i wskazówki są zawarte w programie nauczania przedmiotu *elementy informatyki*.

Nadmiarowy materiał zawarty w książce umożliwia zarazem zróżnicowanie nauczania w przypadku uczniów zaawansowanych oraz mających wyraźne zaintere-

sowania informatyką. Można ich zachęcić do bardziej samodzielnego zapoznawania się z tymi partiami materiału, które w podstawowym toku nauczania zostaną pominięte. Gdyby dla ogółu grupy nauka programowania miała być oparta na systemie QBasic, zainteresowani uczniowie mogliby uczyć się posługiwania systemem Turbo Pascal (rozdziały mają podobny układ i zawierają podobne przykłady, możliwa jest zatem praca równoległa obu grup uczniów).

Książka zawiera przykłady i ćwiczenia, umożliwiając samodzielną pracę ucznia przy komputerze, przynajmniej w podstawowym zakresie materiału. Pomoc ze strony nauczyciela może jednak być korzystna, a nawet wskazana. Nauczyciel może dołączyć przykłady i ćwiczenia związane z kierunkiem kształcenia i zainteresowaniami uczniów, zwłaszcza w zakresie ogólniejszych partii materiału, jak edycja tekstów i posługiwanie się bazami danych, a w razie trudności ze zrozumieniem przez uczniów ważniejszych pojęć — przykłady, które im te pojęcia przybliżą.

Uzupełnienie niniejszej książki mogą stanowić zeszyty ćwiczeń do poszczególnych tematów (system operacyjny DOS, środowisko Windows, arkusz kalkulacyjny QuattroPro) bądź zbiory ćwiczeń i zadań obejmujące szerszy materiał. Cały podstawowy materiał z zakresu użytkowania komputerów zawarty w niniejszej książce jest objęty zbiorem zadań: „Elementy informatyki. Ćwiczenia” G. Gregorczyk i M. Rostkowskiej. Uczniom zainteresowanym tworzeniem algorytmów można wskazać książkę D. Harela „Rzecz o istocie informatyki”. W zakresie programowania w Turbo Pascalu może być pomocny zbiór: „Turbo Pascal. Programy dydaktyczne” L. Korbiel oraz wprowadzający głębiej w tę dziedzinę zbiór: „Elementy informatyki. Rozwiązania zadań” pod redakcją M. Sysły (towarzyszący podręcznikowi: „Elementy informatyki”). Programowanie w systemie QBasic jest omawiane w książkach poświęconych temu systemowi, zawierających różnorodne przykłady, natomiast rzadziej występuje w zbiorach ćwiczeń. Dla uczniów bardziej zainteresowanych programowaniem mogą być przydatne materiały z konkursów i olimpiad informatycznych, np. „Zbiór zadań z informatyki” w opracowaniu A. Kwiatkowskiej i B. Wojdyło.

Podziękowania

Pragnę wyrazić gorące podziękowanie recenzentom: Pani mgr inż. Grażynie Gregorczyk, Pani mgr Iwonie Krajewskiej oraz Panu prof. dr hab. Zygmuntowi Mazurowi za wnikliwe uwagi i propozycje zmian, które w dużym stopniu przyczyniły się do nadania książce jej obecnego kształtu.

Wyrażam podziękowanie także firmom, które udostępniły programy i materiały wykorzystane przy opracowaniu niniejszego podręcznika: *Microsoft Polska; Malkom; Infoservice; Graf-Soft; Pracownia komputerowa Jacka Skalmierskiego; SAD; MSP; Hitec*

Autor

1

Budowa i działanie komputera

1.1. Komputery i ich rodzaje

Stosowane w Polsce powszechnie określenie **komputer** pochodzi z języka angielskiego (*computer*), w którym oznacza ono urządzenie służące do wykonywania obliczeń. Poprzednio używano określenia **maszyna matematyczna (cyfrowa)**. Określenia te wywodzą się stąd, że pierwsze komputery stosowane były rzeczywiście do rozwiązywania zagadnień matematycznych. Obecnie komputery służą częściej do takich prac jak redagowanie tekstów lub gromadzenie i wyszukiwanie informacji, określanych ogólnym mianem **przetwarzania informacji** lub **przetwarzania danych**. Zagadnieniami związanymi z przetwarzaniem danych za pomocą komputerów zajmuje się dyscyplina naukowo-techniczna zwana **informatyką**.

Komputer osobisty

Dużą popularność zyskały w latach osiemdziesiątych **komputery osobiste** przeznaczone dla pojedynczych użytkowników. Są one używane w zastosowaniach profesjonalnych, np. do prac biurowych; są też używane w domu, np. do pisania artykułów, do prac graficznych lub do gier.

Współczesny komputer osobisty ma przeważnie postać niewielkiego urządzenia lub zestawu połączonych ze sobą urządzeń (rys. 1.1), obejmującego:

- główne układy elektroniczne w jednej obudowie z napędami dysków i zasilaczem („komputer właściwy”),
- klawiaturę,
- monitor.

Często komputer jest wyposażony w **mysz**, służącą do komunikacji z komputerem. Przesuwaniu przez użytkownika myszy po blacie stołu towarzy-

szy przesuwanie na ekranie monitora znaku graficznego, mającego często postać strzałki; użytkownik może nim wskazywać obiekty na ekranie. Naciśkając przyciski myszy użytkownik wydaje komputerowi polecenia, których znaczenie zależne jest od obiektu wskazanego znakiem. Za pomocą myszy można operować obiektami na ekranie monitora (w szczególności przesuwać je); można także sporządzać rysunki.



Rys. 1.1. Komputer osobisty

W skład zestawu komputerowego może wchodzić **drukarka**, będąca podstawowym urządzeniem służącym do utrwalania wyników pracy z komputerem w sposób czytelny dla użytkownika.

W komputerach domowych **zasilacz** i **stacja dysków** (lub magnetofon) stanowią niekiedy oddzielne urządzenia, nie umieszczone w jednej obudowie z „komputerem właściwym”; razem z nim bywa natomiast umieszczana **klawiatura**. W nowszych konstrukcjach klawiatura jest oddzielona, natomiast w jednej obudowie z głównymi układami elektronicznymi komputera, określanymi czasem mianem **jednostki centralnej**, umieszcza się stacje dysków. Zdarzają się konstrukcje, w których w jednej obudowie z jednostką centralną znajduje się także monitor.

W komputerach przenośnych wszystkie urządzenia (oprócz zasilacza) montuje się w jednej obudowie, najczęściej o kształcie małej walizeczki lub większej książki, choć konstruuje się komputery jeszcze mniejsze. Zamiast monitora, który rozmiarami jest zbliżony do niewielkiego telewizora, stosuje się w nich płaski **wyświetlacz** (np. podobny do stosowanych w kalkulatorach, z tym że w konstrukcji wyświetlaczy następują ciągle zmiany).

Zdarza się, że komputer przenośny bywa umieszczany w jednej obudowie z drukarką. Podczas posługiwania się komputerem podział jego zespołów na odrębne urządzenia ma znaczenie drugorzędne.

Do zestawu komputerowego można dołączyć dodatkowe urządzenia, na przykład (jeszcze jedną) stację dysków, drugi monitor, a także wiele innych urządzeń oprócz już wymienionych, np. **ploter** służący do kreślenia rysunków (technicznych) lub **skaner** umożliwiający „odczytywanie” obrazów przez komputer. Niektóre urządzenia mogą być umieszczone wewnątrz obudowy komputera, np. **modem** służący do łączenia komputerów pomiędzy sobą za pośrednictwem sieci telefonicznej, lub urządzenia umożliwiające współpracę komputera ze sprzętem audiowizyjnym (tzw. **karty multimedialne**).

Poszczególne urządzenia wchodzące w skład zestawu są połączone kablami. Jest tak również w Twojej pracowni. Urządzenia takie możesz w przyszłości rozłączać bądź dołączać (za zgodą nauczyciela), powinieneś zatem znać ogólne zasady dokonywania takich czynności.

Zapamiętaj!

Zespoły komputera możesz rozłączać i łączyć kablami tylko przy wyłączonym zasilaniu.

Powinieneś przytwierdzać wtyczki do gniazd urządzeń za pomocą przewidzianych do tego wkrętów lub zatrzasków (następstwem ich obluźowania może być zakłócenie pracy komputera, a nawet uszkodzenie sprzętu).

Kable musisz prowadzić w taki sposób, żeby nie stwarzać niebezpieczeństwa zaczepienia o nie albo ich uszkodzenia.

Wyciągając z gniazd kable połączeniowe powinieneś oczywiście trzymać je za wtyczkę, a nie za przewód, a przy wkładaniu unikać stosowania siły.

Komputery duże

Komputery osobiste są zaliczane do komputerów małych — mikrokomputerów. Oprócz nich są stosowane niekiedy większe od nich minikomputery oraz komputery duże, np. gdy potrzebna jest jednoczesna obsługa wielu użytkowników, przetwarzanie dużej ilości danych lub obliczenia wymagające dużej szybkości.

Zazwyczaj użytkownicy nie mają bezpośredniego kontaktu z dużym komputerem. Każdy z nich pracuje przy dołączonej do niego **końcówce**,

zwanej **terminalem**. Terminal ma monitor i klawiaturę i przypomina z wyglądu komputer osobisty (w odróżnieniu od niego nie ma jednak napędu dysków). Umiejętności w zakresie używania komputerów osobistych ułatwiają opanowanie posługiwania się terminalem.

Sieci komputerowe

Komputery łączy się niekiedy między sobą za pomocą odpowiednich urządzeń i kabli połączeniowych. Między komputerami może być przesyłana informacja i sygnały umożliwiające ich współdziałanie, potrzeba do tego jednak odpowiednich programów działających na każdym z nich. Zestaw połączonych komputerów i programów służących do ich współpracy określa się mianem **sieci komputerowej**. Być może w Twojej pracowni komputery są połączone w sieć. Rozróżnia się różne typy sieci, przede wszystkim zależnie od odległości między komputerami, a także od funkcji wykonywanych przez programy realizujące współdziałanie komputerów i od ilości łączonych komputerów.

Komputer osobisty może służyć także jako terminal dużego komputera; wymaga to również odpowiedniego programu i urządzeń łączących je.

Komputery specjalizowane

Oprócz komputerów uniwersalnych, służących do obliczeń i przetwarzania danych, są konstruowane komputery specjalizowane służące do rozmaitych wąskich zastosowań, w szczególności do sterowania urządzeniami przemysłowymi (np. liniami produkcyjnymi) i urządzeniami powszechnego użytku. Mamy np. „komputer pokładowy” w niektórych droższych samochodach, „komputerowe” kasy sklepowe lub pralki automatyczne i inne. W przypadku prostych układów zamiast określenia komputer używa się niekiedy terminu **sterownik** (*controller*). Ale wróćmy do komputerów uniwersalnych.

1.2. Zasada działania komputera

1.2.1. Komputer a użytkownik

Komputer jest zdolny do wykonywania Twoich rozmaitych **poleceń** (komend — *command*). Do posługiwania się komputerem powinieneś znać przynajmniej podstawowe polecenia, jakie możesz mu wydawać. Szczególne znaczenie użytkowe ma polecenie wykonania przez komputer **programu**, czyli zestawu powiązanych ze sobą poleceń, realizującego pewne zadanie. W popularnych zastosowaniach będziesz korzystać przede wszystkim z pro-

gramów gotowych. Niekiedy będziesz mógł sam przygotować potrzebny Ci program.

W pracy z komputerem można wyróżnić następujące typowe czynności:

- wydajesz komputerowi polecenie, np. wykonania wskazanego programu;
- wprowadzasz dane, np. liczby, teksty;
- odczytujesz komunikaty;
- odpowiadasz na pytanie zadane przez program komputerowy pisząc na klawiaturze lub naciskając przycisk myszy po wskazaniu na ekranie odpowiedniego obiektu;
- oglądasz efekt Twojej pracy, np. odczytujesz końcowy wynik obliczeń.

Czynności te mogą przeplatać się ze sobą.

Wprowadzanie danych do obliczeń może być poprzedzone odpowiednim komunikatem komputera (np. **wprowadź pierwszą liczbę**). Między Tobą a komputerem (programem komputerowym) może toczyć się dialog z wielokrotnym i częstym zwracaniem się przez program do Ciebie.

Nie zawsze dane muszą być wprowadzane przez Ciebie osobiście. Mogą być one także wprowadzane samoczynnie z dołączonych urządzeń; także wyniki nie muszą być ukazywane na monitorze, a mogą być przekazywane bezpośrednio do innych urządzeń zewnętrznych. Raz uruchomiony program może działać w komputerze przez długi czas, nie wymagając Twojej uwagi (ingerencji).

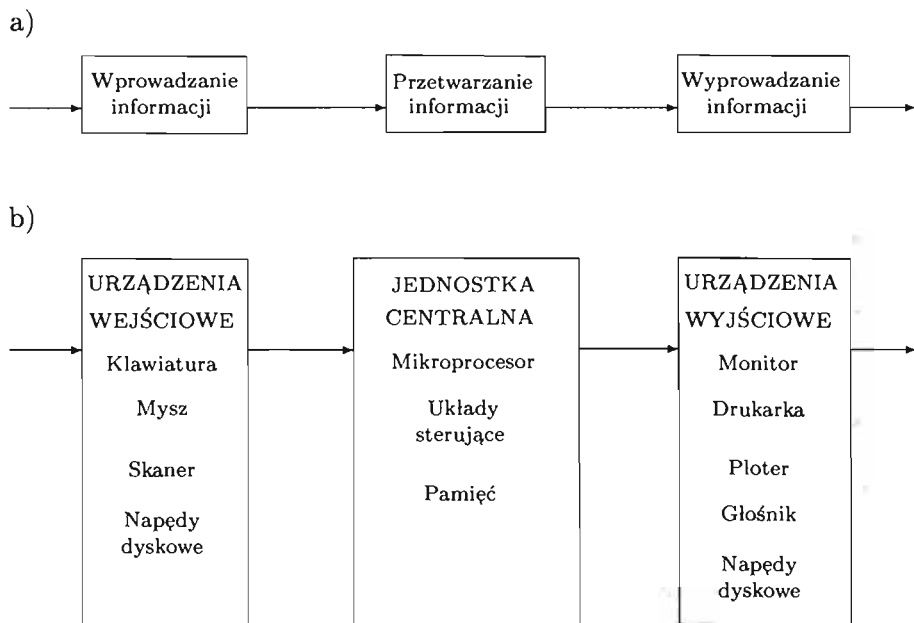
Z punktu widzenia użytkownika te dwa sposoby pracy różnią się znacznie. Nie różnią się natomiast, gdy spojrzymy na działanie komputera „od środka”. W każdym z nich komputer otrzymuje dane, wykonuje na nich operacje i wyprowadza wyniki. Ważna jest przy tym informacja zawarta w danych, a nie rodzaj urządzeń i postać fizyczna sygnałów wprowadzanych do komputera.

1.2.2. Przetwarzanie informacji w komputerze

Na komputer można spojrzeć jako na urządzenie przetwarzające informacje (rys.1.2). Z tego punktu widzenia wyróżnić można trzy rodzaje wykonywanych przez niego działań:

- 1) wprowadzanie informacji;
- 2) przetwarzanie wprowadzonych danych;
- 3) wyprowadzanie przetworzonej informacji.

Informacja wprowadzana, to nie tylko dane do obliczeń, ale także programy, polecenia użytkownika i wszelkie wprowadzane do komputera sygnały



Rys. 1.2. Przetwarzanie informacji w komputerze:

a) schemat funkcjonalny; b) rola podzespołów komputera

Możliwości techniczne wprowadzania różnego rodzaju informacji do komputera są duże i zwiększają się wraz z postępem techniki. Oprócz informacji wprowadzonej za pomocą klawiatury lub myszy do komputera można wprowadzać informację pochodzącą z różnego rodzaju urządzeń technicznych, np. dźwięk zarejestrowany przez mikrofon, obraz z kamery wideo lub ze skanera, wyniki pomiarów aparatury przemysłowej lub laboratoryjnej. Istotne jest tylko przekształcenie tej informacji w urządzeniu wejściowym na postać cyfrową, „zrozumiałą” dla komputera, podobnie jak to się czyni z dźwiękiem i obrazem przed zapisaniem go na dyskach kompaktowych.

Informacja przetworzona w komputerze może być skierowana nie tylko do monitora czy drukarki, ale także do rozmaitych innych urządzeń wyjściowych.

O pożytku z posługiwania się komputerem decyduje możliwość przetworzenia informacji w sposób pożądaný, a przy tym dostatecznie szybki. Ma też znaczenie możliwość jej gromadzenia (zapamiętywania) w sposób umożliwiający szybki dostęp.

Do przetwarzania informacji wewnątrz komputera służy **mikroprocesor** (w dużych komputerach — procesor, różniący się od niego budową i wielkością). Mikroprocesor wykonuje na danych operacje matematyczne. O rodzaju operacji, a także o miejscu pamięci, z którego pobiera się dane, oraz o miejscu, w którym zapisuje się wynik decydują „wydane” mikro-

procesorowi rozkazy. Użytkownik nie wydaje bezpośrednio poszczególnych rozkazów, ale poleca komputerowi wykonanie **programu**. Program komputerowy zawiera cały zestaw (ciąg) **rozkazów komputerowych**, które mikroprocesor „umie” wykonać. Po odczytaniu z dysku jest on umieszczany w pamięci komputera i stamtąd kolejne rozkazy są przesyłane do mikroprocesora.

Pomocniczą rolę przy przetwarzaniu informacji pełni pamięć. Od jej wielkości i szybkości działania zależy szybkość przetwarzania informacji.

1.2.3. Elementy komputera

Budowa i organizacja wewnętrzna komputera jest dostosowana do przetwarzania informacji. W komputerze (zestawie komputerowym) wyróżnia się:

- urządzenia do wprowadzania i wyprowadzania informacji, zwane też **urządzeniami wejściowymi i wyjściowymi** (klawiatura, mysz, monitor, drukarka i in.);
- pamięć zdolną do zapisu i odczytu informacji:
 - **pamięć operacyjną**, przeznaczoną do bezpośredniej współpracy z procesorem,
 - **pamięć zewnętrzną** (masową), przeznaczoną do gromadzenia większych ilości danych;
- **mikroprocesor** (procesor) zdolny do wykonywania rozmaitych operacji arytmetycznych i logicznych na danych;
- **układy sterujące** przesyłaniem informacji między podzespołami zestawu komputerowego: procesorem, pamięcią operacyjną, napędami dysków (pamięcią zewnętrzną), klawiaturą, monitorem, drukarką i in.;
- **pamięć stałą** (służącą tylko do odczytu), zawierającą podstawowe programy i dane umożliwiające działanie komputera;
- **układy pomocnicze** (zasilacz, lampki kontrolne, głośnik).

1.2.4. Informacja w komputerze

Informacja w komputerze jest zapamiętywana w sposób odmienny od stosowanego przez ludzi. Zamiast liter, cyfr dziesiętnych i znaków przestankowych układy pamięci i inne układy komputera rozróżniają jedynie dwie wartości, oznaczane umownie symbolami **1** i **0**. W pamięci elektronicznej wartościom tym może odpowiadać rozumiane umownie „napięcie wysokie” i „napięcie niskie” (np. odpowiednio ok. **3V** i **0,2V**), na dyskietce dwa różne sposoby magnesowania (którym odpowiadają przy odczycie różne rodzaje impulsów); postać fizyczna tych wartości ma jednak znaczenie drugorzędne.

Tak jak w matematyce używa się pojęcia zmiennej, która może przyjmować różne wartości, tak też pojęcia tego używa się w odniesieniu do informacji. Zmienna przyjmująca dwie wartości 0 i 1 może być traktowana jako **zmienna logiczna**, a jej wartości jako **prawda** lub **fałsz**. Pojedyncza zmienna może posłużyć do rozróżnienia dwóch różnych sytuacji, np. czy operacja zapisu w napędzie dysków trwa w danej chwili czy nie. Większa liczba tych zmiennych może posłużyć do rozróżniania większej liczby sytuacji, na przykład do rozpoznania, czy w danej chwili naciskasz klawisz *A* czy *M*, czy *7*..., czy też nie naciskasz żadnego. Zmienne takie mogą wyrażać informację; pojedyncza zmienna stanowi jednostkę informacji.

Jeżeli wartości zmiennej 0 i 1 potraktujemy jako cyfry, to zmienna może posłużyć do przedstawiania liczb. Podobnie jak za pomocą dziesięciu cyfr (0, 1, 2, ... 9) przedstawiać możemy liczby w systemie dziesiętnym, do którego jesteśmy przyzwyczajeni, tak za pomocą dwóch cyfr (0, 1) możemy czynić to samo w systemie dwójkowym. Taki sposób interpretowania umownych wartości 0 i 1 został powszechnie przyjęty i z tego względu wielkość przyjmującą w komputerze te dwie wartości przyjęło się nazywać **bitem** (*binary digit* — cyfra dwójkowa). Nazwą bit określa się także jednostkę informacji.

W systemie dziesiętnym wartość liczby zapisanej z użyciem wielu cyfr odczytujemy w ten sposób, że każdej pozycji przypisujemy wagę, będącą odpowiednią potęgą dziesięciu. Taki system zapisu nazywamy systemem pozycyjnym. Mamy zatem, licząc od końca liczby, pozycję jedności, dziesiątek, setek, tysięcy itd. W ten sposób liczbę 307 odczytujemy jako

$$3 \times 100 + 0 \times 10 + 7 \times 1$$

Analogicznie postępuje się w dwójkowym zapisie pozycyjnym, tyle że pozycje mają wagi będące kolejnymi potęgami dwóch (1, 2, 4, 8, 16...). Tak więc wartość liczby dwójkowej 1101 powinna być odczytana jako:

$$1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1,$$

czyli 13 (trzynaście).

Za pomocą jednej cyfry dziesiętnej możemy przedstawić dziesięć liczb: od 0 do 9; używając dwóch cyfr — sto liczb: od 00 do 99; używając trzech cyfr — tysiąc liczb: od 000 do 999; itd. Podobnie w zapisie dwójkowym, przy użyciu jednej cyfry możemy przedstawić dwie liczby: od 0 do 1, przy użyciu dwóch cyfr — cztery liczby: od 00 do 11 (00, 01, 10, 11 — odpowiadające liczbom 0, 1, 2 i 3); przy użyciu trzech cyfr — osiem liczb: od 000 do 111; itd. Przyjęło się operować w komputerach liczbami złożonymi z ośmiu cyfr dwójkowych; zwie się je **bajtami** (*byte*).

Jeden bajt może służyć do przedstawienia 256 liczb ($256 = 2^8$). Może ponadto oznaczać literę, znak pisarski (na przykład przecinek), symbol

operacji (na przykład znak mnożenia). Może także oznaczać rozkaz (instrukcję) dla procesora.

Często w komputerach używa się zestawów kilkubajtowych. Na przykład dwa bajty mogą służyć do przedstawienia 256×256 liczb. Do przedstawiania większych liczb używa się zestawów kilkubajtowych lub nawet kilkunastobajtowych. Podobnie rozkazy dla procesora bywają wyrażane za pomocą kilku bajtów.

Bity i bajty służą jako swojego rodzaju jednostki. Mamy więc produkowane na szeroką skalę mikroprocesory 8-, 16-, 32- i 64-bitowe. Mikroprocesor taki może przetwarzać dane o długości 8, 16, 32 lub 64 bitów jednocześnie. Podobnie przesyłanie informacji w komputerze między podzespołami może odbywać się po 8, 16, 32 i większej liczbie bitów równocześnie. Przy mniejszej liczbie bitów można często wykonać taką samą operację jak przy większej, tyle że w kilku etapach, co wymaga więcej czasu.

Do wyrażania pojemności pamięci używa się większych jednostek, już nawet nie bajtów, a kilobajtów (KB), megabajtów (MB), a nawet gigabajtów (GB). Te komputerowe „kilo” oznacza zazwyczaj nie 1000 jak w układzie SI, lecz 1024, będące potęgą dwóch ($1024 = 2^{10}$). Podobnie mega i giga są przeważnie nie 1000, lecz 1024 razy większe od swoich poprzedników. Tak więc pamięć komputera licząca 640 KB ma naprawdę 640×1024 bajtów, a dyskietka o pojemności 1,2 MB ma $1,2 \times 1024 \times 1024$ bajtów. Producenci niekiedy stosują jednak mnożnik 1000, ponieważ pozwala im to przedstawić korzystniej parametry ich produktu, np. pojemność dysku twardego.

Zapamiętaj!

bit — cyfra dwójkowa (0 lub 1)

bajt — 8 bitów

kilobajt KB — 1024 bajty

megabajt MB — 1024 KB

gigabajt GB — 1024 MB

1.3. Podzespoły komputera

Oglądanie komputera rozpocznij od znalezienia wyłącznika sieciowego. Musisz przecież umieć włączyć i wyłączyć komputer. W komputerach IBM PC jest on umieszczany na obudowie z boku lub z przodu, a w starszych