

Spis treści

Przedmowa 15

Rozdział 1. Wprowadzenie do komputerów i programowania 29

- 1.1. Dlaczego tworzymy oprogramowanie? 29
- 1.2. Systemy komputerowe: sprzęt i oprogramowanie 31
- 1.3. Programy i języki programowania 37
- 1.4. Z czego składa się program? 43
- 1.5. Przyjmowanie danych, ich przetwarzanie i wynik 47
- 1.6. Proces programowania 48
- 1.7. Programowanie proceduralne i obiektowe 52
- Pytania i ćwiczenia kontrolne 54

Rozdział 2. Wprowadzenie do języka C++ 57

- 2.1. Elementy programu w języku C++ 57
- 2.2. Obiekt cout 61
- 2.3. Dyrektywa #include 66
- 2.4. Zmienne, literały i wyrażenia przypisania 67
- 2.5. Identyfikatory 71
- 2.6. Typy danych liczb całkowitych 73
- 2.7. Typ char 78
- 2.8. Klasa string w C++ 82
- 2.9. Typy danych liczb zmiennoprzecinkowych 84
- 2.10. Typ danych bool 87
- 2.11. Określanie rozmiaru typu danych 88
- 2.12. Więcej o inicjowaniu zmiennych i przypisywaniu wartości 90

- 2.13. Zasięg zmiennych 92
- 2.14. Operatory arytmetyczne 93
- 2.15. Komentarze 100
- 2.16. Stałe nazwane 102
- 2.17. Styl programowania 105
- Pytania i ćwiczenia kontrolne 107
- Wyzwania programistyczne 111

Rozdział 3. Wyrażenia i interaktywność 115

- 3.1. Obiekt cin 115
- 3.2. Wyrażenia matematyczne 121
- 3.3. Gdy pomylisz jabłka z pomarańczami: konwersja typów 129
- 3.4. Przepełnienie i zaniżenie 132
- 3.5. Rzutowanie typów 133
- 3.6. Wielokrotne przypisania i przypisania łączone 136
- 3.7. Formatowanie wyjścia 140
- 3.8. Operacje na znakach i obiekcie string 149
- 3.9. Więcej matematycznych funkcji bibliotecznych 155
- 3.10. Rzecz o debugowaniu: ręczne śledzenie programu 161
- 3.11. Rozwiązywanie problemu: analiza przypadku 162
- Pytania i ćwiczenia kontrolne 166
- Wyzwania programistyczne 172

Rozdział 4. Podejmowanie decyzji 181

- 4.1. Operatory relacji 181
- 4.2. Instrukcja if 186
- 4.3. Rozszerzanie instrukcji if 194

- 4.4. Instrukcja if/else 197
- 4.5. Zagnieżdżone struktury warunkowe 200
- 4.6. Instrukcja if/else if 207
- 4.7. Flagi 212
- 4.8. Operatory logiczne 213
- 4.9. Sprawdzanie przedziału liczbowego za pomocą operatorów logicznych 220
- 4.10. Menu 222
- 4.11. Rzecz o inżynierii oprogramowania: walidacja wejścia użytkownika 224
- 4.12. Porównywanie typów char i string 226
- 4.13. Operator warunkowy 230
- 4.14. Instrukcja switch 233
- 4.15. Więcej o blokach i zasięgu zmiennych 241
- Pytania i ćwiczenia kontrolne 244
- Wyzwania programistyczne 250

Rozdział 5. Pętle i pliki 261

- 5.1. Operatory inkrementacji i dekrementacji 261
- 5.2. Wprowadzenie do pętli: pętla while 266
- 5.3. Walidacja wejścia za pomocą pętli while 273
- 5.4. Liczniki 275
- 5.5. Pętla do-while 276
- 5.6. Pętla for 281
- 5.7. Obliczanie sumy bieżącej 291
- 5.8. Wartownik 293
- 5.9. Rzecz o inżynierii oprogramowania: której pętli użyć? 295
- 5.10. Pętle zagnieżdżone 296
- 5.11. Zastosowanie plików do przechowywania danych 298

5.12. Temat dodatkowy: przerywanie i kontynuowanie pętli 318

Pytania i ćwiczenia kontrolne 322

Wyzwania programistyczne 327

Rozdział 6. Funkcje 335

6.1. Rzecz o inżynierii oprogramowania: programowanie modułowe 335

6.2. Definicja i wywoływanie funkcji 336

6.3. Prototypy funkcji 344

6.4. Przekazywanie danych do funkcji 346

6.5. Przekazywanie danych przez wartość 350

6.6. Rzecz o inżynierii oprogramowania: zastosowanie funkcji w programie sterowanym przez menu 352

6.7. Instrukcja return 356

6.8. Zwracanie wartości z funkcji 357

6.9. Zwracanie wartości boolowskiej 365

6.10. Zmienne lokalne i globalne 367

6.11. Statyczne zmienne lokalne 374

6.12. Argumenty domyślne 378

6.13. Zastosowanie wskaźników jako parametrów 381

6.14. Przeciążanie funkcji 386

6.15. Funkcja exit() 390

6.16. Funkcje wirtualne i sterowniki 392

Pytania i ćwiczenia kontrolne 394

Wyzwania programistyczne 398

Projekt grupowy 406

Rozdział 7. Tablice i wektory 409

7.1. Tablica jako zbiór wartości 409

7.2. Dostęp do elementów tablicy 411

7.3. Brak kontroli zakresów w języku C++ 422

7.4. Zakresowa pętla for 425

7.5. Przetwarzanie zawartości tablicy 429

7.6. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: tablice równoległe 437

7.7. Tablice w argumentach funkcji 440

7.8. Tablice dwuwymiarowe 450

7.9. Tablice o trzech i większej liczbie wymiarów 457

7.10. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: analiza przypadku 459

7.11. Wprowadzenie do typu STL vector 461

Pytania i ćwiczenia kontrolne 474

Wyzwania programistyczne 480

Rozdział 8. Przeszukiwanie i sortowanie tablic 489

8.1. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: wprowadzenie do algorytmów wyszukiwania danych 489

8.2. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: analiza przypadku 496

8.3. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: wprowadzenie do algorytmów sortowania 502

8.4. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: analiza przypadku 512

8.5. Sortowanie i przeszukiwanie wektorów (kontynuacja podrozdziału 7.11) 520

Pytania i ćwiczenia kontrolne 523

Wyzwania programistyczne 524

Rozdział 9. Wskaźniki 529

9.1. Uzyskiwanie adresu zmiennej 529

9.2. Zmienne wskaźnikowe 531

9.3. Relacja pomiędzy tablicą a wskaźnikiem 538

9.4. Działania na wskaźnikach 542

9.5. Inicjowanie wskaźników 543

9.6. Porównywanie wskaźników 545

9.7. Wskaźniki jako argumenty funkcji 546

9.8. Dynamiczne przydzielanie pamięci 554

9.9. Wskaźniki jako wyniki funkcji 558

9.10. Inteligentne wskaźniki i zapobieganie wyciekom pamięci 565

9.11. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: analiza przypadku 569

Pytania i ćwiczenia kontrolne 574

Wyzwania programistyczne 578

Rozdział 10. O znakach, C-ciągach i więcej o klasie string 581

10.1. Sprawdzanie znaków 581

10.2. Zmiana wielkości liter 585

10.3. C-ciągi 588

10.4. Standardowe funkcje przetwarzające C-ciągi 592

10.5. Funkcje konwertujące ciągi i liczby 602

10.6. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: tworzenie własnych funkcji przetwarzających C-ciągi 609

10.7. Więcej o klasie string 614

10.8. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: analiza przypadku 627

Pytania i ćwiczenia kontrolne 628

Wyzwania programistyczne 631

Rozdział 11. Dane strukturalne 637

11.1. Typy abstrakcyjne 637

11.2. Struktury 639

11.3. Dostęp do składników struktury 642

- 11.4. Inicjowanie struktury 645
- 11.5. Tablice struktur 648
- 11.6. Inżynieria oprogramowania: struktury zagnieżdżone 651
- 11.7. Struktury jako argumenty funkcji 654
- 11.8. Struktury jako wyniki funkcji 657
- 11.9. Wskaźniki do struktur 659
- 11.10. Inżynieria oprogramowania: kiedy stosować kropkę, strzałkę i gwiazdkę? 662
- 11.11. Typy wyliczeniowe 664
- Pytania i ćwiczenia kontrolne 675
- Wyzwania programistyczne 680

Rozdział 12. Zaawansowane operacje na plikach 687

- 12.1. Operacje na plikach 687
- 12.2. Formatowanie danych wyjściowych 693
- 12.3. Umieszczanie obiektów plikowych w argumentach funkcji 695
- 12.4. Dokładniejsze sprawdzanie błędów 697
- 12.5. Funkcje do odczytywania i zapisywania danych 700
- 12.6. Inżynieria oprogramowania: praca z wieloma plikami 707
- 12.7. Pliki binarne 709
- 12.8. Tworzenie rekordów danych za pomocą struktur 714
- 12.9. Swobodny dostęp do plików 718
- 12.10. Otwieranie pliku w trybach wejściowym i wyjściowym jednocześnie 725
- Pytania i ćwiczenia kontrolne 730
- Wyzwania programistyczne 734

Rozdział 13. Wprowadzenie do klas 739

- 13.1. Programowanie proceduralne i obiektowe 739

13.2. Wprowadzenie do klas	746
13.3. Definiowanie instancji klasy	751
13.4. Po co są prywatne elementy?	763
13.5. Inżynieria oprogramowania: rozdzielenie specyfikacji i implementacji klasy	764
13.6. Metody śródwierszowe	770
13.7. Konstruktory	772
13.8. Umieszczanie wartości w argumentach konstruktorów	778
13.9. Destruktry	784
13.10. Przeciążanie konstruktora	788
13.11. Metody prywatne	793
13.12. Tablice obiektów	794
13.13. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: przykład programowania obiektowego	798
13.14. Programowanie obiektowe: symulowanie rzutów kostką za pomocą obiektów	805
13.15. Projektowanie kodu obiektowego: język UML	808
13.16. Projektowanie kodu obiektowego: dobór klas i określanie ich przeznaczenia	811
Pytania i ćwiczenia kontrolne	820
Wyzwania programistyczne	825
 Rozdział 14. Więcej o klasach	 837
14.1. Instancje klasy i statyczne elementy członkowskie	837
14.2. Klasy zaprzyjaźnione	844
14.3. Przypisanie obiektowe	849
14.4. Konstruktor kopiujący	850
14.5. Przeciążanie operatorów	856
14.6. Konwersja typów	882
14.7. Agregacja obiektów	884
14.8. Projektowanie kodu obiektowego: współpraca klas	889

14.9. Programowanie obiektowe: symulacja gry Cho-Han 893

14.10. Referencje do r-wartości i przenoszenie danych 903

Pytania i ćwiczenia kontrolne 912

Wyzwania programistyczne 917

Rozdział 15. Dziedziczenie klas, polimorfizm i funkcje wirtualne 925

15.1. Co to jest dziedziczenie klas? 925

15.2. Chronione elementy członkowskie i dostęp do klasy 933

15.3. Konstruktory i destruktory w klasach bazowych i pochodnych 940

15.4. Redefiniowanie funkcji klasy bazowej 952

15.5. Hierarchia klas 956

15.6. Polimorfizm i metody wirtualne 962

15.7. Abstrakcyjne klasy bazowe i funkcje czysto wirtualne 977

15.8. Wielodziedziczenie klas 984

Pytania i ćwiczenia kontrolne 990

Wyzwania programistyczne 995

Rozdział 16. Wyjątki i szablony 1003

16.1. Wyjątki 1003

16.2. Szablony funkcji 1021

16.3. Inżynieria oprogramowania: od czego zacząć definiowanie szablonów funkcji? 1027

16.4. Szablony klas 1027

Pytania i ćwiczenia kontrolne 1036

Wyzwania programistyczne 1039

Rozdział 17. Biblioteka STL 1041

17.1. Wprowadzenie do biblioteki STL 1041

17.2. Podstawowe informacje o kontenerach i iteratorach STL 1042

17.3. Klasa vector 1053

17.4. Klasy map, multimap i unordered_map 1066

17.5. Klasy set, multiset i unordered_set 1091

17.6. Algorytmy 1099

17.7. Wprowadzenie do obiektów funkcyjnych i wyrażeń lambda 1120

Pytania i ćwiczenia kontrolne 1126

Wyzwania programistyczne 1131

Rozdział 18. Listy łączone 1137

18.1. Wprowadzenie do list łączonych 1137

18.2. Operacje na listach łączonych 1139

18.3. Szablon listy łączonej 1155

18.4. Odmiany listy łączonej 1166

18.5. Standardowe kontenery list i forward_list 1166

Pytania i ćwiczenia kontrolne 1172

Wyzwania programistyczne 1174

Rozdział 19. Stosy i kolejki 1177

19.1. Wprowadzenie do stosów 1177

19.2. Stosy dynamiczne 1193

19.3. Kontener stack 1203

19.4. Wprowadzenie do kolejek 1205

19.5. Kolejki dynamiczne 1216

19.6. Kontenery deque i queue 1223

Pytania i ćwiczenia kontrolne 1226

Wyzwania programistyczne 1228

Rozdział 20. Rekurencja 1231

20.1. Wprowadzenie do rekurencji 1231

20.2. Rozwiązywanie problemów za pomocą rekurencji 1235

20.3. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: rekurencyjna funkcja gcd() 1242

20.4. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: zadania rekurencyjne 1243

20.5. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: rekurencyjne operacje na listach łączyonych 1245

20.6. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: rekurencyjna funkcja wyszukiwania binarnego 1248

20.7. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: Wieże Hanoi 1250

20.8. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: algorytm sortowania szybkiego 1254

20.9. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: algorytm wyszukiwania wyczerpującego 1258

20.10. Rozwiązywanie problemu i projektowanie programu: rekurencja a iteracja 1260

Pytania i ćwiczenia kontrolne 1261

Wyzwania programistyczne 1263

Rozdział 21. Drzewa binarne 1265

21.1. Definicja i zastosowanie drzew binarnych 1265

21.2. Operacje przeszukiwania drzewa binarnego 1269

21.3. Szablon klasy do obsługi drzewa binarnego 1285

Pytania i ćwiczenia kontrolne 1290

Wyzwania programistyczne 1291

Dodatek A. Zestaw znaków ASCII 1295

Dodatek B. Hierarchia operatorów 1299

Dodatek C. Odpowiedzi do punktów kontrolnych 1307

Dodatek D. Odpowiedzi do pytań i ćwiczeń kontrolnych 1343

Skorowidz 1397