

Przedmowa (17)

Rozdział 1. Wprowadzenie do projektowania oprogramowania (29)

- 1.1. Cykl życia oprogramowania (30)
 - o Modele cyklu życia oprogramowania (31)
 - o Działania związane z cyklem życia oprogramowania (33)
 - o Specyfikacja wymagań (34)
 - o Analiza (35)
 - o Projektowanie (36)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 1.1 (38)
- 1.2. Abstrakcja pomaga zarządzać złożonością (39)
 - o Abstrakcja proceduralna (39)
 - o Abstrakcja danych (40)
 - o Ukrywanie informacji (40)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 1.2 (41)
- 1.3. Abstrakcyjne typy danych, interfejsy, warunki wstępne i końcowe (42)
 - o Interfejsy (43)
 - o Klauzula implements (45)
 - o Deklaracja zmiennej będącej typem interfejsu (45)
 - o Interfejs dla klasy książki telefonicznej (46)
 - o Komentarze Javadoc (46)
 - o Kontrakty i interfejsy (47)
 - o Warunki początkowe i końcowe (47)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 1.3 (48)
- 1.4. Analiza wymagań, przypadki użycia i diagramy sekwencji (49)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - projektowanie programu książki telefonicznej (50)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 1.4 (55)
- 1.5. Projektowanie książki telefonicznej bazującej na tablicy (56)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - projektowanie programu książki telefonicznej (kontynuacja) (56)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 1.5 (62)
- 1.6. Implementacja i testowanie książki telefonicznej bazującej na tablicy (62)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - projektowanie programu książki telefonicznej (kontynuacja) (62)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 1.6 (69)
- 1.7. Dwie klasy implementujące interfejs PDUUserInterface (69)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - projektowanie programu książki telefonicznej (kontynuacja) (69)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 1.7 (80)
- Podsumowanie rozdziału (80)

Rozdział 2. Poprawność i wydajność programów (87)

- 2.1. Defekty i błędy w programach (88)
 - o Błędy składniowe (89)
 - o Błędy czasu wykonania i wyjątki (90)
 - o Błędy logiczne (94)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 2.1 (95)
- 2.2. Hierarchia klas wyjątków (95)
 - o Klasa Throwable (96)

- o Wyjątki weryfikowane i nieweryfikowane (96)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 2.2 (97)
- 2.3. Wyłapywanie i obsługa wyjątków (99)
 - o Wyjątki niewyłapane (99)
 - o Sekwencja try-catch-finally (99)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 2.3 (106)
- 2.4. Zgłaszanie wyjątków (106)
 - o Klauzula throws (106)
 - o Instrukcja throw (108)
 - o Wyłapywanie wyjątków w programie książki telefonicznej (111)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 2.4 (113)
- 2.5. Testowanie programów (114)
 - o Strukturalne ścieżki przejścia (115)
 - o Poziomy i rodzaje testów (115)
 - o Przygotowanie do testów (117)
 - o Wskazówki dotyczące testowania programów (118)
 - o Przygotowanie danych testowych (119)
 - o Testowanie warunków granicznych (119)
 - o Kto wykonuje testy? (122)
 - o Namiastki (123)
 - o Programy testujące (124)
 - o Testowanie klasy (124)
 - o Wykorzystanie systemu testującego (125)
 - o Testy regresyjne (127)
 - o Testy integracyjne (128)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 2.5 (128)
- 2.6. Usuwanie błędów z programów (129)
 - o Wykorzystanie programu uruchomieniowego (130)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 2.6 (134)
- 2.7. Rozważania na temat programów: asercje i niezmienniki pętli (134)
 - o Asercje (135)
 - o Niezmienniki pętli (135)
 - o Rozszerzenie tematu - instrukcja assert języka Java (137)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 2.7 (138)
- 2.8. Wydajność algorytmów (138)
 - o Notacja dużego O (141)
 - o Porównanie wydajności (145)
 - o Algorytmy o złożoności wykładniczej (146)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 2.8 (147)
- Podsumowanie rozdziału (148)

Rozdział 3. Dziedziczenie i hierarchie klas (157)

- 3.1. Wprowadzenie do dziedziczenia i hierarchii klas (158)
 - o Związki "jest" i "zawiera" (160)
 - o Klasa bazowa i podklasa (161)
 - o Wykorzystanie słowa kluczowego this (162)
 - o Inicjalizacja pól danych podklasy (163)
 - o Konstruktor bezparametrowy (164)
 - o Pola chronione klasy bazowej (164)

- o Ćwiczenia do podrozdziału 3.1 (165)
- 3.2. Przeciążanie metod, przesłanianie metod i polimorfizm (166)
 - o Przesłanianie metod (166)
 - o Przeciążanie metod (168)
 - o Polimorfizm (169)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 3.2 (171)
- 3.3. Klasy abstrakcyjne, przypisanie i rzutowanie w hierarchii klas (172)
 - o Referencje do obiektów rzeczywistych (174)
 - o Klasy abstrakcyjne i interfejsy (174)
 - o Klasa abstrakcyjna Number i klasy opakowujące typy podstawowe (174)
 - o Podsumowanie cech klas konkretnych, klas abstrakcyjnych i interfejsów (175)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 3.3 (175)
- 3.4. Klasa Object, rzutowanie i klonowanie (177)
 - o Metoda toString() (177)
 - o Dopuszczalne operacje określa typ zmiennej referencyjnej (177)
 - o Rzutowanie w hierarchii klas (178)
 - o Metoda Object.equals() (182)
 - o Klonowanie (183)
 - o Klonowanie struktury danych (187)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 3.4 (188)
- 3.5. Dziedziczenie wielobazowe, stosowanie wielu interfejsów i delegacja (189)
 - o Wykorzystanie wielu interfejsów do emulacji dziedziczenia wielobazowego (189)
 - o Implementacja wielokrotnego użycia dzięki delegacji (191)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 3.5 (192)
- 3.6. Pakiety i widoczność (193)
 - o Pakiety (193)
 - o Środowisko bez deklaracji nazwy pakietu (193)
 - o Widoczność w ramach pakietu (194)
 - o Widoczność pozwala wspomóc hermetyzację (194)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 3.6 (195)
- 3.7. Hierarchia klas kształtu (196)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - rysowanie figur geometrycznych (196)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 3.7 (212)
- 3.8. Fabryki obiektów (212)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - obliczanie pól i obwodów figur geometrycznych (213)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 3.8 (215)
- Podsumowanie rozdziału (215)

Rozdział 4. Listy i interfejs Collection (223)

- 4.1. Interfejs List i klasa ArrayList (224)
 - o Klasa ArrayList (225)
 - o Kolekcje sparametryzowane (227)
 - o Specyfikacja klasy ArrayList (229)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 4.1 (230)
- 4.2. Zastosowania ArrayList (230)
 - o Powrót do programu książki telefonicznej (231)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 4.2 (232)

- 4.3. Implementacja klasy ArrayList (233)
 - o Konstruktor klasy KArrayList<E> (234)
 - o Metoda add(E anEntry) (234)
 - o Metoda add(int index, E anEntry) (235)
 - o Metody set() i get() (236)
 - o Metoda remove() (237)
 - o Metoda reallocate() (237)
 - o Implementacja KArrayList jako klasy bez parametryzacji (238)
 - o Wydajność KArrayList (238)
 - o Klasa Vector (238)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 4.3 (239)
- 4.4. Listy jednokierunkowe i dwukierunkowe (239)
 - o Węzeł listy (241)
 - o Łączenie węzłów (243)
 - o Klasa listy jednokierunkowej (243)
 - o Wstawienie węzła (244)
 - o Usunięcie węzła (244)
 - o Przejście przez listę (245)
 - o Listy dwukierunkowe (246)
 - o Klasa listy dwukierunkowej (248)
 - o Listy cykliczne (249)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 4.4 (250)
- 4.5. Klasa LinkedList oraz interfejsy Iterator, ListIterator i Iterable (252)
 - o Klasa LinkedList (252)
 - o Iterator (252)
 - o Interfejs Iterator (253)
 - o Interfejs ListIterator (255)
 - o Porównanie Iterator i ListIterator (258)
 - o Interfejs ListIterator i indeks (258)
 - o Rozszerzona pętla for (258)
 - o Interfejs Iterable (259)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 4.5 (259)
- 4.6. Implementacja klasy listy dwukierunkowej (260)
 - o Implementacja metod klasy KWLinkedList (261)
 - o Klasa implementująca interfejs ListIterator (262)
 - o Klasy wewnętrzne - statyczne i niestyczne (268)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 4.6 (269)
- 4.7. Zastosowania klasy LinkedList (269)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - przechowywanie uporządkowanej listy (270)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 4.7 (276)
- 4.8. Hierarchia szkieletu Java Collections (277)
 - o Cechy wspólne kolekcji (278)
 - o Klasy AbstractCollection, ArrayList i AbstractSequentialList (278)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 4.8 (279)
- Podsumowanie rozdziału (280)

Rozdział 5. Stosy (287)

- 5.1. Stos - abstrakcyjny typ danych (288)
 - o Specyfikacja stosu jako abstrakcyjnego typu danych (289)

- o Ćwiczenia do podrozdziału 5.1 (290)
- 5.2. Zastosowania stosów (291)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - znajdowanie palindromów (291)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - sprawdzanie wyrażeń pod kątem zrównoważenia nawiasów (294)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 5.2 (299)
- 5.3. Implementacja stosu (299)
 - o Implementacja stosu jako rozszerzenia klasy Vector (300)
 - o Implementacja stosu za pomocą komponentu List (301)
 - o Implementacja stosu wykorzystująca tablicę (303)
 - o Implementacja stosu jako listy jednokierunkowej (305)
 - o Porównanie implementacji stosów (307)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 5.3 (307)
- 5.4. Kolejne zastosowania stosów (308)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - obliczanie wyrażeń w odwrotnej notacji polskiej (309)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - konwersja z zapisu infiksowego na odwrotną notację polską (314)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - część 2., konwersja wyrażeń z nawiasami (322)
 - o Wypróbowanie obu analiz przypadków w jednym programie (324)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 5.4 (325)
- Podsumowanie rozdziału (325)

Rozdział 6. Kolejki (333)

- 6.1. Kolejka - abstrakcyjny typ danych (334)
 - o Kolejka wydruku (334)
 - o Nieprzydatność "stosu wydruku" (334)
 - o Kolejka klientów (335)
 - o Wykorzystanie kolejki do przejścia przez wielogłęziową strukturę danych (335)
 - o Specyfikacja interfejsu Queue (336)
 - o Klasa LinkedList implementuje interfejs Queue (337)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 6.1 (338)
- 6.2. Zarządzanie kolejką klientów (338)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - zarządzanie kolejką (339)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 6.2 (343)
- 6.3. Implementacja interfejsu Queue (344)
 - o Wykorzystanie listy dwukierunkowej do implementacji interfejsu Queue (344)
 - o Wykorzystanie listy jednokierunkowej do implementacji interfejsu Queue (345)
 - o Wykorzystanie tablicy cyklicznej do implementacji interfejsu Queue (348)
 - o Porównanie trzech implementacji (355)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 6.3 (355)
- 6.4. Symulacja średnich czasów obsługi za pomocą kolejki (356)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - symulacja obsługi pasażerów linii lotniczych (357)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 6.4 (370)
- Podsumowanie rozdziału (371)

Rozdział 7. Rekurencja (379)

- 7.1. Myśl w sposób rekurencyjny (380)
 - o Kroki związane z zaprojektowaniem algorytmu rekurencyjnego (382)
 - o Udowodnienie, iż metoda rekurencyjna jest poprawna (385)
 - o Śledzenie wykonania metody rekurencyjnej (385)
 - o Stos wywołań i ramki aktywacji (386)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 7.1 (388)
- 7.2. Definicje rekurencyjne wybranych wzorów matematycznych (388)
 - o Rekurencja a iteracja (392)
 - o Rekurencja prawostronna (392)
 - o Wydajność rekurencji (393)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 7.2 (396)
- 7.3. Rekurencyjne przeszukiwanie tablicy (396)
 - o Zaprojektowanie rekurencyjnego liniowego algorytmu wyszukiwania (397)
 - o Implementacja wyszukiwania liniowego (397)
 - o Zaprojektowanie algorytmu wyszukiwania binarnego (398)
 - o Wydajność wyszukiwania binarnego (400)
 - o Interfejs Comparable (401)
 - o Implementacja wyszukiwania binarnego (401)
 - o Testowanie wyszukiwania binarnego (402)
 - o Metoda Arrays.binarySearch() (403)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 7.3 (404)
- 7.4. Rekurencyjne struktury danych (404)
 - o Rekurencyjna definicja listy (404)
 - o Klasa LinkedListRec (405)
 - o Usunięcie węzła z listy (408)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 7.4 (409)
- 7.5. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem rekurencji (410)
 - o Analiza przypadku - wieże Hanoi (410)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - zliczanie pikseli należących do plamy (414)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 7.5 (419)
- 7.6. Nawroty (419)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - znajdowanie ścieżki przez labirynt (420)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 7.6 (424)
- Podsumowanie rozdziału (425)

Rozdział 8. Drzewa (431)

- 8.1. Terminologia dotycząca drzew i ich zastosowania (433)
 - o Terminologia (433)
 - o Drzewa binarne (434)
 - o Niektóre rodzaje drzew binarnych (434)
 - o Pełność i zupełność (438)
 - o Drzewa bardziej ogólne (438)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 8.1 (440)
- 8.2. Sposoby przejścia przez drzewo (440)
 - o Wizualizacja przejścia przez drzewo (441)
 - o Przejścia przez binarne drzewa przeszukiwania i drzewa wyrażeń (442)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 8.2 (443)

- 8.3. Implementacja klasy BinaryTree (443)
 - o Klasa Node<E> (443)
 - o Klasa BinaryTree<E> (445)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 8.3 (451)
- 8.4. Binarne drzewa wyszukiwania (452)
 - o Omówienie binarnych drzew wyszukiwania (452)
 - o Wydajność (454)
 - o Klasa TreeSet i interfejs SearchTree (454)
 - o Klasa BinarySearchTree (454)
 - o Wstawianie elementu w drzewie BST (457)
 - o Usuwanie z drzewa BST (460)
 - o Testowanie binarnego drzewa przeszukiwania (466)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - tworzenie skorowidza do wypracowania (466)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 8.4 (468)
- 8.5. Sterty i kolejki priorytetowe (469)
 - o Wstawianie elementu na stercie (470)
 - o Usunięcie elementu ze sterty (471)
 - o Implementacja sterty (472)
 - o Kolejki priorytetowe (476)
 - o Klasa PriorityQueue (477)
 - o Wykorzystanie sterty jako podstawy dla kolejki priorytetowej (477)
 - o Pozostałe metody (480)
 - o Wykorzystanie interfejsu Comparator (480)
 - o Metoda compare() (481)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 8.5 (483)
- 8.6. Drzewa Huffmana (483)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - wykonanie własnego drzewa Huffmana (484)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 8.6 (491)
- Podsumowanie rozdziału (492)

Rozdział 9. Zbiory i odwzorowania (499)

- 9.1. Zbiory i interfejs Set (500)
 - o Abstrakcja zbioru - interfejs Set (500)
 - o Interfejs Set i jego metody (502)
 - o Porównanie list i zbiorów (504)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 9.1 (504)
- 9.2. Odwzorowania i interfejs Map (505)
 - o Hierarchia Map (507)
 - o Interfejs Map (507)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 9.2 (509)
- 9.3. Tablice mieszające (510)
 - o Funkcja mieszająca i wyliczanie indeksu (510)
 - o Sposoby określania funkcji mieszających (511)
 - o Adresacja otwarta (512)
 - o Zawinięcie tablicy i przerwanie poszukiwania (513)
 - o Przejście przez tablicę mieszającą (515)
 - o Usunięcie elementu w adresacji otwartej (515)
 - o Zmniejszanie liczby kolizji przez zwiększenie pojemności tablicy (515)
 - o Redukcja kolizji za pomocą próbkowania kwadratowego (516)

- o Problemy próbkowania kwadratowego (517)
 - o Mieszanie łańcuchowe (518)
 - o Wydajność tablic mieszających (519)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 9.3 (521)
- 9.4. Implementacja tablicy mieszającej (522)
 - o Interfejs KWHashMap (523)
 - o Klasa Entry (523)
 - o Klasa HashtableOpen (524)
 - o Klasa HashtableChain (529)
 - o Testowanie implementacji tablic mieszających (533)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 9.4 (534)
- 9.5. Zagadnienia związane z implementacją interfejsów Set i Map (534)
 - o Metody hashCode() i equals() (534)
 - o Implementacja klasy HashSetOpen (535)
 - o Wykonanie klasy HashSetOpen jako klasy adapterowej (536)
 - o Implementacja interfejsów Map i Set Javy (537)
 - o Interfejs wewnętrzny Map.Entry (537)
 - o Utworzenie widoku odwzorowania jako zbioru (537)
 - o Metoda entrySet() i klasy EntrySet oraz SetIterator (538)
 - o Klasy TreeMap i TreeSet (539)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 9.5 (540)
- 9.6. Dodatkowe zastosowania odwzorowań (540)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - implementacja książki telefonicznej przy użyciu odwzorowania (540)
 - o Analiza przypadku - dokończenie problemu kodowania Huffmana (543)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 9.6 (547)
- Podsumowanie rozdziału (547)

Rozdział 10. Sortowanie (553)

- 10.1. Użycie metod sortowania dostępnych w Javie (554)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 10.1 (558)
- 10.2. Sortowanie przez wybór (559)
 - o Analiza sortowania przez wybór (560)
 - o Kod sortowania przez wybór (560)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 10.2 (561)
- 10.3. Sortowanie bąbelkowe (562)
 - o Analiza sortowania bąbelkowego (564)
 - o Kod sortowania bąbelkowego (564)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 10.3 (565)
- 10.4. Sortowanie przez wstawianie (566)
 - o Analiza sortowania przez wstawianie (567)
 - o Kod sortowania przez wstawianie (568)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 10.4 (569)
- 10.5. Porównanie metod sortowania działających w czasie kwadratowym (570)
 - o Porównania a podmiany (571)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 10.5 (571)
- 10.6. Sortowanie Shella - ulepszone sortowanie przez wstawianie (571)
 - o Analiza sortowania Shella (573)
 - o Kod sortownia Shella (574)

- o Ćwiczenia do podrozdziału 10.6 (575)
- 10.7. Sortowanie przez złączanie (576)
 - o Analiza złączania (576)
 - o Kod złączania (577)
 - o Algorytm sortowania przez złączanie (578)
 - o Przykład zastosowania algorytmu sortowania przez złączanie (579)
 - o Analiza sortowania przez złączanie (579)
 - o Kod sortowania przez złączanie (580)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 10.7 (581)
- 10.8. Sortowanie na stercie (581)
 - o Pierwsza wersja sortowania na stercie (582)
 - o Sortowanie na stercie - poprawka (582)
 - o Algorytm tworzenia sterty (584)
 - o Analiza udoskonalonego algorytmu sortowania na stercie (584)
 - o Kod sortowania na stercie (585)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 10.8 (586)
- 10.9. Quicksort (587)
 - o Algorytm quicksort (588)
 - o Analiza algorytmu quicksort (588)
 - o Kod algorytmu quicksort (589)
 - o Algorytm podziału tablicy (590)
 - o Kod metody partition (591)
 - o Udoskonalony algorytm podziału (593)
 - o Kod udoskonalonej metody partition (595)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 10.9 (596)
- 10.10. Testowanie algorytmów sortujących (596)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 10.10 (598)
- 10.11. Problem flagi holenderskiej (temat opcjonalny) (598)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - problem flagi holenderskiej (599)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 10.11 (602)
- Podsumowanie rozdziału (602)

Rozdział 11. Samorównoważące się drzewa wyszukiwania (607)

- 11.1. Zrównoważenie drzewa i rotacja (608)
 - o Czemu równowaga jest tak ważna? (608)
 - o Rotacja (609)
 - o Algorytm rotacji (610)
 - o Implementacja rotacji (612)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 11.1 (613)
- 11.2. Drzewa AVL (613)
 - o Równoważenie drzewa typu "lewa-lewa" (614)
 - o Równoważenie drzewa typu "lewa-prawa" (615)
 - o Cztery rodzaje nierównoważenia (616)
 - o Implementacja drzew AVL (619)
 - o Wstawianie wartości do drzewa AVL (621)
 - o Usuwanie z drzewa AVL (627)
 - o Wydajność drzew AVL (628)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 11.2 (628)
- 11.3. Drzewa czerwono-czarne (629)

- o Wstawianie do drzewa czerwono-czarnego (629)
 - o Usuwanie elementów z czerwono-czarnych drzew (642)
 - o Wydajność drzew czerwono-czarnych (642)
 - o Klasy TreeMap i TreeSet (643)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 11.3 (643)
- 11.4. Drzewa 2-3 (643)
 - o Przeszukiwanie drzewa 2-3 (644)
 - o Wstawianie elementu do drzewa 2-3 (645)
 - o Analiza drzew 2-3 i porównanie ich ze zrównoważonymi drzewami binarnymi (649)
 - o Usuwanie danych z drzewa 2-3 (649)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 11.4 (650)
- 11.5. Drzewa 2-3-4 i B-drzewa (651)
 - o Drzewa 2-3-4 (651)
 - o Implementacja klasy TwoThreeFourTree (654)
 - o Drzewa 2-3-4 a drzewa czerwono-czarne (659)
 - o B-drzewa (660)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 11.5 (662)
- Podsumowanie rozdziału (663)

Rozdział 12. Grafy (673)

- 12.1. Terminologia związana z grafami (674)
 - o Wizualna reprezentacja grafów (674)
 - o Grafy skierowane i nieskierowane (675)
 - o Drogi i cykle (676)
 - o Związek między grafami a drzewami (678)
 - o Zastosowania grafów (678)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 12.1 (679)
- 12.2. Graf jako abstrakcyjny typ danych, klasa Edge (679)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 12.2 (681)
- 12.3. Implementacja grafów (682)
 - o Listy sąsiedztwa (682)
 - o Macierz sąsiedztwa (682)
 - o Hierarchia klas (684)
 - o Klasa AbstractGraph (685)
 - o Klasa ListGraph (688)
 - o Klasa MatrixGraph (690)
 - o Porównanie obu implementacji (691)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 12.3 (692)
- 12.4. Metody przeglądania grafów (693)
 - o Przeszukiwanie wszcz (693)
 - o Przeszukiwanie w głąb (698)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 12.4 (706)
- 12.5. Zastosowania algorytmów przeglądania grafów (706)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - najkrótsza droga przez labirynt (706)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - sortowanie topologiczne grafu (710)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 12.5 (713)
- 12.6. Algorytmy wykorzystujące grafy wagone (713)

- o Znajdowanie najkrótszej drogi z danego do wszystkich innych wierzchołków (713)
 - o Minimalne drzewa rozpinające (718)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału 12.6 (722)
- Podsumowanie rozdziału (723)

Dodatki

Dodatek A Wprowadzenie do języka Java (735)

- A.1. Środowisko języka Java i klasy (737)
 - o Wirtualna maszyna Javy (737)
 - o Kompilator Javy (738)
 - o Klasy i obiekty (738)
 - o API języka Java (738)
 - o Instrukcja import (739)
 - o Metoda main (739)
 - o Wykonywanie programu języka Java (740)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału A.1 (740)
- A.2. Elementarne typy danych i zmienne referencyjne (741)
 - o Elementarne typy danych (741)
 - o Zmienne typów podstawowych (742)
 - o Stałe typów elementarnych (743)
 - o Operatory (743)
 - o Inkrementacja przyrostkowa i przedrostkowa (743)
 - o Zgodność typów i konwersja (745)
 - o Odwoływanie się do obiektów (745)
 - o Tworzenie obiektów (746)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału A.2 (747)
- A.3. Instrukcje sterujące języka Java (747)
 - o Instrukcje sekwencji i instrukcje złożone (747)
 - o Instrukcje wyboru i pętli (747)
 - o Zagnieżdżone instrukcje if (750)
 - o Instrukcja switch (751)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału A.3 (752)
- A.4. Metody i klasa Math (752)
 - o Metody obiektu println i print (752)
 - o Parametry przekazywane przez wartość (753)
 - o Klasa Math (754)
 - o Sekwencje sterujące (755)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału A.4 (756)
- A.5. Klasy String, StringBuilder, StringBuffer oraz StringTokenizer (756)
 - o Klasa String (756)
 - o Łańcuchy są niezmiennie (759)
 - o Odśmiecanie (760)
 - o Porównywanie obiektów (760)
 - o Metoda String.format (761)
 - o Klasa Formatter (763)
 - o Klasy StringBuilder i StringBuffer (763)
 - o Klasa StringTokenizer (765)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału A.5 (766)

- A.6. Klasy opakowujące typy elementarne (767)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału A.5 (769)
- A.7. Definiowanie własnych klas (769)
 - o Prywatne pola danych, publiczne metody (773)
 - o Konstruktory (774)
 - o Konstruktor bezparametrowy (775)
 - o Metody modyfikatorów i akcesorowe (775)
 - o Użycie zapisu this. w metodach (775)
 - o Metoda toString (776)
 - o Metoda equals (776)
 - o Deklarowanie zmiennych lokalnych klasy Person (777)
 - o Aplikacja korzystająca z klasy Person (778)
 - o Obiekty w roli parametrów (779)
 - o Klasy jako składniki innych klas (780)
 - o Dokumentowanie klas i metod w Javie (781)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału A.7 (781)
- A.8. Tablice (783)
 - o Pole length (786)
 - o Metoda System.arraycopy (787)
 - o Tablicowe pola danych (788)
 - o Tablice jako wyniki i jako parametry (789)
 - o Tablice tablic (790)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału A.8 (793)
- A.9. Oprogramowanie wejścia i wyjścia przy użyciu klasy JOptionPane (794)
 - o Konwersja znakowego zapisu liczby na liczbę (795)
 - o Menu graficzne oparte na metodzie showDialog (796)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału A.9 (796)
- A.10. Oprogramowanie wejścia i wyjścia przy użyciu strumieni (797)
 - o Strumień wejściowy (797)
 - o Wejście konsolowe (797)
 - o Strumień wyjściowy (798)
 - o Przekazywanie parametrów metodzie main (798)
 - o Zamykanie strumieni (798)
 - o Wyjątki (799)
 - o Cała aplikacja przetwarzająca pliki (799)
 - o Klasa Scanner (801)
 - o Wczytywanie danych element po elemencie (803)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału A.10 (804)
- Podsumowanie rozdziału (804)

Dodatek B Wprowadzenie do UML-a (811)

- B.1. Diagram klas (812)
 - o Reprezentacja klas i interfejsów (812)
 - o Generalizacja (815)
 - o Klasy wewnętrzne, czyli zagnieżdżone (816)
 - o Asocjacja (816)
 - o Agregacja i kompozycja (817)
 - o Klasy sparametryzowane (818)
- B.2. Diagramy sekwencji (818)

- o Oś czasu (820)
- o Obiekty (820)
- o Linie życia (820)
- o Linia aktywacji (820)
- o Komunikaty (820)
- o Użycie notatek (821)

Dodatek C Programowanie oparte na zdarzeniach (823)

- C.1. Składniki aplikacji opartej na obsłudze zdarzeń (824)
 - o Komponenty i zdarzenia (826)
 - o Procedury obsługi zdarzeń (826)
 - o Interfejs ActionListener (827)
 - o Rejestracja procedury obsługi zdarzenia (828)
 - o Tworzenie interfejsu użytkownika (828)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału C.1 (832)
- C.2. Wprowadzenie do AWT i hierarchii Swing (832)
 - o Przykład i zarazem wprowadzenie: TwoCircles (834)
 - o JFrame (838)
 - o JPanel (838)
 - o Graphics (840)
 - o Układ współrzędnych w klasie Graphics (841)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału C.2 (841)
- C.3. Menedżery układu (842)
 - o Menedżer BorderLayout (842)
 - o Menedżer FlowLayout (844)
 - o Menedżer BoxLayout (845)
 - o Menedżer GridLayout (847)
 - o Łączenie różnych menedżerów układu (848)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału C.3 (848)
- C.4. Komponenty do wprowadzania danych (849)
 - o Pole opcji (849)
 - o Przycisk radiowy (851)
 - o Lista rozwijana (852)
 - o Pole edycyjne (854)
 - o Etykieta (856)
 - o Wielowierszowe pole edycyjne (856)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału C.4 (856)
- C.5. Użycie komponentów do wprowadzania danych (857)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - konwerter miar objętości (857)
 - o Ograniczanie liczby cyfr znaczących (862)
 - o Formatowanie walut zgodnie z różnymi ustawieniami lokalnymi (863)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału C.5 (864)
- C.6. Menu i paski narzędziowe (865)
 - o Klasy JMenuItem, JMenu i JMenuBar (865)
 - o Ikony (867)
 - o Paski narzędziowe (867)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - aplikacja do rysowania (868)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału C.6 (876)
- C.7. Obsługa zdarzeń myszy (876)

- o MouseAdapter i MouseMotionAdapter (878)
 - o ANALIZA PRZYPADKU - aplikacja do rysowania, ciąg dalszy (878)
 - o Ćwiczenia do podrozdziału C.7 (886)
- Podsumowanie rozdziału (886)

Słowniczek (893)

Skorowidz (907)