

# Зміст

<b>Вступ</b>	14
<b>Глава 1. Повторення інформатики</b>	15
<b>1.1. Приклади алгоритмів</b>	15
<b>1.2. Комп'ютери та програми</b>	17
1.2.1. Структура комп'ютера	17
1.2.2. Дані та програми	18
<b>1.3. Засоби створення програм</b>	20
1.3.1. Мови високого рівня та системи програмування	20
1.3.2. Як створюється програма	21
1.3.3. Перетворення програми та система програмування	22
1.3.4. Походження та розвиток мови Паскаль	24
<b>1.4. Позиційні системи числення</b>	24
1.4.1. Запис чисел у позиційних системах	24
1.4.2. Записування натуральних чисел у недесяткових системах	26
1.4.3. Записування дробових чисел у недесяткових системах	26
1.4.4. Зв'язок двійкової, вісімкової та шістнадцяткової систем	27
1.4.5. Додавання та множення у двійковій та інших системах	28
<b>1.5. Внутрішнє представлення числових даних</b>	29
1.5.1. Представлення цілих чисел	29
1.5.2. Принципи представлення дійсних чисел	31
<b>Резюме</b>	31
<b>Контрольні запитання</b>	33
<b>Задачі</b>	33
<b>Глава 2. Елементи мови Турбо Паскаль</b>	35
<b>2.1. Початок роботи із системою Турбо Паскаль</b>	35
<b>2.2. Словник мови та загальна структура програми</b>	39
2.2.1. Алфавіт і словник мови	38
2.2.2. Структура програми	39
<b>2.3. Базові скалярні типи даних</b>	41
2.3.1. Цілі типи	40
2.3.2. Булів тип	42
2.3.3. Побітові операції із цілими числами	42
2.3.4. Тип символів	42
2.3.5. Перелічувані типи	43
2.3.6. Дійсні типи	44
2.3.7. Вирази з константами базових типів	46
2.3.8. Поняття сумісності та перетворення типів у виразах	48
2.3.9. Іменування виразів із константами	48

<b>2.4. Змінні величини та найпростіші оператори</b>	49
2.4.1. Змінні та їх позначення	49
2.4.2. Оператор присвоювання та складений оператор	50
2.4.3. Вирази з іменами та присвоювання	51
2.4.4. Виведення значень виразів	52
2.4.5. Уведення значень до змінних	53
2.4.6. Поняття сумісності типів за присвоюванням	54
2.4.7. Ініціалізація змінних	54
<b>Резюме</b>	55
<b>Контрольні запитання</b>	56
<b>Задачі</b>	56
<b>Глава 3. Опис один — процеси різні</b>	60
<b>3.1. Розгалуження</b>	60
3.1.1. Оператори розгалуження	60
3.1.2. Оператор вибору варіантів	62
<b>3.2. Знайомство з підпрограмами</b>	64
3.2.1. Функція та її виклики. Параметри-значення	64
3.2.2. Процедура та її виклики. Параметри-змінні	66
3.2.3. Область дії оголошень	67
3.2.4. Локальні та глобальні імена. Побічний ефект	68
3.2.5. Підпрограми та оголошення параметрів	69
3.2.6. Підзадачі, підпрограми та бібліотеки підпрограм	70
<b>Резюме</b>	70
<b>Контрольні запитання</b>	71
<b>Задачі</b>	71
<b>Глава 4. Цикл-ленд</b>	73
<b>4.1. While-оператор та його використання</b>	74
4.1.1. Оператор циклу з передумовою	74
4.1.2. Рекурентні послідовності та співвідношення	76
4.1.3. Обчислення сум на основі рекурентних співвідношень	80
4.1.4. Ланцюгові дроби та їх застосування	82
4.1.5. Визначення простоти та факторизація натурального числа	83
<b>4.2. Інші оператори циклу</b>	85
4.2.1. Оператор циклу з постумовою	85
4.2.2. Оператор циклу з переліком	86
<b>4.3. Мітки та переходи. Процедури exit, break і continue</b>	89
<b>4.4. Введення послідовностей даних з клавіатури</b>	90
4.4.1. Довжину послідовності задано на її початку	90
4.4.2. Кінець послідовності задано окремим значенням	91
4.4.3. Кінець послідовності задано на клавіатурі спеціальними клавішами	92
<b>Резюме</b>	94
<b>Контрольні запитання</b>	95
<b>Зміст</b>	<b>7</b>

Задачі	95
Задачі для допитливих	100
<b>Глава 5. Модулі та абстрактні типи даних</b>	101
<b>5.1. Модуль — збірник оголошень та підпрограм</b>	101
5.1.1. Точки та прямі на площині	101
5.1.2. Модуль точок та прямих на площині	104
5.1.3. Задача про площу багатокутника	106
5.1.4. Модуль роботи з дробами	108
<b>5.2. Ідея абстрактного типу даних</b>	110
<b>Резюме</b>	111
<b>Контрольні запитання</b>	112
<b>Задачі</b>	112
<b>Глава 6. Елементи технології програмування</b>	113
<b>6.1. Проектування та кодування</b>	114
6.1.1. Низхідне проектування	114
6.1.2. Процедурне програмування	115
6.1.3. Структурне кодування	115
6.1.4. Стиль запису програм	116
Правильні значення	116
Імена	117
Оператори та вирази	117
Коментарі, порожні рядки та пропуски	118
6.1.5. “Правильна програма” та помилки	118
6.1.6. Наладка	120
<b>6.2. Тестування</b>	121
6.2.1. Деякі правила тестування	121
6.2.2. Тестування багатомодульної програми	124
<b>6.3. Поняття складності алгоритму та задачі</b>	125
6.3.1. Складність алгоритму	125
6.3.2. Характер зростання складності	127
6.3.3. Складність задачі	128
6.3.4. Що вибирати?	129
<b>Резюме</b>	129
<b>Контрольні запитання</b>	130
<b>Задачі</b>	130
<b>Глава 7. Ще раз про підпрограми</b>	132
<b>7.1. Виконання виклику підпрограми</b>	132
7.1.1. Точка повернення	132
7.1.2. Пам’ять виклику підпрограми	132
7.1.3. Підстановка аргументів на місце параметрів	133
7.1.4. Процес виконання виклику	134
7.1.5. Автоматична пам’ять, або програмний стек	136

7.2. Зберігання локальних змінних між викликами підпрограми	137
7.3. Підпрограми як параметри	139
Резюме	140
Контрольні запитання	141
Задачі	141
<b>Глава 8. Рекурсивні означення</b>	144
8.1. Найпростіші приклади	144
8.2. Рекурсивні підпрограми	146
8.2.1. Виконання рекурсивних викликів	146
8.2.2. Задача “Ханойські вежі”	147
8.2.3. Глибина рекурсії та загальне число рекурсивних викликів	148
8.2.4. Швидкий алгоритм піднесення до степеня	149
8.3. Рекурсія в синтаксичних правилах	151
8.3.1. Синтаксичні правила	151
8.3.2. Синтаксичні правила та вивідні ланцюжки	153
8.3.3. Розширені форми Бекуса–Наура	154
8.3.4. Синтаксичні діаграми	156
Резюме	158
Контрольні запитання	158
Задачі	159
Задачі для допитливих	160
<b>Глава 9. Масиви, записи та множини</b>	161
9.1. Ще раз про записи	161
9.2. Одновимірні масиви	163
9.2.1. Масиви та їхні елементи	163
9.2.2. Рядки	167
9.3. Матриці та багатовимірні масиви	171
9.4. Масиви як параметри	173
9.5. Записи з варіантами та суміщення в пам’яті	174
9.6. Множини в мові Паскаль	175
Резюме	177
Контрольні запитання	177
Задачі	178
Задачі для допитливих	182
<b>Глава 10. Файли</b>	183
10.1. Основи роботи з файлами	183
10.1.1. Фізичні файли та файлові змінні	183
10.1.2. Послідовний запис у типізовані файли	186
10.1.3. Послідовне читання типізованих файлів	188

10.1.4. Знайомство з контролем правильності введення-виведення	191
10.1.5. Прямий доступ у системі Турбо Паскаль	192
<b>10.2. Найпростіша робота з текстами</b>	193
10.2.1. Особливості організації текстів	193
10.2.2. Запис у текст	193
10.2.3. Читання числових констант	195
10.2.4. Особливості читання символів і рядків	196
<b>10.3. Буферизація введення та виведення</b>	197
10.3.1. Ідея буферизації	197
10.3.2. Буферизація текстів	198
10.3.3. Буферизація екрана та клавіатури	199
<b>10.4. Тип безтипових файлів</b>	201
<b>Резюме</b>	204
<b>Контрольні запитання</b>	204
<b>Задачі</b>	204
<b>Глава 11. Структури даних у вільній пам'яті</b>	207
<b>11.1. Вказівники та вільна пам'ять</b>	207
11.1.1. Адреси та вказівники	207
11.1.2. Вільна пам'ять	208
<b>11.2. Лінійні зв'язані списки</b>	209
11.2.1. Лінійний зв'язаний список у купі	209
11.2.2. Найпростіші операції над списками	211
11.2.3. Ще два представлення лінійних списків	214
<b>11.3. Списки як рекурсивні об'єкти</b>	215
<b>11.4. Великі масиви у вільній пам'яті</b>	216
<b>11.5. Рядки невизначеного розміру</b>	218
11.5.1. ASCIIZ- рядки та тип Pchar	218
11.5.2. Декілька підпрограм модуля Strings	219
11.5.3. Список рядків невизначеної довжини	220
<b>Резюме</b>	221
<b>Контрольні запитання</b>	222
<b>Задачі</b>	222
<b>Глава 12. Сортування</b>	224
<b>12.1. Знайомство з пошуком за ключем та сортуванням</b>	224
12.1.1. Лінійний пошук	224
12.1.2. Дихотомічний пошук	225
12.1.3. Два найпростіших сортування	226
12.1.4. Що сортується насправді	227
<b>12.2. Ефективні алгоритми внутрішнього сортування</b>	228
12.2.1. Два алгоритми сортування шляхом злиття	228
12.2.2. Швидке сортування	230

12.2.3. Піраміда, або дерево сортування	231
12.2.4. Складність задачі сортування	233
<b>12.3. Знайомство із сортуванням файлів</b>	234
12.3.1. Збалансоване злиття	234
12.3.2. Вибір із заміщенням	234
12.3.3. Індексні файли	235
<b>Резюме</b>	235
<b>Контрольні запитання</b>	235
<b>Задачі</b>	236
<b>Задачі для допитливих</b>	237
<b>Глава 13. Знайомство з графами</b>	238
<b>13.1. Графи та способи їх представлення</b>	238
13.1.1. Основні означення	238
13.1.2. Представлення графа	240
<b>13.2. Способи обходу графа</b>	241
13.2.1. Обхід у глибину	242
13.2.2. Нерекурсивний варіант обходу в глибину	243
13.2.3. Обхід у ширину	244
13.2.4. Гібридний алгоритм обходу	245
<b>13.3 Алгоритми на основі обходів графа</b>	245
13.3.1. Побудова кістякового лісу	245
13.3.2. Обчислення відстаней між вершинами	247
13.3.3. Топологічне сортування ациклічного орграфа	248
<b>13.4. Побудова кістякового дерева мінімальної ваги</b>	249
13.4.1. Алгоритм Пріма	249
13.4.2. Алгоритм Краскала	250
<b>13.5. Алгоритм Дейкстри для графів із невід’ємною вагою ребер</b>	251
<b>Резюме</b>	253
<b>Контрольні запитання</b>	254
<b>Задачі</b>	254
<b>Глава 14. Перебір варіантів</b>	256
<b>14.1. Задача про розміщення ферзів та вичерпний пошук</b>	256
14.1.1. Рекурсивний алгоритм пошуку розміщень	256
14.1.2. Дерево пошуку та його обхід	258
14.1.3. Алгоритм обходу дерева за допомогою стека	259
14.1.4. Задача про підмножину	261
<b>14.2. Метод гілок і меж</b>	262
14.2.1. Задача комівояжера	262
14.2.2. Ідея методу гілок і меж	262
14.2.3. Приклад застосування методу гілок і меж	263
<b>14.3. Евристичні та “жадібні” алгоритми</b>	264

<b>14.4. Застосування принципу оптимальності</b>	266
<b>Резюме</b>	268
<b>Контрольні запитання</b>	268
<b>Задачі</b>	268
<b>Задачі для допитливих</b>	270
<b>Глава 15. Знайомство з об'єктами</b>	272
<b>15.1. Основи об'єктного підходу</b>	273
15.1.1. Інкапсуляція, класи та об'єкти	273
15.1.2. Використання об'єктів	275
15.1.3. Об'єкти як компоненти інших об'єктів	277
15.1.4. Створення та знищення об'єктів	278
15.1.5. Доступність об'єктів-серверів у клієнтах	278
<b>15.2. Успадкування та поліморфізм</b>	279
15.2.1. Поняття успадкування	279
15.2.2. Віртуальні підпрограми	281
15.2.3. Поняття поліморфізму	282
15.2.4. Динамічне зв'язування	283
15.2.5. Об'єкти у вільній пам'яті	284
<b>15.3. Кілька прийомів ООП</b>	284
15.3.1. Абстрактний клас студентів та його нащадки	284
15.3.2. Відокремлення зовнішнього представлення	287
15.3.3. Масив посилань на об'єкти різних класів	288
15.3.4. Знайомство з контейнерами та ітераторами	290
15.3.5. Позначення об'єкта в його власних методах	294
15.3.6. Операція з елементами як параметр внутрішнього ітератора	295
<b>Резюме</b>	296
<b>Контрольні запитання</b>	297
<b>Задачі</b>	297
<b>Глава 16. Виділення лексем у текстах</b>	299
<b>16.1. Регулярні вирази та діаграми станів</b>	299
16.1.1. Опис лексем за допомогою регулярних виразів	299
16.1.2. Діаграми станів та скінченні автомати	300
16.1.3. Діаграма станів для лексичного аналізу	302
<b>16.2. Реалізація та використання сканера</b>	305
16.2.1. Реалізація сканера як об'єкта	305
16.2.2. Процедура одержання лексем	306
16.2.3. Порівняння двох потоків лексем	308
<b>Резюме</b>	308
<b>Контрольні запитання</b>	309
<b>Задачі</b>	309

<b>Глава 17. Елементи синтаксичного аналізу та інтерпретації</b>	311
<b>17.1. KB-граматики та синтаксичний аналіз</b>	311
17.1.1. Задача належності та синтаксичний аналіз	311
17.1.2. Граматики Хомського	312
17.1.3. Контекстно-вільні граматики	313
17.1.4. Дві ідеї синтаксичного аналізу	313
<b>17.2. LA(1)-граматики та метод рекурсивного спуску</b>	314
17.2.1. LA(1)-граматики	314
17.2.2. Ліворекурсивні та розширені продукції	315
17.2.3. Правила будовання алгоритму LA(1)-аналізу	316
<b>17.3. Аналізатор послідовності операторів присвоювання</b>	317
17.3.1. Граматика для послідовності операторів присвоювання	317
17.3.2. Процедури синтаксичного аналізатора	319
17.3.3. Синтаксичний аналізатор як об'єкт	321
<b>17.4. Інтерпретація за допомогою семантичного дерева</b>	322
17.4.1. Семантичне дерево та його представлення	322
17.4.2. Клас для створення дерева	324
17.4.3. Реалізація побудови дерева	325
17.4.4. Інтерпретація семантичного дерева	328
17.4.5. Програма з класом інтерпретації	330
<b>Резюме</b>	331
<b>Контрольні запитання</b>	331
<b>Задачі</b>	332
<b>Додаток А. Деякі можливості інтегрованого середовища Турбо Паскаль</b>	333
<b>Додаток Б. Службові слова мови Турбо Паскаль</b>	339
<b>Додаток В. Директиви компілятора системи Турбо Паскаль</b>	341
<b>Додаток Г. Кодування символів</b>	343
<b>Додаток Д. Стислі відповіді на контрольні запитання</b>	345
<b>Додаток Е. Розв'язання задач, відмічених знаком “*”</b>	351
<b>Список літератури</b>	382
<b>Покажчик термінів</b>	384