

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

А. Я. Довгунь, Е.В. Ватаманіца, Ю.О. Ушенко

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ

Навчальний посібник
(видання електронне)



Чернівці
Чернівецький національний університет
2022

УДК 004.4, 004.5, 004.6

Друкується за ухвалою
Вченої ради навчально-наукового інституту фізико-технічних та
комп'ютерних наук
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
Протокол № 10 від 24.11.2022 р.

Рецензенти:

Виклюк Я.І., доктор технічних наук, професор кафедри систем штучного інтелекту Національного університету «Львівська політехніка»;

Федів В.І., доктор фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету.

Д 36 Алгоритмізація та програмування: Навч. посібник / Довгунь А.Я., Ватаманіца Е.В., Ю.О. Ушенко – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 293 с.

У рамках даної дисципліни студенти ознайомлюються з основами програмування та розробки алгоритмів, що становлять фундамент сучасних комп'ютерних наук. Курс включає в себе вивчення мови програмування C++, а також навчання принципам структурування програмного коду та використання інструментів розробки. У результаті вивчення дисципліни студенти зможуть створювати прості програми та алгоритми, розуміти основні концепції програмування та здійснювати їх практичне застосування в різних галузях інформаційних технологій.

Для студентів вищих закладів освіти, які навчаються за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

УДК 004.4, 004.5, 004.6

Довгунь А.Я., Ватаманіца Е.В., Ушенко Ю.О.
© Чернівецький національний університет, 2022

Зміст

ВСТУП	6
1. АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ. СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ	8
1.1. Поняття архітектури комп'ютера, принципи її функціонування.....	8
1.2. Архітектура комп'ютера за фон Нейманом.....	18
1.3. Типи комп'ютерів.....	19
1.4. Програмне забезпечення на його види.....	22
1.5. Поняття про системи числення, алгоритми переведення чисел з однієї системи числення в іншу.....	26
2. ПОНЯТТЯ АЛГОРИТМУ, ТИПОВИХ АЛГОРИТМІЧНИХ СТРУКТУР ПРОГРАМУВАННЯ, МОВ ПРОГРАМУВАННЯ	31
2.1. Поняття алгоритму, його властивості.....	31
2.2. Способи подання алгоритмів.....	37
2.3. Базові структури алгоритмів: лінійна, розгалужена, циклічна.....	43
2.4. Поняття про мови програмування, їх класифікація.....	51
3. ВСТУП ДО МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ C++	56
3.1. Загальні поняття про мову програмування C++.....	56
3.2. Поняття компілятора, інтерпретатора, транслятора.....	58
3.3. Алфавіт мови C++. Ключові слова мови C++.....	59
3.4. Головний модуль програми C++. Директиви препроцесора, коментарі.....	67
3.5. Змінні та їх види, типи даних, поняття простору імен.....	76
3.6. Оператори typedef і sizeof.....	96
3.7. Функції приведення типів.....	102
3.8. Введення, виведення даних C++.....	104
3.9. Виконання унарних, бінарних та тернарних операцій.....	111
4. ВСТУП В СТРУКТУРНЕ ПРОГРАМУВАННЯ	121
4.1. Операції відношення та логічні операції.....	121
4.2. Логічний оператор if.....	125
4.3. Функція перерахування enum.....	128
5. РЕАЛІЗАЦІЯ ЦИКЛІЧНИХ АЛГОРИТМІВ	133
5.1 Оператор циклу for.....	133

5.2	Оператор циклу while та do ... while.....	140
5.3	Оператори переходу.....	142
6. ПРОЦЕДУРНО-ОРІЄНТОВНЕ ПРОГРАМУВАННЯ.		
РЕКУРСІЯ.....		
		145
6.1.	Підпрограми, їх різновиди та способи використання. Різновиди параметрів. Поняття void-функції.....	145
6.2.	Процес виклику програми. Програмний стек.....	150
6.3.	Способи передачі параметрів до функції.....	152
6.4.	Рекурсія та її приклади. Рекурсивні означення та підпрограми.....	161
7. АЛГОРИТМИ ОБРОБКИ ОДНОВИМІРНИХ МАСИВІВ		
		168
7.1.	Додавання елементів одновимірного масиву.....	168
7.2.	Видалення елементів одновимірного масиву.....	169
7.3.	Методи сортування елементів одновимірного масиву.....	171
7.4.	Методи пошуку елементів в одновимірних масивах.....	183
8. ПОНЯТТЯ ТА АЛГОРИТМИ ОБРОБКИ		
ДВОВИМІРНИХ МАСИВІВ.....		
		187
8.1.	Визначення та ініціалізація двовимірних масивів.....	187
8.2.	Ознаки розміщення елементів на головній та бічній діагоналі.....	191
8.3.	Алгоритми обробки двовимірних масивів.....	194
8.4.	Двовимірні масиви в задачах лінійної алгебри.....	194
9. АЛГОРИТМИ ОБРОБКИ СИМВОЛЬНИХ МАСИВІВ... 198		
9.1.	Символьний тип даних.....	198
9.2.	Масиви символів в C++.....	205
9.3.	Алгоритми пошуку та сортування символьних масивів.....	211
9.4.	Клас string та вбудовані функції для роботи з рядками в C++.....	230
10. ФАЙЛОВІ СТРУКТУРИ ДАНИХ..... 235		
10.1.	Загальні відомості про файли в C++.....	235
10.2.	Зчитування даних з файлу, запис даних у файл.....	236
10.3.	Основні оператори та функції для роботи з файлами.....	239
10.4.	Використання бінарних файлів для збереження Інформації.....	245
11. ВИКОРИСТАННЯ ВКАЗІВНИКІВ В C++..... 246		
11.1.	Основні відомості про вказівники. Поняття адреси пам'яті..	246
11.2.	Ініціалізація та розмінування вказівника. Void-вказівник. Операція пересування вказівника.....	247

11.3. Використання вказівників для роботи з одновимірними масивами.....	256
11.4. Подвійний вказівник. Використання подвійних вказівників для роботи з двовимірними масивами.....	264
12. ВИКОРИСТАННЯ ДИНАМІЧНИХ МАСИВІВ В C++...	269
12.1. Поняття про динамічні масиви.....	269
12.2. Принципи оголошення динамічних одновимірних та двовимірних масивів.....	271
12.3. Робота з динамічними масивами.....	273
13. ПРОСТОРИ ІМЕН В C++. ПОГЛИБЛЕНЕ ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ КОРИСТУВАЧА В C++.....	277
13.1. Створення просторів імен.....	278
13.2. Функції користувача зі значеннями за замовчуванням.....	281
13.3. Функції зі змінною кількістю параметрів.....	282
13.4. Препроцесор і його директиви.....	286
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	292

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Cormen, Thomas H., Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford. "Introduction to Algorithms", MIT Press, 3rd edition, 2009.
2. Sedgewick, Robert, Wayne, Kevin. "Algorithms", Addison-Wesley Professional, 4th edition, 2011.
3. Cormen, Thomas H., Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford. "Introduction to Algorithms", MIT Press, 3rd edition, 2009.
4. Sedgewick, Robert, Wayne, Kevin. "Algorithms", Addison-Wesley Professional, 4th edition, 2011.
5. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Алгоритмізація та програмування" для студентів напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки" всіх форм навчання. / В.М. Федорченко, О.В.Тарасов, А.В. Щербаков, Ю.Э. Парфенов. – Харків, Вид. ХНЕУ, 2015. 180 с.
6. Довгунь А.Я. Практикум з навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування» / А.Я. Довгунь, О.М. Яцько. – Чернівці. – БДФЕУ, 2017.–60 с.
7. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Програмування мовою С++ : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. 292 с.
8. Жуковський С.С., Вакалюк Т.А. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С++ : навч.-метод. посіб. Житомир : Вид-во ЖДУ, 2016. 100 с.
9. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування : підручник. К. : ІТкнига, 2015. 624 с.

Навчальне видання

Андрій Ярославович **Довгунь**

Едгар Вадимович **Ватаманіца**

Юрій Олександрович **Ушенко**

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ

*Навчальний посібник
(видання електронне)*

Відповідальний за випуск – **Ю.О. Ушенко**

Літературний редактор — **О.В. Лукул**

Технічний редактор та дизайнер обкладинки – **А.В. Цвіра**

Підписано до друку 30.11.2022. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк різнографічний. Умов.-друк. арк. 18,59.

Обл.-вид. Арк. 16,73. Тираж 150. Зам. Н-008п.

Видавництво та друкарня Чернівецького національного
університету.

58012, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2.

e-mail: ruta@chnu.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 891 від 08.04.2002.