

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський державний технічний університет
(ДДТУ)

О. О. Жульковський, І. І. Жульковська

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ ІЗ ОСНОВ ПРОГРАМУВАННЯ

Навчальний посібник

Кам'янське
«ДДТУ»
2022

УДК 004.42(075.8)
Ж87

Рецензенти:

- Т. О. Говоруценко* – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Хмельницького національного університету;
- Ю. О. Гунченко* – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних систем та технологій Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;
- С. Е. Остапов* – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

*Рекомендовано до друку вченою радою
Дніпровського державного технічного університету (протокол № 14 від 23.12.2021 р.)*

Жульковський О.О.
Ж87 Лабораторний практикум із основ програмування : навчальний посібник /
О. О. Жульковський, І. І. Жульковська. – Кам'янське : ДДТУ, 2022. – 187 с.

ISBN 978-966-175-221-3

Авторський курс із основ програмування містить короткі теоретичні відомості та практичні задачі з елементів та основних прийомів програмування алгоритмічною мовою C. Знайомить із середовищем розроблення та процесом створення програм; основами структурної методології програмування, обчислювальними можливостями мови, її бібліотеками та керуванням порядком обчислень; основними прийомами створення і використання користувацьких функцій та макросів; типами та структурами даних, зокрема масивами, рядками, структурами, об'єднаннями та файлами, їх організацією та обробкою. Сприяє подальшому самостійному поглибленню знань та навичок розроблення добре структурованих програм із застосуванням основних структур даних та методів їх обробки.

Для здобувачів вищої освіти галузей знань «Інформаційні технології» і «Математика та статистика», а також усіх, хто самостійно опановує мову програмування C та основи програмування.

ISBN 978-966-175-221-3

УДК 004.42(075.8)

© О. О. Жульковський,
І. І. Жульковська, 2022
© ДДТУ, 2022

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ	
1. Засоби розроблення С-програм.....	6
2. Створення простих програм.....	15
3. Виконання простих обчислень.....	36
4. Реалізація алгоритмів розгалуження	48
5. Реалізація простих циклічних алгоритмів.....	56
6. Реалізація вкладених циклічних алгоритмів	63
7. Обробка числових та символьних послідовностей.....	69
8. Розроблення користувацьких функцій та макросів	78
9. Розроблення багатофайлових програм.....	90
10. Робота з одновимірними числовими масивами	98
11. Робота з числовими матрицями	109
12. Реалізація алгоритмів сортування масивів.....	121
13. Обробка текстової інформації.....	131
14. Робота зі структурами та об'єднаннями.....	142
15. Реалізація файлового обміну даними	173
ЛІТЕРАТУРА	184

ВСТУП

Із часів появи перших ЕОМ було створено понад дві з половиною тисячі різноманітних мов програмування, кількість яких щороку зростає. Професійні програмісти зазвичай використовують у своїй практиці декілька мов програмування. Як відомо, на початкових стадіях вивчення програмування усі мови відрізняються хіба що синтаксисом і тому неважливо, яка мова буде обрана для цього.

Робочою мовою програмування при виконанні лабораторних робіт посібника обрано універсальну, популярну і затребувану алгоритмічну мову високого рівня С, яка забезпечує формування найбільш ефективного машинного коду програми, що досягається прив'язкою мови до апаратного забезпечення ЕОМ.

Мова С, напевно, є найпопулярнішою у світі мовою програмування за кількістю написаного доступного програмного забезпечення (ПЗ), аудиторією користувачів і програмістів та кількістю виданої для ознайомлення з мовою літератури [1—13 та ін.]. Версії компіляторів мови існують для багатьох операційних систем (ОС) та апаратних архітектур. Мова С також є більш придатною для розв'язання практичних задач, пов'язаних із професійною діяльністю у галузі інженерії ПЗ та прикладної математики.

Популярність мови С та похідних від неї мов програмування (C++, C#, Objective-C тощо) підтверджується відомим світовим критерієм — індексом ТІОБЕ (TIOBE programming community index) [14].

Усі сучасні версії компілятора С відповідають ANSI-стандарту, запропонованому Американським національним інститутом стандартів (ANSI — American National Standard Institute). Основною вимогою ANSI-стандарту є переносимість, тобто можливість компіляції і запуску у будь-якій ОС та апаратній архітектурі будь-якої програми, написаної на стандарті С без використання апаратно-залежних засобів.

Не є виключенням і популярний компілятор Visual Studio C++ для IBM PC корпорації Microsoft Corporation, програмне середовище якого саме і застосовується для виконання представлених у посібнику лабораторних робіт.

Наразі мова C застосовує стандарт ISO/IEC 9899:2011, опублікований міжнародною організацією зі стандартизації ISO (International Organization for Standardization) під назвою C1X/C11.

Як і більшість імперативних мов, C має можливості для структурного програмування та здійснення рекурсії, є мовою функцій, типів даних, операторів присвоєння та керування порядком обчислень. Весь виконуваний код C міститься у стандартних або користувацьких функціях, більшість із яких повертає результат.

Лабораторні роботи передбачають ознайомлення з середовищем розроблення та процесом створення програм мовою C; основами структурної методології програмування, обчислювальними можливостями мови, її бібліотеками та керуванням порядком обчислень; основними прийомами створення і використання користувацьких функцій та макросів; основними типами та структурами даних, зокрема масивами, рядками, структурами і об'єднаннями та файлами, їх організацією та обробкою. Виконання робіт сприяє подальшому самостійному поглибленню знань та навичок розроблення добре структурованих програм із застосуванням основних структур даних та методів їх обробки.

Навчальний посібник є авторським курсом — результатом багаторічного викладання навчальних дисциплін, пов'язаних із вивченням основ програмування алгоритмічними мовами високого рівня [13, 15—22 та ін.]. Для складання окремих завдань посібника використано задачі з [23]. При підготовці теоретичної частини до робіт використані між іншим матеріали [10, 11, 24—26].

Видання призначене для здобувачів вищої освіти галузей знань «Інформаційні технології» і «Математика та статистика», а також буде корисним для всіх, хто самостійно опановує мову програмування C та основи програмування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шпак З. Я. Програмування мовою C / З. Я. Шпак. — Львів : Оріяна-Нова, 2006. — 432 с.
2. Павловская Т. А. C/C++. Структурное программирование : практикум / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. — СПб. : Питер, 2003. — 240 с.
3. Березин Б. И. Начальный курс C и C++ / Б. И. Березин, С. Б. Березин. — М. : «ДИАЛОГ-МИФИ», 2007. — 288 с.
4. Васильев А. Н. Программирование на C в примерах и задачах / А. Н. Васильев. — М. : Эксмо, 2020. — 560 с.
5. Керниган Б. Язык программирования Си : пер. с англ. / Б. Керниган, Д. Ритчи. — М. : Издательский дом «Вильямс», 2017. — 304 с.
6. Гриффитс Д. Изучаем программирование на C. : пер. с англ. / Д. Гриффитс, Д. Гриффитс. — М. : Эксмо, 2019. — 624 с.
7. Перри Г. Программирование на C для начинающих / Г. Перри, Д. Миллер. — М. : Эксмо, 2015. — 368 с.
8. Костюкова Н. И. Язык Си и особенности работы с ним / Н. И. Костюкова, Н. А. Калинина. — М. : Интернет-университет информационных технологий, 2014. — 208 с.
9. Прата С. Язык программирования C. Лекции и упражнения / С. Прата. — М. : Издательский дом «Вильямс», 2019. — 928 с.
10. Сван Т. Освоение Borland C++ 4.5 : практический курс / Т. Сван. — К. : «Диалектика», 1996. — 543 с.
11. Сван Т. Освоение Borland C++ 4.5 : энциклопедия функций / Т. Сван. — К. : «Диалектика», 1996. — 320 с.
12. Подбельский В. В. Курс программирования на языке Си / В. В. Подбельский, С. С. Фомин. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 384 с.
13. Яшина О. В. Обчислювальна техніка та програмування : навч. посіб. / О. В. Яшина, О. О. Жульковський. — Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2007. — 309 с.

14. TIOBE (the software quality company) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
15. Жульковський О. О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін: «Основи програмування і алгоритмічні мови» (для студентів спеціальності 7.080403 – «Програмне забезпечення автоматизованих систем»), «Системне програмування» (для студентів спеціальності 7.080202 – «Прикладна математика») / Укл. О. О. Жульковський, Т. Ж. Надригайло, О. С. Косухіна. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 1999. – 68 с.
16. Жульковський О. О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи програмування і алгоритмічні мови» для студентів спеціальності 7.080403 – «Програмне забезпечення автоматизованих систем» / Укл. О. О. Жульковський. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 1999. – 53 с.
17. Жульковський О. О. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Обчислювальна техніка та програмування» (Частина II) для студентів, що навчаються за напрямом 6.050901 – «Радіотехніка» / Укл. О. О. Жульковський, І. І. Жульковська, О. В. Яшина. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2009. – 65 с.
18. Жульковський О. О. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Інформатика: програмування та алгоритмічні мови» для студентів, що навчаються за напрямами: 6.050801 – «Мікро- та наноелектроніка»; 6.050802 – «Електронні пристрої та системи» / Укл. О. О. Жульковський, І. І. Жульковська. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2011. – 80 с.
19. Жульковський О. О. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Обчислювальна техніка та програмування» (Частина II) для студентів, що навчаються за напрямами: 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології»; 6.050702 – «Електромеханіка» / Укл. О. О. Жульковський, І. І. Жульковська. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2014. – 96 с.

20. Жульковський О. О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Обчислювальна техніка та програмування» для студентів, що навчаються за напрямом 6.050901 – «Радіотехніка» / Укл. О. О. Жульковський, І. І. Жульковська. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2015. – 134 с.
21. Жульковський О. О. Конспект лекцій (опорний) з дисципліни «Основи програмування» для студентів, що навчаються за напрямом 6.050103 – «Програмна інженерія» / Укл. О. О. Жульковський, І. І. Жульковська. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2015. – 54 с.
22. Жульковський О. О. Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Основи програмування» для студентів, що навчаються за напрямом 6.050103 – «Програмна інженерія» / Укл. О. О. Жульковський, О. О. Шумейко, І. І. Жульковська. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2015. – 103 с.
23. Задачи по программированию / [Абрамов С. А., Гнездилова Г. Г., Капустина Е. Н., Селюн Н. И.]. – М. : Наука, 1988. – 280 с.
24. Документация по Microsoft C++, C и ассемблеру [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/?view=msvc-160>
25. Документация по языку C [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/c-language/?view=msvc-160>
26. Справочник по функциям UCRT (UCRT alphabetical function reference) [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/c-runtime-library/reference/crt-alphabetical-function-reference?view=msvc-160>

Навчальне видання

Жульковський Олег Олександрович
Жульковська Інна Іванівна

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ ІЗ ОСНОВ ПРОГРАМУВАННЯ

Навчальний посібник

Підписано до друку 22.02.2022 р. Формат 60х84 1/16
Папір друк. Друк – різнограф. Ум.-друк. арк. 10,87
Тираж 300 прим. Зам. №04/22.

Видавець и виготовлювач
Дніпровський державний технічний університет
51918, м. Кам'янське, вул. Дніпробудівська, 2.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавництва серія ДК №5399 від 26.07.2017 р.