

ua.nau.iids.primat.amp.labs 0.994

Лабораторний практикум з дисципліни
"Алгоритмічні мови програмування" для
студентів спеціальності 113 Прикладна
математика відповідно НБ-14-113/16 (Лекції
34 години, практичні заняття 68 годин,
самостійні роботи 108 годин)

А.Г. Піскунов

7 лютого 2019 г.

1 ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою викладання дисципліни "Алгоритмічні мови програмування" є ознайомлення студентів з початковими концепціями, поняттями, методами та технологіями програмування; розвиток у них практичних навиків, достатніх для самостійної розробки програмного забезпечення;

Ця дисципліна складається з одного тематичного модуля, який завершується задачею модульної роботи і домашнього завдання.

Здача кожної роботи (не важливо лабораторної, модульної або домашнього завдання) передбачає передачу файлів вихідного коду додатку, файлів з тестами, файлів командного інтерпретатора для виконання тестів та файлу зі звітом про роботу. Окрім того, звіти з модульної роботи здаються в роздрукованому виді.

2 МОДУЛЬ: ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ НА МОВІ СІ

2.1 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ФАКТОРІАЛ

Тема:

Створення консольного додатку.

Мета:

Будь яким редактором набрати програму для знаходження факторіалу та створити додаток.

Завдання:

- Створити папку для додатку.
- Набрати програму.
- Створити додаток.

2.2 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ВИБІР ЧЕТВЕРТІ НА КООРДИНАТНІЙ ПЛОЩИНІ

Тема:

Основні елементи мови C++.

Мета:

Створити додаток для визначення четверті, в котру попадає точка на площині.

Завдання:

- Проаналізувати і формалізувати поставлену задачу.
- Навчитися вводити ціле число.
- Навчитися використовувати оператор розгалуження для складного вибору.

2.3 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ПІДРАХУНОК ПРОБЕЛІВ В ТЕКСТОВОМУ ФАЙЛІ

Тема:

Створення консольного додатку.

Мета:

Створити додаток для підрахунку кількості пробелів в текстовому файлі.

Завдання:

- Використовувати оператор циклу `while`.
- Навчитися зв'язувати текстові файли зі стандартним вводом додатку.
- Навчитися переглядати всі символи файлу.
- Познайомитися з правилами перетворення довгих цілих, цілих, коротких цілих і символів.

2.4 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ТАБЛИЦЯ ASCII

Тема:

Оператори, операції та вирази.

Мета:

Створити додаток для виводу розширеної таблиці ASCII.

Завдання:

- Використовувати оператор циклу `for`.
- Вивчити правила перетворення символів в ціле.
- Познайомитися з знаковими та беззнаковими типами.
- Вивчити специфікатори місця виводу для функції `printf`.

2.5 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ТРАНСЛІТЕРАЦІЯ

Тема:

Створення консольного додатку.

Мета:

Створити додаток для заміни символу кирилиці текстового файлу на символи латиниці.

Завдання:

- Навчитися редагувати текстові файли.

2.6 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ВИВІД МАСИВІВ

Тема:

Одномірні масиви та препроцесор.

Мета:

Створити додаток для виводу масивів.

Завдання:

- Навчитися описувати масиви різними способами.
- Навчитися використовувати директиву препроцесора `#define` та константи мови C++.
- Навчитися визначати довжину масиву за допомогою операції `sizeof`.

2.7 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ПОШУК МАКСИМУМУ ТА МІНІМУМУ

Тема:

Одномірні масиви та препроцесор.

Мета:

Створити додаток для знаходження мінімуму або максимуму в масиві.

Завдання:

- Створити алгоритм знаходження мінімуму-максимуму в цілому масиві.
- Повторити знакові та беззнакові типи.
- Знайти в документації за компілятором стандартні макроси для максимального цілого та мінімального цілого (`INT_MIN`, `INT_MAX`, `UINT_MAX`).

2.8 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ФУНКЦІЯ ЗМІНИ ЗНАЧЕНЬ ДВОХ ЗМІННИХ (swap)

Тема:

Функції в мові Сі.

Мета:

Написати функцію для обміна значень двох змінних. Створити додаток для його тестування. Прототип функції:

```
void swap1 (int left, int right); // функція для обміну значень
//void swap1 (int *left, int *right); // функція для обміну значень
```

Завдання:

- Навчитися створювати та використовувати функції.
- Навчитися описувати зовнішні об'єкти.
- Навчитися створювати додаток, який складається з більш чим одного файлу.
- Вивчити правила передачі фактичних параметрів в функцію.

2.9 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: СОРТУВАННЯ МАСИВУ

Тема:

Функції та масиви в мові Сі.

Мета:

Створити функції для виводу цілочисленного масиву, вибору індекса максимуму (та мінімуму) з масиву, сортування масиву вибором. Прототипи функцій:

```
void print (const int arr[], int arrSz, int elemPerLine=5); // вивод масива
int maxIndex (const int arr[], int arrSz); // поиск індекса максимума
void sort (int arr[], int arrSz); // сортировка
```

Створити додаток для тестування цих функцій.

Завдання:

- Створити для розроблених функцій заголовочний файл та застосувати директиву препроцесора #include.
- Навчитися програмувати сортування вибором максимуму (мінімуму).
- Познайомитися з кваліфікатором const.
- Навчитися передавати одномірні масиви в функції.

2.10 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: РЯДКИ

Тема:

Вказівники на символи.

Мета:

Створити функції копіювання та визначення довжини рядка. Прототи-
типи функцій:

```
#define UINT unsigned int
UINT strlen1 (const char str[]); // длина строки
void strcpy1 ( char dest[], const char src[]); // копирование строки из src в dest
```

Створити додаток для їх тестування. Рядки для тестування функцій
передавати в додаток через аргументи командного рядка.

Завдання:

- Познайомитися з передачею аргументів командного рядка в до-
датку.
- Навчитися використовувати символьні одномірні масиви для збе-
реження рядків.
- Навчитися визначати довжину рядка.
- Навчитися копіювати рядок в інше місце оперативної пам'яті.
- Познайомитися з перевизначенням функцій в мові C++. Дода-
ти в попередню лабораторну роботу (см. 2.8) функцію обміну з
наступним прототипом:

```
void swap1 (int *left, int *right); // функция для обмена значений
```

2.11 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: РЕКУРСИВНІ ФУНКЦІЇ

Тема:

Рекурсія.

Мета:

Створити додаток для простих дій за допомогою рекурсивної функції.
Використовувати одне з наступних завдань: вчислити факторіал, до-
вжину рядка або суму елементів масиву. Число для рекурсії отримати
з аргументів командного рядка.

Завдання:

- Познайомитися з стандартними функціями для перетворення ряд-
ків в числа (atoi, atof).

```
int atoi (const char * str);
```

- Познайомитися з рекурсією, як методом програмування.
- Навчитися створювати рекурсивні функції.
- Навчитися передавати числові аргументи командного рядка в додаток.

2.12 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ТЕКСТОВЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЦІЛИХ ЧИСЕЛ

Тема:

Робота з символами в мові Сі.

Мета:

Створити функцію для вирішення запитання: чи являється текст цілою константою (не пустою послідовністю цифр, яка можливо починається із символу '-' або '+'). Прототип функції:

```
int isInt (const char *str); // текстовое представление целого числа.
```

Завдання:

- Познайомитися з бібліотекою обробки символів `ctype.h`.
- Познайомитися із способами обробки тексту.
- Навчитися записувати формальні потреби до лексем в виді функції.

2.13 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ПОРІВНЯННЯ РЯДКІВ

Тема:

Робота із символами.

Мета:

Створити функцію для порівняння двох рядків. Прототип функції:

```
int strcmp1 (const char *left, const char *right); // сравнение двух строчек.
```

Для додаткової інформації видати довжини порівнювальних рядків за допомогою стандартної функції `strlen`.

Завдання:

- Познайомитися з бібліотекою обробки рядків `string.h`.
- Познайомитися з директивою препроцесора `#pragma`.

- Для порівняння рядків використовувати цикл з наступним `do - while`.
- Познайомитися з правилами створення консольного додатку та почати обробку ключів додатку, зокрема, `'-?'` - для виведення довідки по використанню додатка і `'- v'` - для виведення додаткової інформації про роботу додатка.

2.14 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ДИНАМІЧНА ПАМ'ЯТЬ

Тема:

Захоплення та звільнення пам'яті.

Мета:

Створити функції для порядкового зчитування цілого файлу в оперативну пам'ять та звільнення пам'яті. Прототип функції:

```
void addStr ( const char *str); // додавання строки к памяти
void freeMem ( );           // освобождение памяти
void priMem ( );           // вывод содержимого введенного файла
```

Завдання:

- Вивчити вид пам'яті в Сі.
- Познайомитися з бібліотекою керування пам'яттю `malloc.h` (функції `malloc`, `free`).
- Навчитися використовувати ключове слово `static` для інкапсуляції змінної, загальної для усіх трьох перерахованих функцій.
- Навчитися використовувати порядкове читання текстового файлу за допомогою наступної функції вводу-виводу з `stdio.h`:

```
char *gets(char *str);
```

3 ТЕМАТИКА МОДУЛЬНОЇ РОБОТИ

3.1 ЗАВДАННЯ ДЛЯ МОДУЛЬНОЇ РОБОТИ

Створити консольний додаток для:

1. додавання, віднімання, множення та ділення двох чисел.
2. перетворення десятичного цілого в двоїчну систему обчислення.
3. перетворення десятичного цілого в восьмеричну систему обчислення.
4. перетворення десятичного цілого в шістнадцятиричну систему обчислення.
5. зміни порядку елементів масиву на обернений.

6. видалення лідируючих та завершаючих пропускових символів рядка.
Прототип функції:

```
char * trim (char * str);
```

7. вибору значення параметру із рядка виду

```
параметр=значення
```

Прототип функції:

```
char * getValue (const char * param, const char * str);
```

Якщо рядок param входить в рядок str до символу '=', тоді повернути вказівник на символ наступний за '=', інакше повернути 0.

Додаток повинен:

- данні брати з аргументів командного рядка.
- за ключами '?', '/?', '-h', '/h', '-help', '/help' видавати підказку для використання.
- перевіряти коректність введеної інформації за допомогою функції isInt.
- результати обчислень виводити в стандартний вивід.
- складатися більш чим з одного файлу та мати глобальну змінну.

3.2 ЗАПИТАННЯ ДЛЯ МОДУЛЬНОЇ РОБОТИ

1. Що таке інтерпретатор? Приклад інтерпретатора.
2. Що таке компілятор?
3. Кроки побудови консольного додатку.
4. Які є директиви препроцесора?
5. Що таке тип?
6. Встроєнні типи мови Cі?
7. Приклади констант основних типів в мові Cі.
8. Що таке імя?
9. Що таке операція? Операції в мові Cі.
10. Що таке змінна?
11. Що таке вираз?
12. Що таке оператор? Оператори мови Cі.

13. Що таке макрос? Вказати декілька макросів із стандартних заголовочних файлів.
14. Що в мові C++ призначено для заміни макросів з параметрами? Приклад.
15. Що таке функція?
16. Що таке область видимості? Область видимості.
17. Які є можливості описання складних типів в Cі?
18. Оператори вводу.
19. Оператори циклу.
20. Оператори безумовного переходу.
21. Складний оператор.
22. Оператор виразу.
23. Стандартні файли вводу-виводу консольного додатку. Способи їх перенаправлення. Змінні мов Cі і C++, які відповідають перерахованим файлам.
24. Функції вводу-виводу Cі.
25. Що таке перегрузка функції?
26. Як передаються фактичні параметри в функцію?
27. Стандартне перетворення типів в Cі.
28. Як параметри командного рядка передаються в додаток?
29. Функції роботи з рядками в Cі.
30. Функції роботи із символами в Cі.
31. Функції роботи з пам'яттю в Cі.
32. Що таке рекурсія?
33. Що таке ітерація?
34. Як описуються зовнішні об'єкти?

4 УМОВИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТІВ ЗДАВАЄМИХ РОБІТ

Титульна сторінка повинна вміщати назву міністерства, університету, інституту, кафедри, теми модульної роботи, виконавця, вихователя, місто та рік.

Об'єм роботи не менше 10 листів. Текст потрібно набирати шрифтом Times New Roman, 12 pt, інтервал між рядками - 1, форматування по ширині, відступи: 2 см зліва, 1.5 - справа, зверху та знизу сторінки, абзац - 1 см. Нумерація страниц - внизу по центру.

Список літератури оформляти відповідно потреб ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 "Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления (ГОСТ 7.1-2003, ИДТ)". - К.: Гостстандарт Украины, 2007.

Звіти до модульних робіт повинні містити наступні частини:

- Титульний лист;
- Зміст;
- Постановка задачі;
- Теоретична частина (опис предметної області, короткі теоретичні довідки, необхідні для виконання задачі, описание инструментов программирования и т.д.);
- Опис алгоритму програми;
- Опис використання додатку;
- Тести для перевірки додатку;
- Висновки;
- Список літератури, що використовувалась.

В звітах до лабораторних деякі частини дозволяється пропускати.

5 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ КУРСУ

- Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си, Издательство Невский Диалект, 3-е издание,-2001.- с.290.
- Болски М.И. Язык программирования Си. Справочник: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1988, - 96 с.
- Страуструп Б. Программирование: принципы и практика использования C++, исправленное издание = Programming: Principles and Practice Using C++ — М.: «Вильямс», 2011. — С. 1248.

- Айвор Хортон Visual C++ 2010: полный курс = Ivor Horton's Beginning Visual C++ 2010 — М.: «Диалектика», 2010. — С. 1216.
- Б. Страуструп. Язык программирования C++ = The C++ Programming Language / Пер. с англ — 3-е изд. — СПб.; М.: Невский диалект — Бином, 1999. — 991 с. — 3000 экз. — ISBN 5-7940-0031-7 (Невский диалект), ISBN 5-7989-0127-0 (Бином), ISBN 0-201-88954-4 (англ.).
- Прата, Стивен. Язык программирования C++. Лекции и упражнения , 5-е изд. Пер. с англ. М. «Вильямс», 2007. — С. 1184с.
- Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание = The C++ programming language. Special edition — М.: Бином-Пресс, 2007. — 1104 с.
- Герберт Шилдт Полный справочник по C++, 4-е издание = C++: The Complete Reference, 4th Edition — М.: «Вильямс», 2011. — 800 с.
- Дэвид Р. Мюссер, Жилмер Дж. Дердж, Атул Сейни C++ и STL: справочное руководство, 2-е издание (серия C++ in Depth) = STL Tutorial and Reference Guide: C++ Programming with the Standard Template Library, 2nd edition, (C++ in Depth Series) — М.: «Вильямс», 2010. — 432 с.
- Джесс Либерти, Дэвид Хорват. Освой самостоятельно C++ за 24 часа = Sams Teach Yourself C++ in 24 Hours, Complete Starter Kit — 4-е изд. — М.: Вильямс, 2007. — 448 с.

Содержание

| | | |
|------|---|----|
| 1 | ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА | 3 |
| 2 | МОДУЛЬ: ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ НА МОВІ СІ | 3 |
| 2.1 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ФАКТОРІАЛ | 3 |
| 2.2 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ВИБІР ЧЕТВЕРТІ НА КООРДИНАТНІЙ ПЛОЩИНІ | 3 |
| 2.3 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ПІДРАХУНОК ПРОБЕЛІВ В ТЕКСТОВОМУ ФАЙЛІ | 4 |
| 2.4 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ТАБЛИЦЯ ASCII | 4 |
| 2.5 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ТРАНСЛІТЕРАЦІЯ | 5 |
| 2.6 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ВИВІД МАСИВІВ | 5 |
| 2.7 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ПОШУК МАКСИМУМУ ТА МІНІМУМУ | 5 |
| 2.8 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ФУНКЦІЯ ЗМІНИ ЗНАЧЕНЬ ДВОХ ЗМІННИХ (swap) | 6 |
| 2.9 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: СОРТУВАННЯ МАСИВУ | 6 |
| 2.10 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: РЯДКИ | 7 |
| 2.11 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: РЕКУРСИВНІ ФУНКЦІЇ | 7 |
| 2.12 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ТЕКСТОВЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЦІЛИХ ЧИСЕЛ | 8 |
| 2.13 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ПОРІВНЯННЯ РЯДКІВ | 8 |
| 2.14 | ЛАБОРАТОРНА РОБОТА: ДИНАМІЧНА ПАМ'ЯТЬ | 9 |
| 3 | ТЕМАТИКА МОДУЛЬНОЇ РОБОТИ | 9 |
| 3.1 | ЗАВДАННЯ ДЛЯ МОДУЛЬНОЇ РОБОТИ | 9 |
| 3.2 | ЗАПИТАННЯ ДЛЯ МОДУЛЬНОЇ РОБОТИ | 10 |
| 4 | УМОВИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТІВ ЗДАВАЄМИХ РОБІТ | 12 |
| 5 | СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ КУРСУ | 12 |