

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт студентів з дисципліни

“ Алгоритмізація та програмування ”

Частина 1

для студентів I року денної форми навчання

Спеціальність – 122 «Комп’ютерні науки»

Одеса 2017

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентів з дисципліни “Алгоритмізація та програмування”, частина 1, для студентів I року денної форми навчання. Спеціальність – 122 «Комп’ютерні науки» / Укладачі: Кузніченко С.Д., к.г.н, доц., Коваленко Л.Б., доц. – Одеса, ОДЕКУ, 2017. - 50 с.

Зміст

Передмова.....	1
Список літератури	4
Лабораторна робота № 1. Примітивні типи даних. Арифметичні і логічні операції.....	7
Лабораторна робота № 2 Тема: «Робота з пакетом java.lang. Методи класу Math»	12
Лабораторна робота № 3 Тема: «Організація розгалуження з використанням умовного оператора та оператора switch. Умовна операція»	21
Лабораторна робота № 4 Тема: «Складання програм циклічної структури. Цикли while, do і for»	30
Лабораторна робота № 5 Тема: «Лінійні масиви»	37
Додаток А. Етапи виконання Java-програми та особливості роботи із середовищем розробки BlueJ.....	44

Передмова

Методичні вказівки призначені для студентів I року денної форми навчання. Мета виконання лабораторних робіт – закріплення теоретичного лекційного матеріалу та придбання практичних навичок програмування мовою Java, яка є сучасною та найбільш розвиненою в даний час.

Дисципліна «Алгоритмізація та програмування» є обов'язковою дисципліною на рівні вищої освіти бакалавр за спеціальністю «Комп'ютерні науки». Внаслідок вивчення цієї дисципліни студенти повинні **знати** основні поняття інформатики і програмування (типові алгоритмічні конструкції, етапи обробки програм на ПЕОМ, примитивні типи даних та оператори мови Java). Вони повинні **вміти** застосовувати алгоритми подання, зберігання й обробки інформації, складати лінійні та розгалужені програми мовою Java та здобути практичні навички створення і модифікації невеликих програмних проєктів.

Методичні вказівки містять рекомендації по вивченню розділів дисципліни, контрольні запитання та завдання. Всі лабораторні роботи підкріплені прикладами розв'язання типових задач на ПЕОМ.

Під час підготовки до лабораторної роботи студент повинен вивчити відповідний теоретичний матеріал за конспектом лекцій і літературою, що рекомендована викладачем, розібрати приклади розв'язання задач, наведених у даних методичних вказівках, а також відповісти на контрольні питання. Кожна лабораторна робота містить перелік тем, які повинні бути розглянуті та знання, які є необхідними для рішення поставленої задачі. Виконанню лабораторної роботи передують практичне заняття з відповідної теми. На практичних заняттях розглядаються алгоритми рішення задач для того, щоб під час лабораторної роботи студенти склали програму, користуючись розглянутими алгоритмами.

На початку лабораторної роботи викладач проводить співбесіду, за результатами якої студент отримує або не отримує допуск до виконання лабораторної роботи. Якщо студент не отримав допуску, він залишається на заняттях, але не виконує лабораторної роботи на комп'ютері. Замість цього він вивчає теоретичний матеріал за даною темою, щоб відповісти на питання викладача та отримати допуск до виконання роботи.

За кожну лабораторну роботу студент отримує дві оцінки: за виконання та за захист роботи. Максимальні бали з кожної лабораторної роботи встановлюються викладачем. На першому занятті студенти отримують графік контролюючих заходів з дисципліни: перелік контролюючих заходів, терміни виконання, бали за кожний вид робіт.

Список літератури

Основна

1. *Верлань А.Ф., Чмырь И.А., Кузніченко С.Д., Коваленко Л.Б.* Императивное программирование и объектно-ориентированное моделирование: Java, UML, OCL : Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Одесса, Издательство Экология. – 2014., 326 с.
2. *Кузніченко С.Д., Коваленко Л.Б.* Алгоритмізація та програмування: Конспект лекцій – Одеса: (ел.вар), 2015. – 340 с.

Додаткова

3. *Эккель Б.* Философия Java.: ВНУ., СПб – 2001. 850с.
4. *Глушаков С.В.* Программирование на Java 2: Изд.2-е.- Харьков: Фолио, 2003. – 536 с. – (Учебный курс).
5. *А.В. Картузов, Д.В. Николенко.* Програмуємо на языкe Java – СПб: Наука и техника, 2001. – 192 стр. с ил.
6. *Любош Бруга.* Java по-быстрому. Практический экспресс-курс – СПб: Наука и техника, 2006. – 384 с. :ил.
7. *Аккуратов Е.Е.* Знакомьтесь: Java. Самоучитель. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2006. – 256с.: ил.

Лабораторна робота № 1

Тема: «Примітивні типи даних. Арифметичні і логічні операції»

1. Мета роботи

Метою лабораторної роботи є ознайомлення студентів з прийомами програмування найпростіших програм мовою Java з використанням примітивних типів даних та арифметичних і логічних операцій.

2. Завдання до лабораторної роботи

Використовуючи алгоритми, розглянуті на практичному занятті, скласти програму розрахунку заданих величин.

2.1 Методичні вказівки

■ Лабораторна робота спирається на знання й уміння, отримані при вивченні наступних тем лекційного курсу:

- Виконання Java-програми. Коментар. Ідентифікатори.
- Прості типи даних: логічний, цілі, дійсні, символи та рядки.
- Оголошення змінних.
- Арифметичні і логічні операції.
- Операції порівняння.
- Правила приведення типів.
- Операції присвоювання.

Тому під час підготовки до лабораторної роботи рекомендується повторити зазначені розділи дисципліни.

■ Перед виконанням лабораторної роботи необхідно уважно ознайомитися з особливостями виконання Java - програми.

Написати програму на Java можна в будь-якому текстовому редакторі, наприклад: Notepad, WordPad в MS Windows та ін. Запустити компілятор, а потім інтерпретатор байт-кодів можна з командного рядка. Однак, зручніше для цих цілей використовувати одну із численних інтегрованих середовищ розробки програм для Java. Найпростіші з них є просто інтегрованими оболонками над JDK, що викликають із одного вікна текстовий редактор, компілятор і інтерпретатор. Ці інтегровані середовища вимагають попередньої установки JDK.

На лабораторних роботах студенти можуть використовувати середовище розробки програм BlueJ, яке спеціально створене для навчання на початковому рівні. У додатку наведений докладний опис етапів виконання Java-програми та особливості роботи із середовищем розробки BlueJ.

■ В кожному варіанті лабораторної роботи є два невеликих завдання, тому студент за бажанням може створити у власному проєкті два окремих класи, або передбачити виконання усіх завдань в одному класі проєкту.

■ При рішенні завдань можуть бути корисними наступні математичні формули з планіметрії:

- площа круга $S = \pi R^2$;
- довжина кола $l = 2\pi R$;
- об'єм конуса $V = \frac{\pi R^2 h}{3}$;
- об'єм прямого кругового циліндра $V = \pi R^2 h$;
- площа бічної поверхні циліндра $S = 2\pi R h$;
- об'єм кулі $V = \frac{4}{3} \pi R^3$;
- площа поверхні кулі $S = 4\pi R^2$.

2.2 Приклад програми

Знайти площу поверхні та об'єм циліндра висотою h та радіусом R . Визначити, чи є цифра 5 серед цифр, що складають десятинний запис додатного тризначного цілого числа M .

```
class lab_1{
public static void main (String[] args){
//-----I-----
double h=5.8, R=3.2,PI=3.1457;
double S=2*PI*R*(R+h);
double V=PI*R*R*h;
System.out.println("Площа циліндра = "+S+
"\n"+"Об'єм циліндра = "+V);

//-----II-----
int M=375;
int k1=M/100; //кількість сотень
int k2=M/10%10;//кількість десятків
int k3=M%10;//кількість одиниць
boolean log=(k1==5) || (k2==5) || (k3==5);
System.out.println("Серед цифр числа є цифра 5 - "+log);}}
```

2.3 Контрольні питання

1. Які ідентифікатори припустимі в Java? Чим відрізняються прості й складені ідентифікатори?
2. Які види коментарів існують в Java?
3. Назвіть особливості виконання Java - програми. Яким чином можна створити вихідний, об'єктний та завантажувальний модуль?
4. Які примітивні типи даних існують в Java? Приведіть діапазони припустимих значень і розрядність для цілих і дійсних типів даних.
5. Який формат має оголошення змінної? Приведіть приклади оголошень змінних примітивних типів.
6. Поясніть дію операції зчеплення.
7. За яким правилом здійснюється приведення типів в Java?
8. Поясніть дію постфіксної і префіксної форми запису операцій інкрементування та декрементування.
9. Поясніть дію простої та складової операцій присвоювання.
10. Які особливості виконання арифметичних операцій ділення та знаходження остачі від ділення стосовно до змінних цілого типу?

2.4 Варіанти завдань

1. * Цілій змінній h присвоїти третю з кінця цифру в записі додатного цілого числа k .
* Визначити, чи може окружність радіуса R пройти в прямокутний отвір зі сторонами a, b .
2. * Цілій змінній d присвоїти першу цифру дрібної частини додатного дійсного числа x .
* Визначити, чи є рівнобедреним трикутник зі сторонами a, b, c .
3. * Визначити, чи дорівнює сума двох перших цифр заданого чотиризначного числа сумі двох останніх.
* Для k -ої секунди доби визначити, скільки повних годин (h) і повних хвилин (m) пройшло до цього моменту.
4. * Визначити, чи є цифра 0 серед перших трьох цифр дрібної частини заданого дійсного числа.

- * Визначити кут (у градусах) між положенням годинної стрілки на початку доби і її положенням в h годин, m хвилин, s секунд ($0 \leq h \leq 11$, $0 \leq (m,s) \leq 59$).
5. * Визначити, чи є серед цифр заданого тризначного числа однакові.
* Визначити повну кількість годин і хвилин, які пройшли від початку доби до того моменту (у першій половині дня), коли годинна стрілка повернулася на кут φ градусів ($0 \leq \varphi < 360$).
6. * Визначити суму перших трьох цифр дрібної частини додатного дійсного числа x .
* Дано три довільних числа. Визначити, чи можна побудувати трикутник з такими довжинами сторін.
7. * Дано два додатних цілих тризначних числа. Визначити, чи дорівнюють добутки їхніх цифр.
* Поміняти місцями значення цілих змінних x і y , не використовуючи додаткових змінних.
8. * Визначити, чи більше перша цифра додатного цілого тризначного числа за середнє арифметичне всіх його цифр.
* Знайти, скільки цілих діб і годин пройшло за m хвилин.
9. * Надрукувати число, яке виходить при перестановці цифр сотень і одиниць заданого тризначного числа.
* Для довільних дійсних чисел a , b , c визначити, чи має квадратне рівняння хоча б один дійсний корінь.
10. * Визначити, чи є перша цифра додатного цілого чотиризначного числа більше за добуток його інших цифр.
* Обчислити довжину кола, площу круга та об'єм сфери одного й того ж радіусу R .
11. * Надрукувати число, яке виходить при перестановці перших двох і останніх двох цифр додатного цілого чотиризначного числа.
* Дано: (x_1, y_1) і (x_2, y_2) - координати лівої верхньої та правої нижньої вершин прямокутника. Визначити, чи лежить точка $A(x, y)$ усередині або на одній зі сторін цього прямокутника.

12. * Визначити, чи зустрічається в записі додатного цілого чотиризначного числа хоча б одна парна цифра.
* По довжинам двох катетів обчислити площу прямокутного трикутника.
13. * Визначити, чи утворюють цифри даного чотиризначного числа N строго зростаючу послідовність.
* Знайти об'єм конуса з радіусом R і з висотою h .
14. * Визначити, чи зустрічається в записі додатного цілого тризначного числа хоча б одна непарна цифра.
* Знайти об'єм та площу поверхні кулі з радіусом R .
15. * Цілій змінній N привласнити суму цифр цілого тризначного числа.
* Визначити, чи більша площа бокової поверхні циліндра за площу круга, що є основою циліндра. Радіус круга R , висота циліндра h .

3. Прилади, устаткування та інструменти

Для виконання лабораторної роботи використовується ПЕОМ з установленим пакетом Sun Microsystems JDK 1.5 і вище та інтегрованим середовищем розробки BlueJ. Для написання програми на Java може бути використаний будь-який текстовий редактор, наприклад: Notepad, WordPad в MS Windows і ін.

4. Правила техніки безпеки та охорони праці

Правила техніки безпеки при виконанні лабораторної роботи регламентуються «Правилами техніки безпеки при роботі в комп'ютерній лабораторії».

5. Порядок проведення лабораторної роботи

Для виконання роботи кожен студент повинен:

1. Відповісти на контрольні питання та пройти усне опитування за теоретичним матеріалом лабораторної роботи;
2. Пройти інструктаж за правилами охорони праці;
3. Запустити на комп'ютері інтегроване середовище розробки BlueJ;

4. Ознайомитись з правилами роботи в середовищі BlueJ та запустити на виконання просту програму, розглянуту на лекційному занятті;
5. Отримати варіант завдання у викладача;
6. Скласти алгоритм розв'язання задачі;
7. Записати код програми на комп'ютері;
8. Відкомпілювати програму та виправити всі помилки;
9. Запустити програму на виконання;
10. Отримати результати роботи програми і показати їх викладачу;
11. Підготувати і захистити звіт до лабораторної роботи.

6. Оформлення і захист звіту

Підготовлений до захисту звіт до лабораторної роботи повинен містити:

1. титульний лист, де вказані номер і назва лабораторної роботи, відомості про виконавця;
2. номер варіанта роботи та текст завдання;
3. відповіді на контрольні запитання до лабораторної роботи;
4. текст програми алгоритмічною мовою Java;
5. лістинг результатів виконання програми.

Лабораторна робота № 2

Тема: «Робота з пакетом java.lang. Методи класу Math»

1. Мета роботи

Отримання навичок програмування алгоритмів лінійної структури та алгоритмічних виразів з використанням методів класу Math пакета java.lang. Вивчення роботи класу Scanner, який містить методи для введення даних примітивних типів з клавіатури.

2. Завдання до лабораторної роботи

Напишіть програму розрахунку заданих арифметичних виразів. Для введення даних із клавіатури необхідно використовувати клас Scanner.

2.1 Методичні вказівки

■ Лабораторна робота спирається на знання й уміння, отримані при вивченні наступних тем лекційного курсу:

- Прості типи даних: логічний, цілі, дійсні, символи та рядки.
- Оголошення змінних.
- Правила приведення типів.
- Операції присвоювання.
- Методи класу Math пакета java.lang.

Тому під час підготовки до лабораторної роботи рекомендується повторити зазначені розділи дисципліни.

■ Для використання математичних методів класу Math, необхідно імпортувати в програму пакет java.lang: `import java.lang.Math`.

■ Для введення даних із клавіатури треба використовувати клас Scanner, для цього необхідно імпортувати в програму пакет `import java.util.*`;

■ Для виводу розрахункових значень на консоль треба використовувати метод `System.out.printf()`.

При форматованому виведенні використовуються специфікатори формату, деякі з них наведені у таблиці¹ нижче:

¹ Повний список специфікаторів формату можете переглянути у документації мови Java. <http://docs.oracle.com/javase/1.5.0/docs/api/java/util/Formatter.html> або на ресурсі <http://crypto.pp.ua/2010/06/formatirovanie-strok-java/>

Специфікатор формату	Тип елементу даних
<code>%b</code>	Логічне значення аргументу (boolean)
<code>%c</code>	Одиночний символ
<code>%d</code>	Ціле число типу int
<code>%e</code>	Число з плаваючою точкою
<code>%f</code>	Число з фіксованою точкою типу float
<code>%g</code>	Обирає більш коротке представлення з двох: <code>%e</code> або <code>%f</code>
<code>%s</code>	Рядок символів
<code>%n</code>	Вставка символу нового рядку
<code>%%</code>	Вставка знака %

Також можливе використання специфікаторів з великими літерами: `%S` (еквівалентно `%s`). Форматування з їх допомогою забезпечує перевід символів в верхній регістр.

Приклади застосування форматного виводу:

```
System.out.printf("%b %B", true, false);
```

```
true FALSE
```

```
System.out.printf("%-3C, %3c", 'd', 'e');
```

```
D , e
```

```
System.out.printf("%-6dx",5);
```

```
5 x
```

```
System.out.printf("%1.5f", 123.456f);
```

```
123.45600
```

```
System.out.printf("%6.0f", 123.456f);
```

```
123
```

```
System.out.printf("%1.5E", 123.456f);
```

```
1.23456E+02
```

```
System.out.printf("This %s is about %n%S %c", "book","java",'6');
```

```
This book is about
```

```
JAVA 6
```

■ В кожному варіанті лабораторної роботи є три завдання. Друге завдання містить два математичних вирази. Якщо студент правильно склав алгоритм розв'язання задачі, то повинен отримати два однакових результати розрахунку. В третьому завданні необхідно згенерувати випадкові числа у заданому інтервалі з використанням методу `random()`.

2.2 Приклад програми

Розрахуйте: $y = (-1)^n (2n + 1) / 2$, де n - довільне ціле число, що вводитьься з клавіатури;

Розрахуйте:

$$z_1 = 2 \sin^2(3\pi - 2\alpha) \cos^2(5\pi + 2\alpha)$$

$$z_2 = \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \sin\left(\frac{5}{2}\pi - 8\alpha\right)$$

```
import java.lang.Math;
import java.util.*;
class raset{
public static void main (String[] args) {
Scanner scan = new Scanner (System.in);
System.out.println("Введіть n->");
int n=scan.nextInt();
double y=Math.pow(-1,n)*(2*n+1)/2.;
System.out.println("Введіть a->");
double a=scan.nextDouble();
double z1,z2;
//double p=10e5;
z1=2*Math.pow(Math.sin(3*Math.PI-
2*a)*Math.cos(5*Math.PI+2*a),2);
z2=1./4.-1./4.*Math.sin(5./2.*Math.PI-8*a);
//System.out.println("Y= "+Math rint(y*p)/p);
//System.out.println("Z1= "+Math rint(z1*p)/p);
//System.out.println("Z2= "+Math rint(z2*p)/p);
System.out.printf("Y= %6.3f",y);
System.out.printf("      Z1=%6.2f",z1);
System.out.printf("      Z2= %6.2f",z2);
}}
```

2.3 Контрольні питання

1. За допомогою якого виразу можна імпортувати пакет у програмний модуль? Приведіть приклади виразів, що імпортують пакет `java.lang` повністю або тільки його клас `Math`.

2. Яким чином здійснити ввід даних за допомогою методів класу **Scanner**. Наведіть приклади вводу змінних цілого та дійсного типів.

3. Для чого призначений метод `random()` класу `Math`? Як з його допомогою можна одержати випадкове число із діапазону `[-15÷35]`?

4. Яка відмінність між методами rint() і round() класу Math? Якого типу буде результат виконання методу round(), якщо аргумент має тип double? float?

5. Опишіть призначення методів ceil() і floor(). Приведіть приклади їхнього використання.

6. Яка різниця між методами print() і println()?

2.4 Варіанти завдань

1. * Розрахуйте: $y = n(n + 1) / 2$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \cos \alpha + \sin \alpha + \cos 3\alpha + \sin 3\alpha$$

$$z_2 = 2\sqrt{2} \cos \alpha \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} + 2\alpha\right)$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

2. * Розрахуйте: $y = (2n + n)(n + 1) / 2$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \frac{\sin 2\alpha + \sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{\cos \alpha + 1 - 2\sin^2 2\alpha}$$

$$z_2 = 2\sin \alpha$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

3. * Розрахуйте: $y = n(n + 1)(2n + 1) / 6$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \frac{\sin 2\alpha + \sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{\cos \alpha - \cos 3\alpha + \cos 5\alpha}$$

$$z_2 = \operatorname{tg} 3\alpha$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

4. * Розрахуйте: $y = n^2(n+1)^2/4$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = 1 - \frac{1}{4} \sin^2 2\alpha + \cos 2\alpha$$

$$z_2 = \cos^2 \alpha + \cos^4 \alpha$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

5. * Розрахуйте: $y = n(4n^2 - 1)/3$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \cos \alpha + \cos 2\alpha + \cos 6\alpha + \cos 7\alpha$$

$$z_2 = 4 \cos \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{5}{2} \alpha \cdot \cos 4\alpha$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

6. * Розрахуйте: $y = n^2(2n^2 - 1)/5$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \cos^2 \left(\frac{3}{8} \pi - \frac{\alpha}{4} \right) - \cos^2 \left(\frac{11}{8} \pi + \frac{\alpha}{4} \right)$$

$$z_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \frac{\alpha}{2}$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

7. * Розрахуйте: $y = n(n+1)(2n+1)(3n^2 - 1)/30$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \cos^4 x + \sin^2 y + \frac{1}{4} \sin^2 2x - 1$$

$$z_2 = \sin(y+x) \cdot \sin(y-x)$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

8. * Розрахуйте: $y = n^3(n-1)(2n+1)/30$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = (\cos \alpha - \cos \beta)^2 - (\sin \alpha - \sin \beta)^2$$

$$z_2 = -4 \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \cos(\alpha + \beta)$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

9. * Розрахуйте: $y = n\sqrt{2n+1}/3$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right)}{1 - \sin(3\alpha - \pi)}$$

$$z_2 = \operatorname{ctg}\left(\frac{5}{4}\pi + \frac{3}{2}\alpha\right)$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

10. * Розрахуйте: $y = \sqrt{8 + n^3 + n^2}/20$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \frac{1 - 2\sin^2 \alpha}{1 + \sin 2\alpha}$$

$$z_2 = \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha}$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

11. * Розрахуйте: $y = n(n^3 + n^2 - 1)/6$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \frac{\sin 4\alpha}{1 + \cos 4\alpha} \cdot \frac{\cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha}$$

$$z_2 = \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

12. * Розрахуйте: $y = (1 - 2n + n^4)/3$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \frac{\sin \alpha + \cos(2\beta - \alpha)}{\cos \alpha - \sin(2\beta - \alpha)}$$

$$z_2 = \frac{1 + \sin 2\beta}{\cos 2\beta}$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

13. * Розрахуйте: $y = n(n^{2n+1} + 2)/6$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \frac{(m-1)\sqrt{m} - (n-1)\sqrt{n}}{\sqrt{m^3n + n \cdot m + m^2} - m}$$

$$z_2 = \frac{\sqrt{m} - \sqrt{n}}{m}$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

14. * Розрахуйте: $y = (n^n - 2n + 3)/3$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \frac{\sqrt{2b + 2\sqrt{b^2 - 4}}}{\sqrt{b^2 - 4} + b + 2}$$

$$z_2 = \frac{1}{\sqrt{b + 2}}$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

15. * Розрахуйте: $y = (-1)^{2n+1}(2n + 1)/2$, где n - довільне ціле число, що вводиться з клавіатури;

* Розрахуйте:

$$z_1 = \frac{x^2 + 2x - 3 + (x + 1)\sqrt{x^2 - 9}}{x^2 - 2x - 3 + (x - 1)\sqrt{x^2 - 9}}$$

$$z_2 = \sqrt{\frac{x + 3}{x - 3}}$$

* Виконати завдання 3 згідно варіанту за таблицею 1.

Завдання 3. Привласнити випадково (за допомогою методу random()) значення числовим цілим змінним **a1, a2, ..., a5** у зазначеному в квадратних дужках діапазоні. Вивести результат на екран по одному значенню, використовуючи методи print() або println().

Таблиця 1

Варіанти завдання до лабораторної роботи №2

Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4	Варіант 5
[15÷25] a1 a2 a3 a4 a5	[100÷200] a1 a2 a3 a4 a5	[1÷25] a1 a2 a3 a4 a5	[-10÷10] a1 a2 a3 a4 a5	[-5÷25] a1 a2 a3 a4 a5
Варіант 6	Варіант 7	Варіант 8	Варіант 9	Варіант 10
[-150÷250] a1 a2 a3 a4 A5	[-35÷20] a1 a2 a3 a4 a5	[-75÷15] a1 a2 a3 a4 a5	[-5÷65] a1 a2 a3 a4 a5	[10÷100] a1 a2 a3 a4 a5
Варіант 11	Варіант 12	Варіант 13	Варіант 14	Варіант 15
[-55÷60] a1 a2 a3 a4 a5	[12÷22] a1 a2 a3 a4 a5	[7÷77] a1 a2 a3 a4 a5	[-12÷-10] a1 a2 a3 a4 a5	[-15÷-5] a1 a2 a3 a4 a5

3. Прилади, устаткування та інструменти

Для виконання лабораторної роботи використовується ПЕОМ з установленим пакетом Sun Microsystems JDK 1.5 і вище та інтегрованим середовищем розробки BlueJ. Для написання програми на Java може бути використаний будь-який текстовий редактор, наприклад: Notepad, WordPad в MS Windows і ін.

4. Правила техніки безпеки та охорони праці

Правила техніки безпеки при виконанні лабораторної роботи регламентуються «Правилами техніки безпеки при роботі в комп'ютерній лабораторії».

5. Порядок проведення лабораторної роботи

Для виконання роботи кожен студент повинен:

1. Відповісти на контрольні питання та пройти усне опитування за теоретичним матеріалом лабораторної роботи;
2. Пройти інструктаж за правилами охорони праці;
3. Запустити на комп'ютері інтегроване середовище розробки BlueJ;
4. Отримати варіант завдання у викладача;
5. Скласти алгоритм розв'язання задачі;
6. Записати код програми на комп'ютері;
7. Відкомпілювати програму та виправити всі помилки;
8. Запустити програму на виконання;
9. Отримати результати роботи програми і показати їх викладачу;
10. Підготувати і захистити звіт до лабораторної роботи.

6. Оформлення і захист звіту

Підготовлений до захисту звіт до лабораторної роботи повинен містити:

1. титульний лист, де вказані номер і назва лабораторної роботи, відомості про виконавця;
2. номер варіанта роботи та текст завдання;
3. відповіді на контрольні запитання до лабораторної роботи;
4. текст програми алгоритмічною мовою Java;
5. лістинг результатів виконання програми.

Лабораторна робота № 3

Тема: «Організація розгалуження з використанням умовного оператора та оператора switch. Умовна операція»

1 Мета роботи

Отримання навичок програмування алгоритмів розгалуженої структури за допомогою умовного оператора if та оператора варіанту switch.

2 Завдання до лабораторної роботи

Використовуючи алгоритми, розглянуті на практичному занятті, скласти програму розрахунку заданих величин.

2.1 Методичні вказівки

■ Лабораторна робота спирається на знання й уміння, отримані при вивченні наступних тем лекційного курсу:

- Умовна операція.
- Пріоритет операцій. Вираження.
- Організація розгалужень у програмі. Умовний оператор if.
- Оператор вибору switch.
- Мітки. Організація переривань за допомогою оператора break.

Тому під час підготовки до лабораторної роботи рекомендується повторити зазначені розділи дисципліни.

■ Алгоритми розгалуженої структури (розгалуження) – це така схема, у якій передбачене розгалуження зазначеної послідовності дій на два напрямки залежно від результату перевірки заданої умови. До операторів розгалуження в мові Java відносяться if, if else, ?: і switch.

■ В кожному варіанті лабораторної роботи є три завдання. Перше завдання треба виконати використовуючи **умовну операцію**. Друге завдання передбачає використання **вкладених умовних операторів**, а третє - **оператора вибору switch**.

■ При рішенні завдань можуть бути корисними наступні математичні формули:

■ Прямі $a_1 \cdot x + b_1 \cdot y + c_1 = 0$ і $a_2 \cdot x + b_2 \cdot y + c_2 = 0$ збігаються, якщо виконується наступна умова: $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$,

паралельні, якщо: $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$.

■ Якщо прямі перетинаються, то координати точки перетинання розраховуються за наступними формулами:

$$x = \frac{(c_1 b_2 - c_2 b_1)}{(b_1 a_2 - b_2 a_1)}; \quad y = \frac{(c_2 a_1 - c_1 a_2)}{(b_1 a_2 - b_2 a_1)}.$$

■ Відстань між двома точками, які задані координатами $a(x_1, y_1)$ і $b(x_2, y_2)$ розраховується за формулою: $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

■ Площа трикутника за формулою Герона:

$$S = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}, \text{ де } p = \frac{a + b + c}{2}.$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A$$

■ Теорема косинусів: $b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos B$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos C$$

■ Площа довільного трикутника з відомими основою і висотою:

$$S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h \cdot \sin C$$

■ Площа рівностороннього трикутника: $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$

■ Висота рівностороннього трикутника: $h = \frac{a \sqrt{3}}{2}$

■ Площа трикутника, вписаного в коло: $S = \frac{abc}{4R}$

■ Площа трикутника, описаного навколо кола: $S = \frac{(a + b + c) \cdot r}{2}$

2.2 Приклад програми

* Обчислити значення функції з використанням умовної операції:

$$F(x) = \begin{cases} \cos(x), & \text{якщо } x > 5 \\ \sin(x), & \text{якщо } x \leq 5 \end{cases}$$

* Знайти суму мінімального та максимального з чисел a,b,c.

* Скласти програму, яка згідно введеному номеру місяця (1-12) виводить номер кварталу до якого він належить. Наприклад: 2 – I квартал.

```
import java.lang.Math;
import java.util.*;
class lab_3{
public static void main (String[] args){
//***** I *****
Scanner scan = new Scanner (System.in);
System.out.println("Введіть x->");
double x=scan.nextDouble();
double f=(x>5)?Math.cos(x):Math.sin(x);
System.out.printf("F(x)= %5.3f",f);
System.out.println();
//***** II *****
System.out.println("Введіть a->");
double a=scan.nextDouble();
System.out.println("Введіть b->");
double b=scan.nextDouble();
System.out.println("Введіть c->");
double c=scan.nextDouble();
double min=a, max=a;
if(b>max) max=b; else min=b;
if(c>max) max=c;
if(c<min) min=c;
System.out.printf("Сума= %5.2f", (min+max));
System.out.println();
//***** III *****
System.out.println("Введіть n->");
int n=scan.nextInt();
switch (n) {
case 1:case 2:case 3:System.out.println("I квартал");break;
case 4:case 5:case 6:System.out.println("II квартал");break;
case 7:case 8:case 9:System.out.println("III квартал");break;
case 10:case 11:case 12:System.out.println("IV квартал");
break;
```

```
default: System.out.println("Невірний номер"); }
}}
```

2.3 Контрольні питання

1. Який алгоритм називається алгоритмом розгалуженої структури?
2. Опишіть алгоритм роботи умовного оператора. Яка форма умовного оператора є повною? Скороченою?
3. Дайте визначення блоку операторів. У яких випадках він використовується?
4. Які умовні оператори називаються вкладеними? Назвіть правило роботи з вкладеними умовними операторами?
5. Приведіть синтаксис запису умовної операції.
6. Опишіть алгоритм роботи оператора вибору switch.
7. Для чого призначений оператор break?
8. Поясніть правила запису і використання міток в Java. Який блок називається позначеним?
9. Яка різниця між методами printf() і print()?
10. Знайдіть і виправте помилку в наступному фрагменті програми:

```
double a = 6;
int b = 2, c;
switch (a/b) {
case 1: case 2: c = 1; break;
case 3: case 4: c = 2; break;
default: c = 3;}
}
```

2.4 Варіанти завдань

1. * Обчислити значення функції з використанням умовної операції:

$$F(x) = \begin{cases} \frac{a}{|a - |b - x||} \\ 1, \text{ якщо } _ \text{ знаменник} = 0 \end{cases}$$

* На площині задана точка a з координатами (x, y) . Указати, де вона розташована: на якій осі або в якій координатній чверті.

* Нехай елементами прямокутного рівнобедреного трикутника є: 1) катет a ; 2) гіпотенуза b ; 3) висота, яка опущена з вершини прямого кута на гіпотенузу h ; 4) площа S . Скласти програму, яка за заданим номером і

значенням відповідного елемента обчислювала б значення всіх інших елементів трикутника.

2. * Дано: точка $M(x, y)$. Привласнити $z = 1$, якщо точка належить окружності з радіусом R і центром у точці (a, b) або $z = 0$ у протилежному випадку. Завдання вирішити з використанням умовної операції.

* Дано: числа a_1, b_1, c_1 и a_2, b_2, c_2 , які задають прямі $a_1 \cdot x + b_1 \cdot y + c_1 = 0$ і $a_2 \cdot x + b_2 \cdot y + c_2 = 0$. Надрукувати координати точки перетинання прямих, або надрукувати, що прямі збігаються або паралельні.

* Написати програму, яка за номером дня тижня (натуральному числу від 1 до 7) видає назву дня тижня. Указати робочі та вихідні дні.

3. * Скласти програму рішення рівняння $y = \frac{1}{x^2 - 4}$ з використанням умовної операції.

* Дано: три числа a, b, c . Визначити, яке з них дорівнює d . Якщо жодне не дорівнює d , то знайти $\max\{d-a, d-b, d-c\}$.

* Нехай елементами кола є радіус (перший елемент), діаметр (другий елемент) і довжина кола (третій елемент). Скласти програму, що за номером елемента запитувала б його відповідне значення та обчислювала б площу круга.

4. * Скласти: програму обчислення модуля $y = |5x - 4|$ з використанням умовної операції.

* Дано: три точки $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$. Визначити, чи будуть вони розташовані на одній прямій. Якщо ні, то обчислити периметр трикутника ABC .

* Знайти добуток цифр заданого n -значного числа. Допускаються числа до п'яти знаків включно.

5. * Скласти програму обчислення кореня $y = \sqrt{4x - 6}$ з використанням умовної операції.

* Визначити і надрукувати, який вигляд має трикутник з довільно заданими довжинами сторін a, b, c (довільний, рівнобедрений або взагалі не існує).

* Написати програму, яка б за уведеним номером одиниці виміру (1 — дециметр, 2 — кілометр, 3 — метр, 4 — міліметр, 5 — сантиметр) і

довжини відрізка L видавала б відповідне значення довжини відрізка в метрах.

6. * Скласти програму обчислення функції $y = \ln(3x-6)$ з використанням умовної операції.

* Дано число x . Надрукувати в порядку зростання числа: $\sin x$, $\cos x$, $\ln x$. Якщо при якому-небудь x деякі з виражень не існують, то вивести відповідні повідомлення і порівнювати значення тільки ті, значення яких існують.

* Дано: три числа a , b , c , які задовольняють аксіомі трикутника і число p . Виконати наступні дії: якщо $p=1$ - знайти периметр трикутника; якщо $p=2$ - знайти площу трикутника; якщо $p=3$ - знайти кут a . Інакше надрукувати слово "трикутник".

7. * Задано коло з радіусом R і прямокутний отвір зі сторонами a , b . Привласнити $f = 1$, якщо коло пройде через отвір і $f = 0$ у протилежному випадку. Завдання вирішити з використанням умовної операції.

* Відомо, що із чотирьох чисел a_1 , a_2 , a_3 і a_4 одне відмінне від трьох інших, рівних між собою; привласнити номер цього числа змінної n .

* Є серія вимірів елементів трикутника. Групи елементів пронумеровані. У серії в довільному порядку можуть зустрічатися такі групи елементів трикутника: 1. Основа та висота; 2. Дві сторони і кут між ними (кут заданий у радіанах); 3. Три сторони.

Розробити програму, яка запитує номер групи елементів, вводить відповідні елементи та обчислює площу трикутника. Обчислення припинити, якщо введений номер групи дорівнює 0.

8. * Задано прямокутник зі сторонами a , b і круглий отвір радіуса R . Привласнити $f = 1$, якщо прямокутник пройде в отвір або $f = 0$ у протилежному випадку. Завдання вирішити з використанням умовної операції.

* Дано: дійсні числа a , b , c ($a > 0$). Повністю дослідити біквадратне рівняння $ax^4 + bx^2 + c = 0$, тобто якщо дійсних коренів немає, то повинне бути видане повідомлення про це, інакше знайти дійсні корені, повідомивши, скільки з них є різними.

* Для цілого числа k від 1 до 99 надрукувати фразу "Мені k років", з розрахунком на те, що при деяких значеннях k слово "років" треба замінити на слово "рік" або "року". Наприклад, 11 років, 22 року, 51 рік.

9. * Обчислити значення функції з використанням умовної операції:

$$F(x) = \begin{cases} \frac{\cos(a)}{2a - |3b - x|} \\ 1, \text{ якщо } _ \text{ знаменник} = 0 \end{cases}$$

* За номером деякого року Year ($Year > 0$), визначити номер сторіччя. При цьому вважати, що сторіччя починається в першому році, а не в нульовому.

* Для цілого числа k у діапазоні від 1 до 100 надрукувати фразу "У лісі ми знайшли k грибів". Обов'язково узгодити закінчення слова "гриб" з числом k .

10. * Скласти програму обчислення кореня $y = \sqrt{3 - 6x}$ з використанням умовної операції.

* Дано: відрізки $[a, b]$ і $[c, d]$ і точка A з координатою x . Визначити, чи належить дана точка одному із цих відрізків, обом або лежить поза них.

* Нехай елементами рівностороннього трикутника є: 1) сторона a ; 2) площа S ; 3) висота h ; 4) радіус вписаного кола r ; 5) радіус описаного кола R . Скласти програму, що по заданому номеру i значенню відповідного елемента обчислювала б значення всіх інших елементів трикутника.

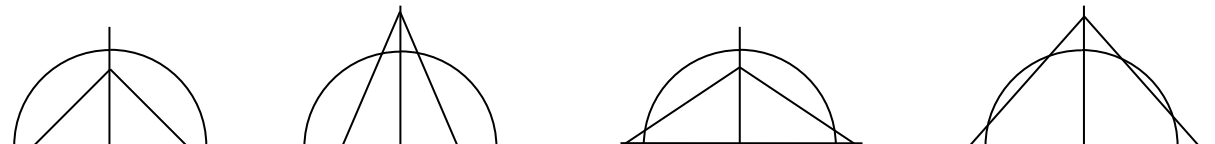
11. * Скласти програму рішення рівняння $y = \frac{1}{4 - 2x^2}$ з використанням умовної операції.

* Дано: дійсні числа $x_1, x_2, x_3, y_1, y_2, y_3$. Чи належить початок координат трикутнику з вершинами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$?

* Дано: два дійсних додатних числа x і y . Арифметичні дії над числами пронумеровані (1 – додавання, 2 – віднімання, 3 – множення, 4 – ділення, 5 – піднесення до степеня). Скласти програму, що за введеним номером виконує ту чи іншу дію над числами.

12. * Скласти програму обчислення функції $y = \ln(5x + 1)$ з використанням умовної операції.

* Дано: рівнобедрений трикутник з основою a і висотою h і півколо з радіусом R . Визначите, чи знаходиться повністю трикутник у середині півкола (рис. а), чи виходить за межі півкола тільки вершина (рис. б), або тільки основа (рис. в), або вершина і основа (рис. г). Якщо трикутник повністю знаходиться в середині півкола, то знайти, який відсоток площі півкола він займає



а

б

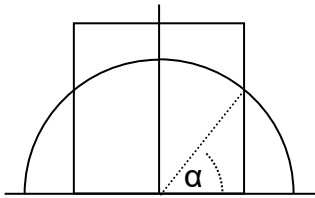
в

г

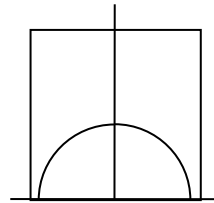
* Написати програму, яка б по введеному номеру одиниці виміру (1 - кілограм, 2 - міліграм, 3 - грам, 4 - тонна, 5 - центнер) і масі М видавала б відповідне значення маси в кілограмах.

13. * Скласти програму обчислення модуля $y=|5-4x|$ з використанням умовної операції.

* Дано: квадрат зі стороною а і півколо радіуса R. Визначите, чи знаходиться півколо повністю у квадраті (рис. б) і, якщо це так, то знайдіть, яку частину площі квадрата (в %) займає півколо, інакше знайдіть кут перетинання квадрата і півколо (рис. а).



а



б

* Написати програму, яка б за введеним номером пори року (1 - зима, 2 - весна, 3 - літо, 4 - осінь) видавала відповідні цієї порі року місяці і кількість днів у кожному з місяців.

14. * Дано: три числа a,b,c. Привласнити $f = \frac{a + b + c}{a \cdot b \cdot c}$ або $f = 0$, якщо знаменник дорівнює нулю. Завдання вирішити з використанням умовної операції.

* Дано: координати трьох вершин деякого прямокутника (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) , сторони якого паралельні осям координат OX і OY. Знайти координати четвертої вершини.

* По номеру місяця року визначите пору року, до якого він відноситься. (наприклад, травень - весна).

15. * Дано: числа a і b. Обчислити якщо це можливо $f = \sqrt{a \cdot b}$ або $f = 0$ у противному випадку. Завдання вирішити з використанням умовної операції.

* Дано: чотири точки $A_1 (x_1, y_1)$, $A_2 (x_2, y_2)$, $A_3 (x_3, y_3)$, $A_4 (x_4, y_4)$. Визначити, чи будуть вони вершинами паралелограма.

* Написати програму, що по номеру дня тижня (натуральному числу від 1 до 7) видає розклад занять у вашій групі в цей день.

Лабораторна робота № 4

Тема: «Складання програм циклічної структури. Цикли while, do i for»

1 Мета роботи

Отримання навичок програмування ітераційних алгоритмів та алгоритмів циклічної структури за допомогою циклів while, do i for.

2 Завдання до лабораторної роботи

Використовуючи алгоритми, розглянуті на практичному занятті, скласти програму розрахунку заданих величин.

2.1 Методичні вказівки

■ Лабораторна робота спирається на знання й уміння, отримані при вивченні наступних тем лекційного курсу:

- Цикли. Ітераційні алгоритми.
- Циклічні конструкції while і do - while.
- Цикл з параметром for.
- Оператор кома. Оператор continue і return.
- Мітки. Організація переривань за допомогою оператора break.

Тому під час підготовки до лабораторної роботи рекомендується повторити зазначені розділи дисципліни.

■ При рішенні ряду завдань виникає необхідність багаторазового повторення однотипних дій при різних значеннях параметрів, що визначають ці дії. Алгоритми, що реалізують такі обчислення, називаються циклічними, а повторювані ділянки обчислень - циклами. Використання циклів дозволяє виконати більші об'єми обчислень за допомогою компактних програм. Розрізняють цикли із заданим і невідомим числом повторень. До останнього відносяться ітераційні цикли з необхідною точністю. Бувають цикли з перевіркою умови перед початком виконання тіла циклу, по закінченню виконання тіла або усередині тіла циклу.

2.2 Приклад програми

* Знайти $y = \ln(2 + \ln(4 + \dots (20 + \ln(22)) \dots))$;

* Знайти суму членів ряду $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n!}$ с

заданою точністю $EPS < 10^{-4}$

```
import java.lang.Math;
class lab_4{
public static void main (String[] args){
//***** I *****
double y=Math.log(22);
for(int i=20; i>=2; i-=2)
y=Math.log(i+y);
System.out.printf("Y= %6.3f",y);
System.out.println();
//***** II *****
double sum=0;
double EPS=1E-4;
double n=1, f=1;
while(Math.abs((n+1)/(2*f))>=EPS)
{sum+=(n+1)/(2*f); n++; f*=n;}
System.out.printf("Сумма= %5.2f",sum);
System.out.println();
}}
```

2.3 Контрольні питання

1. Який алгоритм називається ітераційним? Дайте визначення ітераційним циклам.
2. Опишіть алгоритми виконання циклів while і do. У чому їхня відмінність?
3. Приведіть синтаксис запису оператора циклу for і опишіть алгоритм його роботи.
4. Як організувати нескінченний цикл за допомогою оператора for? While?
5. Чим відрізняється дія операторів break и continue?
6. Яке призначення має оператор кома?

2.4 Варіанти завдань

1. *Обчислити найбільший спільний дільник натуральних чисел A і B.
*Обчислити $y = \sin 1 + \sin 1.1 + \sin 1.2 + \dots + \sin 1.N$ (де N - ціле число ≤ 10).

*Використовуючи формулу прямокутників, приблизно обчислити визначений інтеграл в межах $0 - \pi$ від функції $\ln(2 + \sin x)$. Відповідно цій формулі інтеграл в межах від А до В для функції $f(x)$ дорівнює

$$h * (f(x_0) + f(x_1) + \dots + f(x_{N-1})),$$

де $h=(B-A)/N$, $x_i=A+i*h - h/2$. В нашому випадку вважати $N=100$.

2. *Знайти перший від'ємний член послідовності $\cos(\text{ctg } N)$, коли N приймає значення $1, 2, 3, \dots$

*Знайти, на якому кроці в ряду $\sin X, \sin(\sin X), \sin(\sin(\sin X)), \dots$ зустрінеться перше число, що за модулем менше за $5 \cdot 10^{-2}$. Надрукувати номер кроку і число.

*Обчислити суму квадратів всіх цілих чисел, які потрапляють в інтервал $(\ln X, e^X)$, явню, що X повинен бути більше 1.

3. * Обчислити $p = \left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$, при $n \geq 10$.

* Обчислити $y = \cos X + \cos X^2 + \dots + \cos X^N$.

* Обчислити $1! + 2! + 3! + \dots + n!$

4. *Обчислити $y = \cos(1 + \cos(2 + \dots \cos((n-1) + \cos(n) \dots))$, при $n \geq 40$.

*Логічній змінній присвоїти значення true, якщо серед чисел $\sin X^N$ є хоча б одне від'ємне число. N повинно змінюватися від 1 до 30.

*Обчислити
$$S = \sum_{k=1}^{12} \frac{\sum_{n=1}^k \sin kn}{k!}$$

5. *Підрахувати кількість цифр в десятковому запису цілого невід'ємного числа K .

*Обчислити
$$\sqrt{3 + \sqrt{6 + \dots + \sqrt{96 + \sqrt{99}}}}$$

* Обчислити
$$p = \prod_{i,j=1}^{10} \frac{1}{i + j^2}$$

6. *Обчислити за схемою Горнера значення багаточлена виду:

$$y = x^{10} + 2x^9 + 3x^8 + \dots + 10x + 11.$$

* Обчислити $y = (2n)!! = 2 * 4 * \dots * (2n)$, n ввести > 0 .

*Логічній змінній присвоїти true, якщо введене ціле число N являється простим. Інакше логічна змінна повинна отримати значення false.

7. *Обчислити за схемою Горнера значення багаточлена виду:

$$y=11x^{10} + 10x^9 + 9x^8+\dots+2x + 1.$$

*Обчислити $y=(2n-1)!!=1\cdot3\cdot5\cdot\dots\cdot(2n-1)$, n ввести ($n>0$).

*Визначити кількість п'ятизначних натуральних чисел, сума цифр яких дорівнює заданому числу N (видно, що $1\leq N\leq 45$). При обчисленнях неможна використовувати операції ділення (/ , %).

8. *Не використовуючи стандартні функції (за виключенням abs), обчислити з точністю $Eps>0$: $y=e^x=1+x/1!+x^2/2!+\dots+x^n/n!+\dots$. Вважати, що необхідна точність досягнута, якщо чергова складова за модулем менше Eps , — всі останні складові можна не враховувати.

*Визначити, чи являється задане число досконалим, тобто дорівнює сумі всіх (додатних) дільників, крім самого цього числа (наприклад, число 6 досконале: $6=1+2+3$).

*Знайти двохзначне число, яке дорівнює строєному добутку його цифр.

9. *Обчислити з похибкою не більше 10^{-4} суму ряду

$$S=1+x^2/2!+x^4/4!+x^6/6!+\dots+x^{2n}/(2n)!+\dots$$

*Знайти тризначне число, що дорівнює добутку його цифр, помноженому на вісім (8). Не використовувати операції / , %.

*Використовуючи формулу прямокутників, приблизно обчислити визначений інтеграл на інтервалі $[-\pi/2, \pi/2]$ від функції $\sqrt{|x| + \cos^2(x)}$.

Відповідно цій формулі інтеграл в межах від A до B для функції f(x) дорівнює $h\cdot(f(x_0) + f(x_1) + \dots + f(x_{N-1}))$,

де $h=(B-A)/N$, $x_i=A+i\cdot h - h/2$. В нашому випадку $N=80$.

10. * Не використовуючи стандартні функції (за виключенням Abs), обчислити з точністю $Eps>0$:

$$y = \cos(x) = 1-x^2/2!+x^4/4!-x^6/6!+\dots +(-1)^n\cdot x^{2n}/(2n)!$$

Вважати, що необхідна точність досягнута, якщо чергова складова по модулю менше Eps , — всі останні складові можна не враховувати.

* В яких двохзначних числах здвоєна сума цифр дорівнює їх добутку?

*Знайти суму квадратів парних чисел від 2 до 20 (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20).

11. * Сформуувати послідовність, елементи якої обчислюються за формулою: $a_n = n/(n^2+1)$, $n=1,2,\dots,20$, та знайти суму цієї послідовності.

* Знайти, на якому кроці в ряду \sqrt{x} , $\sqrt{\sqrt{x}}$, $\sqrt{\sqrt{\sqrt{x}}}$, ... зустрінеться перше число, що менше за $1+10^{-4}$. Надрукувати номер кроку і число.

* Числа Фібоначі f_n визначаються формулами $f_0=f_1=1$; $f_n=f_{n-1}+f_{n-2}$ при $n=2,3,\dots$. Визначити десяте число Фібоначі.

12. * Обчислити добуток m членів арифметичної прогресії, якщо відомі значення першого члена a_1 і різниця арифметичної прогресії h .

* Використовуючи формулу прямокутників, приблизно обчислити визначений інтеграл в межах $[-\pi/2, \pi/2]$ від функції $\frac{\sin x}{1+|x|}$. Згідно цій

формулі інтеграл в межах від A до B для функції $f(x)$ дорівнює

$$h \cdot (f(x_0) + f(x_1) + \dots + f(x_{N-1})),$$

$$\text{де } h=(B-A)/N, x_i=A+i \cdot h - h/2.$$

У нашому випадку $N=100$.

*Знайти, на якому кроці в ряду $\ln X$, $\ln(\ln X)$, $\ln(\ln(\ln X))$, ... зустрінеться перше від'ємне число. Надрукувати номер кроку і число.

13. * Знайти всі п'ятизначні числа, сума цифр яких більша за N і менша за $2 \cdot N$; ($1 < N < 25$).

* Знайти, з похибкою не більше $\varepsilon=10^{-3}$ добуток $p = \left(1 + \frac{1}{2}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{2 \cdot 3}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 + \frac{1}{n!}\right)$. Вважати, що добуток розрахований з достатньою точністю, якщо $\frac{1}{n!} < \varepsilon$.

*Обчислити $1! + 2 \cdot 2! + 3 \cdot 3! + \dots + n \cdot n!$

14. * Знайти всі додатні чотирьохзначні числа, в яких сума двох перших цифр дорівнює сумі двох останніх цифр. Не використовувати операції $/$, $\%$.

* Використавши формулу трапеції, приблизно обчислити визначений інтеграл в межах $[\pi/2, 3\pi/2]$ від функції $\frac{\sin 2x}{x}$. Згідно цієї формули

інтеграл в межах від A до B для функції $f(x)$ дорівнює

$$h \cdot (f(x_0) + 2 \cdot f(x_1) + 2 \cdot f(x_2) + \dots + 2 \cdot f(x_{N-3}) + 2 \cdot f(x_{N-2}) + f(x_{N-1}))/2,$$

$$\text{де } h=(B-A)/N, x_i=A+i \cdot h, 0 < i < N.$$

Взяти $N=100$.

*Обчислити $\ln(5 + \ln(10 + (15 + \ln(20 + \dots + \ln(100)\dots)))$)

15. * Обчислити за схемою Горнера значення багаточлена виду:

$$y=2 \cdot x^{10} + 4 \cdot x^9 + 6 \cdot x^8 + \dots + 20 \cdot x + 22.$$

* Використавши формулу трапеції, приблизно обчислити визначений інтеграл в межах $[\pi, 2\pi]$ від функції $\frac{\cos x}{1 + 2x}$. Згідно цієї формули інтеграл

в межах від A до B для функції $f(x)$ дорівнює

$$h \cdot (f(x_0) + 2 \cdot f(x_1) + 2 \cdot f(x_2) + \dots + 2 \cdot f(x_{N-3}) + 2 \cdot f(x_{N-2}) + f(x_{N-1}))/2,$$

де $h=(B-A)/N$, $x_i=A+i \cdot h$, $0 < i < N$. Взяти $N=80$.

* Числа Фібоначі f_n визначаються формулами $f_0=f_1=1$; $f_n=f_{n-1}+f_{n-2}$ при $n=2,3\dots$. Знайти f - перше число Фібоначі, більше m ($m>1$).

3 Прилади, устаткування та інструменти

Для виконання лабораторної роботи використовується ПЕОМ з установленим пакетом Sun Microsystems JDK 1.5 і вище та інтегрованим середовищем розробки BlueJ. Для написання програми на Java може бути використаний будь-який текстовий редактор, наприклад: Notepad, WordPad в MS Windows і ін.

4 Правила техніки безпеки та охорони праці

Правила техніки безпеки при виконанні лабораторної роботи регламентуються «Правилами техніки безпеки при роботі в комп'ютерній лабораторії».

5 Порядок проведення лабораторної роботи

Для виконання роботи кожен студент повинен:

1. Відповісти на контрольні питання та пройти усне опитування за теоретичним матеріалом лабораторної роботи;
2. Пройти інструктаж за правилами охорони праці;
3. Запустити на комп'ютері інтегроване середовище розробки BlueJ;
4. Отримати варіант завдання у викладача;
5. Скласти алгоритм розв'язання задачі;
6. Записати код програми на комп'ютері;

7. Відкомпілювати програму та виправити всі помилки;
8. Запустити програму на виконання;
9. Отримати результати роботи програми і показати їх викладачу;
10. Підготувати і захистити звіт до лабораторної роботи.

6. Оформлення і захист звіту

Підготовлений до захисту звіт до лабораторної роботи повинен містити:

1. титульний лист, де вказані номер і назва лабораторної роботи, відомості про виконавця;
2. номер варіанта роботи та текст завдання;
3. відповіді на контрольні запитання до лабораторної роботи;
4. текст програми алгоритмічною мовою Java;
5. лістинг результатів виконання програми.

Лабораторна робота № 5

Тема: «Лінійні масиви»

1 Мета роботи

Отримання практичних навичок програмування алгоритмів обробки масивів. Вивчення алгоритмів упорядкування масивів методом вставки, вибору та лінійного сортування.

2 Завдання до лабораторної роботи

Використовуючи алгоритми, розглянуті на практичному занятті, скласти програму розрахунку заданих величин.

У лабораторній роботі для ініціалізації елементів масиву слід використовувати генератор випадкових чисел. Вибирати $n > 20$. Виводити значення в рядок по 10 елементів.

2.1 Методичні вказівки

■ Лабораторна робота спирається на знання й уміння, отримані при вивченні наступних тем лекційного курсу:

- Масиви. Опис масивів.
- Операції над масивами.
- Методи сортувань елементів масивів.

Тому під час підготовки до лабораторної роботи рекомендується повторити зазначені розділи дисципліни.

■ Розглянемо деякі прості алгоритми сортувань лінійних масивів:

Алгоритм сортування лінійного цілого масиву за зростанням методом вибору

```
int i, j, nom, min;
for( i=0; i < n-1; i++) {
    nom=i; min=a[i];
    for( j=i+1; j < n; j++)
        if ( a[j] < min )
    { nom=j; min=a[j]; }
    a[nom] = a[i]; a[i] = min; }
```

Алгоритм сортування цілого масиву за зростанням методом лінійного сортування

```
int i, j, x;
```

```

for( i=0; i < n-1; i++) {
    for( j = i+1; j < n; j++) {
        if ( a[i] > a[j] ) {
            x=a[i]; a[j]=a[i]; a[i]=x;
        }
    }
}

```

Алгоритм сортування лінійного цілого масиву за зростанням методом вставки

```

int i, j, x;
for (i=1; i < n; i++)
    { x = a[i];
    for ( j=i-1; j>=0 && a[j] > x; j--)
        a[j+1] = a[j]; a[j+1] = x;}

```

2.2 Приклад програми

Для лінійного масиву, що містить n дійсних елементів, розрахувати суму за модулем всіх його елементів. "Стиснути" масив, видаливши з нього всі від'ємні елементи. Упорядкувати елементи нового масиву за зростанням **методом вставки**.

```

import java.util.*;
class lab_5{
public static void main (String[] args) {
Scanner scan = new Scanner (System.in);
System.out.println("Введіть n->");
int n=scan.nextInt();
double[] a=new double[n];
for(int i=0;i<a.length;i++)
a[i]=Math.random()*20-10;

System.out.println("Исходный массив");
for(int i=0;i<a.length;i++)
{System.out.printf("%7.2f",a[i]);
if(i%10==9) System.out.print("\n");}

double sum=0;
for(int i=0;i<a.length;i++)
sum+=Math.abs(a[i]);
System.out.print("\n");
System.out.printf("Сумма = %7.2f",sum);
System.out.println();

int col=0;
double[] b=new double[n];
for(int i=0;i<a.length;i++)

```

```

if(a[i]>=0) {b[col]=a[i]; col++;}
System.out.print("\n");

System.out.println("Сжатый массив");
for(int i=0;i<col;i++)
{System.out.printf("%7.2f",b[i]);
if(i%10==9) System.out.print("\n");}
int i,j;
double x;
for(i=1; i<col; i++)
{ x=b[i];
for(j=i-1; j>=0&&b[j]>x;j--)
b[j+1]=b[j]; b[j+1]=x;}
System.out.print("\n");

System.out.println("Упорядоченный массив");
for(i=0;i<col;i++)
{System.out.printf("%7.2f",b[i]);
if(i%10==9) System.out.print("\n");}
System.out.print("\n");
}}

```

2.3 Контрольні питання

1. Дайте визначення масиву.
2. Який формат має оголошення масиву?
3. Як здійснюється виділення пам'яті під масив? Приведіть приклади.
4. Як здійснюється доступ до елементів масиву? Значення яких типів можуть бути індексами масиву? Як визначити довжину масиву?
5. Які операції можуть бути застосовані до посилань на масиви?
6. Як у програмі організувати введення та виведення масивів?
7. Опишіть процедури упорядкування елементів масиву при використанні різних методів сортувань?

2.4 Варіанти завдань

1. Дано масив дійсних чисел, що містить n елементів. Елементи масиву не можуть дорівнювати нулю. Розрахувати корінь ступеня n з абсолютного значення добутку всіх елементів масиву (середнє геометричне всіх елементів). "Стиснути" масив, видаливши з нього кожний другий елемент. Упорядкувати елементи нового масиву за зростанням **методом лінійного сортування**.

2. Дано масив дійсних чисел, що містить n елементів. Обчислити суму всіх елементів масиву так, щоб парні елементи входили до неї зі зворотними знаками. Сформуйте два масиви: у перший включіть елементи вихідного масиву з парними номерами, а в другий - з непарними. Масив з парними номерами відсортуйте за зростанням **методом вибору**.

3. Дано масив додатних цілих чисел, що містить n елементів. Обчислити суму добутків першого елемента на останній, другого на передостанній і т.д. Утворити новий масив, елементами якого будуть елементи вихідного, що закінчуються на цифру k . Упорядкувати новий масив за зростанням **методом вставки**.

4. Дано масив дійсних чисел, що містить n елементів. Обчислити суму квадратів всіх елементів масиву. Знайти в масиві мінімальний і максимальний елемент. Упорядкувати елементи масиву, що розташовані між мінімальним і максимальним за зростанням **методом лінійного сортування**.

5. Дано масив дійсних чисел, що містить n елементів. Знайти середнє арифметичне всіх елементів масиву. В одномірному масиві всі від'ємні елементи слід перемістити в початок масиву, а інші - у кінець зі збереженням порядку розташування. Від'ємні елементи упорядкувати за зростанням **методом вибору**.

6. Дано масив цілих чисел, що містить n елементів. Обчислити значення багаточлена ступеня n у точці X_0 , вважаючи елементи масиву коефіцієнтами цього багаточлена. "Стиснути" масив, видаливши з нього всі нульові елементи. Упорядкувати новий масив за зростанням **методом вставки**.

7. Дано масив дійсних чисел, що містить n елементів. Знайти суму добутків непарних елементів (елементів з непарними номерами) на наступні за ними парні елементи (з парними номерами). Переставити елементи масиву так, щоб на початку стояли додатні, потім нульові і від'ємні значення в порядку їхнього розташування. Від'ємні елементи упорядкувати за зростанням **методом лінійного сортування**.

8. Дано масив дійсних чисел, що містить n елементів. Знайти кількість елементів більших за середнє арифметичне. "Стиснути" масив, видаливши з нього всі від'ємні елементи. Упорядкувати першу половину нового масиву за убунанням **методом вибору**.

9. Дано масив додатних цілих чисел, що містить n елементів. Перевірити, чи виконується для елементів масиву наступне відношення $a[i] \leq a[i+1] \leq a[i+2]$ і видати відповідне повідомлення. Утворити новий масив, елементами якого будуть елементи вихідного, кратні k . Упорядкувати новий масив за зростанням **методом вставки**.

10. Дано масив цілих чисел, що містить n елементів. Знайти номер останнього парного від'ємного елемента. Якщо цей елемент перебуває в першій половині масиву, то знайти кількість елементів рівних першому парному від'ємному елементу. Упорядкувати другу половину масиву за убунанням **методом лінійного сортування**.

11. Дано масив дійсних чисел, що містить n елементів. Знайти найбільший елемент, який має парний номер. Визначити, чи є він єдиним. "Стиснути" масив, залишивши тільки різні елементи (тобто видаливши всі однакові елементи). Упорядкувати новий масив за зростанням **методом вибору**.

12. Дано масив дійсних чисел, що містить n елементів. Підрахувати кількість елементів, для яких виконується нерівність $i * i < a[i] < i!$. "Стиснути" масив, видаливши елементи, що задовольняють даній умові. Упорядкувати новий масив за убунанням **методом вставки**.

13 Дано масив додатних цілих чисел, що містить n елементів. Підрахувати кількість елементів, які збігаються зі своїм номером і при цьому кратні 3. "Стиснути" масив, видаливши елементи, що задовольняють даній умові. Упорядкувати новий масив за зростанням **методом лінійного сортування**.

14. Дано масив дійсних чисел, що містить n елементів. Змінної t привласнити значення "істина", якщо в масиві є хоча б один елемент, що ділиться без остачі на X і не ділиться без остачі на Y (X і Y треба ввести). Упорядкувати другу половину масиву за убунанням **методом вибору**.

15. Дано масив дійсних чисел, що містить n елементів. Розрахувати середнє арифметичне тих елементів масиву, які розташовані ліворуч від першого максимального елемента. Упорядкувати елементи масиву ліворуч від першого максимального елемента за зростанням **методом вставки**.3

3 Прилади, устаткування та інструменти

Для виконання лабораторної роботи використовується ПЕОМ з установленим пакетом Sun Microsystems JDK 1.5 і вище та інтегрованим середовищем розробки BlueJ. Для написання програми на Java може бути використаний будь-який текстовий редактор, наприклад: Notepad, WordPad в MS Windows і ін.

4 Правила техніки безпеки та охорони праці

Правила техніки безпеки при виконанні лабораторної роботи регламентуються «Правилами техніки безпеки при роботі в комп'ютерній лабораторії».

5 Порядок проведення лабораторної роботи

Для виконання роботи кожен студент повинен:

1. Відповісти на контрольні питання та пройти усне опитування за теоретичним матеріалом лабораторної роботи;
2. Пройти інструктаж за правилами охорони праці;
3. Запустити на комп'ютері інтегроване середовище розробки BlueJ;
4. Отримати варіант завдання у викладача;
5. Скласти алгоритм розв'язання задачі;
6. Записати код програми на комп'ютері;
7. Відкомпілювати програму та виправити всі помилки;
8. Запустити програму на виконання;
9. Отримати результати роботи програми і показати їх викладачу;
10. Підготувати і захистити звіт до лабораторної роботи.

6. Оформлення і захист звіту

Підготовлений до захисту звіт до лабораторної роботи повинен містити:

1. титульний лист, де вказані номер і назва лабораторної роботи, відомості про виконавця;
2. номер варіанта роботи та текст завдання;
3. відповіді на контрольні запитання до лабораторної роботи;
4. текст програми алгоритмічною мовою Java;
5. лістинг результатів виконання програми.

Додаток А. Етапи виконання Java-програми та особливості роботи із середовищем розробки BlueJ

Установка BlueJ

BlueJ є середовищем розробки мовою Java, що було створено командою розроблювачів з Університету Monash, Мельбурн, Австралія спеціально для навчання на початковому рівні. Система вільна для поширення. Додаткова інформація про BlueJ доступна в Internet за адресою <http://www.bluej.monash.edu>.

BlueJ поширюється у вигляді архіву класів Java, у «jar» форматі. Обов'язковою вимогою до установки є наявність пакета Sun Microsystems JDK1.3 і вище. Дистрибутивний файл із BlueJ має ім'я *bluej-xxx.jar*, де xxx – номер версії. При установці середовища розробки в Windows слід виконати подвійне клацання мишею на файлі *bluej-xxx.jar*. Далі буде створений пакетний файл *bluej* у каталозі BlueJ, після чого можна запустити BlueJ просто подвійним клацанням з GUI інтерфейсу.

Розглянемо найбільш важливі на першому етапі вивчення редактора особливості створення, редагування і виконання програм в BlueJ.

Створення проекту

Для створення нового проекту з меню слід вибрати Project – New... Відкриється діалогове вікно, у якому можна вказати ім'я та розташування нового проекту. Після натискання ОК, буде створена директорія з відповідним ім'ям і відкриється порожнє вікно нового проекту подібно тому, що представлено на рис.А1.

Створення класу

Будь-яка програма мовою Java оформляється у вигляді класу. Створити свій власний клас можна, клацнувши на кнопку *New Class* на панелі інструментів у вікні проекту. BlueJ запросить ім'я класу, яке повинне бути припустимим в Java ідентифікатором. Після створення класу, він буде представлений окремою піктограмою у вікні проекту. Двічі клацнувши на даній піктограмі можна відкрити редактор з новим класом, у якому частина класу вже створена для полегшення початку роботи (рис.А2). Далі можна приступати до написання коду програми.

Збільшити розмір шрифту у вікні редактора класу можна нажавши в головному меню редактора кнопку *Options-Preferences...* У діалоговому вікні *Preferences* у вкладці *Editor* можна задати розмір шрифту.

Щоб видалити клас із проекту, потрібно виділити його й потім вибрати *Remove Class* з меню *Edit* або вибрати *Remove* з контекстного меню класу.

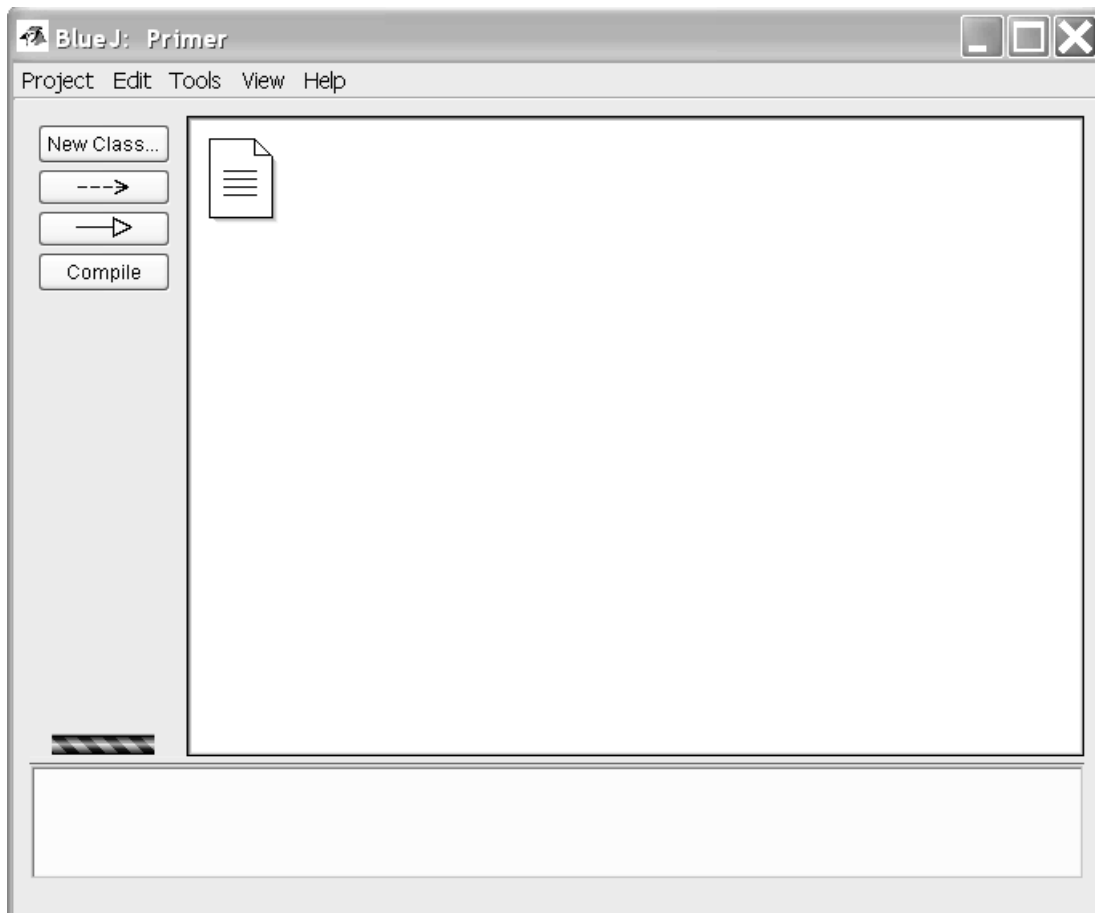


Рисунок А1 – Вид головного вікна BlueJ

Компіляція

Перед запуском програми на виконання її треба перевірити на наявність синтаксичних помилок, тобто відкомпілювати. Зверніть увагу, що на піктограмі класу `my_class` (рис.А2) є заштрихована область. Штрихування позначає клас, що не був відкомпільований після останніх змін.

На панелі інструментів вікна редактора, розташовуються кнопки для функцій, що часто використовуються. Одна з них *Compile*. Ця кнопка дозволяє відкомпілювати клас прямо з вікна редактора. Клацнувши на кнопку *Compile*, за умови, що в коді програми немає помилок, унизу вікна редактора з'явиться повідомлення, про те, що компіляція виконана (рис.А3). Якщо є синтаксичні помилки, рядок, що містить її, буде підсвічений й повідомлення про помилку з'явиться в інформаційній області.

Панель інструментів вікна проекту також має кнопку *Compile*. Однак натискання на неї приводить до компіляції всього проекту. Відкомпілювати ж окремий клас можна з вікна проекту викликавши на відповідній піктограмі класу контекстне меню і пункт *Compile*.

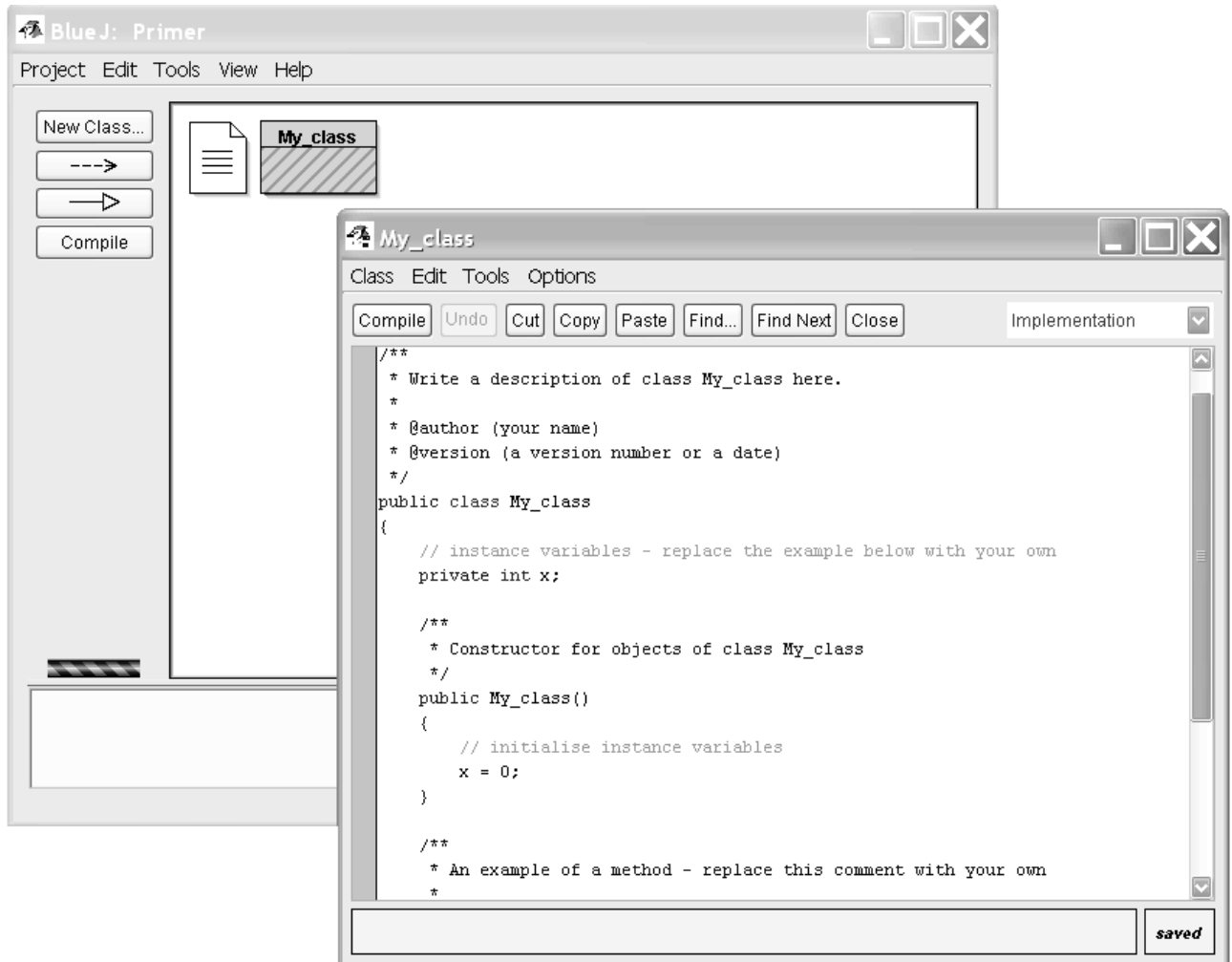


Рисунок А2 – Вид вікна редактора класу

Пам'ятайте, що немає необхідності примусово зберігати вихідний код. Він зберігається автоматично при закритті редактора та перед компіляцією.

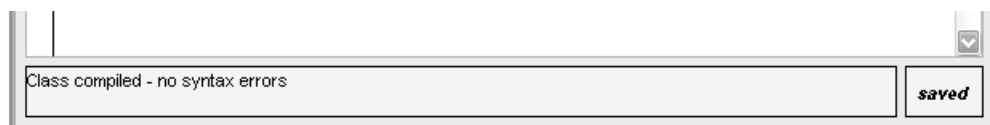


Рисунок А3 – Вигляд повідомлення про успішну компіляцію програми

Допомога при помилках компіляції

Повідомлення про помилки компіляції висвітлюються в інформаційній області. У правому нижньому куті з'являється знак питання, клацнувши на який, можна одержати додаткову інформацію про тип даної помилки (рис.А4). На жаль, додаткова інформація доступна не для всіх помилок, але багато з них описані.

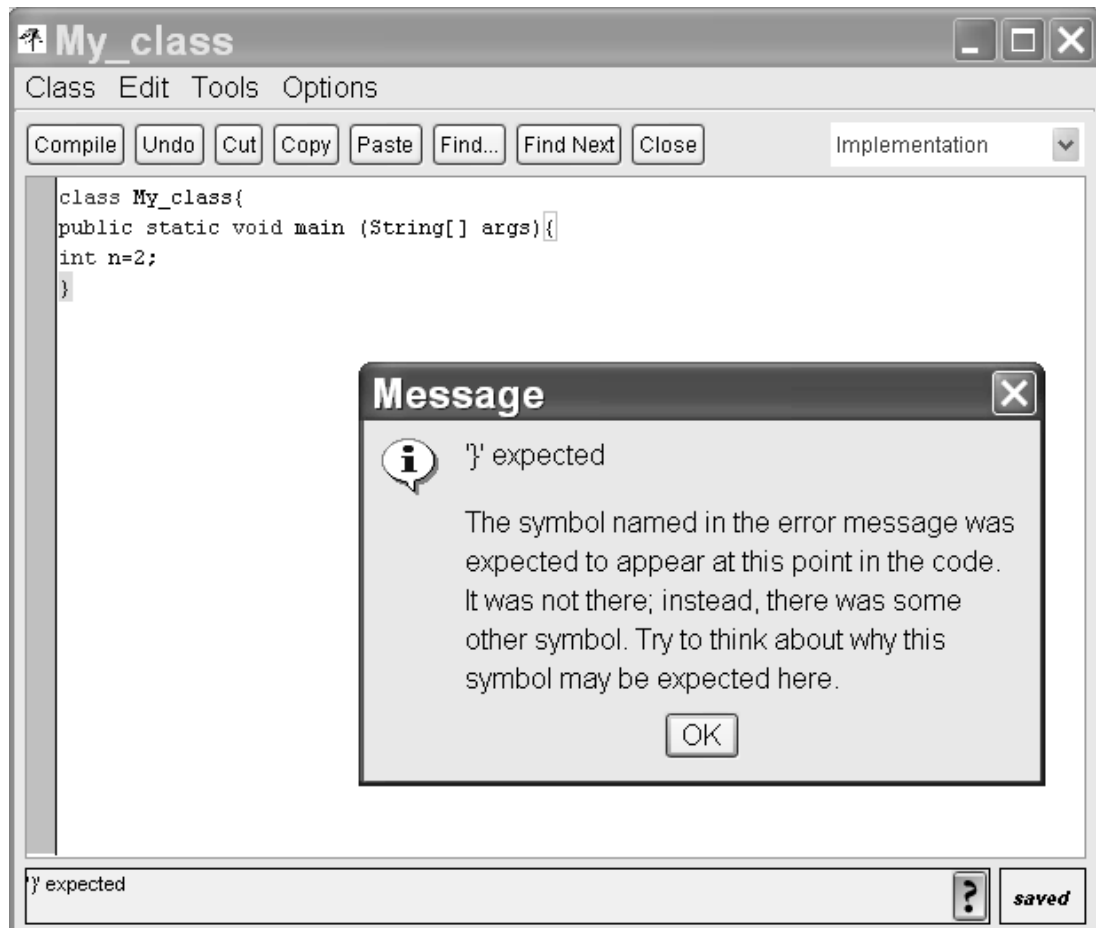


Рисунок А4 - Помилка компіляції і кнопка допомоги

Запуск програми на виконання і виклик методу main()

Запуск програми на виконання звичайно починається з виклику методу `main()`, який в BlueJ може бути викликаний безпосередньо з контекстного меню класу. Якщо клацнути на класі правою кнопкою миші, то метод `main()` з'явиться в контекстному меню (рис.А5). Стандартний метод `main()` припускає передачу в якості параметра масиву рядків. Можна передати масив рядків, використовуючи стандартну нотацію Java для масивів констант. Наприклад: `{"one", "two", "three"}`, обов'язково включаючи лапки.

Додавання існуючих класів у проект

Часто виникає необхідність включити в проект раніше створені класи, які використовуються десь в іншому місці. Для того, щоб можна було їх викликати, треба додати даний клас у проект. Це можна зробити використовуючи меню - Edit - Add Class from File... Необхідний Java файл буде знайдений і включений у проект.

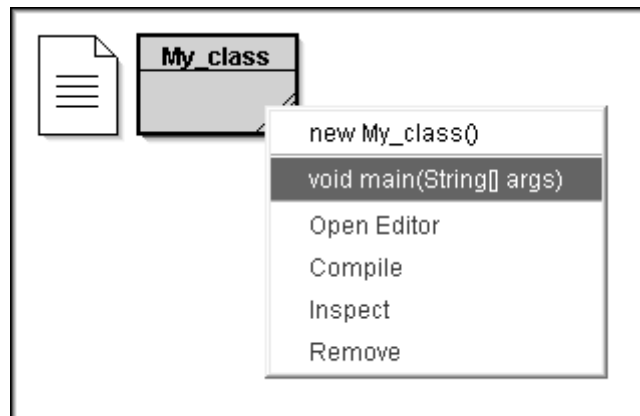


Рисунок А5 – Виклик методу main()

Після імпортування класу в проект, його копія буде створена в каталозі цього проекту. Альтернативний метод - скопіювати вихідний код класу в каталог без участі BlueJ.

Переривання виконання програми

Іноді, виникає необхідність примусово перервати виконання програми. Це особливо актуально в ситуації її "зависання". Стан виконання програми відображається у світному барі, розташованому внизу вікна редактора проекту. Перервати виконання програми можна викликавши контекстне меню на барі стану та вибрав пункт *Reset* (рис.А6) або набравши комбінацію *Ctrl+Shift+R*.

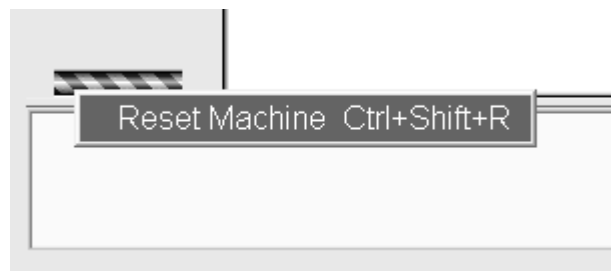


Рисунок А6 – Переривання виконання програми

Налагодження програми

Розглянемо найбільш важливі аспекти налагодження програми в BlueJ. Функціональність відладчика зведена до трьох завдань:

- призначення крапок переривання;
- покроковий прохід по коду;
- перевірка значень змінних.

Установка крапок переривання

Установка крапок переривання дозволяє перервати виконання в певній крапці коду. Після того, як переривання здійсниться, стає можливим контролювати стан змінних. Це часто допомагає зрозуміти, що відбувається в коді. У редакторі, ліворуч від тексту, розташовується зона для установки крапок переривання (рис.А7). Їх можна встановити просто клацнувши в цій області мишею. Невелика піктограма "stop" відзначить крапку переривання.

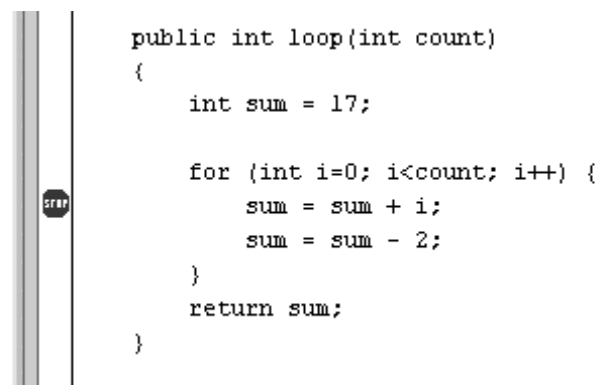


Рисунок А7 - Крапка переривання

Як тільки виконання коду дійде до цього рядка - відбудеться припинення виконання програми. Як тільки крапка "stop" буде досягнута, відкриється редактор і вікно відладчика *Debugger*, як на рис.А8.

Підсвічений рядок указує на рядок, що буде виконаний в наступний момент.

Покрокове виконання коду

Після припинення програми можна здійснити покрокове виконання коду. Для того, щоб виконати наступний рядок програми, треба клацнути на кнопку Step у вікні відладчика. Підсвічений рядок зрушиться на крок униз. Щоразу при натисканні кнопки Step, один рядок коду буде виконуватися, а виконання програми припинятися. Значення змінних у

вікні відладчика теж змінюються, у такий спосіб можна просуватися крок за кроком і спостерігати, що при цьому відбувається зі змінними. Якщо потрібно перервати покрокове виконання програми, то слід клацнути на крапку переривання знову, щоб усунути її. Для продовження роботи додатка у звичайному режимі треба клацнути на кнопку *Continue*.

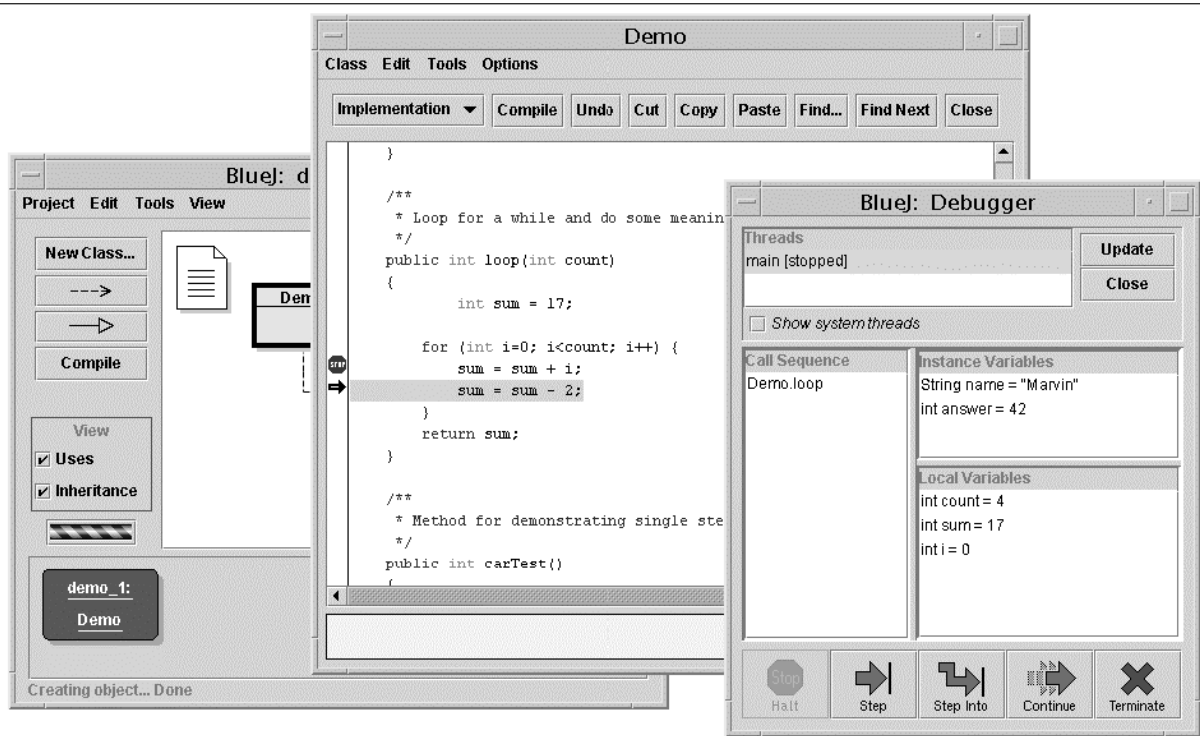


Рисунок А8 - Вікно відладчика

У випадку коли програма працює занадто довго (перебуває в режимі зависання), можна відкрити вікно відладчика з меню *View - ShowDebugger* і клацнути на кнопку *Halt*. Виконання перерветься, начебто вставили крапку переривання. Далі можна зробити декілька кроків по програмі і переконатися, що все в порядку. Можна використовувати *Continue* і *Halt* стільки разів, скільки буде необхідно. Якщо немає необхідності продовжувати роботу додатка, то можна клацнути на кнопку *Terminate*, і виконання припиниться. *Terminate* не можна використовувати часто, тому що ця операція залишає об'єкти в невизначеному стані, тому цей засіб краще застосовувати для кінцевої зупинки додатка.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
з дисципліни “Алгоритмізація та програмування”
частина I
для студентів I року денної форми навчання
Спеціальність – комп’ютерні науки.

Укладачі: доц. Кузніченко С.Д., доц. Коваленко Л.Б.

Підп. до друку

Формат 60x84/16 Папір офс.

Умовн. а.а.

Тираж

Замовл.

Одеський державний екологічний університет,
65016, м. Одеса, вул. Львівська, 15
