



***ВСТУП***

***ДО***

***JAVA***

- **основи алгоритмічного програмування**
- **елементи об'єктного програмування**

# ***Вступ до Java-програмування***

## **Програма навчання**

### **Модуль 1. Основи структурного (алгоритмічного) програмування.**

#### **Вступ до об'єктного програмування**

1. Робота з Eclipse. Перша програма. Ознайомлення із поняттями клас, пакет, проект. Коментарі. Оголошення змінних. Ідентифікатори. Ключові слова. Типи даних *String*, *int*. Арифметичні операції. Тип даних *double*. Перетворення (*casting*) типів *int* та *double*. Конкатенація *String*. Представлення чисел у двійковій, шістнадцятковій та вісімковій системах числення. Представлення від'ємних чисел у двійковій системі числення.
2. Операції порівняння. Тип даних *boolean*. Оператори розгалуження *if* та *if-else*. Логічні функції *NOT*, *AND*, *OR*. Перетин прямокутників.
3. Цикли. Оператор *for*. Область видимості змінної. Вкладені цикли. Оператори *while* та *do-while*. Виведення крапкових трикутників.
4. Види масивів, способи їх опису. Одновимірні масиви. Поле *length*. Обробка масивів без розгалужень. Оператор *foreach*. Обробка масивів із розгалуженням. Обробка масивів із утворенням масивів-результатів відомої та невідомої довжин.
5. Ознайомлення із *Java API*, пакетом *java.lang*, класом *String* та методами *length*, *toLowerCase*, *toUpperCase*, *charAt*, *endsWith*, *startsWith* класу *String*. Ознайомлення із поняттям перезавантаження методів та методами *indexOf*, *replace*, *split*, *substring* класу *String*. Ознайомлення із поняттям імпорт, ключовим словом *static* та класом *java.util.Arrays*. Методи *toString*, *sort*, *binarySearch* класу *Arrays*. Клас *java.util.ArrayList*. Методи *size*, *add*, *get*, *indexOf* класу *ArrayList*. Обробка масивів цілих чисел із утворенням колекцій *ArrayList*.

### **Модуль 2. Елементи професійного програмування**

6. Оператори ділення за модулем %, інкремента, декремента, операцій з присвоєнням, тернарний оператор. Логічна функція *XOR*, *short-circuit* логічні функції. Оператори *switch-case*, *break*, *continue*, *foreach*.
7. Поняття інкапсуляції, структура класу. Створення власних класів. Оголошення та ініціалізація полів. Оголошення методів. Оголошення та створення об'єктів. Оператор *new*. Літерал *null*. Архітектурний шаблон *MODEL-VIEW-CONTROLLER* (*MVC*) для побудови власних класів. Приклад побудови класу *Calculator*. Ознайомлення із конструкторами, передаванням в метод посилань на об'єкти.

# Модуль 1. Основи структурного (алгоритмічного) програмування.

## Вступ до об'єктного програмування

### САМОСТІЙНА ПІДГОТОВКА ДО ЗАНЯТТЯ ПО ТЕМІ 1

**1.1 Робота з Eclipse. Перша програма. Ознайомлення із поняттями клас, пакет, проект. Коментарі. Оголошення змінних. Ідентифікатори. Ключові слова. Типи даних *String*, *int*. Арифметичні операції. Тип даних *double*. Перетворення (*casting*) типів *int* та *double*. Конкатенація *String*.**

**Відео:** 1\_Перша програма.

**Література:** [Шилдт] – с.64...71 (англ. – р.75...79).

**Тести:** [Ganesh] – MockExam1: № 52, 53.

**1.2 Представлення чисел у двійковій, шістнадцятковій та вісімковій системах числення. Представлення від'ємних чисел у двійковій системі числення.**

**Відео:** 2\_Двійкова система числення.

**Література:** [Шилдт] – с.79...84, 86...89 (англ. – р.92...96, 99...102),

[Вязовик] – лек.3, ст.86...91,

[метод книга] – ст.6...12,

ст.52...59.

**Завдання** (перевірку реалізувати на Eclipse):

1. Перевести числа K, L, M з однієї системи числення до іншої:

K (dec) = ... (bin) = ... (hex),

L (hex) = ... (bin) = ... (dec),

M (bin) = ... (hex) = ... (dec).

2. В двійкових кодах виконати додавання K+L; K+M; L+M.

K (dec)	L (hex)	M (bin)
3009	2AB	0011 0110 0000
3555	4BA	0011 1101 1101
2996	27E	0011 1100 1111
4050	35B	0011 1011 1011
3120	2B7	0010 0111 1001

3. Представити у двійковій формі із розрядністю 32 біт наступні від'ємні числа:

-10314      -22      -12345678

## САМОСТІЙНА ПІДГОТОВКА ДО ЗАНЯТТЯ ПО ТЕМІ 2

**Операції порівняння. Типи даних *boolean*. Оператори *if* та *if-else*. Логічні функції *NOT*, *AND*, *OR*. Використання операторів розгалуження та логічних функцій для розв'язку завдання про перетин прямокутників.**

**Відео:** 3\_Розгалуження.

**Література:** [Шилдт] – с.85...86, 89, 124...126, 131...135 (англ. – р.98, 99, 102, 141...143, 150...154),

[Хорстманн] – с. 93...97 (англ. – р.138...145).

**Тести:** [Heller] - ch.5: № 4,

[Raposa] - ch.1: № 19,

[Mughal] - ch.6: № 6.1,

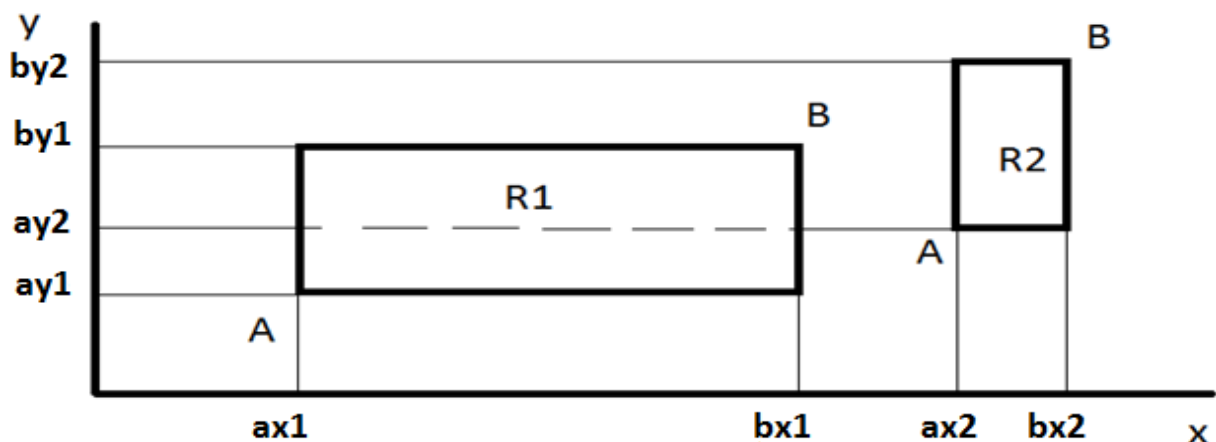
[Sierra5] - ch.4: № 9.

**Програмне завдання (детальне роз'яснення – у відео “Прямокутники”):**

За допомогою операторів розгалуження та логічних функцій *AND*, *OR* визначити тип перетину двох прямокутників *R1* та *R2* із сторонами, що є паралельними вісям координат. Прямокутники задано координатами двох діагональних вершин *A* та *B*:

`int ax1, ay1, bx1, by1` – для прямокутника *R1*,

`int ax2, ay2, bx2, by2` – для прямокутника *R2*:



Для зменшення громіздкості коду припускаємо, що точка *A* має бути завжди нижче та лівіше точки *B*.

Написати Java-код для визначення типу перетину з п'яти можливих варіантів:

- перетину немає,
- перетином є крапка,
- перетином є вертикальна лінія,
- перетином є горизонтальна лінія,
- перетином є прямокутник.

Рекомендовано обрати саме вищенаведену послідовність варіантів, а також кожний фрагмент коду для визначення певного типу перетину оформити у вигляді автономного відокремленого блоку операторів *if-else*.

## САМОСТІЙНА ПІДГОТОВКА ДО ЗАНЯТТЯ ПО ТЕМІ 3

**Цикли. Оператор *for*. Область видимості змінної. Вкладені цикли. Оператори *while* та *do-while*. Виведення крапкових трикутників. Використання циклічних операторів для розв'язку завдань шкільних підручників з математики.**

**Відео:** 4\_Цикли.

**Література:** [Шилдт] – с.93 ... 95, 140 ... 149, 154 ... 155 (англ. – р.105 ... 108, 160...171, 178),

[Хорстманн] – с. 93, 97...103 (англ. – р.139, 140, 145...157).

### Програмне завдання 1:

1.1. До числа 35 дописати ліворуч і праворуч по одній однаковій (інший варіант завдання - довільній) цифрі такій, щоб утворене число було кратним довільному заданому натуральному числу.

1.2. Знайти всі натуральні числа  $x$ , що задовольняють рівнянню

$$92abc = 874 \cdot x.$$

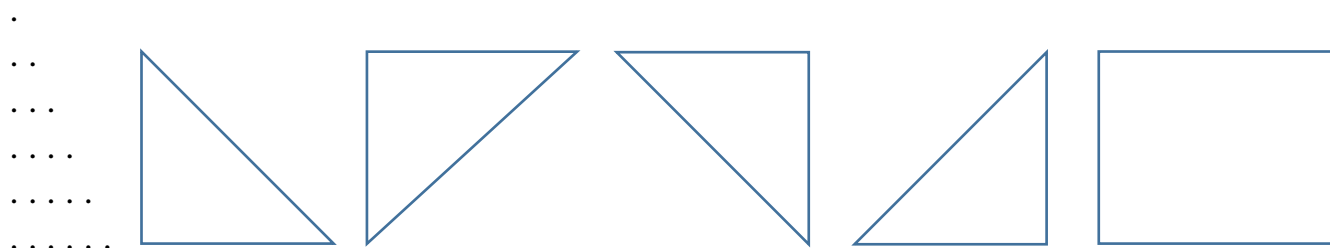
Ліворуч стоїть п'ятицифрове число ( $a, b, c$  – цифри в межах  $0...9$ ).

1.3. Скільки існує пар  $(a, b)$  натуральних чисел, менших 200, таких, що сума  $a*a + b*b$  ділиться на 49?

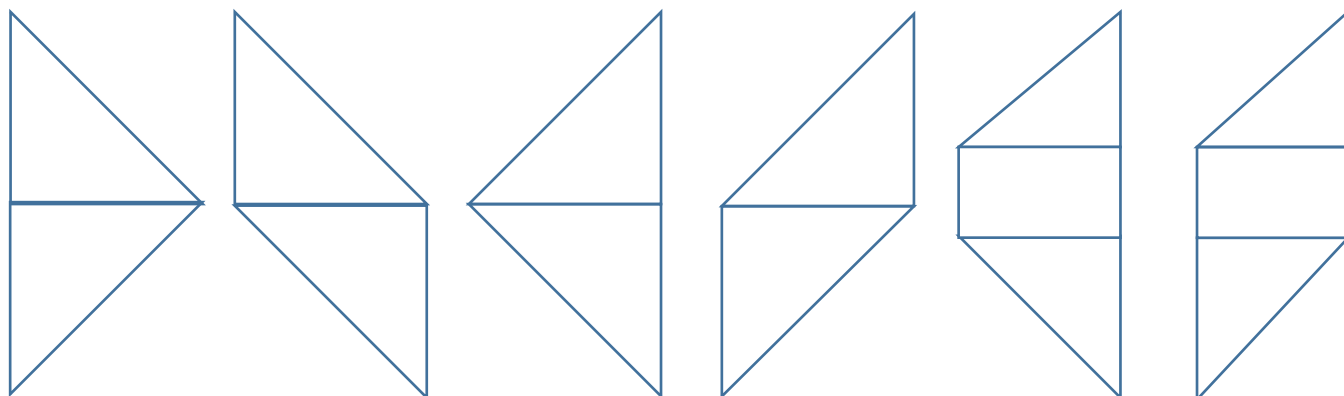
1.4. Від тризначного числа відняли суму кубів його цифр. Який найбільший результат міг при цьому вийти?

1.5. Скільки існує натуральних чисел таких, які можна подати у вигляді суми двох тризначних чисел  $sba + abc$ , ( $a$  і  $c$  не рівні 0)? (Приклад:  $1595 = 748 + 847$ ).

**Програмне завдання 2:** реалізувати виведення примітивних крапкових трикутників (Шилдт, ст.154-155) нижченаведених конфігурацій, а також прямокутника:



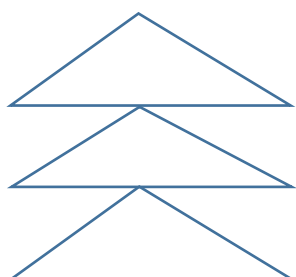
**Програмне завдання 3:** із використанням алгоритмів виведення примітивних “вертикальних” трикутників та прямокутника, створених у завданні 2, реалізувати формування складених рівнобедрених “вертикальних” трикутників, паралелограмів та “вертикальних” трапецій наступних конфігурацій:



**Програмне завдання 4:** реалізувати виведення примітивних крапкових “горизонтальних” трикутника та трапеції:



**Програмне завдання 5:** із використанням алгоритму виведення примітивного “горизонтального” трикутника, створеного у завданні 3, реалізувати виведення крапкових трикутників, розміщених вертикально (“ялинку”):



Передбачити можливість побудови “ялинки” з трикутників різного розміру та з різними символами формування (“крапками”), зміну кількості трикутників для формування “ялинки”, а також можливість зсуву “ялинки” вправо на задану кількість кроків.

## САМОСТІЙНА ПІДГОТОВКА ДО ЗАНЯТТЯ ПО ТЕМІ 4

**Види масивів, способи їх опису. Одновимірні масиви. Поле *length*. Обробка масивів без розгалужень. Обробка масивів із розгалуженням. Обробка масивів із утворенням масивів-результатів відомої та невідомої довжин. Використання технологій обробки масивів для розв’язку завдань шкільних підручників з математики.**

**Відео:** 5\_Масиви.

**Література:** [Шилдт] – с.100...102, 107 (англ. – р.113...115, 121, 122),  
 [Хорстманн] – с. 111...113 (англ. – р.168...171).

**Тести:** [Heller] - Assesment Test: 11,  
 [Jaworsky] - p.71: 20.

**Програмні завдання опрацювання масивів цілих чисел (припускаємо, що елементи в масивах не повторюються):**

- порахувати кількість та суму парних елементів масиву,
- визначити максимальний з від'ємних та мінімальний з додатніх елементів масиву,
- збільшити на одиницю додатні елементи масиву та зменшити на одиницю від'ємні елементи масиву із утворенням нового масиву,
- в масиві поміняти місцями максимум та мінімум із утворенням нового масиву,
- в масиві усунути максимум та мінімум із утворенням нового масиву,
- визначити середнє арифметичне елементів масиву та кількість елементів цього масиву, що є більшими за середнє арифметичне.

## **САМОСТІЙНА ПІДГОТОВКА ДО ЗАНЯТТЯ ПО ТЕМІ 5**

**Ознайомлення із *Java API* , пакетом *java.lang*, класом *String* та методами *length*, *toLowerCase*, *toUpperCase*, *charAt*, *endsWith*, *startsWith* класу *String*. Ознайомлення із поняттям перезавантаження методів та методами *indexOf*, *replace*, *split*, *substring* класу *String*. Ознайомлення із поняттям імпорт, ключовим словом *static* та класом *java.util.Arrays*. Методи *toString*, *sort*, *binarySearch* класу *Arrays*. Клас *java.util.ArrayList*. Методи *size*, *add*, *get*, *indexOf*, *contains* класу *ArrayList*. Обробка масивів цілих чисел із утворенням колекцій *ArrayList*.**

**Відео:** 8\_API класів String, Arrays, ArrayList.

**Література:** [Шилдт] – с.536, 539, 540, 542...549 (англ. – р.652, 656, 659...667),  
[Хорстманн] – с. 72, 73, 77...79 (англ. – р.104...106, 113...116).

**Тести:** [Raposa] – ch.7: 4, 14,  
[Jaworsky] – p.157: 15,  
[Reese] – ch.2: 5,  
[Boyarsky] – ch.3: 7, 8,  
[Ganesh] – ch.7: 1,  
MockExam2: 18,  
[MalaGupta] – MockExam: 44,  
p.186 -Tale 4.1,  
[Sierra5] – ch.7: 9,  
[Sierra7] – ch.6: 1.

**Програмні завдання.**

**1. Опрацювання Strings.** Для всіх завдань ігнорувати регістр букв - строкові чи прописні. В нижченаведених завданнях утворювати новий текстовий рядок, не змінюючи початкового:

1.1. Зробити великими перші букви у кожному слові тексту,

- 1.2. В тексті слова заданої довжини замінити вказаним підрядком довільної довжини,
- 1.3. Після кожного слова тексту, що закінчується заданим підрядком, вставити вказане слово,
- 1.4. В тексті до кожного слова з довжиною, більшою за k символів, вставити заданий підрядок після k-го символу,
- 1.5. Утворити колекцію зі слів тексту, в яких перша і остання букви співпадають,
- 1.6. Утворити дві колекції зі слів тексту максимальної та слів мінімальної довжини,
- 1.7. В кожному реченні тексту поміняти місцями перше слово з останнім (припускаємо, що всі речення закінчуються тільки крапкою).

## **2. Опрацювання масивів цілих чисел із утворенням колекцій:**

- 2.1. Масив розділити на дві колекції з від'ємних та додатних чисел,
- 2.2. Визначити середні арифметичні двох масивів, утворити колекцію з елементів обидвох масивів, що знаходяться в межах між значеннями середніх арифметичних,
- 2.3. З масиву видалити дублікати максимуму та мінімуму (уточнення: видалити саме дублікати, тобто перші значення максимуму та мінімуму необхідно залишити, інший варіант – залишити останні значення максимуму та мінімуму).

## **Модуль 2. Елементи професійного програмування**

### **САМОСТІЙНА ПІДГОТОВКА ДО ЗАНЯТТЯ ПО ТЕМІ 6**

**Оператори ділення за модулем %, інкремента, декремента, операцій з присвоєнням, тернарний оператор, логічна функція XOR, short-circuit логічні функції. Оператори switch-case, break, continue, foreach.**

**Відео:** 6\_Розширені елементи структурного програмування,  
7\_Оператори switch, continue, break, foreach.

**Література:** [Шилдт] – с.109 ... 114, 125 ... 129, 135 ... 140, 153 ... 154  
(англ. – p.125...130, 142...146, 154...160, 171...175),  
[Хорстманн] – с. 69, 70, 104 ... 108, 114  
(англ. – p.98, 99, 157 ... 164, 171...173).

**Тести:** [Mala Gupta] – ch2: 3, 6...10,  
ch5: 1, 2, 4, 7...10,  
MockExam: 8, 19, 30, 50, 55, 57, 58, 66, 82, 89,  
Tale 5.1 (p.248), (24)  
[Boyarsky] – ch.2: 2...4, 6...11, 13...19,  
AssesmentTest: 4, 11, 13, (19)  
[Sanghera] - ch.6: 2...9, (8)  
[Heller] - ch.2: 8,  
ch.5: 1, 2, 4, 5,  
Practice Exam: 10, (6)



[Jaworsky] - p.90: 8, 26, 32, 40, 48, 65, (6)

[Sierra5] - ch.5: 5, 10, 12, (3)

[Ganesh] – PreTest: 10,  
MockExam1: 1, (2)

[SierraExam] – PE2: 9,  
PE3: 9. (2)

Разом – 70 тестів (за вимогами сертифікаційного іспиту)

## САМОСТІЙНА ПІДГОТОВКА ДО ЗАНЯТТЯ ПО ТЕМІ 7

**Поняття інкапсуляції, структура класу. Створення власних класів. Оголошення та ініціалізація полів. Оголошення методів. Оголошення та створення об'єктів. Оператор *new*. Літерал *null*. Архітектурний шаблон *Model-View-Controller (MVC)* для побудови власних класів. Приклад побудови класу *Calculator*. Ознайомлення із конструкторами, передаванням в метод посилань на об'єкти.**

**Відео:** 9\_Шаблон MVC для побудови класів.

**Література:** [Шилдт] – с.163...180 (англ. – р.188...208),

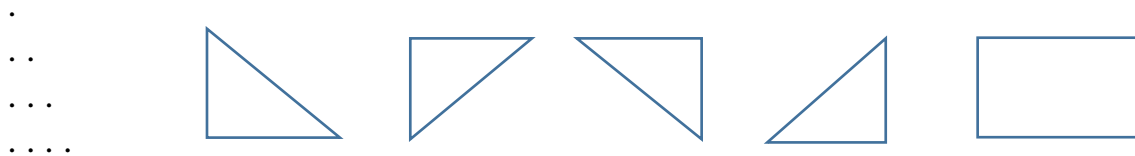
**Тести:**[Boyarsky] - ch.4: 3,  
[Reese] – ch.1: 2,  
[Mala Gupta] – MockExam: 32, 65.

### Програмне завдання 1.

За вимогами шаблону MVC реалізувати виведення крапкових геометричних фігур статичними методами об'єднаного класу *ControllerAndView*, в тому числі методами декількох рівнів вкладеності:

- рівень 0: два методи для виведення: лінійки пробілів та лінійки символів;

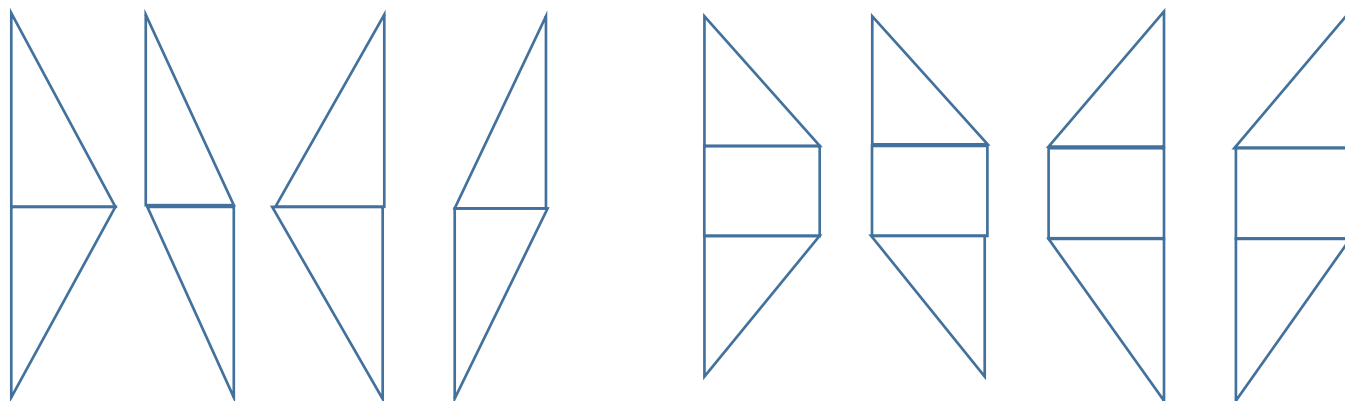
- рівень 1: п'ять методів для виведення прямокутника та простих крапкових трикутників наступних конфігурацій (у всіх п'яти методах використати виклики методів рівня 0):



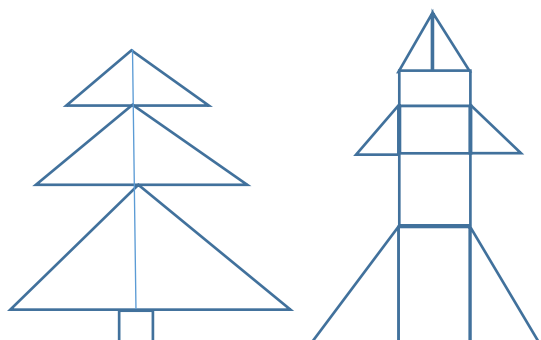
а також метод для виведення горизонтальних трикутника та трапеції наступних конфігурацій (використати виклики довільних методів рівнів 0...2), врахувати, що горизонтальний трикутник є частковим випадком горизонтальної трапеції:



- рівень2: чотири методи для формування складених рівнобедрених трикутників, паралелограмів та трапецій наступних конфігурацій (у всіх чотирьох методах використати виклики методів рівня 1), врахувати, що чотири фігури, наведені зліва є частковими випадками чотири фігур, наведених справа:



- рівень 3: два методи для виведення “ялинки”, “ракети” наступних конфігурацій (використати виклики довільних методів рівнів 0...2):



У методах рівнів 1...3 передаванням відповідних параметрів забезпечити зміну геометричних розмірів крапкових фігур, символів для формування фігур, а також можливість зсуву фігур вправо на задану кількість кроків.

У якості параметрів методів переважно використовувати посилання на об'єкти класів Triangle, Rectangle (тип Model згідно вимог шаблону MVC).

## Програмне завдання 2.

За вимогами шаблону MVC визначити типи взаємного перетину довільної кількості прямокутників, що є елементами ArrayList<Rectangle>. Прямокутники задаються аналогічно умовам програмного завдання по темі 2.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Шилдт Герберт. Java. Полное руководство. 10-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: ООО “Альфа-книга”, 2018.- 1488 с.
2. Вязовик Н.А. Программирование на Java. - М.: ИНТУИТ, 2016.
3. Іщеряков С.М. Комп’ютерна схемотехніка. – Івано-Франківськ: Полум’я, 2011. – 114 с.
4. Хорстманн Кей С. Java. Библиотека профессионала. 11-е изд.: – СПб.: Диалектика, 2019. Т.1. Основы. - 864 с
5. S.G.Ganesh, Tushar Sharma. Java SE7 Programmer Exams 1Z0-804 and 1Z0-805. A Comprehensive OCPJP 7 Certification Guide.– APRESS, New York, 2012.-644 p.
6. Philip Heller, Simon Roberts. Complete Java 2 Certification Study Guide. 5-th edition. – SYBEX, Inc., Alameda, 2005.- 560 p.
7. Raposa, Richard F. SCJP Sun Certified Programmer for Java Platform, SE6, Study Guide. – Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, 2009.- 583 p.
8. Khalid A.Mughal, Rolf W.Rasmussen. A Programmer’s Guide to Java SE8 Oracle Certified Associated (OCA). – Addison-Wesley Publishing, 2017.
9. Kathy Sierra, Bert Bates. SCJP Sun Certified Programmer for Java 5 Study Guide. – McGraw Hill Osborne, New York, 2006.- 924 p.
10. Jamie Jaworsky. Java 2 Certification Training Guide. – New Riders Publishing, Indianapolis, 1999.- 399 p.
11. Mala Gupta. OCA Java SE7 Programmer I Certification Guide. Prepare for the 1Z0-803Exam. – Manning, Shelter Island, 2013.- 528 p.
12. Paul Sanghera. SCJP Exam for J2SE5. A Concise and Comprehensive Study Guide for the Sun Certified Java Programmer Exam. – APRESS, New York, 2006.- 423 p.
13. Jeanne Boyarsky, Scott Selikoff. OCP Oracle Certified Professional Java SE8 Programmer II. Study Guide. Exam 1Z0-809- John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, 2016.- 669 p.
14. Richard M.Reese. Oracle Certified Associate Java SE7 Programmer Study Guide. – Packt Publishing, Birmingham, 2012.- 313 p.
15. Kathy Sierra, Bert Bates. OCA/OCP Java SE7 Programmer I & II Study Guide (Exams 1Z0-803 & 1Z0-804) (Oracle Press).– McGraw Hill Osborne, New York, 2015.-1088 p.

*Програму розроблено ТОВ “Інновейшн Девелопмент Фаундейшн”*