

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

РОБОЧА ПРОГРАМА,
методичні вказівки та індивідуальні завдання
до вивчення дисципліни «Технологія проектування
програмних систем» для студентів напряму
6.030502 – економічна кібернетика

Друкується за Планом видань навчальної та методичної літератури,
затвердженим Вченою радою НМетАУ
Протокол № 1 від 26.01.2015

Дніпропетровськ НМетАУ 2015

УДК 330.46(07)

Робоча програма, методичні вказівки та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни «Технологія проектування програмних систем» для студентів напрямку 6.030502 – економічна кібернетика / Укл.: Л.М. Бандоріна, Т.О. Климкович. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 42 с.

Викладені робоча програма, методичні вказівки до виконання контрольної роботи та індивідуальні завдання з дисципліни «Технологія проектування програмних систем», література, що рекомендується для вивчення дисципліни, а також наведено приклад виконання контрольної роботи.

Призначена для студентів напрямку 6.030502 – економічна кібернетика заочної форми навчання.

Укладачі: Л.М. Бандоріна, канд. екон. наук, доц.
Т.О. Климкович, ст. викладач

Відповідальна за випуск Л.М. Савчук, канд. екон. наук, проф.

Рецензент К.Ф. Ковальчук, д-р екон. наук, проф. (НМетАУ)

Підписано до друку 08.09.2015. Формат 60х84 1/16. Папір друк. Друк плоский. Облік.-вид. арк. 2,47. Умов. друк. арк. 2,44. Тираж 100 пр. Замовлення № 147.

Національна металургійна академія України
49600, Дніпропетровськ-5, пр. Гагаріна, 4

Редакційно-видавничий відділ НМетАУ

ВСТУП

Проблема складності є головною проблемою, яку доводиться вирішувати при створенні великих і складних систем будь-якої природи, в тому числі програмних систем. Жоден розробник не в змозі вийти за межі людських можливостей і зрозуміти всю систему в цілому. Єдиний ефективний підхід до вирішення цієї проблеми полягає в побудові складної системи з невеликого числа великих частин, кожна з яких, в свою чергу, будується з частин меншого розміру, і т.д., до тих пір, поки самі невеликі частини можна буде будувати з наявного матеріалу. Цей підхід відомий під різними назвами, серед них такі як «розділяй і володарюй», ієрархічна декомпозиція. По відношенню до проектування складної програмної системи це означає, що її необхідно розділяти (декомпозиція) на невеликі підсистеми, кожен з яких можна розробляти незалежно від інших. Структурний підхід – один з варіантів декомпозиції, інший – об'єктно-орієнтований.

Структурний підхід заснований на алгоритмічній декомпозиції, тобто виділяємо основну функцію системи, а потім послідовно виділяємо в кожній функції підфункцію. Концептуальною основою об'єктно-орієнтованого підходу є об'єктна модель. Об'єкт – це щось, що володіє станом, поведінкою і ідентичністю. Структура і поведінку схожих об'єктів визначає для них клас.

Технологія проектування визначається як сукупність технологічних операцій проектування в їх послідовності та взаємозв'язку, що призводить до розробки проекту програмної системи, а також нотацій (графічних і текстових), використовуваних для опису проектованої системи.

Стандарти алгоритмізації припускають можливість представлення алгоритму, як у графічному, так і в описовому виді.

Графічне зображення логічної структури алгоритму, в якому кожний етап процесу переробки даних подається у вигляді геометричних фігур (блоків), що мають визначену конфігурацію залежно від операцій, що виконуються, називається блок-схемою.

В основу об'єктно-орієнтованого проектування покладена мова моделювання UML (Unified Modeling Language), що є системою позначень, заснованою на діаграмах.

Головна мета дисципліни лежить у вивченні процедурної та об'єктно-орієнтованої технології проектування програмних систем.

1 РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ»

1.1 Мета вивчення дисципліни

Навчальна дисципліна «Технологія проектування програмних систем» входить до циклу дисциплін професійної підготовки.

Мета вивчення дисципліни – формування теоретичних знань і практичних навичок проектування програмних систем з використанням структурного підходу та об'єктно-орієнтованої технології для розв'язання економічних систем.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- основні підходи до проектування програмних систем;
- основні принципи побудови об'єктної моделі;
- основні елементи об'єктної моделі;
- етапи об'єктно-орієнтованого проектування систем;
- систему позначень мови моделювання UML;
- основні конструкції та синтаксис мови C++.

вміти:

- виконати аналіз предметної області;
- виконати алгоритмічну декомпозицію системи;
- розробляти алгоритми;
- реалізовувати алгоритми з використанням мови C++;
- виконати проектування системи з використанням об'єктно-орієнтованої технології;
- читати та створювати основні діаграми за допомогою мови UML.

Зв'язок з іншими дисциплінами – дисципліна продовжує цикл підготовки бакалаврів з напрямку «Економічна кібернетика». Їй передують вивчення дисципліни «Економічна кібернетика».

Набуті знання і вміння використовуються при вивченні дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування» та при виконанні випускної роботи бакалавра.

1.2 Розподіл годин за навчальним планом

Дисципліна вивчається у 9 семестрі. Відповідно до навчального плану на вивчення дисципліни «Технологія проектування програмних систем» для всіх форм навчання заплановано 108 годин, які для студентів заочної форми навчання розподілені по видах занять у такий спосіб:

аудиторні заняття – 12 годин;

з них:

лекції – 8 годин;

лабораторні заняття – 4 години;

самостійна робота – 96 годин.

1.3 Зміст дисципліни

ТЕМА1. Технологія процедурного програмування.

Висхідне проектування. Декомпозиція. Метод спадного проектування. Метод покрокового проектування програм. Набір структур для складання алгоритмів. Графічний (блок-схемний) та описовий (МПП - мова проектування програм) методи зображення алгоритмів.

ТЕМА2. Прості конструкції мови C++ та їх відповідність вимогам процедурного програмування

Структура програми на C++. Змінні і константи. Прості типи даних. Оголошення змінних. Оператори і вирази. Арифметичні операції. Операції відносин. Операції присвоювання. Стандартні потоки вводу/виводу (cin/cout). Математичні функції.

*ТЕМА 3.*Складові оператори мови C++

Оператори управління. Оператори організації розгалуження: if else, switch. Логічні операції. Цикли з передумовою, з позаумовою, Оператори організації циклів: while, for, do while.

ТЕМА 4. Аналіз предметної області з використанням об'єктно-орієнтованої технології.

Загальне уявлення про об'єктно-орієнтовану технологію проектування. Поняття об'єкта. Розробка вимог до системи, що проектується. Основні функції системи. Визначення користувачів системи. Варіанти використання (прецеденти). Прецеденти високого рівня. Розгорнуті прецеденти. Побудова

діаграми варіантів використання. Визначення об'єктів предметної області та їх атрибутів. Зв'язки між об'єктами. Концептуальна модель предметної області.

ТЕМА 5. Об'єктно-орієнтоване проектування системи.

Зв'язок рівнів представлення і реалізації. Розробка реальних прецедентів. Діаграма послідовності. Опис системних операцій. Побудова діаграм кооперації. Діаграми класів. Зв'язки між класами. Призначення діаграми діяльності та її структура. Діаграма стану. Елементи діаграми стану. Побудова діаграм діяльності та стану в процесі проектування об'єктно-орієнтованої системи.

1.4 Рекомендована література

1. Кузнєцов М.С., Климович Т.О. Процедурне програмування з використанням мови С: Навч.посібник. – Дніпропетровськ:НМетАУ, 2005. – 84 с.
2. Шпак З.Я. Програмування мовою С: Навч.посібник. – Львів: Оріяна-Нова, 2006. – 432 с.
3. Подбельский В. В. Программирование на языке Си: Учеб.пособие. М.: Финансы и статистика, 2004. – 585 с.
4. Двоєглазов І.М. Мова програмування С++. Довідковий посібник. – К.: Євроіндекс, 1999. – 128 с.
5. Стивен П. Язык программирования С. Diasoft, 2001. – 432 с.
6. Либерти Д. Освой С++ самостоятельно за 21 день. 2006. – 815 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://progbook.net/ss/c-plus/3552-osvoj-samostoyatelno-c-za-21-den.html>
7. Г.Буч Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами применения.- СПб.: Невский диалект, 1999. – 580 с.
8. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования.: Пер.с англ. Уч. пос.: М.: Изд. дом. «Вильямс», 2001. – 496 с.
9. Кузнєцов М.С, Климович Т.О., Савчук Л.М. Об'єктно-орієнтована технологія створення програмних систем: Навч. посібник. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2008. – 80 с.

2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

2.1 Загальні положення

Протягом семестру після установочних занять студент виконує контрольну роботу. Контрольна робота, що виконана в повному обсязі, здається в деканат заочного факультету для реєстрації. Після реєстрації в деканаті контрольна робота передається на кафедру економічної інформатики для перевірки. Контрольна робота, що виконана з помилками й відхиленнями від вимог методичних вказівок, повертається студентові для доробки. захист контрольної роботи здійснюється під час екзаменаційної сесії. Контрольна робота виконується на аркушах формату А4 вручну або з використанням комп'ютера. До контрольної роботи додається CD-диск з текстами програм.

2.2 Завдання і методичні вказівки до виконання контрольної роботи

Контрольна робота складається з двох частин. Частина 1 складається з 4 завдань. Кожне завдання частини 1 повинне бути виконане відповідно до одного з варіантів, наведених у додатку А. Вибір варіанта для кожного завдання здійснюється відповідно до номера студента в журналі групи. Частина 2 також складається з 4 завдань, які виконуються для однієї з систем обробки інформації. Вибір системи здійснюється відповідно до номера студента в журналі групи. Приклад виконання першої частини контрольної роботи наведено у додатку Б. Приклад виконання другої частини контрольної роботи наведено у додатку В.

Виконуючи кожне завдання частини 1, спочатку необхідно розробити алгоритм з використанням графічного методу або МПП, а потім написати код програми на мові програмування C++ з використанням середовища Microsoft Visual Studio 2010 (див. додаток Г). Коди програм повинні бути збережені на CD-диску і при захисті контрольної роботи показана їх робота.

Частина 1.

Завдання № 1. Розробити алгоритм і текст програми з використанням стандартних потоків вводу/виводу (cin/cout), арифметичних операцій і математичних функцій.

Завдання № 2. Розробити алгоритм і текст програми з використанням оператора розгалуження **if else**.

Завдання № 3. Розробити алгоритм і текст програми у двох варіантах: з використанням оператора **for** і оператора **while**.

Завдання № 4. Розробити алгоритм і текст програми з використанням функцій. Функція повинна повертати значення, а також мати аргументи. Вхідні дані для функції вводити у функції `main()` і результати роботи цієї функції виводити також у функції `main()`.

Частина 2.

Завдання № 5. Розглянути систему обробки інформації у відповідності до свого варіанту, привести короткий опис системи і створити діаграму прецедентів.

Завдання № 6. Розробити концептуальну модель системи.

Завдання № 7. Створити діаграми діяльності для головного варіанта використання.

Завдання № 8. Створити діаграму класів для головного варіанта використання.

Додаток А

Варіанти контрольних завдань

А.1 Варіанти до завдання №1

Таблиця А.1 – Варіанти до завдання №1

Варіант	Вид функції	Початкові дані		
		x	y	z
1	2	3	4	5
1	$B = \frac{x^2 + 4}{\sin^2 z + \frac{x}{2}}$	12	-	неціле, вводиться з клавіатури
2	$B = 2^{-x} \sqrt{x + \sqrt{ y }}$	3,98	ціле, вводиться з клавіатури	-
3	$B = \frac{1 + \cos^2(x)}{\left x^3 - \frac{2y}{(x+y)^2} \right }$	0,82	ціле, вводиться з клавіатури	
4	$B = \frac{\ln x }{\sqrt{ x + y }}$	неціле, вводиться з клавіатури	-2	-
5	$B = x + \frac{y^3}{x + \frac{y^3}{(x+y^3)}}$	7	неціле, вводиться з клавіатури	-
6	$B = \sqrt{e^x - \frac{1}{\sin z}}$	3	-	неціле, вводиться з клавіатури
7	$B = x(\operatorname{arctg} z + e^{-x})$	ціле, вводиться з клавіатури	-	5,54
8	$B = x - y(\sin^2 z + \operatorname{tg} z)$	-17	неціле, вводиться з клавіатури	1,5
9	$B = \sqrt{y + \sqrt{x} - 1}$	ціле, вводиться з клавіатури	10,36	-
10	$B = e^x (\operatorname{tg}^2 z + 1)^x$	-4,5	-	0,84
11	$B = y \frac{(x^3 - \sqrt{x})}{\cos^2 y} (\sin z)$	3	0,02	неціле, вводиться з клавіатури

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5
12	$B = \cos^2\left(\arctg \frac{1}{z}\right) + \sqrt{ x }$	-25	-	0,16
13	$B = z \cdot \arctgx - \frac{1}{4} \arctagy$	-1.22	неціле, вводиться з клавіатури	5
14	$B = \sin(y-x) \cdot \frac{y - \frac{z}{(y-x)}}{1 + (y-x)^2}$	1,82	ціле, вводиться з клавіатури	неціле, вводиться з клавіатури
15	$B = y^x + \sqrt{ x + \ y\ } / \cos z$	-5	ціле, вводиться з клавіатури	1,1
16	$B = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{y} + 2)$	неціле, вводиться з клавіатури	33	-
17	$B = y + \frac{x}{y + \frac{x^2}{x^3}} * e^z$	0,10	неціле, вводиться з клавіатури	3
18	$B = \frac{\ln(y + \sqrt{y + x^2})}{1}$	42	неціле, вводиться з клавіатури	-
19	$B = 1 + \frac{x^2}{3 + \frac{z^2}{5}} + \sin^2 \frac{z}{4}$	ціле, вводиться з клавіатури	-	3,50
20	$B = x - \cos y + 2 \sin^2 y$	ціле, вводиться з клавіатури	-87	-

А.2 Варіанти до завдання №2

1. Обчислити у, а, b, c, d, x – цілі числа, які необхідно ввести з клавіатури.

$$y = \begin{cases} \frac{\sqrt{x} * \sin x}{x + e^x}, & \text{якщо } x \in [a, b]; \\ \frac{\cos x}{\sqrt{1 + 2x + x^3}}, & \text{якщо } x \in [c, d]. \end{cases}$$

2. Обчислити значення величини $t = \frac{b}{aX} - 2(ax^3)$, якщо $|ax| > 1$, величини

$$h = \sqrt{a^2 - x^2}, \text{ якщо } |ax| < 1, \text{ величини } S = \frac{x^3}{3} - \frac{a^3}{3}, \text{ якщо } |ax| = 1, \text{ де}$$

$a=0,5$, b, x – цілі числа, які необхідно ввести з клавіатури.

3. Із трьох цілих чисел, що введені з клавіатури, на екран вивести максимальне.

4. Обчислити y , якщо x – ціле число, яке необхідно ввести з клавіатури, й може приймати значення в інтервалі $[7, 70]$, B – константа.

$$y = \begin{cases} \frac{|x| - B}{5}, & \text{якщо } x < 20; \\ B + 20x, & \text{якщо } 20 \leq x \leq 50; \\ B^2 - 15x^2, & \text{якщо } x > 50. \end{cases}$$

5. Увести з клавіатури цілі числа k , m , n . Якщо $k + m > n$, то обчислити $t = (k + m + n)^2$, якщо $k + m < n$, то обчислити $t = k + m + n$.

6. Увести із клавіатури три цілих числа p , x , y . Якщо $p < 0$, то обчислити суму x і y , якщо $p \geq 0$, то різницю x і y . p – ціле число, x , y – нецілі числа.

7. Вивести на екран максимальне з двох чисел x і y , якщо x – від'ємне число, і мінімальне – y протилежному разі. Числа x і y необхідно ввести з клавіатури.

8. Знайти корені рівняння виду $ax^2 + bx + c = 0$. Числа a , b , і c повинні вводитися з клавіатури.

9. Обчислити y , де B – константа, а x – ціле число, яке необхідно ввести з клавіатури.

$$y = \begin{cases} 5x^2 - 4B, & \text{якщо } x < -10; \\ 25 - x^2, & \text{якщо } x \geq -10. \end{cases}$$

10. Написати програму, що по номеру місяця, який вводиться з клавіатури, виводить на екран номер кварталу.

11. Обчислити y , де A і B – цілі константи, x – неціле число, яке необхідно ввести з клавіатури.

$$y = \begin{cases} A^2x + B^2, & \text{якщо } x > 0; \\ A^2 + B^2x, & \text{якщо } x < 0; \\ \sqrt{|A + B|}, & \text{якщо } x = 0. \end{cases}$$

12. Увести з клавіатури два цілих числа. Якщо числа не рівні, то замінити кожне з них числом, рівним більшому з них, якщо числа рівні, то замінити числа нулями.
13. Якщо з двох чисел, які вводитимуться з клавіатури, жодне не належить інтервалу $[0.5, 3.7]$, то обидва числа зменшити на 0,2.
14. Якщо сума двох чисел, які вводитимуться з клавіатури, менше ніж 25, то найбільше з них замінити різницею цих чисел.
15. Із трьох будь-яких чисел, що вводитимуться з клавіатури, вивести найменше.
16. Увести із клавіатури три цілих числа a, b, x . Якщо значення змінної x попадає в діапазон $1...10$, то вивести на екран мінімальне з чисел a і b , якщо x попадає в діапазон $21...30$, то вивести максимальне з цих чисел.
17. Увести з клавіатури ціле число. Визначити, чи є воно двозначним.
18. Обчислити значення величини $y = 16.7x + 9.2x^2 - 1.02x^3$, якщо $x < 0$, і величини $Z = \frac{a + b \cdot \cos x}{ax^2 + bx^3 \cdot \sin x}$, якщо $x \geq 0$. a, b – цілі константи, x – неціле число, яке необхідно ввести з клавіатури.
19. Знайти корінь рівняння виду $ax + b = 0$. Числа a , і b повинні вводитися з клавіатури.
20. Відомо, що два числа з 3-х рівні між собою, а третє відрізняється від них. Вивести число, що відрізняється від двох інших.

А.3 Варіанти до завдання №3

1. Обчислити значення величини Y :

$$Y = \sum_{x=1}^n (A \cdot x + B \cdot k),$$

де $A=5, B=1.2, k, n$ – цілі числа, що вводитимуться з клавіатури.

2. Обчислити Y :

$$Y = \sum_{k=1}^{10} \frac{1}{(2k + 1)^2}.$$

3. Обчислити Y для наступних значень величини x : 1.02, 1.04, ..., 1.1.

$$Y = 7.3 - \frac{x+1}{x^2} * 1.5.$$

4. Обчислити Y:

$$Y = \sum_{i=1}^{10} \frac{1}{(2i)^2}.$$

5. Обчислити F, якщо x і y – будь-які числа, що вводяться з клавіатури.

$$F = \sum_{i=1}^{10} \frac{x}{1 + |y|}.$$

6. Обчислити F, якщо A = 25.5, B = -5, k – ціле число.

$$F = \sum_{k=3}^{10} \frac{A * B}{(k + 1)}.$$

7. Обчислити F, якщо A = 3.578, B – ціле число, що вводиться з клавіатури.

$$F = \sum_{i=1}^{10} \frac{A + B}{(i + B + i * A)}.$$

8. Обчислити Y, якщо X = -5, -4, ..., 5.

$$Y = \frac{1}{2} + 2X^3.$$

9. Обчислити Y, якщо X = 2, 4, 6, 8, ..., 20.

$$Y = 2X + X^2.$$

10. Обчислити Y, якщо X = -2, -1.8, -1.6, -1.4, -1.2, -1.

$$Y = 10X^2.$$

11. Обчислити Y.

$$Y = \sum_{i=2}^{20} \frac{i + 1}{i + 2}.$$

12. Обчислити Y. Значення x задавати з клавіатури.

$$Y = \sum_{i=1}^{10} \left(\frac{1}{i} + \sqrt{|x|} \right).$$

13. Обчислити F. Значення k задавати з клавіатури.

$$F = \sum_{i=1}^k \frac{1}{i(i + 1)}.$$

14. Обчислити Y.

$$Y = \sum_{i=3}^8 i^2.$$

15. Обчислити, якщо a=15,5, x – уводити з клавіатури.

$$Y = \sum_{i=10}^{16} a + x.$$

16. Обчислити Y.

$$Y = \sum_{i=1}^{10} \frac{1}{i!}.$$

17. Обчислити F, якщо A=25.5, B - дійсне число, уводити з клавіатури.

$$F = \sum_{k=5}^{10} \frac{A * B}{(k + 1)}.$$

18. Обчислити Y, якщо a = 3.5, b и c – уводити з клавіатури, x= -2, -4, -6, -8, -10,, -20.

$$Y = ax^2 + bx + c^2.$$

19. Обчислити:

$$Y = \sum_{i=1}^{10} \frac{i}{i^2 + 3}.$$

20. Обчислити Y, n і m – уводити з клавіатури.

$$Y = \sum_{i=n}^m \left(\frac{1}{i} + \sqrt{|x|} \right).$$

A.4 Варіанти до завдання №4

1. Створити функцію для знаходження коренів квадратного рівняння.
2. Створити функцію для обчислення середнього значення трьох чисел.
3. Створити функцію для обчислення кількості парних чисел з діапазону від a до b.
4. Створити функцію для обчислення суми парних чисел з діапазону від a до b.
5. Створити функцію для виводу чисел з діапазону від c до d у зворотному порядку.

6. Створити функцію для обчислення середнього значення чисел з діапазону від a до b .
7. Створити функцію для знаходження кореня лінійного рівняння.
8. Створити функцію для виводу кожного третього чисел з діапазону від a до b .
9. Створити функцію для обчислення суми чисел з діапазону від c до d .
10. Створити функцію для обчислення добутку чисел з діапазону від c до d .
11. Створити функцію для обчислення частки від ділення двох чисел.
12. Створити функцію для обчислення найбільшого з трьох чисел.
13. Створити функцію для обчислення площі прямокутника.
14. Створити функцію для обчислення найменшого з двох чисел.
15. Створити функцію для обчислення площі круга.
16. Створити функцію для обчислення периметру прямокутника.
17. Створити функцію для обчислення добутку двох чисел.
18. Створити функцію для визначення, чи є число кратним п'яти.
19. Створити функцію для визначення, чи є число додатнім або від'ємним.
20. Створити функцію для обчислення об'єму паралелепіпеда.

A.5 Варіанти до завдань № 5 - № 8 другої частини контрольної роботи

Перелік систем обробки інформації з:

- 1) обліку й аналізу виробництва продукції (послуг) підприємства;
- 2) обліку реалізації продукції підприємства;
- 3) обліку і аналізу виконання договірних зобов'язань підприємства;
- 4) аналізу фінансової діяльності підприємства;
- 5) аналізу маркетингової діяльності підприємства;
- 6) аналізу витрат на виробництво продукції;
- 7) обліку руху кадрів підприємства;
- 8) облік договорів оренди приміщень;
- 9) облік реалізації товару в магазині;
- 10) обліку і нарахування заробітної плати;
- 11) обліку і руху складських товарів торговельного підприємства;
- 12) обліку взаєморозрахунків з постачальниками;

- 13) обліку розрахунків підприємства з бюджетом;
- 14) обліку руху коштів на розрахункових рахунках торговельного підприємства;
- 15) обліку й аналізу сплати податків до податкової інспекції на землю;
- 16) оцінки кредитоспроможності клієнта банку;
- 17) обліку взаєморозрахунків з покупцями;
- 18) обліку руху коштів на розрахункових рахунках.
- 19) обліку й аналізу відвантаження продукції по замовленнях споживачів.
- 20) обліку й аналізу успішності студентів ВНЗ;
- 21) оцінки ступеня ризику при видачі банком кредиту;
- 22) ведення кредитної справи й аналізу повернення кредитів банку;
- 23) обліку й аналізу операцій валютного відділу банку;
- 24) обліку й аналізу сплати податків до податкової інспекції юридичними особами;
- 25) обліку й аналізу заборгованості податків до податкової інспекції фізичними особами.

Додаток Б

Приклад виконання першої частини контрольної роботи

Б.1 Приклад виконання завдання №1

Завдання. Обчислити значення наступної функції:

$$B = (z\sqrt{x+x^2}) \cdot e^x,$$

де $z=15$;

x – неціле число, що вводиться з клавіатури.

Алгоритм рішення завдання №1 наведений на рисунку Б.1.

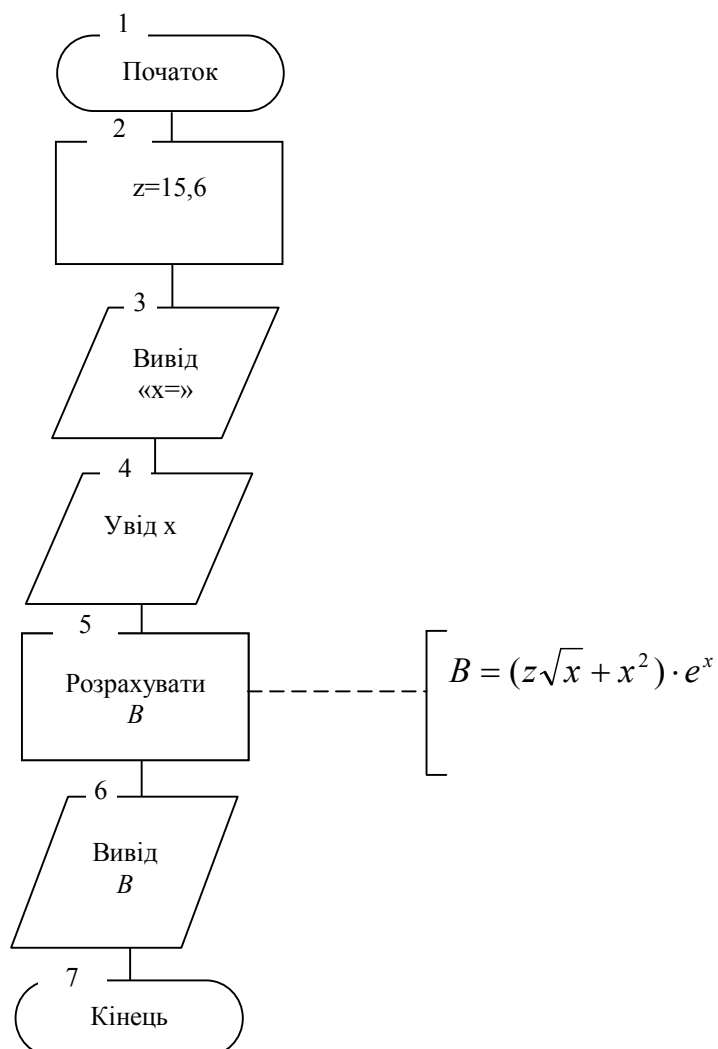


Рисунок Б.1 – Алгоритм рішення завдання №1

Програма за завданням №1

```
#include "iostream"
using namespace std;
void main()
{
    double x;
    int z=15;
    double B;
    cout << "x=";
    cin >> x;
    B=(z*sqrt(x)+pow(x,2))*exp(x);
    cout <<"B="<<B;
    cout <<endl;
    system ("pause");
}
```

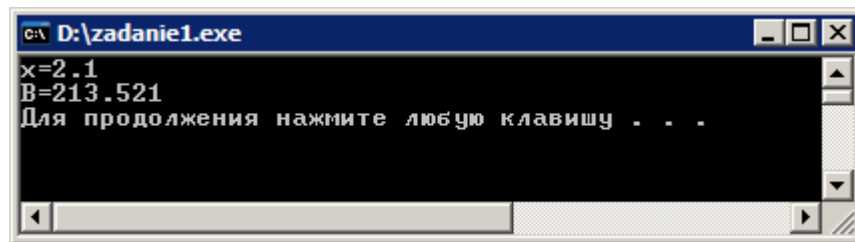


Рисунок Б.2 – Результати виконання програми за завданням №1

Б.2 Приклад виконання завдання №2

Завдання: Обчислити y , де x - ціле число, яке необхідно ввести з клавіатури.

$$y = \begin{cases} y = 9x^2 + 27x - 1.25, & \text{якщо } -5 \leq x < 5; \\ \sqrt{\frac{3*|x|}{4}}, & \text{якщо } x < -5; \\ |x - 45|, & \text{якщо } x \geq 5. \end{cases}$$

Алгоритм рішення завдання №2 наведений на рисунку Б.3.

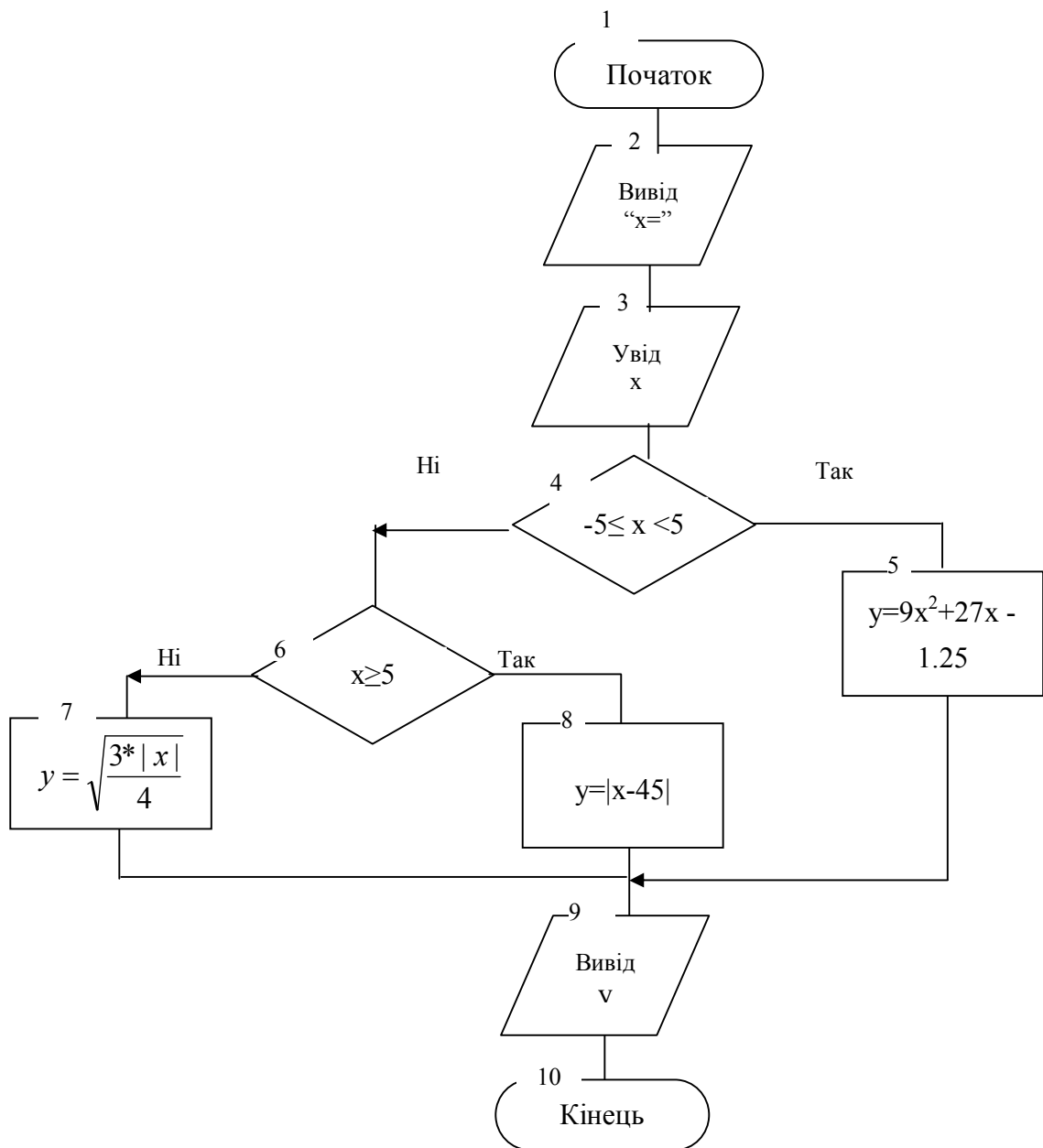


Рисунок Б.3 – Алгоритм рішення завдання №2

Програма за завданням №2

```

#include "iostream"
using namespace std;
void main()
{
    int x;
    float y;
    cout<<"x= ";
    cin >>x;
    if (x>=-5 && x<5)

```

```

y=9*pow(((double)x,2) + 27*x - 1.25;    //pow() підносить x до степеня 2
else
    if (x>=5)
        y=abs( x - 45);                /*abs() - знаходить модуль числа */
    else
        y= sqrt(((double)3*abs(x)/4);    // sqrt() - обчислює  $\sqrt{\phantom{x}}$ 
cout<< "\n y = " << y;
cout << endl;
system ("pause");
}

```

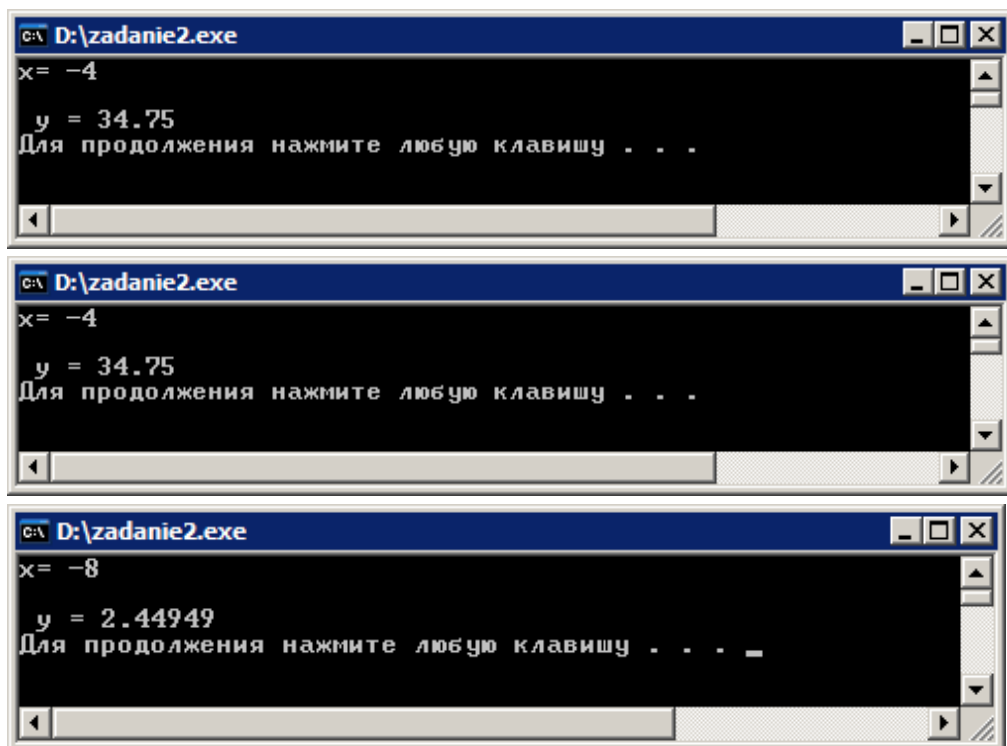


Рисунок Б.4 – Результати виконання програми за завданням №2

Б.3 Приклад виконання завдання №3

Завдання: Обчислити F, де A=3.5, B і x – цілі числа, які необхідно ввести з клавіатури.

$$F = \sum_{k=5}^{10} \frac{Ax + B}{k}.$$

Алгоритм рішення завдання №3 наведений на рисунку Б.5.

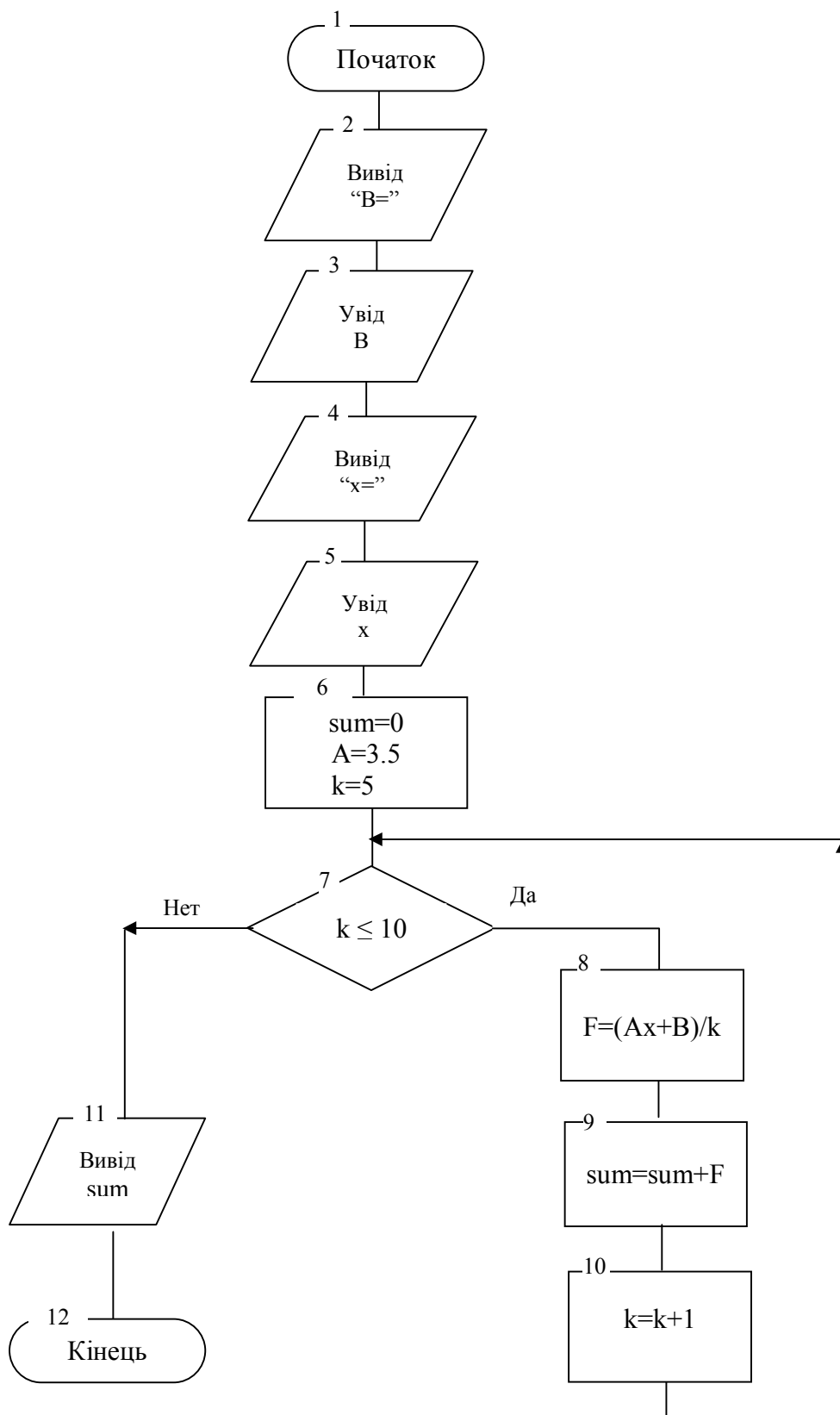


Рисунок Б.5 – Алгоритм рішення завдання №3

Програма за завданням №3 з використанням оператора **for**.

```
#include <Windows.h>
#include "iostream"
using namespace std;

void main()
{
    int k, x, B;
    float A=3.5;
    float F, sum=0;
    SetConsoleOutputCP(1251);
    cout <<"B= ";
    cin >>B;
    cout <<"x= ";
    cin >>x;
    for (k=5; k<=10; k++)
    {
        F=(A*x+B)/k;
        sum=sum+F;
    }
    cout <<" Сума дорівнює "<<sum;
    cout <<endl;
    system ("pause");
}
```

Програма за завданням №3 з використанням оператора **while**

```
#include <Windows.h>
#include "iostream"
using namespace std;
void main()
{
    int k, x, B;
    float A=3.5;
    float F, sum=0;
    SetConsoleOutputCP(1251);
```

```

cout <<"B= ";
cin >>B;
cout <<"x= ";
cin >>x;
k=5;
while (k<=10)
{
    F=(A*x+B)/k;
    sum=sum+F;
    k++;
}
cout <<" Сума дорівнює "<<sum;
}

```

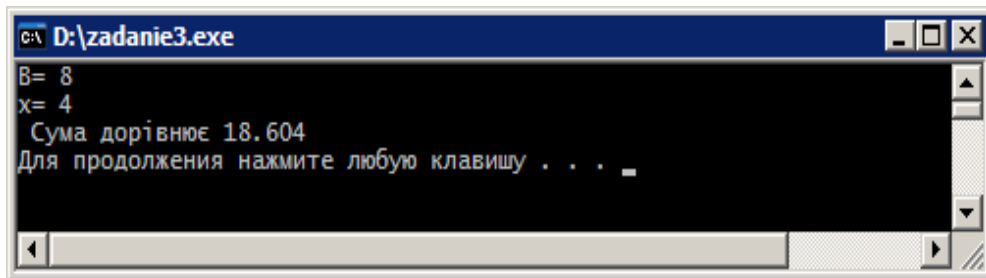


Рисунок Б.6 – Результати виконання програми за завданням № 3

Б.4 Приклад виконання завдання № 4

Завдання. Розробити алгоритм і текст програми з використанням функцій. Функція повинна повертати значення, а також мати аргументи. Вхідні дані для функції вводити у функції `main()` і результати роботи цієї функції виводити також у функції `main()`.

Індивідуальне завдання: створити функцію для обчислення найбільшого з двох чисел.

Пояснення. Функція буде мати два аргументи (два числа, з яких необхідно знайти найбільше) нецілого числового типу (`float`). А також функція буде повертати значення найбільшого числа, тому функція буде повертати значення типу `float`. Алгоритм рішення завдання №4 складається з двох алгоритмів, наведених на рисунках Б.7 – Б.8.

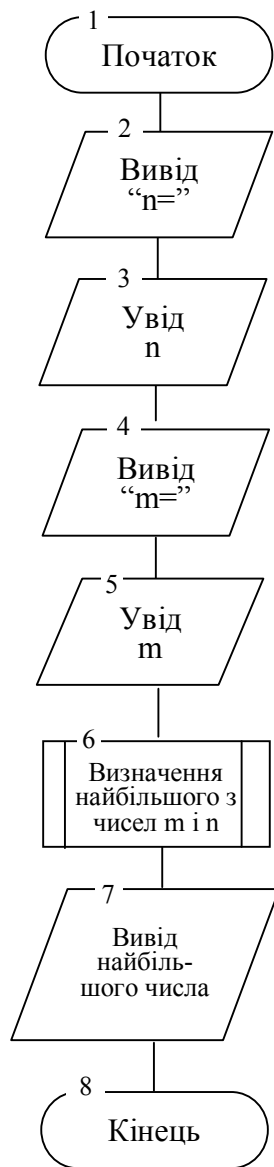


Рисунок Б.7 – Алгоритм головної програми

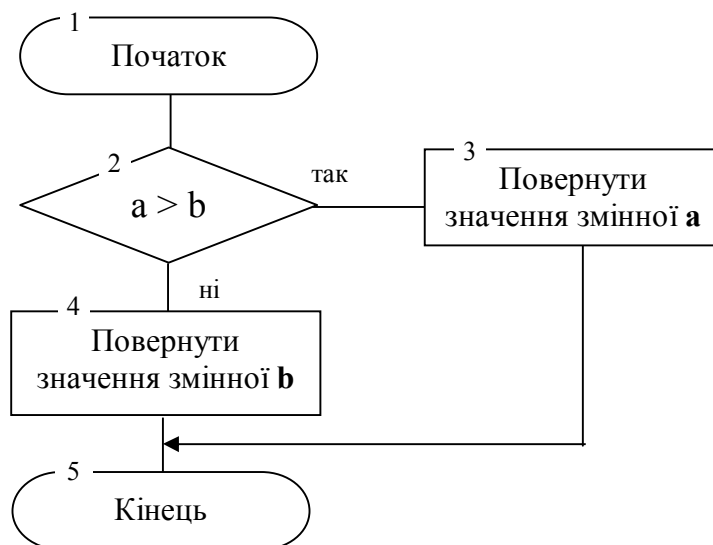


Рисунок Б.8 – Алгоритм визначення найбільшого з двох чисел

Код головної програми за завданням №4

```
#include <Windows.h>
#include "iostream"
using namespace std;
float maximum(float a, float b);    // оголошення функції визначення
найбільшого                        // з двох чисел

void main()
{
    float n, m, y;
    SetConsoleOutputCP(1251);
    cout << "n=";
    cin >> n;
    cout << "m=";
    cin >> m;
    cout << "\n Визначення найбільшого з двох чисел ";
    y=maximum(n,m);                /* виклик функції max() */
    cout << "\n\n Найбільше число: " << y;
    cout << endl<< endl;
    system ("pause");
}
```

Код функції визначення найбільшого з двох чисел (за завданням №4)

```
float maximum(float a, float b)
{
    if (a > b) return a;
    else return b;
}
```

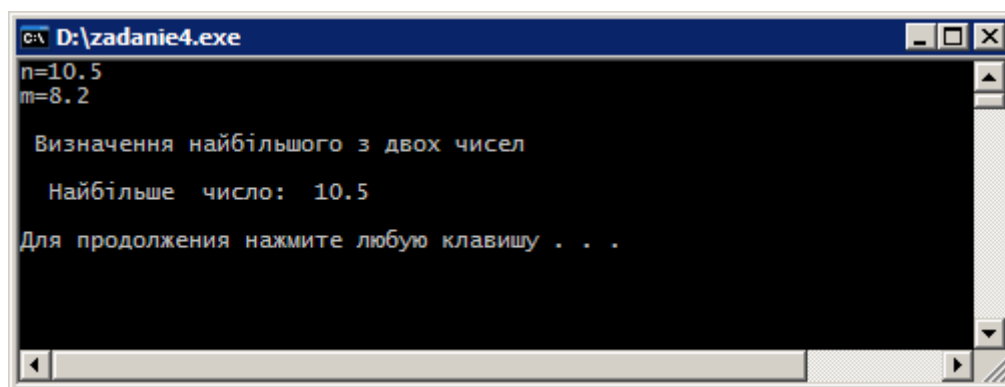


Рисунок Б.9 – Результати виконання програми за завданням № 4

Додаток В

Приклад виконання другої частини контрольної роботи

В.1 Приклад виконання завдання №5

Завдання. Розглянути систему обробки інформації з обліку роботи стану холодної прокатки металургійного підприємства, привести короткий опис системи і створити діаграму прецедентів.

В.1.1 Опис системи обробки інформації з обліку роботи стану холодної прокатки металургійного підприємства

У кожну зміну оператору стану надходить документ «Завдання на прокат», форма якого наведена на рисунку В.1. Відповідно до цього документа стан холодної прокатки катає метал, який знаходиться у рулонах, на необхідну товщину, а ножиці ріжуть рулон на листи необхідних розмірів. Стан працює у три зміни.

Завдання на прокат для стану холодної прокатки

на _____ , _____ , _____ -
дата зміна бригада

Номер партії	Номер плавки	Марка сталі	Кількість пачок в партії	Кількість листів в пачці	Розміри листа		
					ширина	довжина	товщина

Рисунок В.1 – Форма документа «Завдання на прокат»

У кожній зміні працює контролер з відділу технічного контролю (ВТК), який контролює якість прокатаного металу і веде облік його виробництва. Після прокатки листовий метал сортується в пачки, зважується, упаковується і перевозиться на склад для відвантаження замовнику. Для кожного замовника формується партія металу, яка може складатися з декількох пачок.

З метою економії металу за узгодженням із замовниками прийняте рішення катати метал на мінусових допусках, прийнятих у стандартах. Така технологія дає економію металу. Визначення економії здійснюється шляхом

визначення ваги (маси) металу партії як при фізичному зважуванні, так і при визначенні теоретичної ваги (маси) металу. Різниця між теоретичною і фактичною вагою і дає економію металу від упровадженої технології прокатки.

Теоретична вага (маса) металу визначається за формулою (B.1):

$$TV_{es} = m * K_L * K_p, \quad (B.1)$$

де m - маса листа, що обчислюється за формулою (B.2);

K_L - кількість листів у пачці;

K_p - кількість пачок у партії металу;

$$m = V * 7850, \quad (B.2)$$

де V - обсяг листа у m^3 , що розраховується за формулою (B.3);

7850 – щільність сталі в kg/m^3 .

$$V = S * 1.0e^{-3} * t \quad (B.3)$$

де S - площа листа у m^2 , що обчислюється за формулою (B.4);

t - товщина листа;

$1.0e^{-3}$ – коефіцієнт для переведення товщини, що задається в мм, в м.

$$S = 1.0e^{-6} * a * l, \quad (B.4)$$

де $1.0e^{-6}$ – коефіцієнт для переведення площі листа з mm^2 , в m^2 .

a - ширина листа;

l - довжина листа.

На наприкінці зміни контролер формує змінний рапорт про роботу стану, форма якого наведена на рисунку B.2.

Наприкінці доби майстер прокатного відділення формує добовий рапорт. Форма документа наведена на рисунку B.3.

Рапорт роботи стану
за зміну _____ , _____ -
дата зміна бригада

Но- мер партії	Но- мер плавки	Мар- ка ста- лі	Кіль- кість пачок в партії	Кіль- кість листів в пачці	Розміри листа			Факти- чна вага, кг	Теоре- тична вага, кг	Еко- но- мія, кг
					Шири- на, мм	Довжи- на, мм	Товщи- на, мм			
Разом за зміну								Σ	Σ	Σ

Контролер _____
підпис ПІБ

Рисунок В.2 – Форма документа «Рапорт роботи стану за зміну»

Рапорт роботи стану
за добу _____
дата

Зміна	Кількість партій	Фактична вага	Теоретична вага	Економія
I				
II				
III				
Разом за добу:		Σ	Σ	Σ

Майстер _____
підпис ПІБ

Рисунок В.3 – Форма документа «Рапорт роботи стану за добу»

В.1.2 Створення діаграми прецедентів

Для розглянутої предметної області виділимо акторів. Перелік акторів наведено в таблиці В.1.

Таблиця В.1 – Перелік акторів для системи обліку роботи стану холодної прокатки металургійного підприємства

Актор	Короткий опис
Оператор стану	Співробітник, який отримує документ «Завдання на прокат» та катає метал на стані згідно з завданням.
Контролер ВТК	Співробітник, який контролює якість прокатоного металу, веде облік його виробництва, розраховує теоретичну вагу партії металу, формує рапорт роботи стану за зміну.
Майстер прокатного відділення	Співробітник, який розраховує економію металу, формує рапорт роботи стану за добу.

Розглянемо тепер, які можливості повинна надавати автоматизована система з обліку роботи стану холодної прокатки металургійного підприємства:

— актор *Контролер ВТК* використовує систему для обліку прокатоного металу за зміну, розрахунку економії металу, формування рапорту роботи стану за зміну;

— актор *Майстер прокатного відділення* використовує систему для формування рапорту роботи стану за добу.

— актор *Оператор стану* у своїй роботі не використовує автоматизовану систему, тому у подальшому він не розглядатиметься як актор.

Для роботи у системі передбачимо перевірку (аутентифікацію) користувача. Перевірка здійснюватиметься одноманітно для будь-якого користувача, тому її можна представити у вигляді окремого прецеденту *Аутентифікація користувача*.

На підставі вищевикладеного можна виділити 5 прецедентів, короткий опис яких наведено у таблиці В.2.

Графічне представлення взаємодії користувачів системи з прецедентами наводиться у вигляді діаграми прецедентів Головна діаграма прецедентів для системи обліку роботи стану наведена на рисунку В.4.

Таблиця В.2 – Короткий опис прецедентів

Прецедент	Короткий опис
Облік прокатоного металу за зміну	Запускається контролером ВТК. Дозволяє вносити, редагувати, переглядати дані про вироблені партії металу за зміну.
Визначення теоретичної ваги партії металу	Запускається контролером ВТК. Дозволяє розраховувати теоретичну вагу партії металу
Формування рапорту роботи стану за зміну	Запускається контролером ВТК. Дозволяє розрахувати економію металу по кожній партії металу, сформувати рапорт роботи стану за зміну, переглянути та надрукувати його.
Формування рапорту роботи стану за добу	Запускається майстром прокатного відділення. Дозволяє сформувати рапорт роботи стану за добу, переглянути та надрукувати його.
Аутентифікація користувача	Запускається усіма користувачами. Дозволяє перевірити ім'я й пароль користувача і підключитися до системи

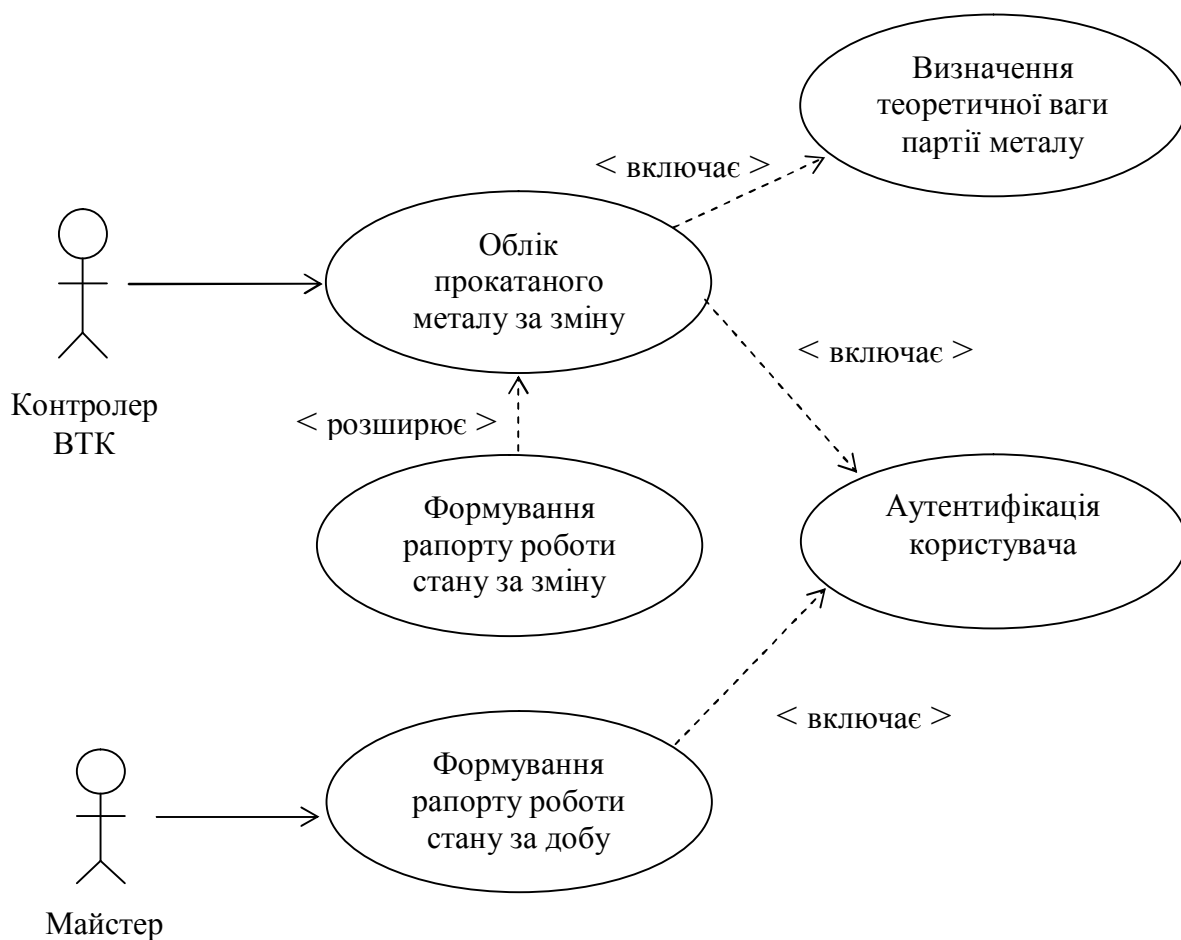


Рисунок В.4 – Головна діаграма прецедентів

Відношення між прецедентами *Облік прокатаного металу за зміну* і *Розрахунок теоретичної ваги партії металу* – відношення включення (include), оскільки після додавання нової прокатаної партії металу обов'язково потрібно розрахувати її теоретичну вагу.

Відношення між прецедентами *Облік прокатаного металу за зміну* і *Формування рапорту роботи стану за зміну* – відношення розширення (extend), оскільки коли актор *Контролер ВТК* веде облік прокатаного металу (додає, редагує і т.д.), то не завжди при цьому він формує рапорт роботи стану за зміну.

Прецедент *Ауθενфікація користувача* пов'язаний відношенням включення з прецедентами *Облік прокатаного металу за зміну* і *Формування рапорту роботи стану за добу*.

В.1.3 Потік подій для прецедентів головної діаграми прецедентів

Потоки подій для прецедентів будемо описувати за наступним шаблоном:

- 1) передумови;
- 2) головний потік;
- 3) під-потоки;
- 4) альтернативні потоки;
- 5) післяумови.

Потік подій для прецеденту «Облік прокатаного металу за зміну».

1) Передумови. Правильність встановлення системної дати та часу.

2) Головний потік. Прецедент починає виконуватися, коли контролер підключається до системи й уводить своє ім'я й пароль. Система перевіряє правильність пароля і виводить можливі варіанти дій: *додати*, *редагувати*, *переглянути* або *вийти*.

Якщо контролер обирає операцію *додати*: виконується під-потік *додати нову партію металу*.

Якщо контролер обирає операцію *редагувати*: виконується під-потік *редагувати дані про партію металу*.

Якщо контролер обирає операцію *переглянути*: виконується під-потік *переглянути дані про партію металу*.

Якщо обрана операція *вийти* прецедент завершується.

3) Під-потоки:

додати нову партію металу. Система відображає діалогове вікно, у якому система виводить поточну дату. Контролер уводить номер зміни, номер бригади, номер партії, номер плавки, марку сталі, кількість пачок у партії, кількість листів у пачці, розміри листа, фактичну вагу партії. Система розраховує площу листа, його об'єм, теоретичну вагу листа, теоретичну вагу партії металу. Система зберігає дату, введені дані про партію металу, а також теоретичну вагу партії металу.

редагувати дані про партію металу. Система відображає діалогове вікно, що містить поле для введення дати, поле для введення номера партії металу. Контролер вводить дату, номер партії металу. Система відображає інформацію про дану партію металу. Контролер робить необхідні зміни. Система зберігає введені дані.

переглянути дані про партію металу. Система відображає діалогове вікно, що містить поле для введення дати, поле для введення номера партії металу. Контролер вводить дату, номер партії металу. Система відображає інформацію про задану партію металу.

4) Альтернативні потоки.

уведене неправильне ім'я або пароль. Користувач повинен повторити введення або завершити прецедент.

заповнені не всі поля про партії металу. Користувач повинен заповнити пропущені поля або завершити прецедент.

уведений неправильний номер партії металу. Контролер повинен повторити введення або завершити прецедент.

Далі наведемо потік подій для прецеденту «Формування рапорту роботи стану за зміну».

1) Передумови. Введені дані про прокатаний метал за зміну, а також розраховано теоретична вага кожної партії металу.

2) Головний потік. Прецедент починає виконуватися, коли контролер підключається до системи й уводить своє ім'я й пароль. Система перевіряє правильність пароля і виводить можливі варіанти дій: *переглянути*, *роздрукувати* або *вийти*.

Якщо контролер обирає операцію *переглянути*: виконується під-потік *переглянути рапорт роботи стану за зміну*.

Якщо контролер обирає операцію *роздрукувати*: виконується під-потік *роздрукувати рапорт роботи стану за зміну*.

Якщо обрана операція *вийти* прецедент завершується.

3) Під-потоки:

переглянути рапорт роботи стану за зміну. Система відображає на екрані рапорт роботи стану за зміну.

роздрукувати рапорт роботи стану за зміну. Система виводить рапорт роботи стану за зміну на принтер.

Якщо обрана операція *вийти* прецедент завершується.

В.2 Приклад виконання завдання №6

Завдання. Розробити концептуальну модель системи.

Побудова моделі предметної області починається з виявлення абстракцій, існуючих в реальному світі, тобто тих основних концептуальних об'єктів, які зустрічаються в системі. Концептуальна модель – це подання понять в термінах предметної області. Вона ілюструє структуру проектованої системи на досить високому рівні, ніяк не пов'язаному з фізичною реалізацією системи. Краще надмірно деталізувати концептуальну модель, ніж недовизначити її, тому в концептуальну модель включаються всі поняття предметної області, навіть якщо вони не будуть використовуватися при розробці програмного забезпечення. На мові UML концептуальна модель представлена у вигляді статичної структурної діаграми класів, на яких не визначені ніякі операції. Діаграма класів визначає типи об'єктів системи і різного роду статичні зв'язки між ними.

Для системи обліку роботи стану виявлено наступні об'єкти системи: прокатне відділення, стан, майстер, оператор стану, контролер ВТК, рулон, партія металу, пачка, лист, рапорт за добу, рапорт за зміну.

Для виявлених об'єктів системи визначимо атрибути.

Для об'єктів прокатне відділення, стан, оператор стану, рулон, рапорт за добу, рапорт за зміну в описі системи не знайдено атрибутів.

Об'єкт *майстер* має один атрибут – ПІБ.

Об'єкт *контролер ВТК* має один атрибут – ПІБ.

Об'єкт *партія металу* має наступні атрибути: дата, зміна, номер партії, номер плавки, марка стали, кількість пачок в партії, фактична вага партії, теоретична вага партії.

Об'єкт *пачка* має один атрибут – кількість листів у пачці.

Об'єкт *лист* має наступні атрибути: ширина листа, товщина листа, довжина листа.

Концептуальна модель представлена на рисунку В.5 у вигляді статичної структурної діаграми класів, на яких не визначені ніякі операції.

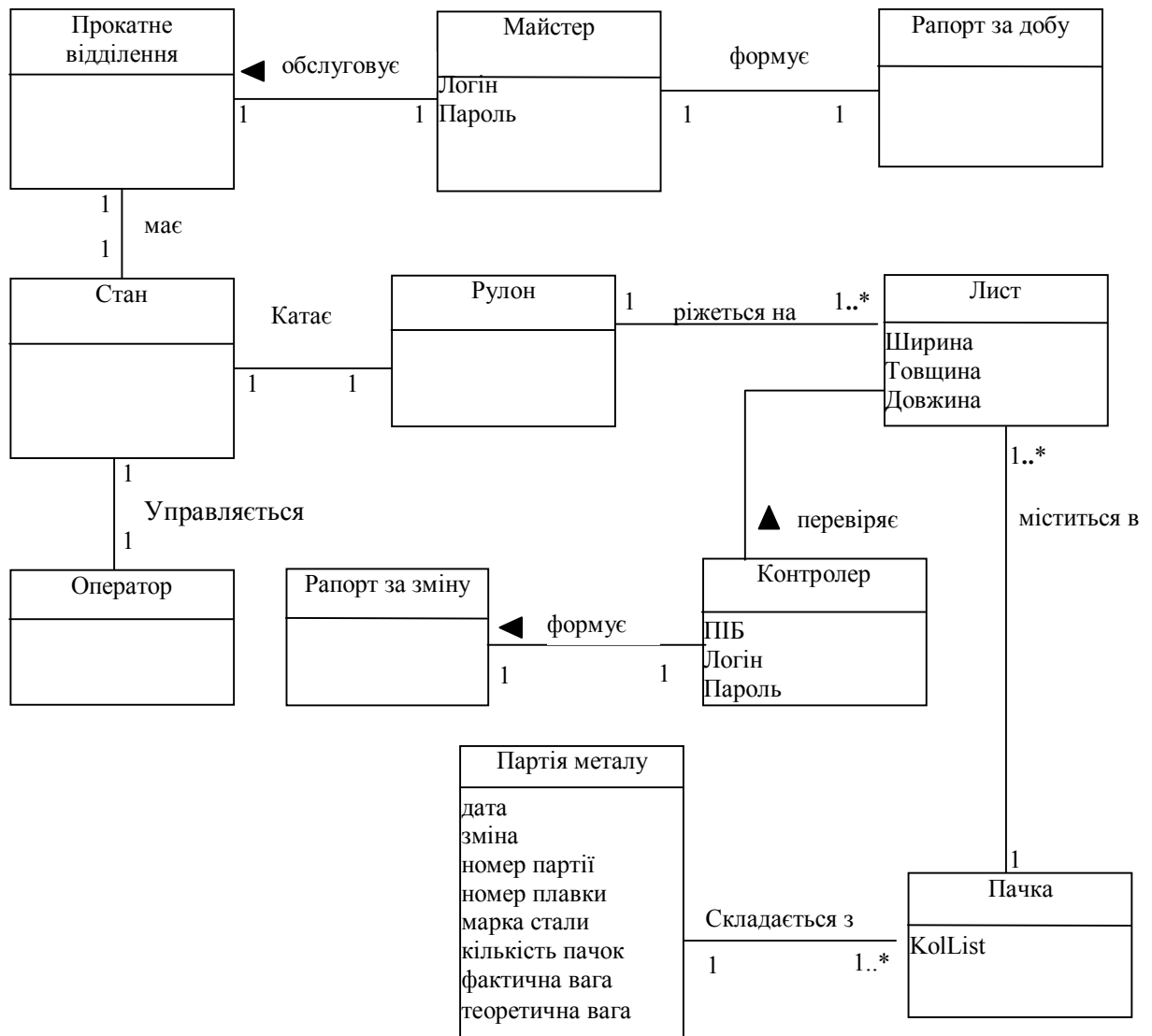


Рисунок В.5 – Концептуальна модель системи з обліку роботи стану

В.3 Приклад виконання завдання №7

Завдання. Створити діаграми діяльності для головного варіанта використання.

Для системи з обліку роботи стану головним варіантом використання є «Облік прокату металу за зміну»

Діаграма діяльності головного потоку подій варіанта використання «Облік прокату металу за зміну» наведена на рисунку В.6.

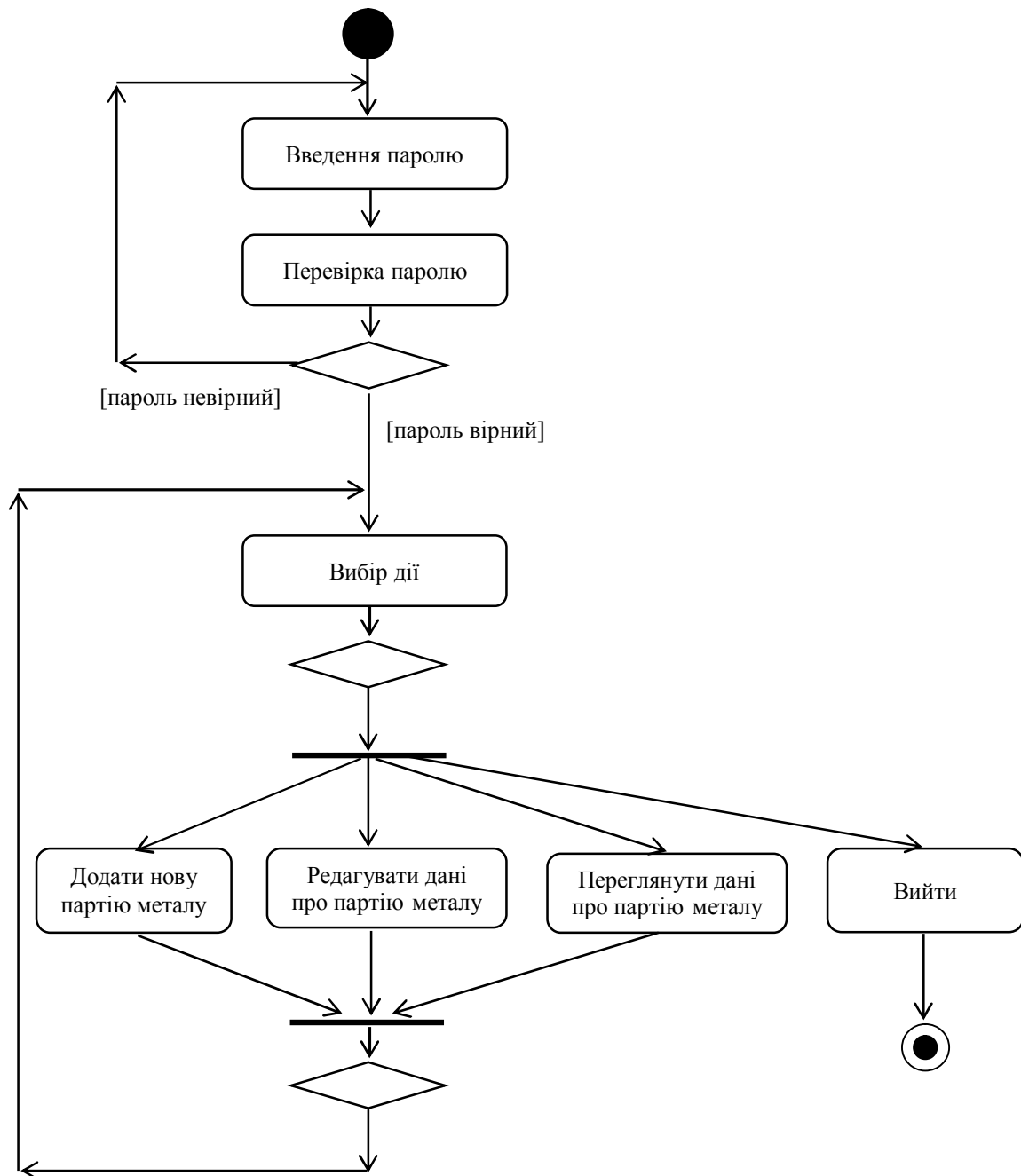


Рисунок В.6 – Діаграма діяльності головного потоку подій варіанта використання «Облік прокату металу за зміну»

Діаграма діяльності під-потoku «Додати нову партію металу» варіанта використання «Облік прокату металу за зміну» наведена на рисунку В.7.

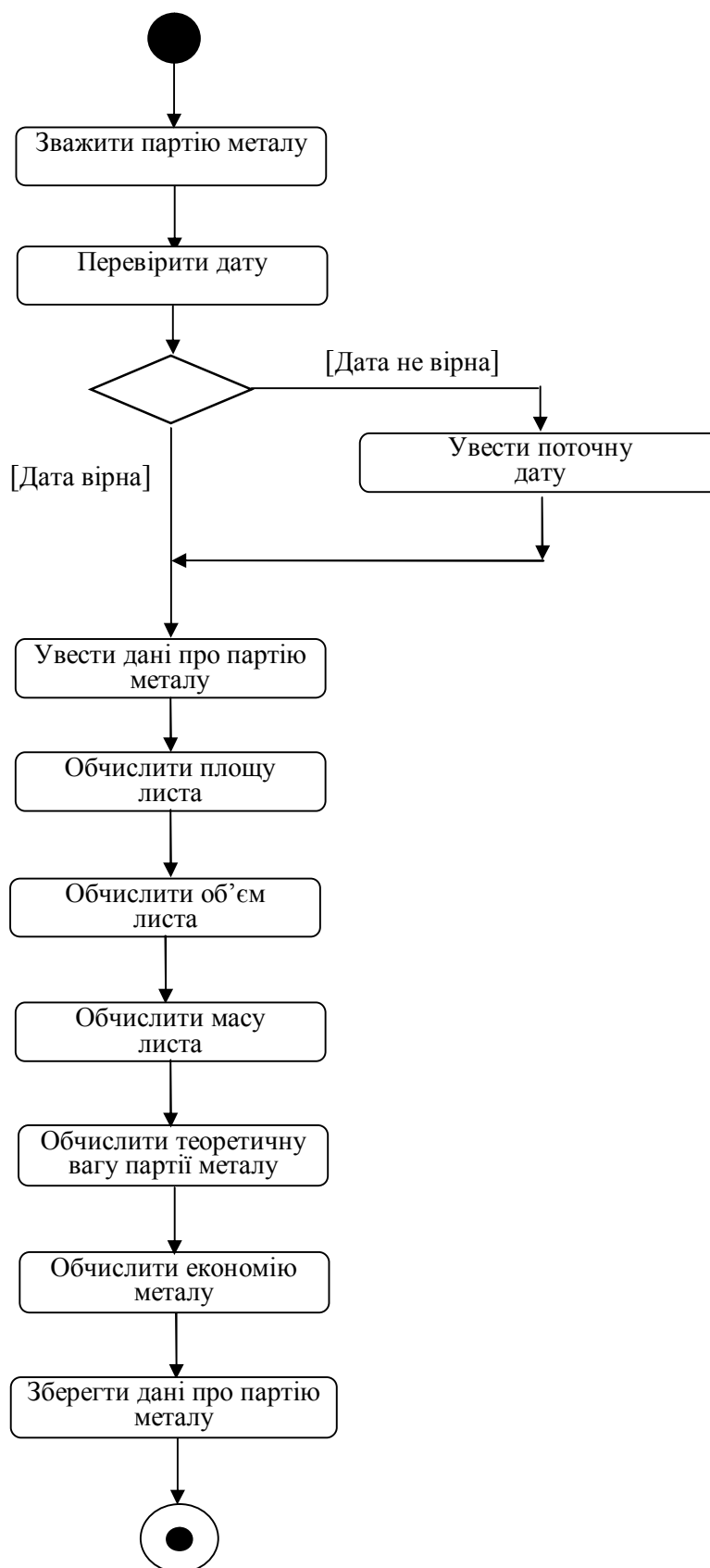


Рисунок В.7 – Діаграма діяльності під-потoku «Додати нову партію металу»

В.4 Приклад виконання завдання №8

Завдання. Створити діаграму класів для головного варіанта використання «Облік прокату металу за зміну».

Створення діаграми почнемо з визначення класів-сутностей:

- *партія металу*;
- *листи*, з яких складається партія металу;

Створимо класи-сутності *PartMet* (*Партія металу*) і *List* (*Лист*). Опис класу *PartMet* наведено в таблиці В.1. Опис класу *List* наведено в таблиці В.2. Діаграма класів наведена на рисунку В.8.

Таблиця В.1 – Опис класу *PartMet*

Параметр	Значення
Коментар	Клас, що представляє собою партію металу
Атрибути	char Date[8] – дата int Smena – зміна char Marka – марка стали int NPart – номер партії int NPlav – номер плавки int KolPach – кількість пачок int KolList – кількість листів у пачці float FVes – фактична вага float TVes – теоретична вага Всі атрибути мають модифікатор доступу – private
Операції	AddPartMet() – додавання нової партії металу Remove PartMet() – видалення існуючої партії металу GetInfo() – одержати інформацію про партію металу TVesPart() – розрахунок теоретичної ваги Ek() – розрахунок економії металу Всі операції мають модифікатор доступу - public

Таблиця В.2 – Опис класу *List*

Параметр	Значення
Коментар	Клас, що представляє собою лист
Атрибути	<p>a – ширина</p> <p>t – товщина</p> <p>l – довжина</p> <p>Всі атрибути мають модифікатор доступу – private</p>
Операції	<p>Create() – створення нового листа</p> <p>SetInfo() – занести інформацію про лист</p> <p>Getinfo() – одержати інформацію про лист</p> <p>Area() – розрахунок площі</p> <p>Volume() – розрахунок об'єму</p> <p>Massa() – розрахунок маси</p> <p>Всі операції мають модифікатор доступу – public</p>

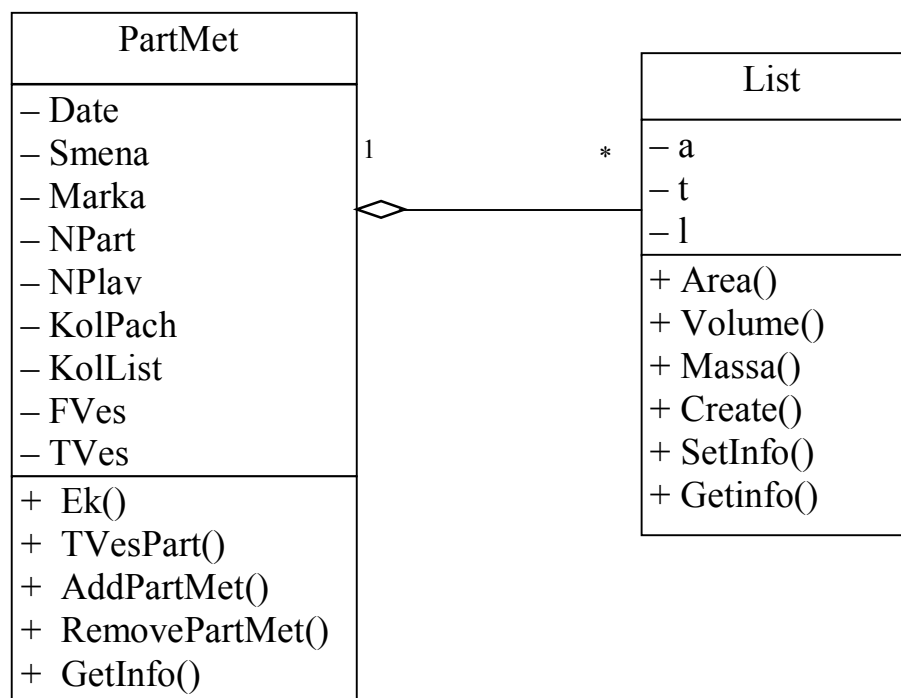


Рисунок В.8 – Діаграма класів для варіанта використання «Облік прокату металу за зміну»

Додаток Г

Створення консольного додатка у середовищі Microsoft Visual Studio 2010

Для створення консольного додатка слід виконати таку послідовність дій:

1. Запустити Microsoft Visual Studio 2010- «Пуск» / «Программы» / «Microsoft Visual Studio 2010» / «Microsoft Visual Studio 2010».
2. У вікні, що з'явилося, вибрати «Создать проект».

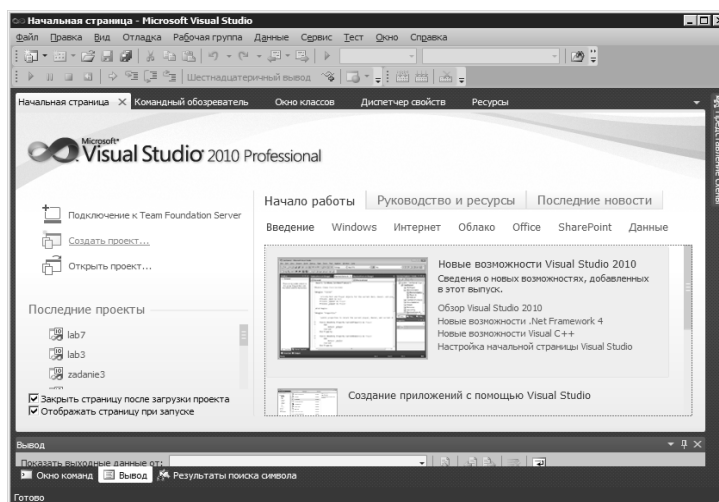


Рисунок Г.1 – Початкова сторінка Microsoft Visual Studio 2010

3. У наступному вікні оберіть тип проекту «Консольное приложение Win 32 Visual C++», у полі «Имя:» введіть ім'я проекту, а за допомогою кнопки «Обзор...» оберіть місце розташування проекту (див. рисунок Г.2) і натисніть кнопку «ОК».

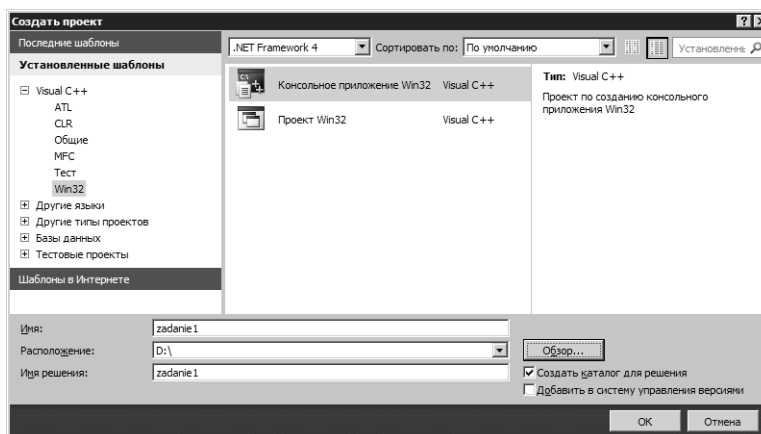


Рисунок Г.2 – Вікно «Создать проект»

4. У наступному вікні натисніть кнопку «Далее».
5. У наступному вікні встановіть ознаку «Пустой проект» і натисніть кнопку «Готово» (див. рисунок Г.3).

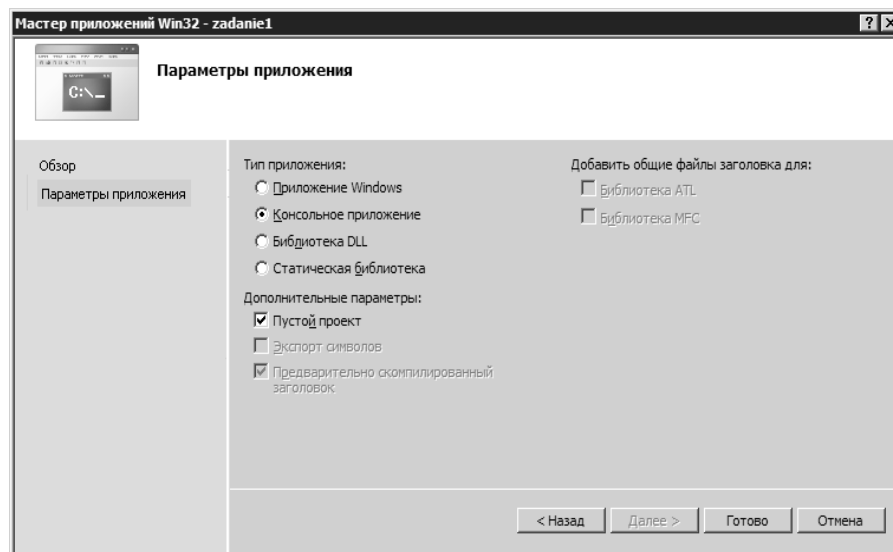


Рисунок Г.3 – Вікно для вказівки ознаки створення порожнього проекту

6. У вікні «Обозреватель решений» обрати папку «Файлы исходного кода», натисніть праву кнопку миші, оберіть команди «Добавить», «Создать элемент » (див. рисунок Г.4).

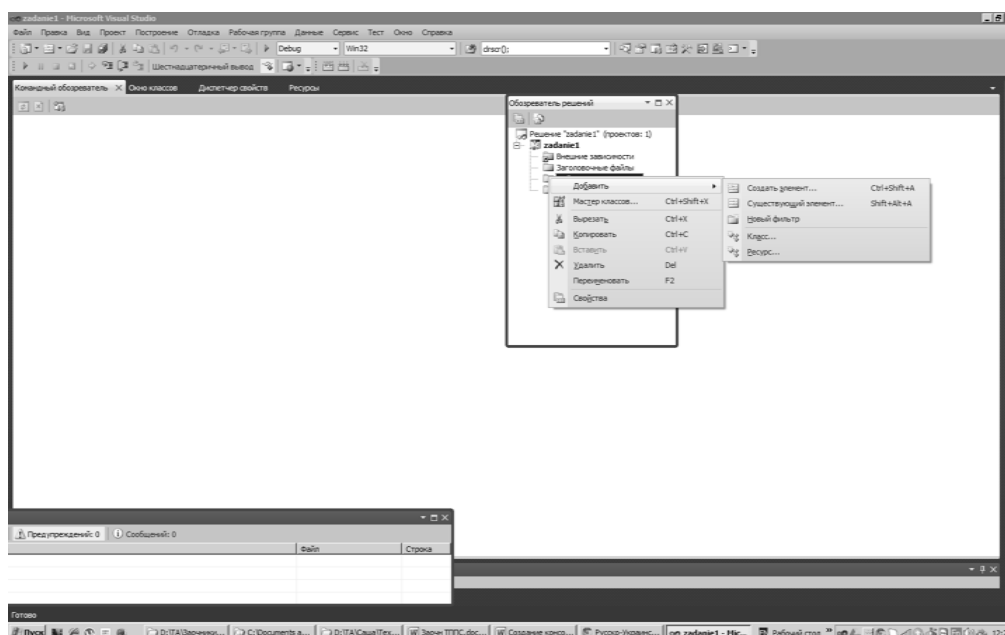


Рисунок Г.4 – Вікно для додавання у проект нового елемента

7. У вікні, що з'явилося, у полі «Имя:» уведіть ім'я файлу і натисніть кнопку «Добавить» (див. рисунок Г. 5).

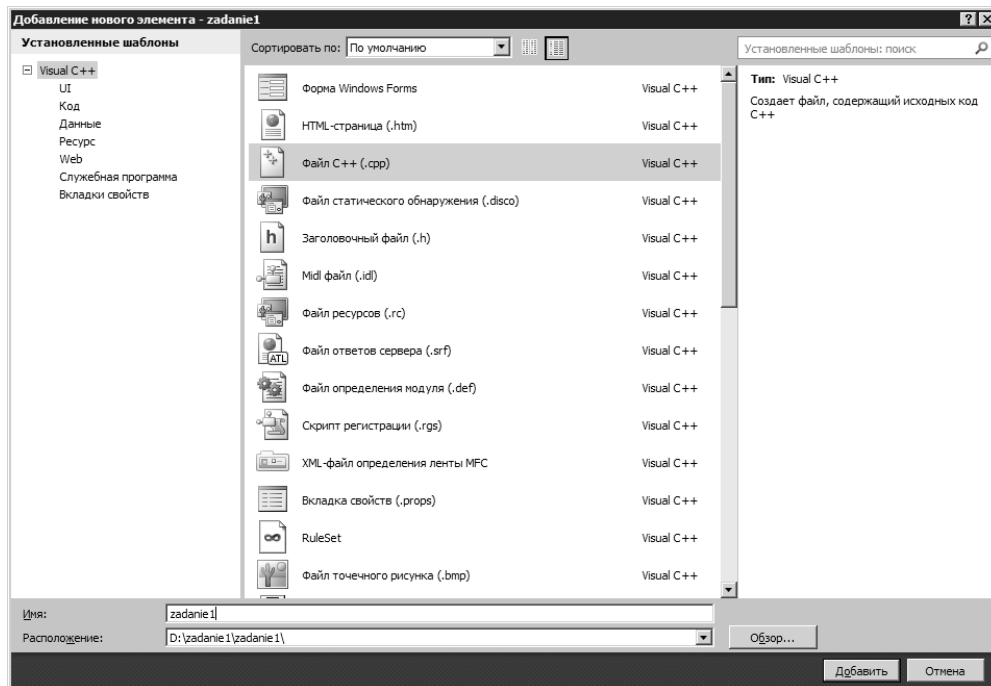




Рисунок Г.5 – Вікно для вибору типу елемента

8. У вікні «zadanie1.cpp», що відкрилося, уведіть код на C++.
9. Збережіть проект (кнопка  або команда «Сохранить все» з меню «Файл»).
10. Виконайте програму (кнопка  або клавиша F5).
11. Для закриття всього проекту слід вибрати команду «Закреть решение» з меню «Файл».

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ».....	4
1.1 Мета вивчення дисципліни.....	4
1.2 Розподіл годин за навчальним планом.....	5
1.3 Зміст дисципліни.....	5
1.4 Рекомендована література.....	6
2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	7
2.1 Загальні положення.....	7
2.2 Завдання і методичні вказівки до виконання контрольної роботи.....	7
Додаток А. Варіанти контрольних завдань	9
А.1 Варіанти до завдання №1	9
А.2 Варіанти до завдання №2	10
А.3 Варіанти до завдання №3	12
А.4 Варіанти до завдання №4	14
А.5 Варіанти до завдань № 5 - № 8 другої частини контрольної роботи.....	15
Додаток Б. Приклад виконання першої частини контрольної роботи	17
Б.1 Приклад виконання завдання №1	17
Б.2 Приклад виконання завдання №2	18
Б.3 Приклад виконання завдання №3	20
Б.4 Приклад виконання завдання № 4.....	23
Додаток В. Приклад виконання другої частини контрольної роботи	26
В.1 Приклад виконання завдання №5	26
В.2 Приклад виконання завдання №6	33
В.3 Приклад виконання завдання №7	35
В.4 Приклад виконання завдання №8	37
Додаток Г. Створення консольного додатка у середовищі Microsoft Visual Studio 2010	39