ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
Факультет цивільного захисту
Кафедра прикладної математики і механіки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
прикладної математики і механіки
кандидат педагогічних наук, доцент

_____ Мирослава КУСІЙ

«____» _____ 20 ___ року

МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Розробниця:
Кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри прикладної математики і механіки _____ Оксана ЧМИР

Методичні матеріали розглянуто та затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна “Системний аналіз та теорія прийняття рішень”, яка вивчалась на спеціальності “Комп’ютерні науки” на 2 курсі (4 семестр), містить 105 год. (3,5 кредитів) з них: 16 год. лекції, 16 год. практичні та 16 год. лабораторні та 57 год. самостійна робота.

Протягом семестру здобувачі освіти цієї спеціальності згідно з робочою програмою навчальної дисципліни (силабусу) та у зв’язку з військовим станом виконали:

- 1 контрольну роботу, яка оцінювалась у 16 балів;
- 8 лабораторних робіт, шкала оцінювання яких є такою:

1 лаб. робота	1 бал
2 лаб. робота	1 бал
3 лаб. робота	1 бал
4 лаб. робота	1 бал
5 лаб. робота	1 бал
6 лаб. робота	1 бал
7 лаб. робота	1 бал
8 лаб. робота	1 бал

- 6 тести, шкала оцінювання яких є такою:

1 тест	1 бал
2 тест	1 бал
3 тест	1 бал
4 тест	1 бал
5 тест	1 бал
6 тест	1 бал

Отже, протягом семестру здобувачі освіти мали змогу максимально отримати 30 балів.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену.

Перед екзаменом усіх здобувачів освіти буде повідомлено про їхні результати протягом семестру.

Допуск до семестрового контролю здійснюється за умови виконання здобувачем освіти контрольної роботи, індивідуальних лабораторних завдань та тестів у середовищі «Віртуальний університет».

Екзамен **(максимально 70 балів)** складається із двох компонентів: звіт за виконання восьми лабораторних робіт (максимум 40 балів) та розв’язуванні трьох завдань: одне теоретичне (4 бали) та двох практичних (по 13 балів кожне), які оцінюються:

- 13 балів – здобувач освіти правильно розв’язав задачу.
- 10 балів – здобувач освіти правильно вирішив більшу частину задачі.
- 5 балів – здобувач освіти правильно вирішив половину задачі.
- 3 бали – здобувач освіти правильно вирішив окремі завдання задачі.

На екзамені, який проводиться очно та письмово, здобувачі вищої освіти самостійно отримують білет, який складається з трьох завдань: одне теоретичне (*4 бали*) та два практичних (*по 13 балів*), причому практичні завдання треба виконати

вручну та на комп'ютері у пакеті Maple. На виконання завдань білету (письмово) буде відведено **1 год.** Після написання завдань, здобувач освіти оформляє роботу та здає викладачу. Робота має містити таку інформацію на першій сторінці: **прізвище, ім'я здобувача освіти та номер білету, який здобувач освіти самостійно вибирає на екзамені**. Після отримання роботи, викладач перевіряє роботи та повідомляє результати. У разі, якщо здобувач вищої освіти написав завдання іншого варіанту, або взагалі – інші завдання, робота анулюється і здобувач вищої освіти отримає незадовільну оцінку.

Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
91 – 100	**A**	відмінно	зараховано
81-90	**B**	добре	
71-80	**C**		
61-70	**D**	задовільно	
51-60	**E**		
36-50	**FX**	незадовільно	не зараховано
0-35	**F**		

Якщо ж здобувач освіти не написав контрольну роботу до завершення семестру, не виконав тестів у віртуальному середовищі, не здав лабораторних робіт, то здобувач освіти буде не допущений до екзамену. Він повинен ліквідувати заборгованість і після цього здавати екзамен.

Після екзамену викладач заповнює екзаменаційну відомість та надсилає в деканат. Перездачі попередньо відбуватимуться після екзаменаційної сесії.

2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Що таке система? Як взаємодіє система з навколишнім середовищем?
2. Які системи є простими, а які складними? Наведіть приклади. Які ознаки складної системи?
3. Що таке системний аналіз?
4. Що таке модель? Які є види моделей? Охарактеризуйте кожен з них.
5. Які етапи побудови математичної моделі? Чому оперативно-рятувальна служба цивільного захисту може розглядатися як складна система?
6. Поняття графа. Види графів.
7. Знаходження найкоротшого шляху між двома парами вершин.
8. Основні поняття теорії графів. Дерева.
9. Задача про максимальний потік. Алгоритм відшукання максимального потоку.
10. Задача про максимальний потік.
11. Формалізація задачі про максимальний потік як задачі лінійного програмування.

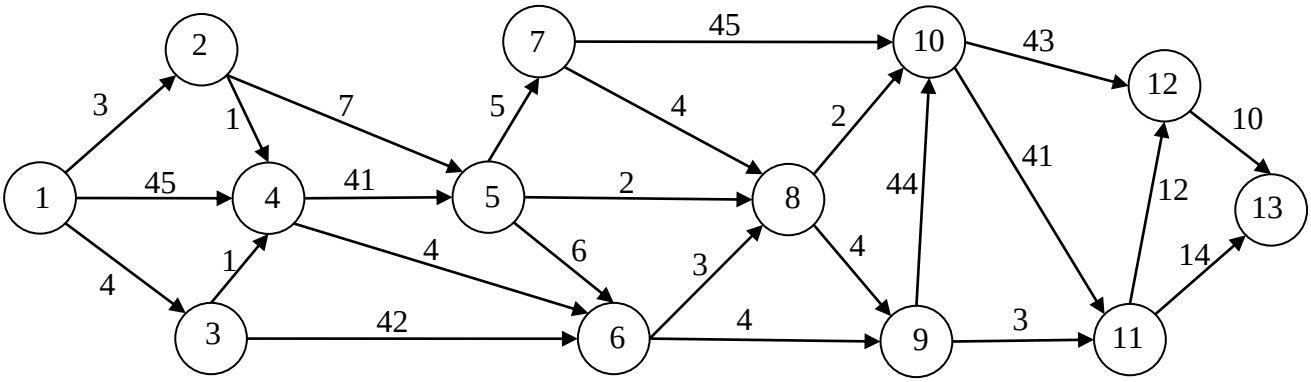
12. Задача про потік найменшої вартості.
13. Формалізація задачі про потік найменшої вартості як задачі лінійного програмування.
14. Основні поняття сітьового планування та управління.
15. Основні елементи сітьового планування та управління.
16. Порядок і правила побудови сітьових графіків.
17. Критичний шлях.
18. Параметри подій.
19. Побудова часового графіка.
20. Поняття нелінійного програмування.
21. Метод множників Лагранжа.
22. Метод поділу відрізка навпіл.
23. Задачі динамічного програмування.
24. Задача про завантаження.
25. Задача про заміну обладнання.
26. Сутність задачі багатокритеріальної оптимізації.
27. Оптимальність за Парето.
28. Метод вагових коефіцієнтів.
29. Метод послідовних поступок.
30. Мінімізація загальної поступки.

3. ПЕРЕЛІК БІЛЕТІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

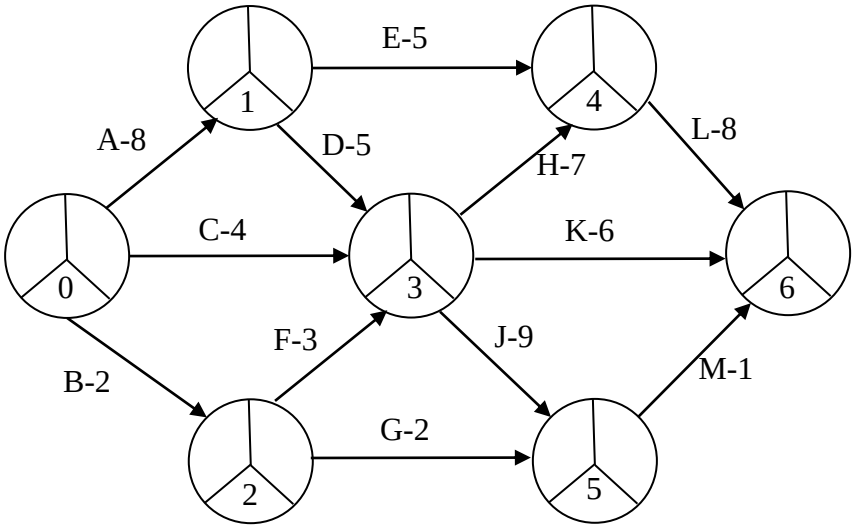
БІЛЕТ № 1

1. Що таке система? Як взаємодіє система з навколишнім середовищем?
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.

Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).



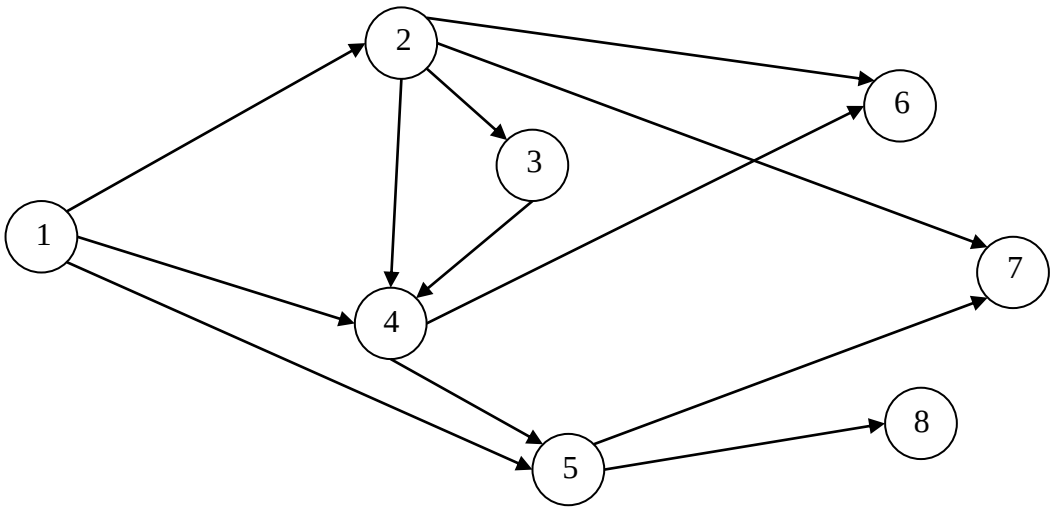
3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



БІЛЕТ № 2

1. Які системи є простими, а які складними? Наведіть приклади. Які ознаки складної системи?
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.

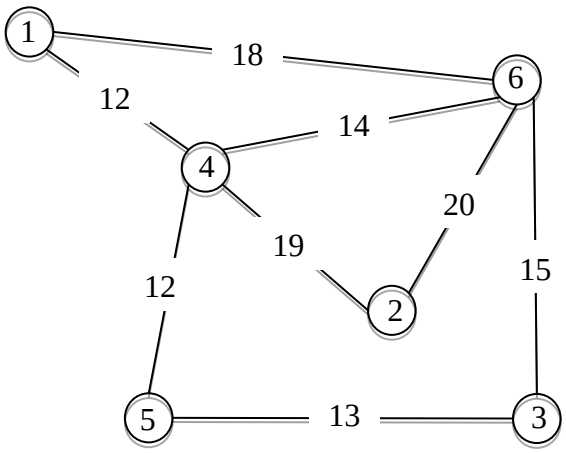
Один нафтопереробний завод транспортує свою продукцію до трьох розподільчих терміналів по мережі трубопроводів, яка включає насосні станції. Напрямки потоків у мережі зображені стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів в мільйонах барелів в день наведено в таблиці. Необхідно розв’язати задачу про максимальний потік у мережі.



Нафтопереробний завод | Насосні пункти | Термінали

Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 2	1 – 4	1 – 5	2 – 3	2 – 4	2 – 6	2 – 7	3 – 4	4 –5	4 – 6	5 – 7	5 – 8
85	25	50	80	90	55	40	95	65	100	130	100

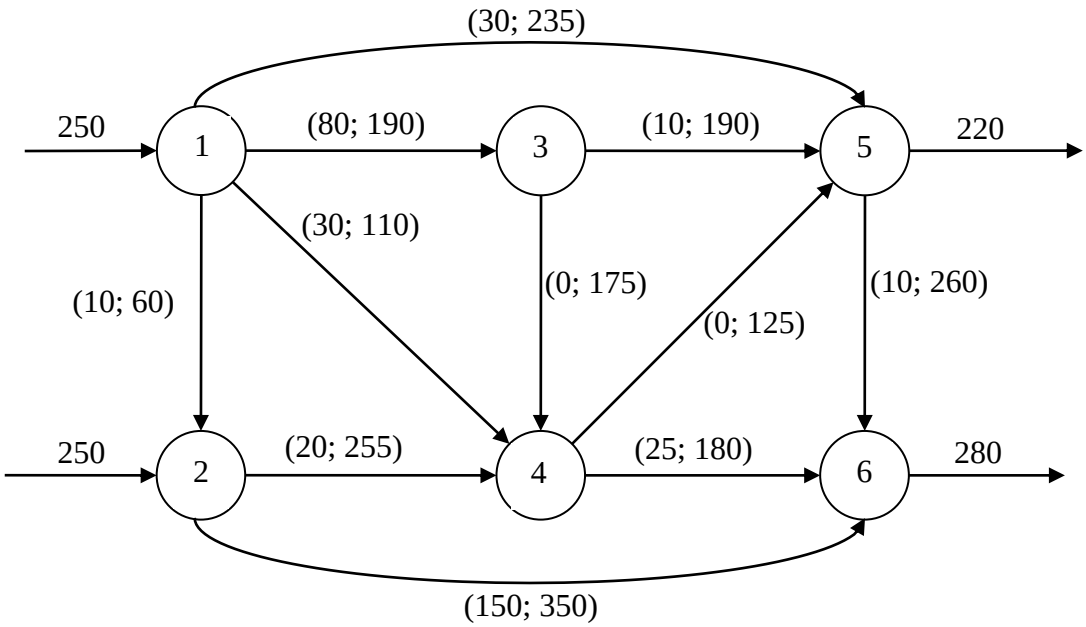
3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



БІЛЕТ № 3

1. Що таке системний аналіз?
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.

Схему мережі трубопроводів, що зв’язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. $м^3$) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. $м^3$ води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



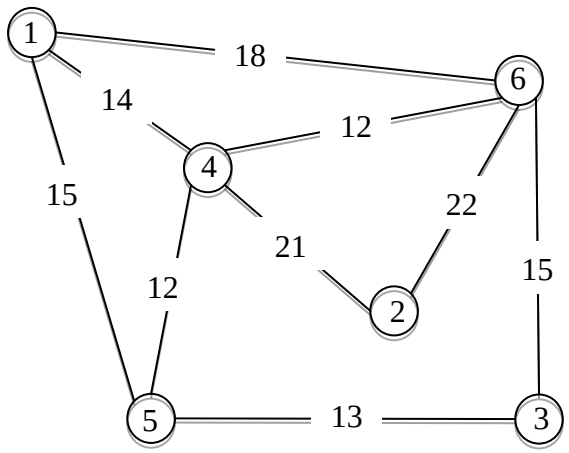
Вартість транспортування										
1 – 2	1 – 3	1 – 4	1 – 5	2 –4	2 – 6	3 – 4	3 – 5	4 – 5	4 – 6	5 – 6
0,8	0,9	0,5	0,2	1,7	2,1	1,2	1,6	1,8	1,2	1,4

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	0	0	0	1	0
2	1	0	1	1	0	0	1
3	0	1	0	1	1	0	1
4	0	1	1	0	1	1	0
5	0	0	1	1	0	1	1
6	1	0	0	1	1	0	1
7	0	1	1	0	1	1	0

БІЛЕТ № 4

1. Що таке модель? Які є види моделей? Охарактеризуйте кожен з них.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:
$$F = 13x_1^2 + 5x_2^2 + 6x_3^2 - 5x_1x_2 - 2x_1 - 17,$$
$$x_1 - x_2 = -4, \quad x_1 - x_3 = 4.$$
3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



БІЛЕТ № 5

1. Які етапи побудови математичної моделі? Чому оперативно-рятувальна служба цивільного захисту може розглядатися як складна система?
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 9 автомобілів, 100 труди – 7 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 99. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 18 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,7 год., 100 т руди – 1,1 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 9 тис. грн., 100 т руди – 13 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 5 тис. грн., 100 т руди – 7 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.
   Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

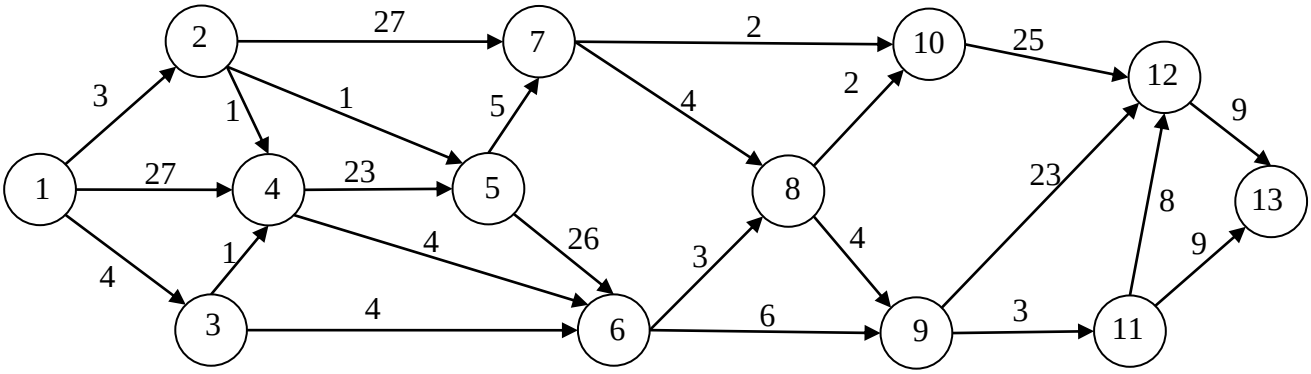
Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,11	0,67	0,22	7	12	15

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

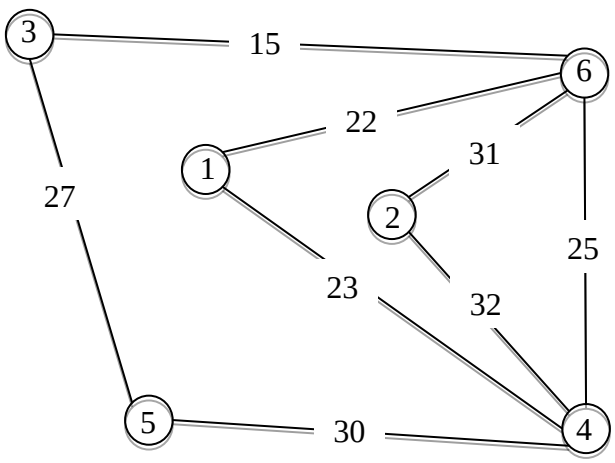
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	1	0	1	1	0
2	0	0	1	0	0	0	1
3	1	1	0	0	1	0	1
4	0	0	0	0	0	1	1
5	1	0	1	0	0	0	0
6	1	0	0	1	0	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0

БІЛЕТ № 6

1. Поняття графа. Види графів.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).



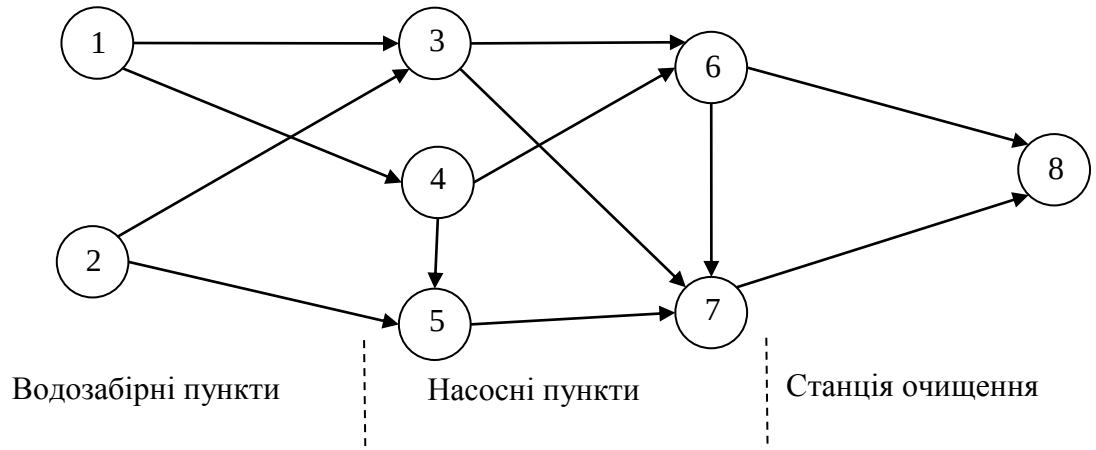
3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



БІЛЕТ № 7

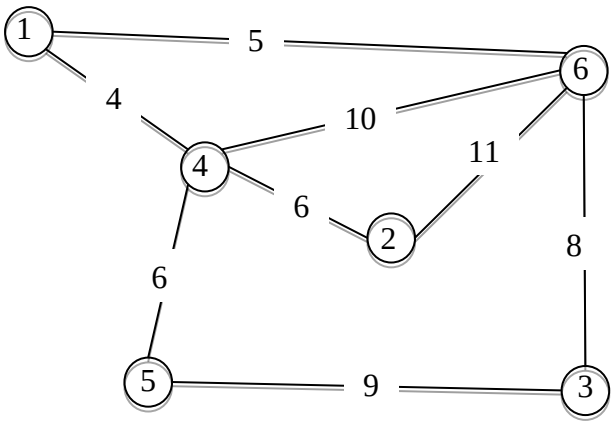
1. Знаходження найкоротшого шляху між двома парами вершин.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.

   Вода з двох водозабірних пунктів подається на станцію очищення води через насосні пункти. Напрямки потоків у мережі зображено стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів у тис. м^3 наведено у таблиці. Необхідно розв’язати задачу про максимальний потік у мережі.



Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 3	1 – 4	2 – 3	2 – 5	3 – 6	3 – 7	4 – 5	4 – 6	5 – 7	6 – 7	6 – 8	7 – 8
65	40	50	80	100	25	85	95	100	55	90	75

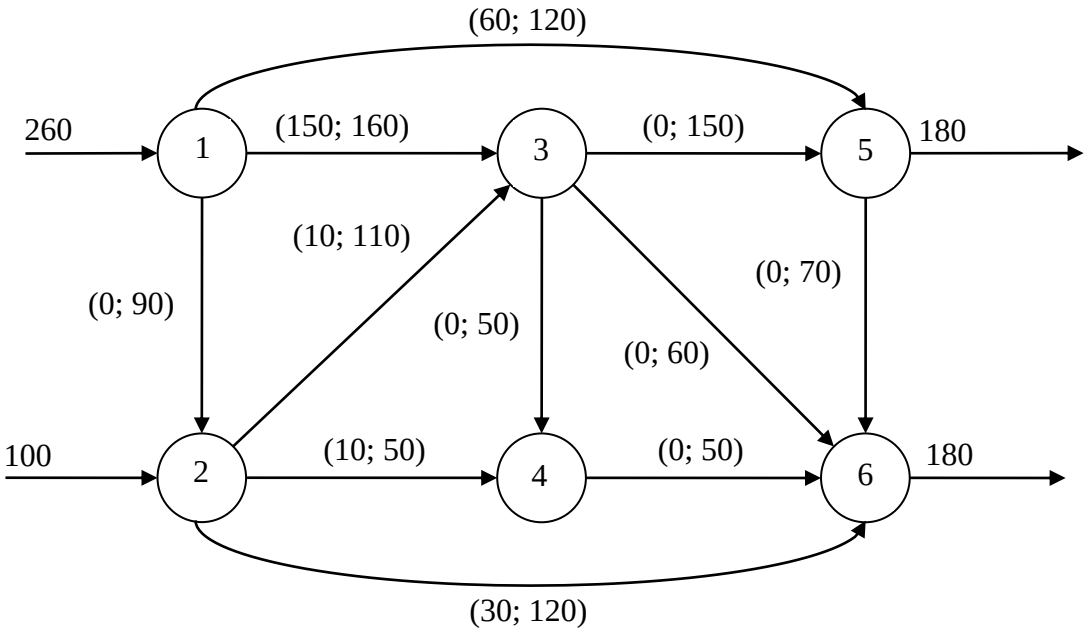
3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



БІЛЕТ № 8

1. Основні поняття теорії графів. Дерева.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.

   Схему мережі трубопроводів, що зв’язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. м^3) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. м^3 води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



Вартість транспортування										
1 – 2	1 – 3	1 – 5	2 – 3	2 – 4	2 – 6	3 – 4	3 – 5	3 – 6	4 – 6	5 – 6
1,2	1,3	1,3	0,3	1,2	1,5	0,6	1,1	1,2	0,7	2,1

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	1	1	0	0	0
2	0	0	1	0	0	1	1
3	1	1	0	0	1	0	1
4	1	0	0	0	1	1	1
5	0	0	1	1	0	1	0
6	0	1	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0

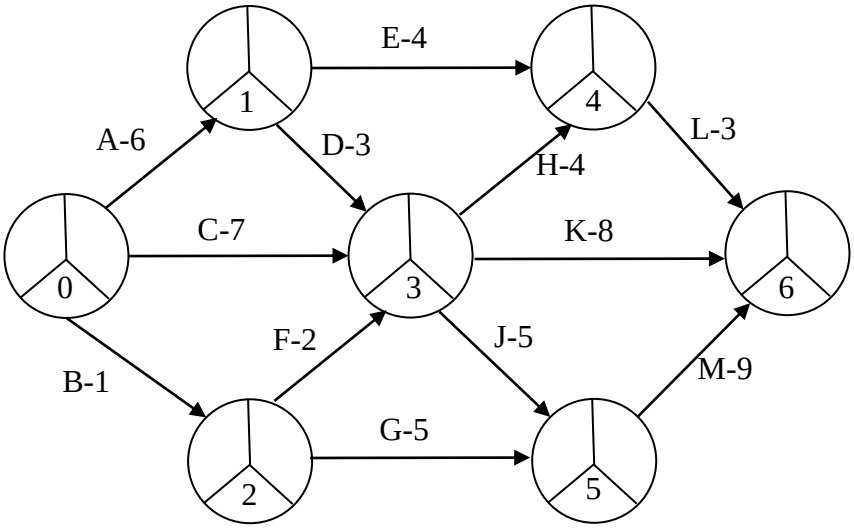
БІЛЕТ № 9

1. Задача про максимальний потік. Алгоритм відшукання максимального потоку.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:

$$F = 14x_1^2 + 8x_2^2 + 5x_3^2 + 3x_1x_3 - 2x_2 + 18,$$

$$x_1 - x_3 = 6, \quad x_3 - x_2 = -4.$$

3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



БІЛЕТ № 10

1. Задача про максимальний потік.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

   Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 12 автомобілів, 100 труди – 11 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 118. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 21 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,6 год., 100 т руди – 1,2 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 9 тис. грн., 100 т руди – 12 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 5 тис. грн., 100 т руди – 4 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.

   Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,25	0,57	0,18	12	17	8

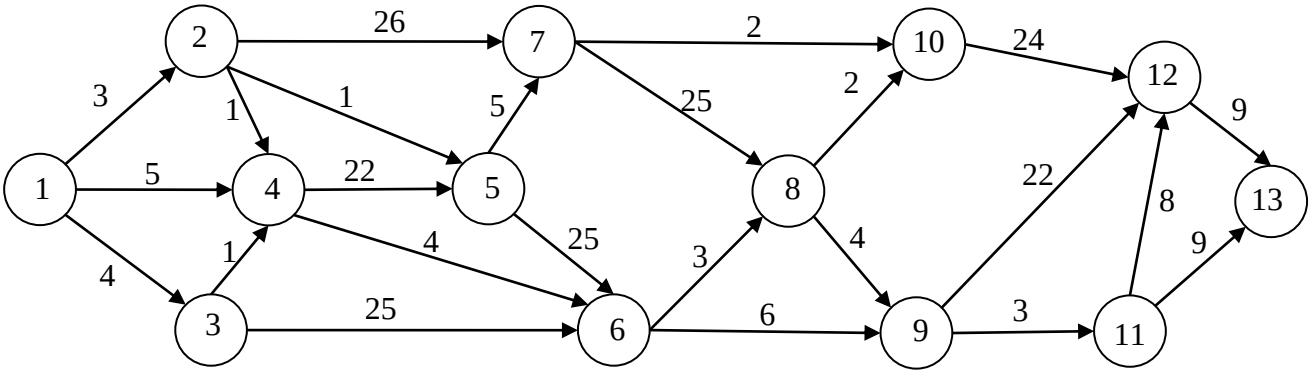
3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	1	0	0	0	1
2	1	0	0	1	0	0	0
3	1	0	0	0	1	0	1
4	0	1	0	0	0	0	1
5	0	0	1	0	0	1	0
6	0	0	0	0	1	0	1
7	1	0	1	1	0	1	0

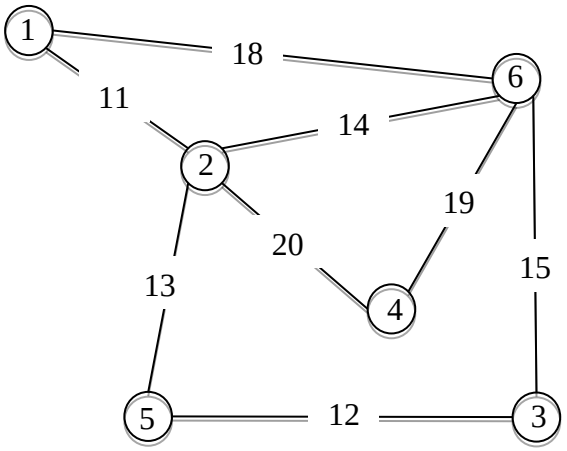
БІЛЕТ № 11

1. Формалізація задачі про максимальний потік як задачі лінійного програмування.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

   Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).



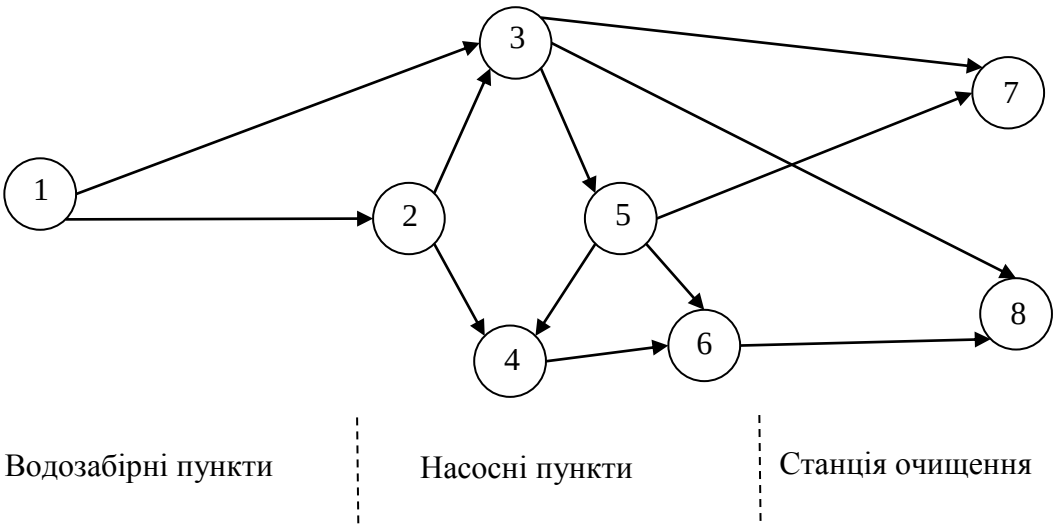
3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



БІЛЕТ № 12

1. Задача про потік найменшої вартості.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.

Вода з водозабірного пункту подається на дві станції очищення води через насосні пункти. Напрямки потоків у мережі зображено стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів у тис. м^3 наведено у таблиці. Необхідно розв’язати задачу про максимальний потік у мережі.



Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 2	1 – 3	2 – 3	2 – 4	3 – 5	3 – 7	3 – 8	4 – 6	5 – 4	5 – 6	5 – 7	6 – 8
100	25	50	80	100	55	85	90	65	95	40	130

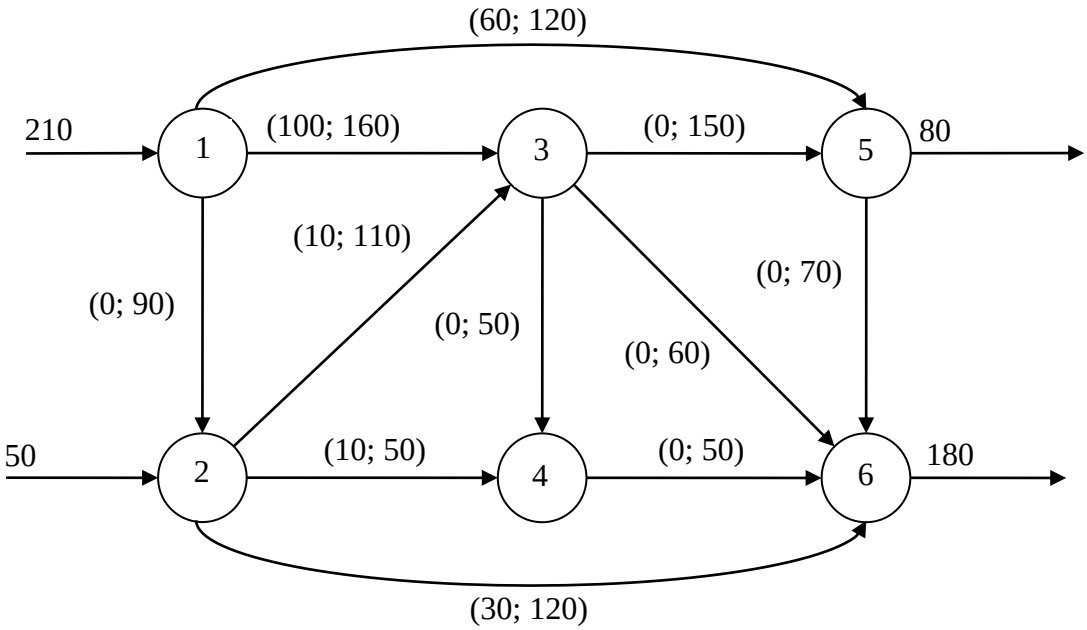
3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	0	1	0	0	0
2	1	0	1	0	0	1	1
3	0	1	0	0	0	0	1
4	1	0	0	0	1	1	1
5	0	0	0	1	0	1	0
6	0	1	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0

БІЛЕТ № 13

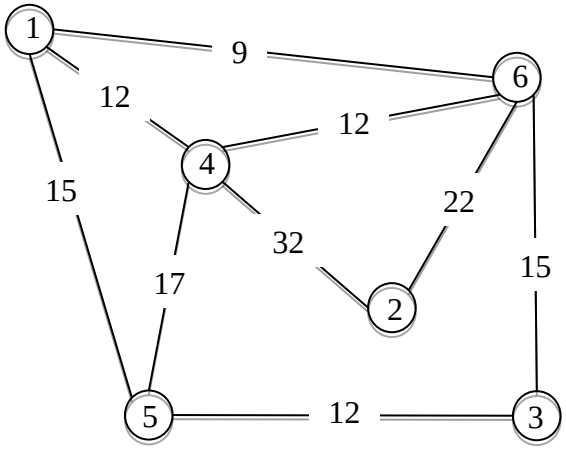
1. Формалізація задачі про потік найменшої вартості як задачі лінійного програмування.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.

Схему мережі трубопроводів, що зв’язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. $м^3$) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. $м^3$ води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



Вартість транспортування										
1 – 2	1 – 3	1 – 5	2 – 3	2 – 4	2 – 6	3 – 4	3 – 5	3 – 6	4 – 6	5 – 6
2,2	0,3	0,7	1	0,5	2,1	1,5	0,8	1,1	2	2,2

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



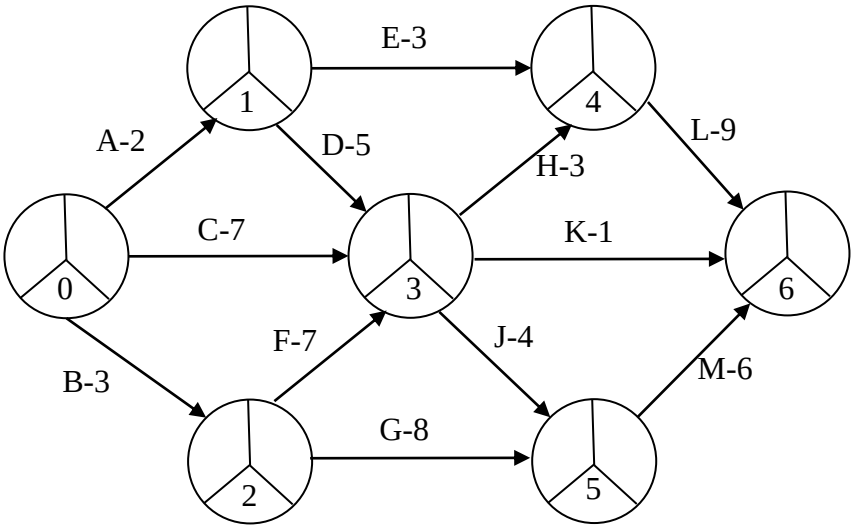
БІЛЕТ № 14

1. Основні поняття сітьового планування та управління.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:

$$F = 11x_1^2 + 9x_2^2 + 5x_3^2 + 3x_1x_3 - 4x_2 + 21,$$

$$x_3 - x_2 = -3, \quad x_2 - x_1 = 8.$$

3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



БІЛЕТ № 15

1. Основні поняття сітьового планування та управління.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 13 автомобілів, 100 труди – 9 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 129. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 15 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,4 год., 100 т руди – 1,5 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 13 тис. грн.,

100 т руди – 9 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 8 тис. грн., 100 т руди – 5 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.

Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

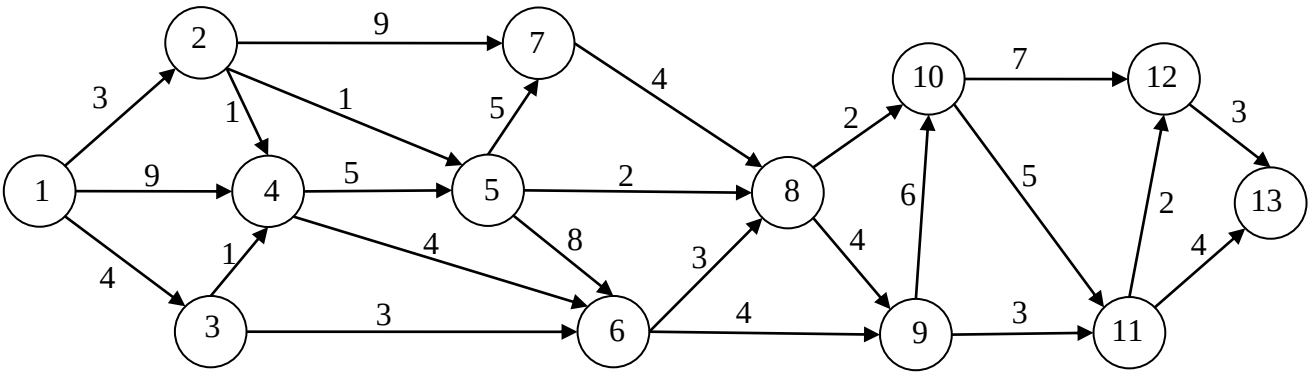
Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,57	0,12	0,31	11	18	9

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

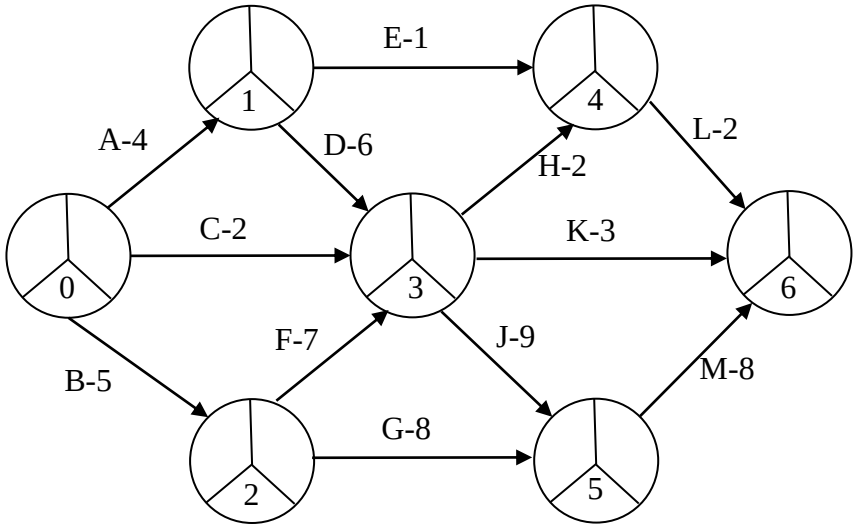
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	0	0	0	0	1
2	1	0	1	0	1	0	1
3	0	1	0	0	1	1	1
4	0	0	0	0	1	1	0
5	0	1	1	1	0	1	0
6	0	0	1	1	1	0	1
7	1	1	1	0	0	1	0

БІЛЕТ № 16

1. Основні елементи сітьового планування та управління.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).

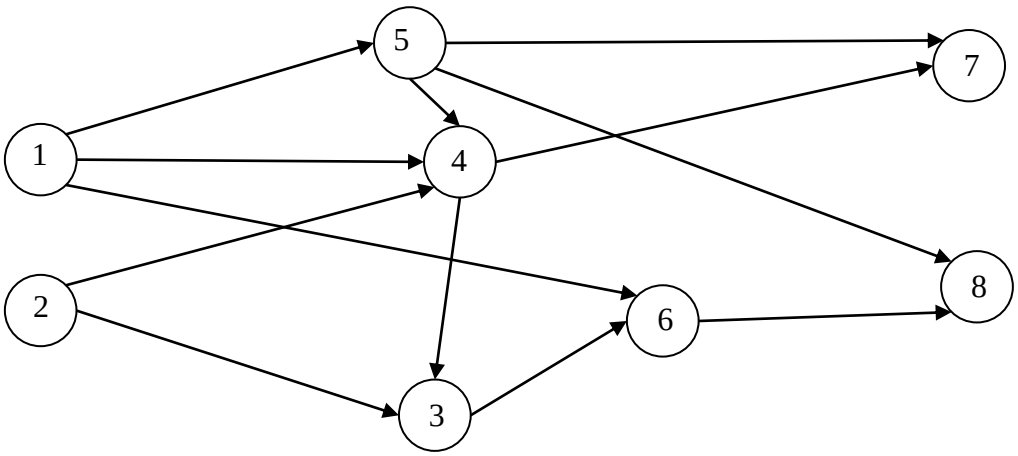


3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



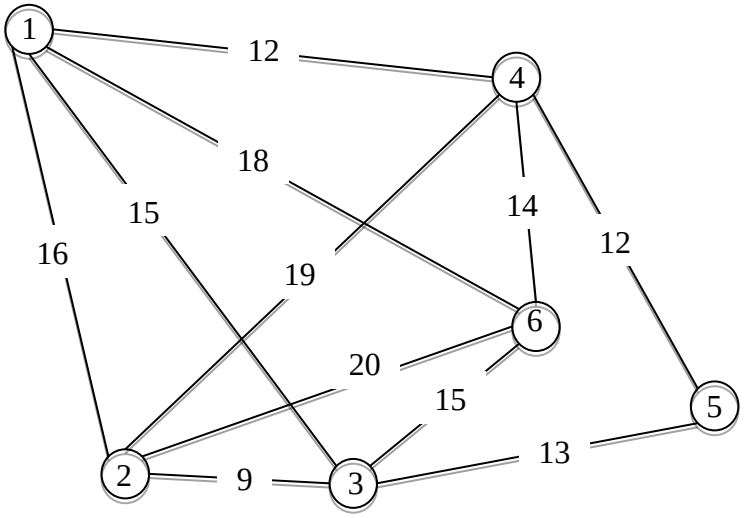
БІЛЕТ № 17

1. Порядок і правила побудови сітьових графіків.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Два нафтопереробні заводи транспортують свою продукцію до двох розподільчих терміналів по мережі трубопроводів, яка включає насосні станції. Напрямки потоків у мережі зображені стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів в мільйонах барелів в день наведено в таблиці. Необхідно розв’язати задачу про максимальний потік у мережі.



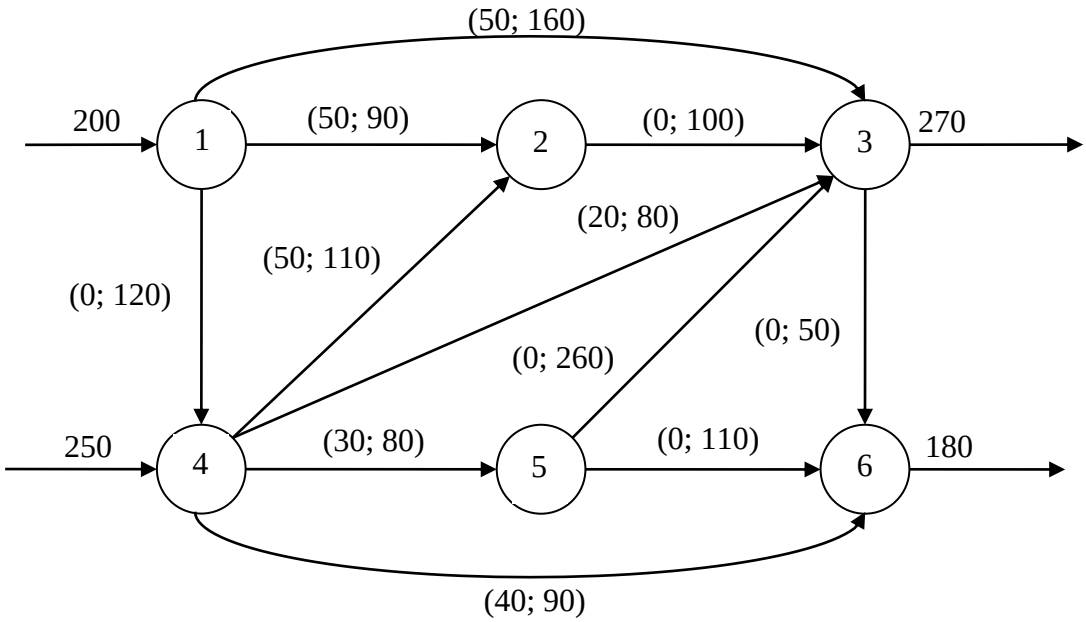
Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 4	1 – 5	1 – 6	2 – 3	2 – 4	3 – 6	4 – 3	4 –7	5 – 4	5 – 7	5 – 8	6 – 8
130	95	50	80	90	55	85	25	65	100	40	100

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



БІЛЕТ № 18

1. Критичний шлях. Параметри подій.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Схему мережі трубопроводів, що зв’язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. $м^3$) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. $м^3$ води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



Вартість транспортування										
1 – 2	1 – 3	1 – 4	2 – 3	3 – 6	4 – 2	4 – 3	4 – 5	4 – 6	5 – 3	5 – 6
2,1	0,7	1	1,2	0,8	1,8	0,8	1,1	1,2	1,9	1,4

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	0	1	1	0	0
2	0	0	1	1	0	1	1
3	0	1	0	0	1	1	1
4	1	1	0	0	1	0	1
5	1	0	1	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0

БІЛЕТ № 19

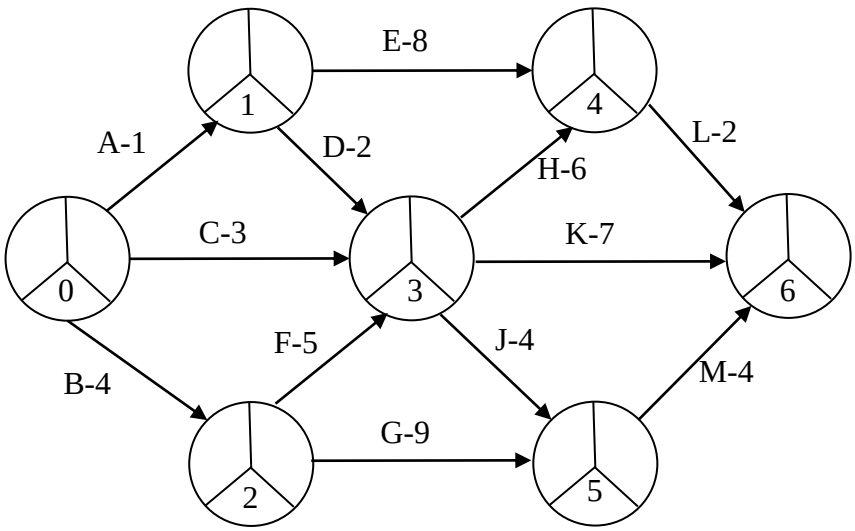
1. Побудова часового графіка.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.

   Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:

$$F = 9x_1^2 + 2x_2^2 + 5x_3^2 + 6x_1x_2 - 3x_3 + 17,$$

$$x_2 - x_1 = -5, \quad x_3 - x_2 = 7.$$

3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



БІЛЕТ № 20

1. Поняття нелінійного програмування.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.

   Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 14 автомобілів, 100 труди – 10 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 164. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 19 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,6 год., 100 т руди – 1,5 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 11 тис. грн., 100 т руди – 10 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 4 тис. грн., 100 т руди – 6 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.

   Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

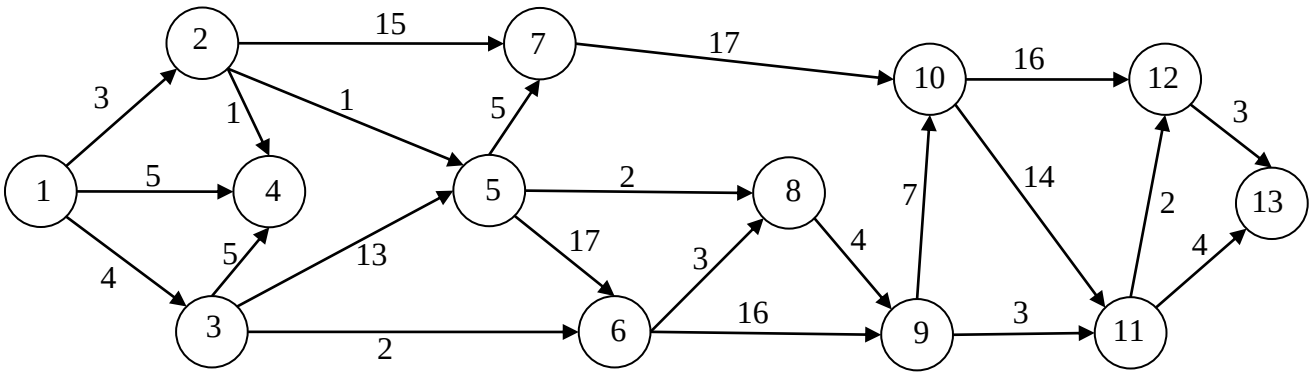
Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,66	0,23	0,11	18	8	12

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

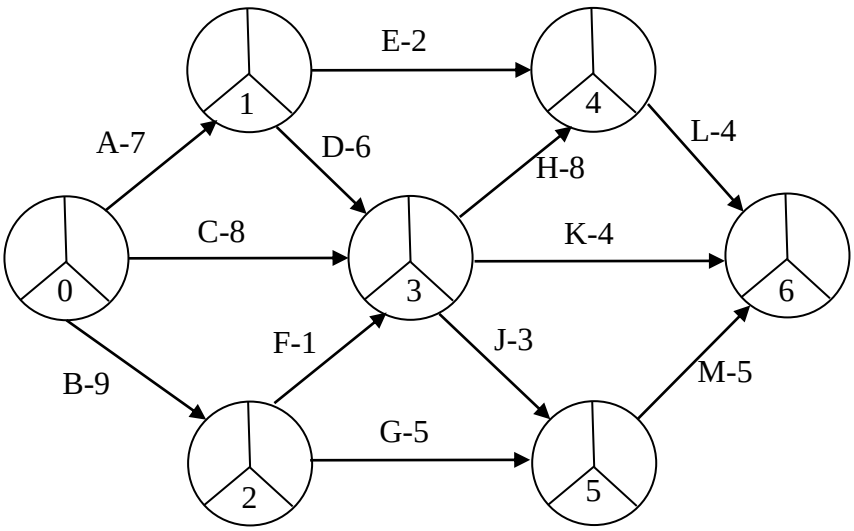
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	0	1	1	1	1
2	0	0	1	1	0	1	1
3	0	1	0	0	1	1	1
4	1	1	0	0	1	0	1
5	1	0	1	1	0	0	1
6	1	1	1	0	0	0	1
7	1	1	1	1	1	1	0

БІЛЕТ № 21

1. Метод множників Лагранжа.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).

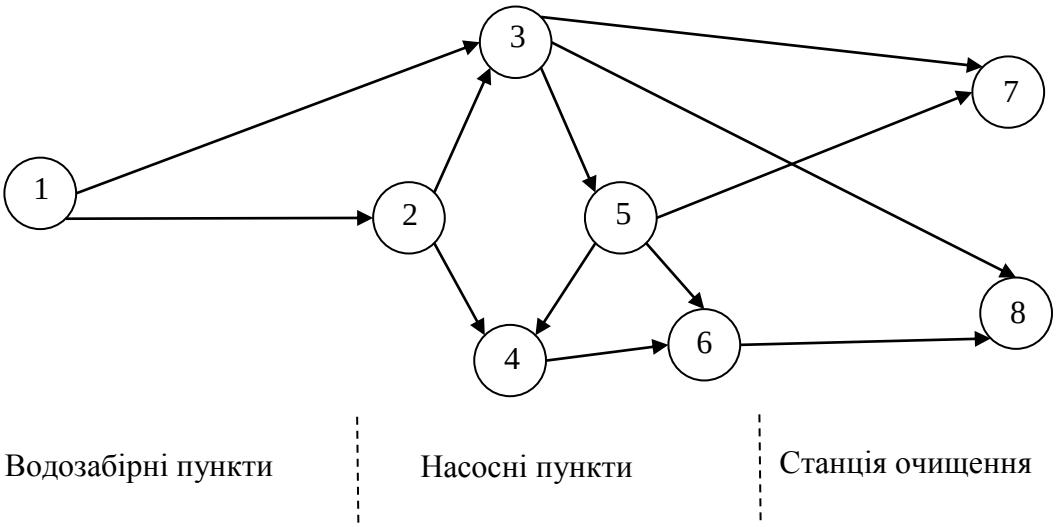


3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



БІЛЕТ № 22

1. Метод поділу відрізка навпіл.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Вода з водозабірного пункту подається на дві станції очищення води через насосні пункти. Напрямки потоків у мережі зображено стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів у тис. м^3 наведено у таблиці. Необхідно розв’язати задачу про максимальний потік у мережі.



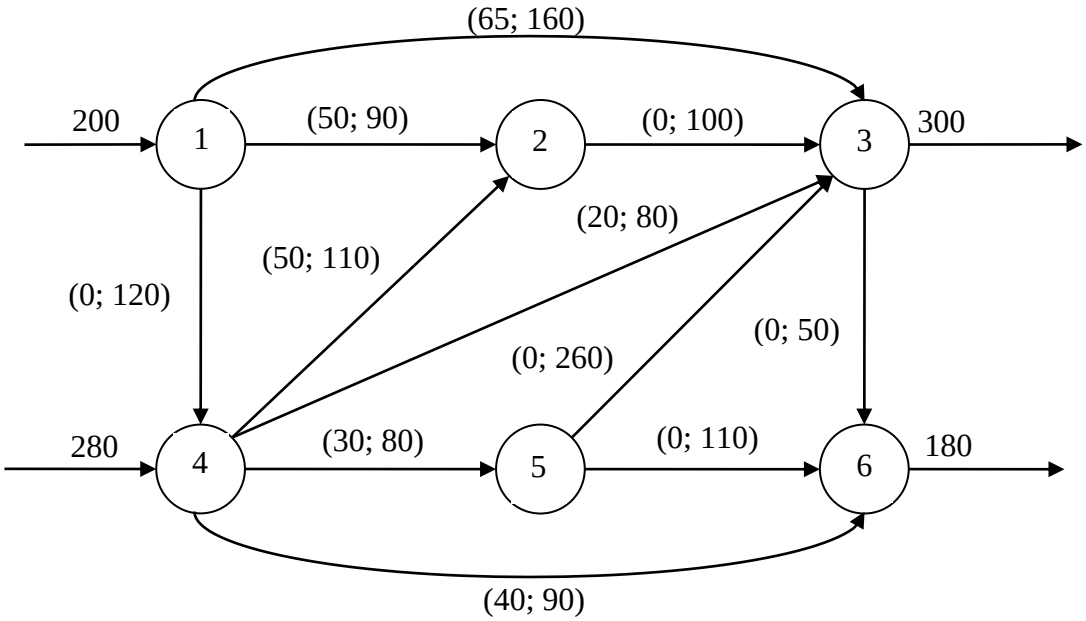
Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 2	1 – 3	2 – 3	2 – 4	3 – 5	3 – 7	3 – 8	4 – 6	5 – 4	5 – 6	5 – 7	6 – 8
35	85	60	55	90	95	100	70	70	75	80	75

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	0	1	0	1	1
2	1	0	0	1	0	1	1
3	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	0	0	0	1
5	0	0	1	0	0	0	1
6	1	1	1	0	0	0	0
7	1	1	1	1	1	0	0

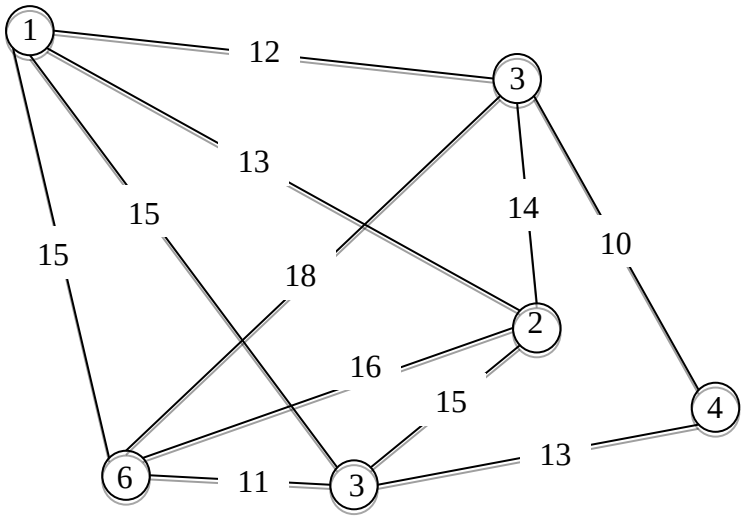
БІЛЕТ № 23

1. Задачі динамічного програмування.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Схему мережі трубопроводів, що зв’язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. м^3) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. м^3 води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



Вартість транспортування										
1 – 2	1 – 3	1 – 4	2 – 3	3 – 6	4 – 2	4 – 3	4 – 5	4 – 6	5 – 3	5 – 6
1,2	1,5	0,4	1,1	2,2	0,3	1,7	1,1	1,3	0,8	2,1

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



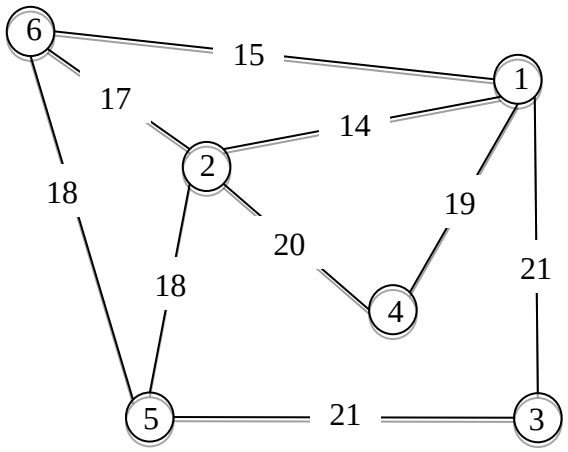
БІЛЕТ № 24

1. Задача про завантаження.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:

$$F = 10x_1^2 + 8x_2^2 + 11x_3^2 + 9x_1x_3 - 8x_2 + 19,$$

$$x_1 - x_3 = 8, \qquad x_3 - x_2 = -3.$$

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



БІЛЕТ № 25

1. Задача про заміну обладнання.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 12 автомобілів, 100 труди – 8 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 83. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 16 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,9 год., 100 т руди – 1,4 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 12 тис. грн., 100 т руди – 10 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 7 тис. грн., 100 т руди – 3 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.
   Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

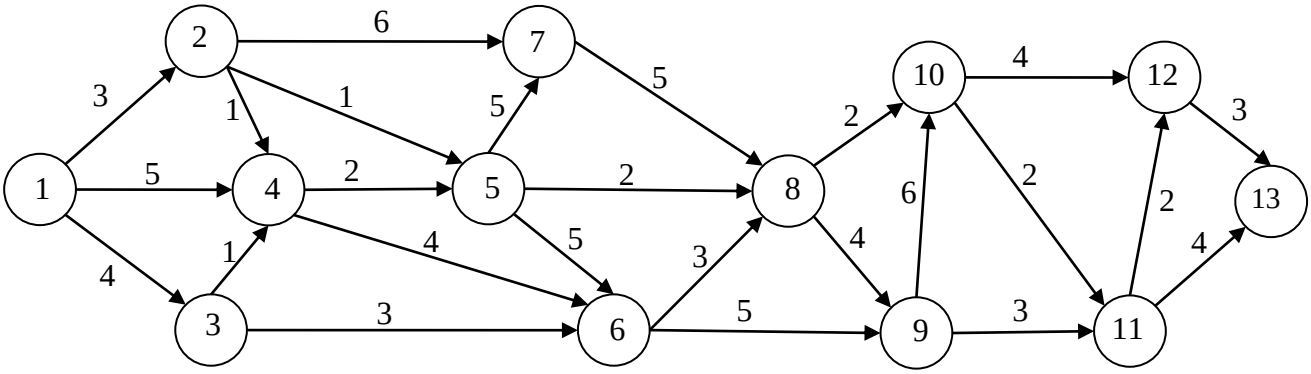
Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,15	0,38	0,47	19	13	17

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

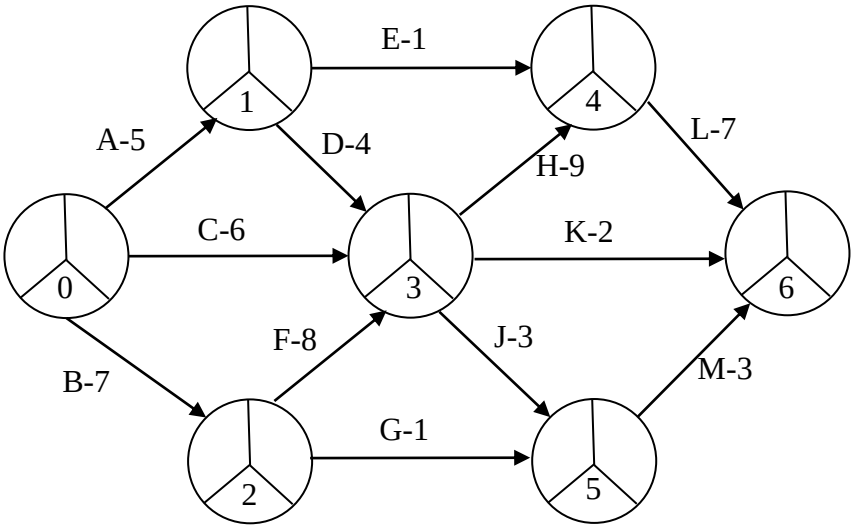
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	0	1	0	0	1
2	0	0	1	1	0	1	1
3	0	1	0	0	1	1	1
4	1	1	0	0	1	0	1
5	0	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1
7	1	1	1	1	1	1	0

БІЛЕТ № 26

1. Сутність задачі багатокритеріальної оптимізації.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).

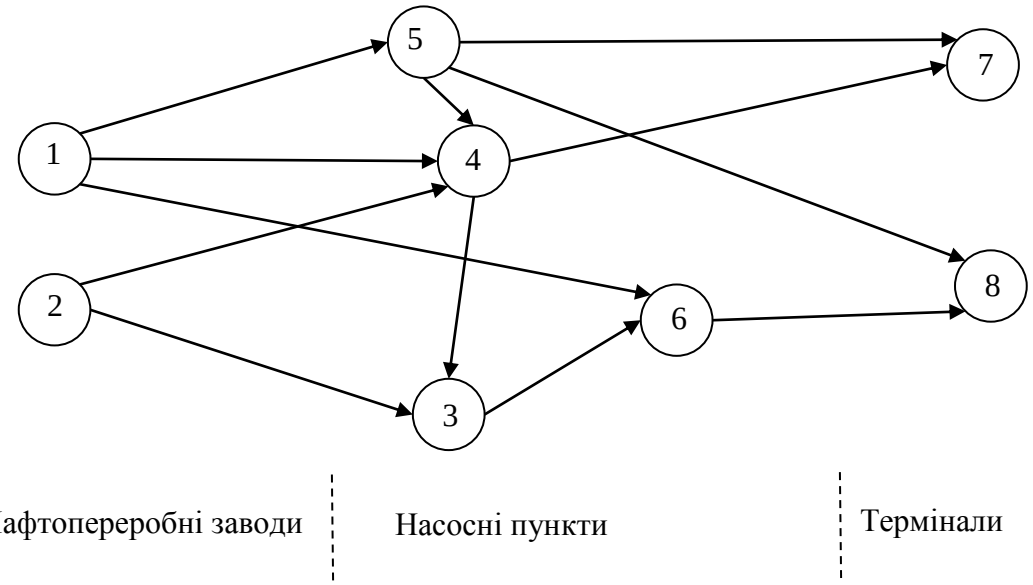


3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



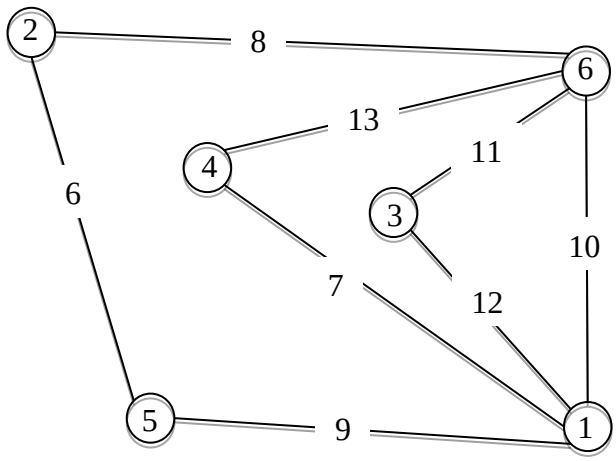
БІЛЕТ № 27

1. Оптимальність за Парето.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Два нафтопереробні заводи транспортують свою продукцію до двох розподільчих терміналів по мережі трубопроводів, яка включає насосні станції. Напрямки потоків у мережі зображені стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів в мільйонах барелів в день наведено в таблиці. Необхідно розв’язати задачу про максимальний потік у мережі.



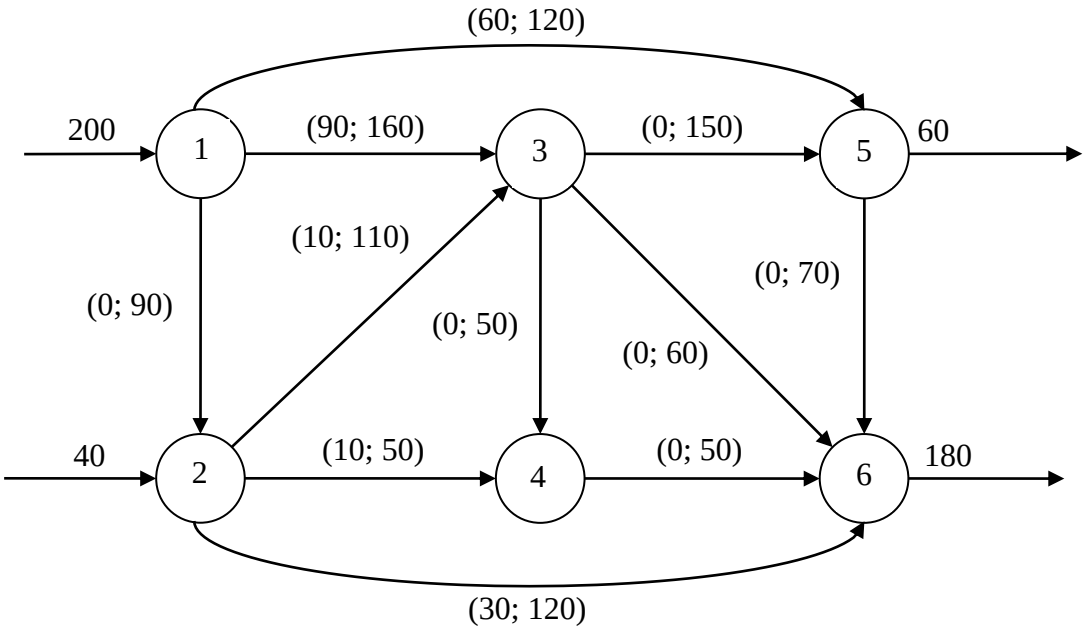
Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 4	1 – 5	1 – 6	2 – 3	2 – 4	3 – 6	4 – 3	4 –7	5 – 4	5 – 7	5 – 8	6 – 8
80	45	20	40	95	80	20	85	50	35	90	40

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



БІЛЕТ № 28

1. Метод вагових коефіцієнтів.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Схему мережі трубопроводів, що зв’язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. $м^3$) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. $м^3$ води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



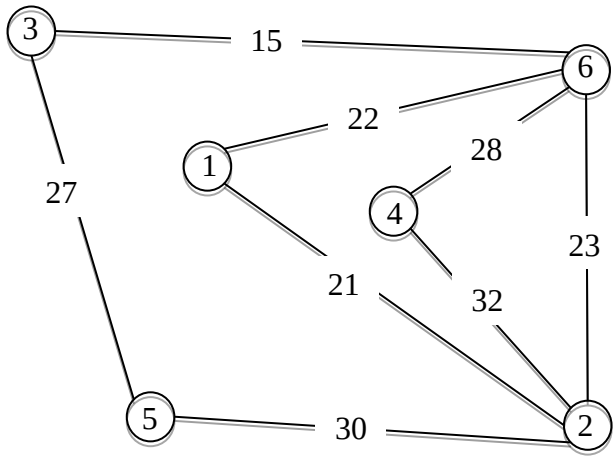
Вартість транспортування										
1 – 2	1 – 3	1 – 5	2 – 3	2 – 4	2 – 6	3 – 4	3 – 5	3 – 6	4 – 6	5 – 6
0,4	2	0,6	1,5	0,5	2,1	0,6	1,8	2,1	1	2,1

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	1	1	1	1	1
2	0	0	1	1	0	1	1
3	1	1	0	0	1	1	1
4	1	1	0	0	1	0	1
5	1	0	1	1	0	0	1
6	1	1	1	0	0	0	1
7	1	1	1	1	1	1	0

БІЛЕТ № 29

1. Метод послідовних поступок.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:
$$F = -4x_1^2 - 7x_2^2 - 5x_3^2 + 9x_1x_3 + 3x_2 - 4,$$
$$x_3 - x_2 = -4, \quad x_2 - x_1 = 6.$$
3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



БІЛЕТ № 30

1. Мінімізація загальної поступки.
2. Розв’язати завдання за допомогою пакету Maple.
   Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 14 автомобілів, 100 труди – 8 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 127. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 14 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,3 год., 100 т руди – 1,4 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 15 тис. грн., 100 т руди – 8 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 7 тис. грн., 100 т руди – 4 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.
   Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,23	0,61	0,16	15	12	9

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	0	1	0	1	1
2	1	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1	1	1
4	1	0	1	0	0	1	1
5	0	0	1	0	0	0	1
6	1	1	1	1	0	0	0
7	1	0	1	1	1	0	0

4. ПЕРЕЛІК ТЕСТОВИХ ПИТАНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

Тестові питання відсутні.

5. ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНОЇ ТА ДОВІДКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ, ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ, ТЕХНІКИ, ОБЛАДНАННЯ ТОЩО, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

5.1. НОРМАТИВНА ТА ДОВІДКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Віртуальний університет ЛДУ БЖД [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://virt.ldubgd.edu.ua/
2. Системний аналіз та теорія прийняття рішень [Електронний ресурс] / Чмир Оксана Юріївна. — Режим доступу: http://virt.ldubgd.edu.ua/course/view.php?id=1765
3. *Сорока К. О.* Основи теорії систем і системного аналізу: навч. посіб. Харків, ХНАМГ, 2004. 291 с.
4. *Аршинова О.І., Шевченко А.В.* Системний аналіз: навч. посіб. Київ, НАУ, 2008. 128 с.
5. *Ушакова І. О.* Основи системного аналізу об'єктів і процесів комп'ютеризації. Ч. 2. Навчальний посібник для студентів напряму "Комп'ютерні науки". Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. 308 с.
6. *Роїк О. М., Шиян, А. А., Нікіфорова Л.О.* Системний аналіз: навч. посіб. Вінниця, ВНТУ, 2015. 83 с.
7. *Кулян В. Р., Юнькова Е. А., Жильцов А. Б.* Математичне програмування з елементами інформаційних технологій. Київ, МАУП, 2000. 124 с.

5.2. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ, ОБЛАДНАННЯ

Комп'ютери на базі процесорів Intel I3-I9, компоненти програмного забезпечення MS Office 365 (Teams, PowerPoint, Word, Excel, Maple), електронне освітнє середовище "Віртуальний університет"(на базі платформи Moodle).

5.3. БЛАНКИ ДОКУМЕНТІВ

Бланки документів відсутні.

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДОДАТОК

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

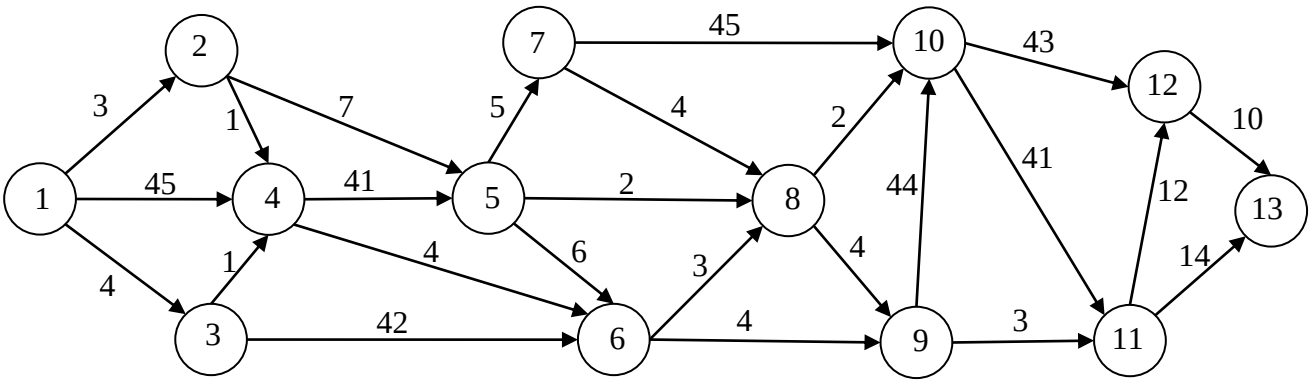
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

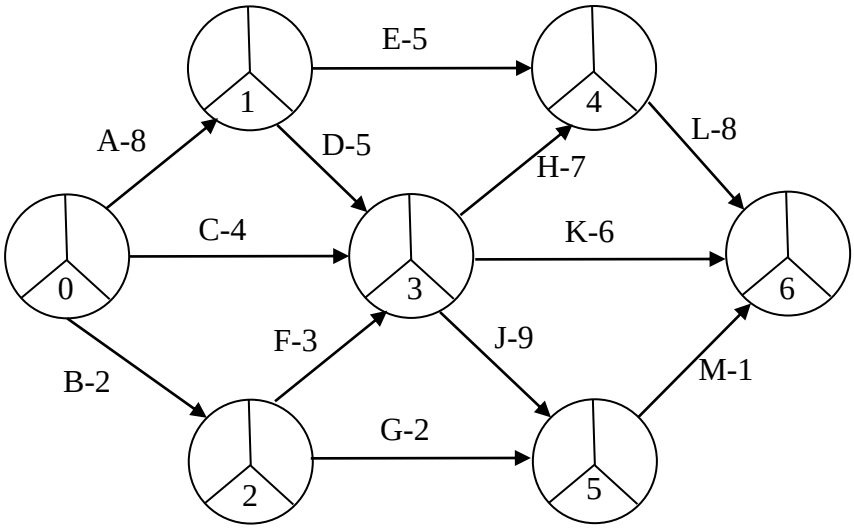
БІЛЕТ № 1

1. Що таке система? Як взаємодіє система з навколишнім середовищем?
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).



3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

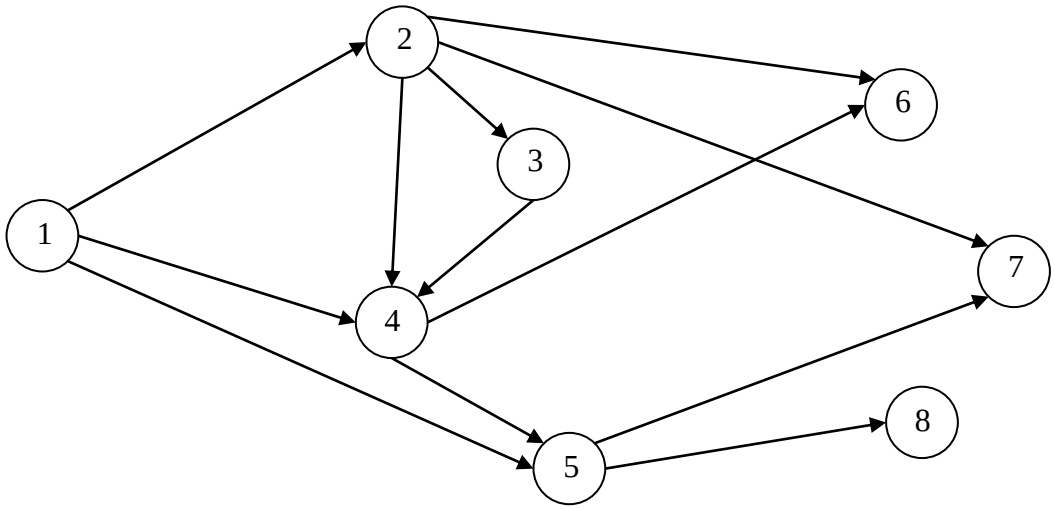
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 2

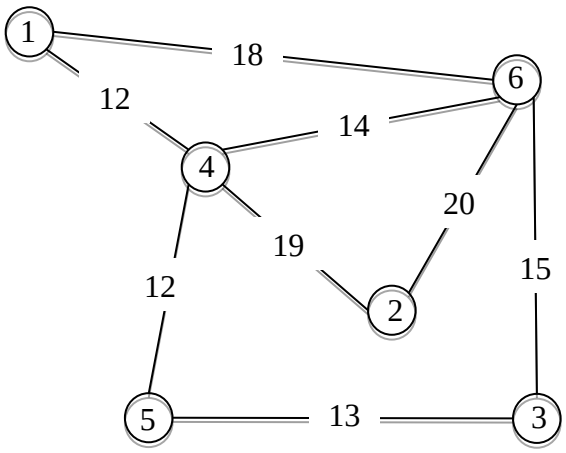
1. Які системи є простими, а які складними? Наведіть приклади. Які ознаки складної системи?
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Один нафтопереробний завод транспортує свою продукцію до трьох розподільчих терміналів по мережі трубопроводів, яка включає насосні станції. Напрямки потоків у мережі зображені стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів в мільйонах барелів в день наведено в таблиці. Необхідно розв'язати задачу про максимальний потік у мережі.



Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 2	1 – 4	1 – 5	2 – 3	2 – 4	2 – 6	2 – 7	3 – 4	4 –5	4 – 6	5 – 7	5 – 8
85	25	50	80	90	55	40	95	65	100	130	100

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

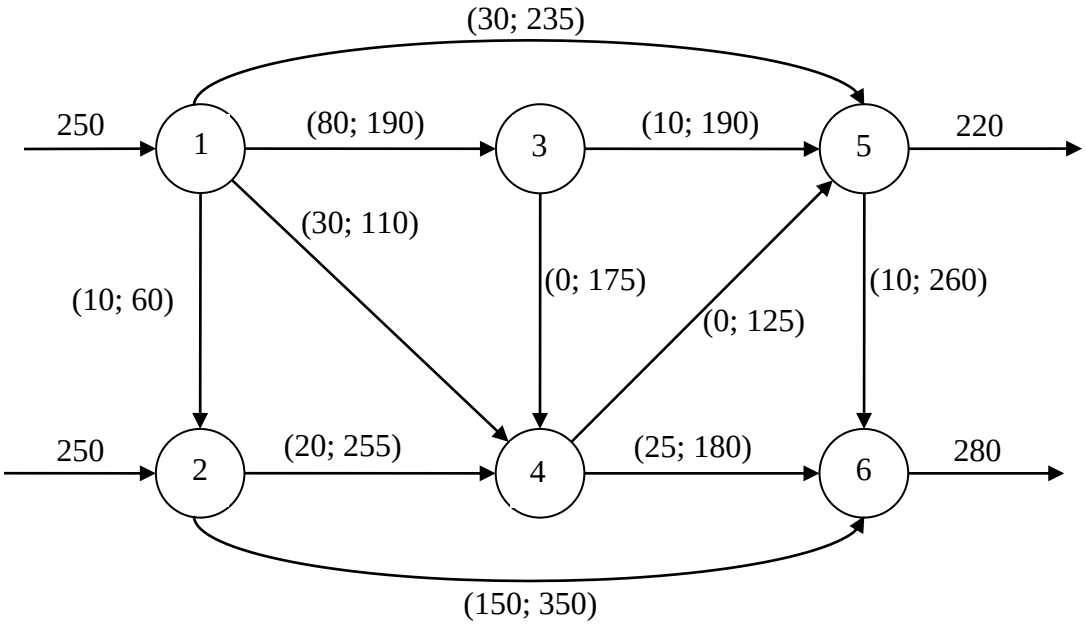
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 3

1. Що таке системний аналіз?
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Схему мережі трубопроводів, що зв'язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. $м^3$) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. $м^3$ води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



Вартість транспортування										
1 – 2	1 – 3	1 – 4	1 – 5	2 –4	2 – 6	3 – 4	3 – 5	4 – 5	4 – 6	5 – 6
0,8	0,9	0,5	0,2	1,7	2,1	1,2	1,6	1,8	1,2	1,4

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	0	0	0	1	0
2	1	0	1	1	0	0	1
3	0	1	0	1	1	0	1
4	0	1	1	0	1	1	0
5	0	0	1	1	0	1	1
6	1	0	0	1	1	0	1
7	0	1	1	0	1	1	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 4

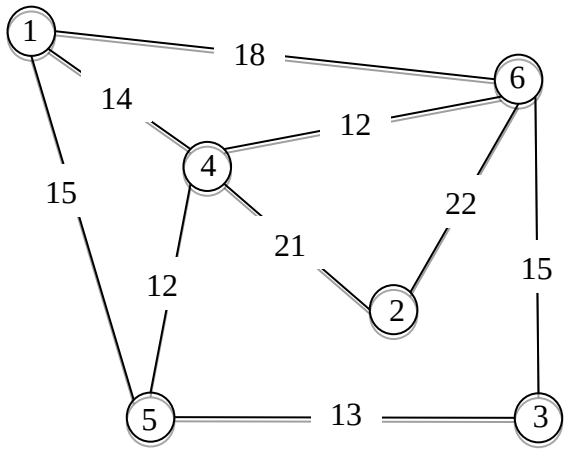
1. Що таке модель? Які є види моделей? Охарактеризуйте кожен з них.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:

$$F = 13x_1^2 + 5x_2^2 + 6x_3^2 - 5x_1x_2 - 2x_1 - 17,$$

$$x_1 - x_2 = -4, \quad x_1 - x_3 = 4.$$

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 5

1. Які етапи побудови математичної моделі? Чому оперативно-рятувальна служба цивільного захисту може розглядатися як складна система?

2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 9 автомобілів, 100 труди – 7 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 99. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 18 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,7 год., 100 т руди – 1,1 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 9 тис. грн., 100 т руди – 13 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 5 тис. грн., 100 т руди – 7 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.

Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,11	0,67	0,22	7	12	15

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	1	0	1	1	0
2	0	0	1	0	0	0	1
3	1	1	0	0	1	0	1
4	0	0	0	0	0	1	1
5	1	0	1	0	0	0	0
6	1	0	0	1	0	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

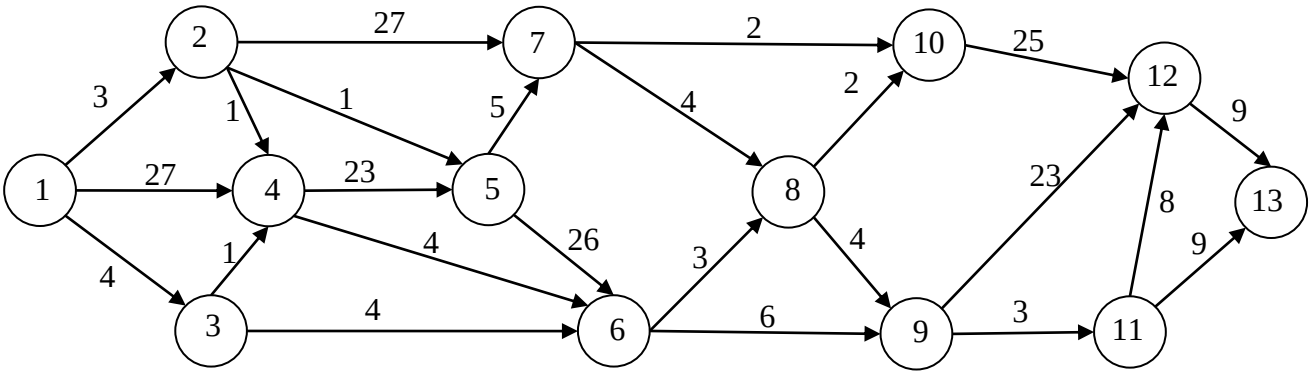
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

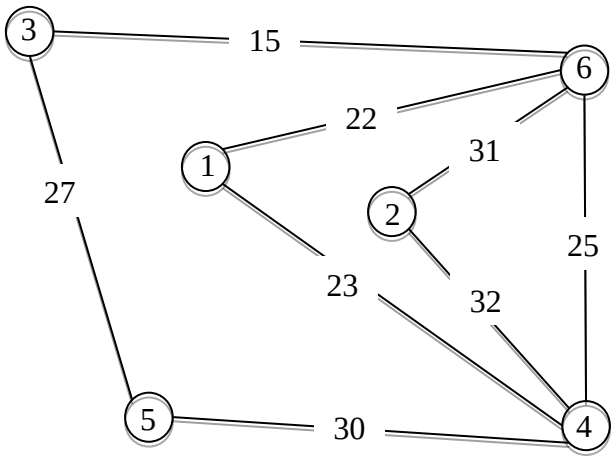
БІЛЕТ № 6

1. Поняття графа. Види графів.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).



3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

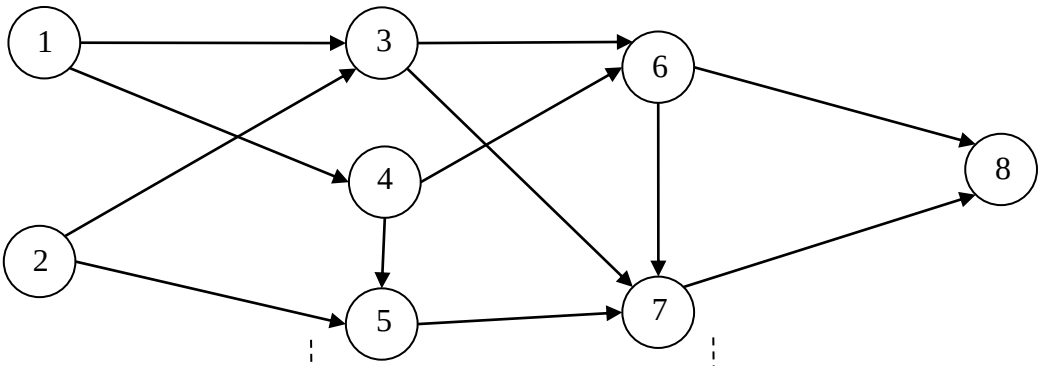
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 7

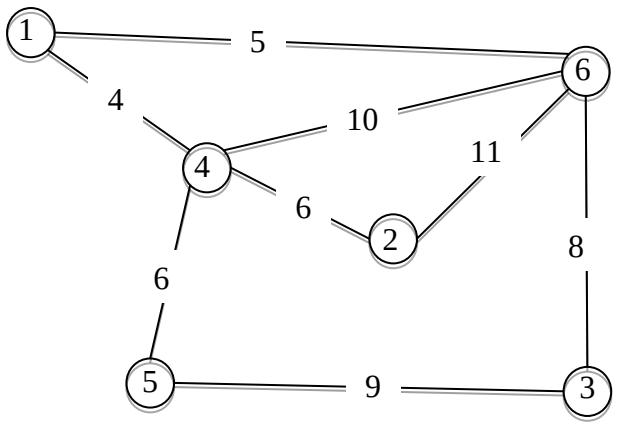
1. Знаходження найкоротшого шляху між двома парами вершин.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Вода з двох водозабірних пунктів подається на станцію очищення води через насосні пункти. Напрямки потоків у мережі зображено стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів у тис. м^3 наведено у таблиці. Необхідно розв'язати задачу про максимальний потік у мережі.



Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 3	1 – 4	2 – 3	2 – 5	3 – 6	3 – 7	4 – 5	4 – 6	5 – 7	6 – 7	6 – 8	7 – 8
65	40	50	80	100	25	85	95	100	55	90	75

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

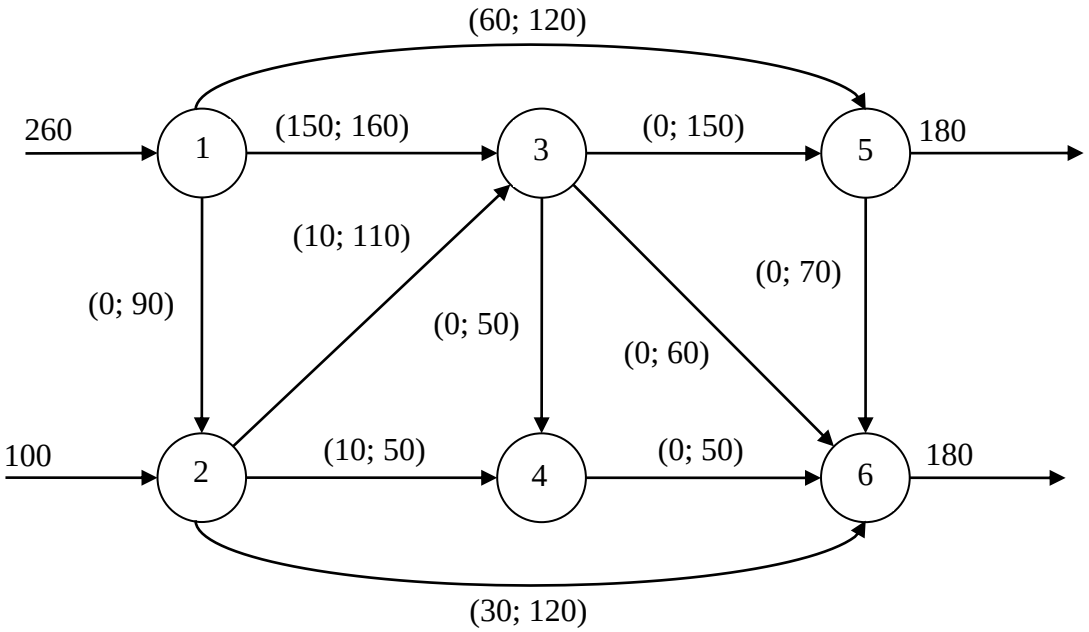
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 8

1. Основні поняття теорії графів. Дерева.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Схему мережі трубопроводів, що зв'язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. $м^3$) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. $м^3$ води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



Вартість транспортування										
1 – 2	1 – 3	1 – 5	2 – 3	2 – 4	2 – 6	3 – 4	3 – 5	3 – 6	4 – 6	5 – 6
1,2	1,3	1,3	0,3	1,2	1,5	0,6	1,1	1,2	0,7	2,1

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	1	1	0	0	0
2	0	0	1	0	0	1	1
3	1	1	0	0	1	0	1
4	1	0	0	0	1	1	1
5	0	0	1	1	0	1	0
6	0	1	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 9

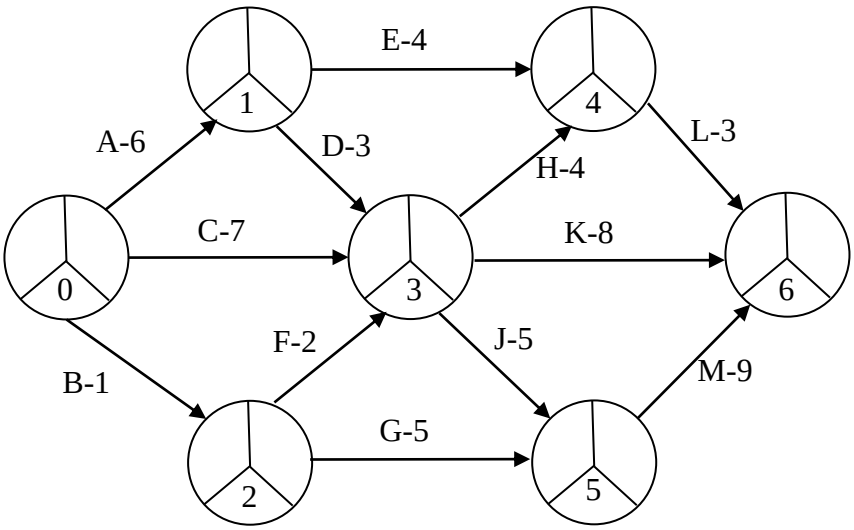
1. Задача про максимальний потік. Алгоритм відшукання максимального потоку.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:

$$F = 14x_1^2 + 8x_2^2 + 5x_3^2 + 3x_1x_3 - 2x_2 + 18,$$

$$x_1 - x_3 = 6, \qquad x_3 - x_2 = -4.$$

3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 10

1. Задача про максимальний потік.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 12 автомобілів, 100 труди – 11 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 118. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 21 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,6 год., 100 т руди – 1,2 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 9 тис. грн., 100 т руди – 12 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 5 тис. грн., 100 т руди – 4 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.

Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,25	0,57	0,18	12	17	8

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	1	0	0	0	1
2	1	0	0	1	0	0	0
3	1	0	0	0	1	0	1
4	0	1	0	0	0	0	1
5	0	0	1	0	0	1	0
6	0	0	0	0	1	0	1
7	1	0	1	1	0	1	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

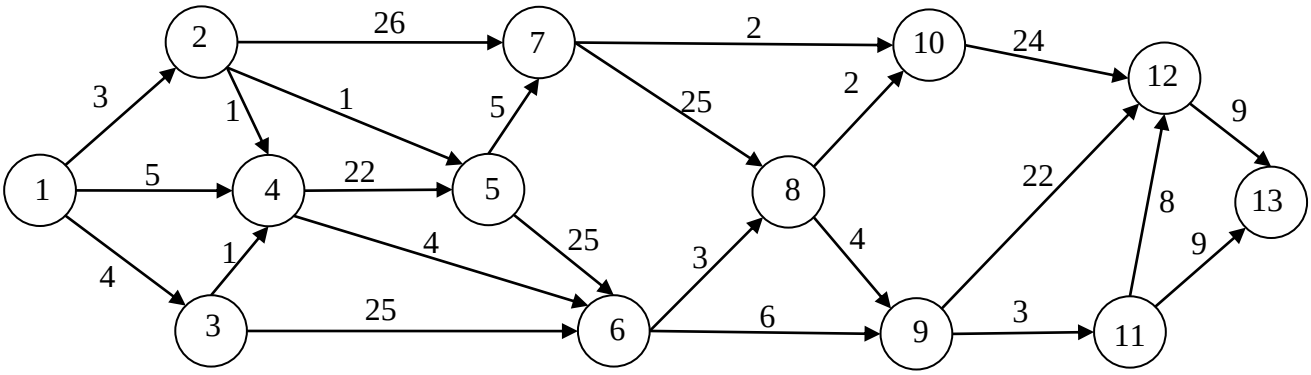
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

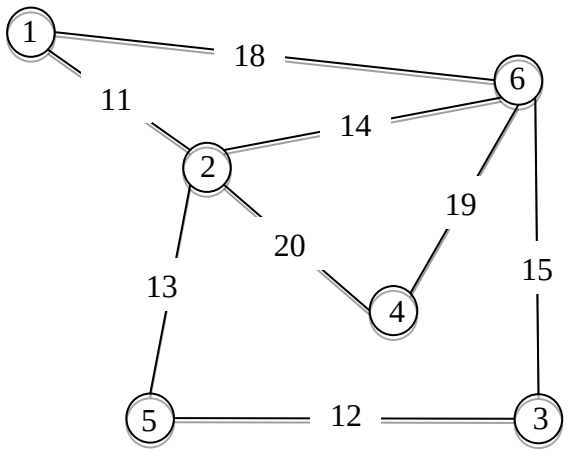
БІЛЕТ № 11

1. Формалізація задачі про максимальний потік як задачі лінійного програмування.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).



3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

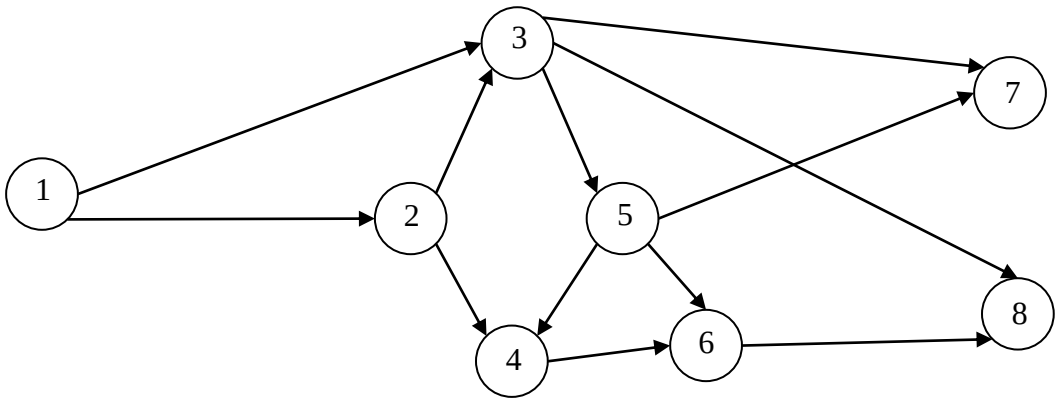
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 12

1. Задача про потік найменшої вартості.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Вода з водозабірного пункту подається на дві станції очищення води через насосні пункти. Напрямки потоків у мережі зображено стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів у тис. м^3 наведено у таблиці. Необхідно розв'язати задачу про максимальний потік у мережі.



Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 2	1 – 3	2 – 3	2 – 4	3 – 5	3 – 7	3 – 8	4 – 6	5 – 4	5 – 6	5 – 7	6 – 8
100	25	50	80	100	55	85	90	65	95	40	130

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	0	1	0	0	0
2	1	0	1	0	0	1	1
3	0	1	0	0	0	0	1
4	1	0	0	0	1	1	1
5	0	0	0	1	0	1	0
6	0	1	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

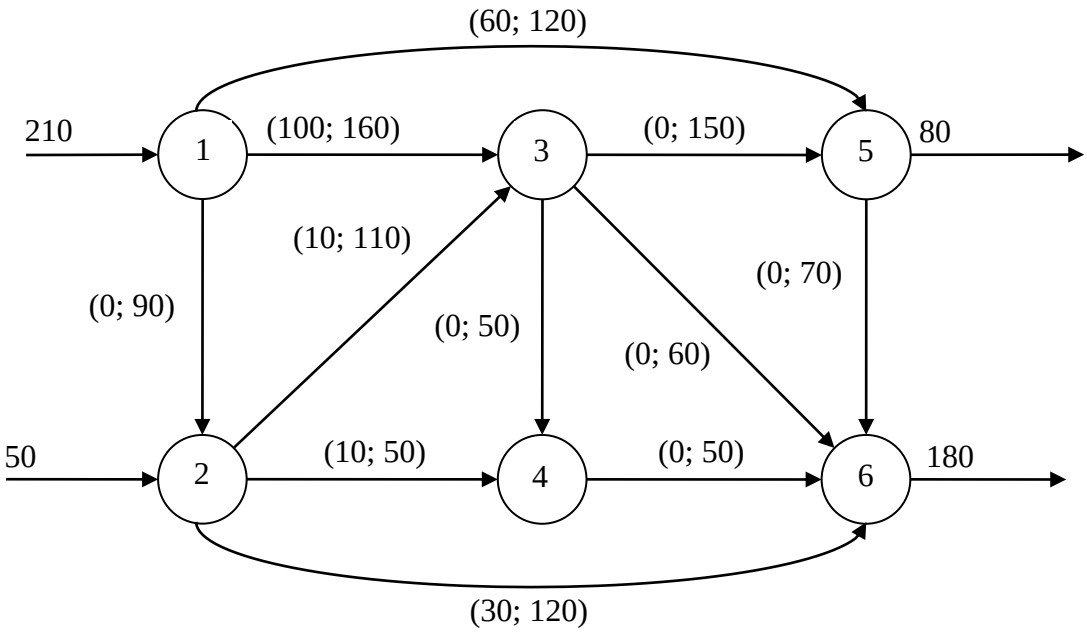
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 13

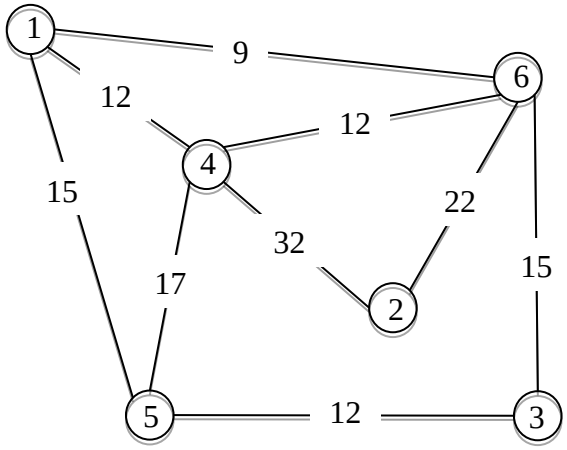
1. Формалізація задачі про потік найменшої вартості як задачі лінійного програмування.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Схему мережі трубопроводів, що зв'язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. $м^3$) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. $м^3$ води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



Вартість транспортування										
1 – 2	1 – 3	1 – 5	2 – 3	2 – 4	2 – 6	3 – 4	3 – 5	3 – 6	4 – 6	5 – 6
2,2	0,3	0,7	1	0,5	2,1	1,5	0,8	1,1	2	2,2

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 14

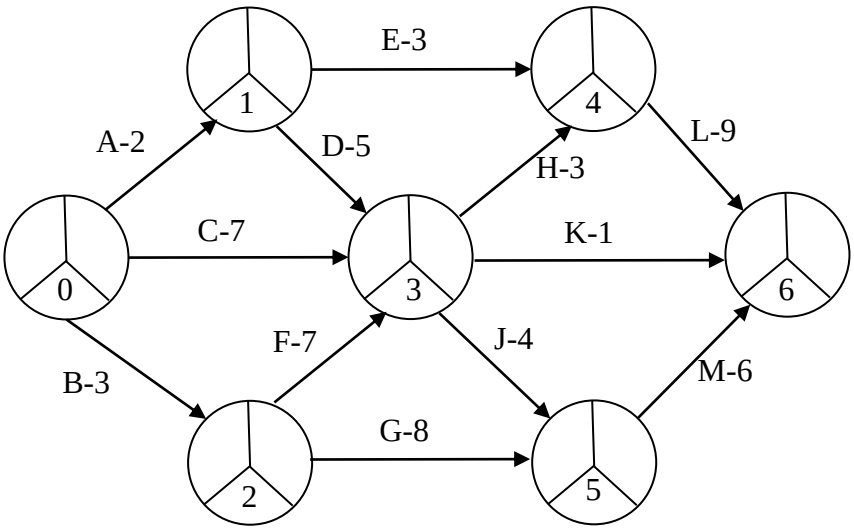
1. Основні поняття сітьового планування та управління.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:

$$F = 11x_1^2 + 9x_2^2 + 5x_3^2 + 3x_1x_3 - 4x_2 + 21,$$

$$x_3 - x_2 = -3, \quad x_2 - x_1 = 8.$$

3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 15

1. Основні поняття сітьового планування та управління.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 13 автомобілів, 100 труди – 9 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 129. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 15 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,4 год., 100 т руди – 1,5 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 13 тис. грн., 100 т руди – 9 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 8 тис. грн., 100 т руди – 5 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.

Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,57	0,12	0,31	11	18	9

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	0	0	0	0	1
2	1	0	1	0	1	0	1
3	0	1	0	0	1	1	1
4	0	0	0	0	1	1	0
5	0	1	1	1	0	1	0
6	0	0	1	1	1	0	1
7	1	1	1	0	0	1	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

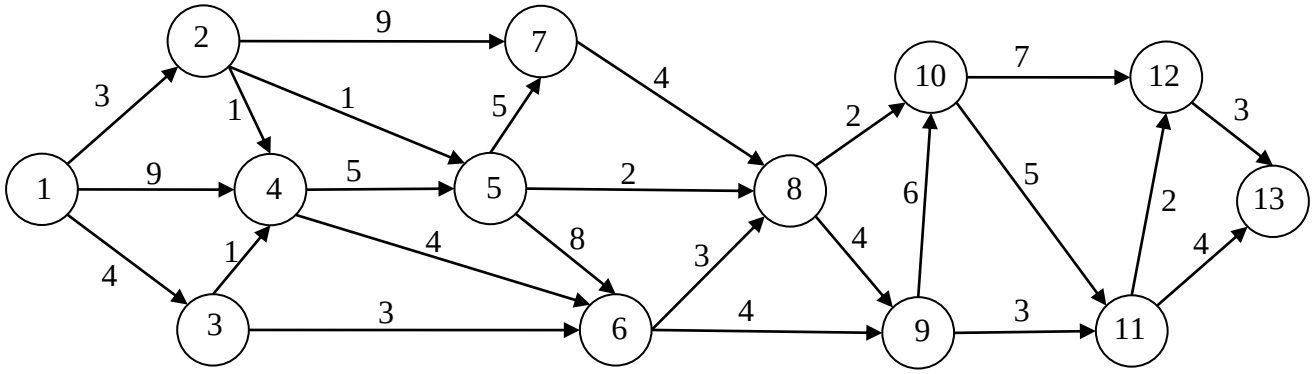
Семестр 4

БІЛЕТ № 16

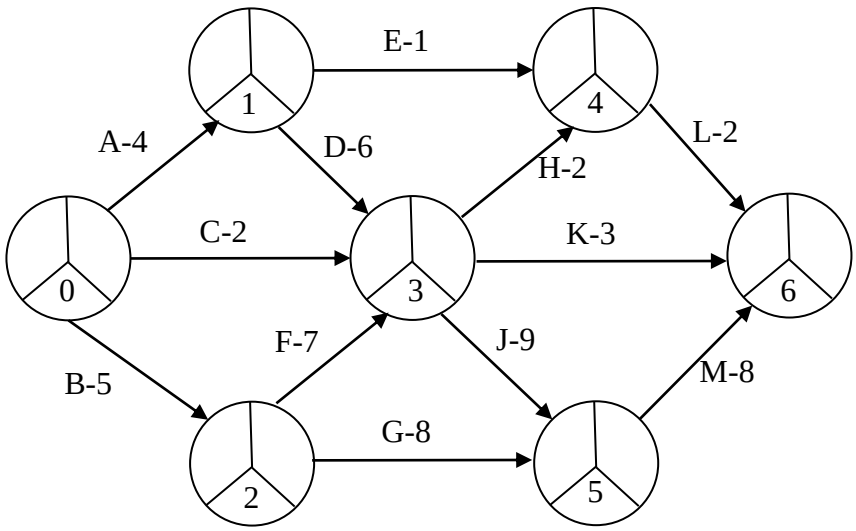
1. Основні елементи сітьового планування та управління.

2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).



3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри ___ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

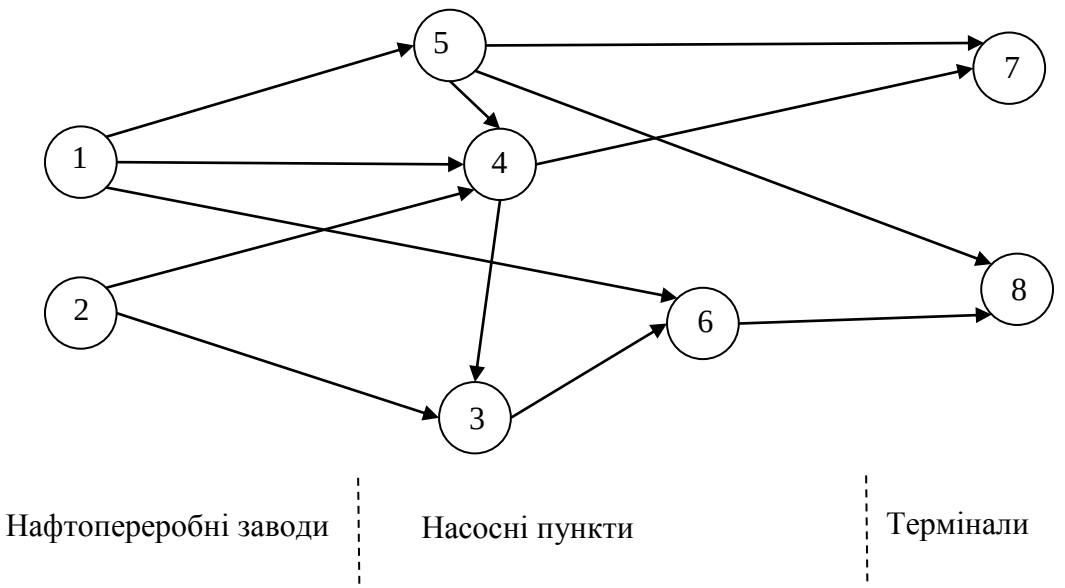
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 17

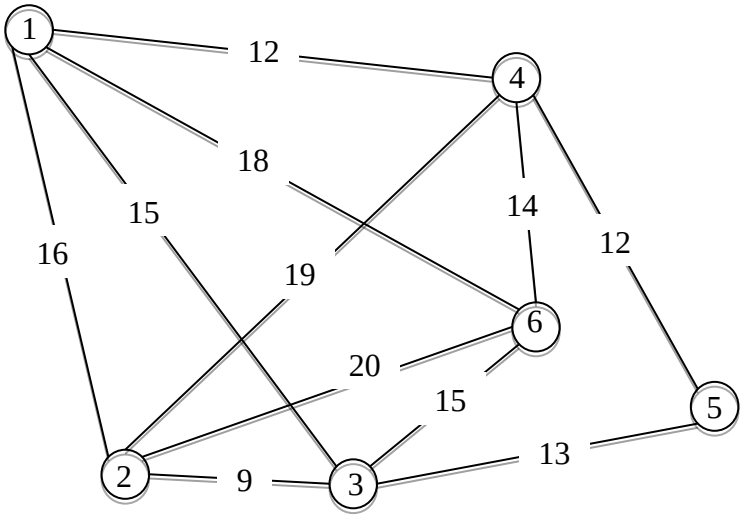
1. Порядок і правила побудови сітьових графіків.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Два нафтопереробні заводи транспортують свою продукцію до двох розподільчих терміналів по мережі трубопроводів, яка включає насосні станції. Напрямки потоків у мережі зображені стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів в мільйонах барелів в день наведено в таблиці. Необхідно розв'язати задачу про максимальний потік у мережі.



Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 4	1 – 5	1 – 6	2 – 3	2 – 4	3 – 6	4 – 3	4 –7	5 – 4	5 – 7	5 – 8	6 – 8
130	95	50	80	90	55	85	25	65	100	40	100

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

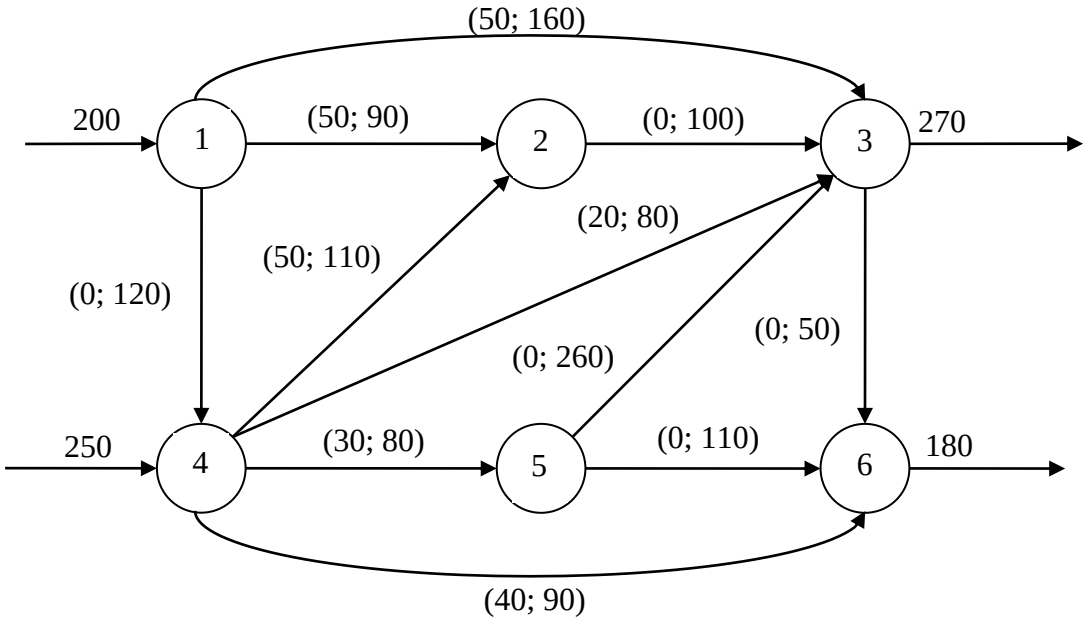
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 18

1. Критичний шлях. Параметри подій.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Схему мережі трубопроводів, що зв'язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. $м^3$) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. $м^3$ води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



Вартість транспортування									
1 – 2	1 – 3	1 – 4	2 – 3	3 – 6	4 – 2	4 – 3	4 – 5	4 – 6	5 – 3	5 – 6
2,1	0,7	1	1,2	0,8	1,8	0,8	1,1	1,2	1,9	1,4

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	0	1	1	0	0
2	0	0	1	1	0	1	1
3	0	1	0	0	1	1	1
4	1	1	0	0	1	0	1
5	1	0	1	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 19

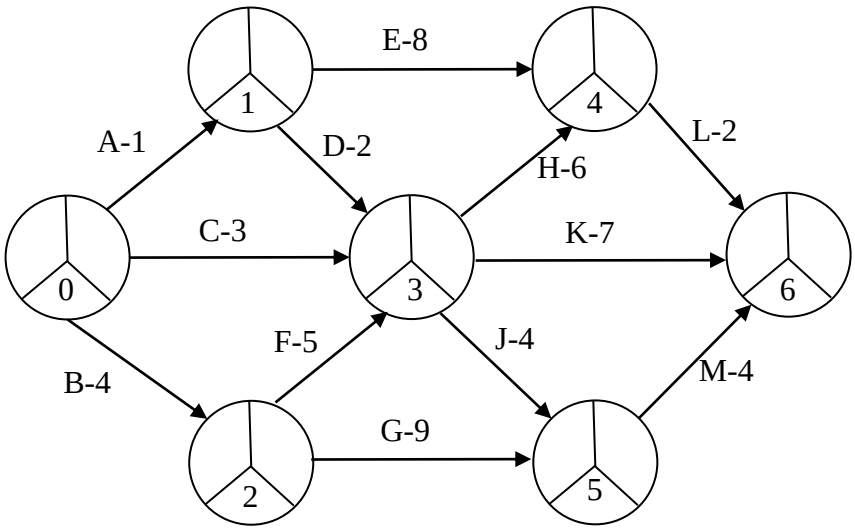
1. Побудова часового графіка.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:

$$F = 9x_1^2 + 2x_2^2 + 5x_3^2 + 6x_1x_2 - 3x_3 + 17,$$

$$x_2 - x_1 = -5, \quad x_3 - x_2 = 7.$$

3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 20

1. Поняття нелінійного програмування.

2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 14 автомобілів, 100 труди – 10 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 164. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 19 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,6 год., 100 т руди – 1,5 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 11 тис. грн., 100 т руди – 10 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 4 тис. грн., 100 т руди – 6 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.

Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,66	0,23	0,11	18	8	12

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	0	1	1	1	1
2	0	0	1	1	0	1	1
3	0	1	0	0	1	1	1
4	1	1	0	0	1	0	1
5	1	0	1	1	0	0	1
6	1	1	1	0	0	0	1
7	1	1	1	1	1	1	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

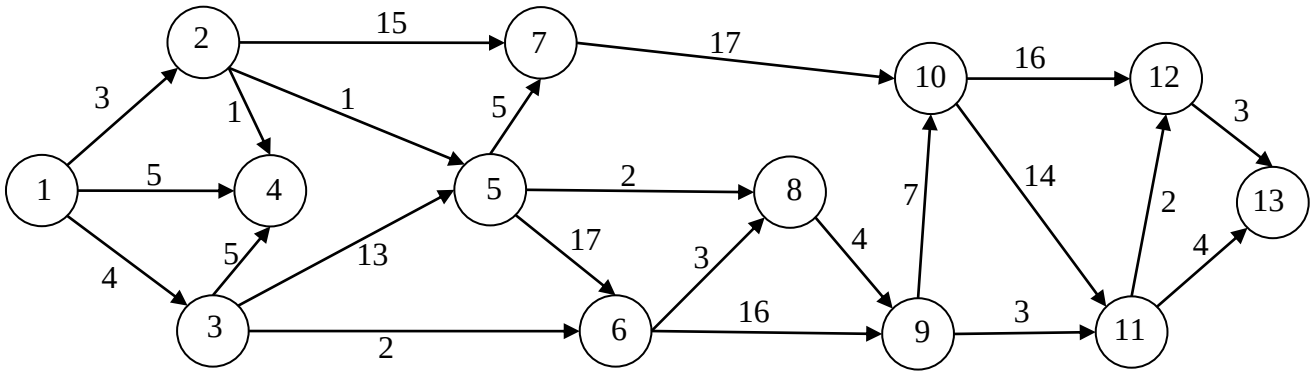
Семестр 4

БІЛЕТ № 21

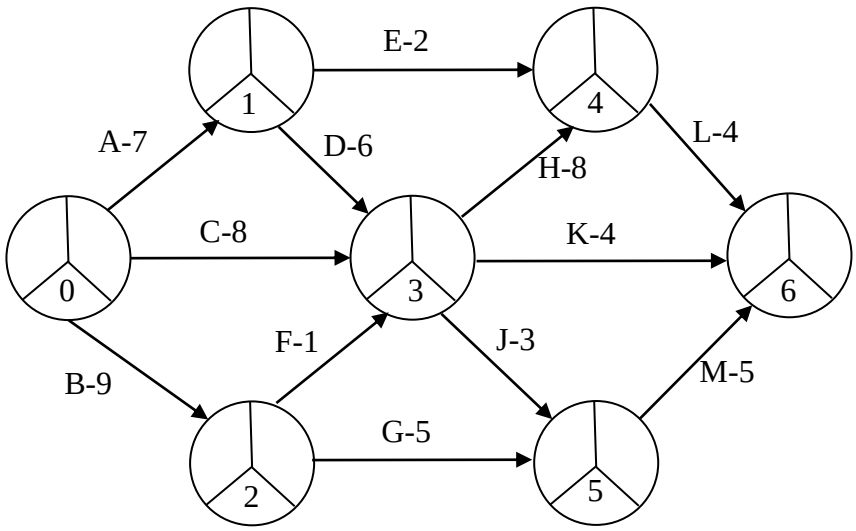
1. Метод множників Лагранжа.

2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).



3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

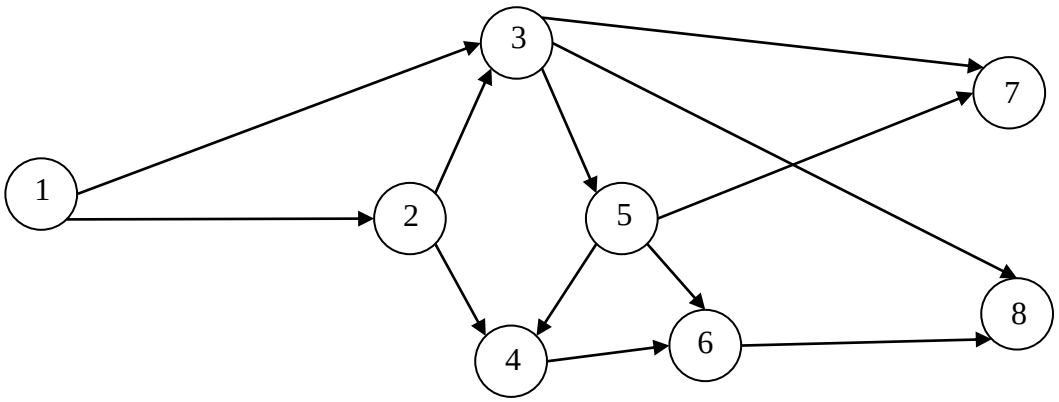
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 22

1. Метод поділу відрізка навпіл.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Вода з водозабірного пункту подається на дві станції очищення води через насосні пункти. Напрямки потоків у мережі зображено стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів у тис. м^3 наведено у таблиці. Необхідно розв'язати задачу про максимальний потік у мережі.



Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 2	1 – 3	2 – 3	2 – 4	3 – 5	3 – 7	3 – 8	4 – 6	5 – 4	5 – 6	5 – 7	6 – 8
35	85	60	55	90	95	100	70	70	75	80	75

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	0	1	0	1	1
2	1	0	0	1	0	1	1
3	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	0	0	0	1
5	0	0	1	0	0	0	1
6	1	1	1	0	0	0	0
7	1	1	1	1	1	0	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

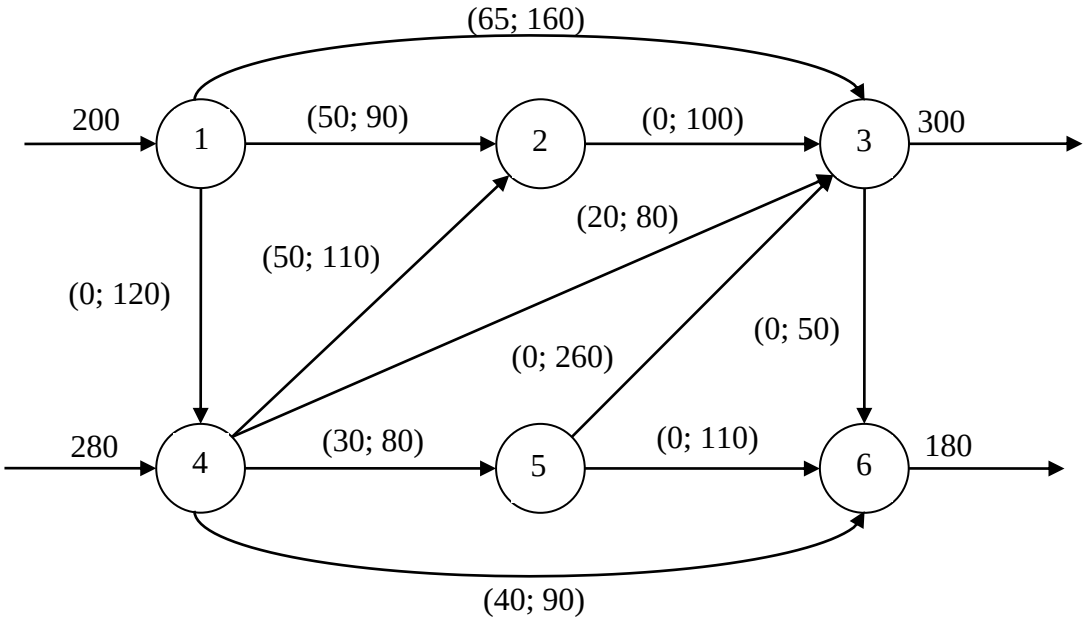
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 23

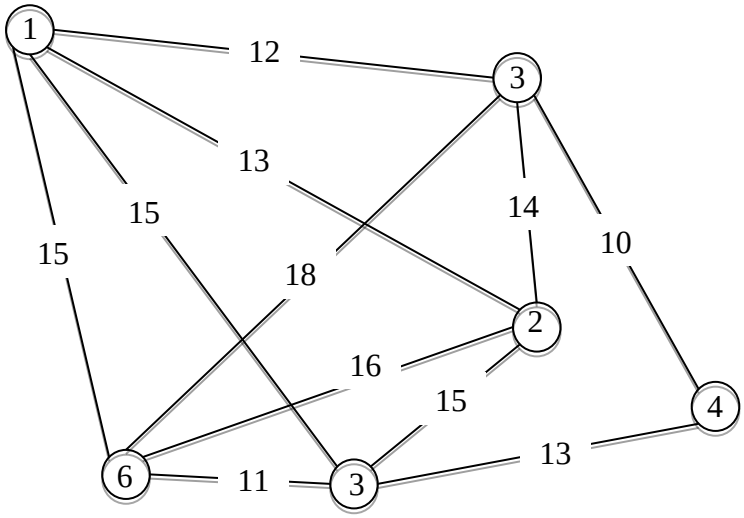
1. Задачі динамічного програмування.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Схему мережі трубопроводів, що зв'язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. м^3) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. м^3 води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



Вартість транспортування										
1 – 2	1 – 3	1 – 4	2 – 3	3 – 6	4 – 2	4 – 3	4 – 5	4 – 6	5 – 3	5 – 6
1,2	1,5	0,4	1,1	2,2	0,3	1,7	1,1	1,3	0,8	2,1

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 24

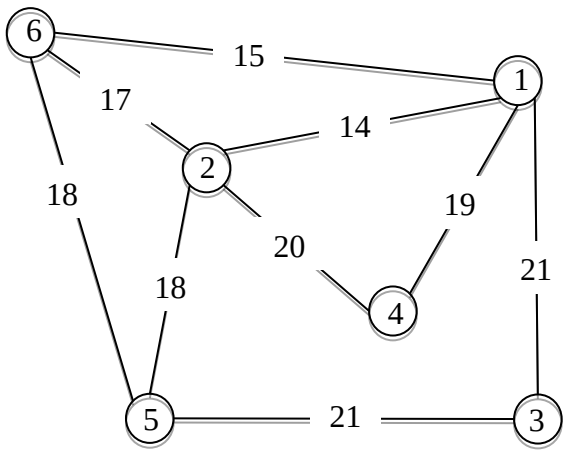
1. Задача про завантаження.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:

$$F = 10x_1^2 + 8x_2^2 + 11x_3^2 + 9x_1x_3 - 8x_2 + 19,$$

$$x_1 - x_3 = 8, \quad x_3 - x_2 = -3.$$

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 25

1. Задача про заміну обладнання.

2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 12 автомобілів, 100 труди – 8 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 83. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 16 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,9 год., 100 т руди – 1,4 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 12 тис. грн., 100 т руди – 10 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 7 тис. грн., 100 т руди – 3 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.

Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,15	0,38	0,47	19	13	17

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	0	1	0	0	1
2	0	0	1	1	0	1	1
3	0	1	0	0	1	1	1
4	1	1	0	0	1	0	1
5	0	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1
7	1	1	1	1	1	1	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

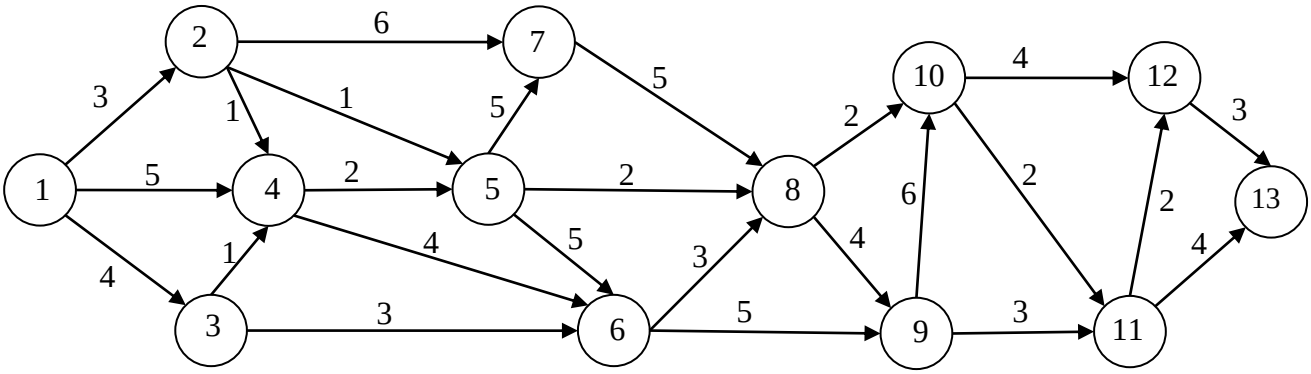
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

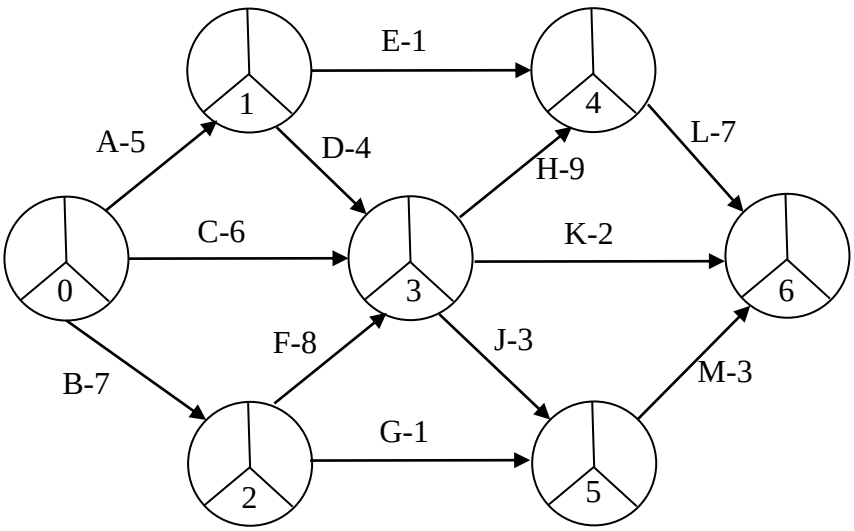
БІЛЕТ № 26

1. Сутність задачі багатокритеріальної оптимізації.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Визначити найкоротший шлях (від найменшої вершини до найбільшої), використовуючи алгоритм Дейкстри (числа біля дуг дорівнюють довжинам дуг).



3. В результаті аналізу комплексу робіт по пожежно-технічному обстеженню підприємства складено сітьовий графік, який відображає порядок виконання робіт. Знайти критичний шлях і розрахувати його протяжність за часом, визначити роботи, які є критичними, визначити резерви робіт, побудувати часовий графік.



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

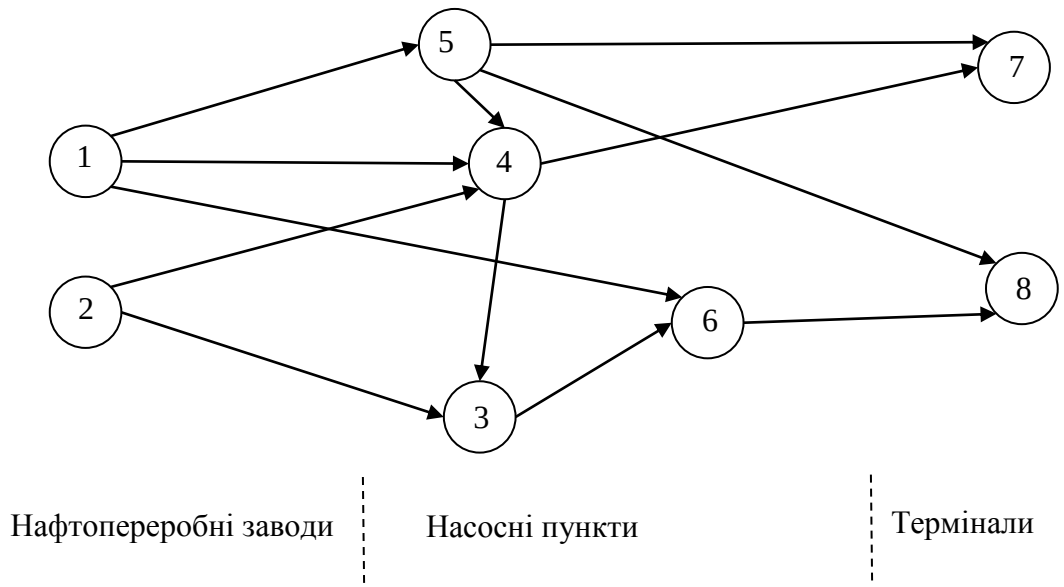
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 27

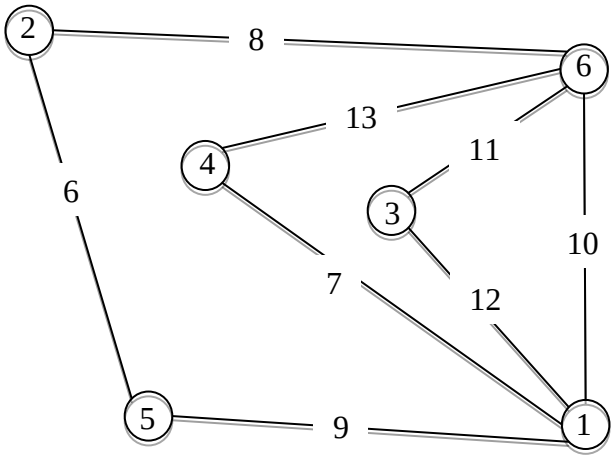
1. Оптимальність за Парето.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Два нафтопереробні заводи транспортують свою продукцію до двох розподільчих терміналів по мережі трубопроводів, яка включає насосні станції. Напрямки потоків у мережі зображені стрілками у графі. Пропускні здатності трубопроводів в мільйонах барелів в день наведено в таблиці. Необхідно розв'язати задачу про максимальний потік у мережі.



Пропускна здатність трубопроводів											
1 – 4	1 – 5	1 – 6	2 – 3	2 – 4	3 – 6	4 – 3	4 –7	5 – 4	5 – 7	5 – 8	6 – 8
80	45	20	40	95	80	20	85	50	35	90	40

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

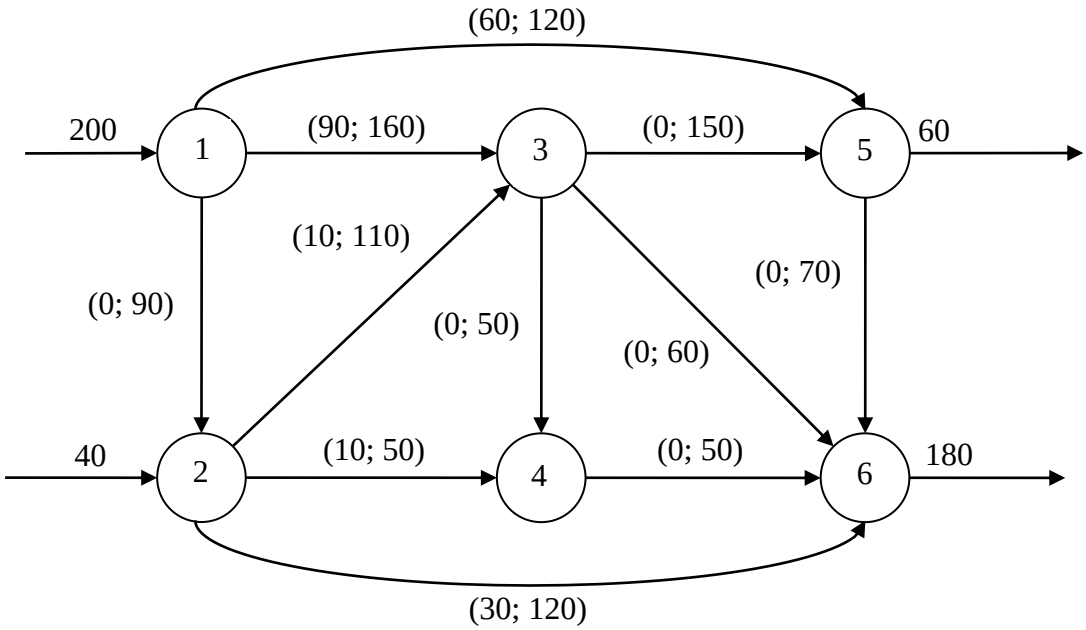
Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 28

1. Метод вагових коефіцієнтів.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Схему мережі трубопроводів, що зв'язує два водозабірні пункти з двома містами, щоденну продуктивність водозабірних пунктів та щоденну потребу міст (в тис. $м^3$) наведено на рисунку. Транспортування води здійснюється як безпосередньо із водозабірних пунктів до міст, так і через насосні станції. Вартість транспортування 1 тис. $м^3$ води в тис. грн. зазначено в таблиці. Визначити чи існує оптимальний розподіл потоків води по трубопроводах. Якщо так, то знайти його вартість.



Вартість транспортування									
1 – 2	1 – 3	1 – 5	2 – 3	2 – 4	2 – 6	3 – 4	3 – 5	3 – 6	4 – 6	5 – 6
0,4	2	0,6	1,5	0,5	2,1	0,6	1,8	2,1	1	2,1

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	0	1	1	1	1	1
2	0	0	1	1	0	1	1
3	1	1	0	0	1	1	1
4	1	1	0	0	1	0	1
5	1	0	1	1	0	0	1
6	1	1	1	0	0	0	1
7	1	1	1	1	1	1	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 29

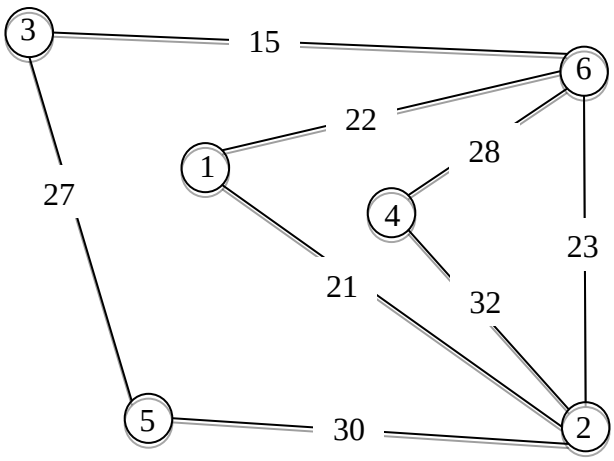
1. Метод послідовних поступок.
2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Дослідити функцію F на умовний екстремум методом множників Лагранжа при заданих обмеженнях:

$$F = -4x_1^2 - 7x_2^2 - 5x_3^2 + 9x_1x_3 + 3x_2 - 4,$$

$$x_3 - x_2 = -4, \quad x_2 - x_1 = 6.$$

3. Для заданого неорієнтованого графа записати матрицю суміжності, знайти мінімальне кістякове дерево та знайти Ейлерів цикл (шлях).



Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Факультет цивільного захисту

Кафедра прикладної математики і механіки

Навчальна дисципліна: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Рівень вищої освіти, курс: перший (бакалаврський), другий

Спеціальність (*спеціалізація*): 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Форма здобуття освіти: денна

Семестр 4

БІЛЕТ № 30

1. Мінімізація загальної поступки.

2. Розв'язати завдання за допомогою пакету Maple.

Автотранспортне підприємство розробляє план доставки вугілля та руди до металургійного комбінату. Для перевезення 100 т вугілля потрібно 14 автомобілів, 100 труди – 8 автомобілів. Максимальна кількість автомобілів, які можна залучити до перевезення, становить 127. Розвантаження вугілля і руди виконується в приймальному пункті, тривалість роботи якого становить 14 год. Тривалість розвантаження 100 т вугілля становить 0,3 год., 100 т руди – 1,4 год. За будь-яких умов потрібно виконати перевезення 200 т вугілля та 100 т руди. За перевезення 100 т вугілля автотранспортне підприємство отримує дохід в розмірі 15 тис. грн., 100 т руди – 8 тис. грн. Експлуатаційні витрати на перевезення 100 т вугілля становлять 7 тис. грн., 100 т руди – 4 тис. грн. Знайти такий план перевезень, при якому загальний обсяг перевезень та дохід від перевезень будуть максимальними, а експлуатаційні витрати – мінімальними.

Вагові коефіцієнти для кожної цільової функції та можливе зниження обсягу перевезень чи доходу від перевезень або збільшення експлуатаційних витрат наведено в таблиці.

Вагові коефіцієнти функції мети			Можлива зміна, %		
обсягу перевезень	доходу	витрат	обсягу перевезень	доходу	витрат
0,23	0,61	0,16	15	12	9

3. Знайдіть степені всіх вершин графа та побудуйте Ейлерів цикл (шлях) або доведіть, що він не існує.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	0	1	0	1	0	1	1
2	1	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1	1	1
4	1	0	1	0	0	1	1
5	0	0	1	0	0	0	1
6	1	1	1	1	0	0	0
7	1	0	1	1	1	0	0

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня 2024 № 1

Викладач _____ Оксана ЧМИР

Завідувач кафедри _____ Мирослава КУСІЙ