Виконав: студент 4 курсу,

1 потоку, групи Б

Молодченко Дмитро

Перевірив: Ротштейн

Олександр Петрович

Лабораторна робота №7

Завдання 1. Задача комівояжера (аналогія з конспектом)

Постановка. Є 5 міст (1–5). Потрібно відвідати кожне місто рівно один раз і повернутися у початкове (місто 1) з мінімальною сумарною довжиною маршруту.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	0	10	8	9	7
2	10	0	10	5	6
3	8	10	0	8	9
4	9	5	8	0	6
5	7	6	9	6	0

Рішення методом динамічного програмування (Held–Karp, коротко)

Позначимо C(S, j) — мінімальну довжину шляху з міста 1, що відвідує підмножину S ⊆ {2,3,4,5} і закінчується в місті j ∈ S.

База: C({j}, j) = d(1, j). Рекурентне співвідношення: C(S, j) = min_{k∈S\{j}} [C(S\{j}, k) + d(k, j)].

Оптимальна довжина: min_{j∈{2..5}} [C({2,3,4,5}, j) + d(j,1)].

База (|S| = 1):

S	Значення
{2}	C({2},2)=10
{3}	C({3},3)=8
{4}	C({4},4)=9
{5}	C({5},5)=7

Декілька проміжних значень (|S| = 2):

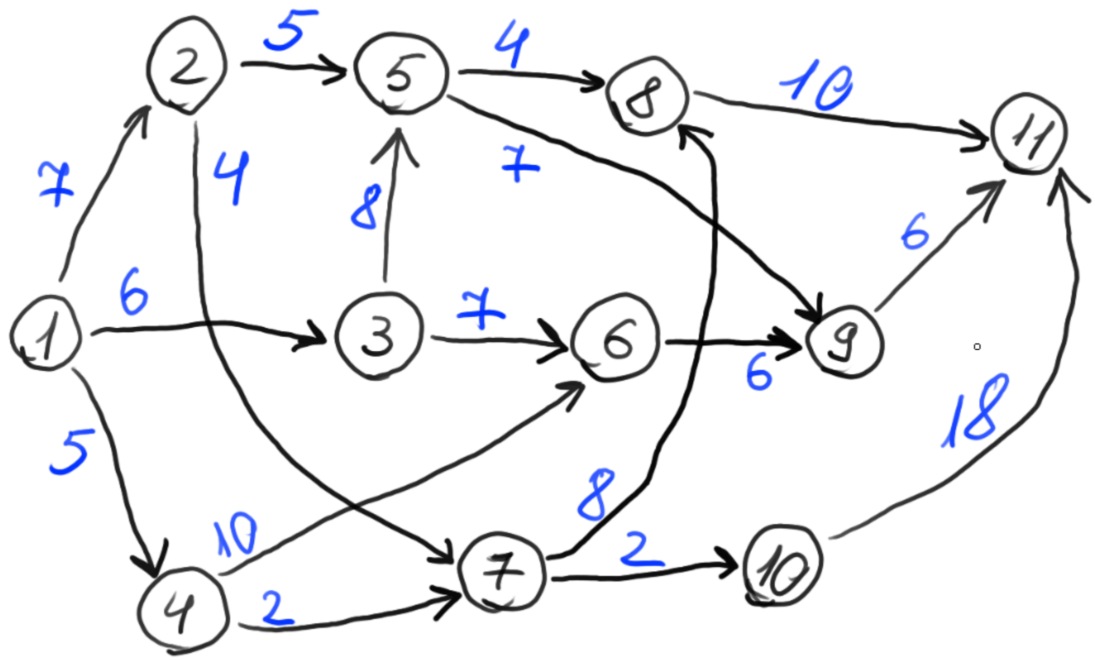
Приклад 1	Приклад 2
C({2,3},2)=min(C({3},3)+d(3,2)=8+10, C({2},?))=18	C({2,3},3)=min(C({2},2)+d(2,3)=10+10)=20
C({2,4},2)=min(C({4},4)+d(4,2)=9+5)=14	C({2,4},4)=min(C({2},2)+d(2,4)=10+5)=15
C({2,5},2)=min(C({5},5)+d(5,2)=7+6)=13	C({2,5},5)=min(C({2},2)+d(2,5)=10+6)=16
C({3,4},3)=min(C({4},4)+d(4,3)=9+8)=17	C({3,4},4)=min(C({3},3)+d(3,4)=8+8)=16
C({3,5},3)=min(C({5},5)+d(5,3)=7+9)=16	C({3,5},5)=min(C({3},3)+d(3,5)=8+9)=17
C({4,5},4)=min(C({5},5)+d(5,4)=7+6)=13	C({4,5},5)=min(C({4},4)+d(4,5)=9+6)=15

Фінал (|S| = 4):

min_j [C({2,3,4,5}, j) + d(j,1)] = 34.

Оптимальний тур (один із рівнозначних): 1 → 5 → 2 → 4 → 3 → 1 (довжина 34).

Завдання 2. Динамічне програмування. Прокладання кабелю: «2 кроки → відсікання → 2 кроки»



Крок 1. Розширення на 2 кроки від вершини 1 та відсікання

Шлях (2 кроки)	Вартість до вузла	f(останній вузол)	Оцінка = cost+f	Рішення
1→2→5	12	13	25	залишити
1→2→7	14	18	32	відкинути
1→3→5	14	13	27	відкинути
1→3→6	13	12	25	залишити
1→4→6	15	12	27	відкинути
1→4→7	7	18	25	залишити

Крок 2. Для кожного перспективного префікса — ще 2 кроки

Продовження (ще 2 кроки)	Повна довжина	Рішення
1→2→5→8→11	26	відкинути
1→2→5→9→11	25	оптимальний/дорівнює UB
1→3→6→9→11	25	оптимальний/дорівнює UB
1→4→7→8→11	25	оптимальний/дорівнює UB
1→4→7→10→11	27	відкинути

Висновок

Мінімальна довжина шляху від 1 до 11 дорівнює 25. Оптимальні маршрути:

1) 1 → 2 → 5 → 9 → 11 (25)

2) 1 → 3 → 6 → 9 → 11 (25)

3) 1 → 4 → 7 → 8 → 11 (25)