

Лабораторна робота № 1

Способи обробки даних в обчислювальних системах. Характеристики систем функціональних пристроїв.

Варіант № 1

- 1) Обробка даних на конвеєрному пристрої складається із 6 стадій, тривалості яких рівні 4, 7, 5, 2, 6 та 4 такти відповідно, ініціалізація конвеєра потребує 3 тактів та тривалість одного такту складає 2 нс.
 - a) Обчислити кількість тактів, необхідну для виконання 2000 операцій обробки даних за умови, що пристрій працює:
 - i) у послідовному режимі;
 - ii) у конвеєрному режимі.
 - b) Підрахувати пікову продуктивність системи для обох режимів функціонування системи.
 - c) Визначити найменшу кількість операцій, при виконанні яких у конвеєрному режимі досягається прискорення не менше за 95% від граничного прискорення.
- 2) Граф системи ФП наведений на рис. 1. Відомі продуктивності пристроїв системи: $\pi_0 = 5, \pi_1 = 8, \pi_2 = 4, \pi_3 = 8, \pi_4 = 7, \pi_5 = 6, \pi_6 = 9, \pi_7 = 12, \pi_8 = 9, \pi_9 = 15, \pi_{10} = 4, \pi_{11} = 8, \pi_{12} = 10, \pi_{13} = 8, \pi_{14} = 11$. Визначити:
 - a) завантаженості усіх пристроїв системи;
 - b) завантаженість підсистем системи та завантаженість усієї системи;
 - c) реальну продуктивність системи;
 - d) прискорення підсистем системи та прискорення усієї системи.
- 3) Визначити максимальне можливе прискорення і ефективність системи, яка складається з однакових пристроїв і призначена для реалізації алгоритму, граф якого наведений на рис. 3.
- 4) Нехай у деякому алгоритмі послідовні обчислення складають $1/4$. Визначити:
 - a) максимальне можливе прискорення у випадку використання $l = 6$ однакових універсальних процесорів;
 - b) кількість процесорів, використання яких може забезпечити від 60 до 95% від максимально можливого прискорення.

Варіант № 2

- 1) Обробка даних на конвеєрному пристрої складається із 7 стадій, тривалості яких рівні 3, 4, 2, 5, 2, 6 та 4 такти відповідно, ініціалізація конвеєра потребує 1 такт та тривалість одного такту складає 4 нс.
 - a) Обчислити кількість тактів, необхідну для виконання 500 операцій обробки даних за умови, що пристрій працює:
 - i) у послідовному режимі;
 - ii) у конвеєрному режимі.

- b) Підрахувати пікову продуктивність системи для обох режимів функціонування системи.
 - c) Визначити найбільшу кількість операцій, при виконанні яких у конвеєрному режимі досягається прискорення не більше за 80% від граничного прискорення.
- 2) Граф системи ФП наведений на рис. 2. Відомі продуктивності пристроїв системи: $\pi_0 = 7, \pi_1 = 5, \pi_2 = 10, \pi_3 = 8, \pi_4 = 6, \pi_5 = 6, \pi_6 = 9, \pi_7 = 12, \pi_8 = 8, \pi_9 = 5, \pi_{10} = 11, \pi_{11} = 8, \pi_{12} = 7, \pi_{13} = \pi_{14} = 8$. Визначити:
- a) завантаженості усіх пристроїв системи;
 - b) завантаженість підсистем системи та завантаженість усієї системи;
 - c) реальну продуктивність системи;
 - d) прискорення підсистем системи та прискорення усієї системи.
- 3) Визначити максимальне можливе прискорення і ефективність системи, яка складається з однакових пристроїв і призначена для реалізації алгоритму, граф якого наведений на рис. 4.
- 4) Нехай у деякому алгоритмі паралельні обчислення складають 5/6. Визначити:
- a) максимальне можливе прискорення у випадку використання $l = 10$ однакових універсальних процесорів;
 - b) найменшу кількість процесорів, використання яких може забезпечити 90% максимально можливого прискорення.

Варіант № 3

- 1) Обробка даних на конвеєрному пристрої складається із 5 стадій, тривалості яких рівні 4, 3, 8, 6 та 4 такти відповідно, ініціалізація конвеєра потребує 2 тактів та тривалість одного такту складає 1 нс.
- a) Обчислити кількість тактів, необхідну для виконання 1500 операцій обробки даних за умови, що пристрій працює:
 - i) у послідовному режимі;
 - ii) у конвеєрному режимі.
 - b) Підрахувати пікову продуктивність системи для обох режимів функціонування системи.
 - c) Визначити найменшу кількість операцій, при виконанні яких у конвеєрному режимі досягається прискорення не менше за 98% від граничного прискорення.
- 2) Граф системи ФП наведений на рис. 1. Відомі продуктивності пристроїв системи: $\pi_0 = 15, \pi_1 = 9, \pi_2 = 4, \pi_3 = 8, \pi_4 = 7, \pi_5 = 6, \pi_6 = 9, \pi_7 = 12, \pi_8 = 8, \pi_9 = 12, \pi_{10} = 7, \pi_{11} = 8, \pi_{12} = 10, \pi_{13} = 8, \pi_{14} = 11$. Визначити:
- a) завантаженості усіх пристроїв системи;
 - b) завантаженість підсистем системи та завантаженість усієї системи;
 - c) реальну продуктивність системи;
 - d) прискорення підсистем системи та прискорення усієї системи.
- 3) Визначити максимальне можливе прискорення і ефективність системи, яка складається з однакових пристроїв і призначена для реалізації алгоритму, граф якого наведений на рис. 3.
- 4) Нехай у деякому алгоритмі послідовні обчислення складають 30%. Визначити:

- a) максимальне можливе прискорення у випадку використання $l = 7$ однакових універсальних процесорів;
- b) найбільшу кількість процесорів, при використанні яких ефективність системи не менша за 15%.

Варіант № 4

- 1) Обробка даних на конвеєрному пристрої складається із 7 стадій, тривалості яких рівні 4, 2, 6, 5, 9, 6 та 3 такти відповідно. Виконати наступні завдання, вважаючи, що ініціалізація конвеєра потребує 1 такт та тривалість одного такту складає 4 нс.
 - a) Обчислити кількість тактів, необхідну для виконання 800 операцій обробки даних за умови, що пристрій працює:
 - i) у послідовному режимі;
 - ii) у конвеєрному режимі.
 - b) Підрахувати пікову продуктивність системи для обох режимів функціонування системи.
 - c) Визначити діапазон для числа операцій, при виконанні яких у конвеєрному режимі досягається прискорення, яке складає від 85% до 95% граничного прискорення.
- 2) Граф системи ФП наведений на рис. 2. Відомі продуктивності пристроїв системи: $\pi_0 = 9, \pi_1 = 6, \pi_2 = 12, \pi_3 = 7, \pi_4 = 5, \pi_5 = 8, \pi_6 = 3, \pi_7 = 10, \pi_8 = 8, \pi_9 = 7, \pi_{10} = 11, \pi_{11} = 9, \pi_{12} = 7, \pi_{13} = \pi_{14} = 8$. Визначити:
 - a) завантаженості усіх пристроїв системи;
 - b) завантаженість підсистем системи та завантаженість усієї системи;
 - c) реальну продуктивність системи;
 - d) прискорення підсистем системи та прискорення усієї системи.
- 3) Визначити максимальне можливе прискорення і ефективність системи, яка складається з однакових пристроїв і призначена для реалізації алгоритму, граф якого наведений на рис. 4.
- 4) Нехай у деякому алгоритмі послідовні обчислення складають 25%. Визначити:
 - a) максимальне можливе прискорення у випадку використання $l = 8$ однакових універсальних процесорів;
 - b) найменшу кількість процесорів, використання яких може забезпечити 90% максимально можливого прискорення.

Варіант № 5

- 1) Обробка даних на конвеєрному пристрої складається із стадій, тривалості яких рівні 2, 3, 7, 1, 9 та 4 такти, ініціалізація конвеєра потребує 2 тактів та тривалість одного такту складає 2 нс:
 - a) Обчислити кількість тактів, необхідну для виконання 3000 операцій обробки даних за умови, що пристрій працює:
 - i) у послідовному режимі;
 - ii) у конвеєрному режимі.
 - b) Підрахувати пікову продуктивність системи для обох режимів функціонування системи.

- с) Визначити найменшу кількість операцій, при виконанні яких у конвеєрному режимі досягається прискорення не менше за 85% від граничного прискорення.
- 2) Граф системи ФП наведений на рис. 2. Відомі продуктивності пристроїв системи: $\pi_0 = 9, \pi_1 = 8, \pi_2 = 5, \pi_3 = 8, \pi_4 = 7, \pi_5 = 6, \pi_6 = 9, \pi_7 = 12, \pi_8 = 9, \pi_9 = 15, \pi_{10} = 7, \pi_{11} = 8, \pi_{12} = 10, \pi_{13} = 8, \pi_{14} = 11$. Визначити:
- завантаженості усіх пристроїв системи;
 - завантаженість підсистем системи та завантаженість усієї системи;
 - реальну продуктивність системи;
 - прискорення підсистем системи та прискорення усієї системи.
- 3) Визначити максимальне можливе прискорення і ефективність системи, яка складається з однакових пристроїв і призначена для реалізації алгоритму, граф якого наведений на рис. 3.
- 4) Нехай у деякому алгоритмі паралельні обчислення складають 60%. Визначити:
- максимальне можливе прискорення у випадку використання $l = 20$ однакових універсальних процесорів;
 - кількість процесорів, використання яких може забезпечити від 70 до 85% від максимально можливого прискорення.

Варіант № 6

- 1) Обробка даних на конвеєрному пристрої складається із стадій, тривалості яких рівні 3, 10, 2, 7, 2, 6 та 3 такти, ініціалізація конвеєра потребує 4 тактів та тривалість одного такту — 1 нс:
- Обчислити кількість тактів, необхідну для виконання 500 операцій обробки даних за умови, що пристрій працює:
 - у послідовному режимі;
 - у конвеєрному режимі.
 - Підрахувати пікову продуктивність системи для обох режимів функціонування системи.
 - Визначити діапазон для числа операцій, при виконанні яких у конвеєрному режимі досягається прискорення, яке складає від 80% до 90% граничного прискорення.
- 2) Граф системи ФП наведений на рис. 1. Відомі продуктивності пристроїв системи: $\pi_0 = 4, \pi_1 = 3, \pi_2 = 10, \pi_3 = 8, \pi_4 = 2, \pi_5 = 4, \pi_6 = 9, \pi_7 = 3, \pi_8 = 8, \pi_9 = 9, \pi_{10} = 11, \pi_{11} = 8, \pi_{12} = 6, \pi_{13} = \pi_{14} = 8$. Визначити:
- завантаженості усіх пристроїв системи;
 - завантаженість підсистем системи та завантаженість усієї системи;
 - реальну продуктивність системи;
 - прискорення підсистем системи та прискорення усієї системи.
- 3) Визначити максимальне можливе прискорення і ефективність системи, яка складається з однакових пристроїв і призначена для реалізації алгоритму, граф якого наведений на рис. 4.
- 4) Нехай у деякому алгоритмі послідовні обчислення складають $1/5$. Визначити:
- максимальне можливе прискорення у випадку використання $l = 9$ однакових універсальних процесорів;

- b) наскільки відсотків прискориться алгоритм, якщо кількість процесорів зросте з 5 до 30.

Варіант № 7

- 1) Обробка даних на конвеєрному пристрої полягає у виконанні стадій тривалості 6, 7, 5, 10, 6 та 3 такти, ініціалізація конвеєра займає 3 такти, один такту триває 1 нс:
 - a) Обчислити кількість тактів, необхідну для виконання 3000 операцій обробки даних за умови, що пристрій працює:
 - i) у послідовному режимі;
 - ii) у конвеєрному режимі.
 - b) Підрахувати пікову продуктивність системи для обох режимів функціонування системи
 - c) Визначити найменшу кількість операцій, при виконанні яких у конвеєрному режимі досягається прискорення не менше за 85% від граничного прискорення.
- 2) Граф системи ФП наведений на рис. 1. Відомі продуктивності пристроїв системи: $\pi_0 = 7, \pi_1 = 5, \pi_2 = 4, \pi_3 = 7, \pi_4 = 5, \pi_5 = 8, \pi_6 = 7, \pi_7 = 12, \pi_8 = 9, \pi_9 = 5, \pi_{10} = 14, \pi_{11} = 8, \pi_{12} = 10, \pi_{13} = 8, \pi_{14} = 11$. Визначити:
 - a) завантаженості усіх пристроїв системи;
 - b) завантаженість підсистем системи та завантаженість усієї системи;
 - c) реальну продуктивність системи;
 - d) прискорення підсистем системи та прискорення усієї системи.
- 3) Визначити максимальне можливе прискорення і ефективність системи, яка складається з однакових пристроїв і призначена для реалізації алгоритму, граф якого наведений на рис. 3.
- 4) Нехай у деякому алгоритмі паралельні обчислення складають 80%. Визначити:
 - a) максимальне можливе прискорення у випадку використання $l = 10$ однакових універсальних процесорів;
 - b) кількість процесорів, використання яких може забезпечити від 50% до 80% від максимально можливого прискорення.

Варіант № 8

- 1) При обробці даних на конвеєрному пристрої виконуються стадії тривалості 2, 3, 5, 6, 2, 6, 4 та 2 такти, тривалість одного такту складає 0,5 нс:
 - a) Обчислити кількість тактів, необхідну для виконання 1500 операцій обробки даних за умови, що пристрій працює:
 - i) у послідовному режимі;
 - ii) у конвеєрному режимі.
 - b) Підрахувати пікову продуктивність системи для обох режимів функціонування системи.
 - c) Визначити найбільшу кількість операцій, при виконанні яких у конвеєрному режимі досягається прискорення не більше за 90% від граничного прискорення.

- 2) Граф системи ФП наведений на рис. 2. Відомі продуктивності пристроїв системи: $\pi_0 = 7, \pi_1 = 5, \pi_2 = 10, \pi_3 = 8, \pi_4 = 6, \pi_5 = 6, \pi_6 = 9, \pi_7 = 12, \pi_8 = 8, \pi_9 = 5, \pi_{10} = 11, \pi_{11} = 8, \pi_{12} = 7, \pi_{13} = \pi_{14} = 8$. Визначити:
- завантаженості усіх пристроїв системи;
 - завантаженість підсистем системи та завантаженість усієї системи;
 - реальну продуктивність системи;
 - прискорення підсистем системи та прискорення усієї системи.
- 3) Визначити максимальне можливе прискорення і ефективність системи, яка складається з однакових пристроїв і призначена для реалізації алгоритму, граф якого наведений на рис. 4.
- 4) Нехай для деякого алгоритму максимальне прискорення рівне 4. Визначити:
- максимальне можливе прискорення у випадку використання $s = 3$ однакових універсальних процесорів;
 - кількість процесорів, використання яких може забезпечити від 90% до 95% максимально можливого прискорення.

Варіант № 9

- 1) При обробці даних на конвеєрному пристрої виконуються стадії тривалості 4, 3, 8, 6 та 4 такти, ініціалізація конвеєра потребує 1 такт, тривалість одного такту складає 6 нс:
- Обчислити кількість тактів, необхідну для виконання 700 операцій обробки даних за умови, що пристрій працює:
 - у послідовному режимі;
 - у конвеєрному режимі.
 - Підрахувати пікову продуктивність системи для обох режимів функціонування системи.
 - Визначити найменшу кількість операцій, при виконанні яких у конвеєрному режимі досягається прискорення не менше за 86% від граничного прискорення.
- 2) Граф системи ФП наведений на рис. 1. Відомі продуктивності пристроїв системи: $\pi_0 = \pi_1 = 8, \pi_2 = 7, \pi_3 = 5, \pi_4 = 9, \pi_5 = 10, \pi_6 = 9, \pi_7 = 12, \pi_8 = 7, \pi_9 = 14, \pi_{10} = 5, \pi_{11} = 8, \pi_{12} = 12, \pi_{13} = 8, \pi_{14} = 14$. Визначити:
- завантаженості усіх пристроїв системи;
 - завантаженість підсистем системи та завантаженість усієї системи;
 - реальну продуктивність системи;
 - прискорення підсистем системи та прискорення усієї системи.
- 3) Визначити максимальне можливе прискорення і ефективність системи, яка складається з однакових пристроїв і призначена для реалізації алгоритму, граф якого наведений на рис. 3.
- 4) Нехай максимальне можливе прискорення алгоритму у випадку 10 універсальних процесорів рівне 3. Визначити:
- максимальне можливе прискорення у випадку використання 20 однакових універсальних процесорів;
 - кількість процесорів, використання яких може забезпечити від 50 до 60% від максимально можливого прискорення.

Варіант № 10

- 1) При обробці даних на конвеєрному пристрої виконуються стадії тривалості 3, 8, 5, 4, 6 та 2 такти, ініціалізація конвеєра потребує 2 тактів та тривалість одного такту — 2 нс:
 - a) Обчислити кількість тактів, необхідну для виконання 4000 операцій обробки даних за умови, що пристрій працює
 - i) у послідовному режимі;
 - ii) у конвеєрному режимі.
 - b) Підрахувати пікову продуктивність системи для обох режимів функціонування системи.
 - c) Визначити найменшу кількість операцій, при виконанні яких у конвеєрному режимі досягається продуктивність не менша за 80% від пікової продуктивності.
- 2) Граф системи ФП наведений на рис. 2. Відомі продуктивності пристроїв системи: $\pi_0 = 5, \pi_1 = 10, \pi_2 = 8, \pi_3 = 6, \pi_4 = 7, \pi_5 = 6, \pi_6 = 9, \pi_7 = 12, \pi_8 = 8, \pi_9 = 5, \pi_{10} = 11, \pi_{11} = 8, \pi_{12} = 7, \pi_{13} = \pi_{14} = 8$. Визначити:
 - a) завантаженості усіх пристроїв системи;
 - b) завантаженість підсистем системи та завантаженість усієї системи;
 - c) реальну продуктивність системи;
 - d) прискорення підсистем системи та прискорення усієї системи.
- 3) Порівняти, як зміниться максимальне можливе прискорення і ефективність алгоритму, граф якого наведений на рис. 4, у випадку реалізації цього алгоритму у системі із двох процесорів.
- 4) Нехай у деякому алгоритмі паралельні обчислення складають $3/4$. Визначити:
 - a) максимальне можливе прискорення у випадку використання $l = 11$ однакових універсальних процесорів;
 - b) найменшу кількість процесорів, використання яких може забезпечити 92% максимально можливого прискорення.

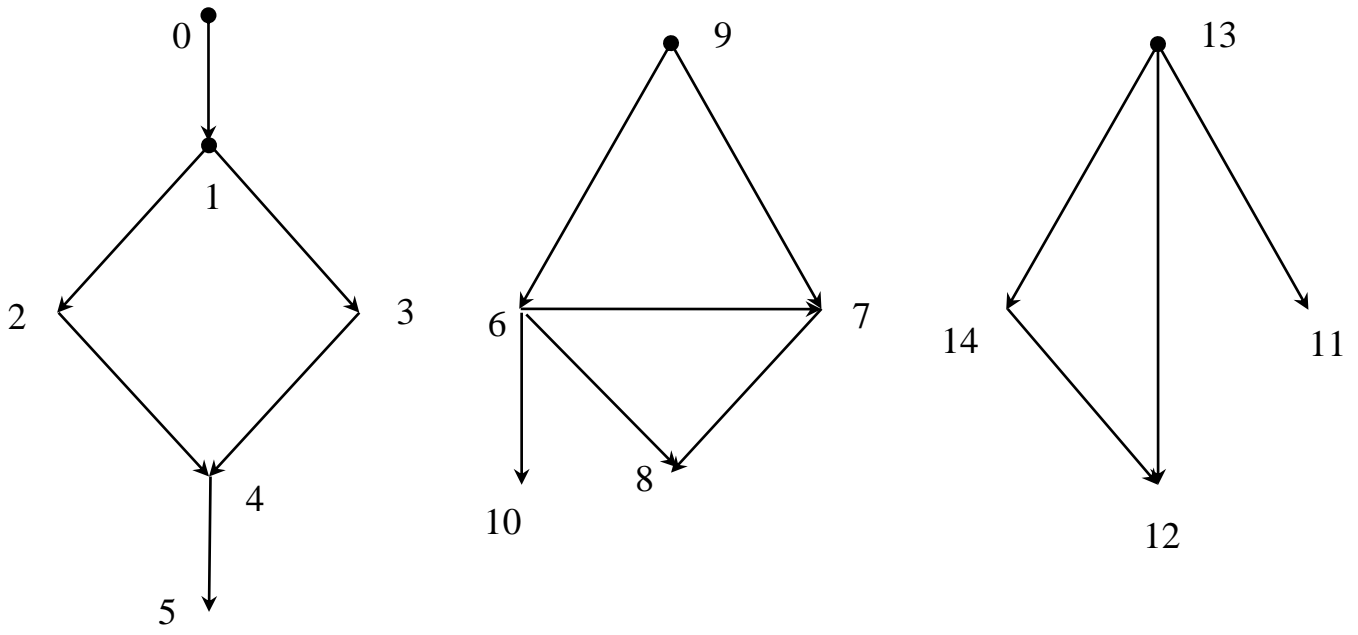


Рис. 1.

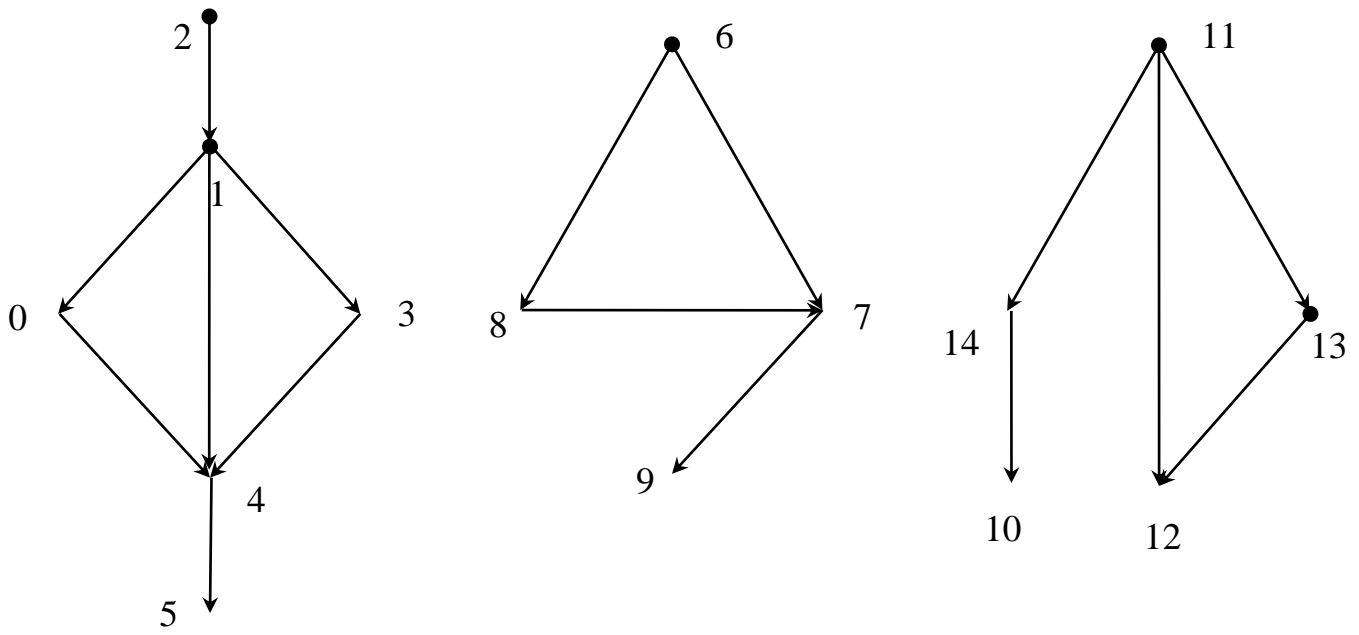


Рис. 2.

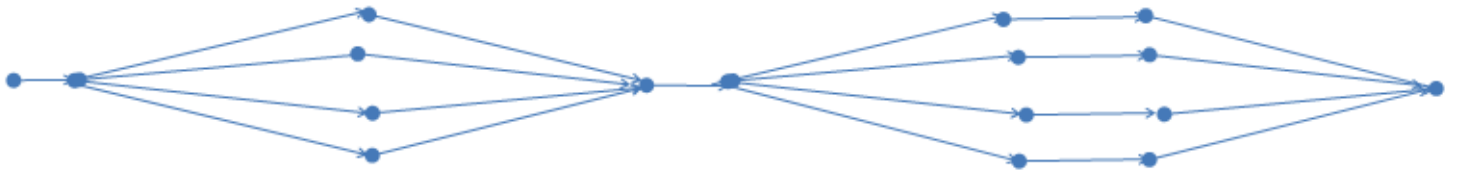


Рис. 3.



Рис. 4.