

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Львівська політехніка»
Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Кафедра автоматизованих систем управління



Звіт
до лабораторної роботи № 4
з дисципліни
Моделювання процесів і смарт-систем
на тему:
«Імітація динаміки та дослідження властивостей мереж Петрі.»

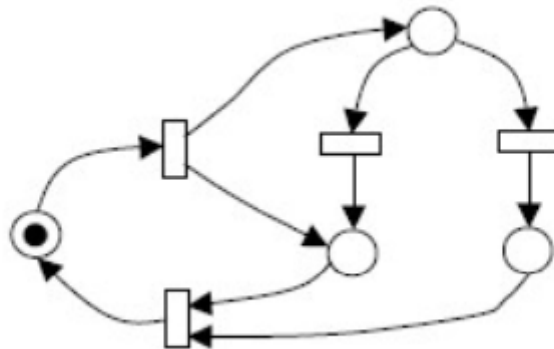
Виконала: студентка ОІ-32
Горяча І. В.
Прийняв: асистент каф. АСУ
Мельник Р. В.

Львів – 2025

Мета: Засвоїти основні поняття теорії мереж Петрі та набути навички використання програмних засобів для імітації їх динаміки і дослідження основних властивостей.

Варіант 4

4



Порядок виконання роботи:

1. Вивчення теорії та прикладів.
2. Дати короткі відповіді на контрольні запитання у пункті 4.
3. Вибрати індивідуальне завдання із пункту 3 за порядковим номером у списку підгрупи.
4. За допомогою програмного засобу PetriNet здійснити імітацію динаміки роботи мережі Петрі, згідно свого варіанту завдання.
5. Побудувати граф досяжності мережі Петрі та провести аналіз її динаміки для встановлення основних властивостей: обмеженість, безпечність, збереженість, живучість та досяжність;
6. Сформулювати основні висновки з отриманих результатів.
7. Оформити звіт за результатами виконання лабораторної роботи.

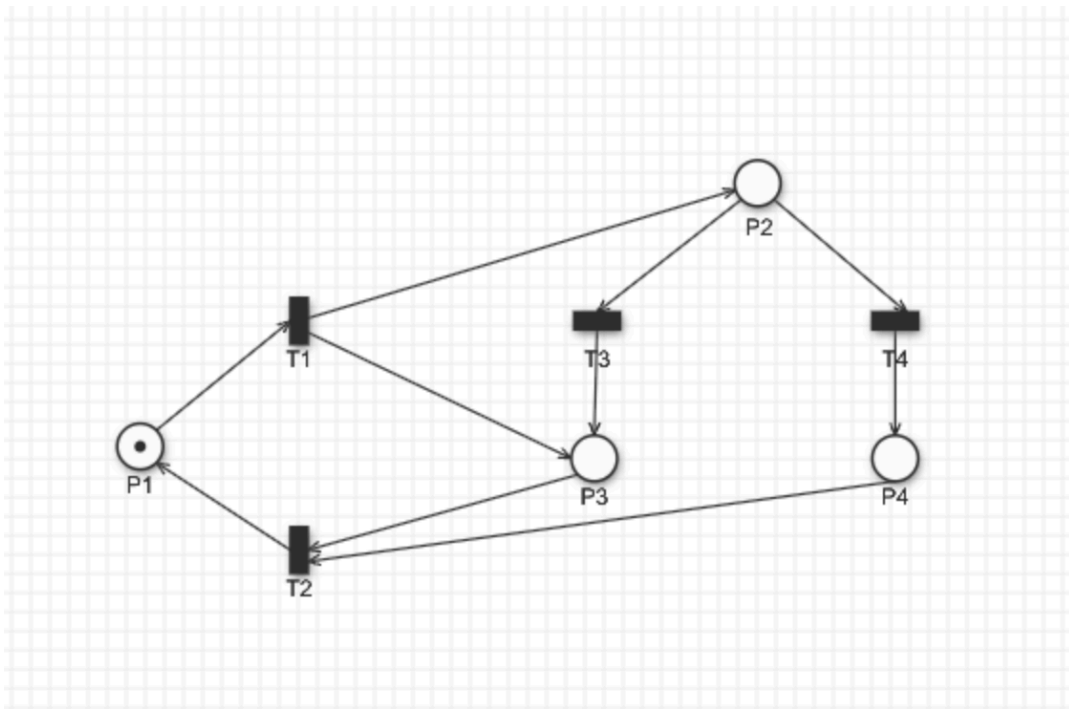


Рис.1. Змодельована мережа Петрі згідно з варіантом.

Симулювання змодельованої мережі Петрі:

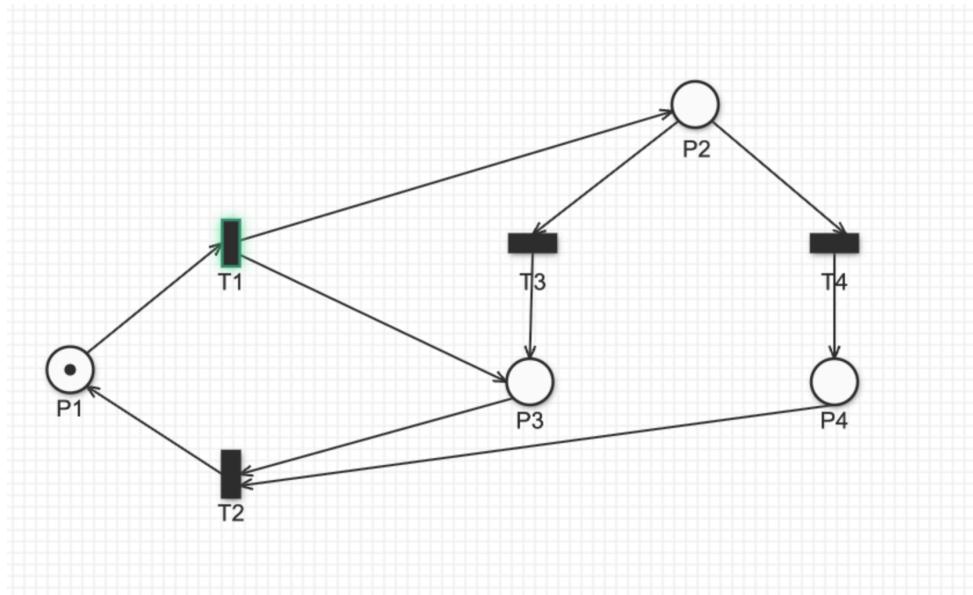


Рис.2.1. Початковий етап. Токен знаходиться на місці P1 і є можливість рухатися лише через перехід T1.

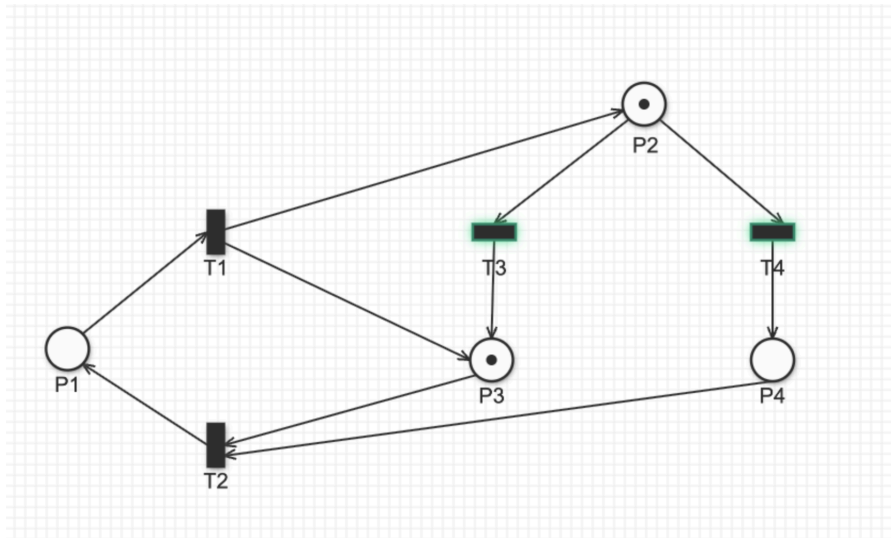


Рис.2.2. Проміжний етап. Розгалуження токена до місця P2 та P3.

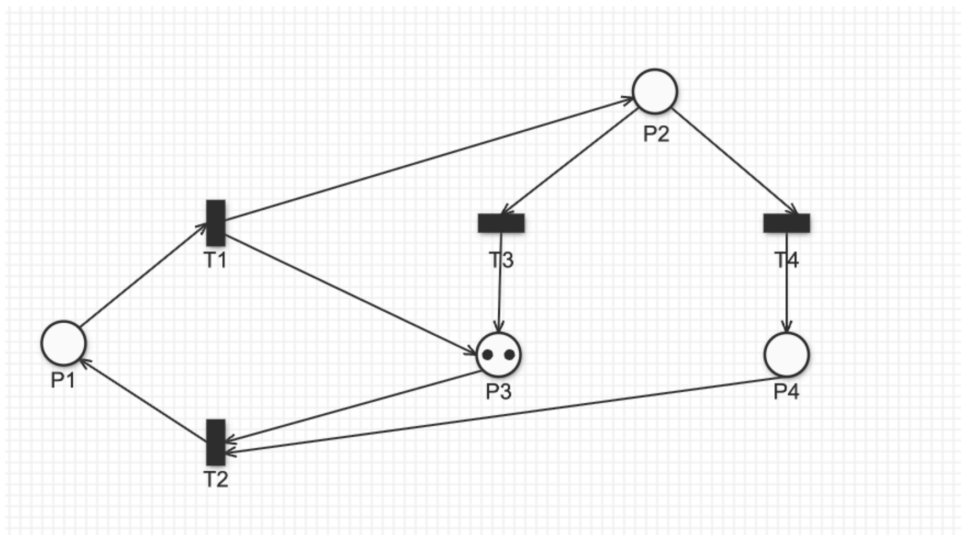


Рис.2.3. Рух по маршруту T3, в результаті на місці P3 розташовуються 2 токени і мережа затухає.

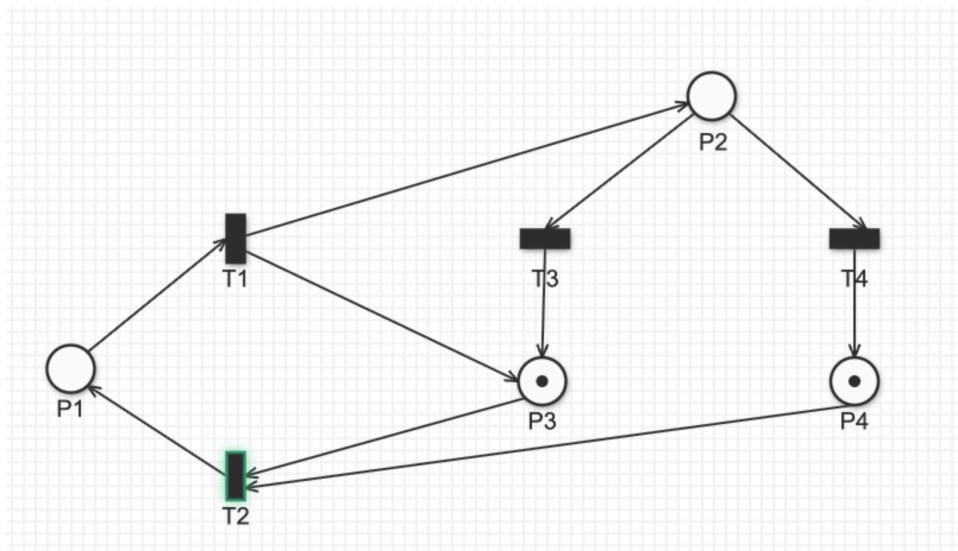


Рис.2.4. Рух по альтернативному маршруту T4, в результаті другого токена розташовується на місці P4.

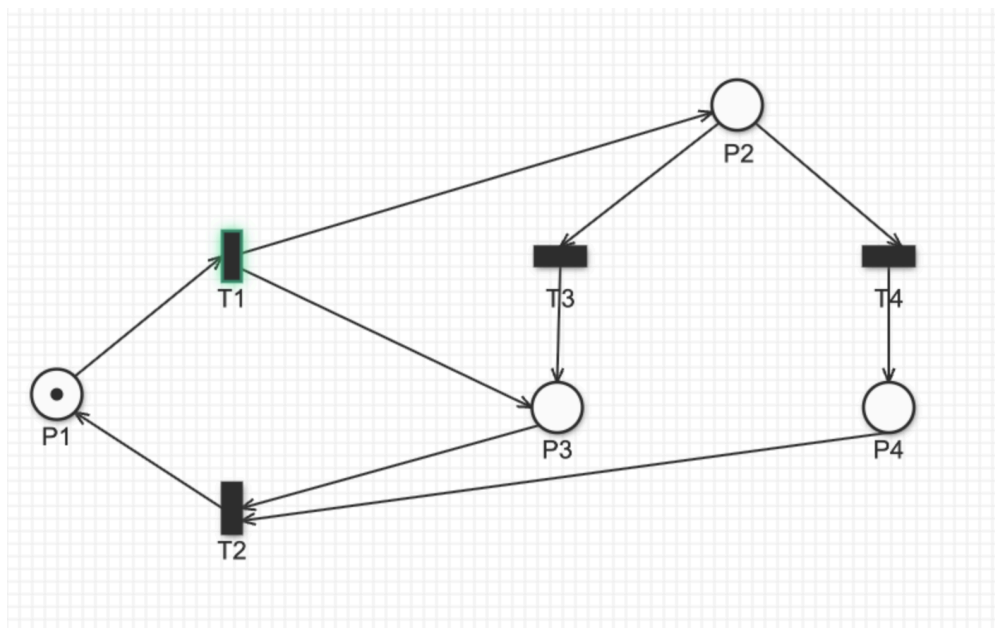


Рис.2.5. Після переходу по T2 токени зливаються в один і переходять до початкової точки P1, чим утворюють петлю.

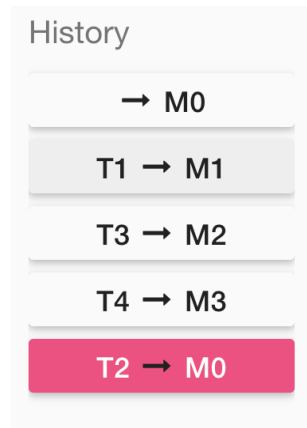


Рис.3. Згенерована історія переходів по мережі Петрі.

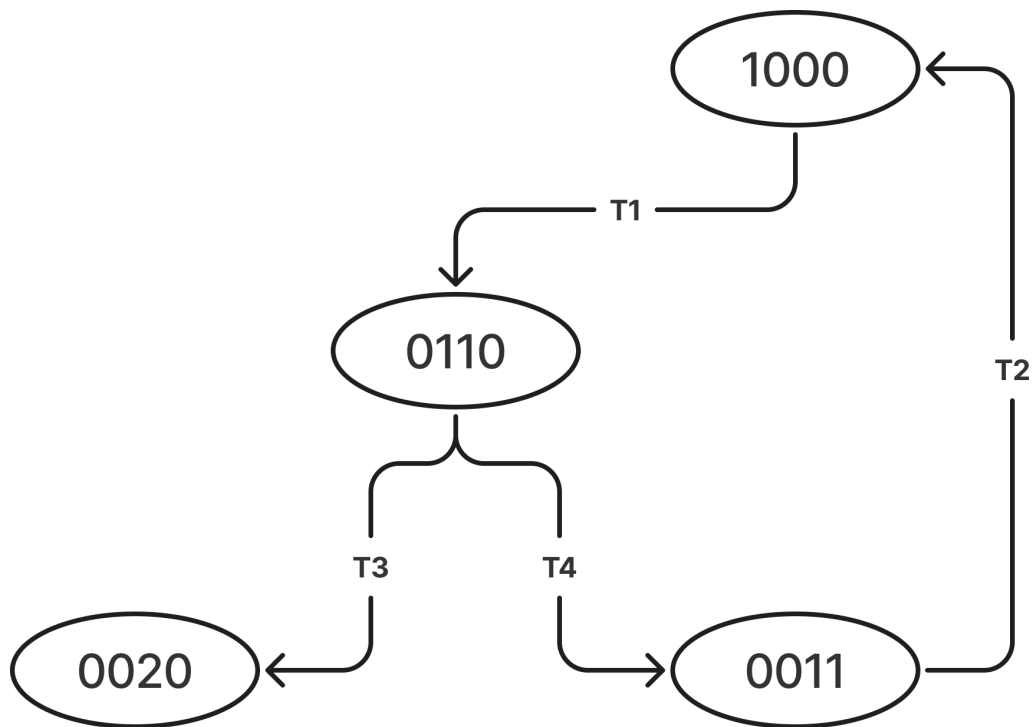


Рис.4. Граф досяжності мережі Петрі.

Аналіз:

1. Обмеженість.

Мережа є k -обмеженою, якщо в жодному місці кількість токенів не перевищує певне фіксоване число k у всіх можливих маркуваннях.

В даному випадку мережа є обмеженою оскільки кількість токенів не перевищує 2.

2. Безпечність.

Мережа є безпечна, якщо в кожному місці в жоден момент часу не буває більше одного токена (тобто, 1-обмежена).

Мережа небезпечна, бо є можливість наявності більше одного токена в одному місці (наприклад, у P3 2 токени).

3. Збереженість.

Мережа є збережена, якщо загальна кількість токенів у мережі залишається постійною.

Мережа не є збереженою, оскільки на початку в наявності 1 токен, а в ході роботи він розгалужується на 2.

4. Живучість.

Перехід T_i живий, якщо в кожному маркуванні (або хоча б після певного шляху) можна його активувати.

Мережа не жива, оскільки, наприклад, T2 не завжди досяжний. Залежить від динаміки та початкового маркування. Якщо використовувати перехід T3 на другому кроці, то мережа затухає і утворюється тупик.

5. Досяжність.

Маркування M є досяжним, якщо існує послідовність переходів, яка переводить початкове маркування у M .

Мережа досяжна загалом, але має тупикові стани, і деякі переходи стають назавжди недоступними. Це не означає, що мережа не досяжна, але вона обмежена у своїй динаміці.

Висновок: Модельовану мережу Петрі можна охарактеризувати як обмежену, небезпечну, неживу, частково досяжну та незбережену. Її поведінка залежить від вибраного шляху переходів, і деякі дії можуть призвести до станів, з яких неможливо продовжити роботу системи. Цей аналіз допомагає виявити критичні місця у логіці функціонування системи та може бути використаний для її вдосконалення. Отже під час виконання цієї лабораторної роботи, я засвоїла основні поняття теорії мереж Петрі та набула навиків використання програмних засобів для імітації їх динаміки і дослідження основних властивостей.