

МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук
Кафедра комп'ютерних наук

**Дослідження застосування штучного
інтелекту для підвищення ефективності
телекомунікаційних систем**

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ІКК-2.01

Сологуб О.С.

Науковий керівник - к.т.н., доц. Рожновська І.Ю.

АКТИВНИЙ РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ МЕРЕЖ ЗВ'ЯЗКУ

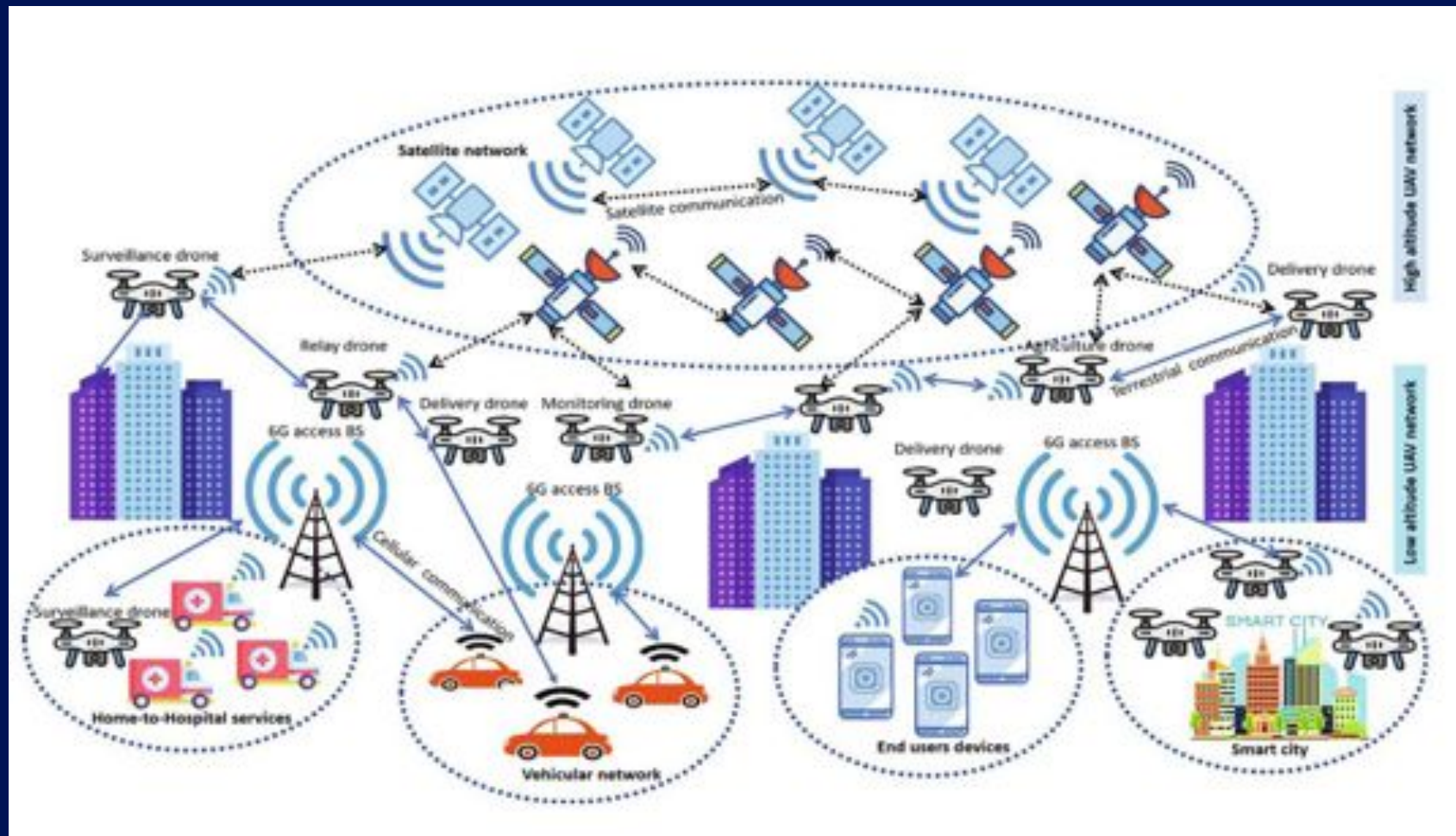


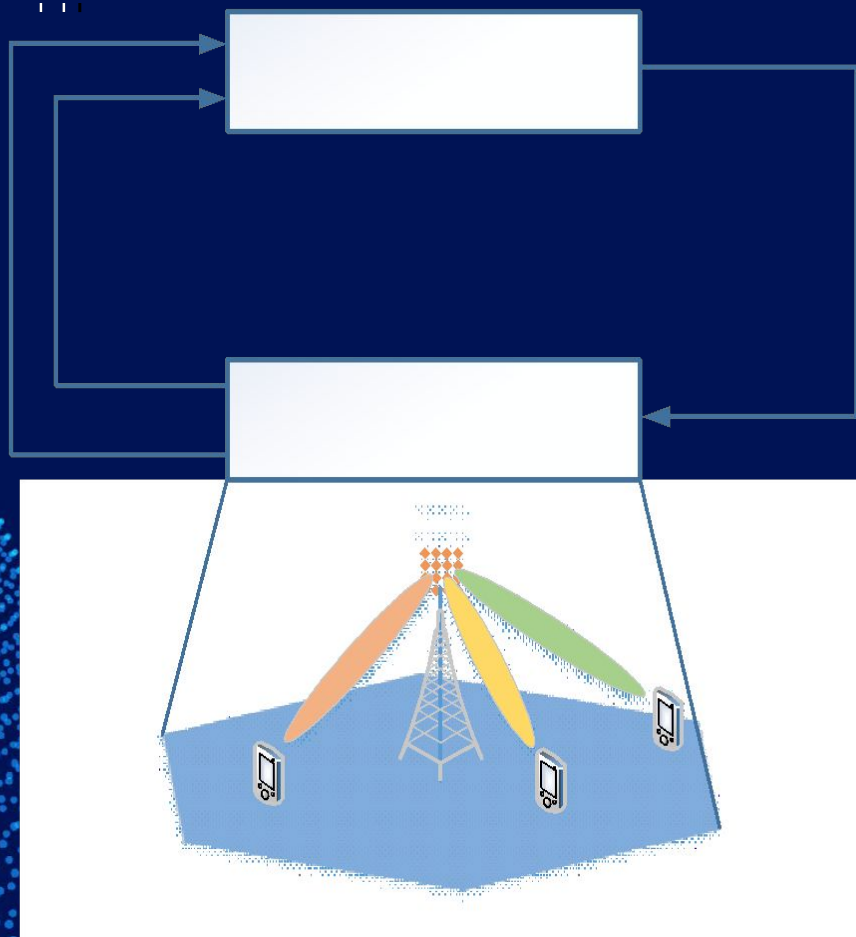
Рисунок 1 - Очікувана реалізація архітектури мережі 6G

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

- Особливість телекомунікаційних мереж 6G в тому, що вони передбачають абсолютне, глобальне покриття взаємозв'язаними радіомережами всієї планети, а також активне впровадження в телекомунікаційну інфраструктуру методів та систем штучного інтелекту.
- Одна з актуальних проблем, що потребує вирішення в мережах 6G – це реалізація в повній мірі концепції «розумна антена» (Smart Antenna).
- При дослідженні антенних систем в мережах 6G однією з актуальних задач є аналіз можливості керування в режимі реального часу виділеною окремою пелюсткою діаграми спрямованості для конкретного абонентського терміналу, що перебуває в русі.

Тому метою даної роботи є запропонувати метод, який забезпечить антенній системі «розуміння» та «передбачення» закономірностей руху абонентських терміналів в межах зони радіопокриття та потенційно дозволить на основі отриманих «знань» керувати діаграмою спрямованості антени в режимі реального часу

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ Q – НАВЧАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АГЕНТУ



$$Q[s, a] = R[s, a] + \gamma \cdot \max(Q[s', a'])$$

- де
- s – елемент множини станів $S(s_1, s_2, \dots, s_n)$, в яких може перебувати агент;
- a – елемент множини дій агента $A(a_1, a_2, \dots, a_n)$;
- s' – елемент наступного стану з множини станів $S(s_1, s_2, \dots, s_n)$, в яких може перебувати агент;
- a' – елемент можливих дій агента $A(a_1, a_2, \dots, a_n)$ при заданому стані s' ;
- $R[s, a]$ – матриця R (матриця винагород за перехід між станами);
- γ – швидкість навчання агента від 0 до 1 (рекомендоване значення 0,8).

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АГЕНТА В КОМІРЦІ НАДЩІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

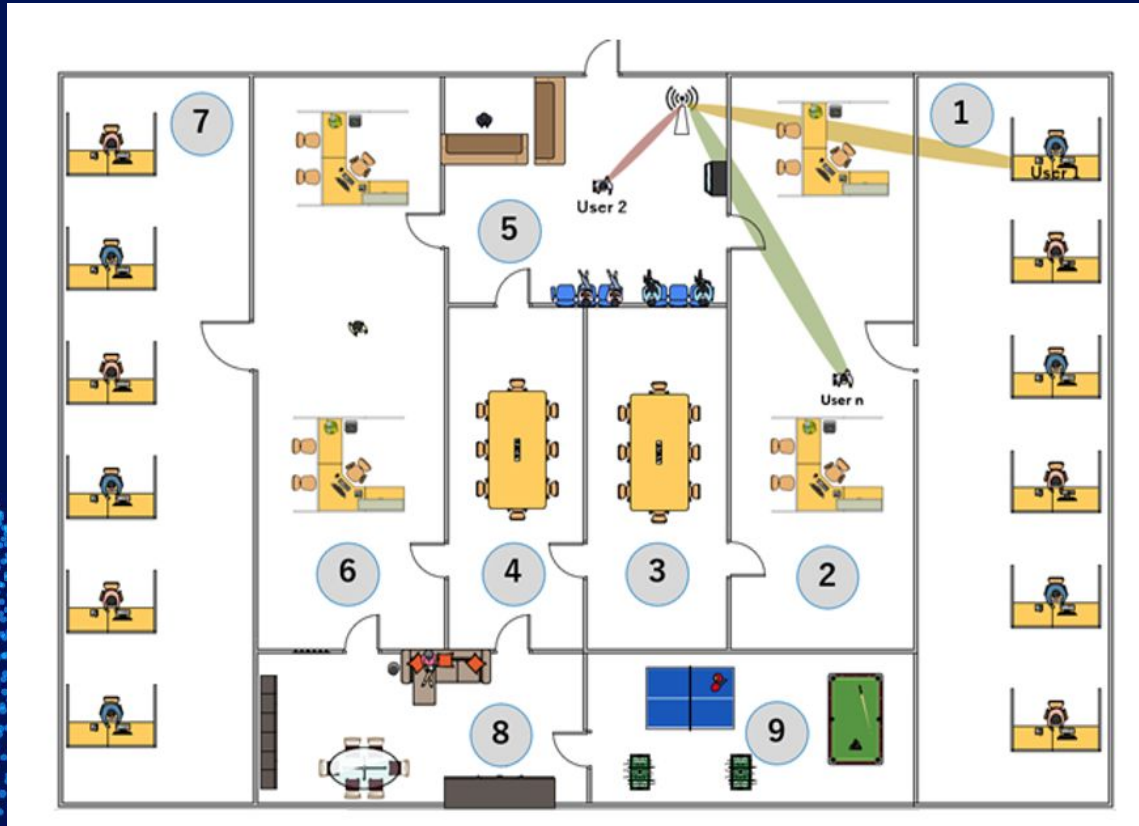


Рисунок 2 – План офісного приміщення

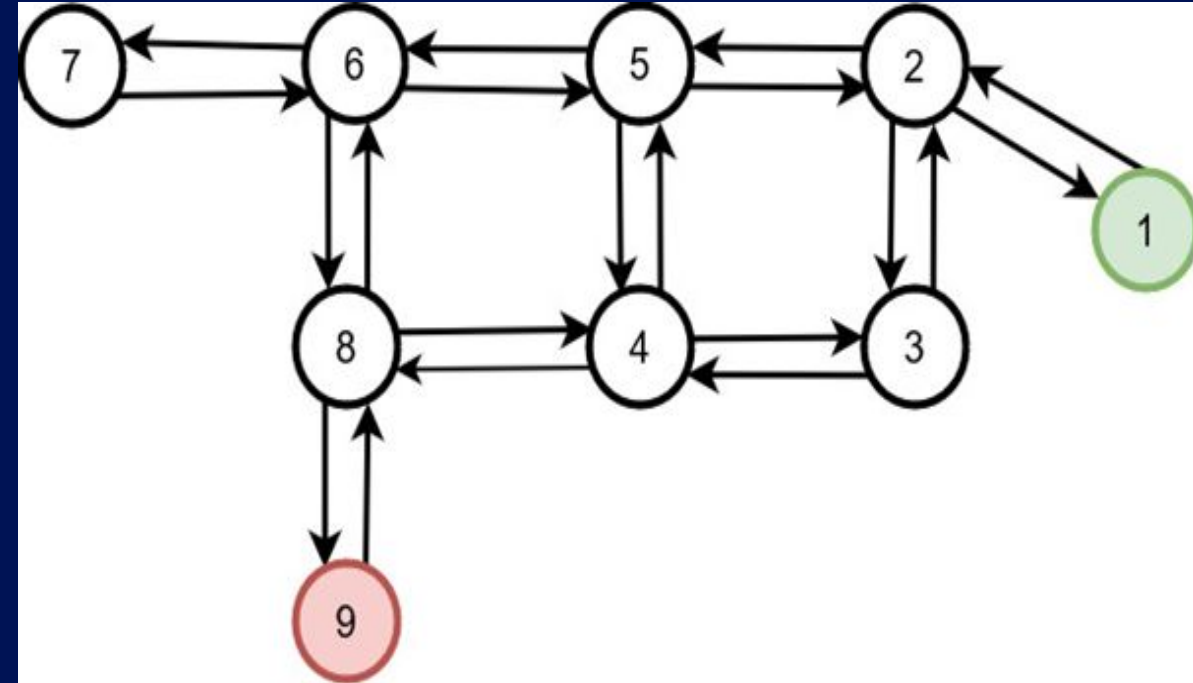


Рисунок 3 – Граф, що відповідає плану офісного приміщення

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АГЕНТА В КОМІРЦІ НАДЩІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Таблиця 1 – Масив Q – пам'ять інтелектуального агента

$$Q[4, 8] = R[4, 8] + 0.8 * \text{Max} (Q[8, 9]) = 0 + 0.8 * 100 = 80$$

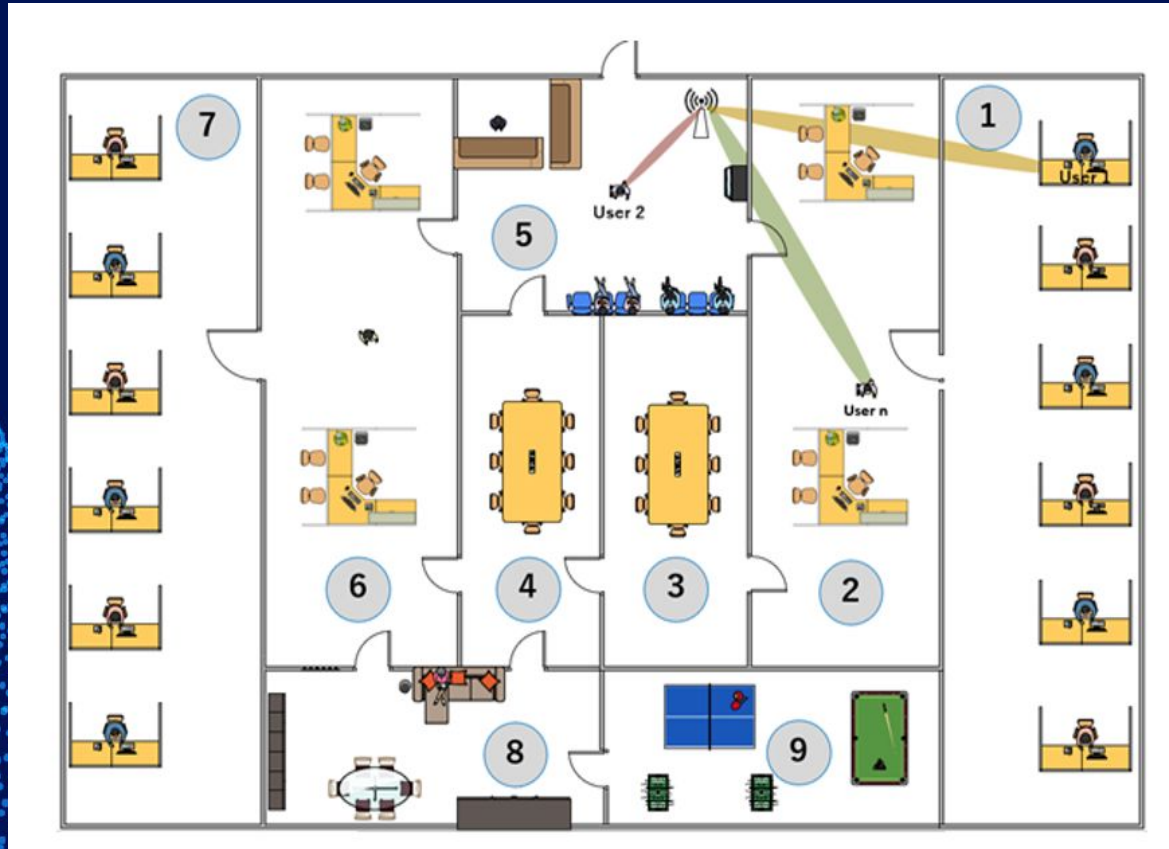


Рисунок 4 – План офісного приміщення

| - | Дія | | | | | | | | | |
|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | - | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Стан | 1 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 32 | 0 | 51 | 0 | 51 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 40 | 0 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | 0 | 0 | 51 | 0 | 51 | 0 | 0 | 80 | 0 |
| | 5 | 0 | 40 | 0 | 64 | 0 | 64 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 40 | 80 | 0 |
| | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 64 | 0 | 0 | 0 |
| | 8 | 0 | 0 | 0 | 64 | 0 | 51 | 0 | 0 | 100 |
| | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

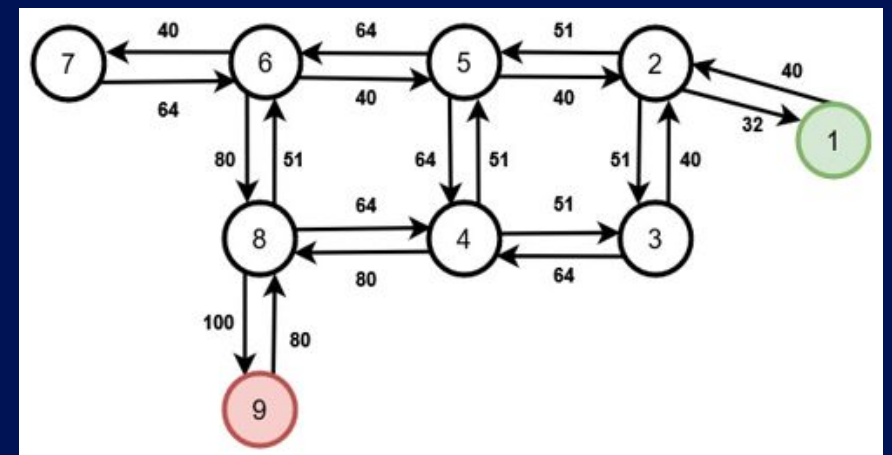


Рисунок 5 - Зважений граф можливих переходів

ВИСНОВКИ

Отже, в даній роботі:

- ✓ Детально проаналізовано тенденції розвитку сучасних телекомунікаційних мереж.
- ✓ Розглянуто перспективи застосування методів і систем ШІ в телекомунікаційних мережах майбутнього.
- ✓ Проаналізовано вимоги до реалізації концепції «розумна антена».
- ✓ Запропоновано застосовувати методи штучного інтелекту в надщільних радіомережах з метою реалізації концепції «розумна антена».
- ✓ Наведено результати аналітичних досліджень використання методу штучного інтелекту «інтелектуальний агент» в межах однієї комірки системи зв'язку.
- ✓ Обґрунтовано можливість застосування методу штучного інтелекту «інтелектуальний агент» для формування деякої «системи знань», на основі якої можна забезпечити інтелектуальне керування діаграми спрямованості антени в межах радіопокриття однієї комірки системи зв'язку.



Дякую за увагу!