

УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ НА ОСНОВІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Виконав – Велігурський О. С.
Керівник – Франчук О. В.

Мета дипломної роботи

Метою даної дипломної роботи є розробка моделі управління транспортними потоками на основі машинного навчання. Робота включає в себе:

- вибір та розробку алгоритму машинного навчання для регулювання фаз світлофорів
- розробку програмного забезпечення для моделювання
- експериментального дослідження розробленої моделі
- аналіз результатів дослідження

Наявні проблеми транспортних систем

- Кількість автомобілів на дорогах
- Нерозвинений громадський транспорт
- Застарілі транспортні артерії
- Аварійність на певних ділянках дороги
- Порушення правил дорожнього руху, особливо швидкість руху
- Відсутність прогнозування завантаженості доріг
- Відсутність віддаленого керування транспортними потоками

Алгоритми навчання для регулювання світлофорів

Алгоритм	Сильні сторони	Слабкі сторони
Навчання з учителем (Supervised learning)	Низькі обчислювальні витрати, швидкий, масштабований	Вимагає великої кількості промаркованих і вже навчених даних, погано себе показує, якщо дані незбалансовані
Навчання без учителя (Unsupervised learning)	Потребує лише зразки даних та може самостійно виявити закономірності або шаблони поведінки	Результати дуже не точні та не має можливості контролювати вихідні дані
Комбіноване навчання (Semi-supervised learning)	Може навчатися як на промаркованих так і на непромаркованих даних, доволі гнучкий	Необхідність використовувати обидва типи даних, повільний і вимагає багато ресурсів
Навчання з підкріпленням (Reinforcement learning)	Можна використовувати для вирішення складних проблем, ефективний, коли збирає інформацію самостійно з навколишнього середовища	Потребує багато часу та великої кількості ітерацій на навчання, складний у налаштуванні

Допоміжні алгоритми для цілісності системи управління

Алгоритм	Де може бути використаний
Алгоритми кластеризації (Clustering algorithms)	Для класифікації доріг за рівнем навантаження або розподілення транспорту на підгрупи.
Регресійні моделі (Regression models)	Для прогнозування рівня трафіку на дорогах на основі різноманітних факторів, таких як погода, дата та час доби, наявність публічного транспорту, свята та інші фактори
Нейронні мережі (Neural networks)	Для обробки зображень з камер відео нагляду за дорожнім рухом, а саме розпізнавати на зображенні різні типи транспорту, їх кількість, напрямок руху та аналізувати трафік на дорогах.

Система побудови міста

Основне

Path Finder

Дані

Налаштування додаткової інформації

- Draw Paths
- Draw Ins Outs
- Count Passings
- Show Node Id
- Show Path Id
- Show Costs

Функції

- Додати перехрестя
- Обрати перехрестя
- Видалити перехрестя
- Додати вулицю
- Обрати вулицю
- Видалити вулицю
- Нічого

Дії

- Очистити все
- Оновити всі дані

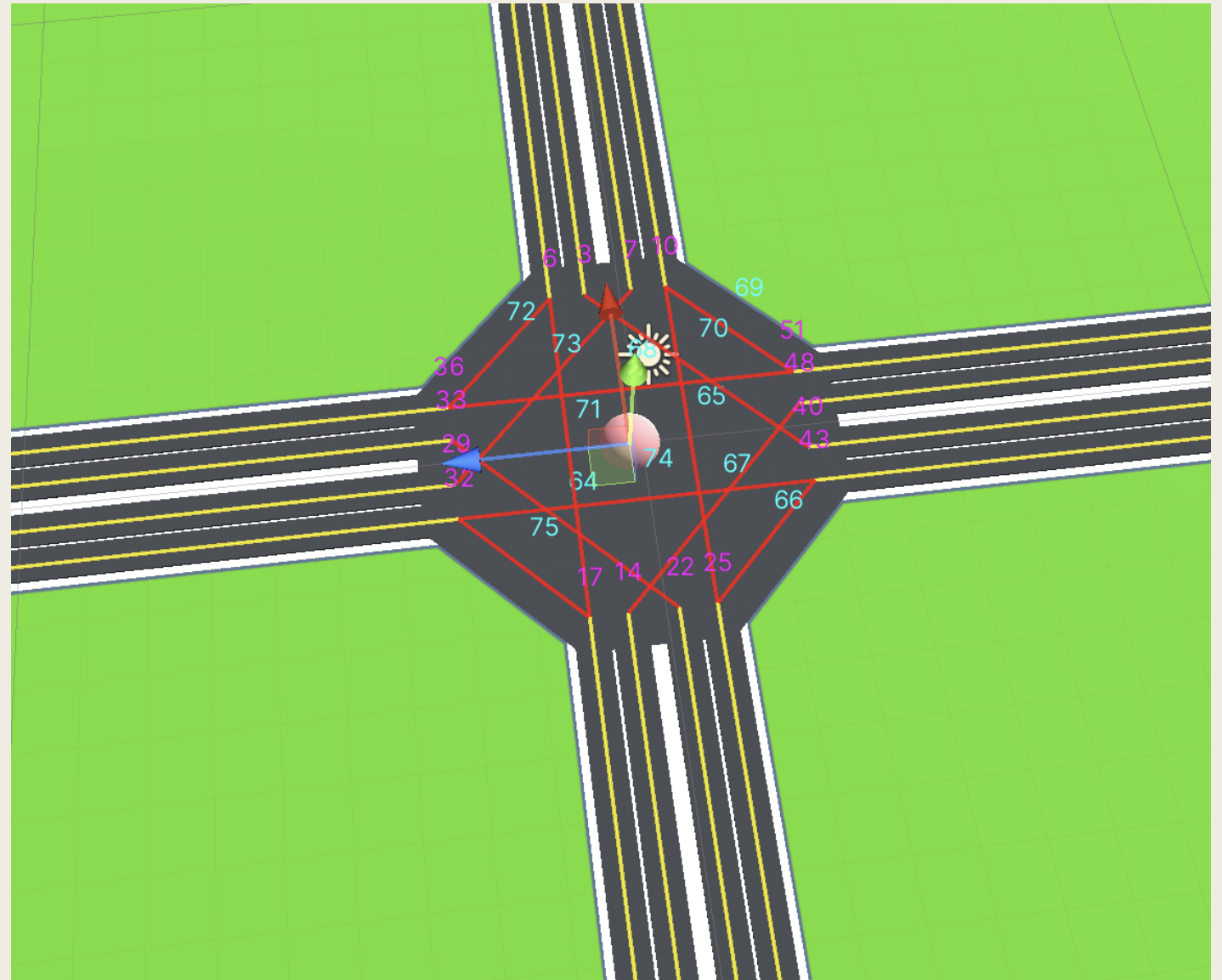
Налаштування перехрестя

Обраховувати час фаз

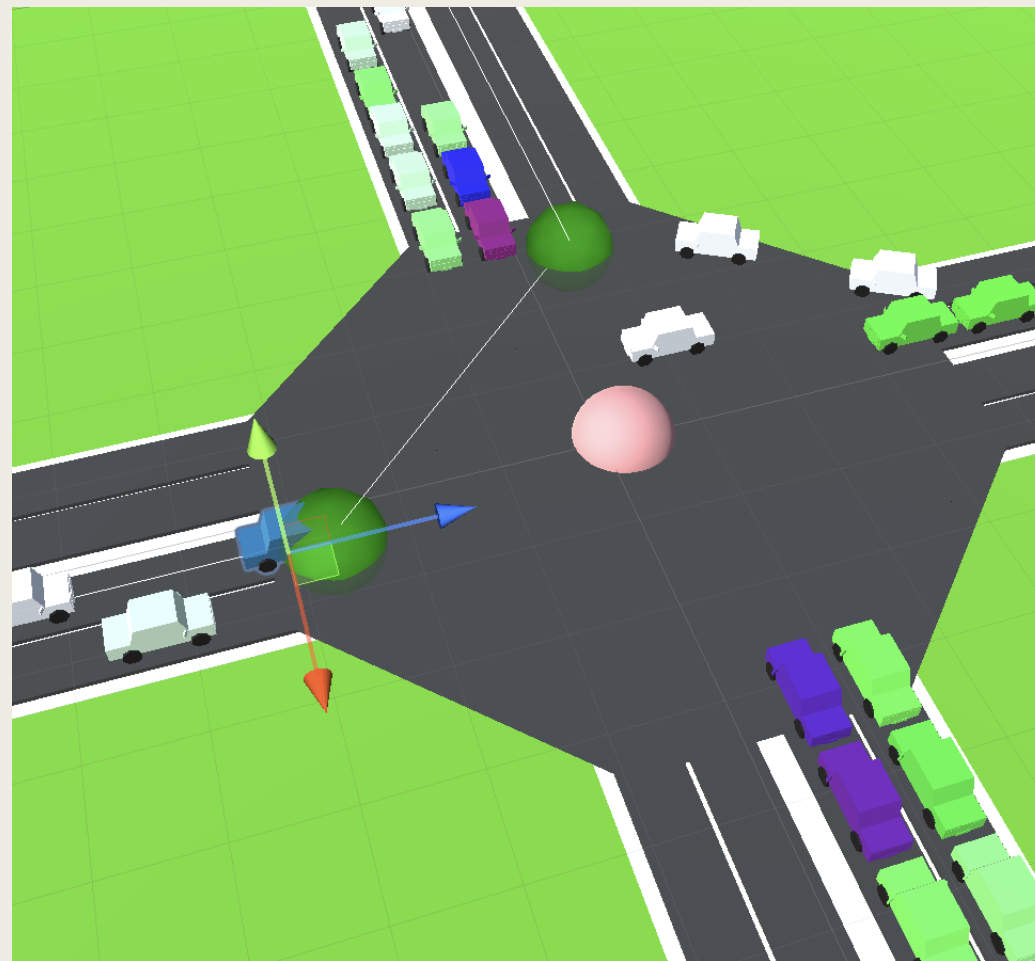
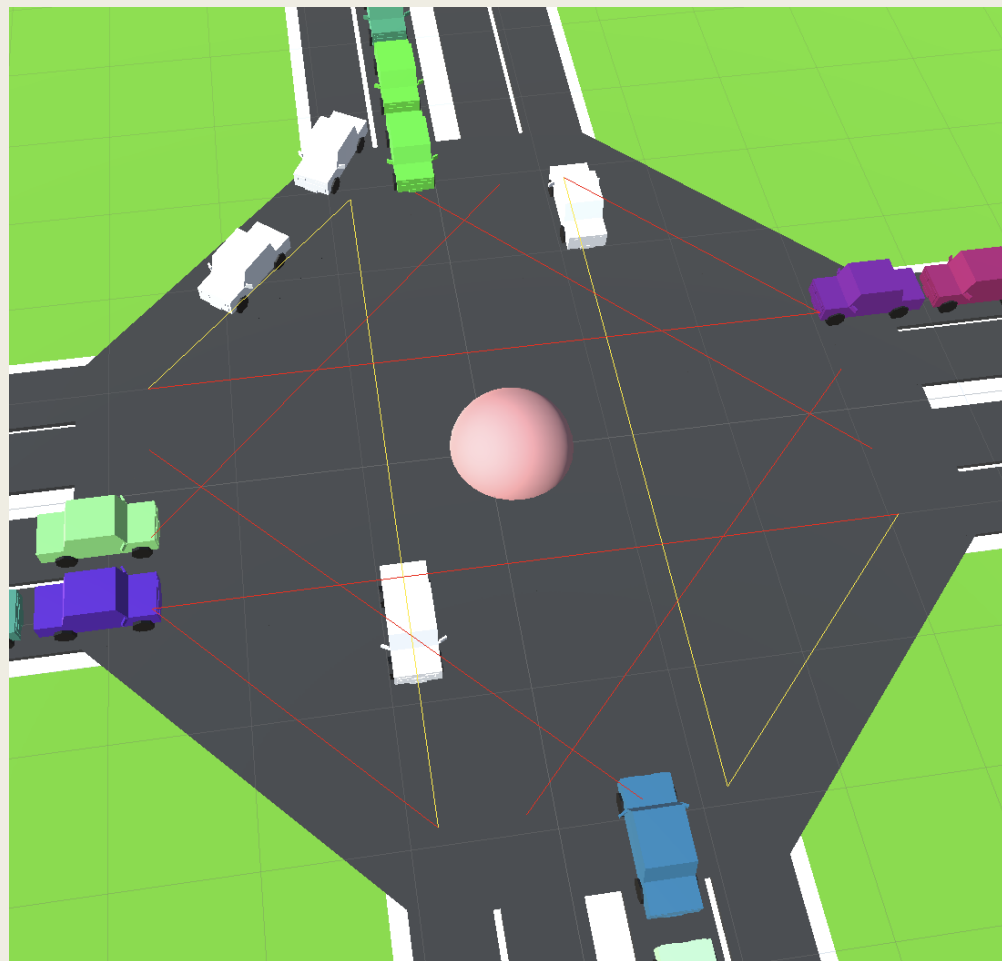
Загальний час

Таймери фаз

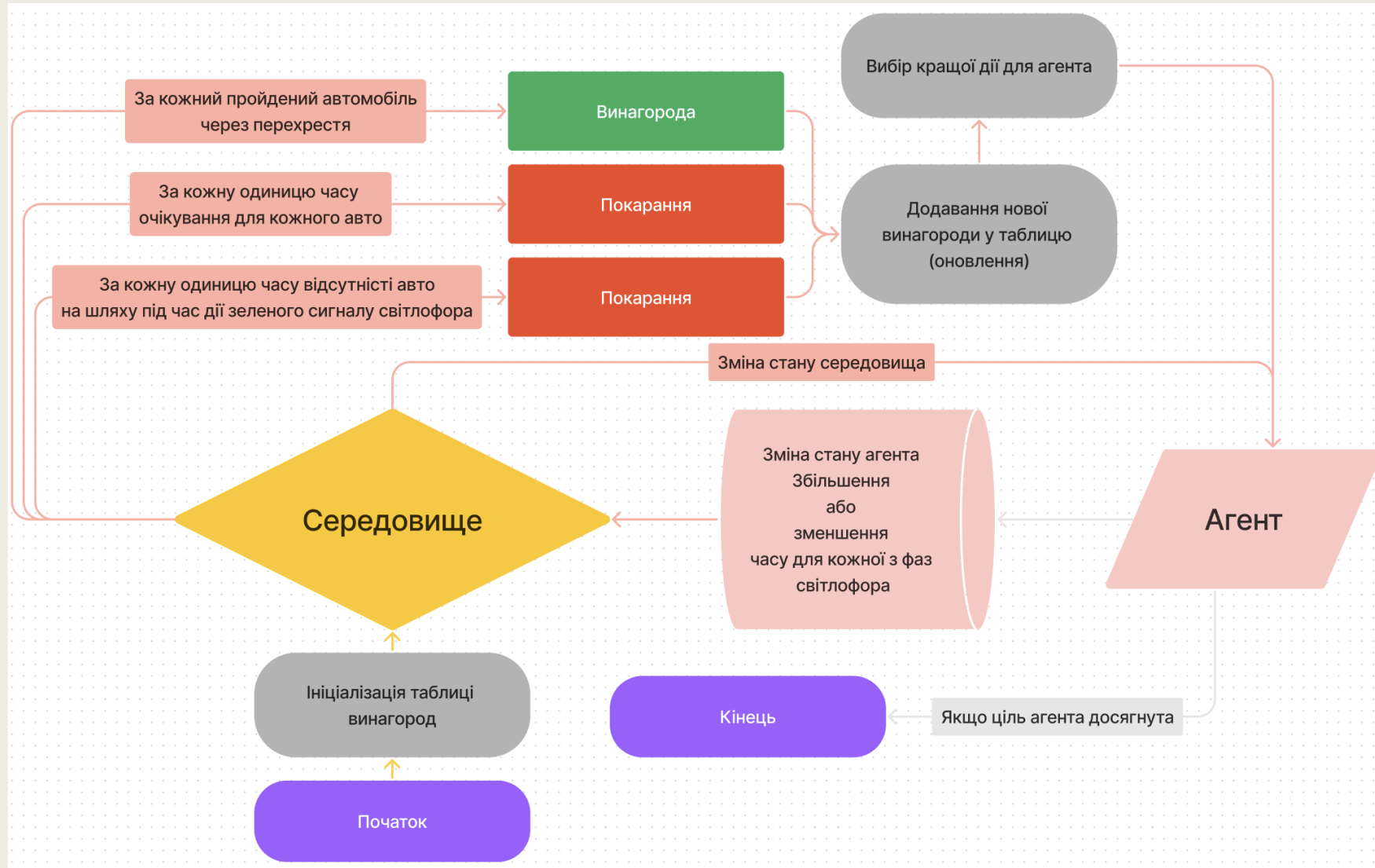
-
-
-
-



Симуляція трафіку



Навчання з підкріпленням та Q-навчання

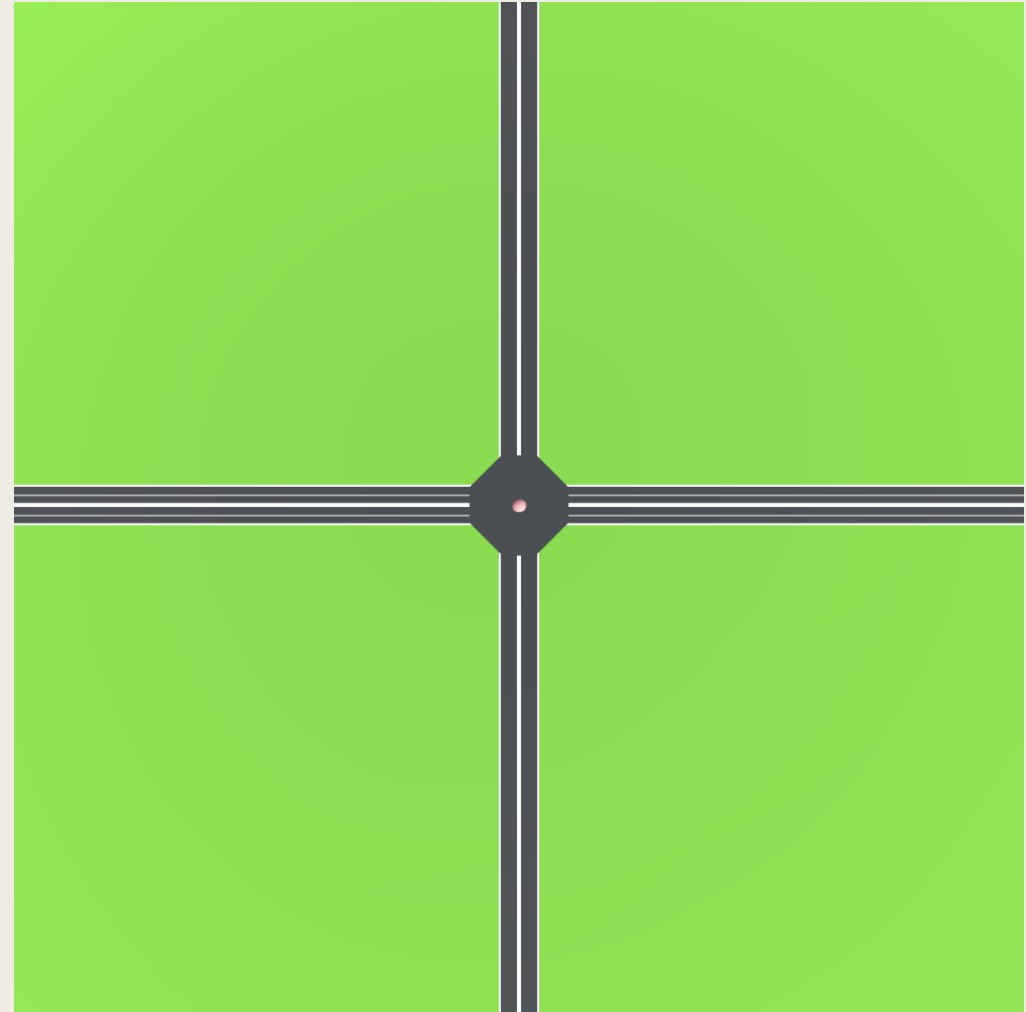


Початкові дані для навчання, винагороди та покарання

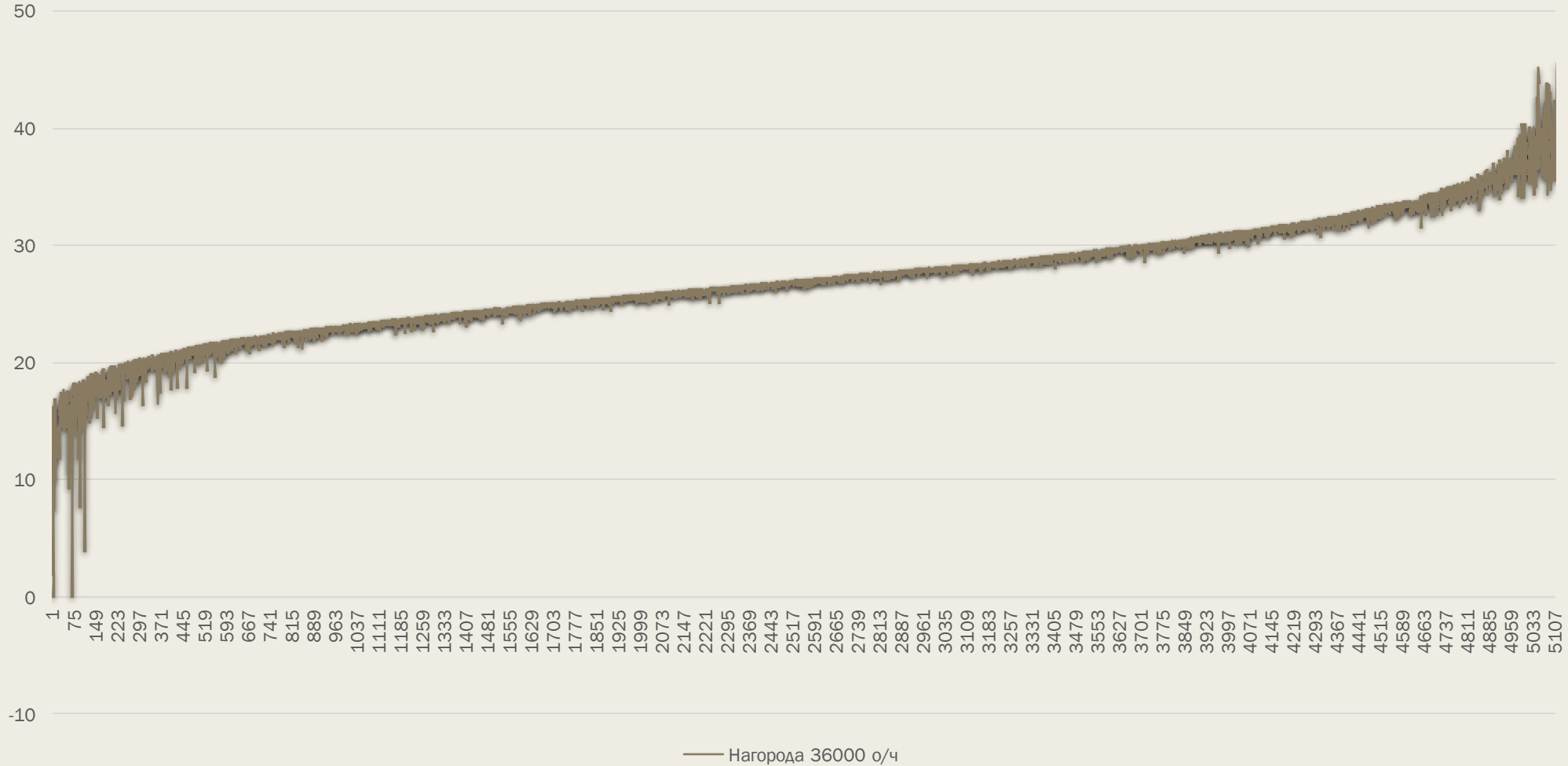
1. Кількість одиниць часу на навчання – 36000
2. Кількість одиниць часу між появою авто – 0.5
3. Максимальна кількість одночасних авто у всьому середовищі – 100
4. Винагорода за авто, яке проїхало перехрестя – 1.5
5. Покарання за кожну одиницю часу очікування для кожного авто – 0.0002
6. Покарання за відсутність авто на шляху під час дії зеленого сигналу світлофора – 0.001
7. Швидкість навчання – 0.3
8. Коефіцієнт дисконтування – 0.9

Порівняння результатів для Х-перехрестя

	Ручне керування світлофорами	Автоматичне керування світлофорами
Час навчання алгоритму	36000 о/ч	36000 о/ч
Середній час очікування на світлофорі	26.256483 о/ч	12.3771086 о/ч
Середня кількість авто, які очікують на світлофорі	42 шт.	21 шт.
Час фаз для вищої винагороди	5 о/ч	4.113 о/ч
	5 о/ч	6.488 о/ч
	5 о/ч	4.047 о/ч
	5 о/ч	6.136 о/ч
Кількість авто	100 шт.	100 шт.

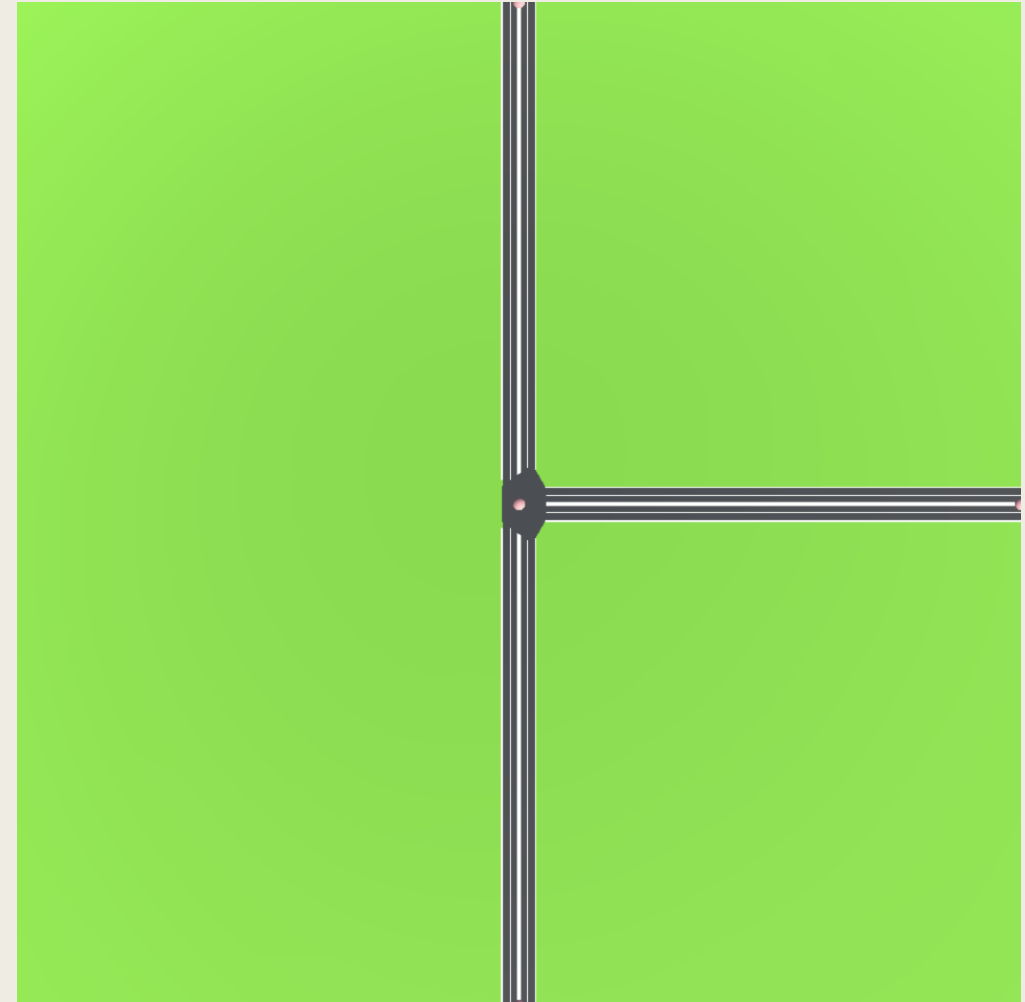


Графік винагород для X-перехрестя



Порівняння результатів для Т-перехрестя

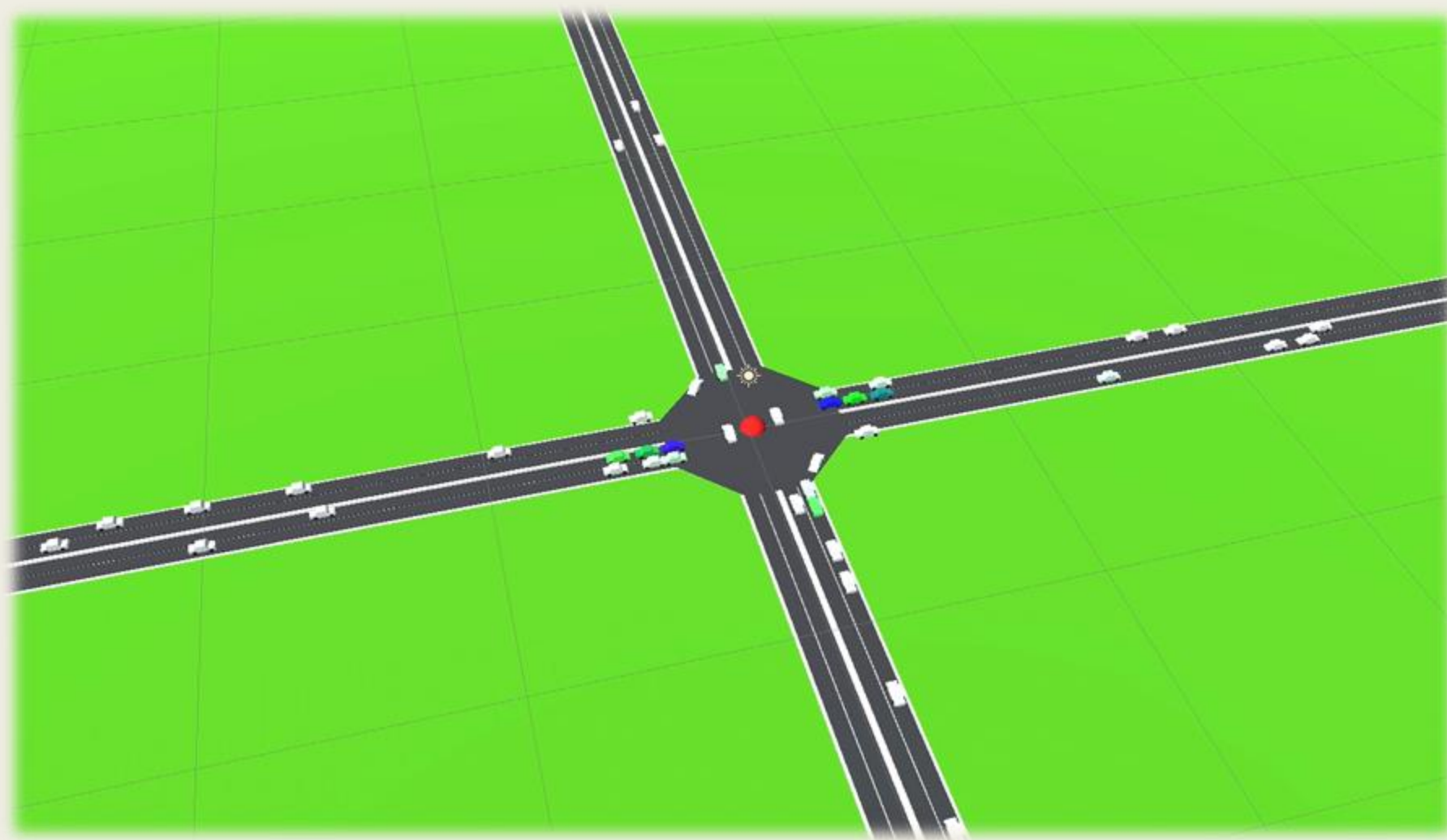
	Ручне керування світлофорами	Автоматичне керування світлофорами
Час навчання алгоритму	36000 о/ч	36000 о/ч
Середній час очікування на світлофорі	22.482451 о/ч	10.9699736 о/ч
Середня кількість авто, які очікують на світлофорі	31 шт.	17 шт.
Час фаз для вищої винагороди	5 о/ч 5 о/ч 5 о/ч	4.73 о/ч 6.077 о/ч 3.751 о/ч
Кількість авто	100 шт.	100 шт.



Графік винагород для X-перехрестя



Висновки



The image features two thick black L-shaped corner brackets. One is positioned in the top-left corner, and the other is in the bottom-right corner, framing the central text.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ