

ДОДАТОК А

Текст програми

ГЮИК.502800.005 – 01 12 01

(позначення документу)

ЗАТВЕРДЖЕНО

ГЮИК.502800.005 – 01 12 01

Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процес

Текст програми

ГЮИК.502800.005 – 01 12 01

АРКУШІВ 3

2020 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Керівник атестаційної роботи

Губаренко Є. В.

Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі

Текст програми

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

ГЮИК.502800.005 – 01 12 01–ЛУ

РОЗРОБИЛА:

ст. гр. ІТПм-19-1

Задорожна І.О.

2020 р

SARSA Agent

This file builds upon the same functions as Q-learning agent (qlearning.py).

Here's usage example:

```
from sarsa import SarsaAgent

agent = SarsaAgent(
    alpha=0.1,epsilon=0.25,discount=0.99,
    getLegalActions = lambda s: actions_from_that_state)

action = agent.getAction(state)
agent.update(state, action, next_state, reward)
agent.epsilon *= 0.99

import random
import numpy as np
from collections import defaultdict

class SarsaAgent(object):
    Classical SARSA agent.
    The two main methods are
    - self.getAction(state) - returns agent's action in that state
    - self.update(state,action,reward,nextState,nextAction) - returns agent's next
    action

    Instance variables you have access to
    - self.epsilon (exploration prob)
    - self.alpha (learning rate)
    - self.discount (discount rate aka gamma)

    def __init__(self, alpha, epsilon, discount, getLegalActions)
        self.getLegalActions = getLegalActions
        self._qValues = defaultdict(lambda: defaultdict(lambda: 0))
        self.alpha = alpha
```

```
self.epsilon = epsilon
self.discount = discount
```

```
def getQValue(self, state, action):
    return self._qValues[state][action]
```

```
def setQValue(self, state, action, value):
    self._qValues[state][action] = value
```

```
def getPolicy(self, state):
    possibleActions = self.getLegalActions(state)
    # If there are no legal actions, return None
    if len(possibleActions) == 0:
        return None
    best_action = possibleActions[
        np.argmax([self.getQValue(state, a) for a in possibleActions])]
    return best_action
```

```
def getAction(self, state):
    """
    Compute the action to take in the current state, including exploration.
    """
    # Pick Action
    possibleActions = self.getLegalActions(state)
    action = None

    # If there are no legal actions, return None
    if len(possibleActions) == 0:
        return None
```

```

# agent parameters:
epsilon = self.epsilon
if np.random.random() <= epsilon:
    action = random.choice(possibleActions)
else:
    action = self.getPolicy(state)
return action

def update(self, state, action, nextState, nextAction, reward):
    # agent parameters
    gamma = self.discount
    learning_rate = self.alph
    reference_qvalue = reward + gamma * self.getQValue(nextState,
nextAction)

    updated_qvalue = (1 - learning_rate) * self.getQValue(state, action) + \
        learning_rate * reference_qvalue

    self.setQValue(state, action, updated_qvalue)

```

ДОДАТОК Б

Графічний матеріал атестаційної роботи

ГЮИК.502800.005

(позначення документу)

ОСНОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ ГРИ



– герой;



– ворог;



– платформа;



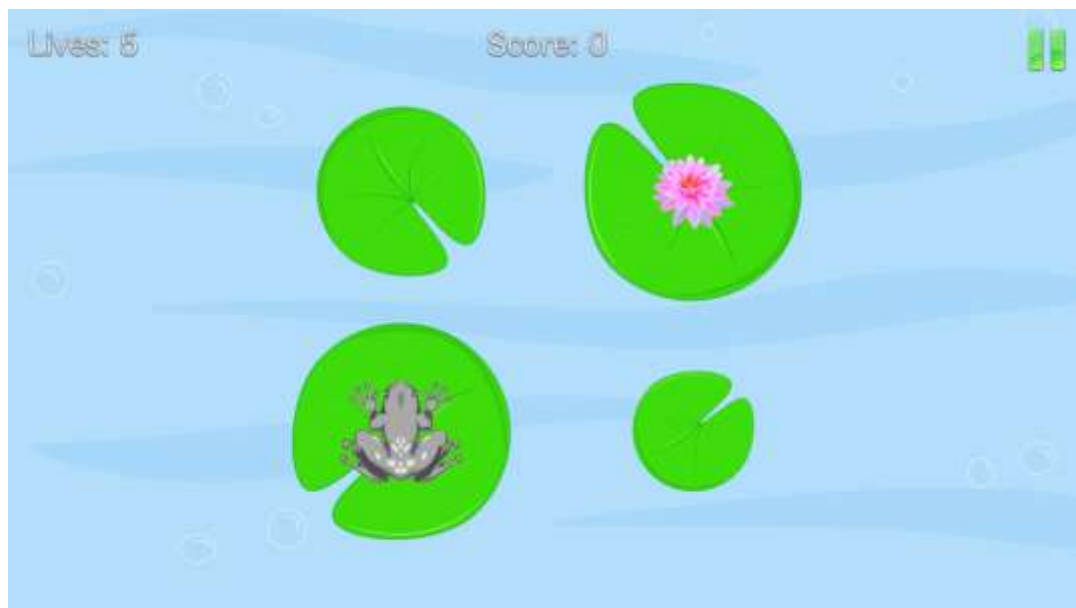
– бонус;



– кінець рівня;

Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірів	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

РІВЕНЬ НАВЧАННЯ



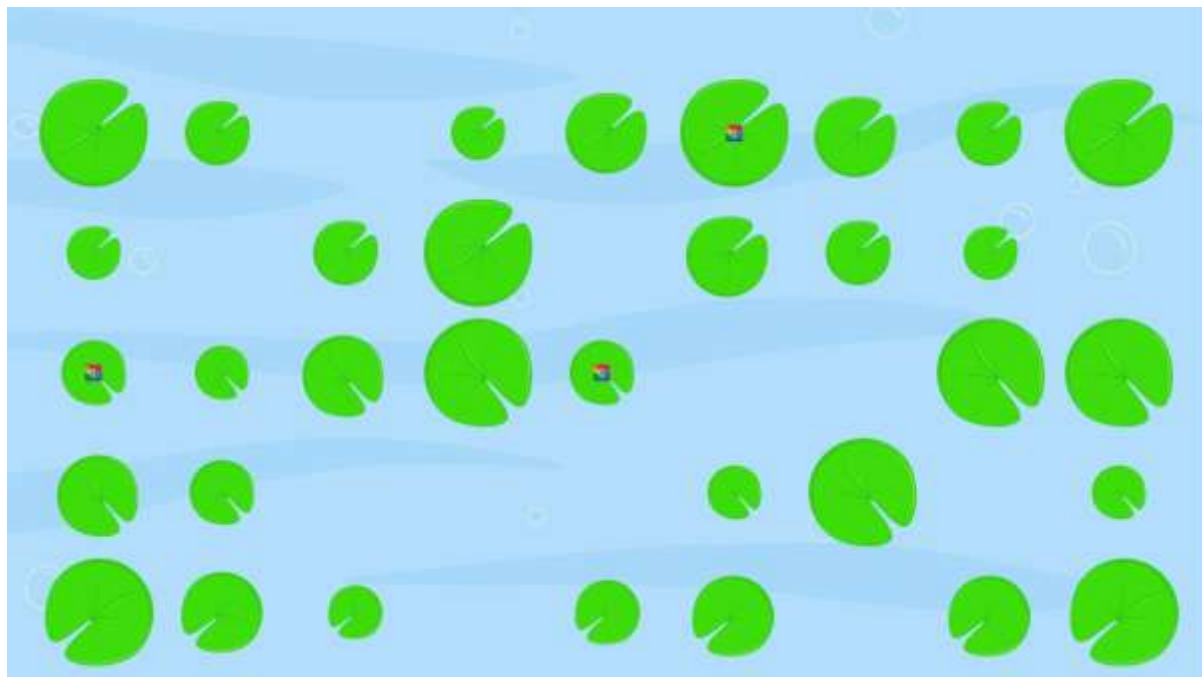
Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірив	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

ГОЛОВНЕ МЕНЮ ГРИ



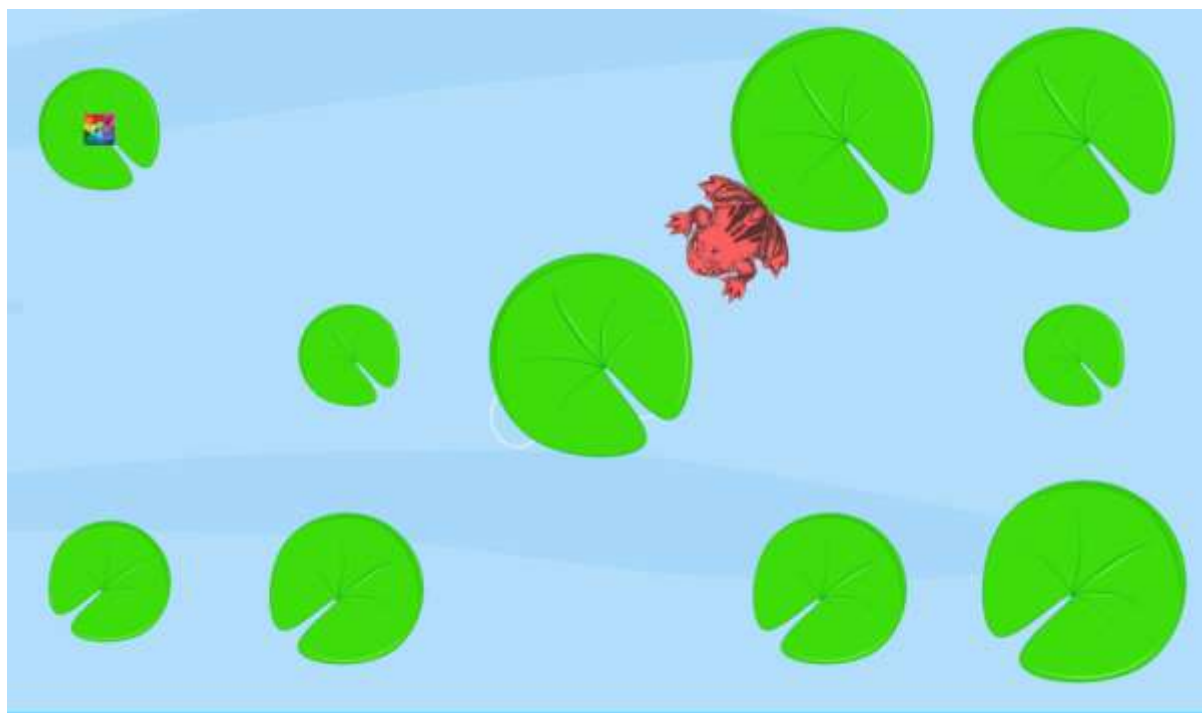
Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірив	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

ПЛАТФОРМА З БОНУСАМИ



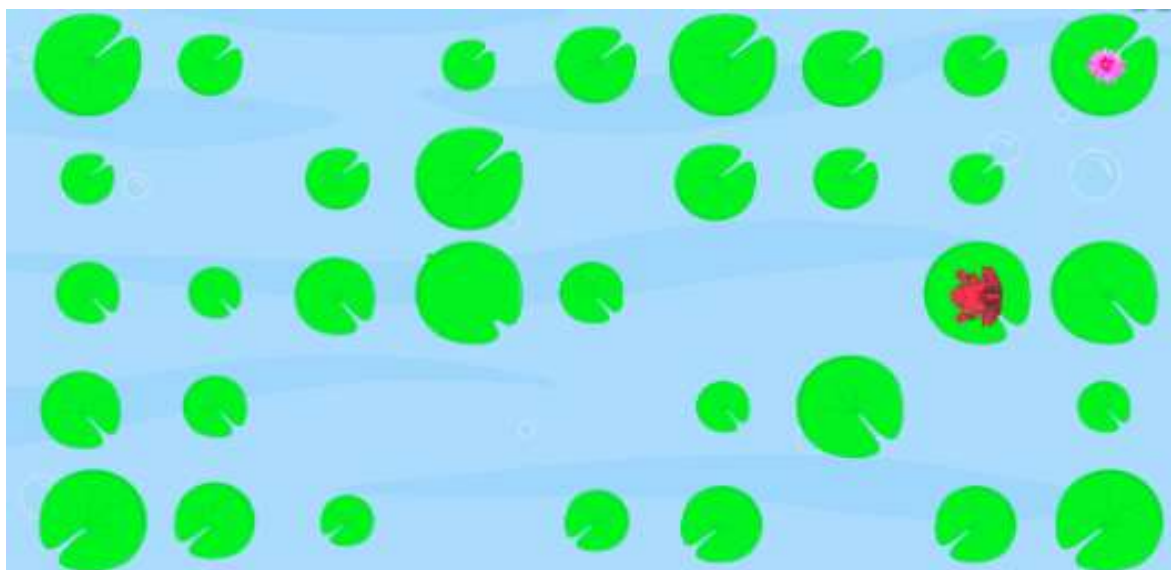
Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірив	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

ПРОЦЕС НАВЧАННЯ СУПЕРНИКА ПЕРЕСУВАТИСЯ ДОЗВОЛЕНИМ МАРШРУТОМ



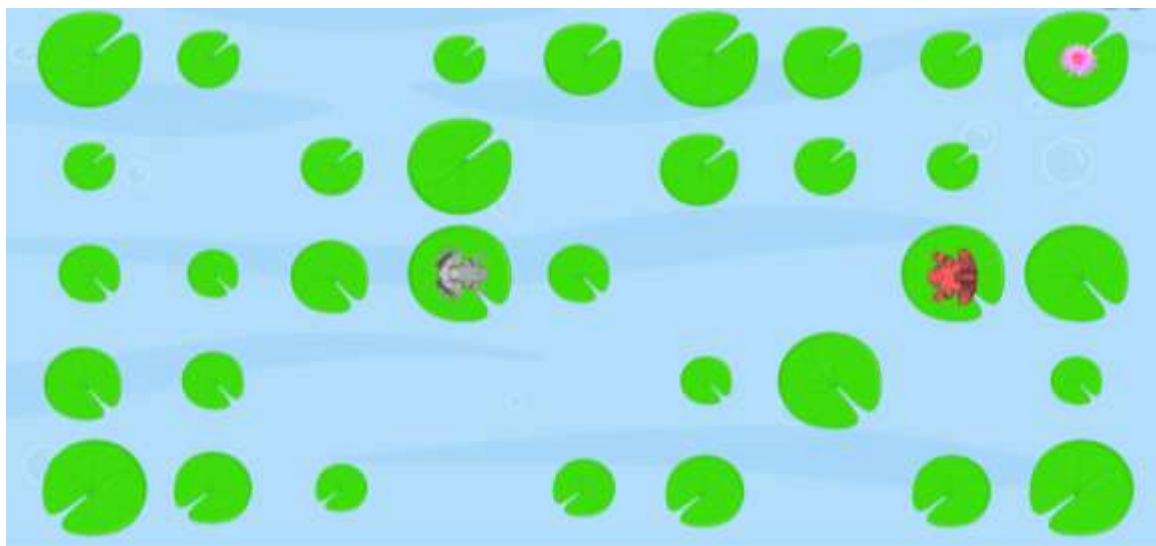
Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірів	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

ПРАВИЛЬНИЙ МАРШРУТ АГЕНТА



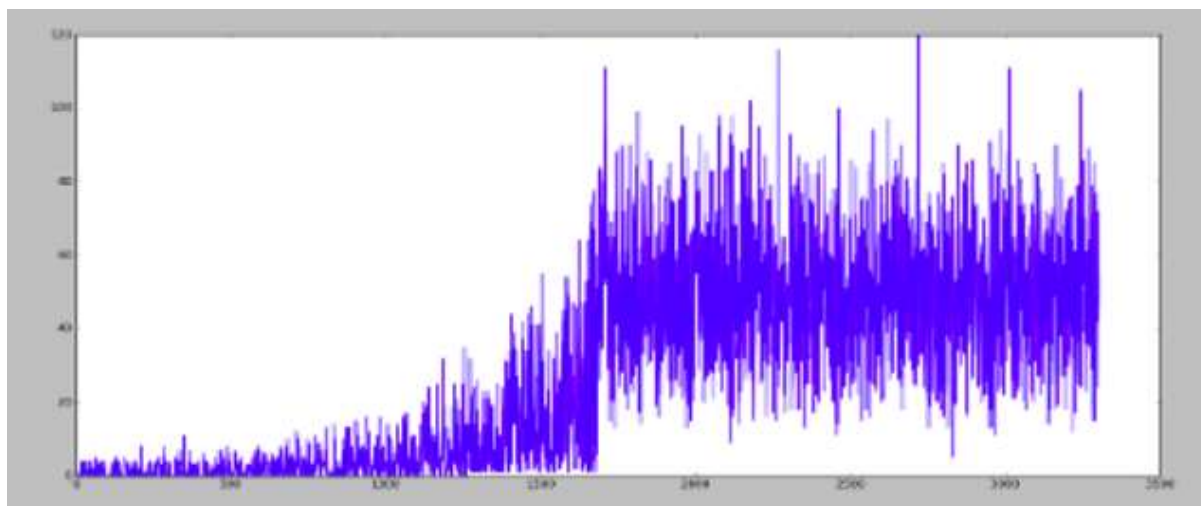
Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірив	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

ПРОЦЕС НАВЧАННЯ СУПРОТИВНИКА З ПЕРЕШКОДОЮ



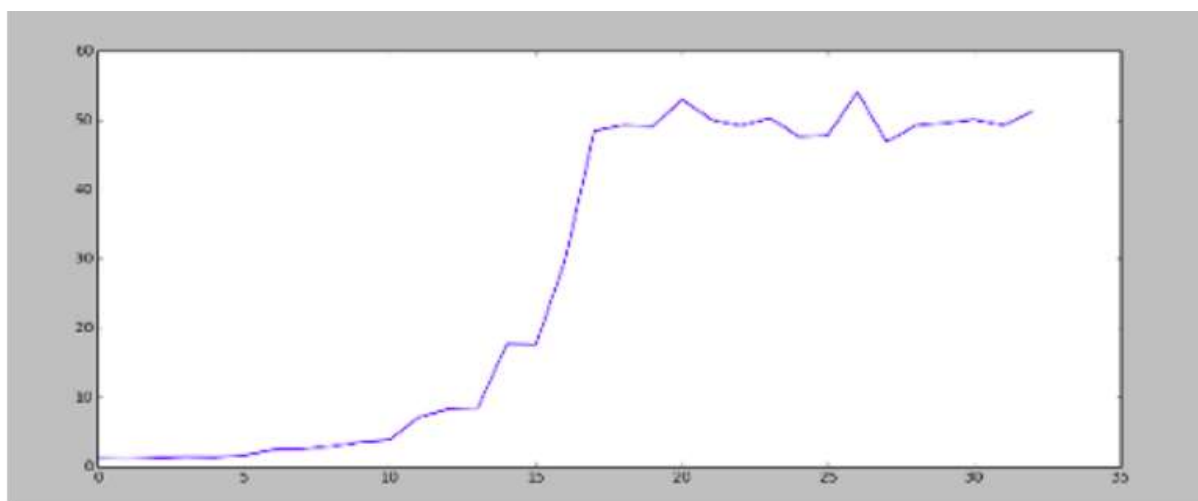
Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірив	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

ГРАФІК РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОТЯГОМ 3000 ІГРОВИХ ЕПІЗОДІВ МЕТОДОМ Q-LEARNING



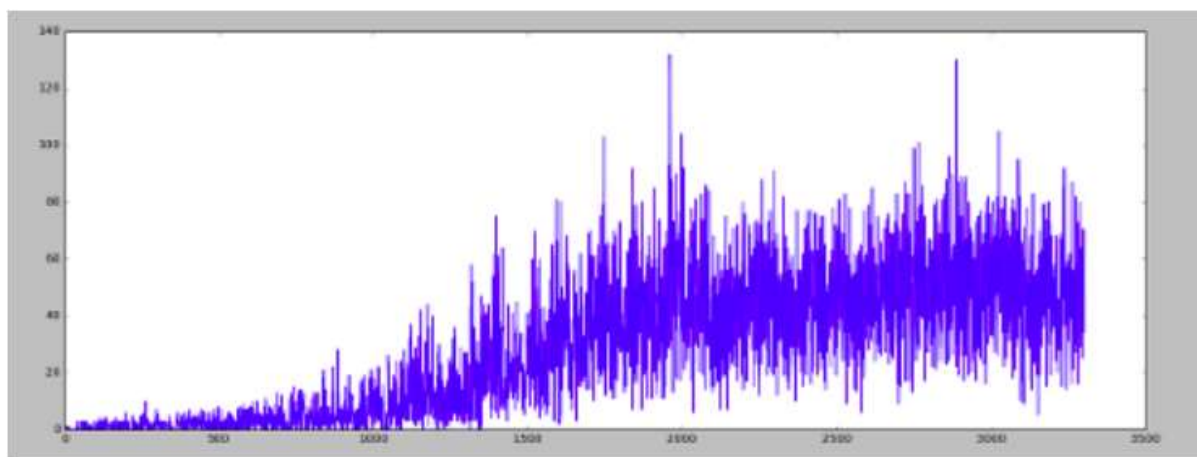
Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірив	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

СЕРЕДНЄ ЗНАЧЕННЯ ЗА КОЖНІ 100 ЕПІЗОДІВ МЕТОДА Q-LEARNING



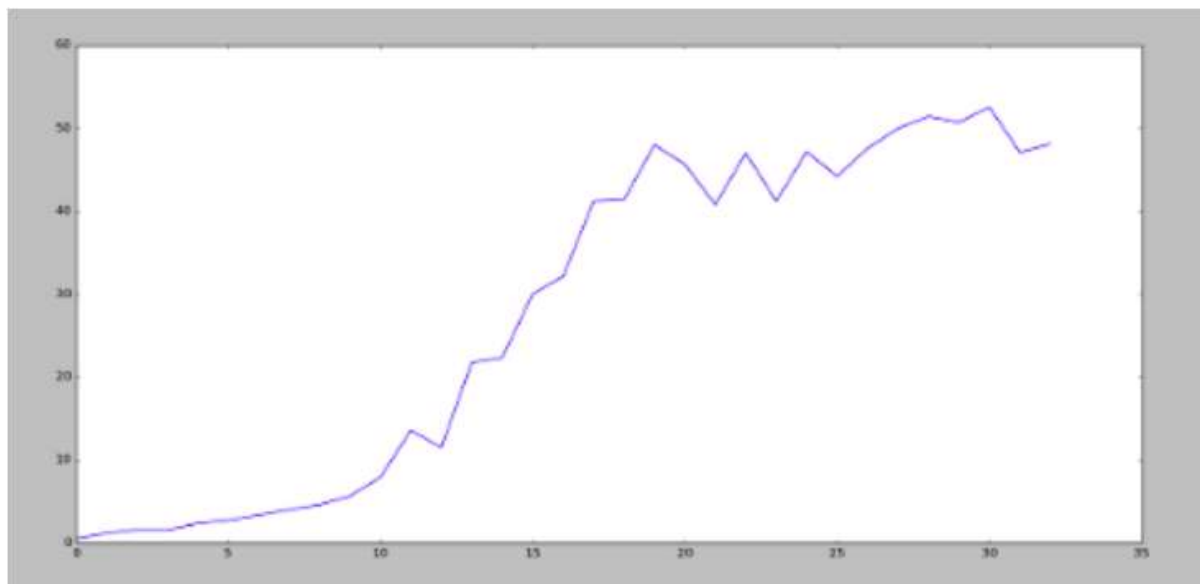
Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірів	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

ГРАФІК РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОТЯГОМ 3000 ІГРОВИХ ЕПІЗОДІВ МЕТОДОМ SARSA



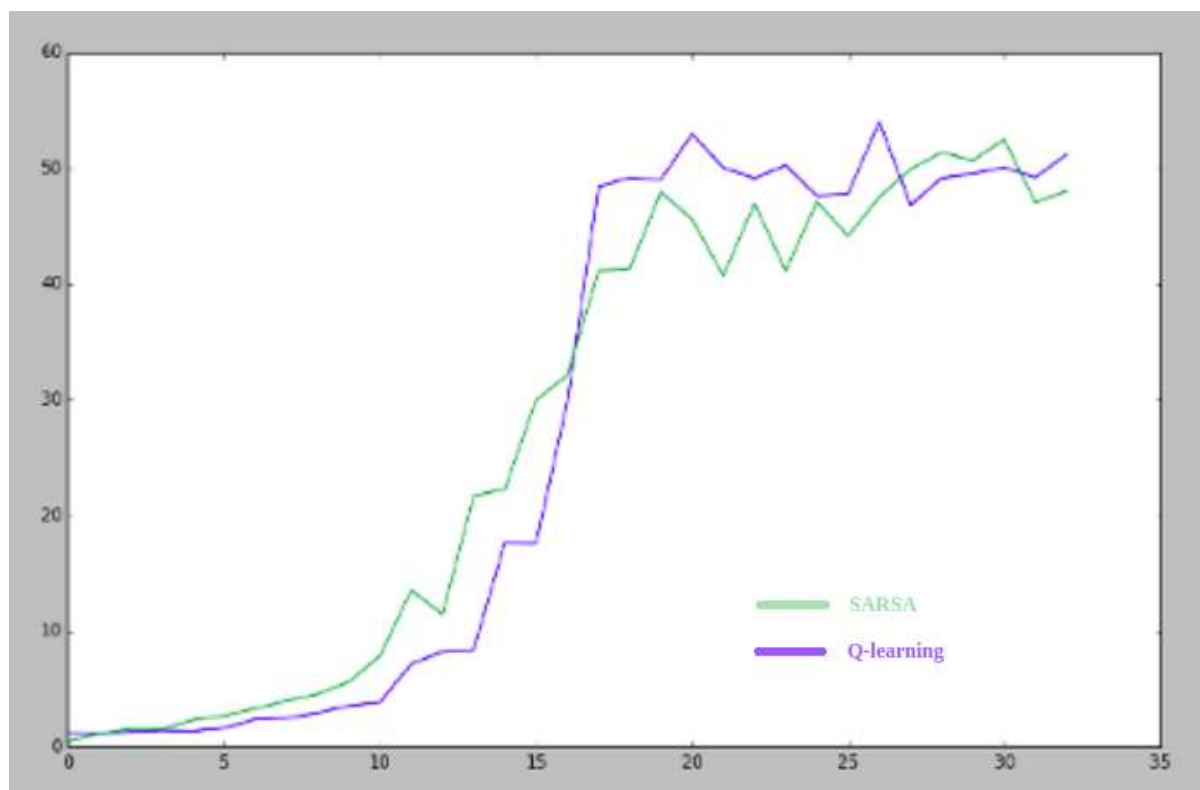
Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірив	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

СЕРЕДНЄ ЗНАЧЕННЯ ЗА КОЖНІ 100 ЕПІЗОДІВ МЕТОДА SARSA



Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірив	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

ПОРІВНЯННЯ Q-LEARNING ТА SARSA АЛГОРИТМІВ



Розробила	Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	
Перевірив	Губаренко Є.В.				
Н. Контр.	Губаренко Є.В.				
				ІТПм-19-1	Аркуш 1
Затвердив	Гребеннік І.В.			СТ	Аркушів 1

ДОДАТОК В

Відомість атестаційної роботи

ГЮИК.502800.005 ДЗ

(позначення документу)

№	Позначення			Найменування		Дод. відомості	
				Текстові документи			
1.	ГЮИК.502800.005 ПЗ			Пояснювальна записка		79 с.	
2.	ГЮИК.502800.005 - 01 12 01			Додаток А. Текст програми		3 с.	
	ГЮИК.502800.005			Графічні документи			
3.				Основні позначення гри		1 аркуш	
4.				Рівень навчання		1 аркуш	
5.				Головне меню гри «Frog»		1 аркуш	
6.				Платформа з бонусами		1 аркуш	
7.				Процес навчання суперника пересуватися дозволеним маршрутом		1 аркуш	
8.				Правильний маршрут агента		1 аркуш	
9.				Процес навчання супротивника з перешкодою		1 аркуш	
10.				Графік результатів протягом 3000 ігрових епізодів метода Q-learning		1 аркуш	
11.				Середнє значення за кожні 100 епізодів метода Q-learning		1 аркуш	
12.				Графік результатів протягом 3000 ігрових епізодів метода SARSA		1 аркуш	
13.				Середнє значення за кожні 100 епізодів метода SARSA		1 аркуш	
14.				Порівняння Q-learning та SARSA алгоритмів		1 аркуш	
					ГЮИК.502800.005 ДЗ		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробила		Задорожна І.О.			Дослідження методів організації штучного інтелекту в ігровому процесі	Аркуш	Аркушів
Перевірів.		Губаренко Є.В.				1	1
Н. контроль		Губаренко Є.В.				ХНУРЕ Кафедра СТ	
Затвердив		Гребеннік І.В.					