



# Politechnika Wrocławska

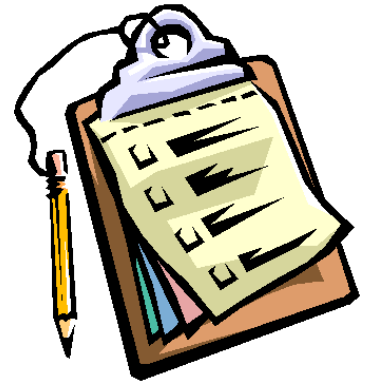
## **Symulacja żywych organizmów za pomocą impulsowych sieci neuronowych**

Krzysztof Ociepa, 164714

Promotor: dr hab. inż. Urszula Markowska-Kaczmar, prof. PWr

# Agenda

- Cel pracy
- Zakres
- Opis problemu
- Opis rozwiązania
- Protokół badawczy
- Wyniki badań
- Podsumowanie



# Cel pracy

Zbadanie możliwości zastosowania  
impulsowej sieci neuronowej w roli  
kontrolera odpowiedzialnego za poruszanie  
się sztucznego stworzenia

# Zakres pracy

- Analiza bieżącego stanu prac nad kontrolerami opartymi na impulsowych sieciach neuronowych
- Projekt i implementacja systemu umożliwiającego uczenie sieci impulsowej oraz ocenę uzyskanych efektów sterowania stworzeniami
- Badania eksperymentalne z użyciem opracowanego systemu

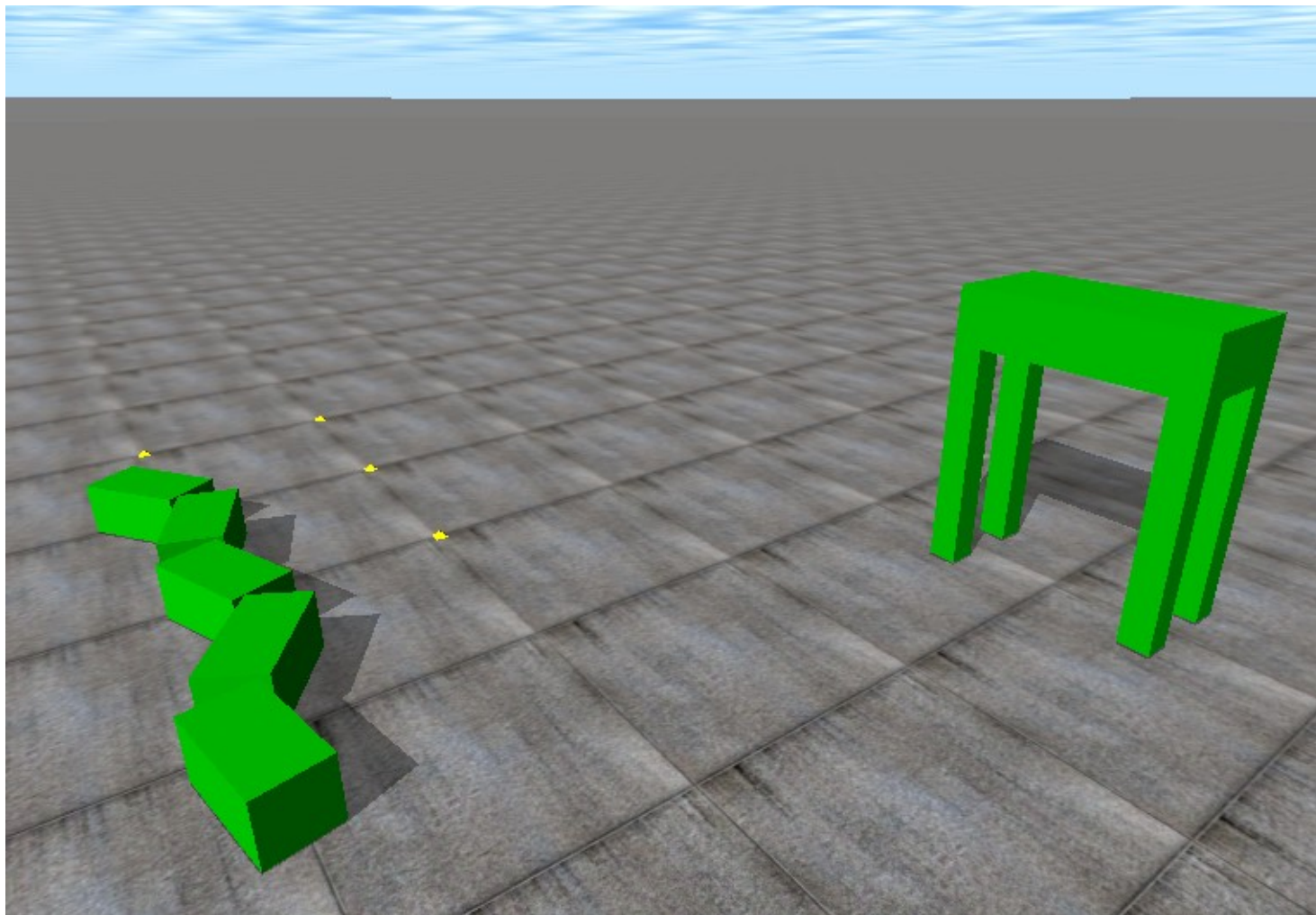
# Opis problemu

- Sterowanie wirtualnymi mięśniami organizmów osadzonych w wirtualnym świecie w celu efektywnego przemieszczania się stworzeń
- Nauka kontrolerów odpowiednich zachowań

# Opis rozwiązania

- Wirtualny świat
- Stworzenia o zróżnicowanym wyglądzie i możliwościach ruchowych
- Metody uczenia sieci impulsowej: autorskie rozszerzenie metody STDP oraz algorytm genetyczny

# Opis rozwiązania



# Protokół badawczy

- Funkcje oceny:

$$f_{SPIKES} = \frac{1}{1 + \sum_{s \in S} \sum_{i \in \{1, 2, \dots, J\}} |f_i^s - f_i^o|}$$

$$f_{JORN} = \sqrt{(x_{start} - x_{koniec})^2 + (z_{start} - z_{koniec})^2}$$

$$f_{WALK} = \frac{f_{JORN}}{(h_o - \bar{h})^2}$$

- Format zapisu wyniku: najlepszy, najgorszy, średni osobnik, odchylenie st.



# Protokół badawczy

- Badania eksperymentalne:
  - Dobór wartości wybranych parametrów metod uczenia
  - Zbadanie możliwości naśladowania przez kontroler uczonych wzorców ruchu
  - Zbadanie możliwości efektywnego poruszania się stworzeń w wirtualnym świecie

# Wyniki badań

- Nie udało się uzyskać pełnego naśladownictwa uczonych ruchów dla obu metod uczenia
- Algorytm genetyczny lepiej poradził sobie z postawionym zadaniem
- Rozszerzona metoda STDP ujawniła problemy w trakcie procesu uczenia
- Udało się uzyskać ciekawe efekty wizualne

# Podsumowanie

- Opracowano system pomocny w symulacji i ocenie zachowań sztucznych organizmów
- Opracowano nową metodę uczenia
- Przeprowadzone eksperymenty mogą stanowić punkt startowy dla dalszych badań nad rozwojem sztucznego życia



**Dziękuję za uwagę**