

Empatyczny rój robotów

Maciej Czajka, Agata Kulhawczuk, Szymon Parafiński, Adrian Świderski, Krystian Wasilewski

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

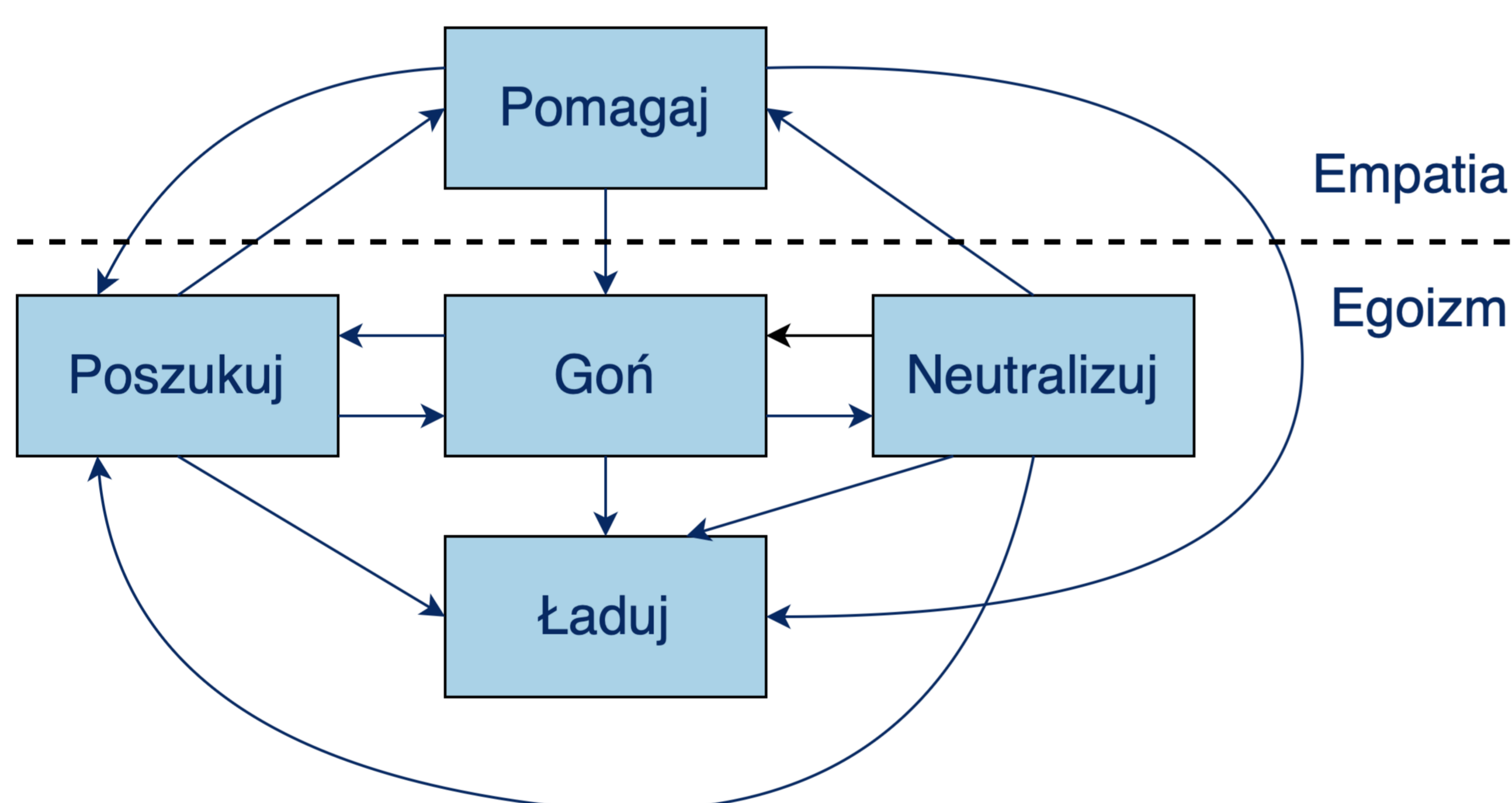
Cel projektu

Empatia jest nieodłączną częścią ludzkiej inteligencji. Przyjęcie perspektywy innej osoby i próba zrozumienia jej punktu widzenia znacznie poprawia współpracę oraz wpływa na osiągnięte wyniki. Poniższy projekt ma na celu implementację mechanizmu sztucznej empatii w roju robotów oraz zbadanie jej wpływu na kooperację wewnątrz roju. Wykorzystanie wiedzy na temat stanu innych robotów pozwala na stworzenie strategii, wpływających na szybkość osiągnięcia danego celu oraz poprawę jego jakości.

Konkurencja

W przeciwieństwie do rozwiązań dostępnych na rynku, rój empatycznych robotów nie wymaga bezpośredniej komunikacji robota z systemem nadzorującym lub innymi robotami w celu uzyskania informacji niezbędnych do podjęcia decyzji. Każdy empatyczny robot wyposażony jest w specjalnie zaprojektowaną wieżę LED, która pozwala na odzwierciedlenie około 2 mln różnych stanów. Dodatkowo robot posiada kamerę, za pomocą której ma możliwość odczytywania stanów innych robotów znajdujących się w pobliżu. Na podstawie widoku z kamery dokonywana jest indywidualna analiza otoczenia oraz określenie następnej akcji podjętej przez robota.

Sztuczna empatia



Rys.1. Diagram zachowań robota

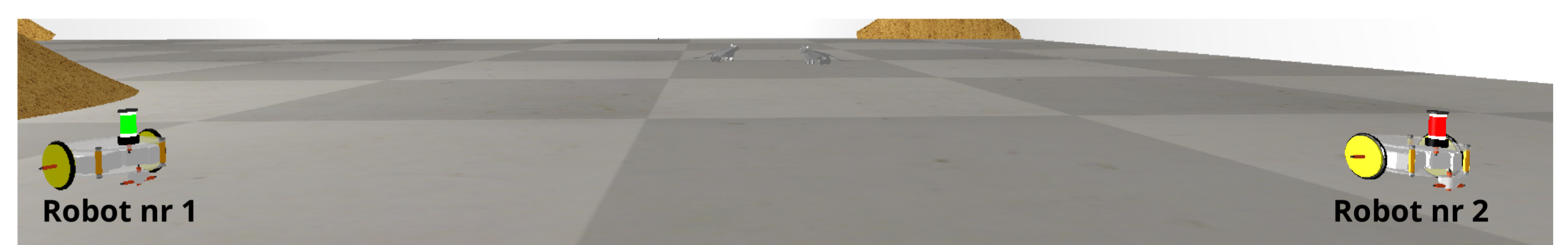
Diagram (Rys. 1.) przedstawia działania podejmowane indywidualnie przez każdego robota w roju. Mechanizm sztucznej empatii rozszerza moduł egoistyczny o zdolności proszenia o pomoc oraz odpowiedzi nawołanie o pomoc innego robota.

Scenariusze

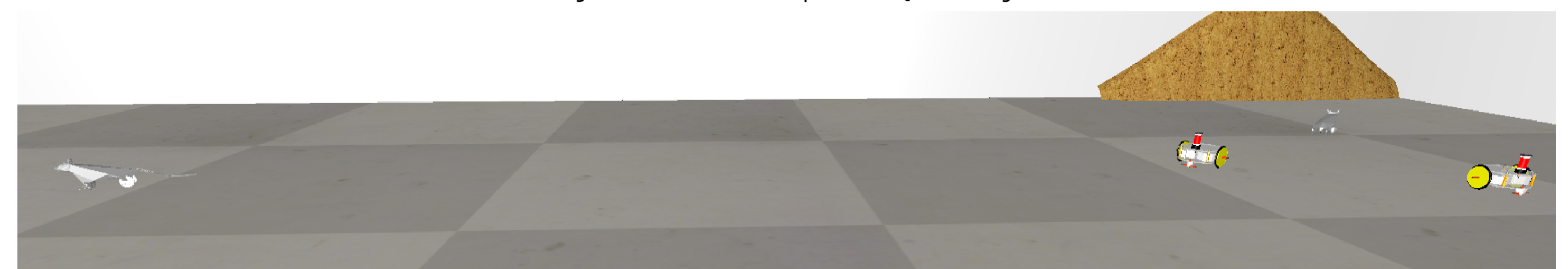
Wypunktowane scenariusze, które zostały stworzone i nagrane w Coppeli

- Robot sygnalizuje, że kończy mu się bateria. Inny robot może wtedy przejąć pogoń za szczurem
- W wersji egoistycznej roboty jadą do pierwszego napotkanego szczura, przez co tylko część areny może być monitorowana (Rys. 3). Natomiast w wersji empatycznej każdy robot zajmuje się pogonią za innym szczurem przez co większy teren areny jest zabezpieczony (Rys. 4).

Przykłady



Rys. 2. Układ początkowy



Rys. 3. Scena egoistyczna



Rys. 4. Scena empatyczna

- W wersji egoistycznej (Rys. 3) robot nr 1 zauważa szczura i rozpoczyna pogoń. Robot nr 2 zauważa tego samego szczura i również zaczyna go gonić.
- W wersji empatycznej (Rys. 4) robot nr 1 zauważa szczura i rozpoczyna pogoń. Robot nr 2 zauważa tego samego szczura oraz dostrzega, że jest on już obserwowany przez innego robota, dzięki czemu nie podejmuje pogoni. Rozpoczyna poszukiwanie innego szczura, zauważa go i rozpoczyna pogoń.

Przyszłość

Przedstawione symulacje oraz wyniki zostały przygotowane w oparciu o platformę CoppeliaSim. Kolejnym krokiem w kierunku rozwoju empatycznego roju robotów będzie stworzenie dedykowanego systemu umożliwiającego tworzenie symulacji z udziałem fizycznych robotów. Oprogramowanie umożliwiłoby zarządzanie fizycznymi robotami, definiowanie akcji oraz obserwację symulacji w czasie rzeczywistym. Równocześnie podjęta zostanie próba minaturyzacji aktualnej wersji modelu fizycznych robotów.