

# CogGGP – – kognitywnie inspirowany agent GGP – – podejście nr 1 – wyniki eksperymentalne

mgr inż. C. Dendek    prof nzw. dr hab. J. Mańdziuk

Politechnika Warszawska,  
Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych

# Outline

- 1 Wyzwania w kontekście GGP
- 2 Środowisko
- 3 Test środowiska: gra Connect-4
- 4 Wyniki
- 5 Pomysły

# Wyzwania w kontekście GGP

## Wyzwania w kontekście GGP

- język i forma reprezentacji reguł: klauzule LISPowe
- ekstrakcja kontekstów przetwarzania i relacji pomiędzy nimi (zachowujących topologię)
- trudność odróżnienia reguł “ogólnych” od “szczegółowych”

# Elementy składowe

## Elementy składowe

- poszczególne pola planszy
- konteksty przetwarzania  
(zawierające elementy podlegające przetwarzaniu)
- jednostki przetwarzające  
(operujące na kontekstach przetwarzania)

# Connect-N

## Zarys reguł gry

- plansza  $(2(N - 1)) \times ((2N) - 1)$
- *kółko i krzyżyk* z restrykcjami na miejsca umieszczania znaczników
- znaczniki umieszczane naprzemiennie, “grawitacyjne”
- wygrana: połączenie  $N$  elementów
- rozważany przypadek: klasyczne  $N = 4$

# Mapowanie zasad gry na elementy środowiska

## Konteksty pierwszego poziomu

- kontekst pierwszego poziomu jest jednostką asocjacyjną
- pokrycie planszy kontekstami  $1 \times N$  zgodnymi z sekwencjami wygrywającymi (4 mapy)
- podział kontekstów na otwarte/zamknięte: kontekst “otwarty” z perspektywy gracza gdy niepusty i może wygenerować wygrywającą kombinację (uproszczenie: reguła ta powinna zostać wywnioskowana)

## Mapowanie zasad gry na elementy środowiska

### Dane generowane przez konteksty pierwszego poziomu

- ilość elementów zajętych przez agenta (sprowadzona do przedziału  $[0, 1]$ )
- ilość elementów wolnych (sprowadzona do przedziału  $[0, 1]$ )
- otwartość/zamkniętość kontekstu ( $\{0, 1\}$ )

## Mapowanie zasad gry na elementy środowiska

### Przetwarzanie

- każde zajęte pole aktywizuje związane z nim “otwarte” konteksty pierwszego poziomu (nie ma potrzeby analizować wszystkich)
- jednostka przetwarzania to 1 neuron sigmoidalny (docelowo: sieć ontogeniczna)



## Mapowanie zasad gry na elementy środowiska

### Przetwarzanie – generalizacje

Idea: poszczególne podklasy przyłączone do poszczególnych jednostek generalizacji

### Generowanie podklas kontekstów

- generalnie: cechy podobieństwa
- związane z położeniem – symetrie względem środkowej kolumny (uwaga: wartości należy odbijać)
- związane z orientacją (pionowy, poziomy, LDRU, LURD)

## Mapowanie zasad gry na elementy środowiska

### Podklasy kontekstów → jednostki przetwarzania

- każda podklasa reprezentowana przez 1 jednostkę przetwarzania
- oczywiście dany kontekst należy do przynajmniej 1 podklasy
- współdzielenie jednostki przetwarzania oznacza współdzielenie jej współczynników
- w obecnej chwili dość brutalnie i niewłaściwie: uśrednianie po uczeniu

## Mapowanie zasad gry na elementy środowiska

### Łączenie jednostek przetwarzania pierwszego rzędu

- korelowanie przy pomocy kontekstu 5x5
- przetwarzane są wyjścia jednostek przetwarzania kontekstów zawartych w danym kontekście 5x5
- ilość wejść (konteksty równoległe):  $(2 \times 5) \times 3 \times 2 = 60$
- ilość wejść (konteksty diagonalne):  $4 \times 3 \times 2 = 24$
- wyjścia: 5 kolumn
- bez podklas (pojedyncze współczynniki)

# Mapa uwagi

## Mapa uwagi

- znormalizowane sumowanie wyjść kontekstów 5x5 (1. kolumna – 3 konteksty, 4. kolumna – 9 kontekstów)
- wyjścia: 5 kolumn

# Wyniki

## Wyniki

- zbiór uczący: 3000 przykładów
- zbiór testowy: 1000 przykładów
- brak wyraźnych efektów :(  
(brak istotnych różnic względem wyboru losowego)
- prace trwają...

# Pomysły

## Pomysły na poprawę zbieżności

- w obecnej chwili architektura dla tic-tac-toe
- należy uwzględnić informację “grawitacyjną” (np. min. ilość ruchów potrzebnych do wypełnienia danego pola)
- należy uwzględnić b. ważną symetrię graczy
- w uczeniu powinny brać udział jedynie konteksty pobudzone
- inteligentne podejście do kwestii symetrii w uczeniu

Dziękuję za uwagę

Dziękuję za uwagę