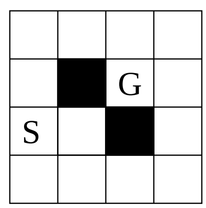
Sztuczna Inteligencja i Systemy Doradcze Egzamin

6 września 2004

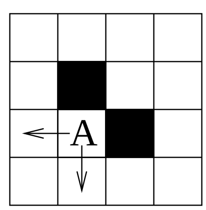
Zadanie 1

Dana jest plansza 4×4 z polem początkowym S, polem docelowym G i dwoma przeszkodami (czarne pola):



.

Agent startuje z pola początkowego S i w każdym ruchu może przesunąć się na jedno z sąsiednich pól, ale nie może przesunąć się na miejsce przeszkody, np.:



Problem polega na znalezieniu najkrótszej drogi z pola początkowego S na pole docelowe G.

Funkcja heurystyczna $h(n)$ szacująca koszt ze stanu bieżącego n do stanu docelowego G jest zdefiniowana jako długość najkrótszej drogi z danego stanu n do stanu docelowego G liczona bez uwzględniania przeszkód. Jako przykład, wartość funkcji heurystycznej $h(S)$ w stanie początkowym S wynosi $h(S) = 3$.

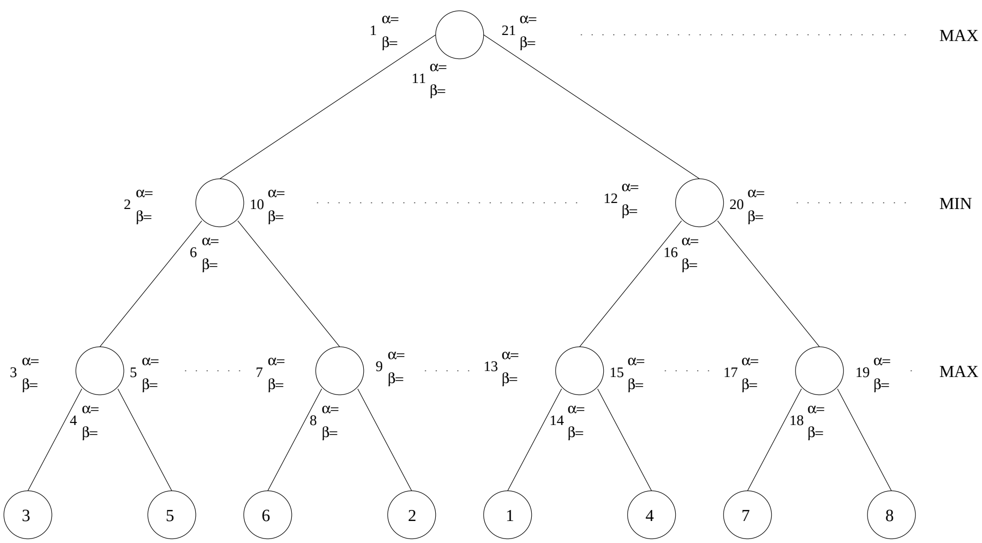
Narysuj fragment przestrzeni przeszukiwania wygenerowany przez algorytm A* do momentu znalezienia optymalnego rozwiązania. Podaj wartość funkcji użyteczności dla każdego stanu.

Zadanie 2

Wykonaj algorytm minimax z odcięciem $\alpha - \beta$ dla poniższego drzewa gry i uzupełnij to drzewo podając następujące wartości dla odwiedzonych węzłów:

- wartości α i β w momencie pierwszego odwiedzenia węzła zapisz po lewej stronie węzła,
- wartości α i β po odwiedzeniu pierwszego syna węzła zapisz poniżej węzła,
- wartości α i β po odwiedzeniu obu synów węzła zapisz po prawej stronie węzła,
- wyliczoną wartość minimax zapisz w środku kółka reprezentującego dany węzeł.

Węzły, które nie zostaną odwiedzone, skreśl krzyżykiem. Zaznacz ścieżkę od korzenia drzewa do liścia odpowiadającą optymalnej strategii gry.



Zadanie 3

Dla każdej z poniższych formuł logicznych zaprojektuj sieć neuronową z jedną warstwą ukrytą i progową funkcją aktywacji, obliczającą daną formułę:

1. $(A \wedge \neg B \wedge \neg C \wedge D) \vee (\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C \wedge \neg D)$
2. $A \rightarrow B$

Zadanie 4

Udowodnij metodą rezolucji, że dwie poniższe formuły są sprzeczne:

$$\forall x\, (Goli(Fryzjer, x) \Longleftrightarrow \neg Goli(x, x))$$
$$\exists x\, Goli(x, Fryzjer)$$