

# Sztuczna Inteligencja i Systemy Doradcze

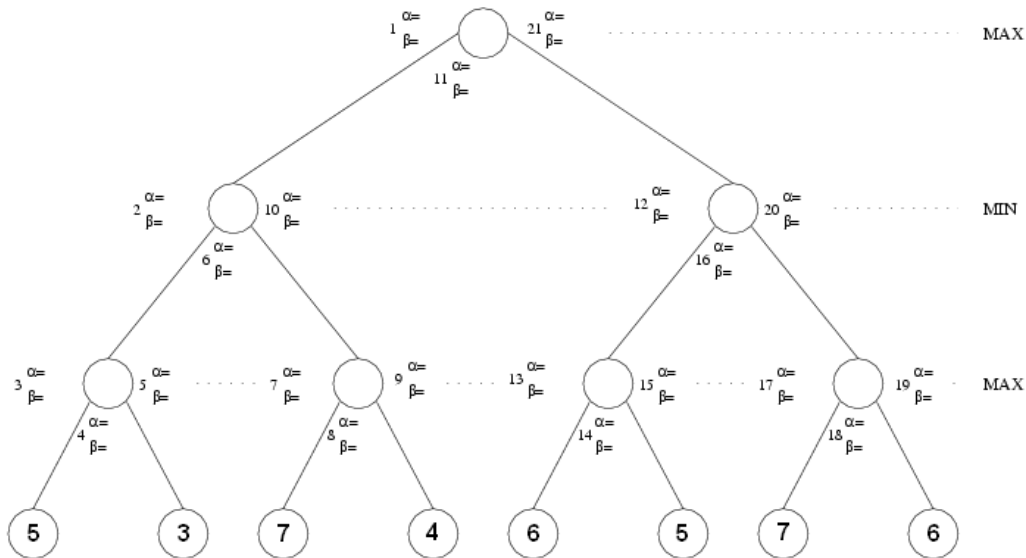
## Egzamin 06.09.2005

### Zadanie 1

Wykonaj algorytm minimax z odcięciem  $\alpha - \beta$  na podanym drzewie gry przechodząc je w kolejności podanej na rysunku. Podaj wartość minimax w każdym węźle drzewa oraz wartości  $\alpha$  i  $\beta$  dla wszystkich węzłów:

- przy pierwszym odwiedzeniu danego węzła wartości  $\alpha, \beta$  wpisz po lewej stronie węzła,
- po odwiedzeniu każdej gałęzi węzła wartości  $\alpha, \beta$  wpisz po prawej stronie tej gałęzi.

Węzły nieodwiedzone skreśl krzyżykiem X. Zaznacz ścieżkę od korzenia do liścia odpowiadającą optymalnej strategii gry.



### Zadanie 2

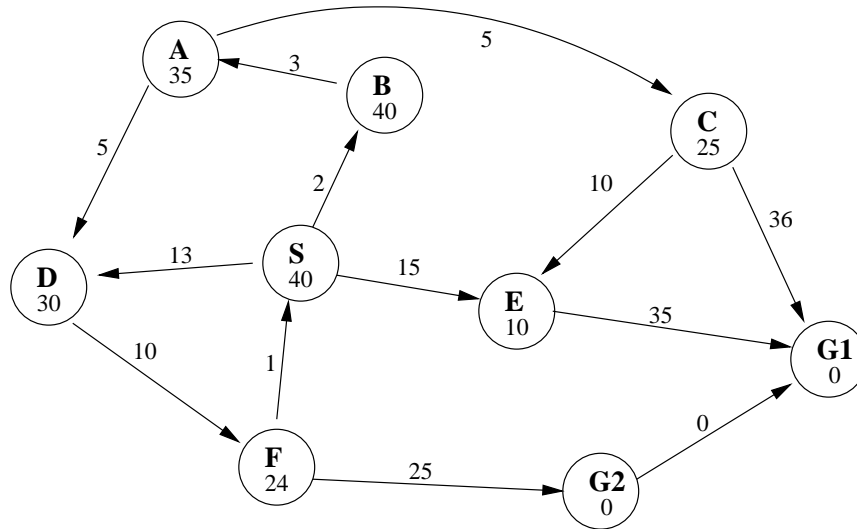
Posługując się metodą rezolucji wykaż, że formuła

$$\exists x(P(x) \wedge \forall y(R(y) \Rightarrow L(x, y))) \wedge \forall x \forall y(P(x) \wedge Z(y) \Rightarrow \neg L(x, y)) \Rightarrow \forall x(R(x) \Rightarrow \neg Z(x))$$

jest tautologią.

### Zadanie 3

Rozważmy problem najkrótszej ścieżki w poniższym grafie. Zadanie polega na dojściu jak najkrótszą ścieżką ze stanu S do jednego ze stanów końcowych G1, G2 (wszystko jedno, którego). Wartości przy krawędziach opisują rzeczywisty koszt przejścia między stanami, wartości w węzłach szacują koszt dojścia do stanu końcowego. Wykonaj algorytm A\* bez eliminacji powtarzających się stanów z funkcją heurystyczną podaną w węzłach grafu, wymień stany w kolejności ich odwiedzania przez ten algorytm do momentu znalezienia stanu docelowego z najmniejszym kosztem ścieżki. Przy każdym odwiedzionym stanie podaj odpowiadającą mu wartość funkcji użyteczności.



Czy podana funkcja heurystyczna jest: a) dopuszczalna? b) spójna?

### Zadanie 4

Dany jest zbiór przykładów treningowych, z atrybutem decyzyjnym *Skazany*:

<i>Niekarany</i>	<i>Niebezpieczny</i>	<i>Polityk</i>	<i>Skazany</i>
Y	N	Y	Y
Y	N	N	N
N	N	N	Y
Y	Y	Y	Y
N	Y	N	N
N	Y	Y	N
N	N	Y	N

Narysuj deterministyczne drzewo decyzyjne indukowane z powyższego zbioru przykładów z wyborem podziałów w poszczególnych węzłach drzewa optymalizującym miarę zysku *DiscernibilityGain* i podaj wartość tej miary w każdym wewnętrznym węzle drzewa.

Dla danego podziału obiektów  $P_1, P_2$  ( $P_1 \cup P_2 = P, P_1 \cap P_2 = \emptyset$ ):

$$DiscernibilityGain(P_1, P_2) = | \{ (x, y) \in P_1 \times P_2 : Skazany(x) \neq Skazany(y) \} |$$