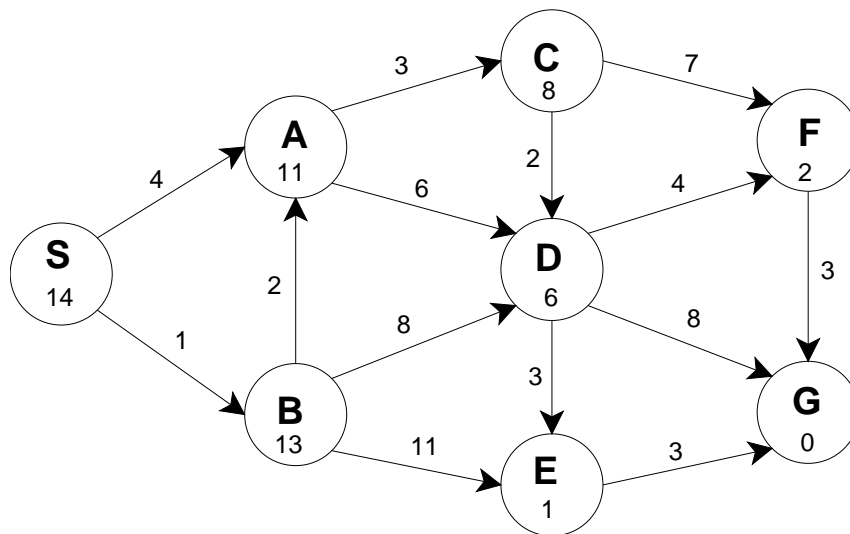


# Sztuczna Inteligencja i Systemy Doradcze

## Egzamin 12.09.2008

### Zadanie 1

Na rysunku poniżej podana jest przestrzeń stanów dla problemu znajdowania drogi o najmniejszym koszcie.  $S$  jest stanem początkowym,  $G$  jest stanem docelowym. Wartości przy krawędziach opisują rzeczywisty koszt przejścia między stanami, wartości w węzłach szacują koszt dojścia do stanu końcowego. Podaj kolejne kroki wykonania algorytmu  $A^*$  bez eliminacji powtarzających się stanów, podając wartość funkcji użyteczności dla każdego wygenerowanego stanu. Czy algorytm  $A^*$  z eliminacją powtarzających się stanów znajduje to samo rozwiązanie? Odpowiedź uzasadnij.



### Zadanie 2

Dany jest następujący zbiór formuł  $\Gamma$ :

$$\begin{aligned} & \forall x \exists y (R(x, y) \vee S(x, y)) \\ & \exists x \forall y (R(x, y) \rightarrow (S(x, y) \wedge T(x))) \\ & \forall x ((\exists y (S(x, y) \wedge \neg R(x, y))) \rightarrow T(x)) \end{aligned}$$

Dowieść metodą rezolucji, że formuła  $\varphi = \exists x \exists y (S(x, y) \wedge T(x))$  jest logiczną konsekwencją zbioru  $\Gamma$  (tzn.  $\Gamma \models \varphi$ ).

### Zadanie 3

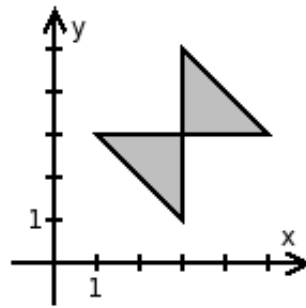
Dany jest zbiór danych z atrybutami warunkowymi  $A, B, C, D$  i decyzją  $dec$ :

$A$	$B$	$C$	$D$	$dec$
Tak	0	0	Nie	Tak
Nie	1	1	Nie	Nie
Tak	0	1	Nie	Nie
Tak	1	1	Tak	Tak
Nie	1	2	Nie	Tak
Tak	1	0	Tak	Nie

Podaj wszystkie redukty w tym zbiorze. Wybierz redukt o maksymalnej liczności i podaj zbiór reguł decyzyjnych wygenerowany na podstawie wybranego reduktu. Podaj dwie wersje zbioru reguł: przed skróceniem oraz po zastosowaniu skracania reguł.

### Zadanie 4

Zaprojektuj sieć neuronową, która rozpoznaje obszar  $A$  przedstawiony na poniższym rysunku.



Warstwa wejściowa składa się z neuronów  $x$  oraz  $y$ , które przyjmują wartości rzeczywiste reprezentujące współrzędne na rysunku. Warstwa wyjściowa składa się z jednego neuronu przyjmującego wartość

- 1, jeśli punkt  $(x, y)$  należy do wnętrza obszaru  $A$ ;
- dowolną wartość, jeśli punkt  $(x, y)$  należy do brzegu obszaru  $A$ ;
- 0, w pozostałych przypadkach.

Funkcja aktywacji  $\sigma$  ma postać:

$$\sigma(x) = \begin{cases} 1 & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$