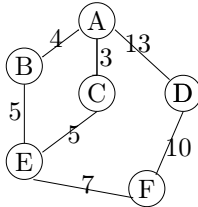


## Kolokwium ze Sztucznej Inteligencji, 12 maja 2006

### Zadanie 1

Na rysunku poniżej podana jest przestrzeń stanów dla pewnego problemu wyszukiwania.



A jest stanem początkowym, a F docelowym. Na łukach łączących poszczególne stany podany jest koszt rzeczywisty przejścia pomiędzy stanami. Funkcja heurystyczna  $h(n)$  ma następujące wartości:

- $h(A)=27$ ;
- $h(B)=19$ ;
- $h(C)=18$ ;
- $h(D)=11$ ;
- $h(E)=8$ ;
- $h(F)=0$ .

Narysuj fragment przestrzeni przeszukiwania wygenerowany przez

1. algorytm  $A^*$ ;
2. algorytm przeszukiwania zachłannego

do momentu znalezienia optymalnego rozwiązania. Podaj wartość funkcji użyteczności dla każdego stanu.

### Zadanie 2

Gracze A i B kolejno (na przemienne) rysują pionowe kreski. W jednym ruchu można narysować 1 albo 2 kreski. Po narysowaniu 4 kreszek pionowych następuje zmiana kreszek na poziome. Kto pierwszy postawi kreskę poziomą ten **przegrywa**. Podaj definicję gry. Przedstaw drzewo gry z wartością oceny (algorytm MINIMAX) korzenia drzewa (stanu początkowego), gdy rozpoczyna grę gracz A.

### Zadanie 3

Dany jest zbiór przykładów trenujących z atrybutem decyzyjnym *Bezpieczny*:

<i>Prędkość</i>	<i>Barwa</i>	<i>Wilgotność</i>	<i>Bezpieczny</i>
średnia	nieb	duża	TAK
średnia	żół	mała	NIE
duża	nieb	duża	TAK
mała	ziel	mała	NIE
mała	żół	duża	NIE
duża	żół	duża	TAK
mała	ziel	duża	NIE
mała	żół	mała	NIE
średnia	ziel	duża	TAK

Narysuj deterministyczne drzewo decyzyjne indukowane z powyższego zbioru przykładów z wyborem podziałów w poszczególnych węzłach drzewa optymalizującym miarę zysku  $Gain(S, a)$  i podaj wartość tej miary w każdym węzle wewnętrznym drzewa.

**Zadanie 4**

Dla każdej z poniższych formuł logicznych zaprojektuj sieć neuronową z jedną warstwą ukrytą i progową funkcją aktywacji

$$\sigma(x) = \begin{cases} 1 & \text{jeśli } x > 0 \\ 0 & \text{jeśli } x \leq 0 \end{cases}$$

obliczającą daną formułę:

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

2.  $(A \Rightarrow \neg B) \wedge (\neg A \Rightarrow B)$

Sygnały wejściowe to 1 i 0.