

Sztuczna Inteligencja i Systemy Doradcze

Egzamin 19.06.2007

Zadanie 1

Dany jest zbiór formuł logiki zdań w postaci klauzulowej:

$$\neg a, \neg b, c, a \vee \neg b, a \vee \neg b, a \vee c, a \vee c, a \vee b \vee c, a \vee \neg b \vee \neg c$$

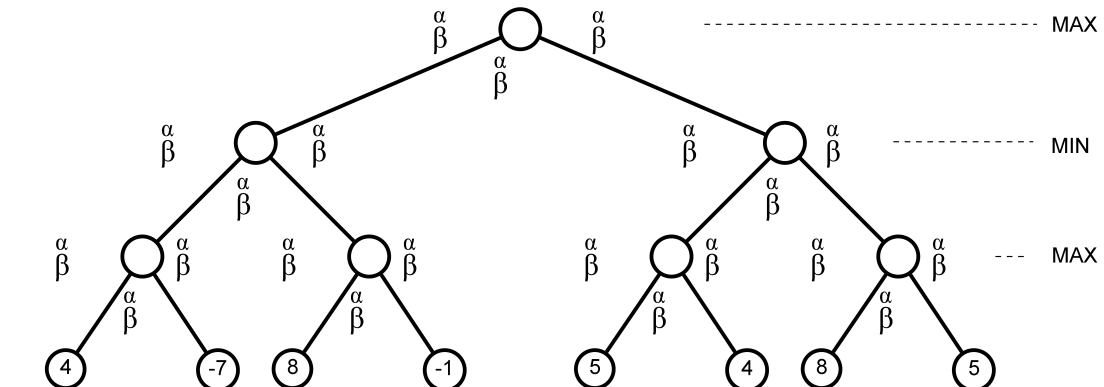
Funkcja użyteczności $f(s)$ = liczba klauzul spełnionych przy wartościowaniu s . Zadanie polega na znalezieniu wartościowania maksymalizującego wartość f . Podaj kolejne kroki, jakie wykona algorytm wspinaczkowy (hill-climbing) z akcją $flip(x)$ wystartowany z wartościowania $s_0 = (a = false, b = true, c = false)$. Akcja $flip(x)$, gdzie $x = a, b$ lub c , polega na zamianie wartości zmiennej x na przeciwną. W opisie każdego kroku należy podać wykonaną akcję, wartościowanie zmiennych po wykonaniu akcji oraz wartość funkcji użyteczności f .

Zadanie 2

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 α i β dla wszystkich węzłów:

- przy pierwszym odwiedzeniu danego węzła wartości α, β wpisz po lewej stronie węzła,
- po odwiedzeniu każdej gałęzi węzła wartości α, β wpisz po prawej stronie tej gałęzi.

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



Podaj kolejność, w jakiej należałoby przeglądać węzły drzewa, tak by mechanizm odcięcia $\alpha - \beta$ był najskuteczniejszy. Które węzły zostałyby wtedy odcięte?

Zadanie 3

Sprawdź, czy dany zbiór klauzul jest spełnialny:

$$\{p \vee q \vee r, \neg p \vee q \vee \neg s, s \vee q, \neg q \vee r, \neg r \vee \neg s, \neg r \vee \neg q\}$$

wykonując algorytm Davisa-Putnama.

Zadanie 4

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

| A | B | C | D | dec |
|--------|-----|--------|-----|-------|
| Średni | TAK | Biały | 1 | NIE |
| Duży | NIE | Biały | 0 | NIE |
| Mały | NIE | Biały | 0 | TAK |
| Średni | NIE | Czarny | 1 | TAK |
| Duży | NIE | Czarny | 1 | NIE |
| Duży | TAK | Biały | 1 | TAK |

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 5

Dany jest problem studenta:

- Jeśli student chodzi na zajęcia, to z prawdopodobieństwem 90% zaliczy ćwiczenia.
- Jeśli student nie chodzi na zajęcia, to z prawdopodobieństwem 50% nie zaliczy ćwiczeń.
- Jeśli student nie zaliczy ćwiczeń, nie zaliczy również egzaminu w czerwcu.
- Jeśli student zda egzamin w czerwcu, zaliczy przedmiot.
- Jeśli student nie zda egzaminu w czerwcu i zaliczy ćwiczenia, z prawdopodobieństwem 40% zaliczy przedmiot.
- Jeśli student nie zda egzaminu w czerwcu i nie zaliczy ćwiczeń, to z prawdopodobieństwem 60% zaliczy przedmiot.

Opisz zmienne losowe występujące w powyższym problemie oraz skonstruuj sieć bayessowską tak, aby odzwierciedlała naturalne, przyczynowo-skutkowe powiązania, zakładając, że przy danym wyniku zaliczenia ćwiczeń wynik egzaminu nie zależy już od uczęszczania na zajęcia, oraz że przy danych wynikach zaliczenia ćwiczeń i egzaminu czerwcowego, zaliczenie przedmiotu nie zależy już od uczęszczania na zajęcia.

Jakie jest prawdopodobieństwo, że student, który zaliczy ćwiczenia, zda egzamin czerwcowy, jeśli student, który chodzi na zajęcia i nie zda tego egzaminu, zaliczy przedmiot z prawdopodobieństwem 50%?

Wskazówka: Rozwiń podane prawdopodobieństwo używając globalnej semantyki narysowanej sieci.