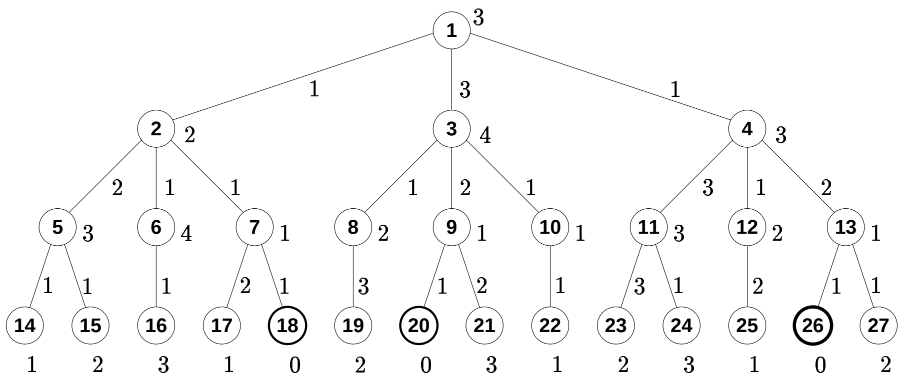
Przykładowe zadania egzaminacyjne z ISO

1. Dla problemu układanki „8” dane są następujące konfiguracje:
   początkowa docelowa

1	2	3		1	2	3
8	4	5		8	*X*	4
7	*X*	6		7	6	5

   gdzie X oznacza pustą kratkę. Narysować drzewo przeszukiwania i podać liczbę węzłów sprawdzonych do czasu znalezienia stanu docelowego dla metody przeszukiwania wszerz.

2. Dla pewnego problemu dane jest przedstawione niżej drzewo przeszukiwania:



   Obok każdego węzła (z prawej strony) zaznaczono wartość funkcji heurystycznej określającej przewidywany koszt ścieżki do stanu docelowego. Obok każdej gałęzi (z prawej strony) zaznaczono koszt tej gałęzi: koszt prześcia od stanu początkowego do każdego stanu jest równy sumie kosztów prowadzących do niego gałęzi. Węzeł pogrubiony reprezentuje stan docelowy. Podać, jakie stany i w jakiej kolejności będą sprawdzane przez następujące strategie wszerz i w głąb oraz jaki będzie koszt znalezionych przez nie rozwiązań.

3. Rozważmy grę w kółko i krzyżyk na planszy 3x3 (zwycięstwo: 3 kółka/krzyżyki w wierszu, kolumnie lub na przekątnej) i następującą sytuację w grze:

```
OO_
X__
O_X
```

   w której jako kolejny ma wykonywać ruch gracz X. Narysować drzewo gry analizowane przez obcięty algorytm minimax sprawdzający trzy ruchy do przodu, oceniający sytuację z punktu widzenia gracza X. Podać ocenę każdego węzła, przyjmując dla węzłów, w których partia nie jest rozstrzygnięta, heurystyczną funkcję oceny określoną jako różnica między liczbą ułożonych „dwójek” gracza X dających się uzupełnić do „trójek” i liczbą takich „dwójek” dla gracza O.

4. Dana jest baza wiedzy zawierająca implikacje:

$$
\begin{aligned}
&p_1 \wedge p_2 \to p_4,\\
&p_3 \wedge p_4 \to p_5,\\
&p_3 \wedge p_5 \to p_7,\\
&p_2 \wedge p_6 \to p_8,\\
&p_4 \wedge p_7 \to p_9,\\
&p_1 \wedge p_8 \to p_{10},\\
&p_2 \wedge p_9 \to p_{10},
\end{aligned}
$$

oraz fakty p_1, p_2, p_3. Prześledzić proces wnioskowania wstecz dla zapytania o fakt p_{10}.

5. Dany jest następujący zbiór formuł logiki predykatów:

$$
\begin{aligned}
&P(a,d) \vee P(b,d) \vee P(c,d),\\
&P(x,y) \to Q(x,y) \wedge \neg R(x),\\
&\neg Q(b,d),\\
&W(x,z) \vee S(y,z) \to R(z),\\
&W(e,c),
\end{aligned}
$$

gdzie P, Q, R, S i W oznaczają symbole predykatowe, x, y, z oznaczają zmienne i a, b, c, d, e oznaczają stałe. Dla ułatwienia kwantyfikatory zostały wyeliminowane. Przedstawić rezolucyjny dowód dla formuły $P(a,d)$.

6. W śledztwie dotyczącym zabójstwa inspektor Bayes rozważa dwie hipotezy:

   - h — że główny podejrzany zabił,
   - $\neg h$ — że główny podejrzany nie zabił

   oraz następujące możliwe fakty:

   - f_1 — że na miejscu zbrodni znaleziono odciski palców głównego podejrzanego,
   - f_2 — że główny podejrzany nie ma alibi na czas popełnienia zabójstwa,
   - f_3 — że główny podejrzany miał motyw zabicia ofiary.

   Zależności między takimi faktami a hipotezami opisują następujące prawdopodobieństwa:

$$
\begin{aligned}
&P(f_1|h) = 0.7, &\qquad& P(f_1|\neg h) = 0.3,\\
&P(f_2|h) = 0.8, && P(f_2|\neg h) = 0.4,\\
&P(f_3|h) = 0.9, && P(f_3|\neg h) = 0.5.
\end{aligned}
$$

   W którym przypadku prawdopodobieństwo dokonania zabójstwa przez głównego podejrzanego byłoby większe:

   (a) gdyby znaleziono na miejscu zbrodniu jego odciski palców,

   (b) gdyby stwierdzono, że nie miał alibi i miał motyw?

7. Rozważmy dziedzinę, na której są określone trzy atrybuty dyskretne a_1, a_2, a_3, odpowiednio o zbiorach wartości $\{1,2,3\}$, $\{1,2\}$, $\{1,2\}$. Zakładamy, że przykłady mogą być zaliczone do kategorii ze zbioru $\{0,1\}$. Dla tej dziedziny dany jest następujący zbiór przykładów:

x	$a_1(x)$	$a_2(x)$	$a_3(x)$	$c(x)$
1	1	1	1	0
2	2	1	2	0
3	2	2	1	0
4	2	2	2	0
5	3	1	1	1
6	3	1	2	1
7	1	2	1	1
8	1	2	2	1

W trakcie budowy drzewa decyzyjnego na podstawie tego zbioru przykładów jako test w korzeniu drzewa został wybrany atrybut a_1. Dokończyć budowę drzewa, a następnie zastosować je do klasyfikacji następujących dwóch nowych przykładów:

x	$a_1(x)$	$a_2(x)$	$a_3(x)$
9	1	1	2
10	3	2	1

8. Rozważmy dziedzinę, na której są określone trzy atrybuty dyskretne a_1, a_2, a_3, odpowiednio o zbiorach wartości $\{1, 2, 3\}$, $\{1, 2\}$, $\{1, 2\}$. Zakładamy, że przykłady mogą być zaliczone do kategorii ze zbioru $\{0, 1\}$. Dla tej dziedziny dany jest następujący zbiór przykładów:

x	$a_1(x)$	$a_2(x)$	$a_3(x)$	$c(x)$
1	1	1	1	0
2	2	1	2	0
3	2	2	1	0
4	2	2	2	0
5	3	1	1	1
6	3	1	2	1
7	1	2	1	1
8	1	2	2	1

Wygenerować jedną regułę na podstawie tego zbioru przykładów za pomocą algorytmu AQ, zakładając, że jako ziarno wybrany jest przykład 5, ziarna negatywne wybierane są w kolejności numerów przykładów, jakość kompleksów jest oceniana według liczby pokrywanych przykładów o kategorii zgodnej z kategorią ziarna, a w gwieździe pozostawiane są zawsze co najwyżej dwa najlepsze kompleksy.