

## 1 Ćwiczenie 5

Aby wykonać te ćwiczenia, może być konieczne przeczytanie slajdów związanych z plikami z nazwami SI-W7, SI-W8, SI-W9.

1. Napisz program  $PL-TRUE?(S, m)$ , który zwraca wartość prawda wtedy i tylko wtedy, gdy zdanie  $S$  jest prawdziwe w przypisaniu  $m$  (gdzie  $m$  przypisuje wartość 0 albo 1 każdemu symbolowi w  $S$ ). Rozważmy, że  $S$  ma co najwyżej dwa spójniki logiczne. Pokaż, że program działa przy zastosowaniu przykładu zdania i przypisaniu. Ten program można napisać w sposób rekurencyjny, zgodnie z interpretacją spójników.
2. Rozważ świat wumpusa, w którym agent zaczyna od pola  $[1, 1]$ , a następnie odwiedza pole  $[2, 1]$ , a następnie wraca do  $[1, 1]$ , a stamtąd przechodzi do pola  $[1, 2]$ . Po wizycie na tych polach agent uzyskał pewne percepcji. Na przykład, gdy agent zaczął z kwadratu  $[1, 1]$  nie czuł bryzy, smrodu i blasku w tym kwadracie. Potem po wizycie kwadrat  $[2, 1]$  agent poczuł powiew wiatru w kwadracie  $[2, 1]$ , i po wizycie  $[1, 2]$  agent czuł smród w kwadracie  $[1, 2]$  (Zobacz strony 4-6 w pliku SI-W7). Następnie, aby podjąć dalsze działania, będzie sprawdzał (ewaluował) zawartość  $[1, 3]$ ,  $[2, 2]$  i  $[3, 1]$ .
  - (i) Każdy z nich może zawierać dół, a co najwyżej jeden może zawierać wumpus. Oznacza to, że zgodnie z przykładem pokazanym na rysunkach na slajdach 12-13 pliku SI-W7 agent musi wziąć pod uwagę wszystkie możliwe sytuacje związane z tymi kwadratami. Pamiętajmy, że w przykładach omawianych na tych slajdach mieliśmy 8 możliwych sytuacji w kontekście obecności lub nieobecności dołu. W dodatkowym kontekście, w którym rozważymy również, że co najwyżej jeden z kwadratów może mieć wumpusa, ile możliwych sytuacji należy rozważyć?
  - (iii) Rozważ przykład omówiony na slajdzie 22 pliku SI-W8. Napisz program, używając reguły rezolucji, aby sprawdzić, czy  $KB \models \alpha$ .

**Odpowiedzi na pytania 3-7 i część (i) zadania 2 można napisać na papierze.**

3. Sprawdź, czy podane zdania są logicznie równoważne.  $\neg(p \vee (\neg p \wedge q))$  i  $\neg p \wedge \neg q$ .
4. Sprawdź, czy poniższe zdanie jest spełnialne.
  - (i)  $(p \Rightarrow q) \Rightarrow (\neg p \Rightarrow \neg q)$
  - (ii)  $(p \Rightarrow q) \Rightarrow ((p \wedge r) \Rightarrow q)$
5. Używając tabeli prawdziwości sprawdź czy  $(p \Rightarrow q) \models ((p \wedge r) \Rightarrow q)$ .
6. Używając tabeli prawdziwości znajdź CNF i DNF dla zdań w zadaniu 4.
7. Przekształć poniższy zestaw zdań w formę klauzulową.  
 $\{A \Leftrightarrow (B \vee E), E \Rightarrow D, (C \wedge F) \Rightarrow \neg B, E \Rightarrow B, B \Rightarrow F, B \Rightarrow C\}$   
Skorzystaj z reguły rezolucji, aby udowodnić zdanie  $\neg A \wedge \neg B$  z tych klauzul.
8. Znajdź unifikator dla  $\alpha = \text{Older}(\text{Father}(y), y)$  i  $\beta = \text{Older}(\text{Father}(x), \text{John})$ .
9. Rozważmy następujący problem.  
Każdy, kto kocha wszystkie zwierzęta, jest przez kogoś kochany.  
Nikt nie kocha tego, kto zabija zwierzę.

Jack kocha wszystkie zwierzęta.

Albo Jack, albo Jola zabili kota, który ma na imię Tuna.

Sprawdźmy, czy Jola zabiła kota.

(i) Najpierw napisz wszystkie wymagane zdania w KB, a wnioski do sprawdzenia w języku logiki pierwszego rzędu. (ii) Konwertuj wszystkie zdania w CNF za pomocą procesu skolemizacji. (iii) Następnie zastosuj regułę rezolucji, aby sprawdzić, czy z KB wynika wniosek.

10. Proszę uzasadnić, jaka jest różnica między poniższymi dwoma zdaniami?