

Programowanie w logice

XI Wakacyjne Warsztaty Wielodyscyplinarne.

ZADANIA KWALIFIKACYJNE

wersja 1.01.

Nie trzeba robić wszystkich zadań (ale polecam :)). Najbardziej wartościowe jest zadanie programistyczne (ostatnie). Można wystać skany zadań, ale preferuję te napisane na komputerze (szczególnie \LaTeX). Wszelkie pytania proszę wysyłać na maila: kostka[at]weaselcrow.com.

Formuła w logice może być:

- *spełnialna*, jeżeli istnieje wartościowanie (przypisanie wartości do zmiennych), dla którego ta formuła jest spełniona,
- *prawdziwa (tautologia)*, jeżeli jest spełniona dla każdego wartościowania,
- *sprzeczna*, jeżeli dla żadnego wartościowania nie jest spełniona.

1. Pokaż, które z poniższych formuł są spełnialne, które są prawdziwe, a które sprzeczne:

- $(p \Rightarrow q) \Rightarrow (q \Rightarrow r) \Rightarrow p \Rightarrow r$
- $(p \Rightarrow q \Rightarrow r) \Rightarrow ((p \Rightarrow q) \Rightarrow (p \Rightarrow r))$
- $\neg(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p) \Rightarrow p \wedge \neg q$

2. Wskaż błędy programistyczne w poniższym pseudokodzie, a następnie napisz poprawny kod, który będzie wykonywał dokładnie to samo ¹ (ale oczywiście lepiej :))

```
1: bool x, y
2: read x
3: y = true
4: res = 0
5: for i = 0 to n do
6:   if x and ¬y then
7:     res *= 2
8:   if x then
9:     print res
10:  if y then
11:    res += 1
12:  else
13:    res /= 2
14:  else
15:    print res
16:    print res
17:  y = ¬y
```

3. Spróbuj zapisać w języku logiki, korzystając z jak najprostszych pojęć, następujące zależności rodzinne (dla przykładu $Y = \text{dziadek}(X) \Leftrightarrow Y = \text{mezczyzna} \wedge \text{rodzic}(\text{rodzic}(X))$):

- (a) siostra,
- (b) stryjek,

- (c) siostrzeniec,
- (d) prawnuczka,
- (e) przodek od strony matki.

4. Na pewnej wyspie, pewni ludzie nie są niebieskoocy, a każdy, kto ma niebieskie oczy zawsze kłamie. Na podstawie tego zdania, odpowiedz:

- (a) Czy każdy człowiek kłamie?
- (b) Czy każdy kłamca jest człowiekiem?
- (c) Czy niektórzy kłamcy są niebieskoocy?
- (d) Czy niektórzy ludzie są niebieskoocy?
- (e) Czy żaden człowiek nie ma niebieskich oczu?
- (f) Co wiesz na podstawie zdania, wypowiedzianego przez osobę z tej wyspy: "Jestem niebieskooką kobietą, która zawsze mówi prawdę."

5. Dowiedz się, co to jest *CNF* i *DNF* (*Conjunctive / Disjunctive Normal Form*, ewentualnie *koniunkcyjna / dysjunkcyjna postać normalna*), a następnie przestaw w tych postaciach następujące formuły.

Uwaga. Górne podkreślenie to negacja, mnożenie – koniunkcja, natomiast dodawanie alternatywa.

- $(x + \bar{y})(x + z)(\bar{x} + z)$
- $(xyz + x(\bar{y}z))(\bar{y}z + \bar{x}) + y$

6. Kod Morse'a składa się ze skończonej liczby kropek i kresiek. Długość kodu rozumiemy przez sumę długości kropek i kresiek w nim zawartych, przy czym kropka ma długość 1, natomiast kreska – 2. Niech M_n będzie liczbą różnych kodów Morse'a o długości n . Pokaż, że dla dowolnego n liczba M_n jest względnie pierwsza z M_{n+1} .

7. Ile jest dodatnich liczb całkowitych podzielnych przez a , b , c lub d , mniejszych od pewnego n ?

8. W dowolnym języku programowania napisz program, który będzie rozwiązywał sudoku. Twój program powinien czytywać ze standardowego wejścia planszę 9×9 zawierającą liczby od 0 do 9. 0 oznacza, że dane pole jest puste. Wypisz na standardowe wyjście liczbę k oznaczającą liczbę rozwiązań, a następnie k plansz 9×9 z rozwiązaniami sudoku (już bez zer).

Przed wszystkim zadaj o to, aby Twoje rozwiązanie było poprawne. Duży plus będzie można także otrzymać za czytelny program. Twój program powinien dla rozsądnych danych działać w rozsądnym czasie (cokolwiek to znaczy :)).

¹program ma wypisać te same wartości, także zmienne muszą mieć takie same wartości po zakończeniu programu