

Zadanie zaliczeniowe – Spin
Protokół S.¹ wejścia do sekcji krytycznej

Termin rozwiązania zadania: 5 kwietnia 2013

Załóżmy, że danych jest N ($N > 0$) identycznych procesów ubiegających się o wejście do sekcji krytycznej i jedna globalna tablica `flag` długości N o wartościach w zbiorze $\{0, \dots, 4\}$. Wartość `flag[i]` ($0 \leq i < N$) reprezentuje status procesu i . Rozpatrzmy następujący protokół i -tego procesu:

```
10: loop forever do
    begin
    11: Noncritical section
    12: flag[i]:=1;
    13: wait until (flag[0]<3 and ... and flag[N-1]<3)
    14: flag[i]:=3;
    15: if (flag[0]=1 or ... or flag[N-1]=1)
        then begin
            16: flag[i]:=2;
            17: wait until (flag[0]=4 or ... or flag[N-1]=4)
        end
    18: flag[i]:=4;
    19: wait until (flag[0]<2 and ... and flag[i-1]<2)
    110: Critical section
    111: wait until (flag[i+1] in {0,1,4} and ... and flag[N-1] in {0,1,4})
    112: flag[i]:=0;
    end
```

Większości osób trudno zrozumieć ten protokół i przekonać się, że w każdym momencie co najwyżej jeden proces jest w sekcji krytycznej. Użyjmy Spina do tego celu.

1. Zamodeluj powyższy protokół w Promeli tak by łatwo było zmieniać liczbę N . Załóż, że wszystkie testy tablicy `flag` (takie jak w 13) są atomowe. Przyjrzyj się dokładnie indeksom tablicy `flag`.
2. Sprawdź dla kilku wartości N ($N \geq 2$), że protokół gwarantuje, że w każdym momencie co najwyżej jeden proces jest w sekcji krytycznej.
3. Kod każdego procesu można podzielić na kilka etapów. Przejście linii 14 to przejście *progu*. Segment 15, 16, 17 to *poczekalnia*, natomiast segment od 18 do 112 to *aula*. Sprawdź, czy następujące własności zachodzą:
 - (a) Jeśli jakiś proces jest w auli to żaden proces nie przekracza progu (nie jest w linii 14)

¹Nazwisko autora protokołu podane będzie po zakończeniu semestru

- (b) Jeśli proces i jest w linii 110, 111 lub 112 to i jest najmniejszym indeksem wszystkich procesów które znajdują się w poczekalni lub w auli.
- (c) Jeśli jakiś proces jest w 112, to wszystkie procesy w poczekalni i auli muszą mieć wartość **flag** równą 4.