

Problemy komunikacji między wątkami

W programach współbieżnych zmienne globalne mogą być wykorzystane do komunikacji między procesami przy pomocy których procesy wymieniają między sobą dane. Powstałe w ten sposób problemy synchronizacyjne można rozwiązać przy użyciu semaforów.

Dla podanych poniżej programów współbieżnych zapisanych w pseudokodzie należy:

- a) wykorzystując semafony zapisać odpowiednią synchronizację
- b) implementować program w języku C

ćwiczenie 1:

Napisać synchronizację wątków w programie współbieżnym w taki sposób aby wszystkie liczby z zakresu 1..10 zostały wypisane na ekranie

```

                                x ←
p0: i ← 0
p1: powtarzaj 10 razy          q1: powtarzaj 10 razy
p2:   i ← i + 1                q1:   wypisz x
p3:   x ← i
```

ćwiczenie 2:

Napisać synchronizację wątków w programie współbieżnym w taki sposób aby wszystkie liczby z zakresu 1..10 zostały wypisane na ekranie. Kolejność wypisywanych liczb nie jest istotna.

```

                                x ←
p0: i ← 0                      q0: i ← -1
p1: powtarzaj 5 razy           q1: powtarzaj 5 razy      r1: powtarzaj 10 razy
p2:   i ← i + 2                q2:   i ← i + 2           r2:   wypisz x
p3:   x ← i                    q3:   x ← i
```

Program się znajduje w pliku: *p2.c*

ćwiczenie 3:

Napisać synchronizację wątków w programie współbieżnym w taki sposób aby wszystkie liczby z zakresu 1..10 zostały wypisane na ekranie, gdzie *proces q* wypisze tylko liczby nieparzyste, a *proces r* tylko parzyste.

```

                                x ←
p0: i ← 0
p1: powtarzaj 10 razy          q1: powtarzaj 5 razy      r1: powtarzaj 5 razy
p2:   i ← i + 1                q2:   wypisz x           r2:   wypisz x
p3:   x ← i
```

Zadania dodatkowe

1. Zapisać program, w którym wątek główny generuje liczby losowe i zapisuje je do tablicy cyklicznej o ustalonym rozmiarze. Ilość liczb może być dowolna, ale ustalona. W programie działa jeszcze pięć dodatkowych wątków: w1, w2, w3, w4, w5, które przetwarzają potokowo liczby losowe generowane przez wątek główny. Przetwarzanie potokowe liczby losowej polega na pomnożeniu jej przez 2 po kolei przez wątki w1, w2, w3, w4, w5. Schemat działania wątków powinien wyglądać następująco. Wątek pobiera liczbę z elementu tablicy, mnoży ją przez 2 i wynik zapisuje do tego samego elementu tablicy. Na końcu wątek w5 wypisuje wartość końcową na ekranie. Przetwarzanie pojedynczej liczby odbywa się sekwencyjnie w kolejności w1-w2-w3-w4-w5. Dopiero po przetworzeniu liczby przez wątek w5 ten element tablicy jest pusty (tzn. może zostać nadpisany nową liczbą przez wątek główny). Sprawdzić szybkość przetwarzania potokowego w zależności od rozmiaru tablicy.