

Proszę rozpatrzyć możliwe plany współbieżnej realizacji następujących trzech transakcji:

```
a)
POCZATEK_TRANSAKCJI
x = 0; y = -1; x = x - y; y = x + 2;
KONIEC_TRANSAKCJI

b)
POCZATEK_TRANSAKCJI
x = 2; y = 1; x = x + 7; y = x + y + 2;
KONIEC_TRANSAKCJI

c)
POCZATEK_TRANSAKCJI
x = 0; x = x + 3; y = 7; y = y + x;
KONIEC_TRANSAKCJI
```

Proszę określić pełną listę dopuszczalnych wartości (rozdzielając je słowami „lub” ewentualnie „i”), które mogą przyjmować na końcu zmienne: x i y. Proszę podać przykład niedopuszczalnego planu realizacji transakcji. Odpowiedź należy uzasadnić.

## Rozwiązanie

Ponieważ każda transakcja przypisuje nowe wartości do zmiennych x i y, to wartość końcowa zmiennych będzie zdeterminowana przez ostatnią transakcję. Transakcje spełniają warunek izolacji, czyli żadna z transakcji nie może zaburzać działania innej transakcji. Jeśli jednak wynik końcowy będzie taki sam, jakby transakcje wykonywały się jedna po drugiej, to transakcje mogą wykonywać się współbieżnie.

Dopuszczalne wartości zmiennych x, y :

- x=1, y=3 lub
- x=9, y=12 lub
- x=3, y=10

Przykład niedopuszczalnego planu realizacji transakcji:

$x = 0$                     A1

$y = -1$                     A2

$x = x - y$                     A3

$y = x + 2$                     A4

$x = 2$                     B1

$y = 1$                     B2

$x = 0$                     C1

$x = x + 3$                     C2

$y = 7$                     C3

$y = y + x$                     C4

$x = x + 7$                     B3

$y = x + y + 2$                     B4

(transakcja C wykonuje się w połowie wykonania transakcji B)

Wynik końcowy:

$x=10, y=22$