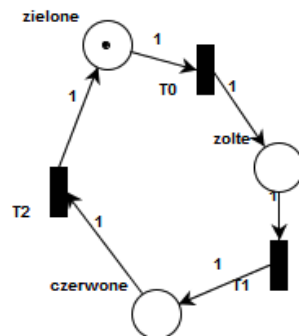


Na zajęciach poznamy podstawowe własności sieci Petriego.

Do zajęć będziemy używać symulatora [Pipe2](#). Jest napisany w javie i jego uruchomienie nie wymaga uprawnień administratora (jest dostępny pod win i linux).

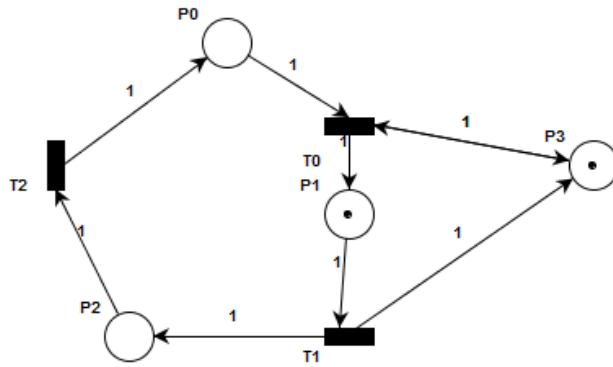
- Maszyna stanów. Prosty model maszyny stanów światła ulicznych przedstawia sieć na rysunku poniżej:



Stanami są miejsca sieci, zaś znacznik pokazuje w jakim stanie aktualnie się znajdujemy.

Ćwiczenia:

- Narysować przykład w symulatorze.
- Sprawdzić właściwości sieci (ograniczoność, bezpieczeństwo i możliwy deadlock) w symulatorze Pipe w menu "State Space Analysis".
- Wygenerować graf osiągalności "Reachability/Coverability Graph". Zaobserwować:
  - Jakiego znaczenia są osiągalne ?
  - Ile wynosi maksymalna liczba znaczników w każdym ze znaczników ? Jak możemy wyciągnąć z tego wnioski n.t. ograniczoności i bezpieczeństwa?
  - Czy każde przejście jest przedstawione jako krawędź w grafie ? Jaki z tego wniosek n.t. żywotności przejść ?
  - Czy wychodząc od dowolnego węzła grafu (znacznika) można wykonać dowolne przejście ? Jaki z tego wniosek n.t. żywotności sieci? Czy są możliwe zakleszczenia ?
- Wykonać analizę niezmienników (wybrać w menu "Invariant Analysis").
  - wynik analizy niezmienników przejść (T-invariants) pokazuje nam, ile razy trzeba odpalić dane przejście (T), aby przekształcić znaczniki początkowe z powrotem do niego samego (wynik nie mówi nic o kolejności odpalenia). Z wyniku możemy m.in. wnioskować o odwracalności sieci.
  - wynik analizy niezmienników miejsc (P-invariants) pokazuje nam zbiory miejsc, w których łączna suma znaczników się nie zmienia. Pozwala to wnioskować n.t. zachowawczości sieci (czyli własności, gdzie suma znaczników pozostaje stała) oraz o ograniczoności miejsc.
- **Rozwiązania do zadań wraz z dyskusją należy zawrzeć w sprawozdaniu !**
- Zadanie 1 - wymyślić własną maszynę stanów, zasymulować przykład i dokonać analizy grafu osiągalności oraz niezmienników j.w.
- Zadanie 2 - zasymulować sieć jak poniżej.



Dokonac analizy niezmiennikow przejsc. Jaki wniosek mozna wyciagnac o odwracalnosci sieci ? Wygenerowac graf osiagalnosc. Prosze wywnioskowac z grafu, czy siec jest zywa. Prosze wywnioskowac czy jest ograniczona. Objasnic wnioski.

- Zadanie 3 - zasymulowac wzajemne wykluczanie dwóch procesow na wspólnym zasobie. Dokonac analizy niezmiennikow. Wyjasnij znaczenie rownan (P-invariant equations). Ktore rownanie pokazuje dzialanie ochrony sekcji krytycznej ?
- Zadanie 4 - uruchomic problem producenta i konsumenta z ograniczonym buforem (mozna posluzyc sie przykladem, menu:file, examples). Dokonac analizy niezmiennikow. Czy siec jest zachowawcza ? Ktore rownanie mowi nam o rozmiarze bufora ?
- Zadanie 5 - stworzyc symulacje problemu producenta i konsumenta z nieograniczonym buforem. Dokonac analizy niezmiennikow. Zaobserwowac brak pelnego pokrycia miejsc.
- Zadanie 6 - zasymulowac prosty przyklad ilustrujacy zakleszczenie. Wygenerowac graf osiagalnosc i zaobserwowac znakowania, z ktorych nie mozna wykonac przejsc. Zaobserwowac wlasciwosci sieci w "State Space Analysis". Ponizej przyklad sieci z mozliwoscia zakleszczenia (mozna wymyslic inny):

