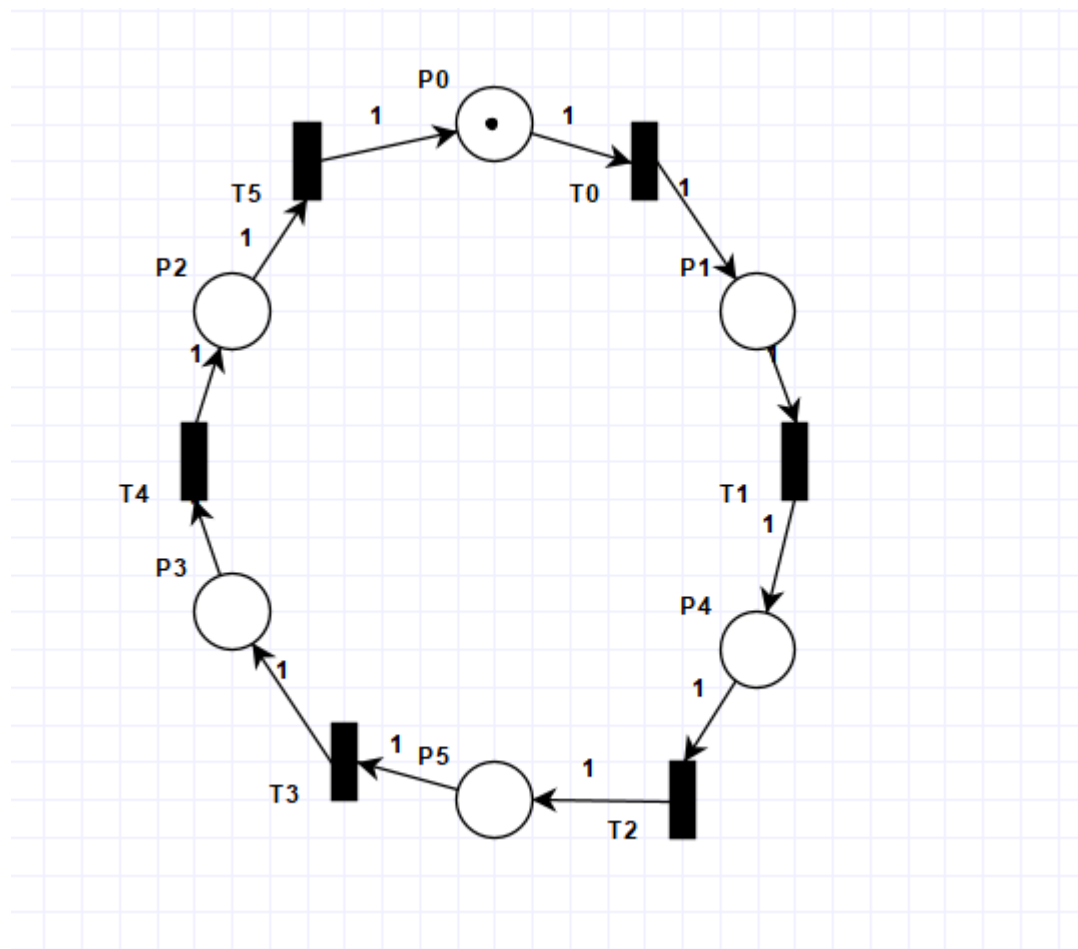


# Sieci Petriego

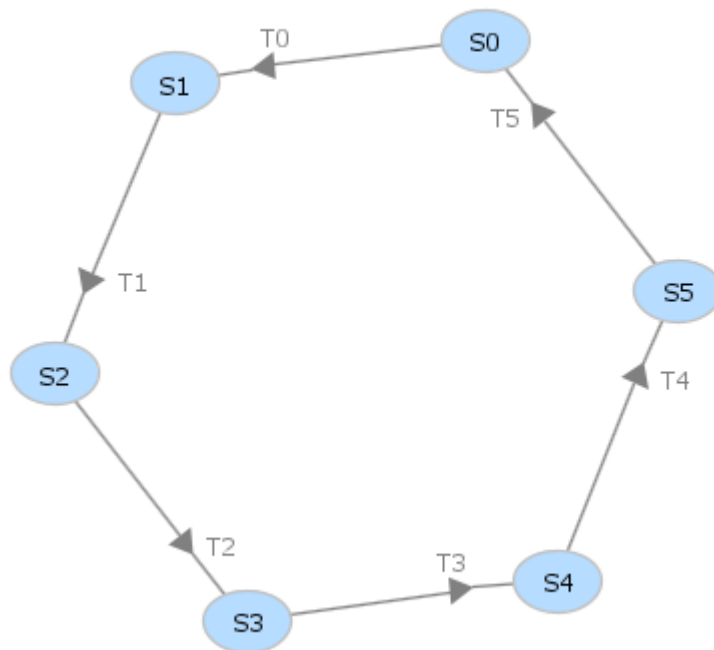
Marcin Serafin

## Zadanie 1

Układ sieci



## Graf osiągalności



## Analiza

- Jakie znakowania są osiągalne ?
  - $\{1,0,0,0,0,0\}$
  - $\{0,1,0,0,0,0\}$
  - $\{0,0,1,0,0,0\}$
  - $\{0,0,0,1,0,0\}$
  - $\{0,0,0,0,1,0\}$
  - $\{0,0,0,0,0,1\}$
- Ile wynosi maksymalna liczba znaczników w każdym ze znakowań ? Jakie możemy wyciągnąć z tego wnioski n.t. ograniczoności i bezpieczeństwa?
  - Maksymalna liczba znaczników wynosi zawsze 1
  - Jest 1-ograniczona, co znaczy że jest bezpieczna
- Czy każde przejście jest przedstawione jako krawędź w grafie ? Jaki z tego wniosek n.t. żywotności przejść ?
  - Tak, każde przejście jest przedstawione jako krawędź w grafie. Wynika z tego że każde przejście jest żywotne

- Czy wychodząc od dowolnego węzła grafu (znakowania) można wykonać dowolne przejście ? Jaki z tego wniosek n.t. żywotności sieci? Czy są możliwe zakleszczenia ?
  - Wychodząc z dowolnego węzła grafu można wykonać dowolne przejście dzięki cykliczności grafu. Sieć nie ma zakleszczeń i jest żywotna

## Petri net state space analysis results

<b>Bounded</b>	true
<b>Safe</b>	true
<b>Deadlock</b>	false

- Analiza Niezmienników

## Petri net invariant analysis results

### T-Invariants

T0	T1	T2	T3	T4	T5
1	1	1	1	1	1

The net is covered by positive T-Invariants, therefore it might be bounded and live.

### P-Invariants

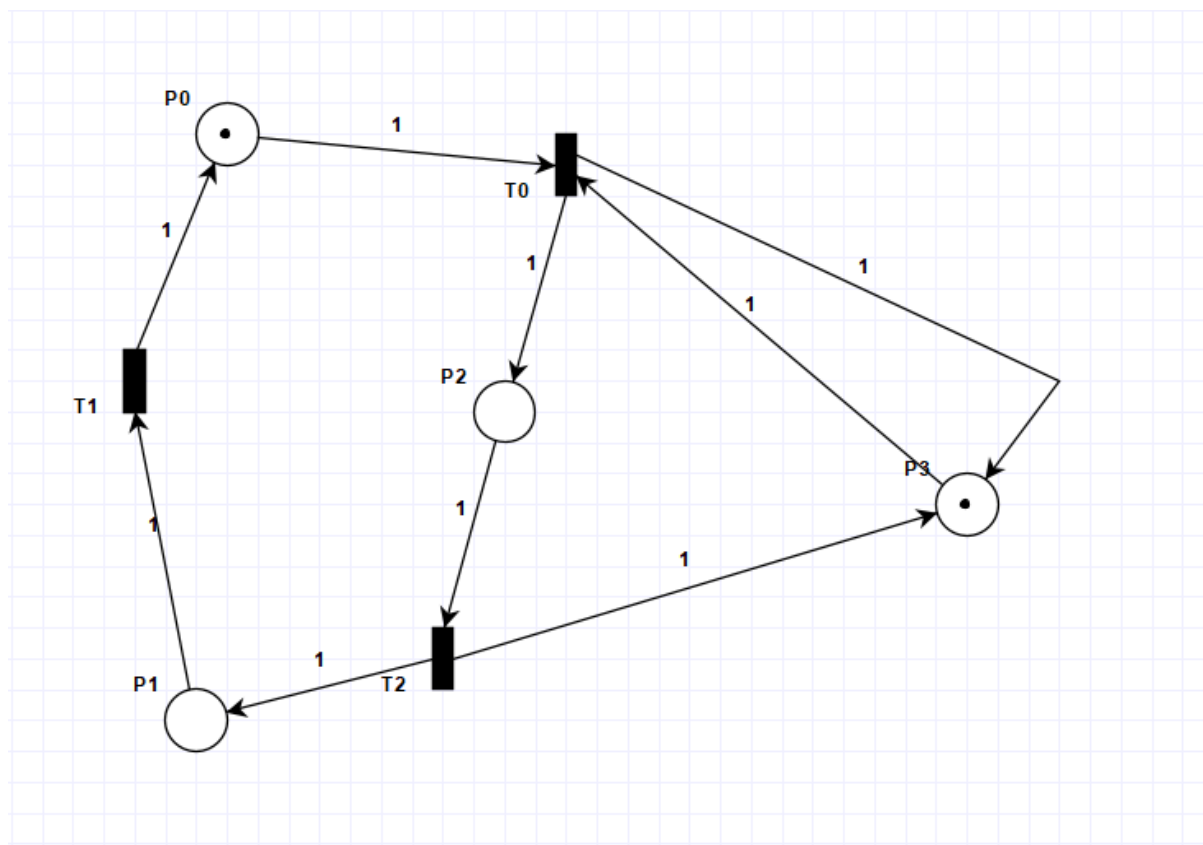
P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	1	1	1	1	1

The net is covered by positive P-Invariants, therefore it is bounded.

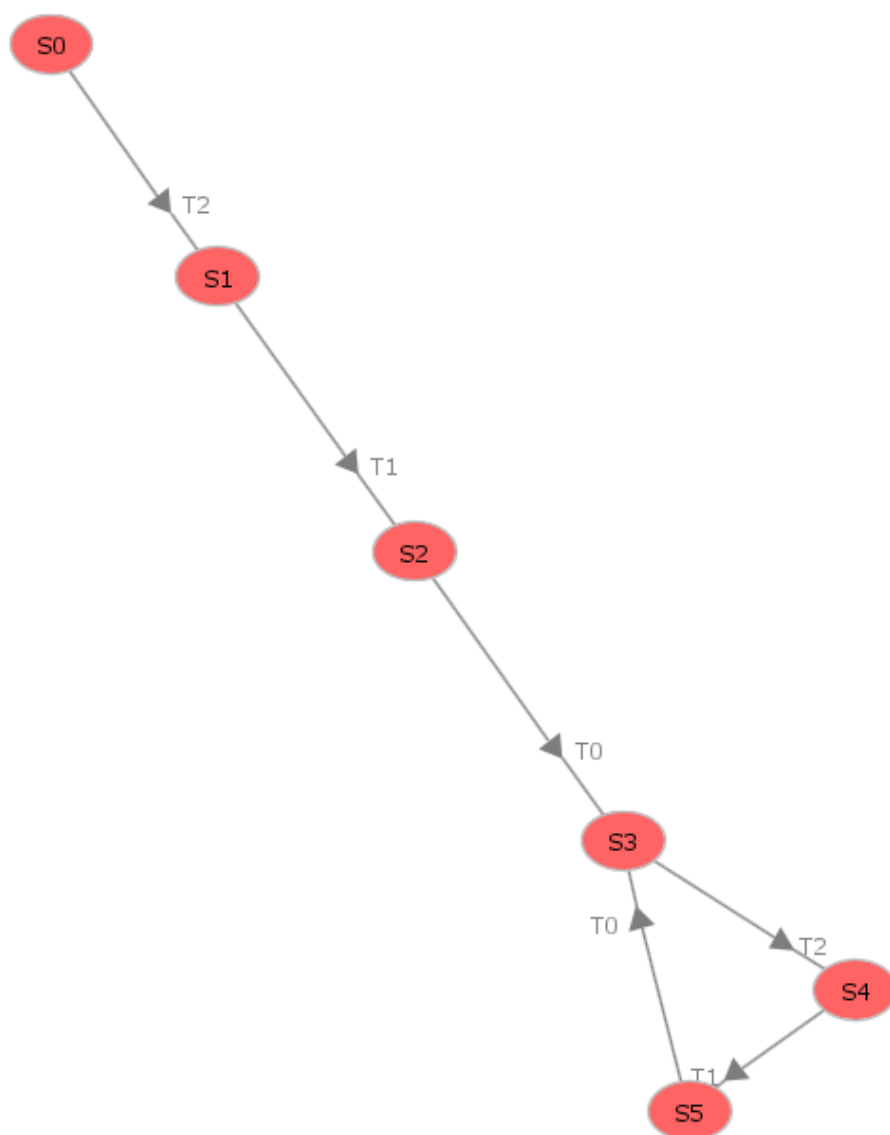
- 
- Sieć jest odwracalna ( bo każde T ma wartość 1)
  - Sieć jest zachowawcze (bo każde P ma wartość 1)

## Zadanie 2

### Układ sieci



## Graf osiągalności



-

## Analiza

- Dokonać analizy niezmienników przejść. Jaki wniosek można wyciągnąć o odwracalności sieci ?

### Petri net invariant analysis results

#### T-Invariants

T1	T0	T2

The net is not covered by positive T-Invariants, therefore we do not know if it is bounded and live.

#### P-Invariants

P0	P2	P3	P1
1	1	0	1

The net is not covered by positive P-Invariants, therefore we do not know if it is bounded.

#### P-Invariant equations

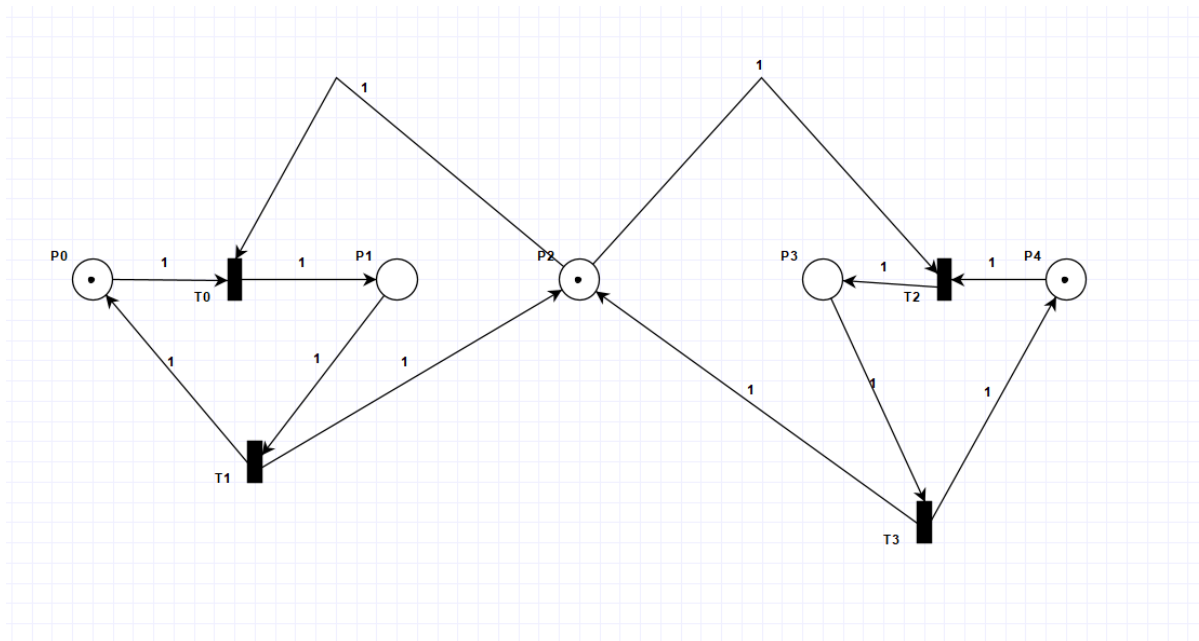
$$M(P0) + M(P2) + M(P1) = 1$$

Analysis time: 0.0s

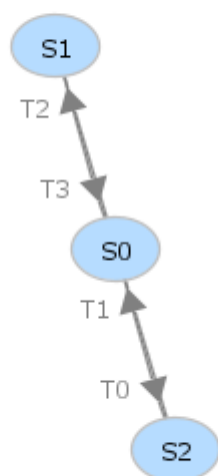
- Biorąc pod uwagę Wynik T oraz sam układ sieci można wywnioskować że sieć **nie** jest odwracalna gdyż T2 będzie za każdym razem dodawać jeden znacznik w P3
- Proszę wywnioskować z grafu, czy sieć jest żywa. Proszę wywnioskować czy jest ograniczona. Objąć wniosek.
  - Sieć jest żywa, gdyż niezależnie od oznakowania, zawsze możliwe jest wykonanie takiego ciągu tranzycji który umożliwia wykonanie każdej z nich
  - Sieć nie jest ograniczona gdyż P3 nie jest ograniczony. Znaczący to też że nie jest bezpieczna

## Zadanie 3

### Układ sieci



### Graf osiągalności



## Analiza

### Petri net invariant analysis results

#### T-Invariants

T0	T1	T2	T3
1	1	0	0
0	0	1	1

The net is covered by positive T-Invariants, therefore it might be bounded and live.

#### P-Invariants

P0	P1	P2	P3	P4
1	1	0	0	0
0	1	1	1	0
0	0	0	1	1

The net is covered by positive P-Invariants, therefore it is bounded.

#### P-Invariant equations

$$\begin{aligned}M(P0) + M(P1) &= 1 \\M(P1) + M(P2) + M(P3) &= 1 \\M(P3) + M(P4) &= 1\end{aligned}$$

- Wyjasnic znaczenie rownan (P-invariant equations).
  - Równania

$$\begin{aligned}M(P0) + M(P1) &= 1 \\M(P3) + M(P4) &= 1\end{aligned}$$

Pokazują że tokeny mogą być tylko w jednym z miejsc z dwóch w każdym równaniu tj. Albo w P0 albo w P1 i albo w P3 albo w P4



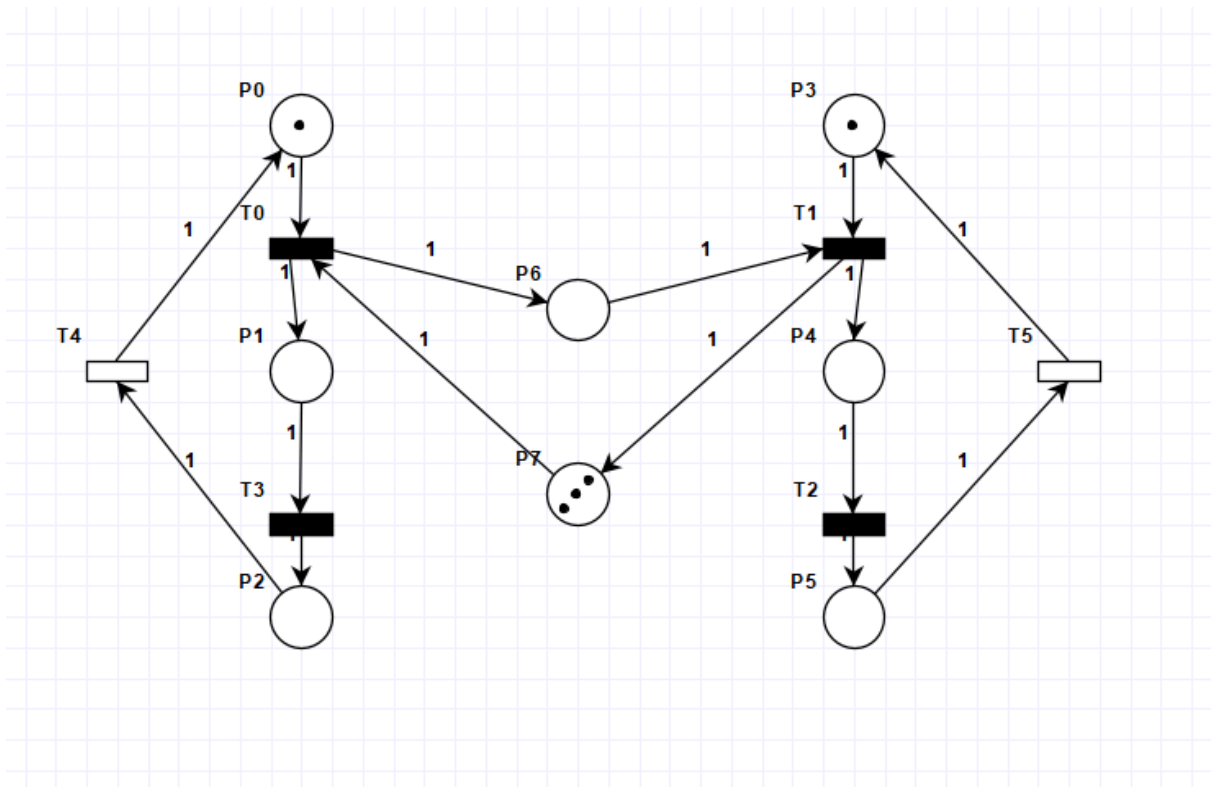
- Które równanie pokazuje działanie ochrony sekcji krytycznej ?
  - Równanie

$$M(P1) + M(P2) + M(P3)$$

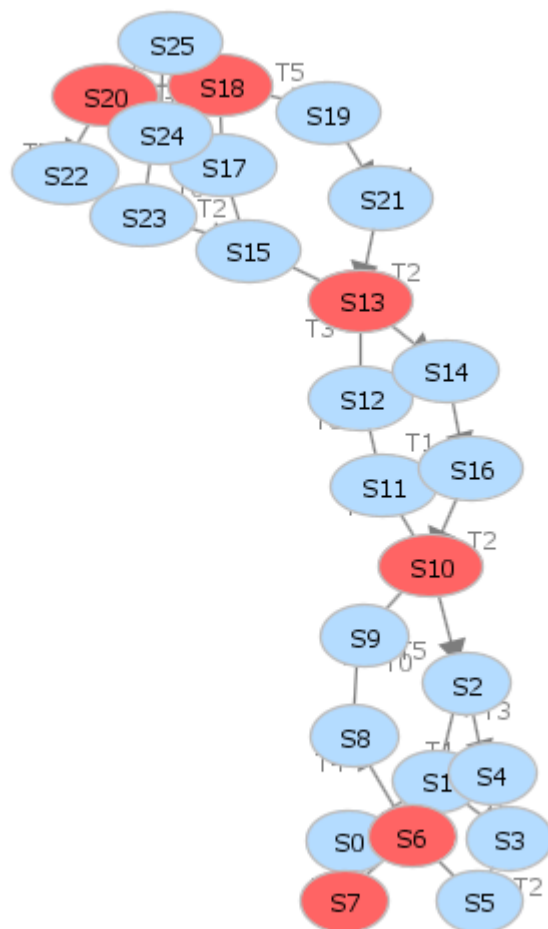
Pokazuje nam działanie sekcji krytycznej i mówi nam że w sekcji krytycznej może być maksymalnie jeden proces

## Zadanie 4

### Układ sieci



## Graf osiągalności



## Analiza

### Petri net invariant analysis results

#### T-Invariants

T0	T1	T2	T3	T4	T5
1	1	1	1	1	1

The net is covered by positive T-Invariants, therefore it might be bounded and live.

#### P-Invariants

P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1

The net is covered by positive P-Invariants, therefore it is bounded.

#### P-Invariant equations

$$M(P0) + M(P1) + M(P2) = 1$$

$$M(P3) + M(P4) + M(P5) = 1$$

$$M(P6) + M(P7) = 3$$

- Czy siec jest zachowawcza ?
  - Tak jest zachowawcza - liczba tokenów jest stale równa 5

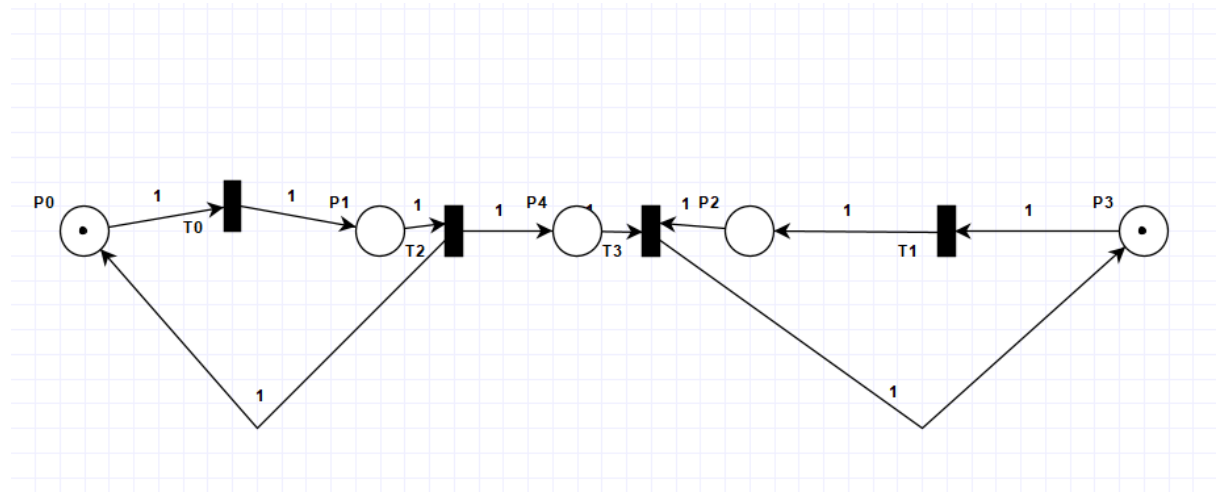
### Petri net state space analysis results

Bounded	true
Safe	false
Deadlock	false

- Które rownanie mowi nam o rozmiarze bufora ?
  - $M(P6) + M(P7) = 3$

## Zadanie 5

### Układ sieci



### Graf osiągalności

#### Reachability/Coverability Graph Results

There are 5007 states with 10012 arcs. The graph is too big to be displayed properly.

## Analiza

### Petri net invariant analysis results

#### T-Invariants

T0	T1	T2	T3
1	1	1	1

The net is covered by positive T-Invariants, therefore it might be bounded and live.

#### P-Invariants

P0	P1	P2	P3	P4
1	1	0	0	0
0	0	1	1	0

The net is not covered by positive P-Invariants, therefore we do not know if it is bounded.

#### P-Invariant equations

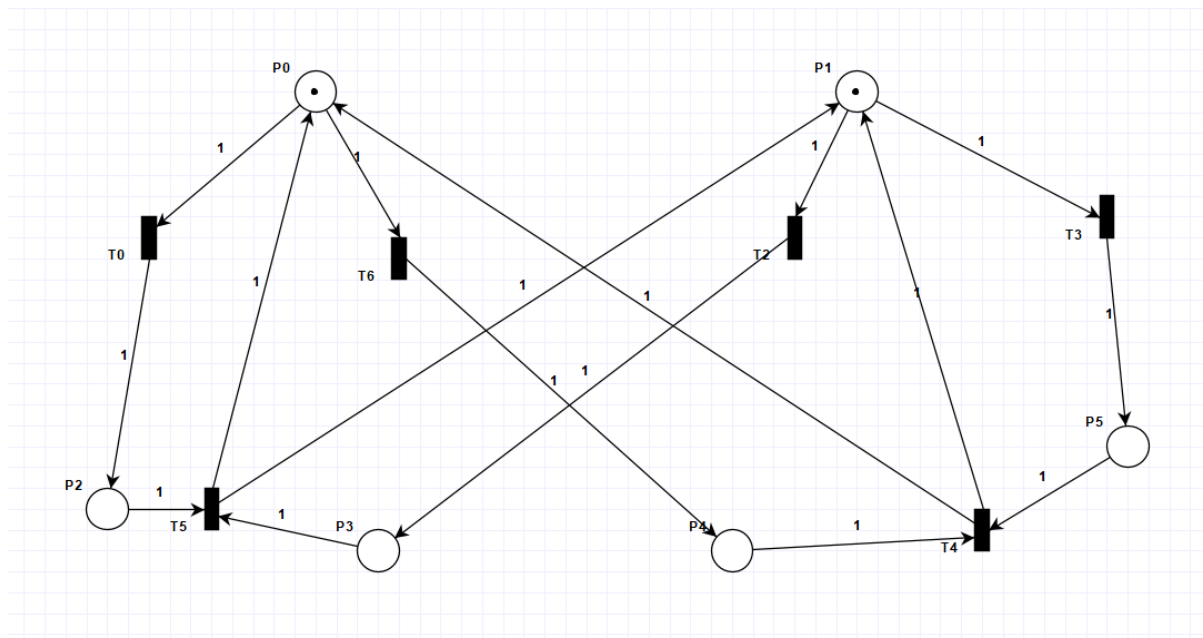
$$M(P0) + M(P1) = 1$$

$$M(P2) + M(P3) = 1$$

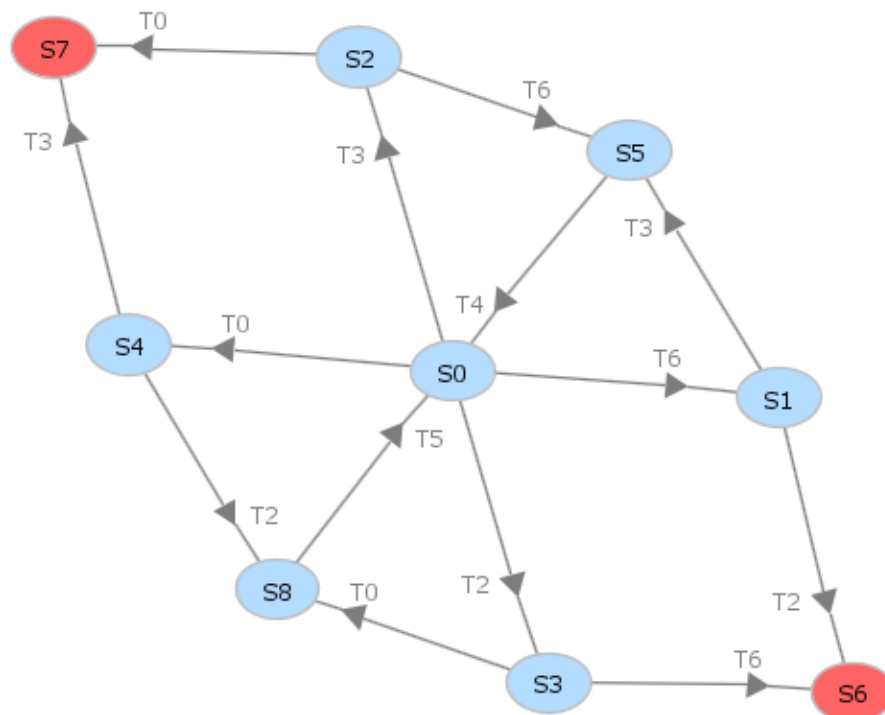
- Przez nieograniczony bufor, sieć jest nieograniczona, nie jest bezpieczna i jest w ogóle trudna do zanalizowania gdyż program PIPE ma skończoną pamięć obliczeniową

## Zadanie 6

### Układ sieci



## Graf osiągalności



- Zaobserwować znakowania, z których nie można wykonać przejść
  - Przejść nie można wykonać ze znakowania S6 i S7

## Analiza

### Petri net state space analysis results

Bounded	true
Safe	true
Deadlock	true

**Shortest path to deadlock: T0 T3**

- Zaobserwować właściwości sieci w "State Space Analysis"
  - Zmienna Deadlock == True wskazuje na zakleszczenie