

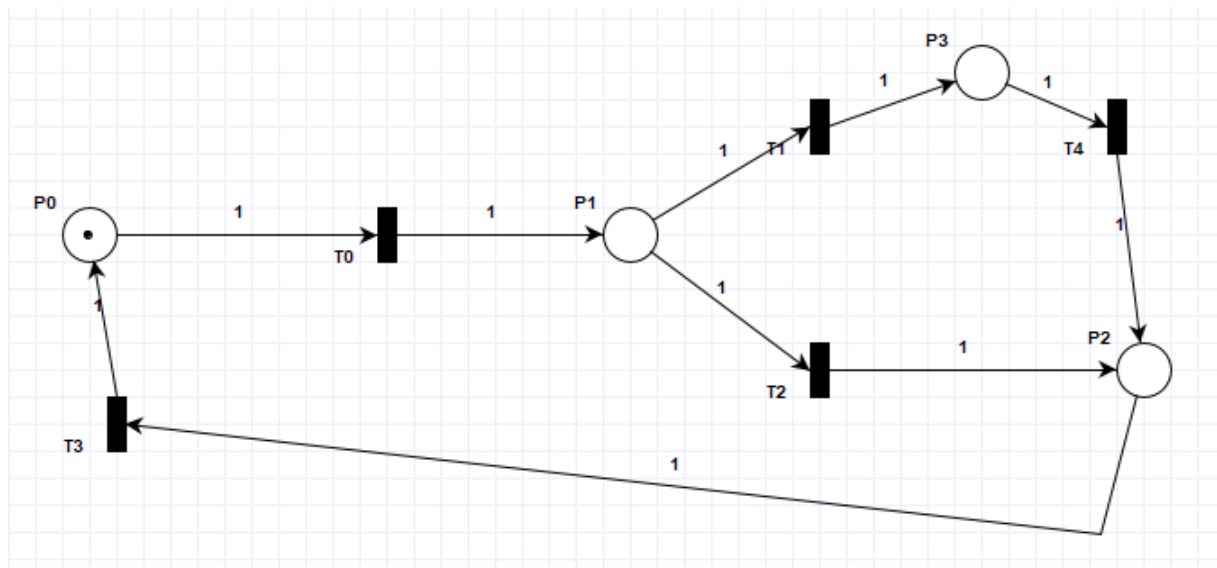
Teoria współbieżności – sieci Petriego

Sprawozdanie

Patryk Skupień

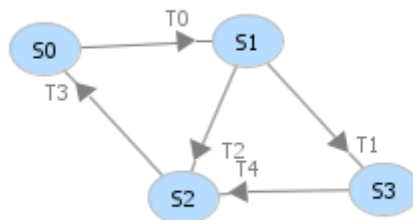
Zadanie 1:

Własna maszyna stanów:



Petri net state space analysis results

Bounded	true
Safe	true
Deadlock	false



Osiągalne są znakowania: $\{1,0,0,0\}$, $\{0,1,0,0\}$, $\{0,0,1,0\}$, $\{0,0,0,1\}$

Masyalna liczba znaczników wynosi 1. Oznacza to, że jest ograniczona, a dokładniej 1-ograniczona czyli bezpieczna.

Każde przejście jest przedstawione jako krawędź w grafie.

Wychodząc z dowolnego węzła grafu można wykonać dowolne przejście (przy odpowiedniej sekwencji przejść). Sieć jest zatem żywotna

Zakleszczenie nie jest możliwe w tej sieci.

Petri net invariant analysis results

T-Invariants

T0	T1	T2	T3	T4
1	1	0	1	1
1	0	1	1	0

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

P-Invariants

P0	P1	P2	P3
1	1	1	1

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

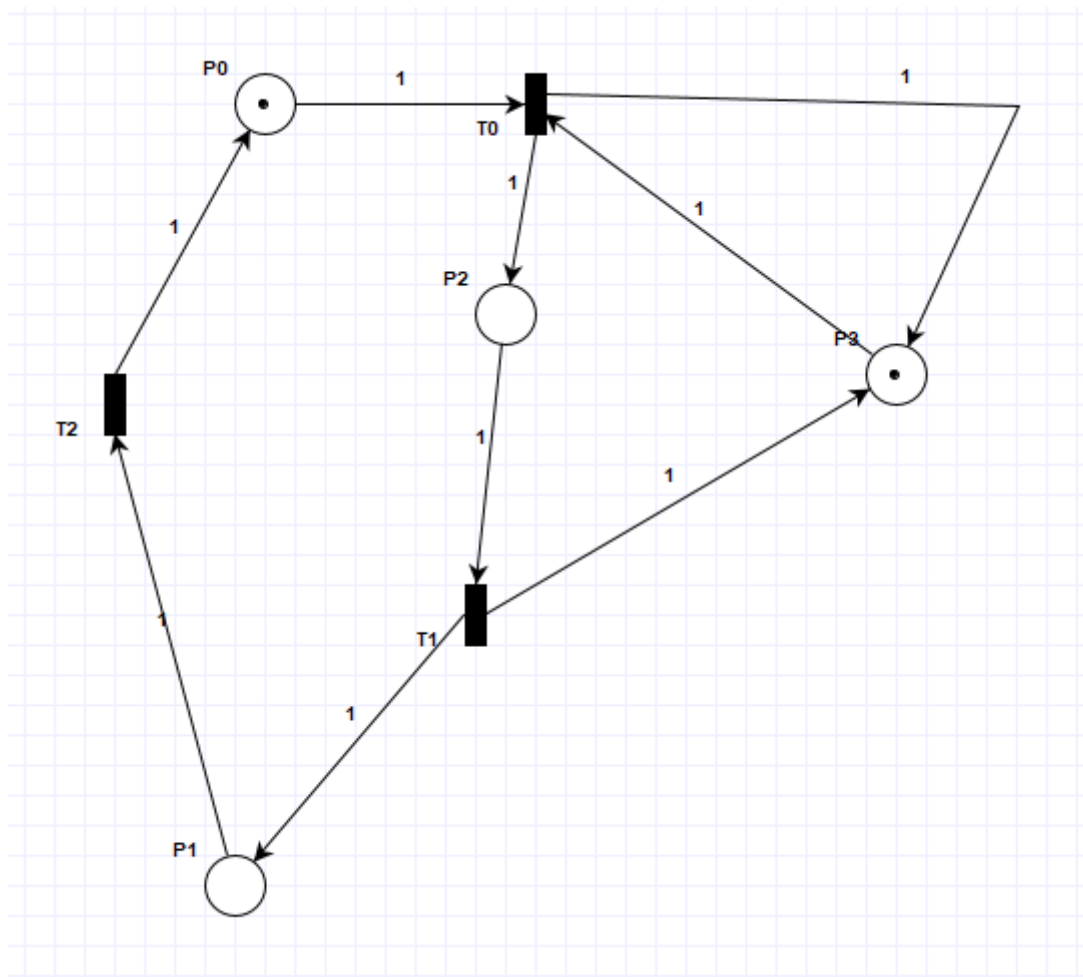
P-Invariant equations

$$M(P0) + M(P1) + M(P2) + M(P3) = 1$$

Z niezmienników przejść możemy wywnioskować, że sieć jest odwracalna.

Z niezmienników miejsc można wywnioskować, że sieć jest zachowawcza oraz 1-ograniczona

Zadanie 2:



Petri net invariant analysis results

T-Invariants

T0	T1	T2
----	----	----

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

P-Invariants

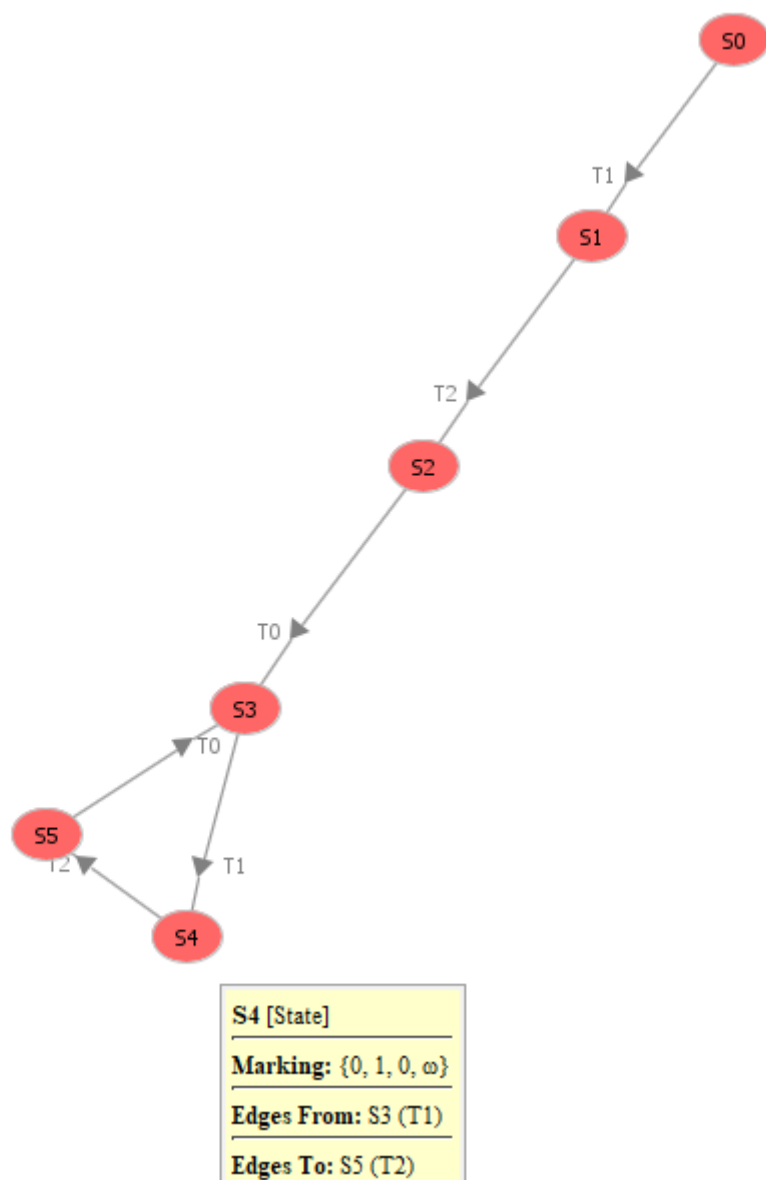
P0	P1	P2	P3
1	1	1	0

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

P-Invariant equations

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

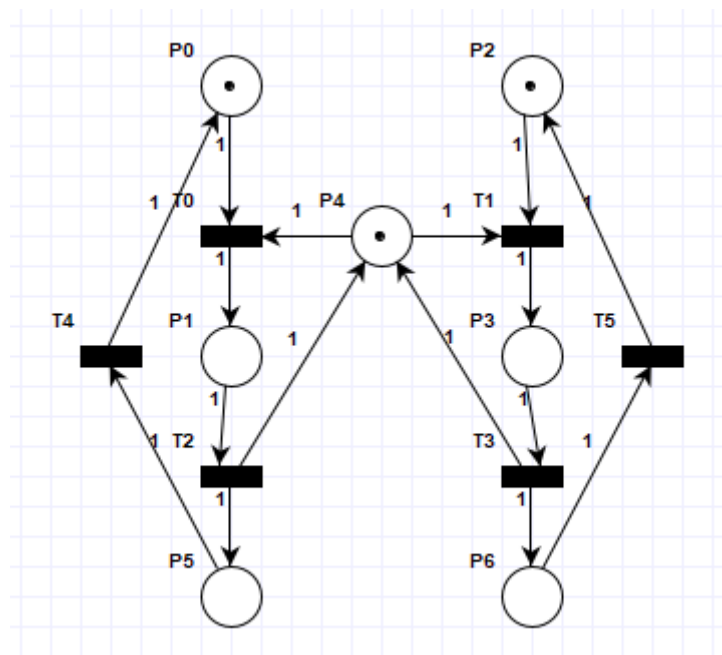
Sieć nie jest odwracalna.



Sieć jest żywotna, czyli możemy wywołać każde przejście z dowolnego stanu początkowego przy odpowiedniej sekwencji przejść.

Sieć nie jest ograniczona, ponieważ P3 może mieć nieskończoną liczbę znaczników.

Zadanie 3:



Petri net invariant analysis results

T-Invariants

T0	T1	T2	T3	T4	T5
1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	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
0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0

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

P-Invariant equations

$$M(P2) + M(P3) + M(P6) = 1$$

$$M(P1) + M(P3) + M(P4) = 1$$

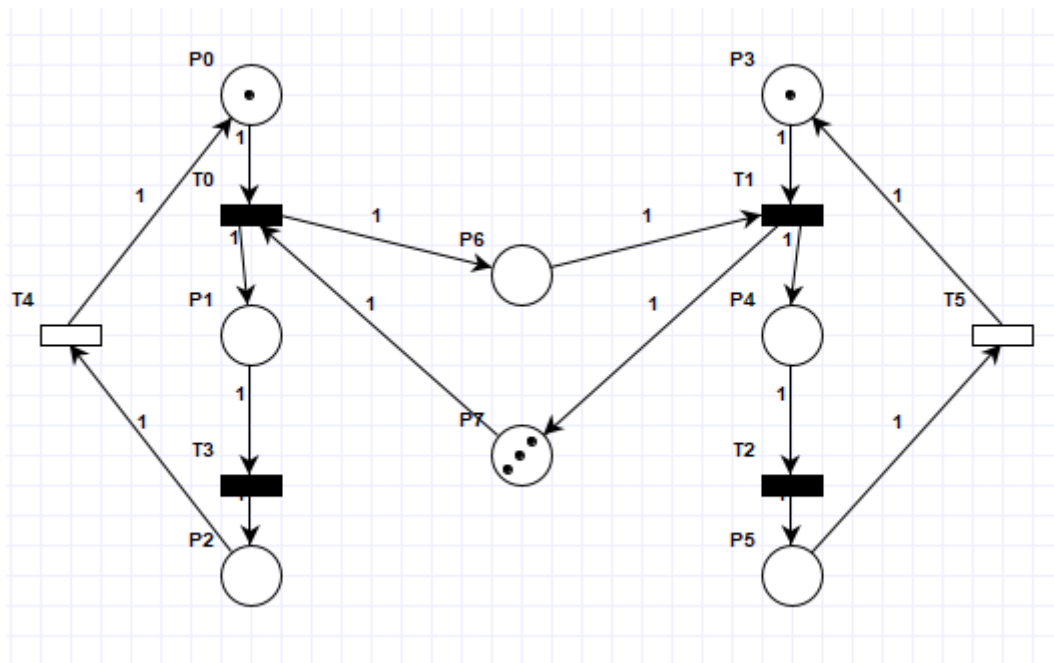
$$M(P0) + M(P1) + M(P5) = 1$$

Równania $M(P2) + M(P3) + M(P6) = 1$ oraz $M(P0) + M(P1) + M(P5) = 1$ symulują działanie procesów.

Równanie $M(P1) + M(P3) + M(P4) = 1$ pokazuje działanie ochrony sekcji krytycznej, czyli miejsca P1 i P3 nigdy nie będą miały w tym samym czasie tokenów.

Wyobrażeniem może być, że dwa niezależne procesy muszą odczytywać i nadpisywać tę samą zmienną odpowiednio w miejscach P1 i P3.

Zadanie 4:



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

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

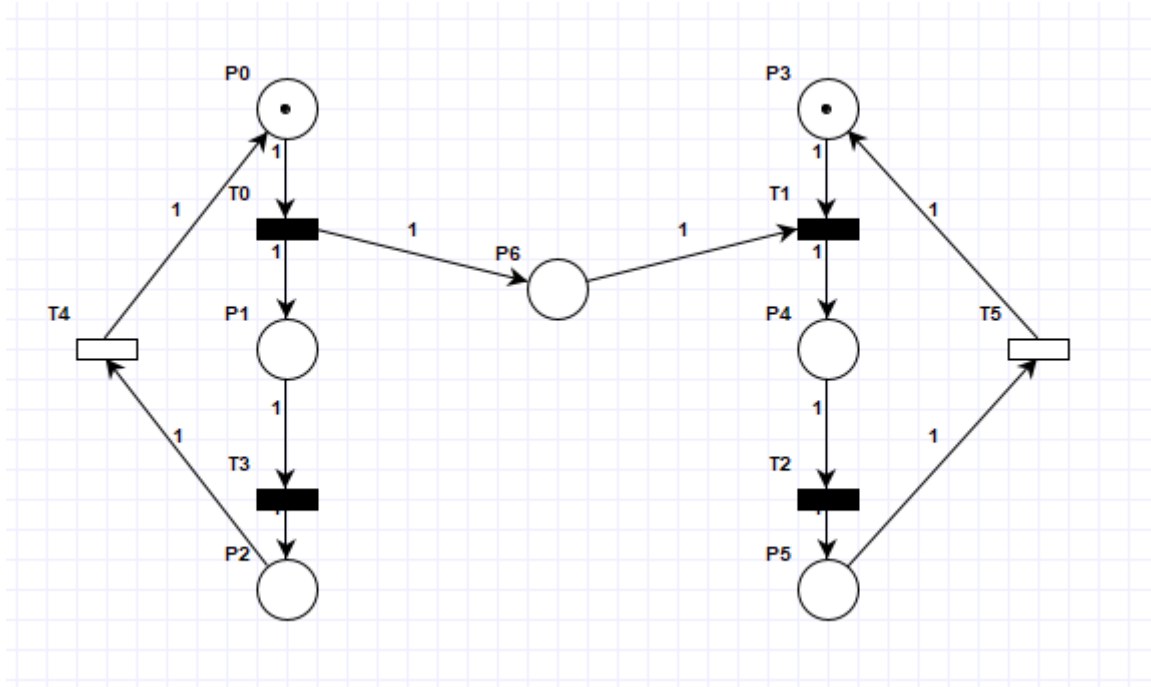
$$M(P3) + M(P4) + M(P5) = 1$$

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

Sieć jest zachowawcza – suma znaczników pozostaje stała.

Równanie $M(P6) + M(P7) = 3$ mówi nam o rozmiarze bufora.

Zadanie 5:



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
1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0

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

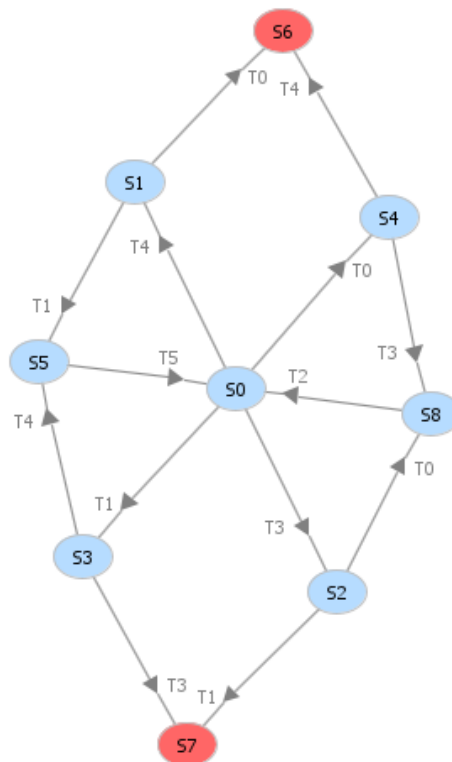
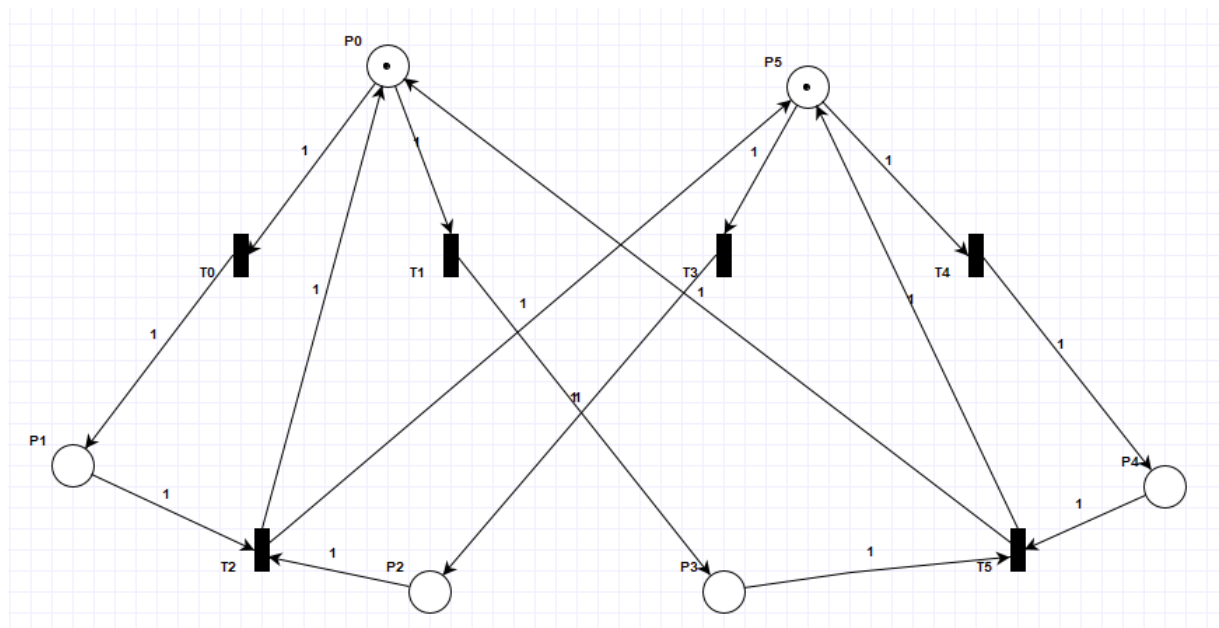
P-Invariant equations

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

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

Porównując równania niezmienników miejsc z poprzednim zadaniem – nie ma równania które ograniczałoby bufor. Bufor jest zatem nieograniczony. Równanie nie pokrywa miejsca P6, które jest naszym buforem.

Zadanie 6:



S7 [Tangible State]
Marking: {0, 0, 1, 1, 0, 0}
Edges From: S2 (T1); S3 (T3)
Edges To: -

Znakowania, dla których występuje zakleszczenie – {0,0,1,1,0,0} oraz {0,1,0,0,1,0}.

Petri net state space analysis results

Bounded	true
Safe	true
Deadlock	true

Shortest path to deadlock: T0 T4