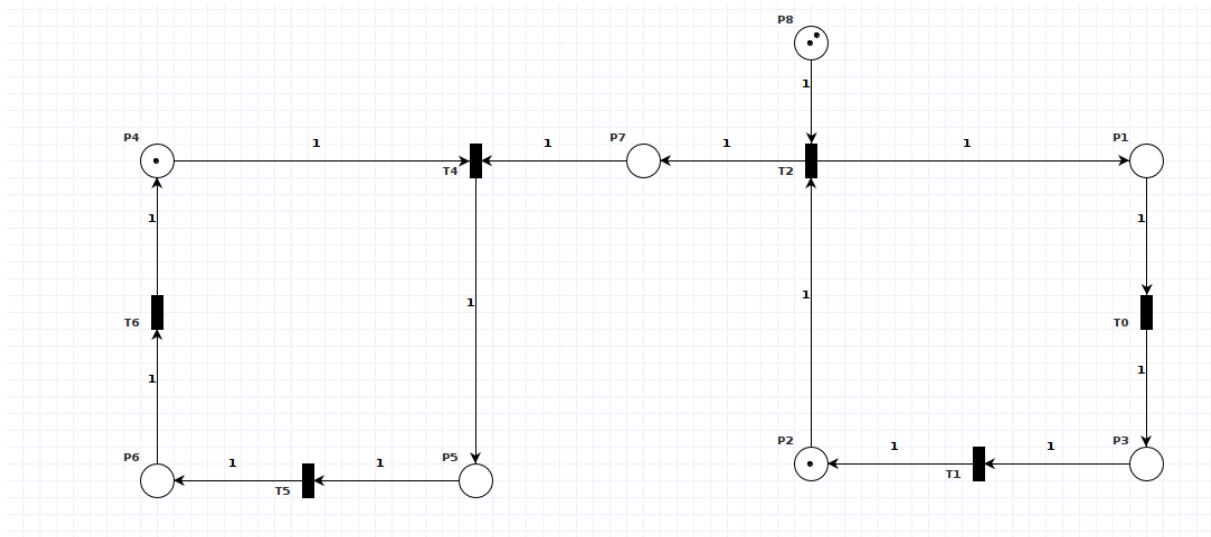
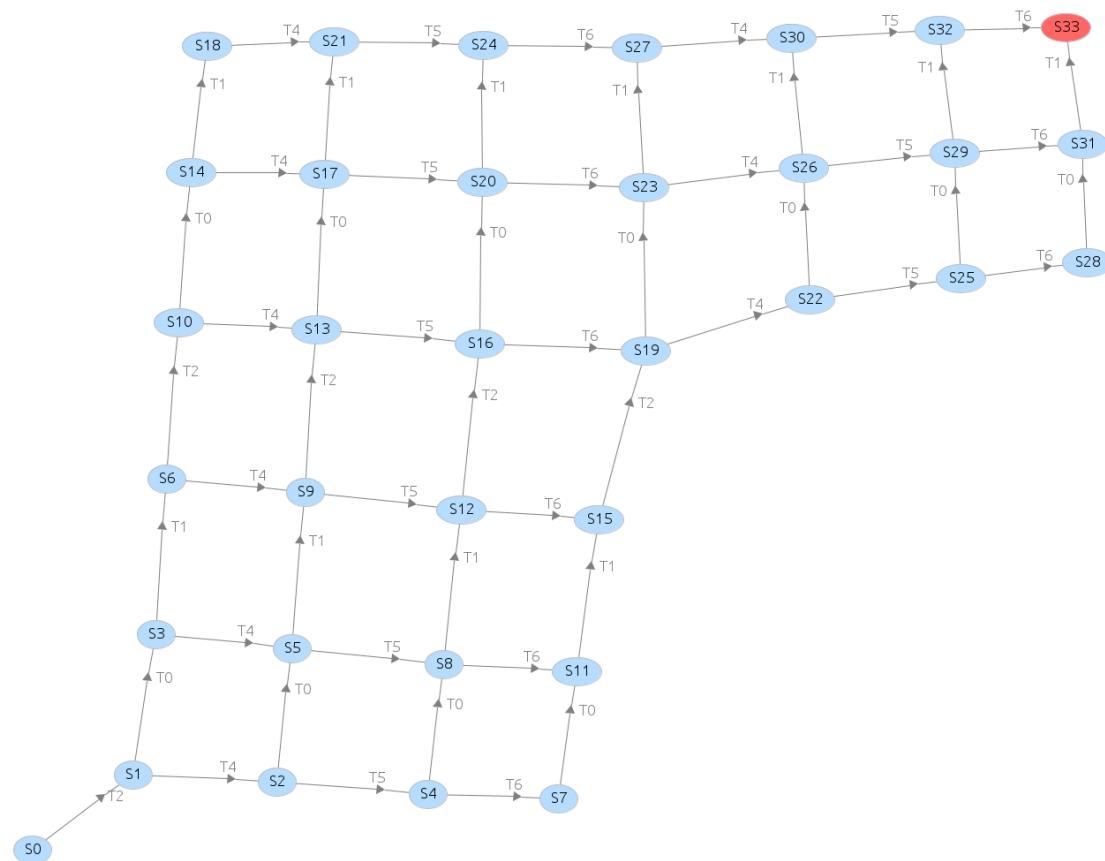


1. Wymyślić własną maszynę stanów, zasymulować przykład i dokonać analizy grafu osiągalności oraz niezmienników.

- Maszyna



- Graf



na grafie wydaje ze maszyna sieć nie jest żywa. Istnieje zakleszczenie co widać po stanie końcowym S33

- analiza niezmienników

Petri net invariant analysis results

T-Invariants

T0	T1	T2	T4	T5	T6
----	----	----	----	----	----

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

P-Invariants

P1	P2	P3	P5	P6	P4	P8	P7
1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0

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

P-Invariant equations

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

$$M(P5) + M(P6) + M(P4) = 1$$

Analysis time: 0.0s

brak T-inwarantów - co potwierdza że nie ma cyklu. Kończy się, nie jest żywy

- Analiza przestrzeni stanów

Petri net state space analysis results

Bounded	true
Safe	false
Deadlock	true

Shortest path to deadlock: T1 T0 T2 T3 T1 T2 T3 T4 T5 T0 T4 T5

Sieć jest ok, bo jest Bounded (nie wybuchnie pamięć komputera przy symulacji) i nie jest safe bo mamy wiecej kropek niż jedna

- Historia symulacji

Animation history	
Initial Marking	
T1	
T0	
T2	
T3	
T4	
T5	
T1	
T2	
T3	
T0	
T4	
T5	

2. Dokonać analizy niezmienników przejść. Jaki wniosek można wyciągnąć o odwracalności sieci? Wygenerować graf osiągalności. Proszę wywnioskować z grafu, czy sieć jest żywa. Proszę wywnioskować czy jest ograniczona. Objaśnić wniosek.

- Niezmienniki

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.

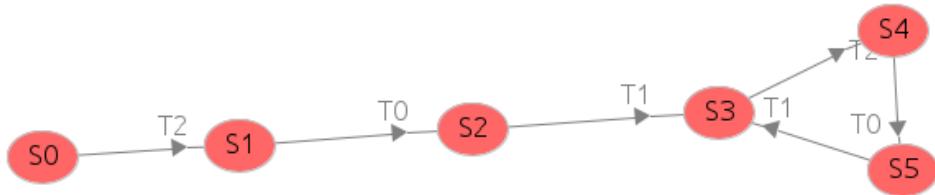
P-Invariant equations

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

Analysis time: 0.001s

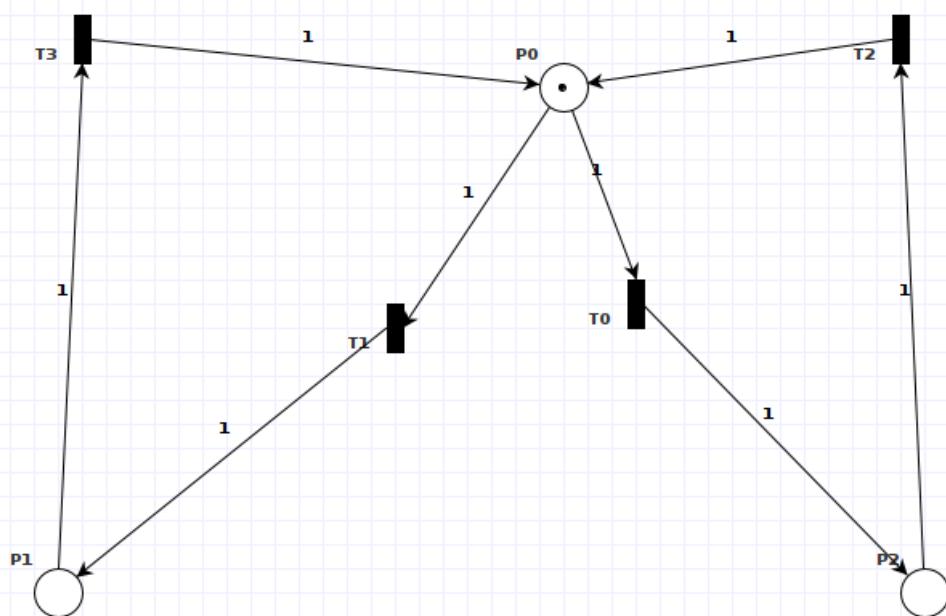
Brak T niezmienników świadczy o nieodwracalności

- Graf osiągalności



Widać, że sieć jest żywa (po pętli) i ograniczona (graf skonczony, zrobiony tylko z 6 stanów)

- Zasymulować wzajemne wykluczanie dwóch procesów na wspólnym zasobie. Dokonać analizy niezmienników miejsc oraz wyjaśnić znaczenie równań (P-invariant equations). Które równanie pokazuje działanie ochrony sekcji krytycznej



niezmienniki

Petri net invariant analysis results

T-Invariants

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

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

P-Invariants

P0	P1	P2
1	1	1

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

P-Invariant equations

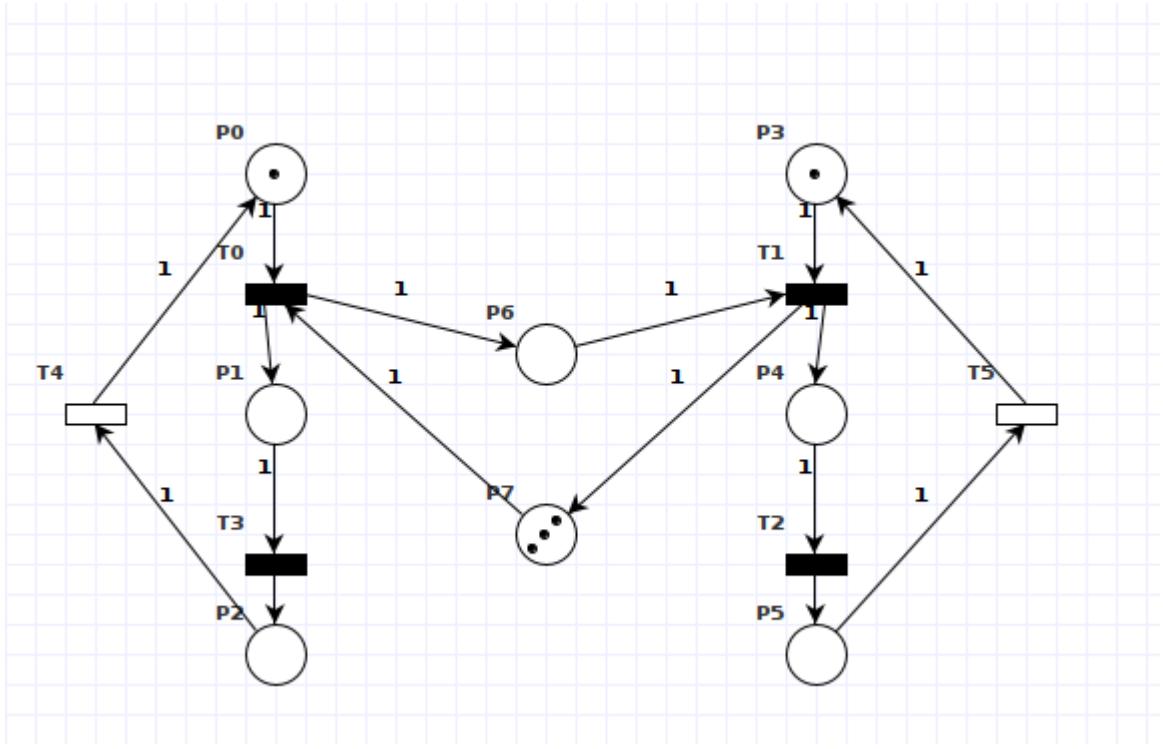
$$M(P0) + M(P1) + M(P2) = 1$$

Analysis time: 0.0s

widzimy, że suma P-niezmienników jest równa 1 co oznacza, że liczba żetonów jest stała i zawsze równa 1. Jest to też dowód na wzajemne wykluczenie nie jest możliwe żeby jednocześnie dwa procesy były aktywne

4. Uruchomić problem producenta i konsumenta z ograniczonym buforem (można posłużyć się przykładem, menu: file, examples). Dokonać analizy niezmienników. Czy sieć jest zachowawcza? Które równanie mówi nam o rozmiarze bufora?

- Rysunek sieci



- Niezmienniki

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

$$\begin{aligned} M(P0) + M(P1) + M(P2) &= 1 \\ M(P3) + M(P4) + M(P5) &= 1 \\ M(P6) + M(P7) &= 3 \end{aligned}$$

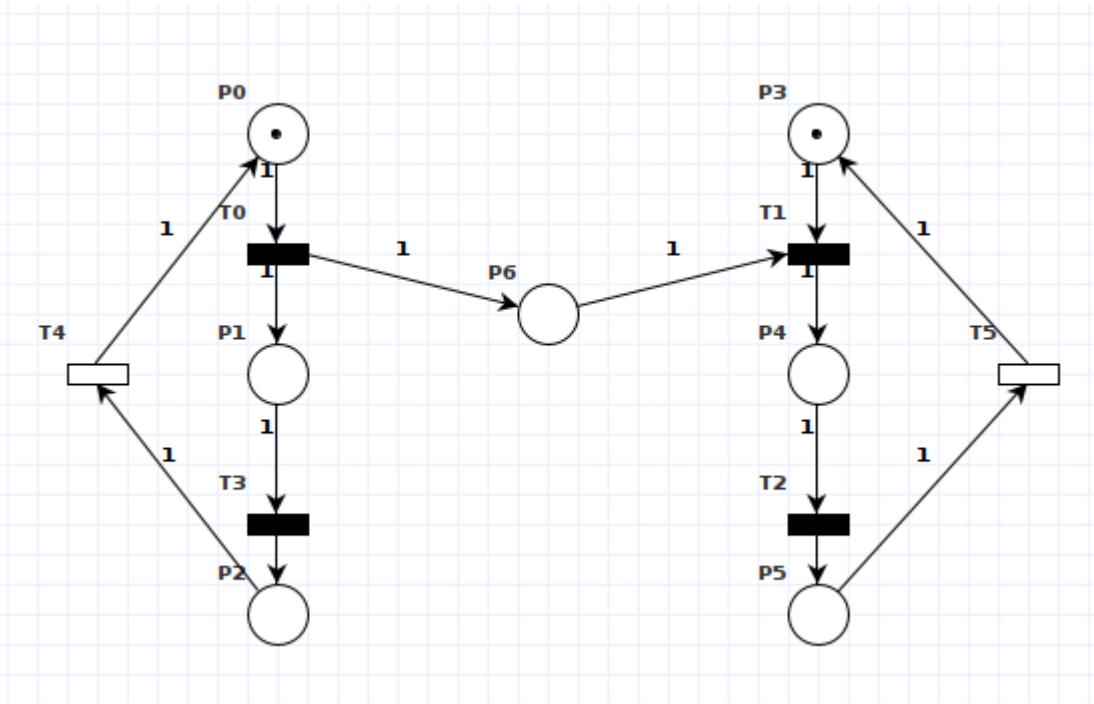
Analysis time: 0.001s

Widzimy, że sieć jest zachowawcza - żetonów nie giną ani nie są generowane z niczego, krążą jedynie w zamkniętych pętlach

Równanie opisujące ograniczony bufor to $M(P6) + M(P7) = 3$

5. Stworzyć symulację problemu producenta i konsumenta z nieograniczonym buforem. Dokonać analizy niezmienników. Zaobserwować brak pełnego pokrycia miejsc.

- Rysunek sieci



Usuneliśmy P7

- Niezmienniki

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

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

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

Miejsce reprezentujące bufor (P6) nie występuje w żadnym równaniu niezmiennika. Brak P-inwarantów znaczy że nie jest to sieć ograniczona, czyli może się zdziałyć że bufor P6 będzie rosnąć do nieskończoności

6. Zasymulować prosty przykład ilustrujący zakleszczenie. Wygenerować graf osiągalności i zaobserwować znakowania, z których nie można wykonać przejść. Zaobserwować właściwości sieci w "State Space Analysis".

- W sumie to zrobione w zadaniu 1