

Sprawozdanie z wykonania zadań z sieci Petri

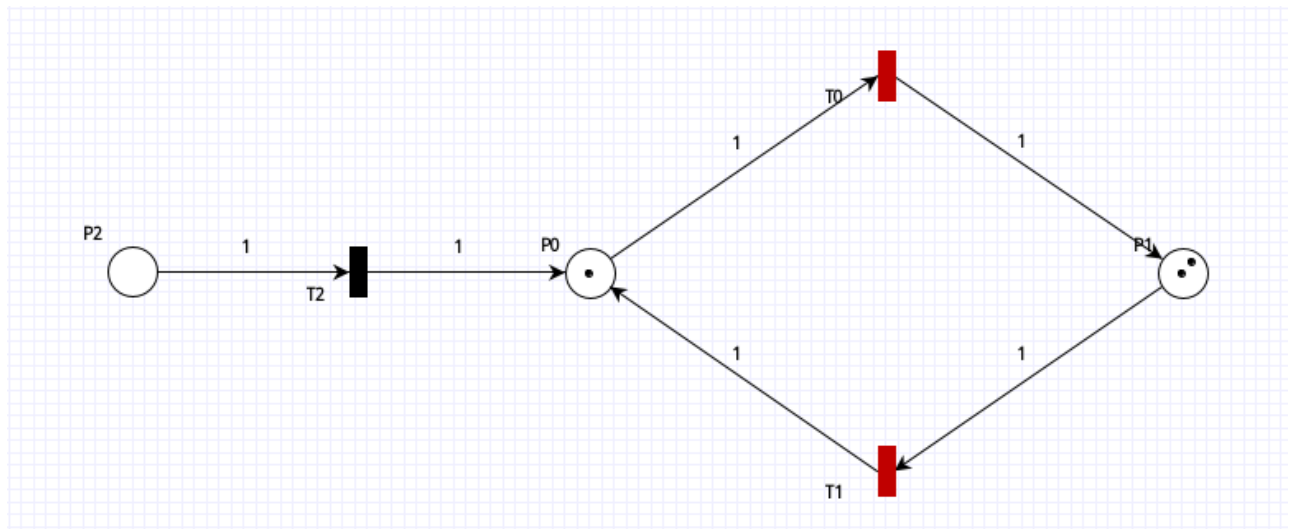
OPRACOWAŁ: SZYMON RYŚ

DNIA 2022-12-14

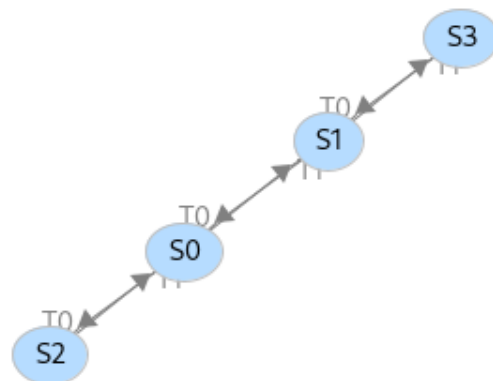
[Link do zadań](#)

Zadanie 1.

wymyslic własna maszynę stanów (maszyna stanów jest modelowana przez sieć Petri, w której każda tranzycja ma dokładnie jedno miejsce wejściowe i jedno miejsce wyjściowe), zasymulować przykład i dokonać analizy grafu osiągalności oraz niezmienników j.w.



Graf osiągalności



Graf osiągalności ma w tym przypadku 4 stany:

- $S_0 \{3,0,0\}$
- $S_0 \{1,2,0\}$
- $S_0 \{2,1,0\}$
- $S_0 \{0,3,0\}$

Możemy zatem wywnioskować, że P_2 jest nieosiągalne.

Niezmienniki

Petri net invariant analysis results

T-Invariants

T0	T1	T2
1	1	0

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
1	1	1

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

P-Invariant equations

$$M(P_0) + M(P_1) + M(P_2) = 3$$

Analysis time: 0.001 s

Niezmienniki miejsc

Widać trzy podzbiory w których suma tokenów jest stała:

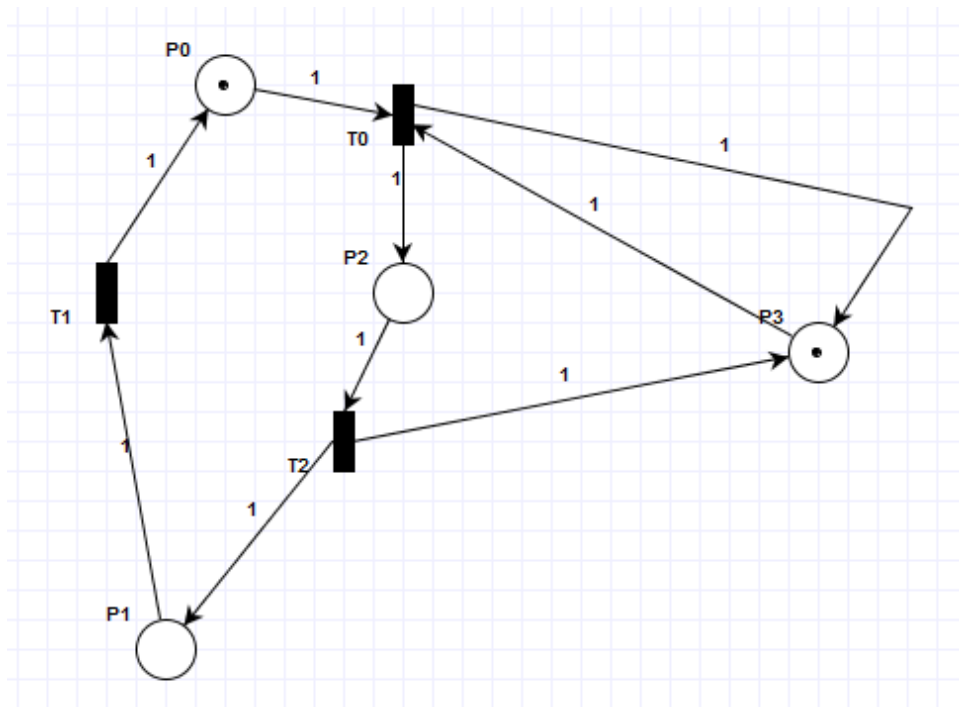
- $\{P_0, P_1, P_2\}$
- $\{P_2\}$
- $\{P_0, P_1\}$

Niezmienniki przejść

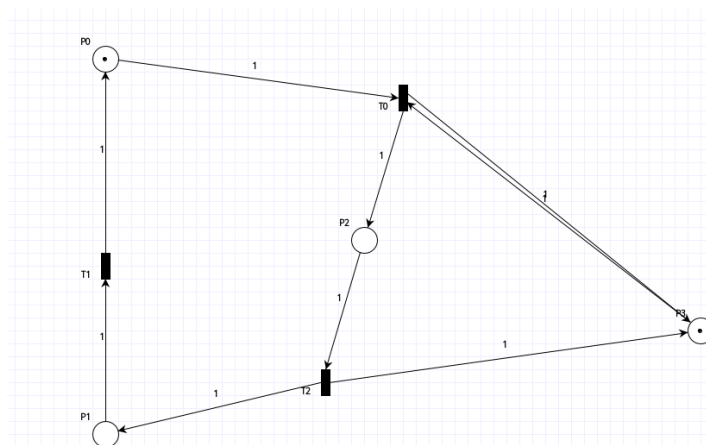
Aby wrócić do początkowego markowania trzeba odpalić raz T_0 lub T_1 .

Zadanie 2.

zasymulowac siec jak ponizej.



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. Objasnac wniosek.



Invariant Analysis

Source net

☒ Use current net

Filename:

Results

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

Niezmienniki

Przejsć

Siec nie jest odwracalna poniewaz:

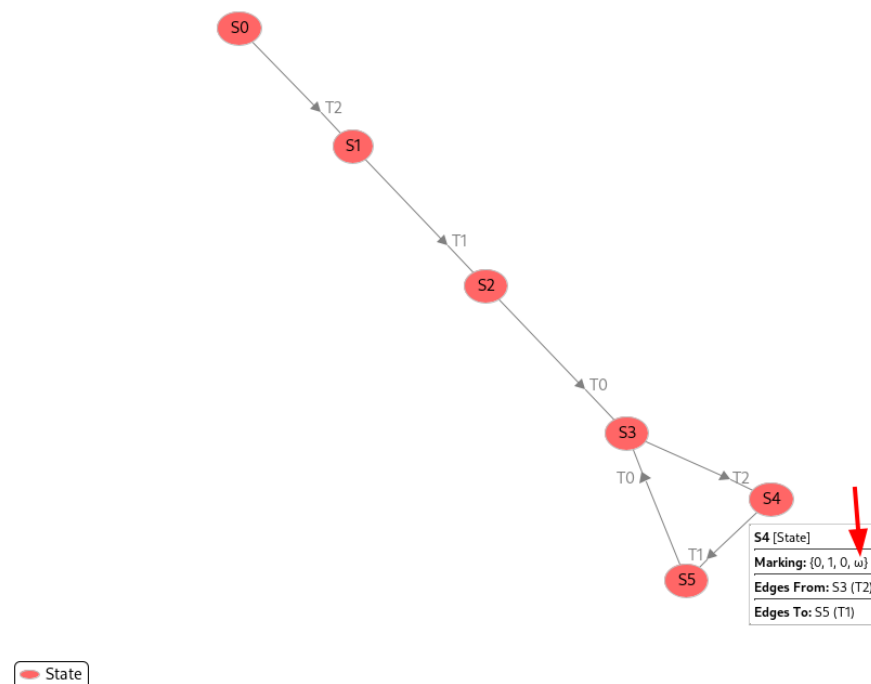
- gdyby byla to analiza tych niezmiennikow pokazalaby ilosc przejsc jakie trzeba wykonac aby znalezc sie w markowaniu poczatkowym. Jak widać, nie istnieje taka kombinacja przejść.

- w miejscu P_3 po każdym 3 przejściach przez sieć jest dodawany jeden token -> liczba tokenów stale rośnie do nieskończoności

Miejsca

- $\{P_0, P_1, P_2\} = 1$
- $\{P_3\}$ - co każde 3 przejścia (1 okrążenie) dodawany jest jeden token.

Ograniczoność



Sieć nie jest ograniczona ponieważ w poszczególnych miejscach sieci ilość tokenów może rosnąć do nieskończoności $\{P_3\}$

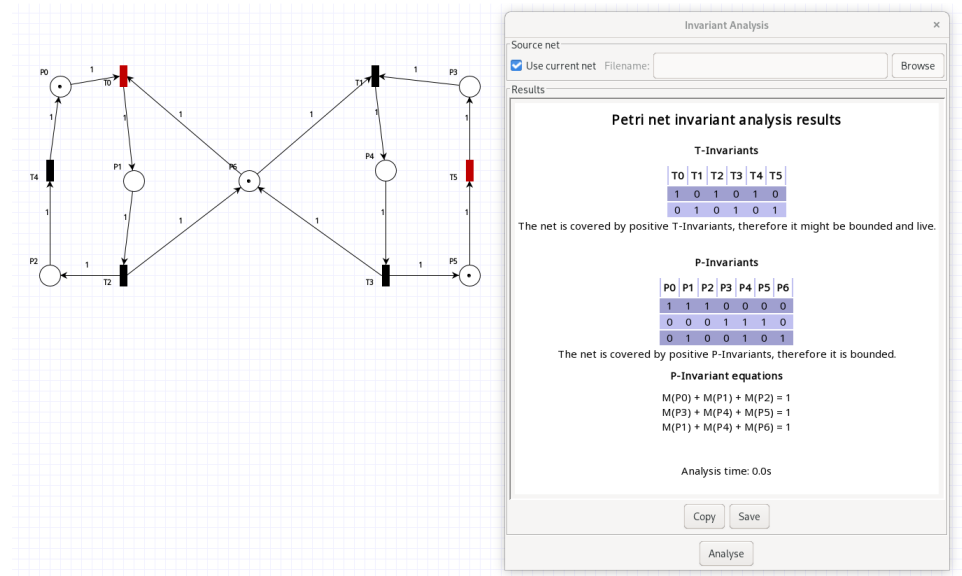
Żywość

Sieć jest żywa ponieważ w każdym momencie możemy wykonać przejście - do każdego miejsca wychodzi jedno przejście (graf osiągalności)

Zadanie 3.

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 ?

Wykluczenie



Niezmienniki

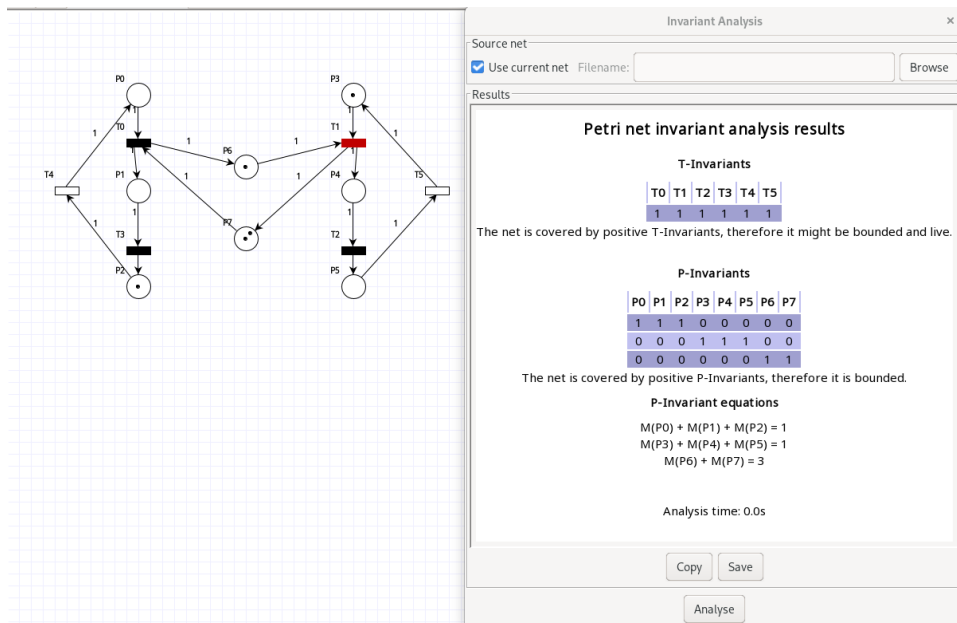
Niezmienniki miejsc

- $\{P_0, P_1, P_2\}$
- $\{P_3, P_4, P_5\}$
- $\{P_1, P_4, P_6\}$

Współdzielony zasób może być w jednej chwili tylko w procesie 1., procesie 2. lub monitorze.

Zadanie 4.

uruchomic 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?



Zachowawczość

Sieć jest zachowawcza ponieważ w każdym markowaniu suma tokenów sieci nie ulega zmianie

Zauważmy, że niezmienniki miejsc:

- $M(P_0) + M(P_1) + M(P_2) = 1$
- $M(P_3) + M(P_4) + M(P_5) = 1$
- $M(P_6) + M(P_7) = 3$

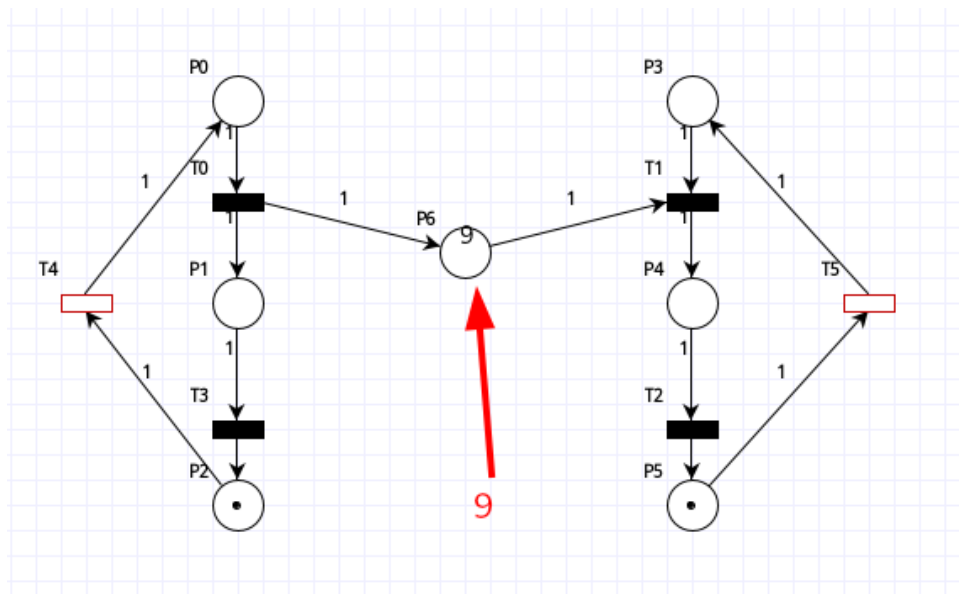
są stałe.

Zbiory miejsc są rozłączne -> w całej sieci jest 5 tokenów.

Rozmiar bufora jest wyznaczony równaniem 3.

Zadanie 5.

stworzyc symulacje problemu producenta i konsumenta z nieograniczonym buforem. Dokonac analizy niezmiennikow. Zaobserwować brak pełnego pokrycia miejsc.



Po 500 przejściach sieć wygląda następująco.

Invariant Analysis ×

Source net
☒ Use current net Filename: Browse

Results

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

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

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

Analysis time: 0.0s

Niezmienniki

Miejsc

Ilość tokenów w producencie / konsumencie jest stała = 1.

W buforze jest dowolna.

Przejsć

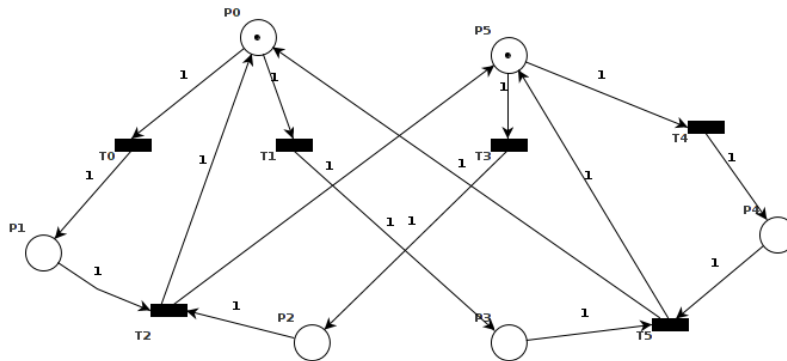
Możemy wrócić do markowania początkowego -> sieć odwracalna.

Brak pokrycia

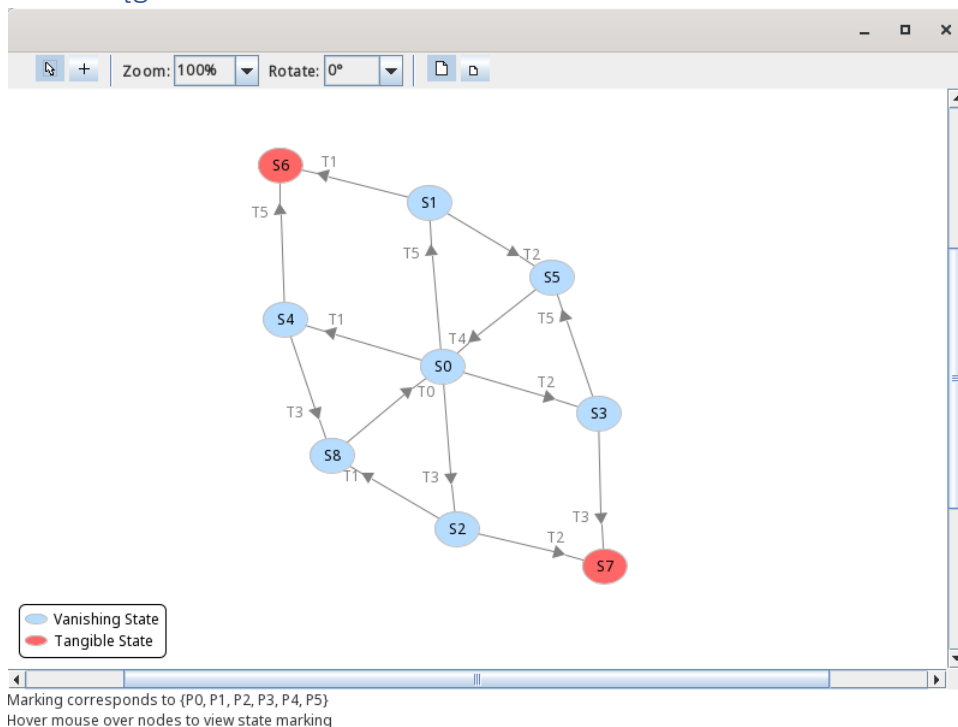
P6 (bufor) nie jest pokryty niezmiennikami miejsc -> tokeny mogą się stale dodawać.

Zadanie 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". Poniżej przykład sieci z możliwością zakleszczenia (można wymyślić inny):



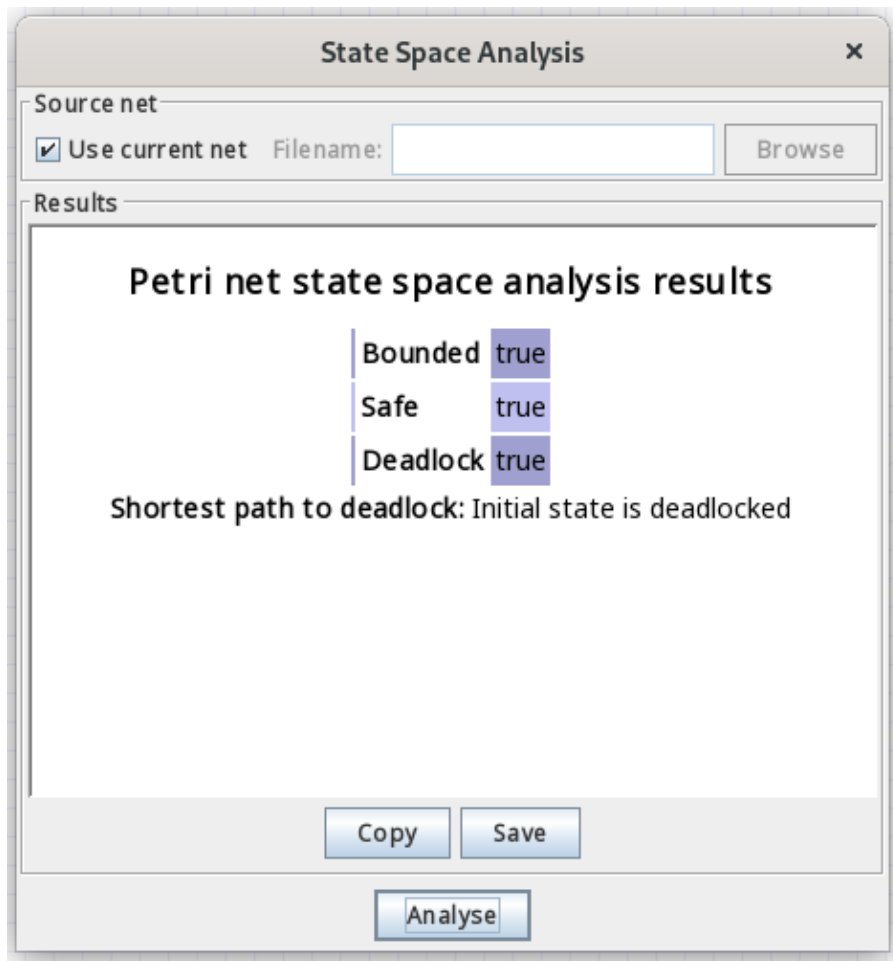
Graf osiągalności



Błyskawicznie (po 2 krokach) udało się otrzymać zakleszczenie

Dzieje się tak ponieważ do S_6 i S_7 prowadzą tylko przejścia dochodzące a niema wychodzących.

Sieć jest odwracalna.



Ograniczona

Każde markowanie ma 2 tokeny

Bezpieczna

1-ograniczona (maksymalna ilość tokenów w jednym miejscu to 1)

Możliwe zakleszczenie

Na przykład pozycje P_5 i P_4 .