FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

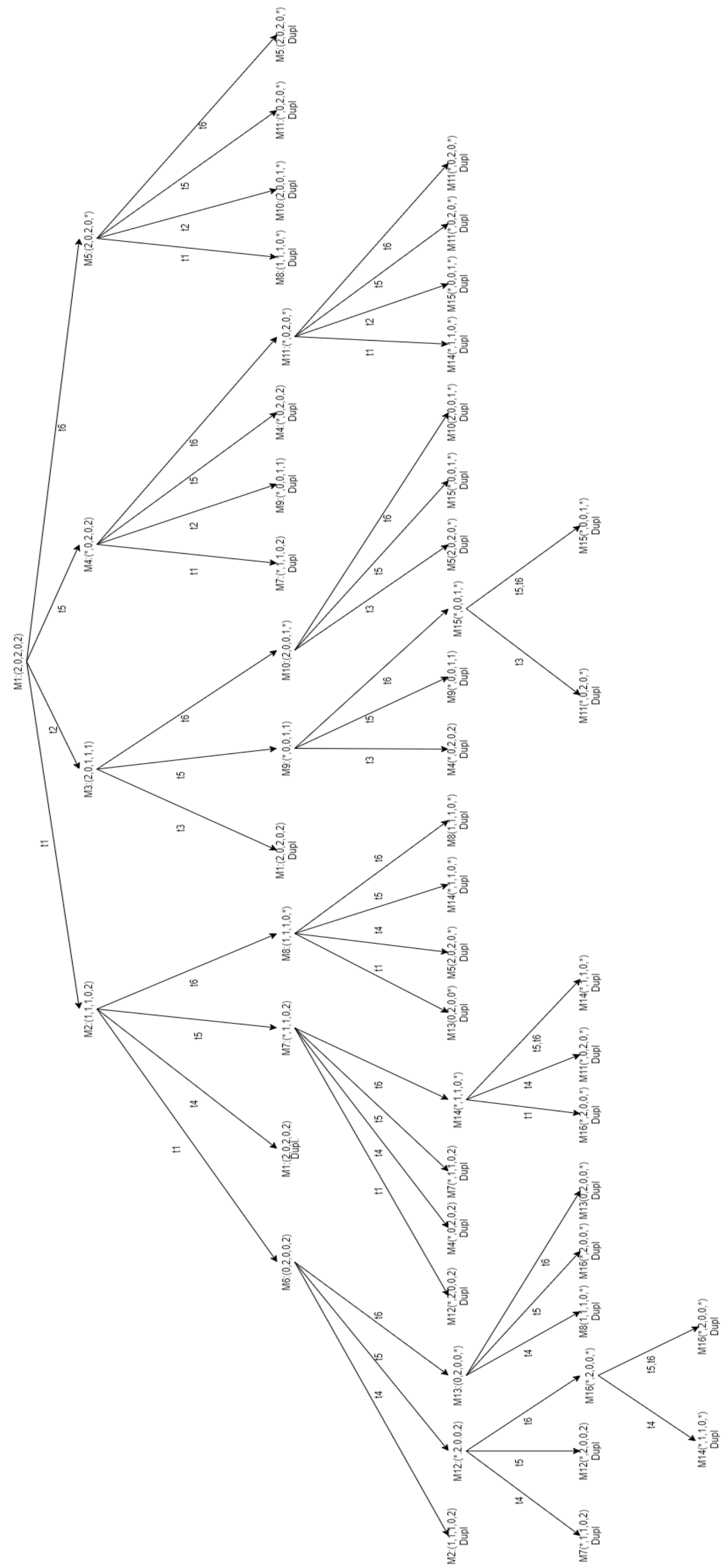
MBA – 2019/2020
Úkol 1

Jakub Svoboda (xsvobo0z)

16. 3. 2020

1. Příklad číslo 1

1.



a) (a). Omezenost – síť není omezená, jelikož strom dosažitelných značení obsahuje značení, kde počet tokenů může nabývat libovolného počtu.
b) (b). Bezpečnost – Ne, v síti existují místa, kde počet tokenů může být > 1.
c) (c). Je M_1 = (3,0,1,1,2) pokrytelné – není, ve stromu se nevyskytuje toto značení, ani značení, které by jej zahrnovalo (jako např. *,0,1,1,*).
d) (d). Může být síť živá – ano. U žádného značení dostupného z M0 nemůže nastat situace, že by nějaký z přechodů nebyl živý v žádném z dostupných značeních.

2. M_0 = (3, 0, 2, 0, 3)

	T1	T2	T3	T4	i1	i2	i3
P1	-1			1	1		
P2	1			-1	1		1
P3	-1	-2	2	1			1
P4		1	-1			1	2
P5		-1	1			1	

a) Dle lemmy 9.1 ze skript: Nechť i_1 a i_2 jsou P-invarianty sítě N a nechť $z \in Z$. Pak $i_1 + i_2$ a $z.i_1$ jsou také P-invarianty sítě N.
v1 = (1, 2, 1, 3, 1) = i1 + i2 + i3. Tento vektor je tedy také P-invariant.
v2 = (1, 2, 1, 2, 1). Není P-invariant, protože neexistuje kombinaci P-invariantů odpovídající lemmatu 9.1.
b) Síť není striktně konzervativní, protože obsahuje přechody (např. t2), které mění počet tokenů v síti. Síť je konzervativní vzhledem k váhovému vektoru (1,2,1,4,2).
c) Je značení M2 = (3,0,1,1,2) dosažitelné?
Dle věty 9.1 ze skript PES: Nechť N je Petriho síť s počátečním značením M0. Pak pro každý P-invariant i sítě N a pro každé dosažitelné značení M ∈ [M0i> platí: M.i = M0.i
Pak tedy:
i0: (3,0,1,1,2).(1,1,0,0,0) = (3,0,2,0,3).(1,1,0,0,0)
3=3
i1: (3,0,1,1,2).(0,0,0,1,1) = (3,0,2,0,3).(0,0,0,1,1)
3=3
i2: (3,0,1,1,2).(0,1,1,2,0) = (3,0,2,0,3).(0,1,1,2,0)
$3 \neq 2$
Lze tedy usuzovat, že dané značení není dosažitelné.
d) Dle věty 9.4: Nechť N je Petriho síť s konečným počátečním značením M0. Je-li N pokryta P-invarianty, pak je omezená. Naše síť toto splňuje, je tedy omezená.

3. T-invarianty:

	i0	i1
t1	1	0
t2	0	1
t3	0	1
t4	1	0

a) Dle lemmy 9.3: Nechť i_1 a i_2 jsou T-invarianty sítě N a nechť $z \in Z$. Pak $i_1 + i_2$ a $z.i_1$ jsou také T-invarianty sítě N.
v_1= (30, 20, 20, 30) = $30i_0 + 20i_1$. Vektor v_1 je tedy T-invariant.
v_2= (2,3,2,3). Tento vektor není T-invariant.

b) Dle věty 9.9 ze skript: Každá živá a omezená Petriho síť je pokryta T-invarianty. Dle této věty lze tedy konstatovat, že síť je živá.

Příklad 2.

Namodelovaná síť je přiložená v archívu.

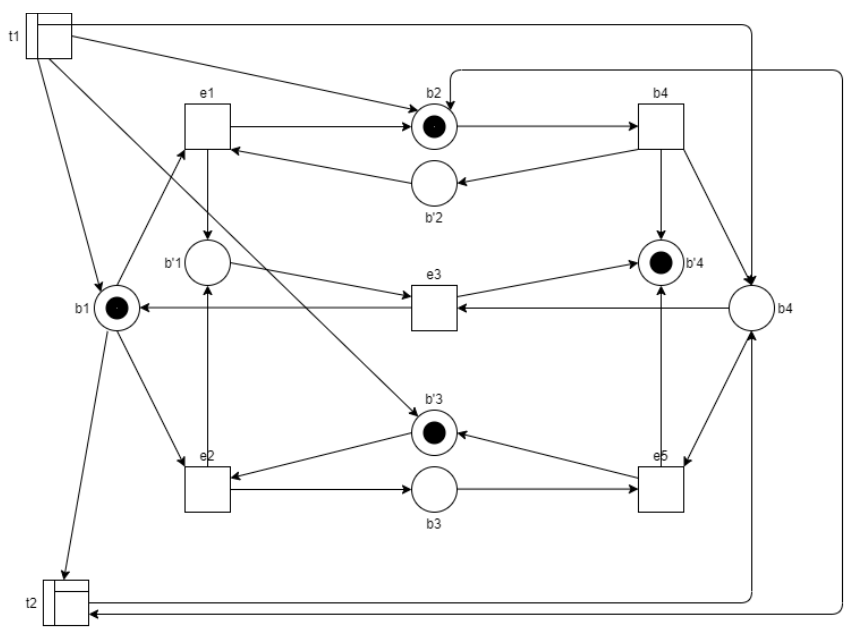
1.

a) Garantuje protokol vzájemné vyloučení? – Ano. Ze stomu pokrytí je zřejmé, že nelze dosáhnout stavu, kdy jsou obsazena místa P10 a P18 v jeden okamžik.
b) Garantuje nemožnost uváznutí? Ano, protokol nemůže zcela uváznout, tedy nemůže nastat stav, že by neexistoval proveditelný přechod. Je nicméně možné dostat se do stavu *livelock*, kdy oba procesy mají nastavenou flag[i] == True. Jeden z procesů pak čeká na přenastavení vlastní flag a druhý donekonečna cyklí až po řádek číslo 6. Z tohoto stavu se protokol není schopen zotavit.

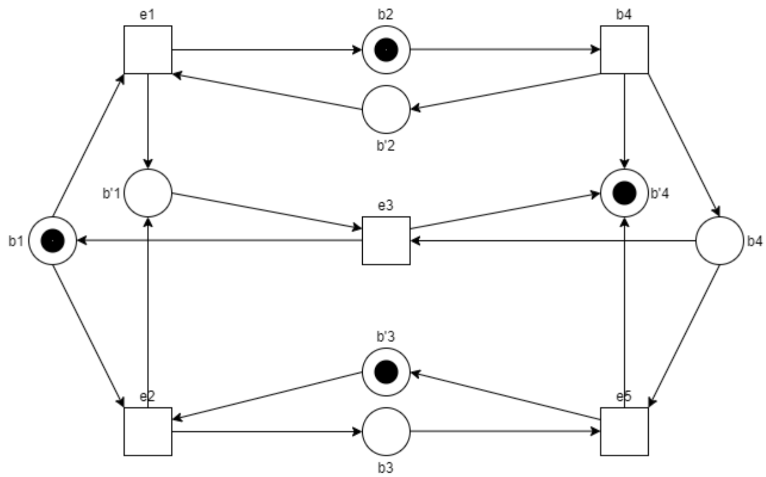
2. Pokud dovolíme provádění kódu procesů 0 a 1 nekonečným počtem procesů (tedy k nastavení kapacity všech míst na neomezenou a umístění nekonečného počtu tokenů do počátečních stavů P5 a P13), dojde k umožnění stavu, kdy se v kritické sekci nachází více než jeden proces, avšak nemohou se zde nacházet zároveň procesy z obou skupin procesů.

Příklad 3.

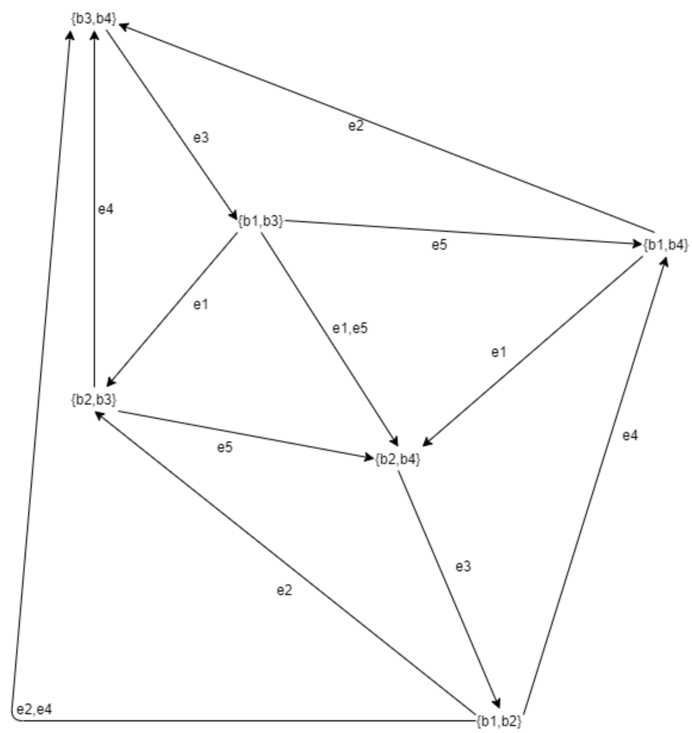
1. t1: ¬b1 → (¬b4 → (¬b2 → ¬b3))) lze zjednodušit jako: b1 ∨ b2 ∨ b4 ∨ ¬b3
   t2: (b1 ∧ b2) → (b2 ∨ b4)
   Obě formule jsou platné.



2. Komplementujte systém:



3. Nakreslete případový graf:



4. TODO

5. TODO