Cvičení

Příklad 1: Navrhněte P/T PN modelující jízdu vlaků po jednokolejné trati mezi městy A a B.

a) Na trati mohou být nejvýše tři vlaky (zjevně tedy v jednom směru) a nesmí se příliš přiblížit (takže v jednotlivých úsecích může být jen jeden vlak).
b) Síť bude modelovat obousměrný provoz vlaků z A do B i z B do A. Je synchronizováno střídání směrů jízd vlaků.
c) Synchronizujte střídání směrů jízd vlaků bez použití inhibičních hran.
d) Synchronizujte střídání směrů jízd vlaků po maximálně pěti vlacích v jednom směru.

Upravené zadání:
Navrhněte P/T PN modelující jízdu vlaků (v počtu 10 kusů) po jednokolejné trati mezi městy A a B. Tj. v městě A je 10 vlaků, které postupně mohou odjet do místa B, kde bude dostatečně velké depo pro všech 10 vlaků.

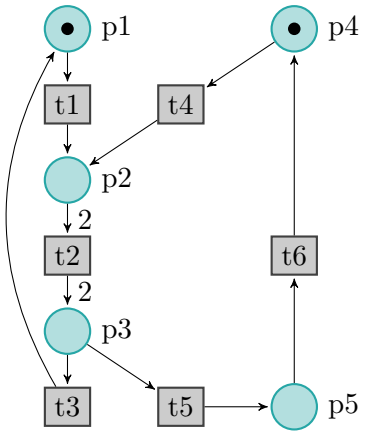
a) Na trati mohou být nejvýše tři vlaky (zjevně tedy v jednom směru) a nesmí se příliš přiblížit (takže v jednotlivých úsecích může být jen jeden vlak).
b) Síť bude modelovat obousměrný provoz vlaků z A do B i z B do A. Synchronizujte střídání směrů jízd vlaků s použitím inhibičních hran a bez použití inhibičních hran.
c) Synchronizujte střídání směrů jízd vlaků po maximálně pěti vlacích v jednom směru.

Příklad 2: Navrhněte P/T PN modelující pohyb výtahu v 3. patrové budově (tj. uvažujeme 1p, 2p, 3p).

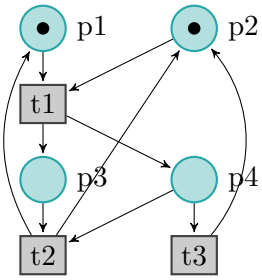
a) S možností přivolat si výtah z libovolného patra a pokud byl výtah přivolán zvnějšku, tak se přivolávajícímu otevřou dveře výtahu, aby mohl nastoupit.
b) Zamyslete se nad synchronizací dvou výtahů.

Příklad 3: Pro následující PN-systémy nalezněte příslušné grafy dosažitelnosti a na základě těchto grafů rozhodněte, zda je PN-systém reverzibilní, živý či omezený. K daným PN-strukturám vytvořte matice incidence a určete p(t)-invarianty. Pro dané PN-systémy určete i systémové p(t)-invarianty. Na základě p(t)-invariantů určete vlastnosti dále uvedených PN-systémů.

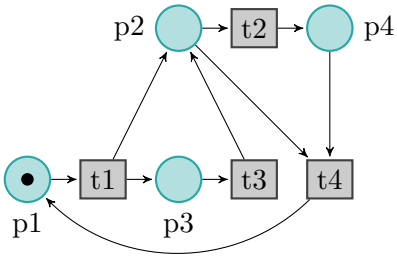
a)



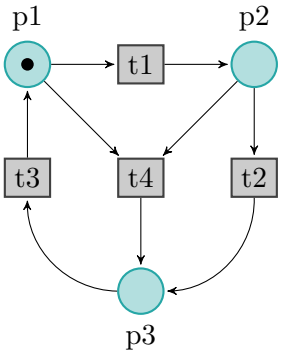
b)



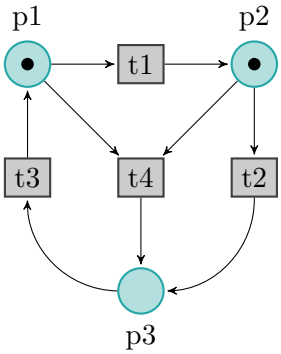
c)



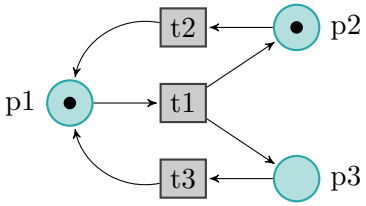
d)



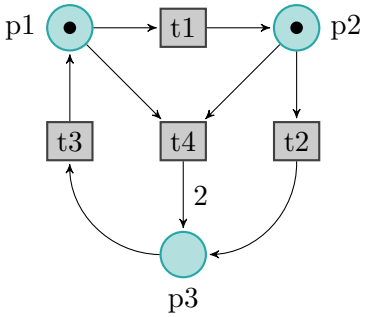
e)



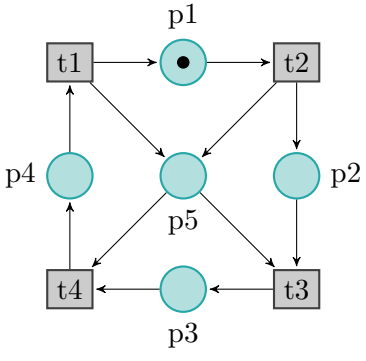
f)

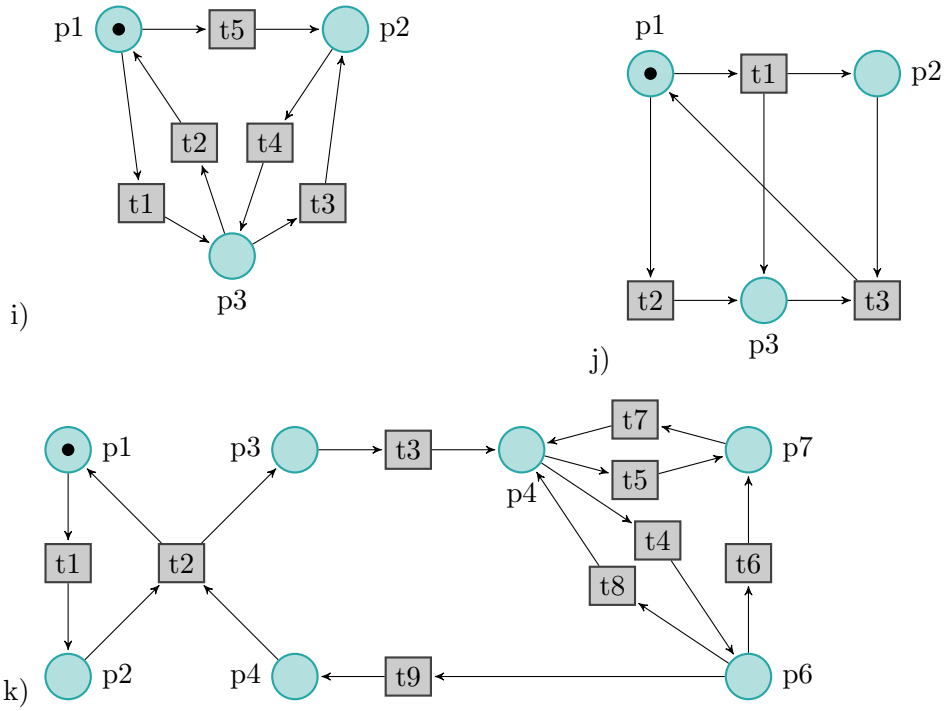


g)



h)





Příklad 4: Modelujte nasledující situaci pomocí PN bez inhibičních hran a bez kapacity míst. Pojmenujte místa a přechody tak, aby bylo jasné co představují.

Vysílač posílá 100 zpráv skrze komunikační kanál přijímači. Kapacita kanálu je 4. Pokud je kanál zaplněn, vysílač přestane vysílat, dokud v kanálu opět nebude prostor. Přijímač pouze z kanálu odebírá zprávy, ale nikdy žádné nevytváří. Kanál je poruchový a můžou se v něm nenávratně ztrácet zprávy.

Zpráva se nikdy neztratí, je-li na kanále sama. Ke ztrátám tedy může docházet pouze tehdy, jsou-li na kanále 2 a více zprávy.

Příklad 5: Modelujte nasledující situaci pomocí PN bez inhibičních hran a bez kapacity míst. Pojmenujte místa a přechody tak, aby bylo jasné co představují.

Vysílač posílá 100 zpráv skrze komunikační kanál přijímači. Kapacita kanálu je 4. Pokud je kanál zaplněn, vysílač přestane vysílat, dokud v kanálu opět nebude prostor. Přijímač pouze z kanálu odebírá zprávy, ale nikdy žádné nevytváří. Kanál je poruchový a můžou se v něm nenávratně ztrácet zprávy.

Ztratit se může nejvýše 1/3 zpráv, které byly zatím vyslány (bylo-li vysláno například 19 zpráv, může se jich ztratit nejvýše 6).

Příklad 6: Modelujte nasledující situaci pomocí PN bez inhibičních hran a bez kapacity míst. Pojmenujte místa a přechody tak, aby bylo jasné co představují.

Uzel A posílá 100 zpráv skrze komunikační kanál uzlu B tak, že se zprávy na kanále nemohou předbíhat. Na kanále se mohou vyskytovat nejvýše tři zprávy. Uzel B potvrzuje skrze další komunikační kanál přijetí zprávy. Z uzlu A lze poslat nejvýše 5 zpráv bez potvrzení o přijetí.

Příklad 7: Modelujte nasledující situaci pomocí PN bez inhibičních hran a bez kapacity míst. Pojmenujte místa a přechody tak, aby bylo jasné co představují.

Uzel A posílá 100 zpráv skrze komunikační kanál uzlu B. Na komunikačním kanálu můžou být nejvýše tři zprávy a ty se nesmí předbíhat. Když uzel B příjme 100 zpráv, tak se role vymění a uzel B bude vysílač a uzel A přijímač. Tyto výměny mohou probíhat libovolněkrát. Tj. v síti jsou dva komunikační kanály (se stejnými omezeními) a je vhodné si někde pamatovat, kdo je právě teď vysílačem.

Příklad 8: Modelujte následující situaci pomocí PN systému bez inhibičních hran a bez kapacit míst. Pojmenujte místa a přechody tak, aby bylo jasné co představují.

Modelujte situaci dvou aut v přepravní firmě, která zajišťuje rozvoz zboží po městě ve dvou pásmech - 10 km a 20 km (tj. i s návratem). Obě auta mají nádrž na 50 l benzínu. Jedno auto spotřebuje 5l benzínu na 100 km a druhé auto (větší a starší) spotřebuje 10 l benzínu na 100 km. Pokud vznikne požadavek na přepravu do určité vzdálenosti (tj. pásmo 10 či 20 km), tak použijte libovolné auto. Obě auta mají na začátku pouze 1 litr benzínu v nádrží. Pokud auta tankují benzín, tak vždy do plné nádrže (benzínová pumpa značky Shell poskytuje libovolné množství benzínu).

Příklad 9: Modelujte následující situaci pomocí PN systému bez inhibičních hran a bez kapacit míst. Pojmenujte místa a přechody tak, aby bylo jasné co představují. Máte vodní přečerpávací elektrárnu na Nejmenované přehradě, kde každá z nádrží (horní i dolní) má objem 10 000 litrů. Na začátku jsou obě nádrže prázdné. Nejprve načerpejte vodu z přehrady do horní nádrže (systém je diskrétní a voda teče po litrech). Poté pusťte vodu přes turbíny do dolní nádrže. V průběhu přesunu vody z horní do dolní nádrže se může ztratit (vypařit, vytéct netěsnostmi) 1 litr z 20 litrů vody. Doplňte ztracenou vodu do horní nádrže a vyšlete ji směrem dolů k turbínám. Pokud je dolní nádrž plná, můžete začít přečerpávat vodu zpět do horní nádrže. Opět jsou ztráty povoleny - ale pouze 1 litr ze 30 litrů. Po doplnění ztrát (opět se doplňuje jen horní nádrž) můžete spustit turbíny (tj. začnete opět pouštět vodu z horní do dolní nádrže). Vodu pouštíte a přečerpáváte až tak do nekonečna nebo do zničení turbín kavitací.

Příklad 10: Kolem Nejmenovaného města jezdí jeden vláček a má 4 zastávky. Kapacita vláčku je 100 osob (tj. maximální počet cestujících) a vláček pokračuje ze zastávky pouze v případě, že poveze alespoň 10 osob (tj. minimální počet cestujících).

- Tuto situaci modelujte pomocí inhibičních hran.
- Tuto situaci modelujte bez inhibičních hran.
- Nalezněte p,t-invarianty struktury a systému pro P/T PN bez inhibičních hran.