



Nesekvenčné správanie Petriho sietí

Gabriel Juhás



Obsah:

Sekvenčné správanie: spustiteľné postupnosti

Nesekvenčné správanie:

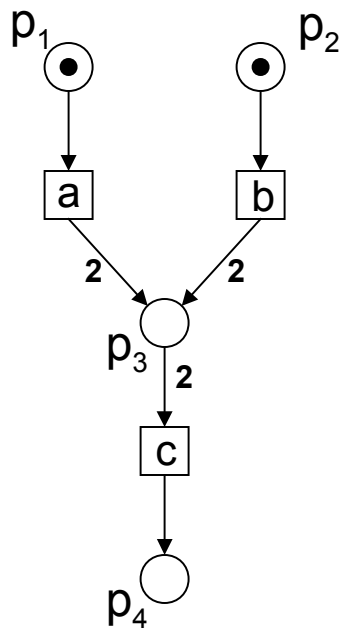
step sequences – postupnosti krokov

spustiteľné označené čiastočné usporiadania

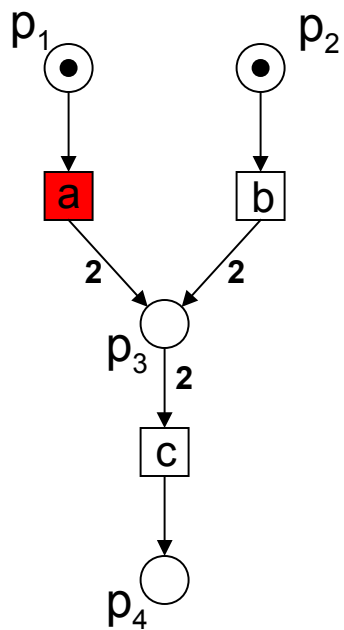
procesy a behy

Komutatívne procesy

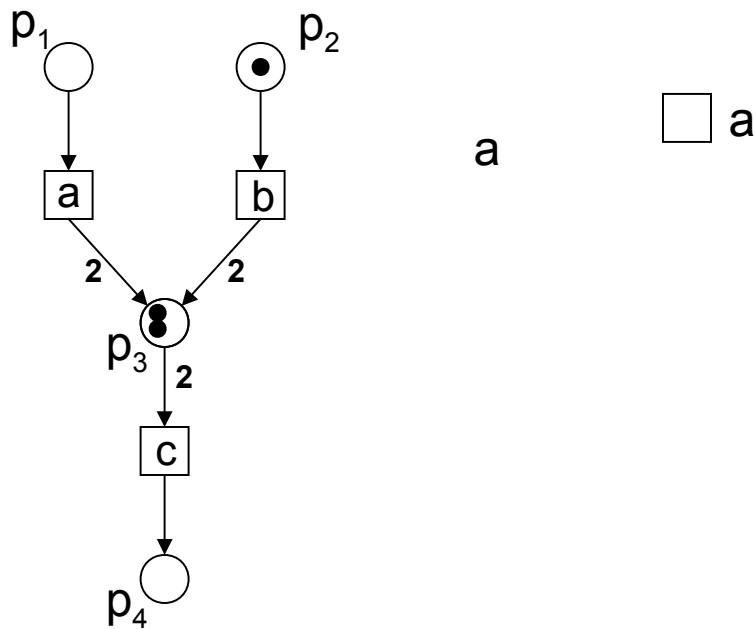
Algebraické termy - výrazy



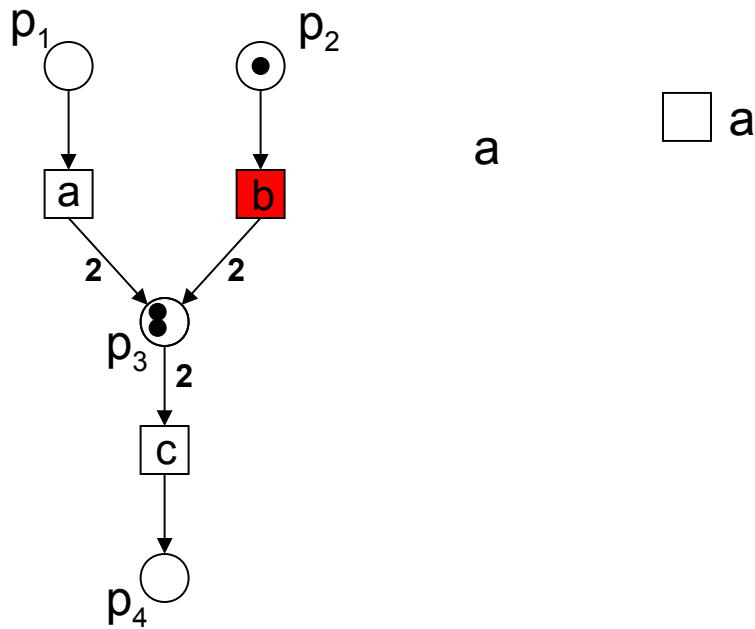
Spustiteľné postupnosti prechodov



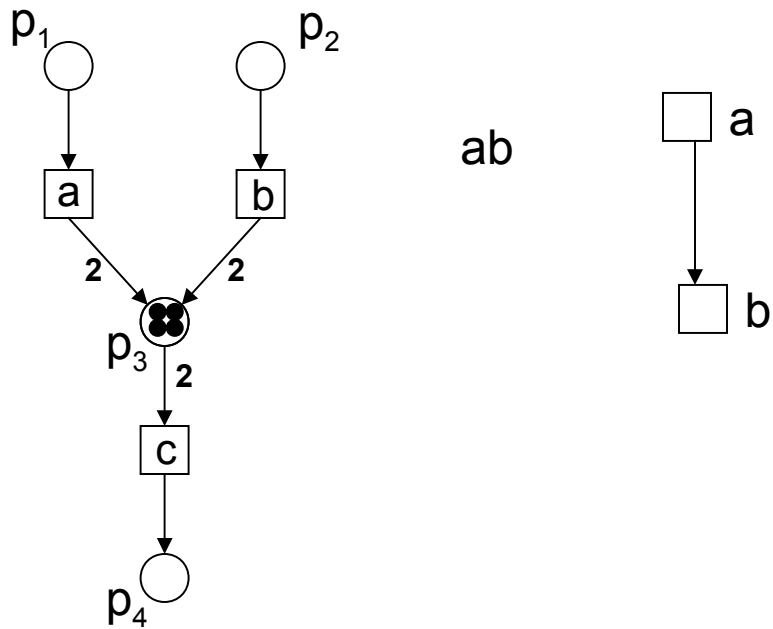
Spustiteľné postupnosti prechodov



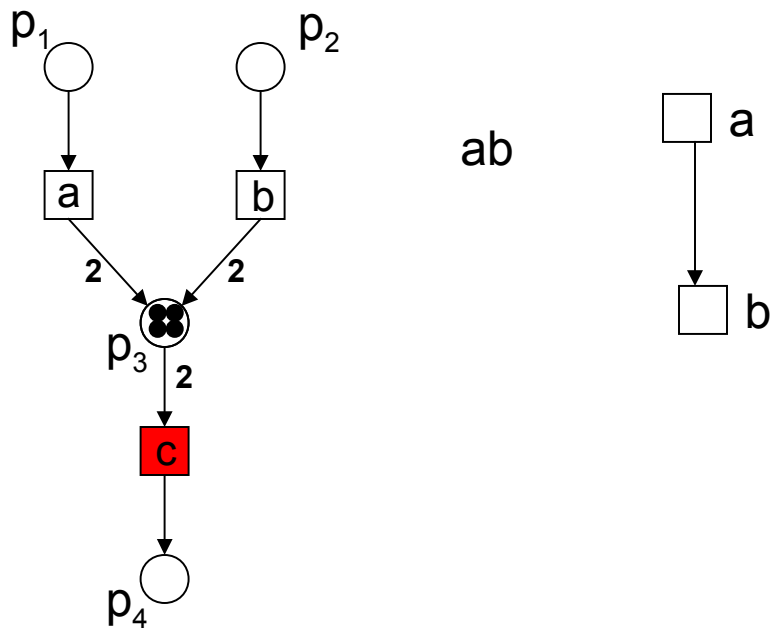
Spustiteľné postupnosti prechodov



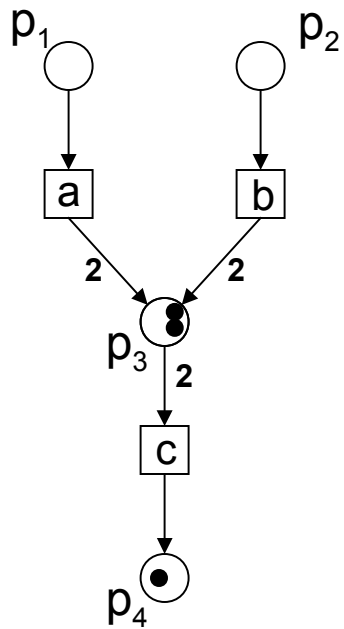
Spustiteľné postupnosti prechodov



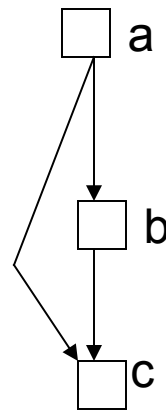
Spustiteľné postupnosti prechodov



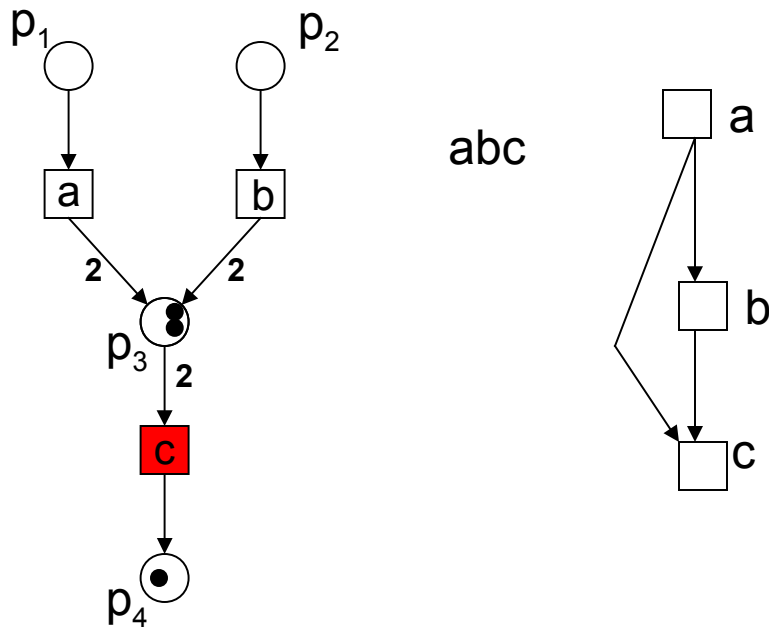
Spustiteľné postupnosti prechodov



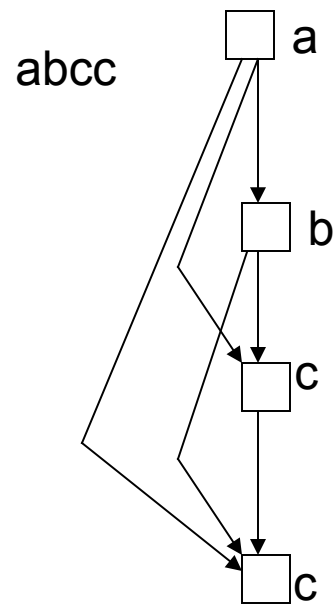
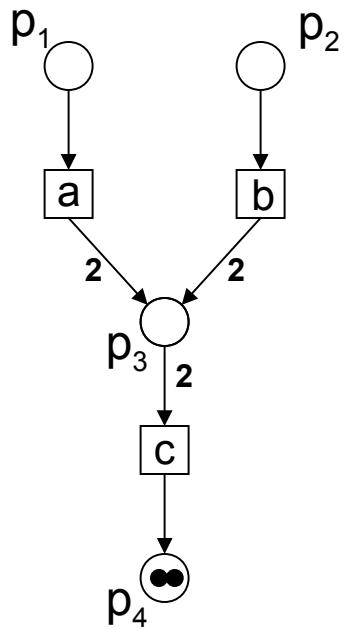
abc



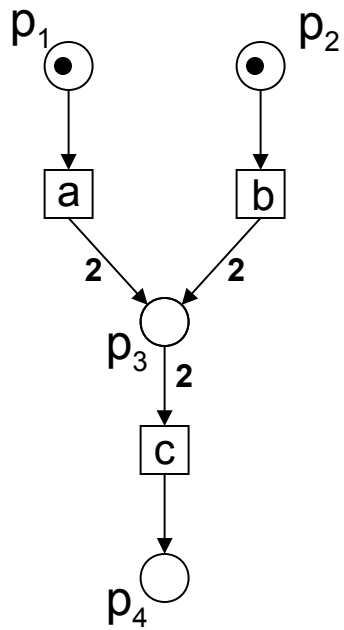
Spustiteľné postupnosti prechodov



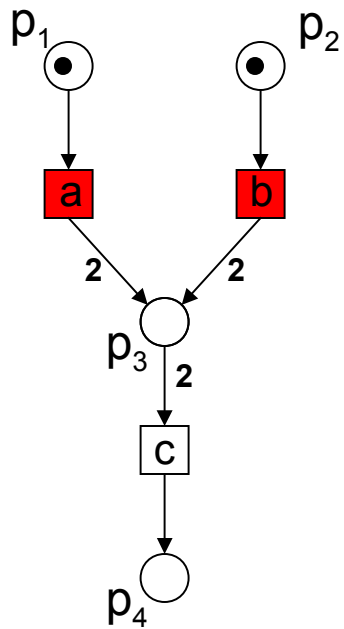
Spustiteľné postupnosti prechodov



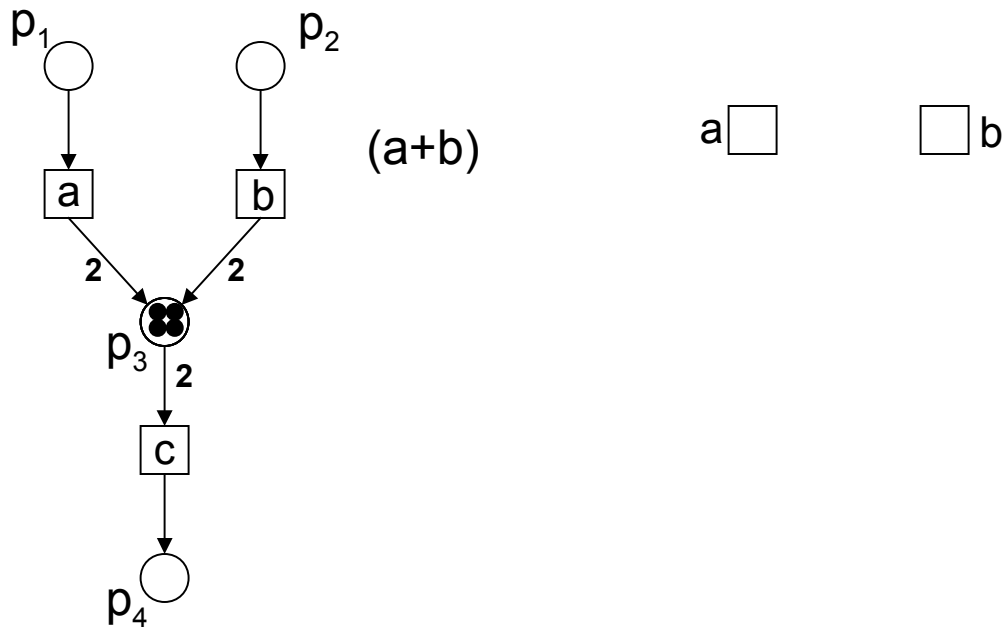
Step sequences – postupnosti kroků



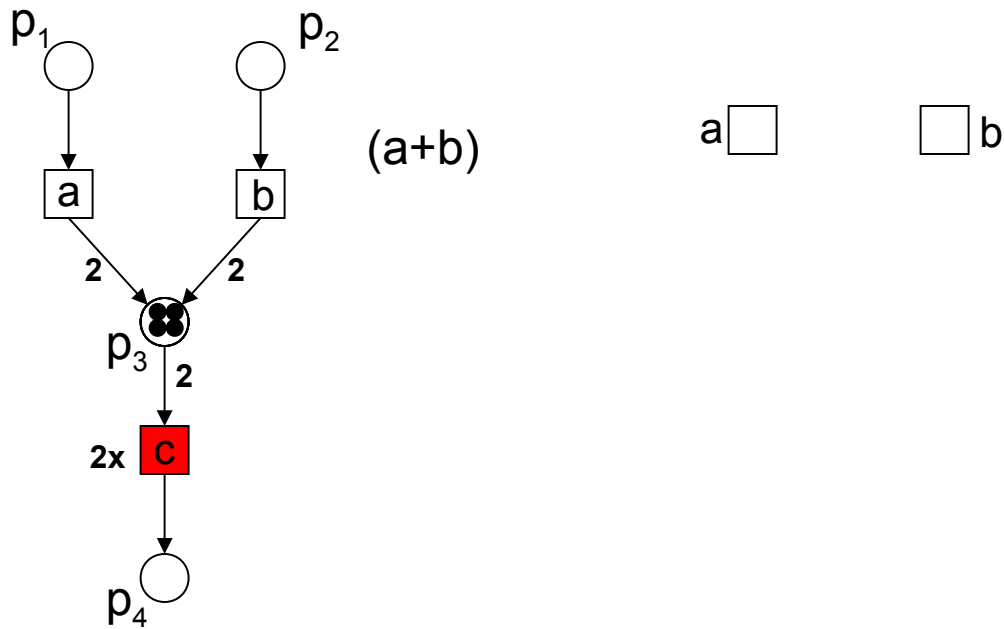
Step sequences – postupnosti kroků



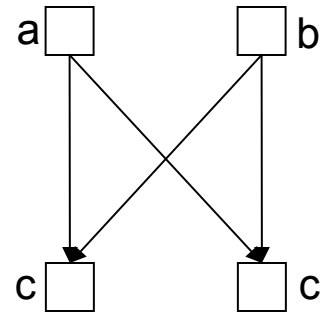
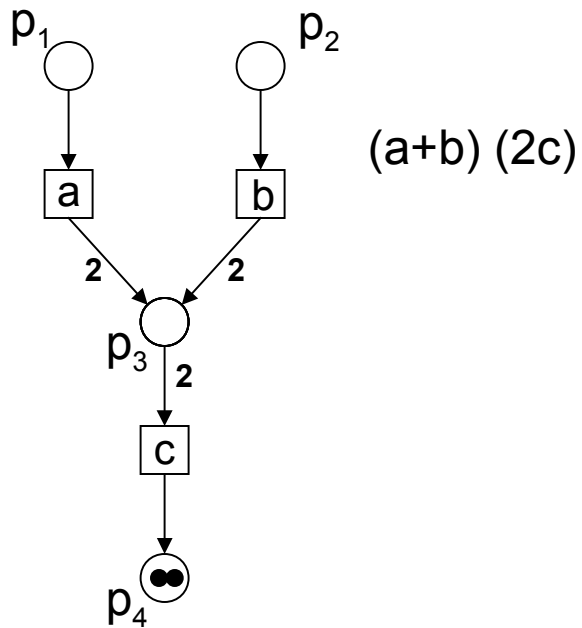
Step sequences – postupnosti krokov



Step sequences – postupnosti kroků



Step sequences – postupnosti krokov



Step sequences – postupnosti krokov

Krok je multimnožina prechodov $k: T \rightarrow N$ (N sú nezáporné celé čísla)

Krok k je spustiteľný v značkovani m práve vtedy keď $\forall p \in P: \sum_{t \in T} I((p,t)) < m(p)$.

Jeho spustenie v m vedie do značkovania m' takého, že $\forall p \in P$:

$$m'(p) = m(p) + \sum_{t \in T} C((p,t))$$

Čiastočné usporiadanie je dvojica (V, \rightarrow) ,

kde V je množina

\rightarrow je binárna relácia na V (\rightarrow je podmnožina $V \times V$, t.j. podmnožina množiny všetkých usporiadaných dvojíc prvkov z V , skutočnosť, že dvojica (v, v') je v relácii \rightarrow graficky znázorňujeme ako $v \rightarrow v'$),

pričom relácia \rightarrow je ireflexívna ($\forall v \in V: (v, v) \notin \rightarrow$) a

tranzitívna ($\forall x, y, z \in V: x \rightarrow y \wedge y \rightarrow z \Rightarrow x \rightarrow z$).

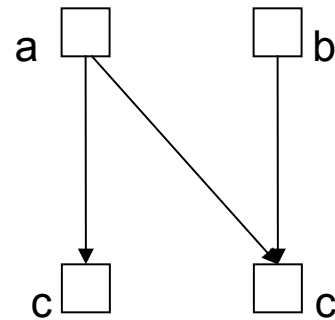
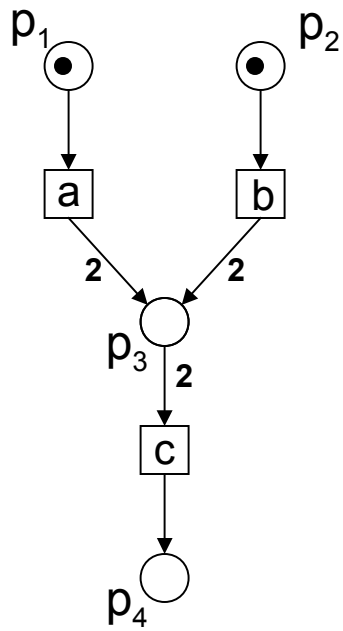
Čiastočné usporiadanie spolu funkciou, ktorá každému prvku z V nejaký prvok z množiny T budeme nazývať označené čiastočné usporiadanie.

Rezom v čiastočnom usporiadaní sa nazýva taká podmnožina $X \subseteq V$, že

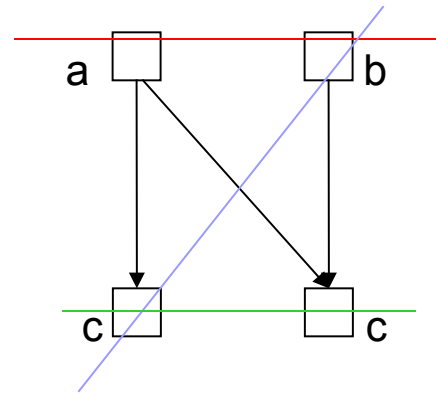
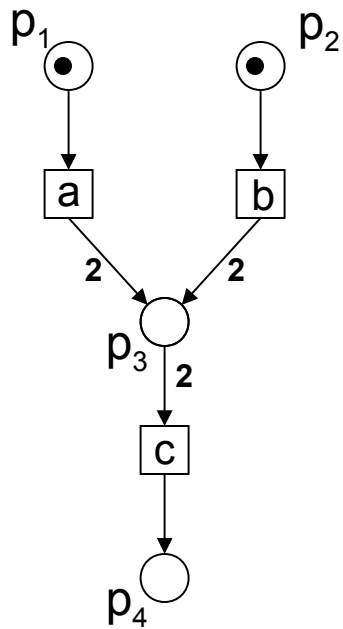
$\forall x, y \in X: ((x, y) \notin \rightarrow) \wedge ((y, x) \notin \rightarrow)$ a súčasne pre každý prvok v z množiny V taký, že v nie je v X platí, že existuje x z X pre ktoré buď $x \rightarrow v$ alebo $v \rightarrow x$, formálne $\forall v \in V: (v \notin X \Rightarrow (\exists x \in X: x \rightarrow v \vee v \rightarrow x))$

Ak X je rez, potom podmnožinu takých prvkov v z V , že pre každé v z Y platí, že existuje x z X pre ktoré $v \rightarrow x$ nazývame minulosť rezu X , formálne minulosť rezu X je množina $\{v \in V \mid (\exists x \in X: v \rightarrow x)\}$

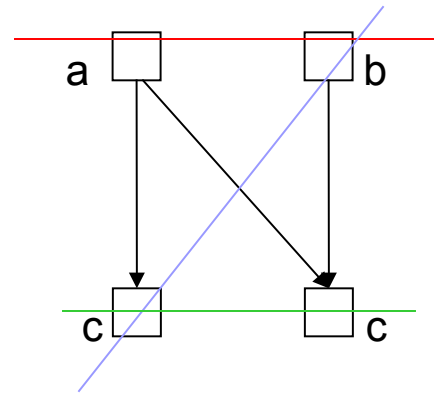
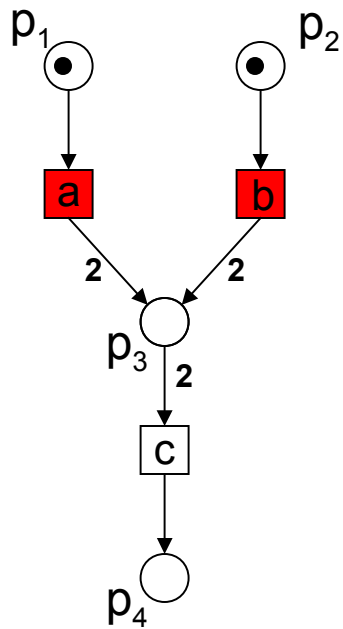
Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
Krok daný rezom je spustiteľný v značkovaní dosiahnutom po spustení
prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



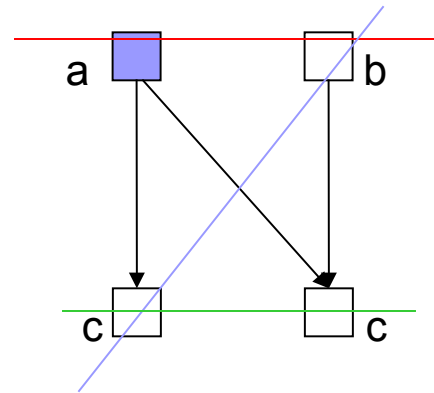
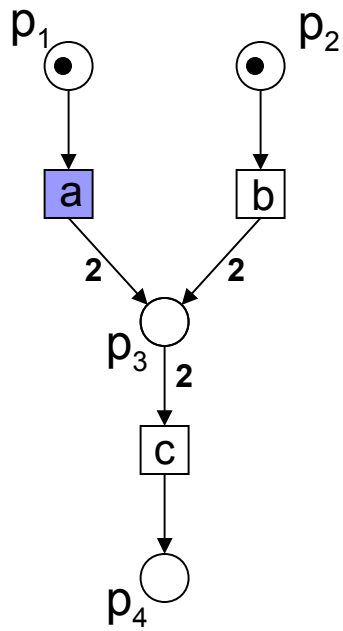
Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
Krok daný rezom je spustiteľný v značkovaní dosiahnutom po spustení
prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



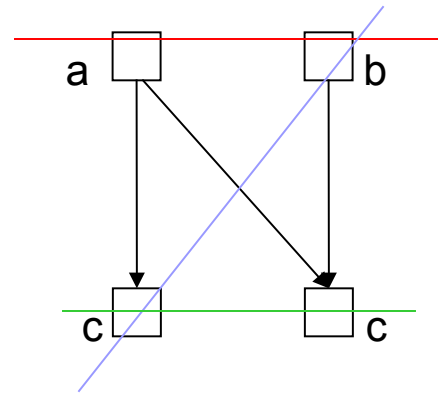
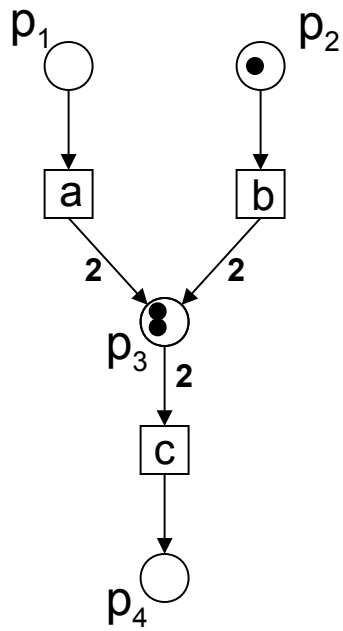
Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
Krok daný rezom je spustiteľný v značkovaní dosiahnutom po spustení
prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



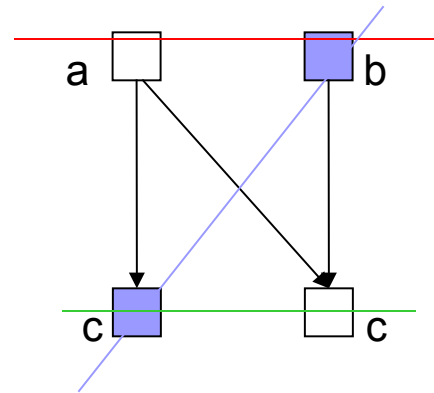
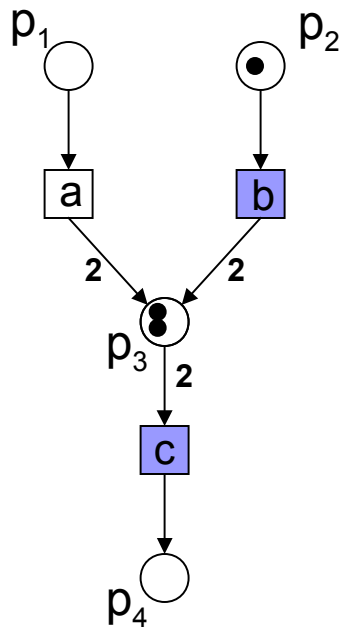
Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
Krok daný rezom je spustiteľný v značkovaní dosiahnutom po spustení prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



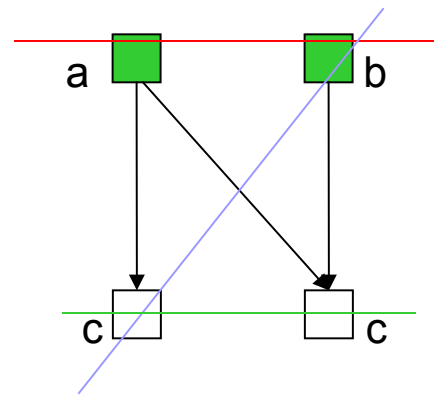
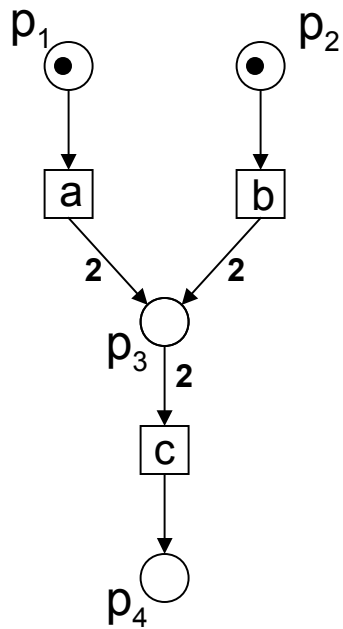
Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
 Krok daný rezom je spustiteľný v značkovaní dosiahnutom po spustení
 prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



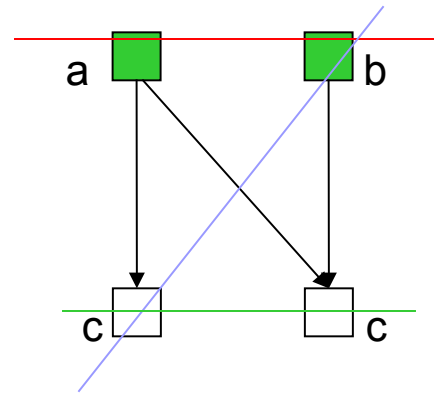
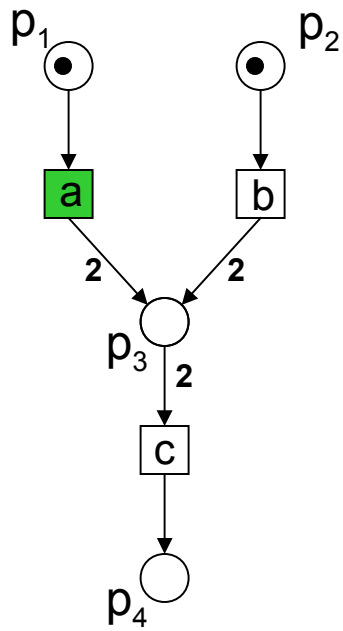
Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
 Krok daný rezom je spustiteľný v značkovaní dosiahnutom po spustení
 prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



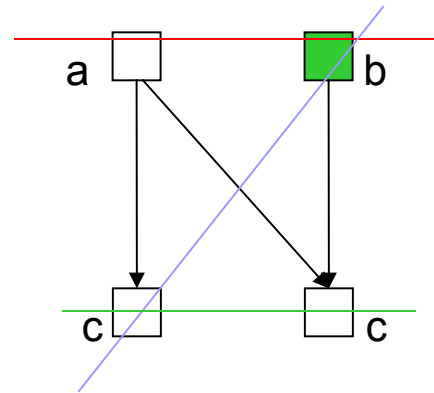
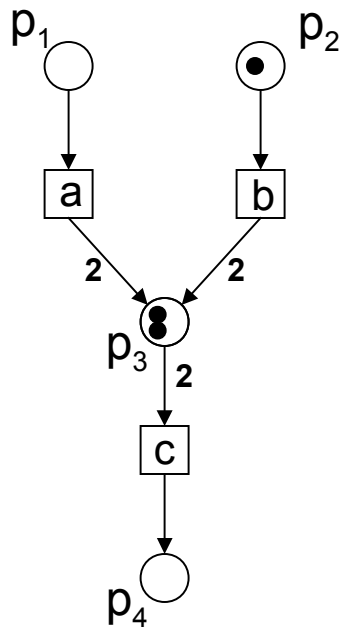
Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
Krok daný rezom je spustiteľný v značkovani dosiahnutom po spustení
prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



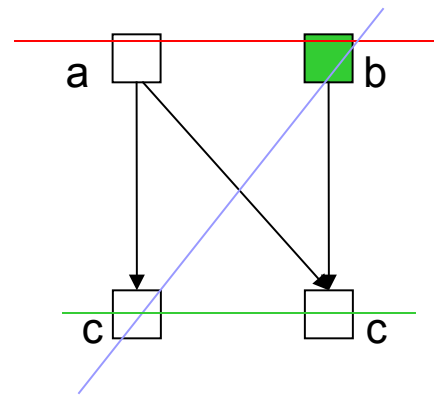
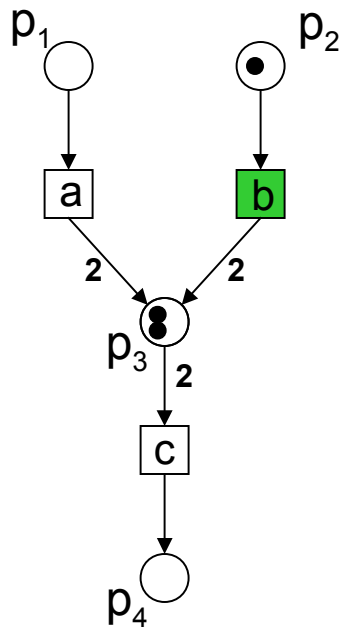
Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
Krok daný rezom je spustiteľný v značkovaní dosiahnutom po spustení
prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



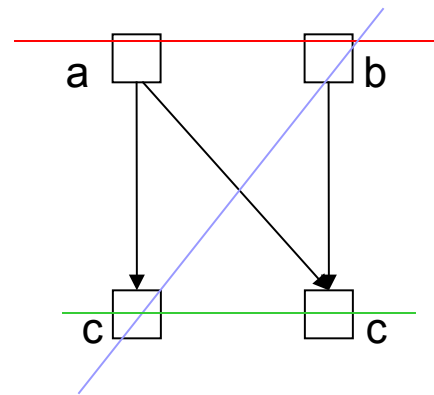
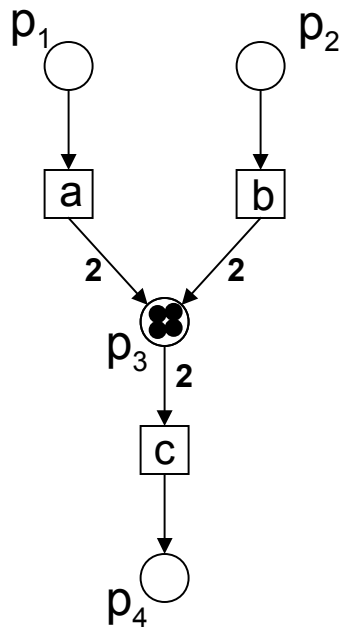
Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
Krok daný rezom je spustiteľný v značkovaní dosiahnutom po spustení
prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



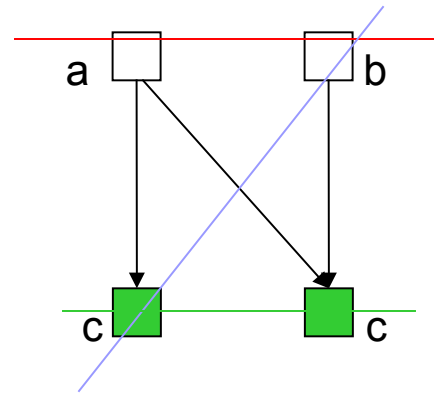
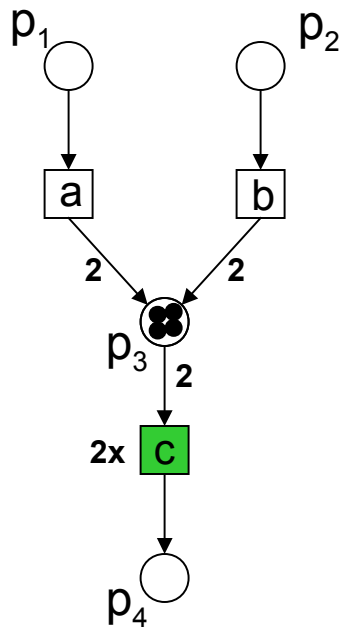
Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
 Krok daný rezom je spustiteľný v značkovaní dosiahnutom po spustení
 prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



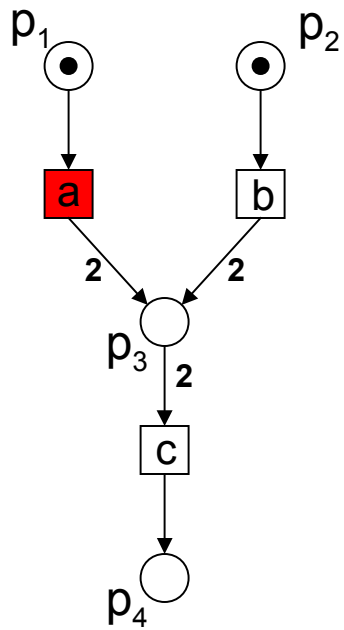
Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
 Krok daný rezom je spustiteľný v značkovaní dosiahnutom po spustení
 prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



Označené čiastočné usporiadanie je spustiteľné ak pre každý rez platí:
 Krok daný rezom je spustiteľný v značkovaní dosiahnutom po spustení
 prechodov daných udalosťami z minulosti rezu



Processy



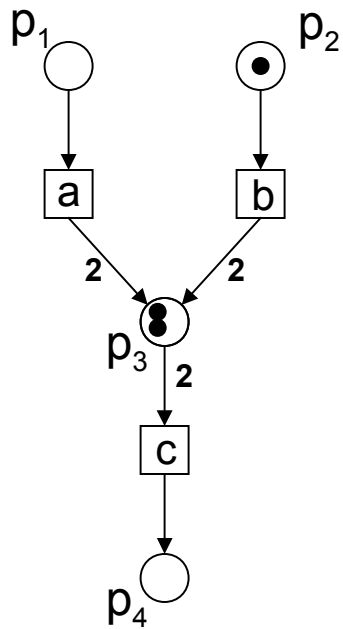
Proces 1



Proces 2

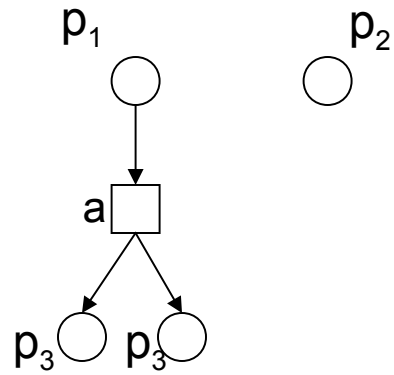


Processy

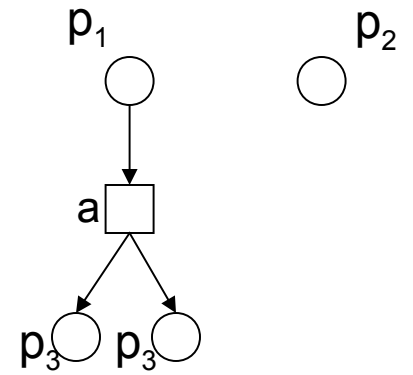


a

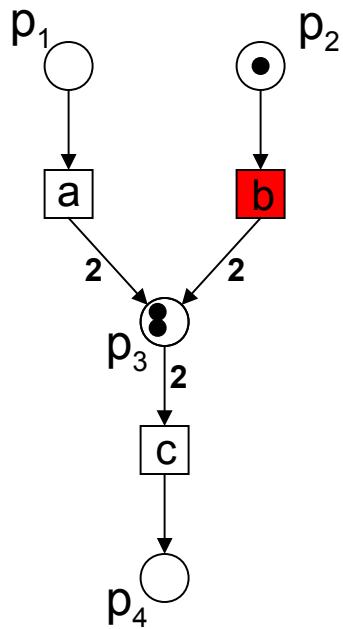
Proces 1



Proces 2

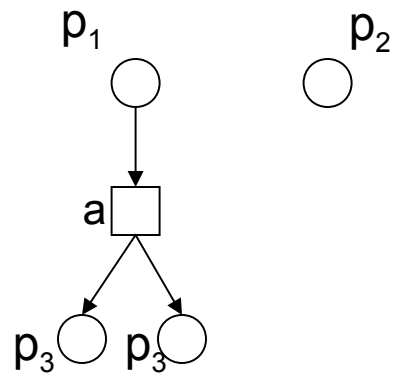


Processy

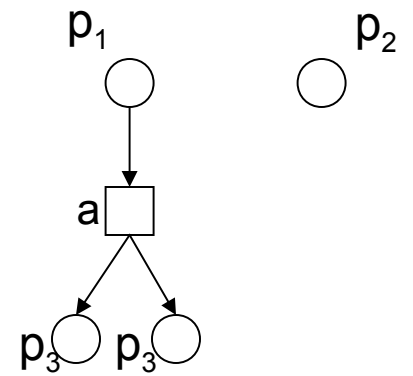


a

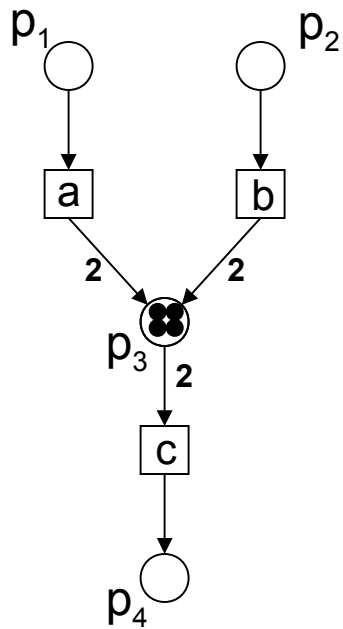
Proces 1



Proces 2

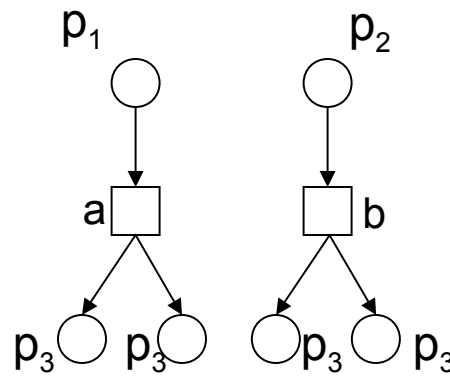


Processy

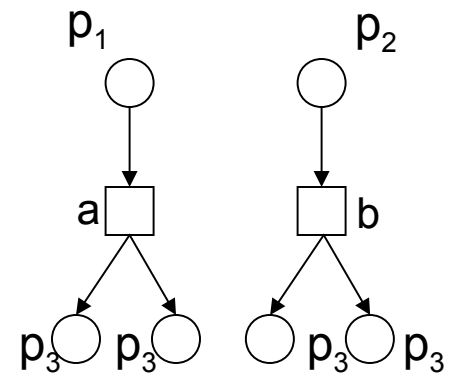


ab

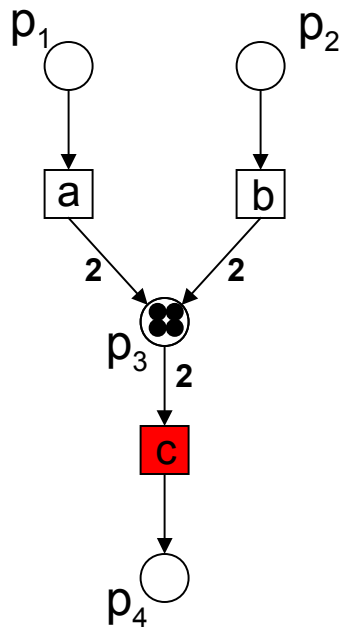
Proces 1



Proces 2

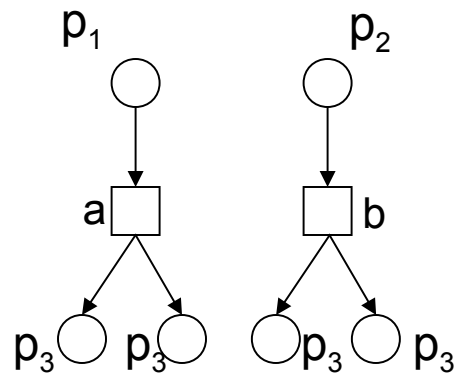


Processy

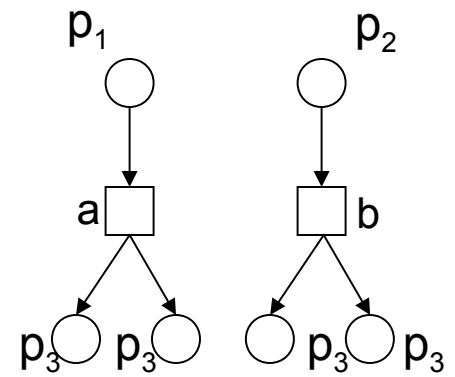


ab

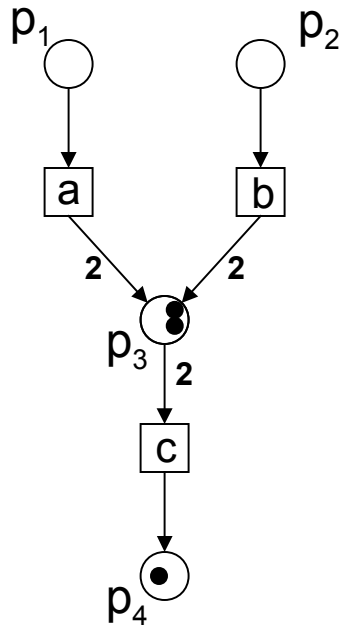
Proces 1



Proces 2

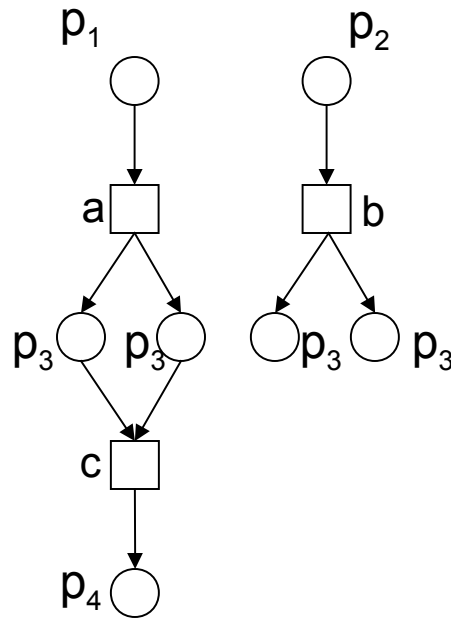


Procesy

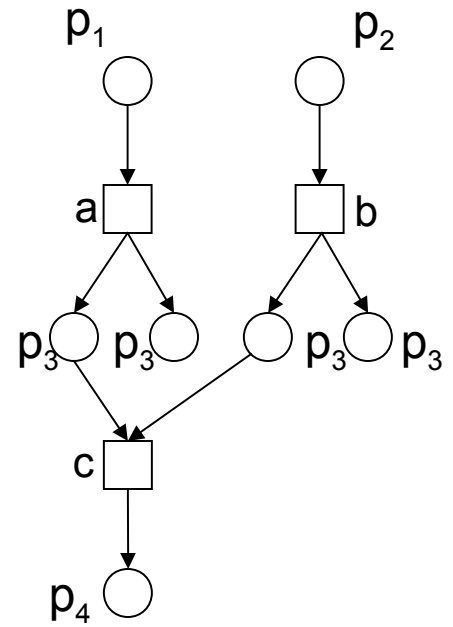


abc

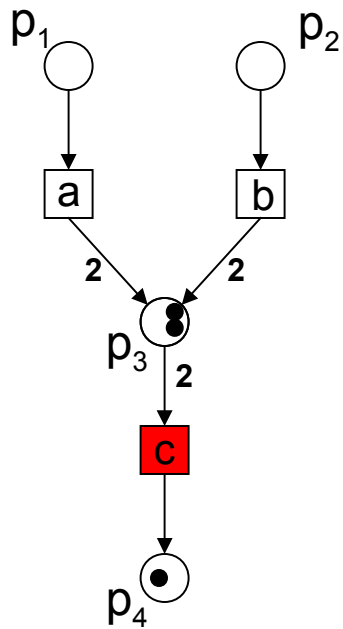
Proces 1



Proces 2

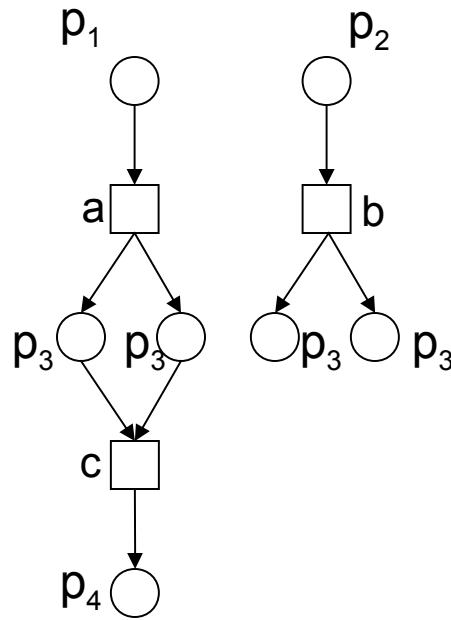


Processy

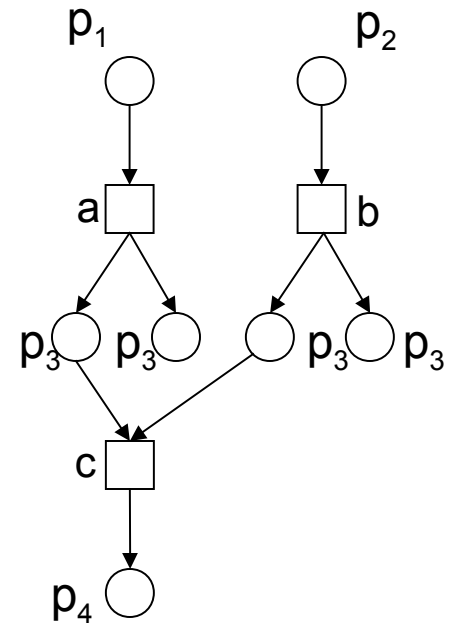


abc

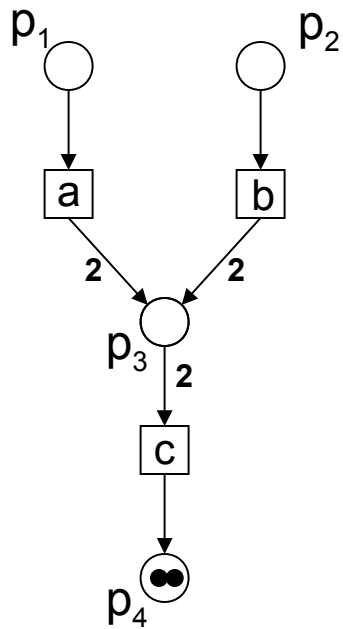
Proces 1



Proces 2

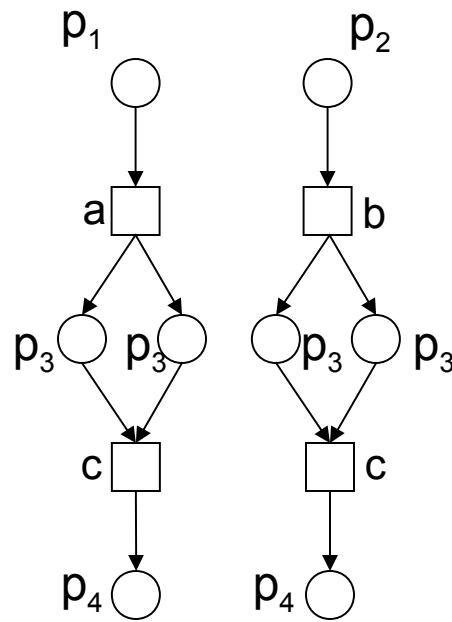


Procesy

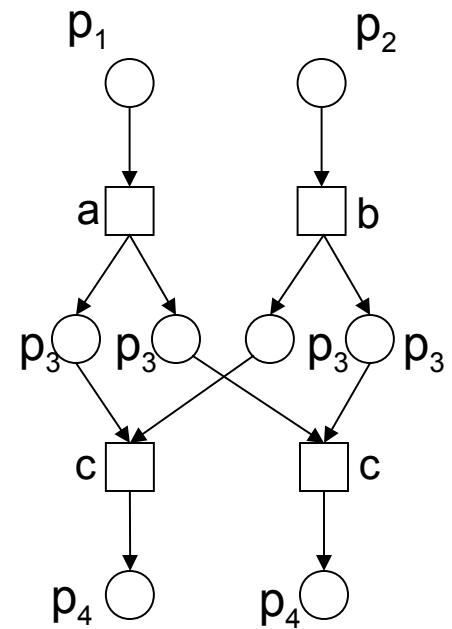


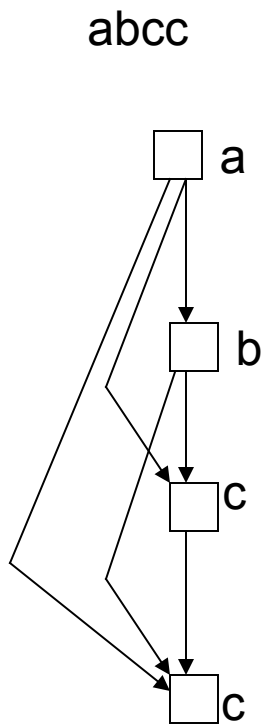
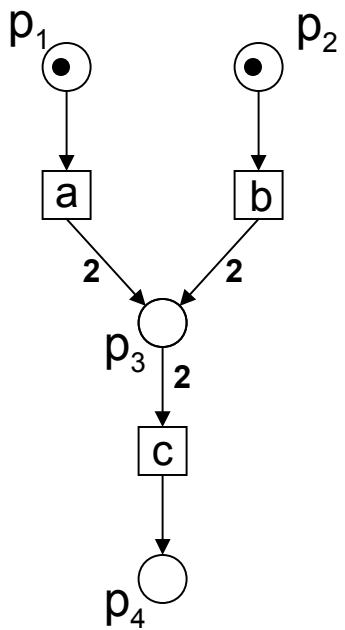
abcc

Proces 1

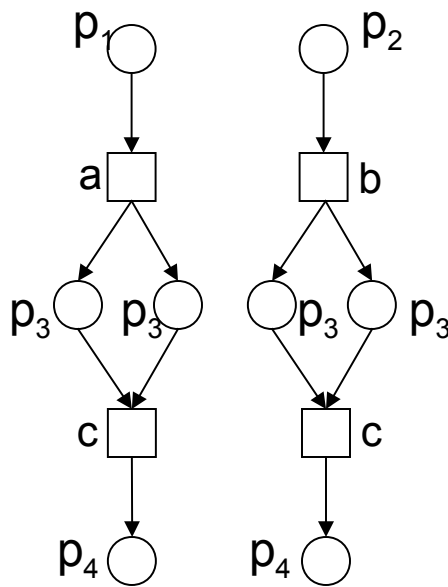


Proces 2

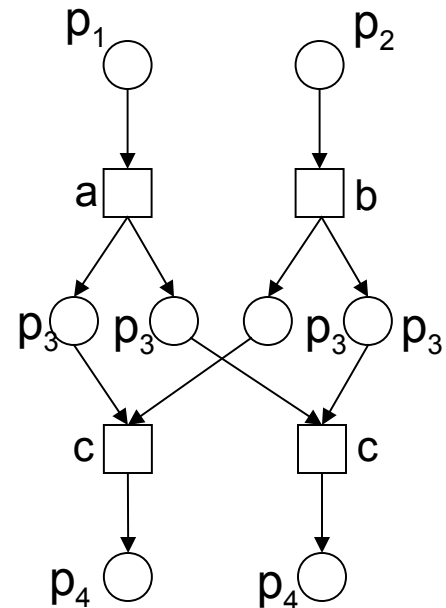




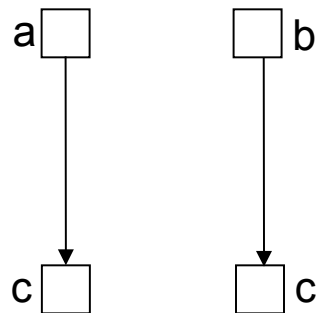
Proces 1



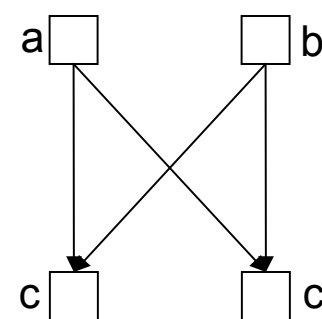
Proces 2

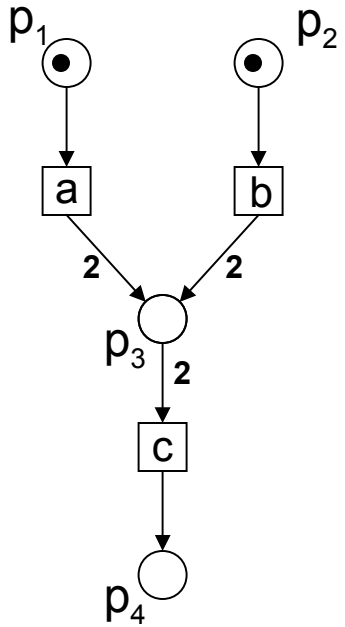


Beh 1

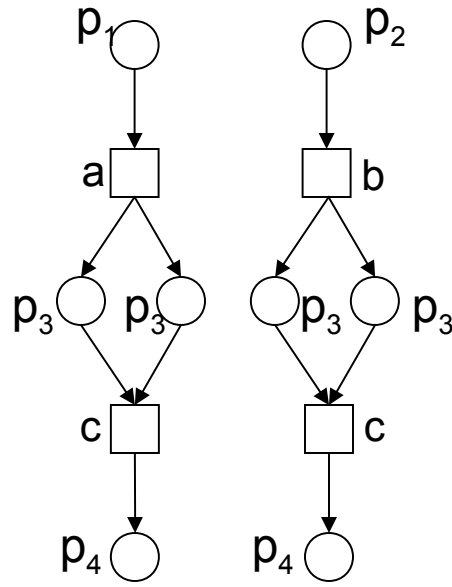


Beh 2

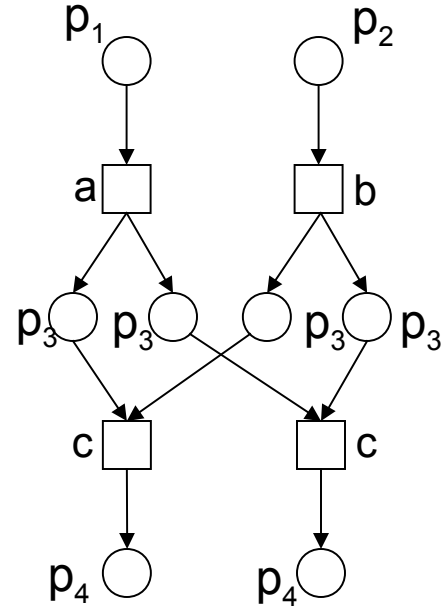




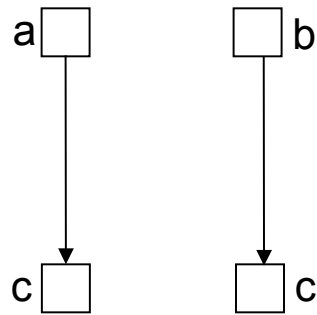
Proces 1



Proces 2

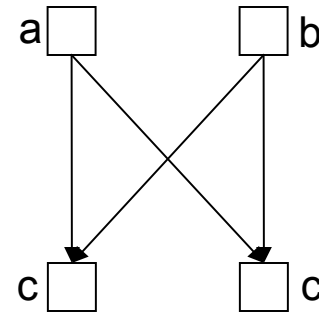


Beh 1



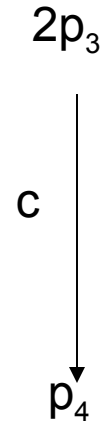
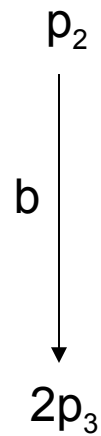
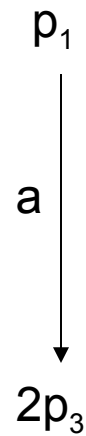
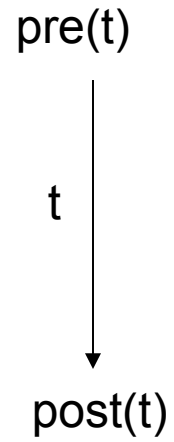
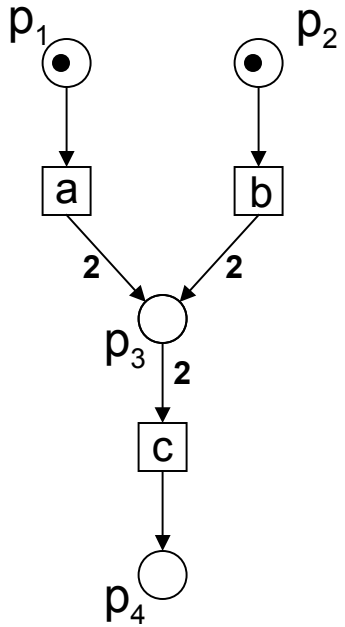
acbc

Beh 2



abcc

Algebraické výrazy: process terms.



Algebraic výrazy:

process terms.

$$\frac{m \in M}{[m: m \longrightarrow m] \in P}$$
$$\frac{t \in T}{[t: \text{pre}(t) \longrightarrow \text{post}(t)] \in P}$$

Algebraic výrazy:

process terms.

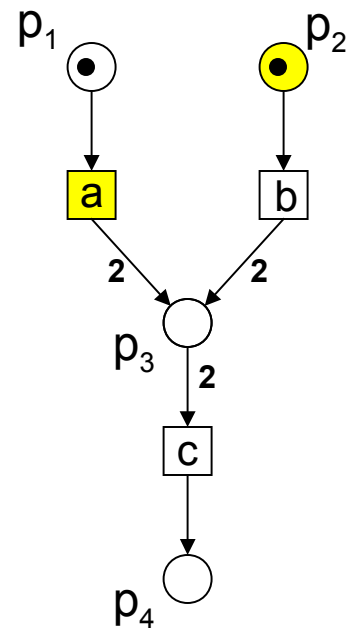
$$\frac{m \in M}{[m: m \longrightarrow m] \in P}$$
$$\frac{t \in T}{[t: \text{pre}(t) \longrightarrow \text{post}(t)] \in P}$$
$$\frac{[\alpha: a \longrightarrow b], [\beta: c \longrightarrow d] \in P \wedge b = c}{[(\alpha ; \beta): a \longrightarrow d] \in P}$$

Algebraic výrazy:

process terms.

$$\frac{m \in M}{[m: m \longrightarrow m] \in P}$$
$$\frac{t \in T}{[t: \text{pre}(t) \longrightarrow \text{post}(t)] \in P}$$
$$\frac{[\alpha: a \longrightarrow b], [\beta: c \longrightarrow d] \in P \wedge b = c}{[(\alpha ; \beta): a \longrightarrow d] \in P}$$
$$\frac{[\alpha: a \longrightarrow b], [\beta: c \longrightarrow d] \in P}{[(\alpha \parallel \beta): a + c \longrightarrow b + d] \in P}$$

Algebraické procesné výrazy (MM).

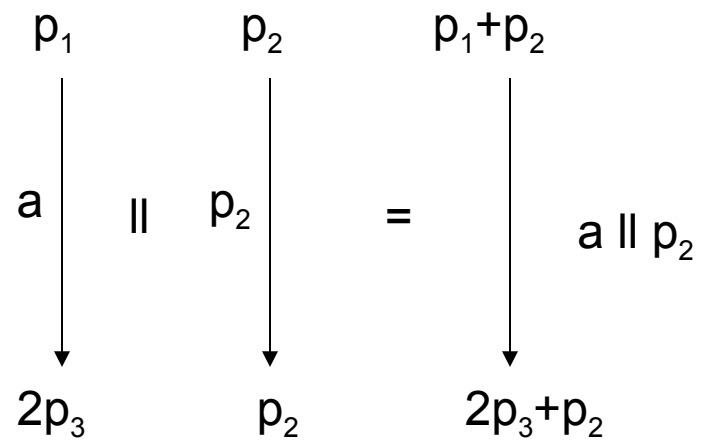
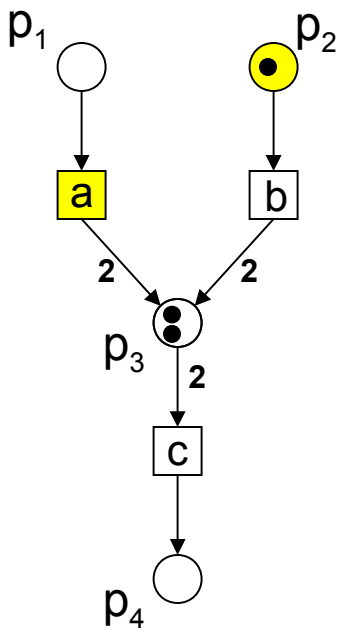


$$\begin{array}{ccc}
 p_1 & & p_2 & & p_1+p_2 \\
 \downarrow a & \parallel & \downarrow p_2 & = & \downarrow \\
 2p_3 & & p_2 & & 2p_3+p_2 \\
 & & & & a \parallel p_2
 \end{array}$$

a

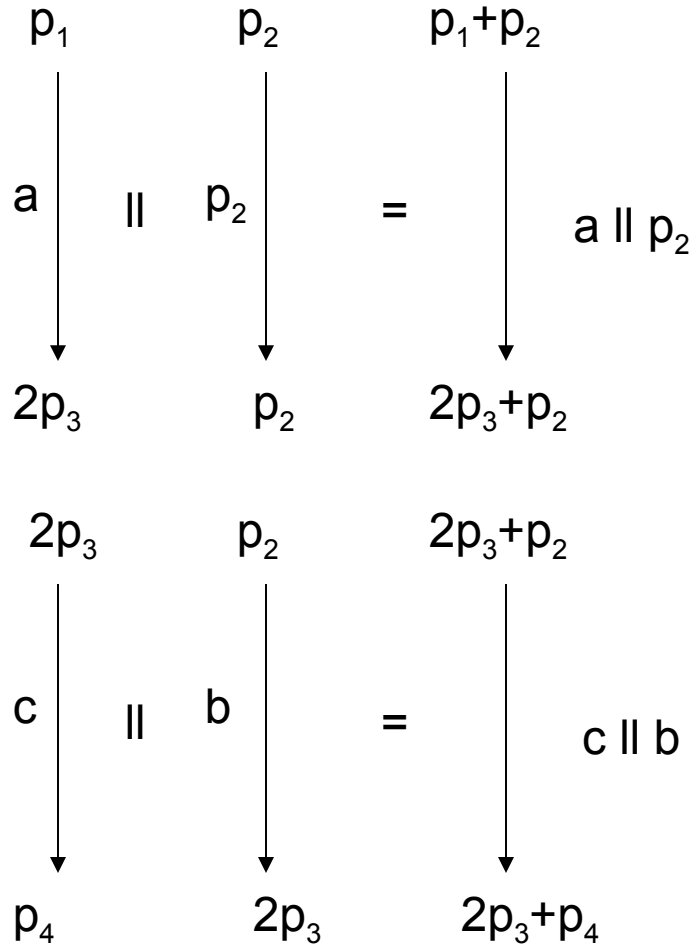
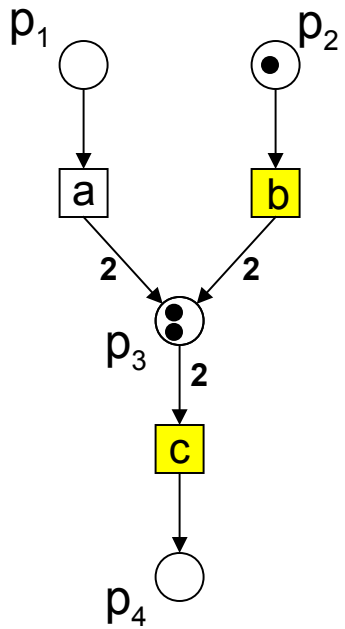


Algebraické procesné výrazy (MM).



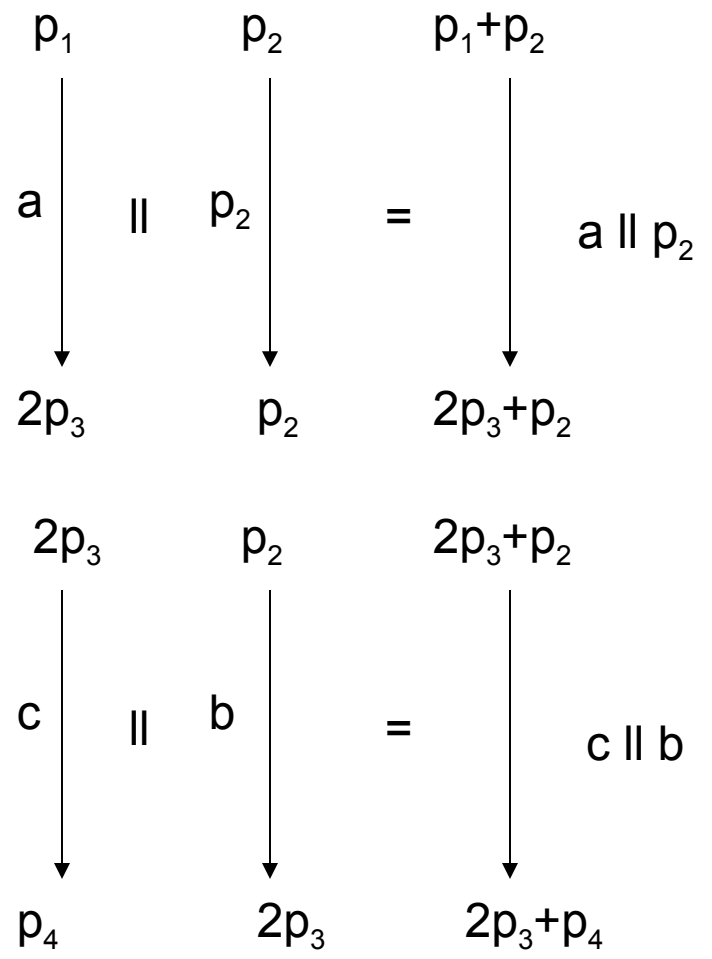
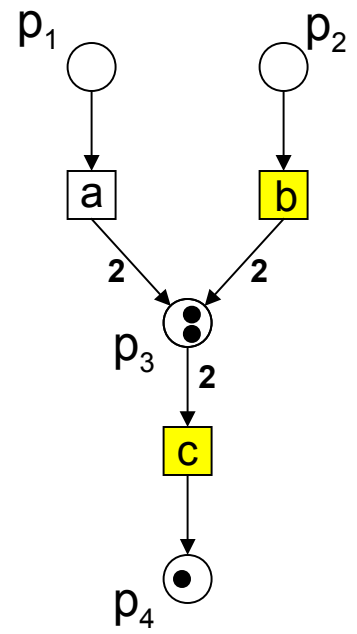
a

Algebraické procesné výrazy (MM).



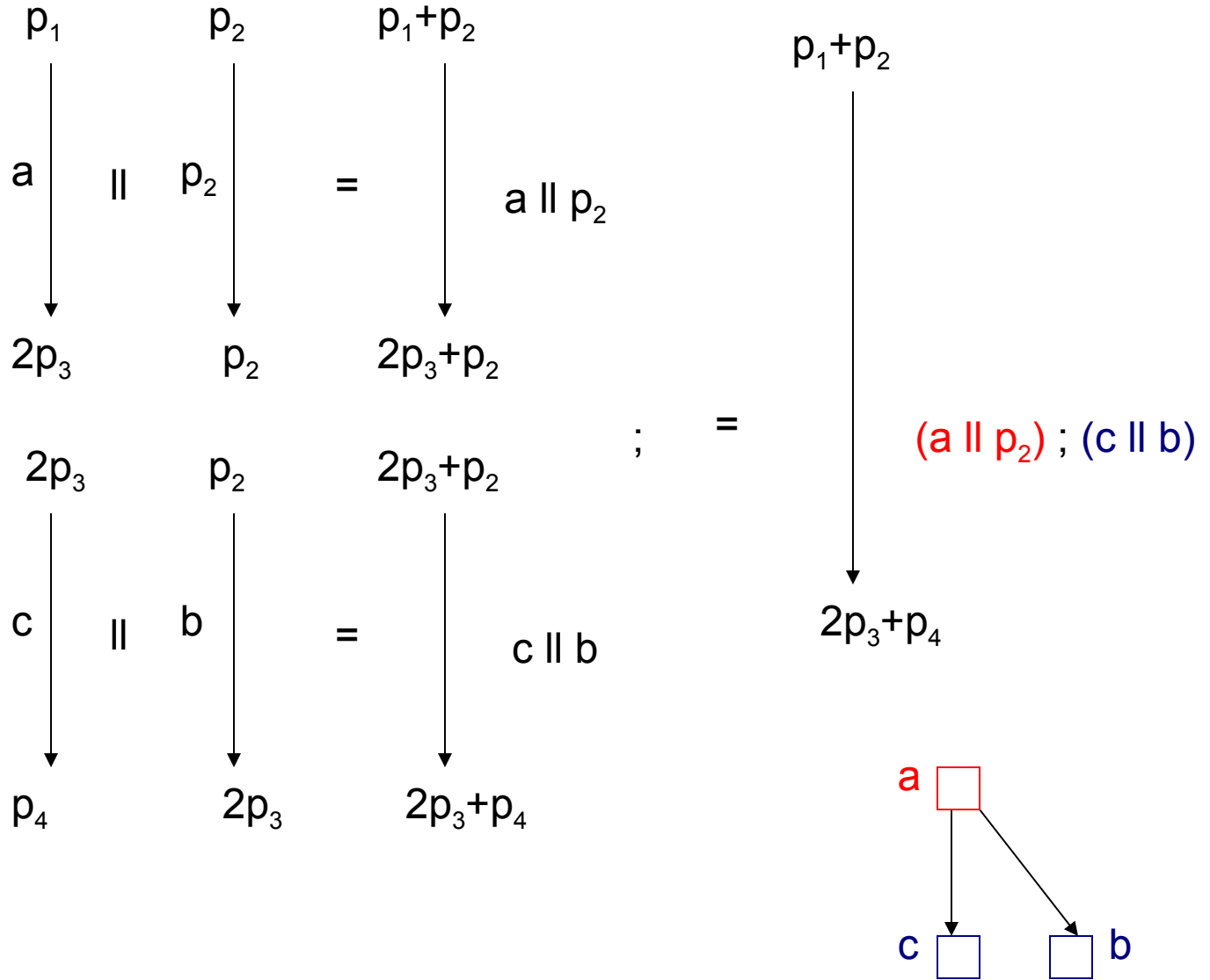
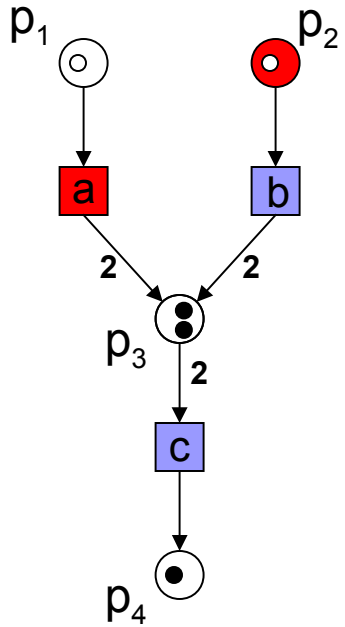
$c \square \square b$

Algebraické procesné výrazy (MM).



$c \square \square b$

Algebraické procesné výrazy (MM).



Označené čiastočné usporiadanie algebraických výrazov – procesných termov je N-free (neobsahuje formu v tvare N).

