



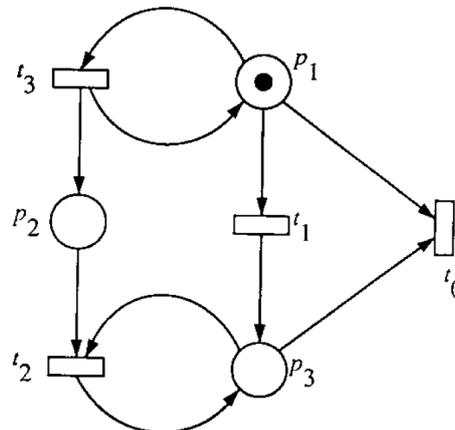
## Escola Politécnica da USP



### PMR 5237 - Modelagem e Design de Sistemas Discretos

Prof. Dr. José Reinaldo Silva

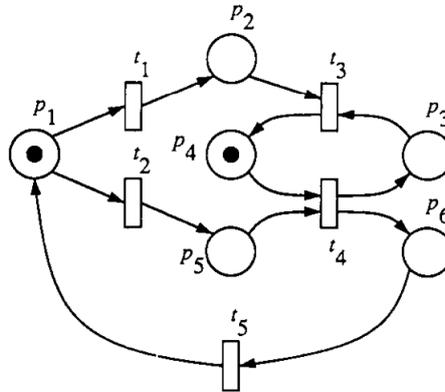
1. Use um ambiente computacional de redes de Petri (HPSIM, Pipe) para capturar o modelo de fabricação de peças P1 e P2 como especificado nas transparencias da Aula3. Modifique a marcação dos buffers iniciais de modo que se tenha i) consideravelmente mais peças P1 do que P2; ii) consideravelmente mais peças P2 do que P1; iii) o mesmo numero de peças de cada tipo. Em cada caso analise a melhor resolução dos conflitos para obter o melhor desempenho (menor tempo de fabricação).
2. (Teorema 3) Seja uma rede P/T  $(N, M_0)$  k-limitada, onde se aplica a regra de disparo estrita. Seja  $(N', M'_0)$  a rede dual de  $(N, M_0)$ , sobre a qual se aplica a regra de transição fraca. Mostre que estas redes são funcionalmente equivalentes.
3. Dada a rede P/T associada com uma máquina de vender refrigerantes que aceita somente moedas de \$5, \$10 e \$25 centavos. Modele o acumulo de moedas até atingir o valor de \$35 e \$60 centavos que permite ao usuário escolher dois tipos diferentes de bebida. Nesta modelagem não levamos em conta detalhes como a situação do repositório de refrigerantes (existe ou não o item requisitado), e a possibilidade do usuário desistir da compra ou ter um troco a receber. Complete a rede para incluir estes detalhes.
4. Considere a rede P/T abaixo (Fig. 16 do artigo do Murata) :



Vamos considerar a principio que podemos colocar um número qualquer de marcas em cada lugar, isto é, que a marcação de cada lugar é em principio ilimitada. Note ainda que a rede tem auto-loops, isto é, não é pura.

- Veja a definição de grafo de cobertura no artigo recomendado como leitura de suporte. Faça o grafo de cobertura desta rede, seguindo o algoritmo apresentado em sala que de fato é o proposto por Murata. Constata as afirmações da pagina 550 do artigo do Murata.
- Esta rede é limitada? Justifique a partir do grafo de cobertura.

5. Considere a rede P/T a seguir (Fig. 15 do artigo do Murata). Classifique esta rede com relação às propriedades comportamentais.



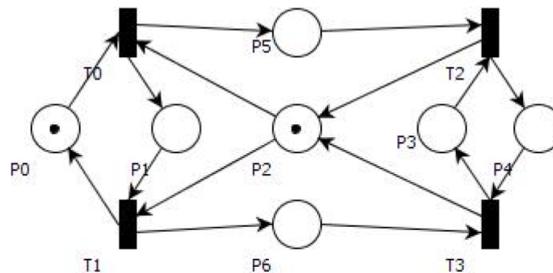
Os exercicios a seguir foram retirados de Place/Transition Nets, Jorg Desel and Wolfgang Reisig, Lecture Notes in Computer Science, 1491, Springer-Verlag, 1998.

6. Prove que as seguintes proposições são verdadeiras, com base na definição de redes P/T e na definição das propriedades:

P1) Uma rede marcada não vazia é livre de deadlock.

P2) Dada uma rede marcada, conecatada, se toda transição é L1-viva (no sentido definido por Murata), então todo lugar da rede pertence a pelo menos uma marcação atingível.

7. Dada a rede abaixo,



- Qual deve ser a marcação de  $P_3$ ,  $m(P_3)$ , para que esta rede seja viva. A rede é limitada? É reversível? É conservativa? É consistente?.
- Calcule os invariantes de lugar e transição (se existirem).

8. Analize a rede a seguir, que representa o protocolo de comunicação de um sistema. O sistema deve disciplinar o envio e recebimento de mensagens de modo que o envio e o acknowledgement não sejam mandados ao mesmo tempo. Certifique-se que isto acontece no grafo abaixo.

