



# Universidade de São Paulo

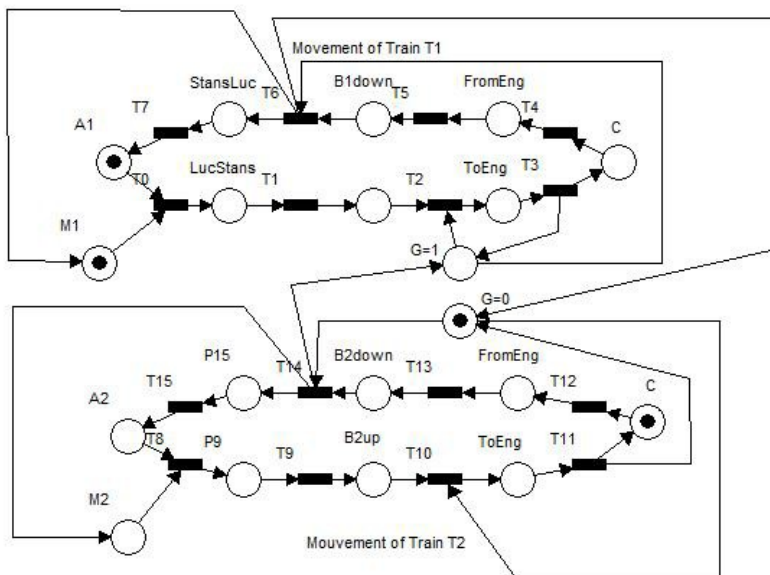
## Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica

**PMR 5237 – Modelagem e Design de Sist. Discretos em Redes de Petri**

### 4a. Lista de exercícios

Prof. José Reinaldo Silva

**Exercício 1:** Você certamente ainda lembra do exercício dos trens suíços que disputavam um trecho comum, ao fazer a linha para as montanhas. A modelagem usando redes clássicas se encontra na figura abaixo,



É possível notar que há uma certa simetria na rede acima, e que esta simetria se relaciona com os trajetos dos trens T1 e T2. Portanto temos processos semelhantes aplicados a agentes diferentes, e a única forma de discernir isso em redes clássicas seria ter um processo para cada trem. Valeria à pena usar redes de alto nível neste caso?

- modele este mesmo problema usando HLPN ou redes coloridas. Usando o CPN Tools (redes coloridas) encontrado no site [cpntools.org](http://cpntools.org).
- Quando falamos de redes de alto nível mencionamos o cálculo de invariantes, especialmente quando nos referimos às redes Predicado/Transição, de importância histórica inquestionável. Falamos sobre transições específicas que nunca disparam, os facts. Identifique um fact na rede acima, tanto na rede clássica quanto na rede de alto nível e justifique porque esta transição NUNCA dispara (é uma transição morta).
- Simule a rede para os trens suíços em alguma ferramenta para redes HLPN (PIPE?) ou redes coloridas. Tem algum fato que é possível deduzir

deste processo que não foi detectado antes na simulação com redes clássicas? Qual?

**Exercício 2:** Um outro exercício interessante e parecido com o problema dos servidores de leitura e impressão é o problema clássico do farol de dois tempos. Mas vamos melhorar um pouco esta situação: imagine que agora temos um cruzamento de uma rua principal com outra de mão única. Temos a situação típica para o farol em quatro tempos (sem contar o tempo do pedestre).

- a) faça a modelagem deste sistema e o controle “fair” do farol (com os conflitos resolvidos). Analise os invariantes deste problema.
- b) Use a simetria deste sistema para dobrar a rede, ou modelar tudo usando redes de alto nível (por exemplo, o CPN Tools).
- c) Qual a diferença em termos de implementação se usarmos cada um dos modelos acima?

**Exercício 3 :** O problema dos cinco filósofos já está modelado como exemplo no CPN Tools. Mas suponha que agora temos sete filósofos. Como se faz a extensão da rede usual (sem passar pela rede P/T) para dar conta deste novo problema. Modifique a rede para obter “fairness”, isto é, cada filósofo come em ordem, do primeiro ao oitavo. Simule o sistema no CPN Tools para ter certeza de que obteve o efeito desejado.

**Exercício 4:** Refaça a modelagem do problema do mundo de blocos, agora diretamente no CPN Tools, sem partir de uma rede clássica.

- a) qual o resultado? Algo diferente da nossa análise preliminar?
- b) Ocorre ainda o paradoxo de Sussman?
- c) Como fazemos para eliminar este problema