

# Elementos Lógicos da Programação III

Manuel Alcino Cunha

Departamento de Informática  
Universidade do Minho

2005/06

# Motivação

- Sistemas distribuídos e concorrentes são omnipresentes.
- Como descrever formalmente um sistema distribuído?
  - Conceitos como estado local, acções atómicas e sincronização são fundamentais.
  - Mas abstracção de detalhes como variáveis e intruções de atribuição é desejável.
  - As redes de Petri são um modelo gráfico com estas características.
- Como demonstrar formalmente propriedades desse sistema?
  - Segurança: “nada de mau poderá acontecer!”
  - Animação: “eventualmente algo de bom irá acontecer!”
  - A lógica temporal fornece meios adequados para expressar e provar este tipo de propriedades.
  - Em particular, estamos interessados em técnicas de verificação de modelos para esta lógica.

# Redes de Petri

- Modelação de sistemas concorrentes com redes de Petri não coloridas.
- Cálculo de matrizes de incidência.
- Semântica operacional baseada em sistemas de transição de estados.
- Propriedades fundamentais de redes: finitude, animação e invertibilidade.
- Cálculo de invariantes de estado.
- Extensões às redes não coloridas: lugares com capacidade explícita e arcos inibidores.
- Redes coloridas.
- Ferramentas para especificação e animação de redes de Petri.

# Verificação de Modelos

- Especificação de propriedades de segurança e animação usando lógica temporal.
- Lógicas CTL\*, CTL e LTL.
- Representação mínima de fórmulas CTL.
- Verificação directa de modelos para a lógica CTL.
- Representação da relação de acessibilidade usando lógica proposicional.
- Verificação simbólica de modelos para a lógica CTL baseada em OBDDs.
- Ferramentas para verificação simbólica de modelos (SMV).

# Bibliografia

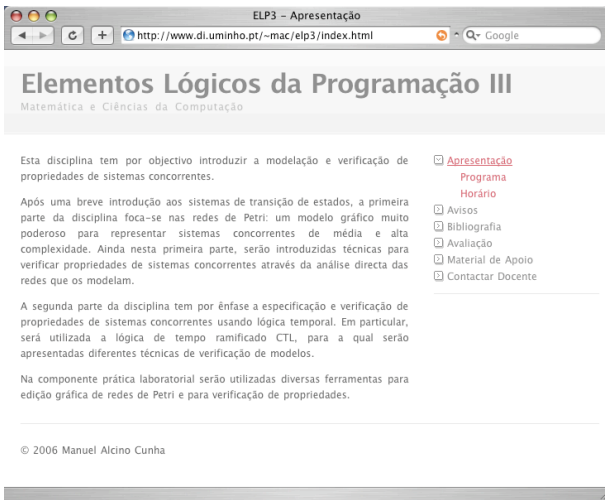
- *Petri Nets for Systems Engineering: A Guide to Modeling, Verification, and Applications*. Claude Girault and Rüdiger Valk (editors). Springer-Verlag, 2003.
- *Elements of Distributed Algorithms: modeling and analysis with petri nets*. Wolfgang Reisig. Springer-Verlag, 1998.
- *Model Checking*. Edmund M. Clarke Jr., Orna Grumberg, and Doron A. Peled. MIT Press, 2001.
- **Acetatos das aulas teóricas!**

# Horário

- Teóricas: 2a 11h-12h DI-A1, 4a 12h-13h DI-A1.
- Teórico-prática: 2a 9h-11h DI-0.11.
- Atendimento: 3a 14h-16h, 4a 10h-12h.

# Hipóteses de Avaliação

- 1 Realização de uma prova individual escrita (exame) com peso de 100%. A nota final máxima fica limitada a 14 valores.
  - 2 Realização de uma prova individual escrita (exame) com peso de 70% e de um trabalho prático com peso de 30%. A nota mínima do exame será de 8 valores.
- Serão disponibilizados vários enunciados de trabalhos.
  - O trabalho deverá ser realizado em grupos de 2 alunos e será apresentado em data a anunciar.



ELP3 - Apresentação

http://www.di.uminho.pt/~mac/elp3/Index.html

## Elementos Lógicos da Programação III

Matemática e Ciências da Computação

Esta disciplina tem por objectivo introduzir a modelação e verificação de propriedades de sistemas concorrentes.

Após uma breve introdução aos sistemas de transição de estados, a primeira parte da disciplina foca-se nas redes de Petri: um modelo gráfico muito poderoso para representar sistemas concorrentes de média e alta complexidade. Ainda nesta primeira parte, serão introduzidas técnicas para verificar propriedades de sistemas concorrentes através da análise directa das redes que os modelam.

A segunda parte da disciplina tem por ênfase a especificação e verificação de propriedades de sistemas concorrentes usando lógica temporal. Em particular, será utilizada a lógica de tempo ramificado CTL, para a qual serão apresentadas diferentes técnicas de verificação de modelos.

Na componente prática laboratorial serão utilizadas diversas ferramentas para edição gráfica de redes de Petri e para verificação de propriedades.

- [Apresentação](#)
  - [Programa](#)
  - [Horário](#)
- [Avisos](#)
- [Bibliografia](#)
- [Avaliação](#)
- [Material de Apoio](#)
- [Contactar Docente](#)

© 2006 Manuel Alcino Cunha