

# *Análise e Modelização de Sistemas e Redes*

*FEUP/MRSC/AMSR*

*Manuel P. Ricardo*

## *Docentes*

---

» Manuel Pereira Ricardo (MPPR)

- [mricardo@fe.up.pt](mailto:mricardo@fe.up.pt)
- <http://www.fe.up.pt/~mricardo>
- Tel. (22 209) 4267
- Gab. I.331

» Eurico Manuel Carrapatoso (EMC)

- [emc@fe.up.pt](mailto:emc@fe.up.pt)
- Tel. (22 508) 1836
- Gab. I.331

» José Ruela (JAR)

- [jruela@inescporto.pt](mailto:jruela@inescporto.pt)
- <http://www.fe.up.pt/~jruela>
- Tel. (22 209) 4000
- Gab. I.336

---

## *Matérias (../..)*

---

- ◆ **Simulação por eventos discretos**
  - Introdução à simulação;
  - Modelo básico de simulação
  - Validação de modelos de simulação
  - Ambientes de simulação
- ◆ **Especificação e verificação formal de protocolos**
  - Projecto de protocolos; Técnicas formais de especificação
  - Formalização do funcionamento de sistemas concorrentes
  - Verificação do funcionamento de protocolos
- ◆ **Implementação do sistema TCP/IP em Unix**
  - Arquitectura do sistema – sockets/TCP/IP/interfaces
  - Estruturas de dados, funções, e interrupções
  - Filtro de pacotes em UNIX - pcap lib e tcpdump
- ◆ **Arquitecturas de routers IP**
  - Routers de empresa, acesso, e transporte; Modelo funcional um router
  - Gerações de routers
  - Inspeção de tabelas de encaminhamento
  - Matrizes de comutação de pacotes

---

## *Matérias (../..)*

---

- ◆ **Controlo de congestão em redes IP**
  - Caracterização da congestão em redes IP
  - Controlo de congestão do TCP
  - Mecanismos RED
- ◆ **Qualidade de serviço em redes IP**
  - Técnicas de escalonamento de pacotes
  - Formatação e policiamento de fluxos
  - Serviços diferenciados e integrados
  - RSVP
- ◆ **Tráfego e medidas em redes IP**
  - Características do tráfego IP
  - Quadro de discussão de teste e medidas
  - Medida de latência, largura de banda, e perda de pacotes

## *Funcionamento da Cadeira*

---

- ◆ Aulas teóricas, de exposição
- ◆ 3 trabalhos práticos
  - » Desenvolvidos fora das aulas
  - » Demonstração e relatório

## *Trabalhos Práticos*

---

- ◆ Simulação de um protocolo, equipamento ou rede
- ◆ Verificação formal de um protocolo
  - Modelização de um protocolo em Promela (máquinas de estados comunicantes)
  - Verificação de funcionamento, usando o xspin
- ◆ Análise de tráfego IP
  - Utilização de um log real de pacotes IP
  - Caracterização estatística de aspectos relacionados com pacotes, fluxos, congestão, e aplicações

## *Avaliação*

---

- ◆ Teórica → 60%
  - Exame final, sem consulta
  - **Nota mínima no exame final → 8 valores**
  
- ◆ Prática → 40%
  - Simulação de um protocolo, equipamento ou rede → 40 %
  - Verificação formal de um protocolo → 30 %
  - Análise de tráfego Internet → 30 %
  
- ◆ *Frequência de AMSR*
  - **Nota mínima da prática → 8 valores**

## *Informação*

---

- » Acetatos das aulas
- » Artigos de referência distribuído pelos docentes
- » Livros (c/ recomendação de capítulos)
  - Gerard J. Holzmann, "Design and Validation of Computer Protocols", Prentice-Hall
  - Gary R. Wright, W. Richard Stevens, "TCP/IP Illustrated, Volume 2: The Implementation", Addison Wesley
  - W. Richard Stevens, "TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols", Addison Wesley
  - Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, "Computer Networks - a system approach", 2nd edition, Morgan Kaufmann
  - Radia Perlman, "Interconnections - Bridges, Routers, Switchs and Internetworking Protocols", 2nd edition, Addison Wesley
  - S. Keshav, "An Engineering Approach to Computer Networking - ATM Networks, the Internet and the Telephone Network", Addison Wesley
  - Joseph D. Sloan, "Networking Troubleshooting Tools", O'Reilly
  - Averill M. Law, W. David Kelton, "Simulation Modeling and Analysis, 3/e", McGraw Hill

---

## *Plano de Aulas (./...)*

---

- **1a semana**
  - *2.Dez, 2a feira, 8:00 - 9:30. Introdução a AMSR. Simulação. (EMC)*
  - *3.Dez, 3a feira, 8:00 - 10:00. Simulação. (EMC)*
  - *4.Dez, 4a feira, 8:00 - 10:00. Simulação. (EMC)*
- **2a semana**
  - *9.Dez, 2a feira, 8:00 - 9:30. Apresentação do trabalho de simulação. (EMC)*
  - *10.Dez, 3a feira, 8:00 - 10:00. Resolução de problemas. (EMC)*
  - *11.Dez, 4a feira, 8:00 - 10:00. Especificação de protocolos. (MPR)*
- **3a semana**
  - *16.Dez, 2a feira, 8:00 - 9:30. Verificação de protocolos. (MPR)*
  - *17.Dez, 3a feira, 8:00 - 10:00. Verificação de protocolos. (MPR)*
  - *18.Dez, 4a feira, 8:00 - 10:00. Apresentação trabalho verificação protocolos. (MPR)*

---

## *Plano de Aulas (./...)*

---

- **4a semana**
  - *6.Jan, 2a feira, 8:00 - 9:30. Implementação da pilha TCP/IP em UNIX. (MPR)*
  - *7.Jan, 3a feira, 8:00 - 10:00. Filtro de pacotes, pcap lib, tcpdump. (MPR)*
  - *8.Jan, 4a feira, 8:00 - 10:00. Routers IP. (MPR)*
- **5a semana**
  - *13.Jan, 2a feira, 8:00 - 9:30. Routers IP. (MPR)*
  - *14.Jan, 3a feira, 8:00 - 10:00. TCP. (MPR)*
  - *15.Jan, 4a feira, 8:00 - 10:00. Controle de Congestão em redes IP. (MPR)*

## *Plano de Aulas (.../...)*

---

- **6a semana**
  - *20.Jan, 2a feira, 9:00 - 9:30. Controlo de Congestão em redes IP. (MPP)*
  - *21.Jan, 3a feira, 8:00 - 10:00. QoS em redes IP. (JAR)*
  - *22.Jan, 4a feira, 8:00 - 10:00. QoS em redes IP. (JAR)*
- **7a semana**
  - *27.Jan, 2a feira, 8:00 - 9:30. Medidas sobre redes IP. (MPP)*
  - *28.Jan, 3a feira, 8:00 - 10:00. Medidas sobre redes IP. Apresentação trabalho medidas. (MPP)*
  - *29.Jan, 4a feira, 8:00 - 10:00. Medidas sobre redes IP (MPP)*
- ♦ **Exame final**
  - » sem consulta, 19/Fev/2003, 4ª feira, 9:00 – 11:00

---

## *AMSR na Web*

---

<http://www.fe.up.pt/~mricardo/amsr>