



IPv6@ESTG-Leiria

Testes de Mobilidade de Rede (NEMO) em IPv6

Vítor A. C. Santos



Sumário

- Objectivos
- Mobilidade de Rede em IPv6 - NEMO
 - Motivação e Aplicações
 - Arquitectura e Funcionamento
- Estado da Arte
- Arquitectura de Testes
- Testes e Resultados
- Trabalho futuro
- Conclusões



Objectivos do Projecto

- Analisar, demonstrar e comprovar o funcionamento da Mobilidade de Rede em IPv6 através do protocolo NEMO
- Estudar os conceitos associados à Mobilidade de Rede em IPv6
- Analisar estado da arte e desenvolvimentos do grupo de trabalho NEMO do IETF
- Definir e implementar cenários de teste envolvendo a Mobilidade de Rede em IPv6 e o protocolo NEMO
- Utilizar as aplicações e plataformas que implementam a ainda recente especificação NEMO



Mobilidade de Rede em IPv6 - NEMO

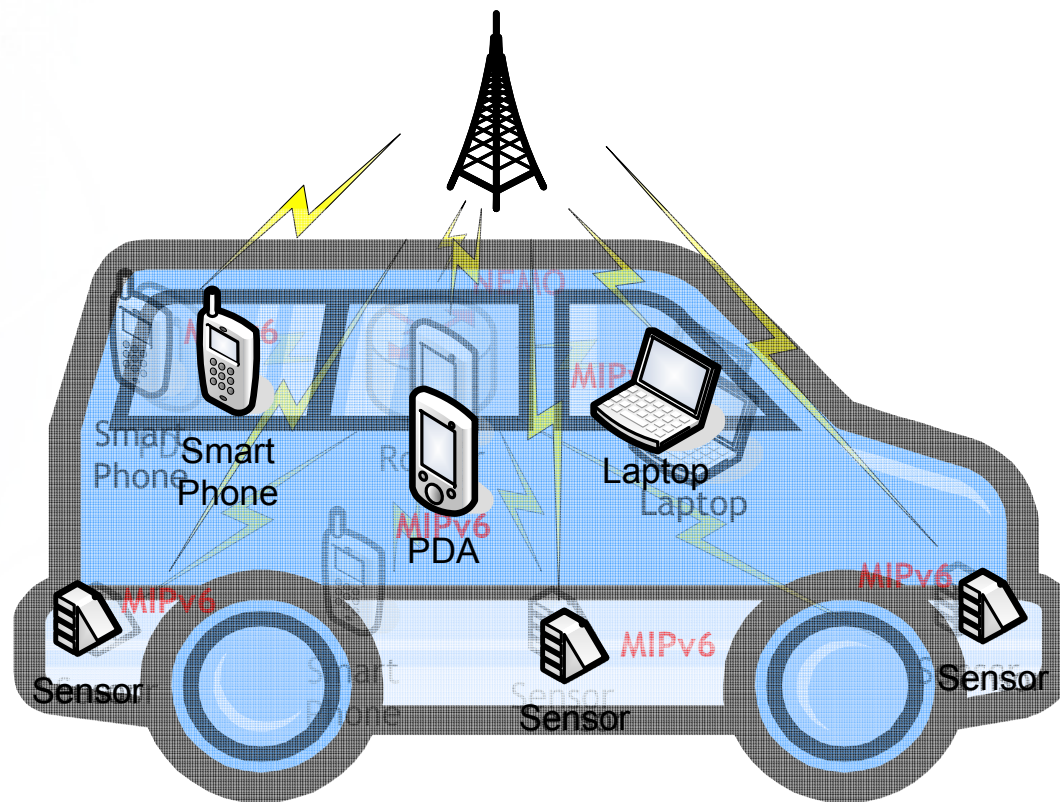
- Extensão ao MIPv6
- Protocolo desenvolvido pelo grupo de trabalho NEMO do IETF
- Permite a movimentação de redes inteiras de dispositivos que se movem como um todo
- Assegura a manutenção de sessões da camada de transporte e superiores de todos os nós da rede móvel
- Processo completamente transparente para os nós da rede móvel e respectivos nós correspondentes
- Apenas dois intervenientes: *router* móvel e *home agent*



Motivação e Aplicações

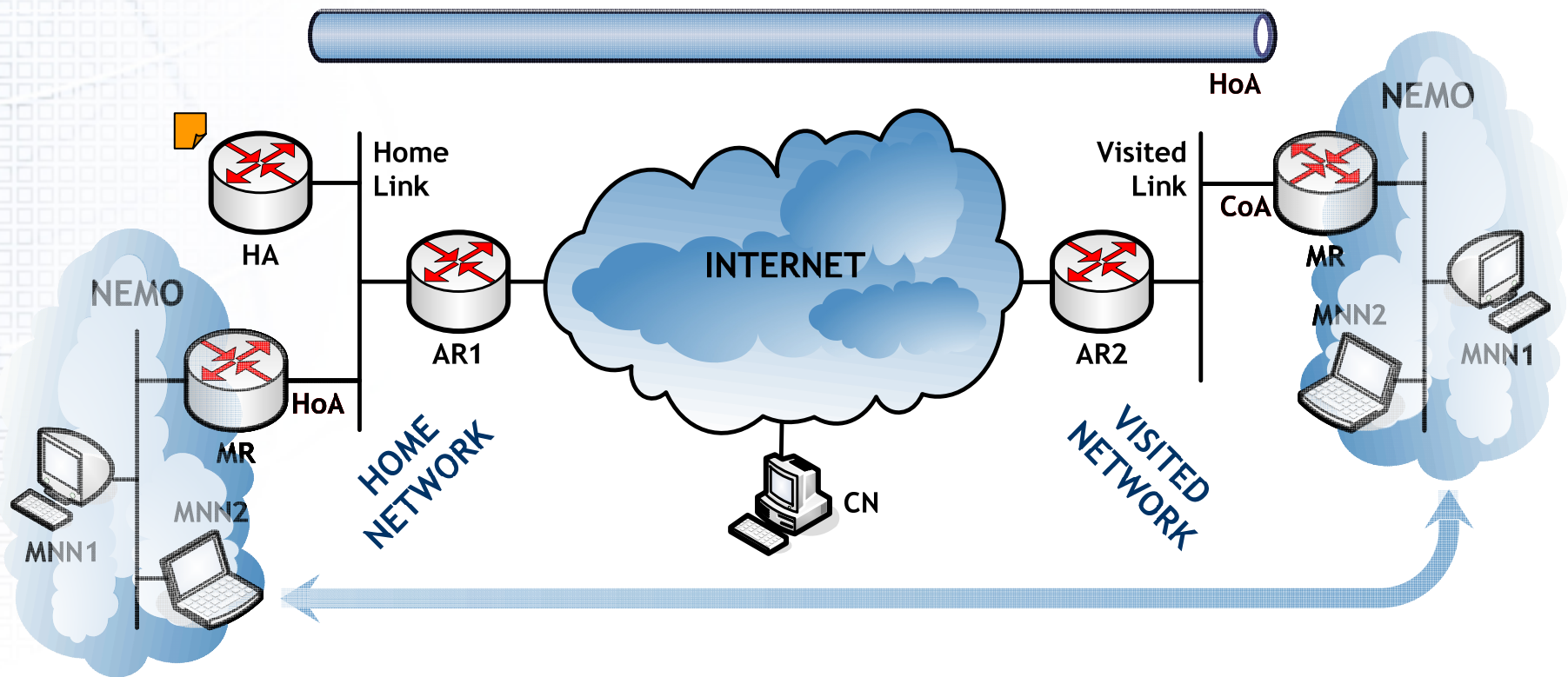
- Uso crescente de dispositivos IP em ambientes móveis cada vez mais implica a mobilidade de redes inteiras
- MIPv6 apenas assegura a mobilidade de um dispositivo
- Com MIPv6 a movimentação de uma rede implica que todos os dispositivos possuam suporte de mobilidade
- Nem todos os dispositivos poderão ser suficientemente sofisticados para suportarem a Mobilidade IPv6
- Aplicações:
 - Body Area Networks (BANs) e Personal Area Networks (PANs)
 - Redes de sensores em automóveis e outros veículos
 - Redes de acesso em transportes públicos

MIPv6 vs. NEMO



~~NEMO~~ Powered

Arquitetura e Funcionamento





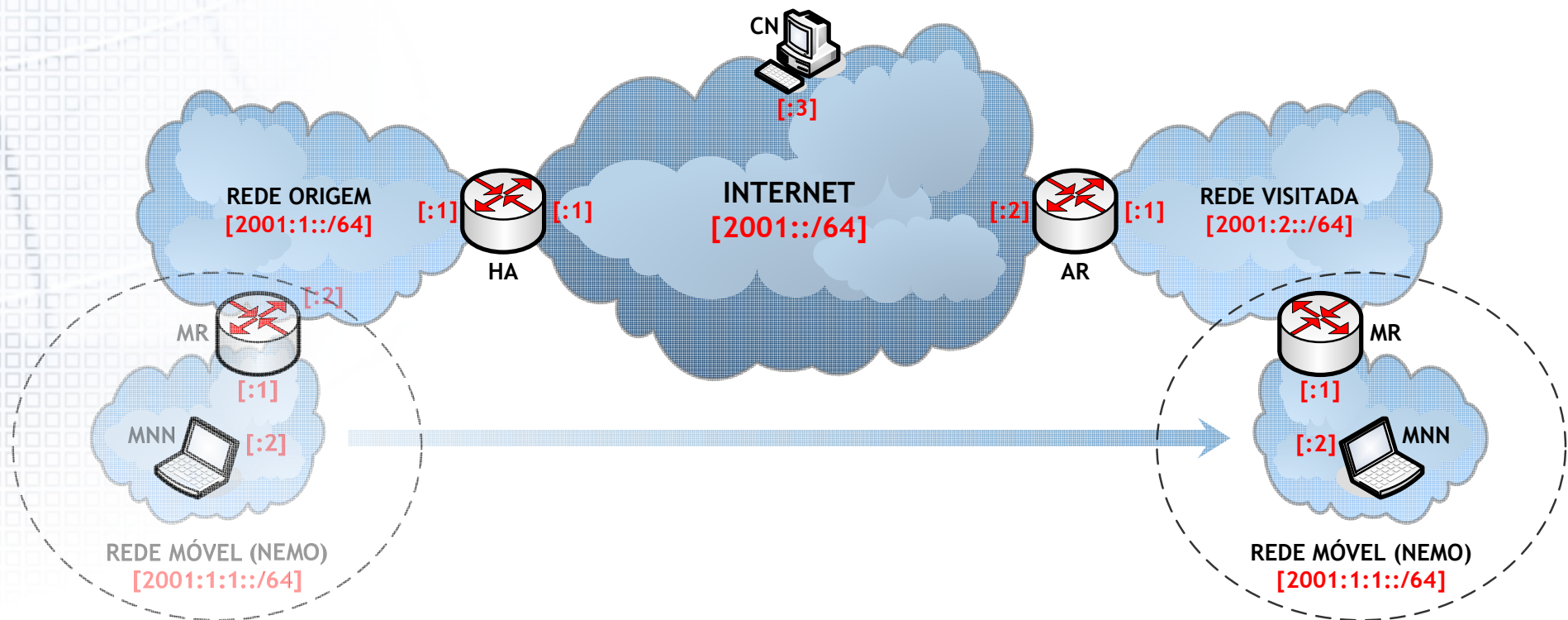
Estado da Arte

- NEMO WG já lançou 11 Internet-Drafts (desde 2003):
 - 1 RFC, 5 RFC Queue, 4 Activos, 1 Expirado
- Alguns projectos e trabalhos a nível internacional:
 - InternetCar, E-Bicycle, E-Wheelchair, IPv6 e-Vehicle...
- Implementações e suporte dos sistemas operativos:

Sistema Operativo	Suporte Actual	Implementação	Estado
Microsoft Windows	✗ Não	MIPv6 Tech Preview	Obsoleta ✗
GNU/Linux	✓ Sim	NEPL	Activa ✓
BSD	✓ Sim	ATLANTIS	Obsoleta ✗
Mac OS X	✓ Sim	SHISA	Activa ✓
Cisco IOS	✗ Não	-	-

Arquitetura de Testes

- Cenário Geral





Testes

- Cenário 1 - *Wired*
 - Cenário fixo na sala 2.2
 - Testes básicos de mobilidade de rede e conectividade (*ping6*)
 - Análise do funcionamento do protocolo
- Cenário 2 - *Wireless*
 - Comunicações UDP e TCP - streaming de vídeo e sessão SSH
 - Mobilidade efectiva da rede utilizando aplicações “reais”
 - Teste 1: “*wireless* fixo” (sala 2.2)
 - Streaming de vídeo
 - Teste 2: “*wireless* móvel” (rede origem na sala 2.2 & visitada na sala 2.7)
 - Sessão SSH



Resultados (1/2)

- Cenário 1 - *Wired*
 - Mobilidade de rede comprovada num cenário com fios
 - *ping6* entre o MNN e o CN encaminhado com sucesso com a rede móvel tanto na rede origem como na rede visitada
 - Verificação do encaminhamento por túnel entre o MR e o HA de todo o tráfego de e para a rede móvel
 - Conectividade é realmente mantida de forma completamente transparente



Resultados (2/2)

- Cenário 2 - *Wireless*
 - Stream de vídeo correctamente recebido após sucessivos handovers
 - Comprovada a mobilidade de rede num ambiente “real” com mobilidade efectiva da rede móvel
 - Sessões TCP são realmente mantidas durante os handovers
 - Apesar de se perderem pacotes durante os handovers, TCP garante a entrega de todos os pacotes reenviando-os
 - Não se perdem quaisquer dados das sessões TCP em curso, mesmo durante handovers sucessivos



Conclusões (1/2)

- Estudou-se e comprovou-se com sucesso o funcionamento da Mobilidade de Rede em IPv6, através do protocolo NEMO e da sua implementação NEPL para Linux
- Problemas experienciados revelam ainda alguma imaturidade da tecnologia e, principalmente, das suas implementações
- Ainda é prematuro utilizar esta tecnologia em ambientes reais e de produção
- Apesar dos problemas encontrados, os resultados obtidos revelaram-se bastante positivos e esclarecedores



Conclusões (2/2)

- Ainda existe um fraco suporte ao nível dos sistemas operativos (apenas Linux, BSD e Mac OS X)
- Comunidade científica, nomeadamente o NEMO WG do IETF, tem feito um bom esforço para desenvolver uma boa tecnologia
- Tecnologia com bastante potencial para um futuro assente na mobilidade de redes inteiras de dispositivos, quer em ambientes wired ou wireless



Trabalho Futuro

- Estudar e implementar soluções de otimização e rotas e multihoming
- Testar o conceito da mobilidade de rede em IPv6 numa infraestrutura de grande dimensão (rede e-U)
- Implementar do conceito de e-Student



CISTI'2007

- 2ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
- Universidade Fernando Pessoa, Porto
- 21 a 23 de Junho de 2007

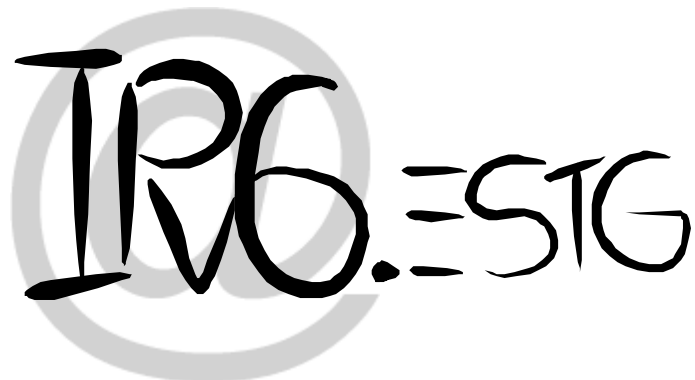




Obrigado!

Vítor A. C. Santos

eic10451@student.estg.ipleiria.pt



www.ipv6.estg.ipleiria.pt