

# Localização e Segurança de Dispositivos Móveis entre redes *Cellular* IP

**Wellington Albano<sup>1</sup>, Fco. R. Cavalcanti<sup>1</sup>,  
Ranna Allen<sup>2</sup> e Rossana Andrade<sup>1,2</sup>**

Universidade Federal do Ceará

<sup>1</sup>Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e

<sup>2</sup>Mestrado em Ciência da Computação

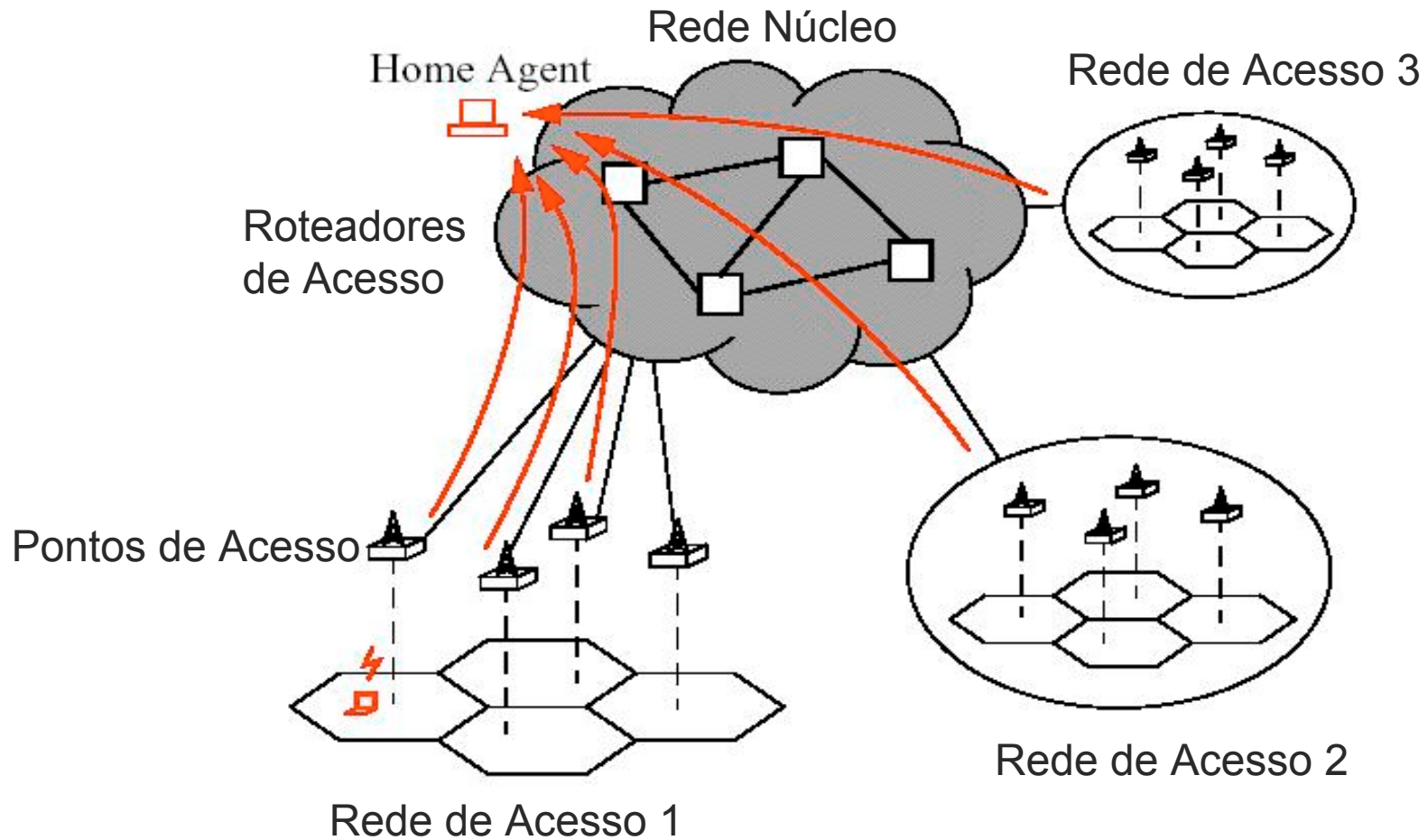
*{wellington, rod}@ufc.br*

*{allen,rossana}@ufc.br*

# Conteúdo

- Mobilidade em Redes IP
  - *Mobile* IP (MIP)
- Mobilidade em Sistemas Celulares
- *Cellular* IP (CIP)
- Localização e Segurança de dispositivos móveis entre redes CIP
  - Problemas e uma proposta de solução
- Outros Trabalhos Relacionados
- Trabalhos Futuros e Conclusão
- Referências Bibliográficas

# Mobilidade em Redes IP

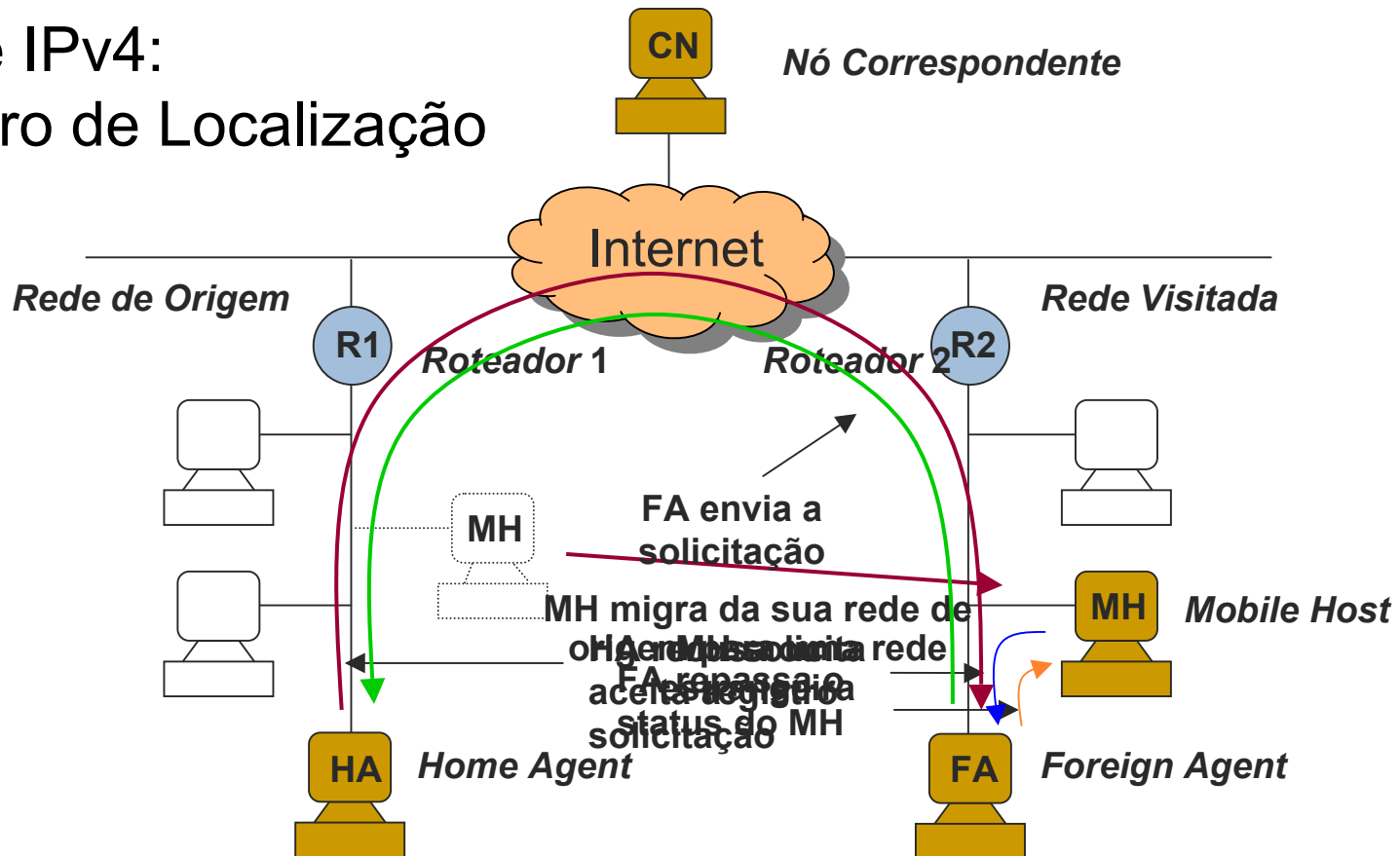


# Mobilidade em Redes IP (Cont.)

- Mobilidade de acesso
  - Métodos e protocolos que garantem comunicação ininterrupta enquanto um *host* se desloca entre pontos de acesso
    - Sub-rede Ethernet de uma rede fixa tradicional
    - IEEE.802.11b
- Macromobilidade
  - Suporte ao deslocamento entre nós do núcleo da rede
    - Nós GGSNs em redes GPRS
    - Baseado em *Mobile IP*
- Micromobilidade
  - Mecanismos para tratar do deslocamento de nós móveis localmente entre roteadores de acesso
    - Flexibilidade para redes do tipo pico, campus ou metropolitanas

# Macromobilidade: *Mobile IP*

Mobile IPv4:  
Registro de Localização



# Macromobilidade: *Mobile IP* (Cont.)

## ■ *Mobile IP* versão 6

- Uso de opções de destino
  - *Binding update*
  - *Binding acknowledgement*
  - *Binding request*
  - *Home address*
- Não há necessidade de *Foreign Agent*
  - Característica de descoberta de vizinhos
- Eliminação do problema de roteamento triangular do MIPv4
  - Permite que *binding updates* sejam entregues diretamente aos Nós Correspondentes
- Alto *overhead* e desempenho não-otimizado
  - Sempre que um *host* se move além da camada de enlace de conectividade (i.e., mobilidade de acesso)

# Mobilidade em Sistemas Celulares

- Todos os níveis de mobilidade
- Otimizado para prover *handoff* rápido e transparente dentro de áreas geográficas limitadas
  - Registro de localização
  - Conectividade Passiva
    - Estados Ativo e Inativo
  - *Paging*
    - Busca em um conjunto limitado de células
  - Banco de dados de origem e visitante
  - Centro de Comutação Móvel como âncora
  - Segurança
    - Autenticação e Criptografia

# Micromobilidade: *Cellular IP*

- Gerencia o movimento do terminal móvel entre roteadores de acesso localmente, sem gerar tráfego até o *Home Agent*
- Melhora a latência de *handoff* e a perda de pacotes em trânsito associados durante a mobilidade local
- Soluções de Protocolos Existentes
  - *Cellular IP*
    - Incorpora princípios da rede celular, permanecendo firmemente baseado na arquitetura IP
      - Rápido *Handoff*, *Paging* e Roteamento

# Micromobilidade: *Cellular IP* (Cont.)

- Suporte flexível a *handoff*
  - *Hard handoff* e *Semi-soft handoff*
- *Paging*
  - Ocorre quando um pacote é endereçado a um MH inativo e o *gateway* ou as estações-base não têm uma rota válida para o destino
    - *Paging cache*
- Gerenciamento de Localização Eficiente
  - Conectividade Passiva
    - O MH precisa enviar pacotes periodicamente para atualizar sua localização
    - Se não há dados a transmitir, o MH não precisa se registrar com um agente
  - Após receber um pacote, MHs inativos mudam para estado ativo e enviam um pacote de atualização de rota
    - *Routing cache*

# Localização e Segurança de Dispositivos Móveis entre Redes CIP

## ■ Motivação

### ○ MIP

- Não possui mecanismos de *paging* e conectividade passiva

### ○ CIP

- Adequado para Micromobilidade
- Utiliza o procedimento MIP para Macromobilidade
- Quando o MH está fora de uma rede de acesso CIP, torna-se indisponível até encontrar outra rede de acesso CIP

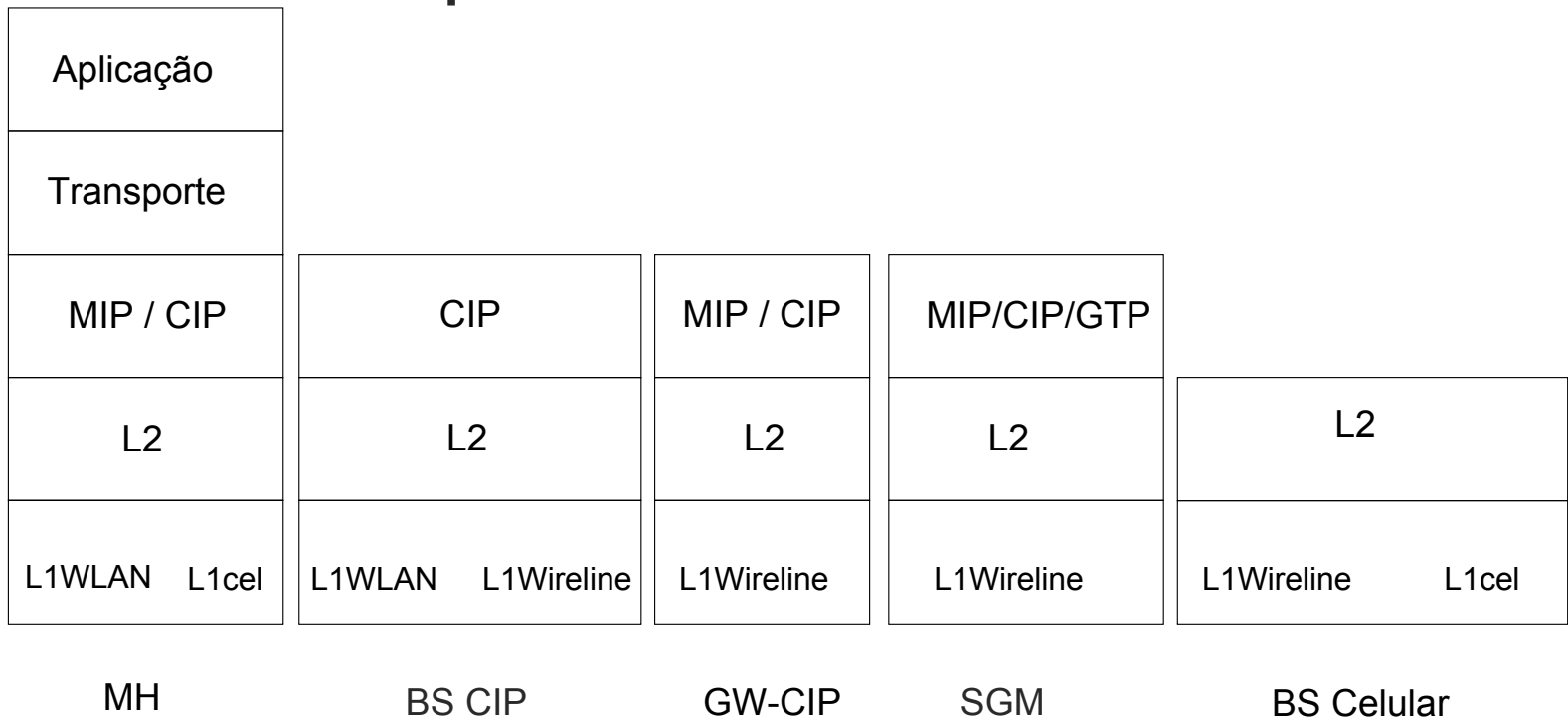
- Garantia de Segurança, Registro de localização e *Handoff* transparente entre sistemas

# Uma Proposta para Localização de Dispositivos Móveis entre Redes CIP

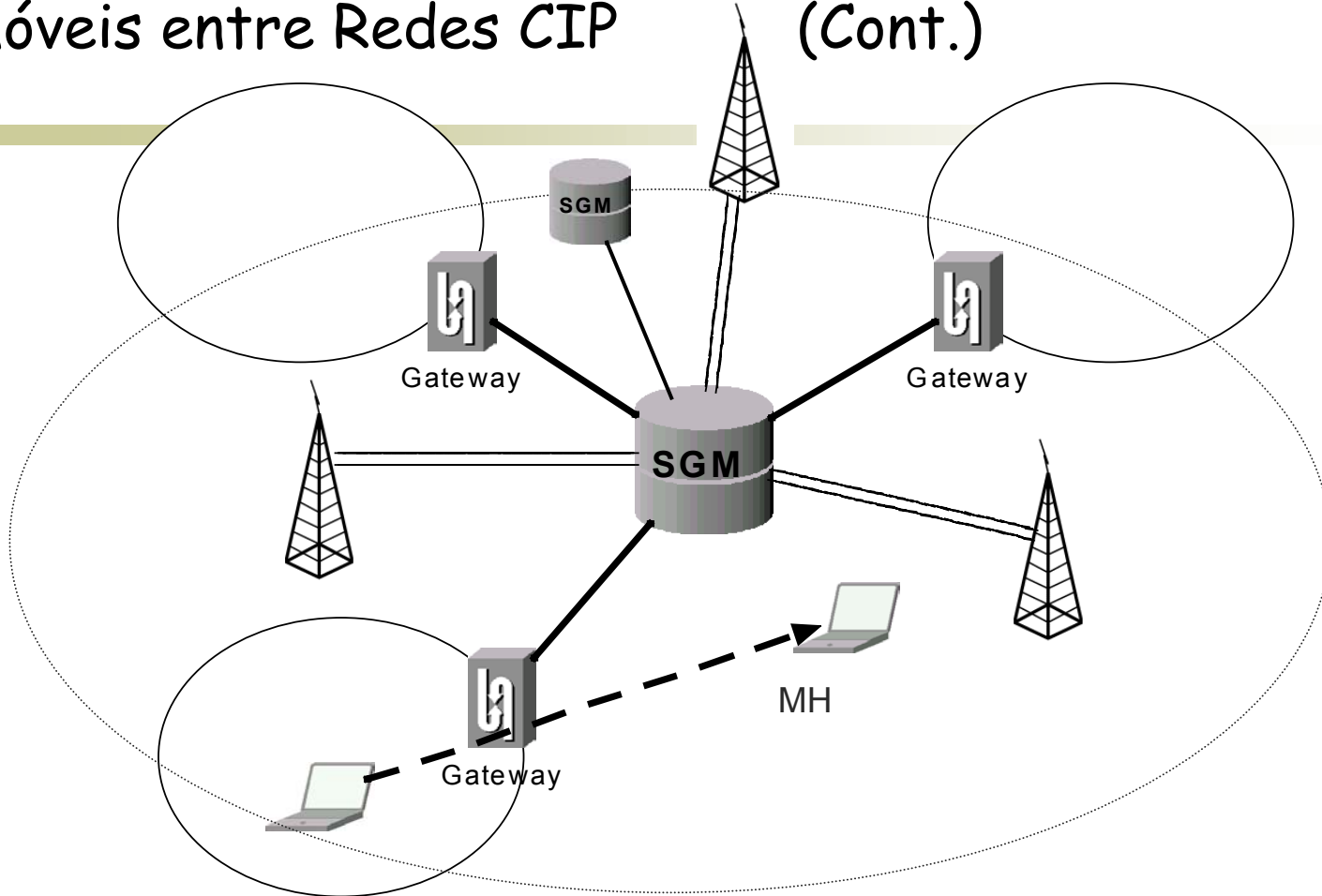
- Nova entidade funcional
  - SGM – Sistema Gerenciador de Macromobilidade
    - Responsável pelo gerenciamento de macromobilidade
      - MHs em movimento entre áreas de cobertura CIP
    - Atua como um *gateway* quando o MH está na rede de telefonia celular
    - *Semi-soft Handoff*
    - Registro de localização
      - *Routing cache*
    - *Paging*
      - *Paging cache*
        - Pacotes de atualização de *paging*

# Uma Proposta para Localização de Dispositivos Móveis entre Redes CIP (Cont.)

## ■ Pilha de protocolos



# Uma Proposta para Localização de Dispositivos Móveis entre Redes CIP (Cont.)



○ Rede *Cellular IP*

○ Rede Celular

==== Conexão da Rede Celular

==== Rede IP Fixa

- - - - Movimentação do MH

# Uma Proposta para Localização de Dispositivos Móveis entre Redes CIP (Cont.)

- Especificação
  - UCMs (*Use Case Maps*)
- Validação
  - *Network Simulator (NS)*
    - Modificação de simulações para CIP
    - Adição
      - GW-SGM
      - Rede externa para roteamento de pacotes durante macromobilidade

# Outros Trabalhos Relacionados

- Combinação de CIP e MIP para propor uma solução multi-camada para a mobilidade no IPv4
  - JS Chiang, YH Wang, CH Tsai, CP Hsu, IEEE, 2003
- Comparação de cenários de integração entre CIP e MIP
  - Wong, Daniel K., IEEE, 2002
- Proposta de utilização de IP com MPLS para construir uma infra-estrutura para operadoras de 3G, enfocando micromobilidade
  - Lucent Technologies
  - Chiussi, F. M, Khotimsky, D. A., Krishnan, S., IEEE Communications Magazine, 2002

# Outros Trabalhos Relacionados (Cont.)

- Proposta de integração entre redes WLAN e GSM/GPRS
  - Nokia Mobile Phones
    - Ala-Laurila, J., Mikkonen, J., Rinnemaa, J., IEEE Communications Magazine, 2001
  - Motorola
    - Salkintzis, A. K., Fors, C., Pazhyannur, R., IEEE Wireless Communications, 2002
- Investigação de propostas da ETSI BRAN sobre integração HIPERLAN/2 e Redes Celulares de 3G
  - McCann, S., Flygare, H., 2002

# [ Finalizando... ]

- Entidade Funcional para gerenciamento de Macromobilidade
  - Registro de localização, *paging*, *handoff* e segurança entre redes CIP
- Trabalho em progresso
  - Garantia de Segurança
  - SGM
    - Avaliação do desempenho em relação ao MIP
      - Tempo de *handoff*, perda de pacotes e sinalização adicional
    - Aprimoramento da Simulação
  - Metodologia
    - UCMs e SDL para a especificação de IETF *Drafts*

# Proposta de Cooperação com a RNP

- Internet Móvel e Celulares
  - Investigação e proposta de soluções alternativas de localização e segurança na integração de redes celulares e Internet
- IETF/ITU-T interessados na modelagem e simulação de novas propostas de protocolos

# Referências

- A. T. Campbell, Gomez, J., Kim, S., Turanyi, Z., Wan, C-Y. and A, Valko "Design, Implementation and Evaluation of Cellular IP", IEEE Personal Communications, Special Issue on IP-based Mobile Telecommunications Networks, Junho/Julho 2000.  
<http://comet.ctr.columbia.edu/cellularip/pub/pcs2000.pdf>
- Wong, K. Daniel "Architecture Alternatives for Integrating Cellular IP and Mobile IP", Performance, Computing, and Communications Conference, 2002. 21st IEEE International , 2002
- Perkins, C., IP Mobility Support, IETF RFC 3344, Agosto, 2002.
- Use Case Maps Web Site: <http://www.UseCaseMaps.org>.
- Cellular IP Tutorial, disponível em <http://www.ctr.columbia.edu/~andras/cellularip/ietfslides.pdf>