

Seamless Handover em Redes Móveis e sem Fio

MAC5701 - Tópicos em Ciência da Computação

Plano de Estudos

Aluna: Vera Nagamuta

Orientadores: Prof. Dr. Markus Endler

Prof. Dr. Siang Wun Song

nagamuta@ime.usp.br

31 de Março de 2003

1 Introdução

Neste plano de estudos apresentamos os tópicos que serão estudados durante o corrente semestre na disciplina “Tópicos em Ciência da Computação”. A pesquisa está concentrada na área de Computação Móvel, em particular, pretendemos estudar o procedimento de *handover* (ou *handoff*) em diferentes redes móveis e sem fio. O principal objetivo deste estudo é identificar e comparar as diferentes estratégias de *handover* (ou *seamless handover*) existentes e aquelas que atualmente estão sendo propostas, destacando as vantagens e desvantagens de cada uma dessas estratégias.

Este plano de estudos está organizado da seguinte forma: na seção 2, apresentamos o problema do *handover* e citamos alguns tipos de *handover*. Em seguida, na seção 3, apresentamos os tópicos a serem abordados neste estudo e, na seção 4, apresentamos as possíveis contribuições deste trabalho.

2 O problema do Handover

Em redes celulares e sem fio existe um procedimento específico para manter a conexão do dispositivo móvel enquanto este se movimenta e ultrapassa os limites de uma célula. Este procedimento é chamado de *handover* (ou *handoff*) e envolve, dentre outras funções, a atualização da localização do dispositivo móvel e o redirecionamento de pacotes destinados ao mesmo.

Devido aos problemas inerentes à comunicação através do meio sem fio (limitação da largura de banda, latência e desconexões), durante o procedimento de *handover* podem ocorrer perdas de dados e latência. Para diversas aplicações e, em especial, para aplicações que possuem certos requisitos como alta confiabilidade, limites para o atraso fim-a-fim, etc., é de extrema importância que o processo de *handover* seja rápido e com a mínima interrupção possível durante o fornecimento de serviço ao usuário móvel. Ou seja, este procedimento deve ser feito de modo que a migração seja transparente à aplicação e ao usuário móvel (este processo é chamado de *seamless handover* ou “handover suave”).

A noção de “suavidade” (*seamless*) pode ter diferentes significados. Em [4] apresentamos o conceito de *seamless handover* de uma maneira genérica, e propomos uma classificação de algumas das possíveis abordagens para prover *seamless handover*.

Handover pode ser classificado em soluções para mobilidade local, quando o *handover* ocorre entre estações base na mesma subrede (micro-handover) e para mobilidade global, quando o *handover* ocorre entre estações base de diferentes subredes (macro-handover) [3]. De acordo com o tipo de célula, *handover* pode ser classificado (de maneira mais geral) em: **handover horizontal**, quando a migração ocorre entre células do mesmo tipo (em termos de cobertura e velocidade de transmissão) e **handover vertical**, quando a migração ocorre entre células de diferentes tipos (por exemplo, de uma célula WLAN para uma GPRS).

Um grande desafio é prover *handover* vertical devido à atual incompatibilidade, falta de interoperabilidade entre as arquiteturas de redes sem fio. Por exemplo, uma rede WLAN (Wireless Local Area Network) possui diferentes características incluindo o próprio procedimento de *handover*, a largura de banda, latência e suporte de QoS em relação a uma rede *wireless* WAN (Wide Area Network).

O Mobile IP [7] é um protocolo especificado pela IETF (Internet Engineering Task Force) para dar suporte à mobilidade de usuários. É uma extensão do protocolo IP e possui duas versões (IPv4 [6] e IPv6 [8]). O Mobile IP permite que o dispositivo móvel se conecte a diferentes subredes mantendo o mesmo endereço IP (*home address*) possibilitando, desta forma, o correto roteamento de pacotes por prefixo usado no protocolo IP. Porém, não evita que ocorram perdas de dados e latência principalmente em casos em que há intensa migração por pequenas células. Vários trabalhos têm sido propostos para melhorar o desempenho do Mobile IP para tratar esse caso em particular (*handover* horizontal) [1, 2, 10].

Em relação a *handover* vertical, o Mobile IP tem sido alvo de projetos como o Eurescom [5] que propõe o Mobile IP como um elemento integrador para prover *seamless handover* entre diferentes tecnologias de rede de acesso [9].

3 Tópicos a serem estudados

Neste estudo abordaremos os seguintes tópicos:

1. Caracterização e classificação dos possíveis significados do conceito de *seamless* em termos de propriedades quantitativas tanto para os serviços de rede como para serviços de transporte (nas modalidades *packet swicthing* e *orientado à conexão*).
2. Identificação dos valores esperados (parâmetros de QoS requeridos) para diferentes aplicações (acesso remoto, ftp, Voice-over-IP, etc.), a fim de avaliar a viabilidade de protocolos/esquemas de *seamless handover* para essas aplicações.
3. Comparação das estratégias e análise dos protocolos para *handover* horizontal transparente e estudo das possíveis alternativas e otimizações aos protocolos analisados.
4. Estudo dos problemas e dificuldades para se alcançar *handover* vertical, tendências e soluções propostas.

4 Resultados

Neste estudo abordaremos o problema de *handover* em redes móveis e sem fio. O principal objetivo é identificar e comparar as diferentes estratégias em uso atualmente e as que estão sendo propostas. Para isso, estudaremos as características das redes móveis e sem fio e como cada uma delas trata o problema de *handover*.

Como resultados, esse estudo contribuirá não apenas para o embasamento teórico e para ampliar a visão na área, mas como também para identificar problemas e questões em aberto para futuras pesquisas e discussões no desenvolvimento da tese. Pretendemos elaborar um relatório técnico (e/ ou artigo) sobre os resultados desse estudo.

Referências

- [1] Ramón Cáceres and Venkata N. Padmanabhan. Fast and Scalable Handoffs for Wireless Internetworks. In *Proceedings of ACM Mobicom'96*, pages 56–66, 1996.
- [2] R. Ramjee et al. HAWAII: A Domain-based Approach for Supporting Mobility in Wide-area Wireless Networks. In *Proc. International Conf. Network Protocols*, November 1999.
- [3] Juntong Liu, Gerald Q. Maguire Jr., and George Liu. Enhancing the Efficiency and Reliability of Handover and Routing Performance in Wireless Mobile Internetworking Environments. In *Proceedings of the 2nd Workshop on Personal Wireless Communication (Wireless Local Access)*, Frankfurt, December 1996.
- [4] M.Endler and V. Nagamuta. General Approaches for Implementing Seamless Handover. In *Proc. of the ACM Principles of Mobile Computing (POMC 2002)*, pages 17–24, Toulouse, France, October 2002.
- [5] EURESCOM Project P1013-FIT-MIP. First steps towards UMTS: Mobile IP services, an European testbed. <http://www.eurescom.de/public/projects/P1000-series/p1013>.
- [6] C. Perkins. IP Mobility Support for IPv4. RFC 3220, January 2002.
- [7] Charles E. Perkins. Mobile IP. *IEEE Communication Magazine*, May 1997.
- [8] Charles E. Perkins and David B. Johnson. Mobility support in ipv6. In *Mobile Computing and Networking*, pages 27–37, 1996.
- [9] A. Sanmateu, S. Tessier, L. Morand, A. M. Sollund F. Paint, and E. Bustos. Using mobile IP for provision of seamless handoff between heterogeneous access networks , or how a network can support the Always-On concept. EURESCOM Summit 2001, November 2001.
- [10] Cheng Lin Tan, Kin Mun Lye, and Stephen Pink. A fast handoff scheme for wireless networks. In *Second ACM International Workshop on Wireless Mobile Multimedia (WoW-MoM'99)*, pages 83–90, Seattle, Washington, August 1999.