

## Mobilidade em Redes IP

O aparecimento e a crescente utilização das tecnologias de comunicação sem fios tem vindo a potenciar o desenvolvimento de inúmeros serviços avançados no âmbito das redes de comunicação. Neste sentido, o protocolo IP, globalmente aceite como um dos principais protocolos de rede que possibilita a convergência e integração de diferentes tecnologias, foi também confrontado com a necessidade de se adaptar e incluir mecanismos adequados a essas novas tecnologias e paradigmas de comunicação.

Um dos principais requisitos funcionais impostos por cenários de rede que assumem um grande grau de mobilidade dos dispositivos e utilizadores intervenientes, relaciona-se com a transparência dessa mesma mobilidade. Por outras palavras, independentemente da localização e tipo de movimentação dos dispositivos, o protocolo de rede deverá providenciar que as camadas de transporte e de aplicação da pilha protocolar TCP/IP não sejam afectadas pela constante alteração da localização dos utilizadores na infra-estrutura de comunicação. A inclusão destas capacidades no protocolo de rede IP será pois essencial para permitir que a pilha protocolar TCP/IP continue a ser a principal referência protocolar na área das comunicações em rede e que possa ser usada no desenvolvimento de todo o tipo de serviços avançados onde a mobilidade dos utilizadores e dispositivos constitui um requisito essencial.

Desta forma, a comunidade científica elaborou um conjunto de extensões protocolares que possibilitam a transparência da mobilidade dos dispositivos nas redes IP. Em termos muito gerais, tais extensões baseiam-se em mecanismos que assumem dois níveis de endereçamento para os dispositivos, em conjunção com agentes de mobilidade IP que, recorrendo a túneis de rede (por exemplo através de encapsulamento IP sobre IP), redireccionam os pacotes entretanto recebidos para a nova localização dos dispositivos em causa. Estes mecanismos estão na génese de soluções tais como a preconizada pelo *Mobile IPv4* (MIPv4), termo usualmente utilizado para referenciar extensões de mobilidade associadas à versão do protocolo de rede IPv4. De entre algumas das optimizações entretanto feitas a estas propostas, salientam-se aquelas que emergem do desenvolvimento do protocolo de rede IPv6. Desta forma o *Mobile IPv6* (MIPv6), apesar de partilhar alguns dos princípios fundamentais do MIPv4, introduz melhorias significativas no desempenho das entidades de rede. As optimização das rotas dos pacotes durante os processos de mobilidade IP, a eliminação dos *overheads* gerados pelos túneis de rede e a melhoria nos processos de detecção de movimento dos dispositivos IP são só alguns dos pontos que constituem melhorias significativas nas propostas para suporte à mobilidade IP. Tais melhorias advêm dos novos mecanismos e funcionalidades de rede incorporados no IPv6, como seja o exemplo de algumas das novas opções dos pacotes desse protocolo, que assumem agora a forma de *extension headers*.

No entanto, os esforços de optimização do suporte à mobilidade IP geraram também outras propostas complementares às anteriormente descritas. Como exemplo ilustrativo refiram-se as soluções com o objectivo específico de diminuição da carga de sinalização

que é gerada para a rede durante as operações de mobilidade IP. De igual forma, existem também propostas que visam essencialmente a diminuição dos tempos de *handoff*, isto é, o tempo que decorre durante o processo de alteração do ponto de acesso de um dispositivo à rede. Poder-se-á dizer que, regra geral, por detrás de muitas destas propostas estará o objectivo de diminuir ao máximo os tempos de resposta da camada de rede à mobilidade dos dispositivos IP tendo pois como efeito lateral imediato uma melhoria significativa na qualidade dos serviços prestados aos utilizadores. Usualmente as soluções protocolares propostas neste âmbito enquadram-se na área da micro-mobilidade IP. Propostas tais como o MIPv4 *Regional Registration*, o *Hierarchical MIPv6*, o *Fast Mobile IP*, o *Cellular IP* e o *Hawaii* são só alguns exemplos de diferentes soluções que, apesar de seguirem diferentes filosofias de funcionamento, tentam todas elas de alguma forma otimizar os mecanismos tradicionais de suporte à mobilidade IP.