

No pioneiro artigo *Characterization and Measurement of TCP Traversal through NATs and Firewalls*, os autores Saikat Guha e Paul Francis avaliam a probabilidade de sucesso de uma série de abordagens para estabelecimento de conexões TCP atravessando NAT. O problema foi resolvido no UDP pelo protocolo STUN (RFC3489), mas o caso da conexão TCP ainda é um problema aberto. A gama de aplicações que se beneficiam ou necessitam da comunicação confiável provida pelo TCP é ampla e há grande interesse em uma abordagem que obtenha sucesso (por exemplo, dos proeminentes mercados de distribuição de mídia e jogos online), desde que atenda aos requisitos de segurança e abrangência. Na atualidade, as redes privadas com dispositivos situados atrás de NAT são predominantes em ambientes domésticos, justificando o tema do artigo. Além disso, como não há padronização entre os fabricantes na implementação do NAT, o material serve como orientação para os desenvolvedores de aplicações enfrentarem tal problema.

O foco do trabalho é encontrar maneiras de capacitar as aplicações que necessitam de TCP ponta a ponta a funcionarem para maior número de dispositivos, nos mais diversos cenários e configurações, tentando manter compatibilidade com o protocolo padronizado. É uma abordagem bem mais abrangente do que restringir o estabelecimento de conexão aos proprietários de dispositivos compatíveis (embora parte do mercado tenha seguido nessa direção, vide o UPnP).

Os autores avaliam quatro abordagens para o problema que constam na literatura, STUNT#1 e STUNT#2 (propostas pelo próprio autor principal deste artigo), NatBlaster e P2PNAT. Realizaram diversos testes e avaliações descrevendo as principais características e deficiências de tais abordagens. Para tanto, desenvolveram drivers e ferramentas, disponibilizadas em domínio público. Destaca-se o protocolo cliente-servidor STUNT (sigla que designa a STUN - para incluir TCP).

A parte experimental consistiu em avaliar uma série de roteadores disponíveis no mercado (16 em laboratório e 83 em condições de uso doméstico) e medir a prevalência de uma série de características consideradas fundamentais. O comportamento dos dispositivos foi avaliado em duas condições: (1) isoladamente, na qual foram classificados quanto a cinco características gerais necessárias para estabelecimento de conexão TCP (por exemplo, a capacidade de predição de portas e a reação à emissão de pacotes SYN, SYNACK e ACK fora da ordem prevista no protocolo); (2) em situações de comunicação *peer-to-peer* e com outras aplicações executando simultaneamente. A análise cobriu também os casos em que um dos pontos finais tinha comportamento previsível (ou não estava atrás de NAT).

Para apresentação dos resultados, adotaram um fator de correção para as amostras que estavam sub-representadas, baseado em pesquisa de mercado, ou seja, tais resultados dependem da qualidade dessa pesquisa. A discussão indica ser possível obter altas taxas de sucesso nas conexões, em muitos cenários comuns, desde que seguindo uma das abordagens sugerida (STUNT#2). Porém, trata-se de uma conclusão baseada em porcentagens de sucesso e consideramos que seja necessária uma avaliação mais completa das interações reais entre clientes diversos cooperando em rede para corroborá-la.

Outras ressalvas identificadas são: (a) a impossibilidade de inferir comportamento apenas baseado no fabricante, pois modelos podem variar muito quanto ao firmware, (b) com relação ao tamanho e seleção da amostra incluir apenas dispositivos disponíveis no varejo online nos Estados Unidos, que podem não representar bem a Internet como um todo, e (c) carência de uma avaliação de gateways que efetuam tradução de endereços IPv4 para IPv6, um componente proeminente na infraestrutura da Internet nos próximos anos. Além disso, o suporte às ferramentas utilizadas e publicadas foi descontinuado em 2007.

Por outro lado, comprovamos a relevância do artigo observando publicações mais recentes sobre o tema, pois existem esforços da IETF visando ampliar o número de situações em que seja possível estabelecer conexão entre pares, como a metodologia ICE (Interactive Connectivity Establishment – RFC5245). Diversos conceitos do artigo foram incorporados ao ICE-TCP (<http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-mmusic-ice-tcp-16>).