

A Protocol for Packet Network Intercommunication

Na altura em que esta investigação foi proposta, a rede era significativamente menor (só existiam redes da ARPANET) pelo que a maior parte dos protocolos, que existiam, apenas tratavam dos dados (pacotes) entre máquinas da mesma rede. Por isso, com o objetivo de expandir a comunicação entre redes (conectar qualquer outra rede à ARPANET), os autores decidiram que era necessário criar um novo protocolo que conseguisse tratar da comutação de pacotes (*switching packets*), mas entre máquinas de redes diferentes, tratando também de uma série de defeitos inerentes a este.

O problema que este artigo aponta teve um grande relevo na investigação desta área pois foi o que permitiu que a comunicação entre redes diferentes fosse possível, algo que hoje em dia é um paradigma bastante vinculado na estrutura da Internet. O que estes autores propuseram acabou por ser um protocolo base para o funcionamento da Internet. Caso este protocolo não viesse a ser proposto, provavelmente provocaria atrasos na evolução da rede comparativamente com o progresso atual e a dimensão/estrutura que conecta o mundo todo na atualidade.

Antes de desenvolverem este protocolo, tal como foi dito anteriormente, problemas foram considerados, tais como haver endereçamentos diferentes para cada rede, ou seja este protocolo tem de possuir a propriedade de uniformizar o endereçamento em redes distintas, o facto de cada rede poder receber dados de tamanho máximo diferente, as propriedades de sucesso ou falha das redes serem diferentes em cada uma delas (tempo de *delay* em aceitar, enviar e transportar dados) e outras condições que diferem de rede para rede (detecção de falhas, *routing*, entre outros).

Foi, então, inserida a noção de *Gateway*, uma interface para que se pudesse desenvolver propriedades de *routing* desejadas, como por exemplo o tamanho máximo de cada pacote. Para a comunicação foi assumido o protocolo TCP, que basicamente permite que cada mensagem seja repartida em segmentos (através de processos de multiplexagem e desmultiplexagem), cada um com um *checksum* e um *process header*, afim de eliminar o problema do tamanho máximo entre cada *host* e de permitir a partilha de recursos entre muitos processos concorrentemente. O *process header* é constituído por dois campos de endereçamento (porto de origem e de destino), *window*, a *flag* ACK e o texto. Com isto gerou o problema da ordem a que cada segmento é enviado, foi então definido que cada pacote tivesse um cabeçalho (*internetwork header*) e um número de sequência, que definisse a localização daquele segmento na mensagem. O *internetwork header* possui um conjunto de *flags*, por exemplo o ES e o EM que indicam se é o fim de um segmento ou da mensagem.

Relativamente à retransmissão e duplicação de pacotes, o que foi proposto foi um sistema de *timeout* e de *acknowledgment* (ack), isto para permitir que pacotes que tenham sido perdidos entre *Hosts* possam ser recuperados. O TCP transmite os pacotes e fica à espera de resposta, o ACK, e caso não seja recebido, o TCP retransmite a mensagem.

Como foi referido antes, a existência de uma *window* serve como solução para o controlo de fluxo de pacotes. Definindo um tamanho a esta propriedade, permite que uma certa quantidade de pacotes possa ser acumulados para serem recebidos. Caso haja mais pacotes que o tamanho da *window* e/ou o número de sequência não corresponde ao limite da *window*, estes são descartados.

Para o problema do endereçamento, foi necessário criar um formato de endereço TCP que seja legível e compreendido por todos os *Gateways* e a criação de portas que possam distinguir as múltiplas mensagens, foi então aqui definido que existiria um ID de 8 bits, que pudesse distinguir 256 redes distintas (255.255.255.255).

No nosso entender, foi brevemente referenciado no artigo, uma necessidade de ter uma entidade que pudesse armazenar e filtrar portos de endereço, de forma a facilitar a comunicação, o que podemos dizer que poderá ter sido o início de uma ideia para uma estrutura, que hoje é chamada de DNS (*Domain Name System*).

Na altura só existia a rede ARPANET (e suas derivadas), e pela sua singularidade, nunca houve uma grande perspectiva de querer criar protocolos, que implicassem a comunicação entre redes diferentes. Neste caso, o NCP (*Network Control Program*) designado para a camada de transporte da rede ARPANET estabelecia a comunicação entre duas máquinas (*Host-Host*), dentro da rede. Este artigo, veio a considerar

a hipótese de haver comutação de pacotes numa rede, através de um único protocolo - apresentado pelos autores.

Este artigo, sendo bastante antigo – de 1976 – já teve outras investigações relacionadas. É importante realçar que o protocolo que estes autores propuseram é um dos mecanismos base para a Internet que conhecemos hoje, ou seja, falar deste artigo é falar do presente. Este foi um dos grandes passos que veio a propulsionar mais investigações noutros protocolos, e claro, outras propostas de melhorias ao protocolo apresentado.