**RTP** é um protocolo utilizado para o transporte de mídias contínuas de tempo real em uma conexão ponto a ponto, como áudio, vídeo ou dados de uma simulação. Pode ser usado não somente em uma comunicação ponto a ponto, mas também pode ser usada em uma comunicação multidestinatária utilizando um endereço IP da faixa reservada para grupos multicast (transmissão multidestinatária). Este protocolo não reserva recursos nem garante qualidade de serviço (QoS), porém ele é frequentemente utilizado em paralelo com o RTCP (RTP Control Protocol) permitindo que haja uma certa monitoração da comunicação. O uso deste protocolo será descrito na sessão seguinte deste documento. RTP e RTCP são utilizados paralelamente, mas os pacotes de cada protocolo são transmitidos de forma independente.

Diferentes tipos de mídia serão enviados em diferentes sessões de RTP mesmo que façam parte da mesma comunicação. Por exemplo, em uma videoconferência são transmitidos dois tipos de mídia (áudio e vídeo), os pacotes de **áudio** serão transmitidos por uma **sessão RTP** enquanto os pacotes contendo as imagens serão transmitidas por uma **sessão** RTP completamente **diferente** e independente.

O protocolo RTP ainda leva em consideração a possibilidade de haver receptores que queiram receber a mídia em um formato diferente dos demais. Alguns podem ter a sua disposição maiores bandas ou conexões de alta velocidade, não seria adequado forçá-los a receber vídeos e áudios de qualidade reduzida por causa da conexão dos demais participantes. Nestes casos o protocolo usa um Misturador (Mixer). Este é posicionado perto de locais da rede com banda passante reduzida. Ele toma as mídias dos pacotes que chegam neste ponto, ressincroniza-os e gera um único pacote com as mídias reconstruídas, mantendo uma identificação das fontes que contribuíram para esta comunicação, de modo que as informações corretas sejam recebidas pelos receptores corretos.

Outro componente utilizado pelo RTP é um tradutor (Translator). Este é utilizado quando um usuário se encontra bloqueado para pacotes, como por exemplo, atrás de um Firewall ou em comunicações entre participantes utilizando IP e UDP. Um tradutor é posicionado de cada lado da barreira, o primeiro receberá o pacote e o traduzirá para um formato que tenha permissão de passar, o segundo tomará esta forma traduzida, a transformará da forma necessária para entendimento dos receptores e transmitirá adiante seja para um único destino (unicast) ou multidestinatária (multicast).

Para monitorar a qualidade de serviço o RTP faz uso de um protocolo de controle chamado RTCP (*Real Time Control Protocol*). Esse protocolo não transporta quaisquer dados e a sua principal função é fornecer *feedback* sobre as informações de propriedade de rede (controle de fluxo e congestionamento) para os participantes de uma conferência multimídia.

O RTCP usa o mesmo método de envio dos pacotes RTP, porém em porta UDP diferente. Esse protocolo envia periodicamente aos participantes de uma sessão as informações de controle. As fontes RTP podem usar essa informação para ajustar a sua taxa de comunicação, enquanto que outros receptores podem determinar se os problemas na qualidade do serviço são locais ou gerais.

**Por fim, a combinação RTP e RTCP não garante a entrega de pacotes e nenhum mecanismo de qualidade de serviço, no entanto possibilita o controle da qualidade observada na rede.** Permite acompanhar o fluxo de bits, a quebra dos blocos de dados em pacotes, a transmissão pela rede, a reprodução do fluxo de bits no receptor e, para minimizar o número de pacotes perdidos, o protocolo transporta informações de temporização possibilitando que o receptor tente compensar o atraso.

O **Protocolo de Iniciação de Sessão (Session Initiation Protocol - SIP)** é um protocolo de código aberto de aplicação, que utiliza o modelo “requisição-resposta”, similar ao HTTP, para iniciar sessões de comunicação interativa entre utilizadores. É um padrão da Internet Engineering Task Force (IETF) (RFC 2543, 1999.).[1]

**SIP** é um protocolo de sinal para estabelecer chamadas e conferências através de redes via Protocolo IP, um exemplo típico seria o VoIP. O estabelecimento, mudança ou término da sessão é independente do tipo de mídia ou aplicação que será usada na chamada; uma chamada pode utilizar diferentes tipos de dados, incluindo áudio e vídeo. O SIP pode estabelecer sessões de duas partes (ligações telefônicas comuns), sessões de várias

partes (onde todos podem ouvir e falar) e sessões de multidifusão (com um transmissor e muitos receptores). As sessões podem conter áudio, vídeo ou dados, sendo que os dados são úteis para, por exemplo, a realização de jogos em tempo real com vários participantes. O SIP cuida apenas da configuração, do gerenciamento e do encerramento de sessões. Outros protocolos, como RTP/RTCP, são usados para transporte de dados. O SIP é um protocolo da camada de aplicação e pode funcionar sobre o UDP ou o TCP. Segundo Tanenbaum, "Os números de telefones no SIP são representados como URLs que utilizam o esquema *sip,*por exemplo, *sip:ilse@cs.universiry.edu,* para uma usuária chamada Ilse no host especificado pelo nome DNS *cs.university.edu.*Os URLs do SIP também podem conter endereços IPv4, endereços IPv6 ou números de telefones reais."

**Serviços diferenciados (DiffServ)**

É baseado no tratamento diferenciado de classes, podendo manipular diferentes tipos de classes de varias maneiras dentro da rede. Este tratamento é repetido nó a nó, ou seja, os pacotes de uma aplicação prioritária quando chegam a um nó (roteador) são separados e recebem um tratamento diferenciado. Veja o que diz Falsarella:

(...) tudo começa no byte ToS (Type of Service) que fica dentro do cabeçalho do IPv4. Como o ToS é um byte, ele é obviamente composto de 8 bits, sendo que apenas 6 bits são utilizados propriamente para formação do DS Field (Campo dos Serviços Diferenciados) e os outros dois bits são tidos como reservados. O DS Field é quem define o tal do DSCP que significa DiffServ Code Point. Como ele é composto de 6 bits, temos em decimal então uma permutação de 2 elevado a 6 que é 64 valores possíveis, variando portanto de 0 a 63. Essa faixa de valores é que define literalmente a marcação dos pacotes. De antemão, todo pacote BestEffort (BE) ou Melhor Esforço é tratado como DSCP 0 ou em binário 000000. (FALSARELLA, 2009, p. 1).

O **Resource ReSerVation Protocol** (RSVP) é descrito no RFC 2205. Todas as máquinas na rede capazes de enviar dados QoS enviam uma mensagem de PATH a cada 30 segundos, que será difundida a toda a rede. Aqueles que desejem aceitá-lo enviam uma mensagem de RESV (diminutivo de Reserve) que irá servir para resolver o caminho de volta para o emissor. A mensagem RESV irá incluir também as especificações de fluxo.

Os routers entre o emissor e receptor decidem então se podem suportar a reserva requerida e, em caso negativo, enviam uma mensagem de rejeição para notificar o interlocutor. Caso contrário, assim que aceitam a reserva serão responsáveis por suportar o tráfego.

Entretanto, os routers armazenam a natureza do fluxo e regulam-no. Isto é realizado sob um estado de volatilidade, o que significa que se não existir contato durante um determinado período de tempo, o tempo de escuta irá expirar e a reserva será cancelada. Esta medida permite resolver situações em que o emissor ou o receptor bloqueiam ou são desligados incorretamente sem previamente cancelar as reservas. Individualmente, os routers podem, como opção, sondar o tráfego para garantir a conformidade com as especificações de fluxo.

Apesar de o ToS ser implementado em muitos roteadores, sua adesão foi considerada pouco significativa. Então, o IETF propôs um campo alternativo que ocupa exatamente os mesmos**8 bits do campo TOS**. Esse campo foi denominado "Differentiated Services Field" (o campo DS). O campo DS, por sua vez, foi dividido em dois campos menores: **o DSCP** (Differentiated Services Code Point) e o**ECN** (Explicit Congestion Notification). Onde o **DSCP possui 6 bits** e o **ECN 2 bits**, questão com conhecimento muito profundo.

**IPv6** → FlowLabel + Priority

**IPv4** → ToS (ou Service)

**H.323:** O H.323 codifica as mensagens em um formato compacto binário, adequado para conexões de banda estreita ou de banda larga. **SIP:** As mensagens SIP são codificadas no formato texto ASCII

O **H.323**é um Guarda-chuva de protocolos que definem todos os aspectos de sincronização entre transmissão de voz, vídeo e dados, e segundo o nosso bom e velho Tanenbaum, ao meu ver essa questão esta se referindo a pilha de protocolos H.323. H.323 é um padrão **pesado**, típico da indústria de telefonia, especificando a pilha de protocolos completa e definindo com precisão o que é permitido e o que é proibido. Essa abordagem leva a protocolos muito bem definidos em cada camada, facilitando a tarefa de interoperabilidade. O preço pago é um padrão grande, complexo e rígido, difícil de adaptar a aplicações futura.

Uma rede de telefonia necessita de vários protocolos. Para começar, existe um protocolo para codificação e decodificação de voz. Tendo em vista que são possíveis diversos algoritmos de compactação, é necessário um protocolo para permitir que os terminais negociem o algoritmo que vão usar. Esse protocolo é chamado ***H.245.***

Ele também negocia outros aspectos da conexão, como a taxa de bits. O RTCP é necessário para controlar os canais do RTP. Também é preciso um protocolo para estabelecer e encerrar conexões, fornecer tons de discagem, gerar sons de chamada e o restante da telefonia padrão.

A ***ITU Q.931*** é usada aqui. Os terminais precisam de um protocolo para se comunicar com o gatekeeper (se presente). Para esse propósito, é usado o ***H.225.***

O canal do PC para o gatekeeper que ele gerencia é chamado canal RAS (Registration/Admission/Status). Esse canal permite que os terminais entrem e saiam da zona, solicitem e retornem largura de banda, e forneçam atualizações de status, entre outras coisas. Por fim, é necessário um protocolo para a transmissão de dados reais. O RTP é usado com esse propósito. Ele é gerenciado pelo RTCP, como sempre.

* **H.225 – RAS** - (Registro / Admissão / Status)- Utilizado na comunicação entre o terminal e o gatekeeper - Chave é a AUTENTICAÇÃO.
* **H.225 CS - Q.931 -** (Sinal de Chamada) - Sinalização no estabelecimento de chamadas.
* **H.245** – CS - Controle da comunicação multimídia. Anuncio e Negociação.

**Quatro parâmetros** da QoS - Quality of Service - Qualidade de Serviço

* 1 Confiabilidade
* 2 Retardo
* 3 Flutuação
* 4 Largura de banda.

ATM tem 5 classes de serviços:

* Taxa de bit constante (CBR: constant bit rate)
* Taxa de bit variável em tempo não real (VBR-NRT: variable bit rate-non-real time)
* **Taxa de bit variável em tempo real (VBR-RT: variable bit rate-real time)**
* Taxa de bit não especificada (UBR: unspecified bit rate)
* Taxa de bit disponível (ABR: available bit rate)

Campos do cabeçalho do pacote RTP (o cabeçalho RTP tem 12 bytes):

* **Tipo de carga útil:**informa o tipo de codificação utilizada.
* **Número de sequência:**informa o sequenciamento original dos pacotes enviados. Utilizado para detectar recebimento de pacotes fora de ordem ou perda de pacotes.
* **Estampa de tempo:**reflete o instante da amostragem do primeiro byte no pacote RTP. Utilizado no controle da reprodução da mídia e também na sincronização de fluxos de áudio e de imagem.
* **Identificador de sincronização da fonte (SSRC):**identifica a fonte do streaming RTP. Em geral, cada fonte de uma sessão RTP tem um SSRC distinto. Não é o endereço IP do remetente, mas um número atribuído aleatoriamente pela fonte quando um novo streaming é iniciado.

**DiffServ**

* Menor granularidade na alocação de recursos;  
  b) Simplicidade no processamento dos roteadores de núcleo;  
  c) Apenas funções simples no núcleo da rede e funções relativamente complexas nos rotedores que se encontram nas extremidades (ou hosts);  
  d) Fluxos são agregados em classes de serviço Diffserv (não existe controle individual sobre cada fluxo);  
  e) Não é necessária sinalização entre cada roteador da rede;  
  f) Tráfego é dividido em um número limitado de diferentes classes, com diferentes requisitos de QoS;

**IntServ**

* **Reserva de recursos:** o roteador deve saber a quantidade de recursos (buffers, largura de banda) que já está reservada para as sessões em andamento;  
  b)**Estabelecimento de chamadas:** uma sessão que exige garantias de QoS deve, primeiramente, estar habilitada a reservar recursos suficientes em cada roteador da rede no trajeto fonte-destino (processo de aceitação de chamada).  
  c) Alta granularidade;  
  d) **04 elementos componentes:**escalonador de pacotes, controlador de admissão, classificador e protocolo de reserva de recursos.  
    
  Como características principais do IntServ temos:  
    
  a) **Reserva de recursos:**o roteador deve saber a quantidade de recursos (buffers, largura de banda) que já está reservada para as sessões em andamento;  
  b) Estabelecimento de chamada: uma sessão que exige garantias de QoS deve, primeiramente, estar habilitada a reservar recursos suficientes em cada roteador da rede no trajeto fonte-destino.  
  c) Alta granularidade no controle do fluxos;  
  d) Composto por 4 itens: escalonador de pacotes, controlador de admissão, classificador e protocolo de reserva de recursos.