

Curso Tecnológico de Redes de Computadores

Disciplina: **Redes Convergentes II**

Professor: **José Maurício S. Pinheiro**

AULA 1

1. Definição de Next Generation Network

A NGN (Next Generation Network) representa a nova rede de telecomunicações na qual os dados, a voz e as novas aplicações multimídia convergem. A NGN concretiza o objetivo de uma plataforma de transporte comum permitindo aplicações como telefonia IP, acessos Internet através de telefones móveis e *streaming* de vídeo.

As principais características de uma NGN são:

- Substituição da rede por conexão de circuitos por uma rede de pacotes;
- Multimídia;
- Transmissão de informações em altas velocidades;
- Endereçamento universal.

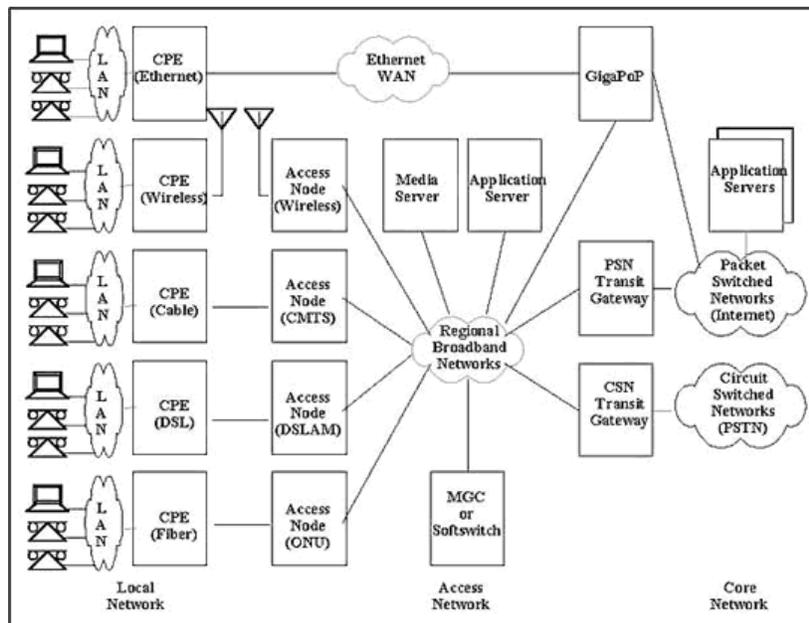


Figura 1 - Infraestrutura NGN

O grande diferencial de acesso para as redes de comunicação multimídia é uma sigla comum no mercado corporativo e adotada cada vez mais como padrão da rede pública: o IP (Internet Protocol). Entretanto, os padrões de IP não são os únicos requisitos para o sucesso da convergência em larga escala. Uma NGN permite o tráfego simultâneo de sons, dados e imagens no ambiente Internet, com grande velocidade. Isso é possível pela transformação de todo o tráfego da rede em pacotes de dados, ou seja, no lugar de sinais analógicos enviados pela linha de voz, esse sinal é transformado em bits e enviado pela mesma linha em que transitam dados e imagens.

A NGN beneficiou-se das recentes inovações tecnológicas na área da informação aplicadas às telecomunicações, redes de computadores e serviços multimídia. Por



exemplo, uma empresa pode utilizar a tecnologia IP para disponibilizar a transmissão de informações diversas através do uso de redes sem fio, linhas telefônicas ou redes xDSL. Isto possibilita grande flexibilidade na disponibilização dos dados, mas também requer que a NGN mantenha um controle rigoroso do tráfego da rede. Além da oferta de novos serviços, as NGN's possibilitam a redução de custos para o mercado corporativo, pois os aplicativos são unificados e providos a partir de uma mesma infra-estrutura. A simples transmissão de voz sobre IP (VoIP) como um pacote de dados já é realidade no mercado corporativo, que vem aderindo às vantagens das redes multiserviços.

Dentre os serviços ofertados pelas operadoras de telecomunicações baseados na NGN, podemos destacar:

- **IPfone via Desktop:** A instalação de softwares que disponibilizam as funções de um aparelho de telefone na tela do computador, permite ao usuário atender e completar chamadas pelo computador;
- **Videoconferência e videochamada via desktop:** Com a instalação de uma webcâmera no PC, os usuários de redes NGN poderão participar de videoconferências utilizando o PC;
- **Video on demand:** Provedores de programação sob demanda podem intensificar a oferta de produtos que permitirão melhor qualidade de som e imagem.
- **Videogames interativos:** Pelo computador, utilizando a linha NGN com acesso ADSL, os usuários poderão disputar jogos com alta velocidade e resolução.

2. Novas Aplicações

Um dos desafios da NGN é a complexidade de testes em novas aplicações de redes para a determinação de problemas e garantia de disponibilidade e performance (contratos de SLA), possibilitando antecipar e evitar a interrupção dos serviços através de um processo de coleta de eventos e uma constante monitoração da rede. Isso é importante para reduzir os custos de operação, reduzir o número de reparos e melhorar o tempo de restabelecimento dos serviços.

A NGN integra infra-estruturas de redes tais como WAN's, LAN's, MAN's e redes sem fio, antes discutidas em separado. A integração de recursos e a convergência do tráfego reduzem os custos totais dos recursos da rede, permitindo o compartilhamento da operação, a administração da rede, a manutenção e provisionamento de equipamentos e facilidades para o desenvolvimento de novas aplicações multimídia. As tecnologias da Internet também criam oportunidades para combinar os serviços de voz, dados e vídeo, criando sinergia entre eles.

A figura seguinte mostra os elementos de uma NGN desenhada para suportar comunicação de voz, o transporte de dados e vídeo, embora não exista uma definição única para NGN. De fato, as características de uma implementação de NGN para outra podem variar bastante.

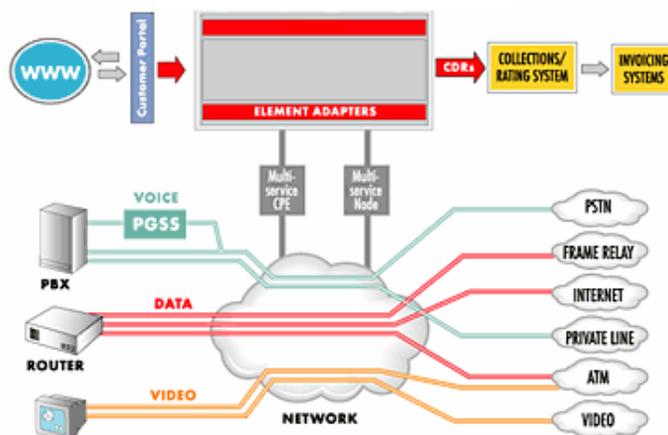


Figura 2 - Exemplo de estrutura NGN

As diferentes características de implementação para NGN's são resultado de vários fatores:

- Várias tecnologias convergentes;
- Padrões que competem entre si ou especificações de diferentes padrões;
- Vários fornecedores e provedores de telecomunicações que utilizam diferentes tecnologias que competem em mercados não regulamentados;
- Várias definições de serviços com diferentes QoS (*Quality of Service*).

O maior estímulo para a evolução e mudança das redes é a redução de custos. Os custos dos equipamentos de telecomunicações caem na mesma proporção dos equipamentos de redes de computadores e isso tem estimulado o crescimento e interligação das redes.

Outra economia é o uso compartilhado da infra-estrutura, operação, manutenção e uso dos serviços de rede. Por exemplo, uma NGN implementa soluções que usam um acesso IP para várias redes privadas, para acesso à Internet e para os tradicionais PABX's, resultando em reduções significativas de custos. Os novos serviços são orientados pelos seguintes aspectos:

- Novas aplicações que organizam a forma de trabalho: *Streaming* de vídeo, e-commerce e os leilões on-line são exemplos de "aplicações de conteúdo específico", enquanto a videoconferência com o compartilhamento de documentos através da Internet é um exemplo de "aplicação de rede";
- A desregulamentação das telecomunicações permite aos provedores de telecomunicações a exploração de novas tecnologias e oferecer serviços sofisticados aos clientes;
- A opção da indústria por sistemas abertos tornam a integração das redes viável. A consolidação da voz (VoIP, por redes sem fio e telefonia tradicional) e dos dados (Internet, Intranet, transmissão sem fio e transmissão através da rede de voz), dois ambientes distintos, sem ter que usar gateways e configurar interfaces é uma mudança significativa.



De qualquer forma é praticamente impossível implementar uma NGN sem considerar as seguintes tecnologias de rede:

1. **Processamento Digital de Sinais:** Trata-se da tecnologia chave para a integração do tráfego de voz e dados. A vantagem dessa técnica é a facilidade de compressão de voz e a sua conversão para pacotes de dados;
2. **Roteamento dos pacotes:** Os novos protocolos de roteamento permitem priorizar as filas e pacotes das aplicações que exijam QoS;
3. **Redes Ópticas:** Aumentam consideravelmente a banda de transmissão disponível pelos provedores de telecomunicações para os usuários;
4. **Protocolos Avançados:** As redes baseadas em IP deverão ser capazes de prover a mesma qualidade de serviço encontradas nas redes ATM atualmente. Avanços recentes incluem o protocolo RTP (*Realtime Transfer Protocol*), o MPLS (*Multi-Protocol Label Switching*), o SS7-to-IP e a classe de serviço diferenciada (DiffServ).

O tráfego convergente trouxe um considerável interesse para os administradores de rede e tem levado os provedores de serviços a implementar soluções que vão ao encontro com os requerimentos dos usuários. Tanto os tradicionais serviços legados de telefonia como os novos serviços providos pelas NGN's não serão competitivos apenas pela redução dos custos de transmissão. Um ponto chave é a qualidade dos serviços (QoS) e características como performance, disponibilidade, flexibilidade e adaptabilidade tornam-se padrão de mercado.

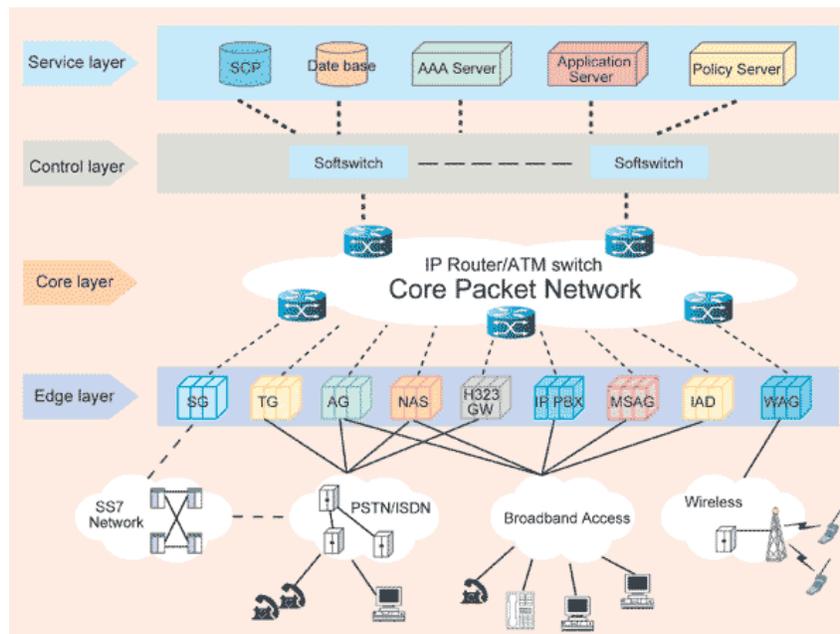


Figura 3 - Tecnologias de redes legadas

3. Protocolos para Redes Convergentes

Os protocolos da Internet suportam o transporte de dados, praticamente de qualquer tipo de rede, desde pequenas LAN's de escritórios até WAN's globais com vários provedores. Da mesma forma, as NGN's necessitam suportar uma grande variedade de



funções de rede, incluindo os tradicionais protocolos orientados a dados e os mais recentes protocolos orientados a convergência. Até o protocolo básico TCP/IP está evoluindo para atender os rígidos requerimentos de crescimento, gerenciamento, segurança e qualidade das novas redes. Todos os novos protocolos, incluindo os protocolos padronizados e proprietários, são a chave para consolidar a convergência das redes.

O termo “convergência” cobre normalmente uma ampla gama de possibilidades, incluindo as redes sem fio, distribuição de rádio e vídeo, serviços remotos, portais de informações, etc. Como exemplo, os protocolos IP podem ser divididos em quatro áreas específicas, como apresentado na Tabela 1:

Tabela 1 – Aplicação de protocolos na NGN

Padrão	Protocolos	Proposta
SS7 over IP	SIGTRAN, TALI, Q.2111	As redes IP precisam ter interfaces com o protocolo de sinalização SS7 e também prover transporte entre elas. Permitir que a sinalização de voz possa ser manipulada em um ambiente IP.
Session Set-up	H.323, SIP, BICC, SIP-T	As redes convergentes devem ter o “melhor esforço” de transporte para suportar as sessões que representam o fluxo de dados e ter definido as especificações de QoS. Permitir estabilidade, modificação e terminação das chamadas multimídia.
Gateway Control	MGCP, MEGACO (H.248)	Iniciar e terminar sessões. Interfaces são necessárias para tarifação, provisionamento e a sistemas de atendimento a clientes.
Transporte	RTP (Voz sobre IP) ou AAL1/AAL2 (Voz sobre ATM)	Comunicações em tempo real para redes convergentes que suportam telefonia, o que deve ser combinado com o transporte tradicional de dados.

3.1. Media Gateway Controller

O Media Gateway Controller (MGC) executa funções de estabelecimento e finalização de sessões na rede IP. Ele mantém o estado de todas as chamadas e dos recursos alocados para elas. Possui interfaces para vários bancos de dados em redes IP e SS7 (por exemplo, políticas de diretórios) para acessar usuários e serviços.

O MGC também possui a facilidade de prover endereços e um protocolo de tradução entre elementos de diferentes redes necessários para invocar uma chamada. Até o final de uma chamada o MGC coleta informações para bilhetagem. Existem dois protocolos básicos que são utilizados para controle: o *Media Gateway Control Protocol* (MGCP) e o MEGACO (também chamado H.248).

A interface com as redes SS7 são feitas através dos protocolos SS7/IP. A política de diretórios no ambiente IP são acessadas usando os protocolos LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*) e COPS (*Common Open Policy Service*). No caso de um cliente IP, o MGC irá usar o SIP ou o H.323 para estabelecer a chamada e alocar os recursos e serviços necessários. O MGC também faz a tradução entre o H.323 e SIP para a interconexão de clientes com diferentes protocolos.



3.2. Signaling Gateway

O Signaling Gateway executa as funções de conversão entre as mensagens SS7 transmitidas através dos circuitos telefônicos e as mensagens SS7 através das redes IP. Os atuais protocolos de conectividade para IP-SS7 são o SIGTRAN, TALI e Q.2111. Em todos os casos a regra do Signaling Gateway é estabelecer e encerrar uma ou mais conexões IP-SS7 e manter o estado de conexão entre as duas redes, mantendo a seqüência de números, confirmações de conexões, retransmissões e notificações da existência de pacotes fora de seqüência. O controle de congestionamento, a detecção de falhas nas sessões e segurança são outras funções importantes executadas pelo Signaling Gateway.

3.3. Media Gateway

O Media Gateway faz a adaptação da mídia entre redes. Uma das mídias é presumível ser pacotes, frames ou células de redes do tipo IP ou ATM. Como uma especificação de um Media Gateway, o Trunking Gateway faz a conversão básica de circuitos E1/T1 e os ambientes ATM ou IP.

Um Media Gateway mantém a informação de todos os recursos e, em caso de links ocupados ele assegura o tratamento apropriado de gerenciamento para cada situação. Até o encerramento de uma chamada o Media Gateway provê o MGC (*Media Gateway Controller*) de informações do QoS para fins de bilhetagem. O Media Gateway poderá terminar uma conexão de circuitos (linhas troncos, loops), transformar em pacotes o *stream* de dados se a chamada ainda não estiver nesse estado, e então liberar o tráfego para a rede IP.

O Media Gateway realiza conexões ponto-a-ponto e conferências, e suporta funções como conversão da mídia, alocação de recursos (incluindo reserva) e notificações de eventos.

3.4. Access Gateway

Um Access Gateway, que combina informações do Signaling Gateway com o Trunking Gateway, é usado pelo ISDN ou CAS (*Common Access Signaling*) para inserir a sinalização em uma rede TDM. O Access Gateway extrai uma informação de controle dos protocolos de sinalização como o DMTF (*Dual-Tone MultiFrequency*) ou PRI (*Primary Rate Interface*) e envia a informação para o MGC para processamento. Os problemas encontrados entre domínios, onde uma conexão entre os pontos finais requer o roteamento em diferentes redes de provedores de telecomunicações, não são geralmente cobertas pelos atuais padrões.

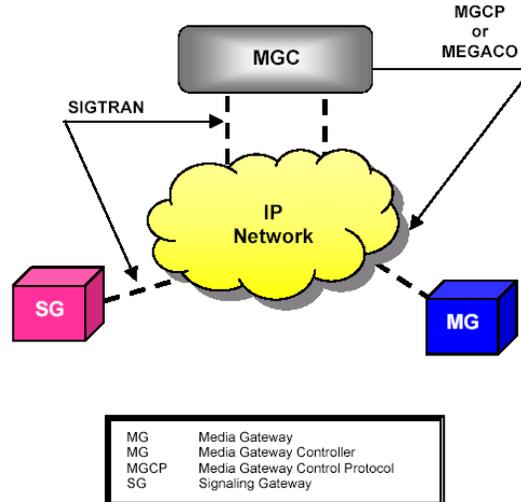


Figura 4 – Protocolos MEGACO, MGCP e SIGTRAN

3.5. Gerenciamento de Protocolos nas NGN's

No ambiente NGN há um melhor gerenciamento de serviços pois as redes são otimizadas permitindo uma redução de custos para as operadoras de telecomunicações e uma variedade de inovações na prestação de serviços agregados, além de ter à disposição produtos padronizados.

O gerenciamento dos protocolos assumirá um papel importante nas NGN's, especialmente quando envolver vários provedores de telecomunicações. O SNMP (*Simple Network Management Protocol*) é necessário para o gerenciamento de qualquer elemento da rede, através de mensagens MIB (*Management Information Base*). Outros protocolos são utilizados para suportar as políticas de controle das redes, tais como LDAP, COPS e XML.