

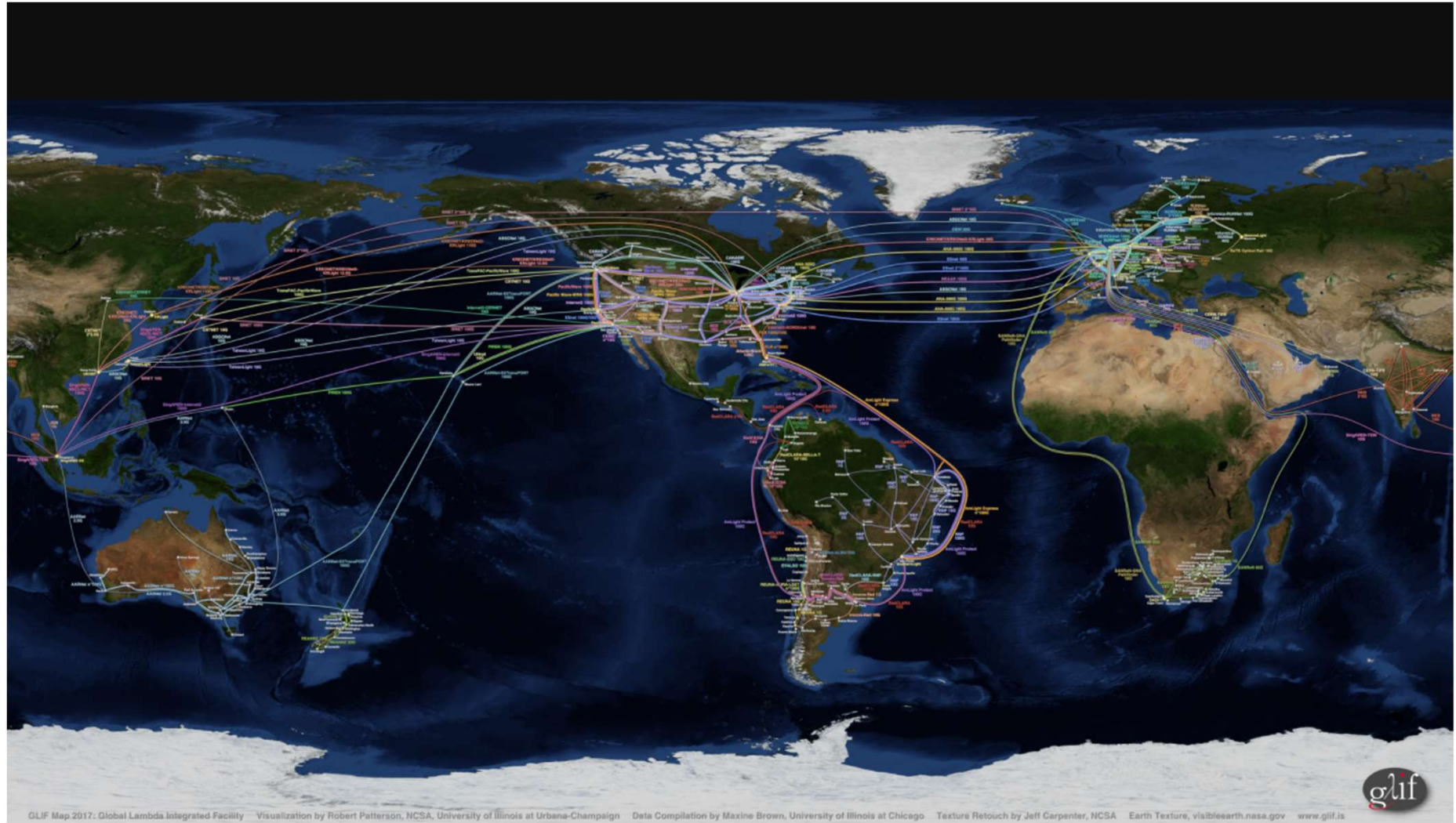
# Internet

---

- ❑ Grande conjunto de redes de computadores interligadas pelo mundo.
- ❑ Começou como uma rede interligando Universidades no E.U.A
- ❑ A partir de 1993 a Internet começou a ser explorada comercialmente.
- ❑ Não existem nenhum gerenciamento centralizado, cada usuário ou empresa administra sua rede e esta se conectada à INTERNET.
- ❑ Comunicação entre as várias redes segue um protocolo padrão(TCP/IP)
- ❑ Backbones dão suporte principal à INTERNET.
- ❑ Backbones são linhas alta capacidade de tráfego de informação. Sustentados por governos e grandes empresas

# Alguns Backbones ao Redor do Mundo

- Global Lambda Integrated Facility (GLIF) - 2017



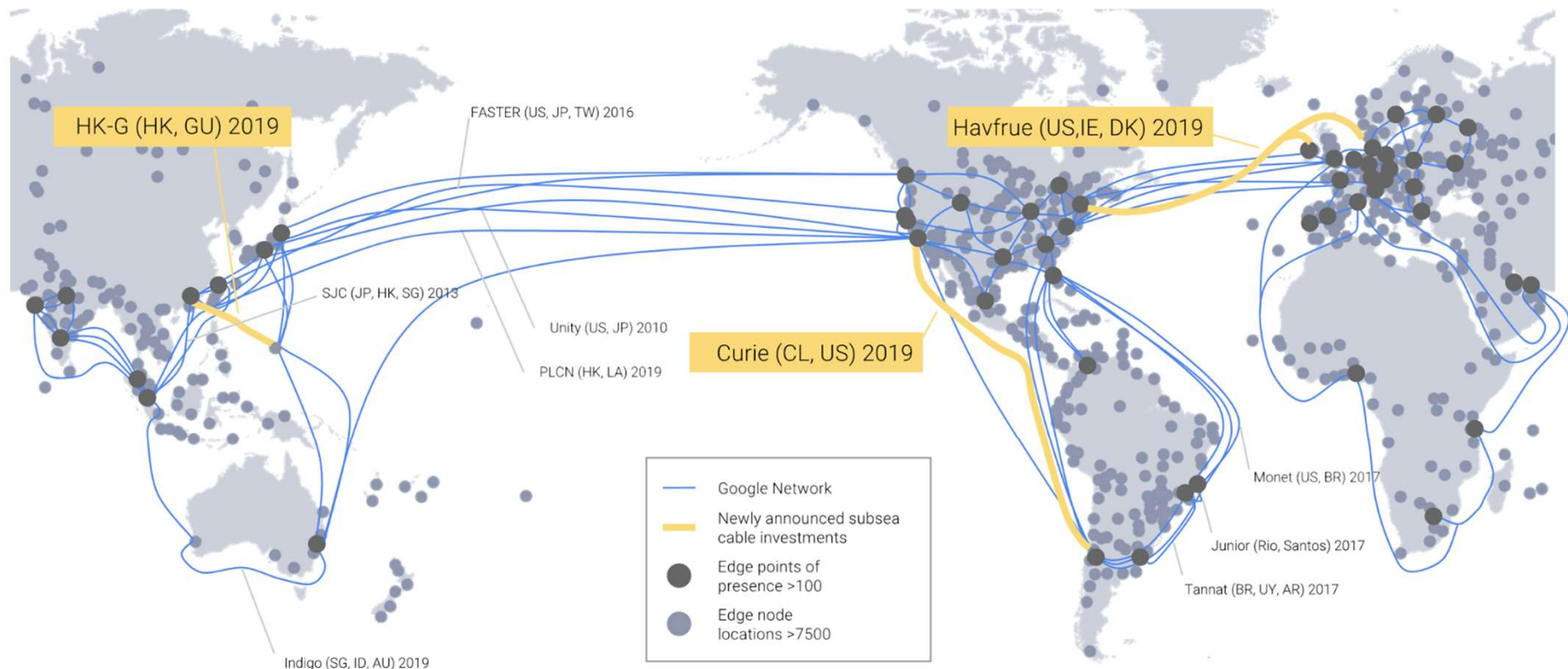
[https://www.glif.is/publications/maps/GLIF2017\\_World\\_4k\\_9-21.jpg](https://www.glif.is/publications/maps/GLIF2017_World_4k_9-21.jpg)

# Alguns Backbones ao Redor do Mundo - Google

## Google Cloud

### Google Network

The largest cloud network, comprised of more than 100 points of presence



<https://cloud.google.com/blog/topics/inside-google-cloud/expanding-our-global-infrastructure-new-regions-and-subsea-cables>



# Alguns Backbones ao Redor do Mundo - Microsoft

## □ Azure Infrastructure

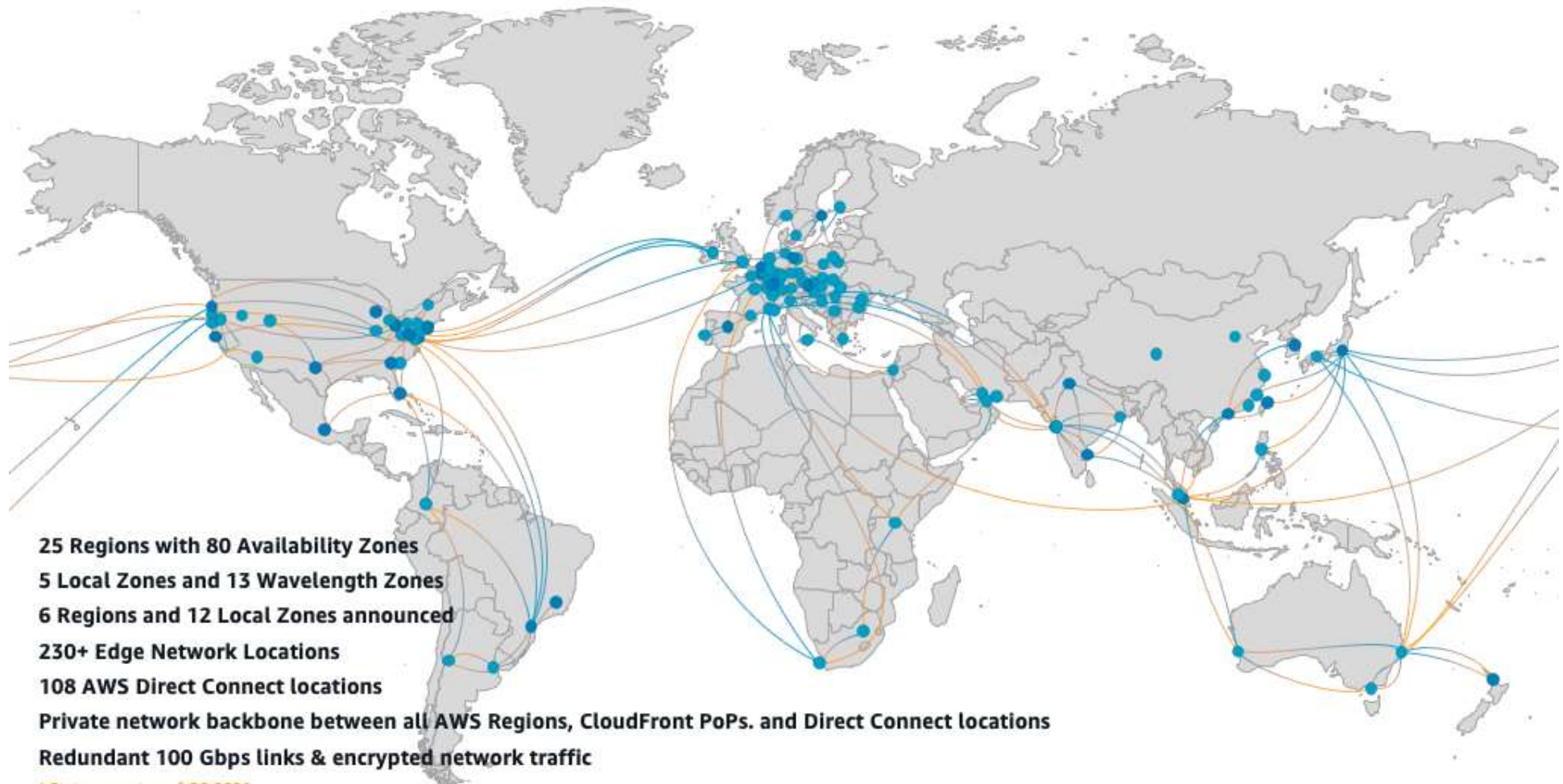
<https://infrastructuremap.microsoft.com/>



<https://docs.microsoft.com/pt-br/azure/networking/microsoft-global-network>

# Alguns Backbones ao Redor do Mundo - Google

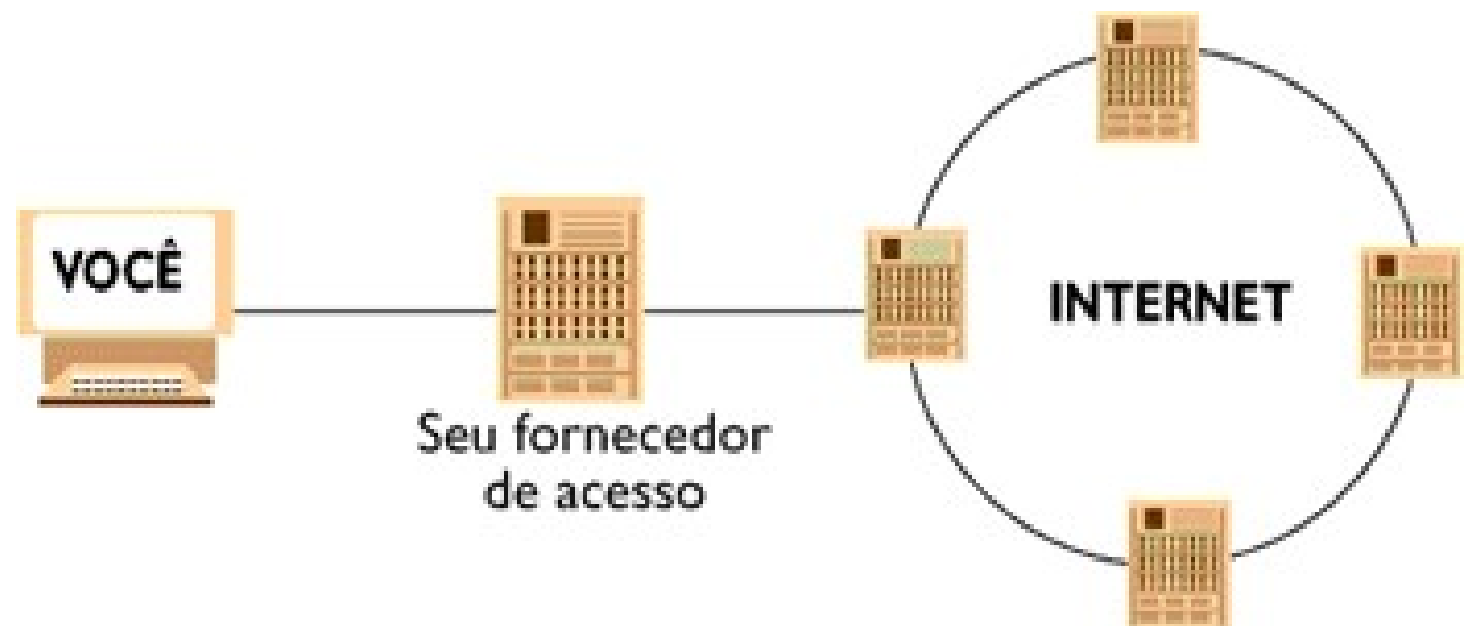
## □ AWS Global Infrastructure



<https://aws.amazon.com/blogs/networking-and-content-delivery/introduction-to-network-transformation-on-aws-part-1/>

# Como Funciona a Internet

- ❑ Cada servidor (Host) possui um endereço único na Internet. Este endereço é conhecido como IP. Ex: 200.17.210.65
- ❑ Os IP's são distribuídos pelo Network Information Center (NIC) e no Brasil são repassados pela FAPESP
- ❑ Cada endereço acima pode ser escrito com letras da seguinte forma: [www.ufu.br](http://www.ufu.br); [www.fagen.ufu.br](http://www.fagen.ufu.br); [www.uol.com.br](http://www.uol.com.br); [ftp.microsoft.com.br](http://ftp.microsoft.com.br); [www.facic.ufu.br](http://www.facic.ufu.br)
- ❑ Ao solicitar alguma informação o endereço de destino deve ser informado



# Internet Serviços

---

- Servidores de INTERNET podem oferecer vários tipos de serviços (Mais utilizados - WEB; E-MAIL; FTP)
- WEB (WWW – World Wide Web)
  - Principal serviço. Possui recursos multimídia (Texto; Imagem; Som e Vídeo)
  - Informações estão contidas em sites
  - Em um site é possível saltar de um ponto para outro utilizando “hiperlinks”
  - Cada site possui seu URL (Uniform Resource Locator, localizador uniforme de recursos) Ex.: <http://www.ufu.br>; <http://www.fagen.ufu.br>; <http://ww.uol.com.br>; <http://facic.ufu.br>
  - Endereços (domínios) são criados de acordo com o tipo de utilização: **.com** (comércio); **.gov** (governo); **.edu** (universidades – normalmente as brasileiras não utilizam); **.mil** (militar); **.org** (organizações sem fins lucrativos)
  - Endereços terminam com nacionalidade: brasil (br); japão (jp); portugal (pt); E.U.A (não possuem);

# Internet Serviços

---

## □ CORREIO ELETRÔNICO (e-mail)

- Permite o envio de mensagens. Mensagens pode conter qualquer tipo de arquivo (documento; video; foto; etc.)
- Mensagens podem ser recebidas em minutos ou em horas, de acordo com o tráfego.
- Ao ser recebida a mensagem fica armazenada em uma caixa postal.
- Para utilizar o e-mail é necessário um programa para e-mail. Ex: Outlook Express; Eudora; etc.
- Certos provedores oferecem o **web-mail**, que permite a troca de mensagens através do navegador
- Depois de lida a mensagem pode ser respondida, impressa ou enviada para outras pessoas.
- Cada pessoa deve possuir seu e-mail único. Ex: [flavio@facom.ufu.br](mailto:flavio@facom.ufu.br); [pessoa@ufu.br](mailto:pessoa@ufu.br); etc.



# Internet Serviços

---

## □ TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVOS (FTP)

- FTP (File Transfer Protocol) é um serviço especializado na troca de arquivos
- O navegador permite acessar este serviço diretamente.
- Páginas de FTP normalmente possuem apenas uma lista com arquivos.
- Exemplo: <ftp://microsoft.com.br>;
- Cliente de FTP – Programa específico para a troca de arquivos. Permite uma troca mais rápida. Ex: WS\_FTP

# Internet – Formas de Acesso

---

- ❑ Existem várias formas de acesso a INTERNET algumas são voltadas exclusivamente para o meio empresarial, outras podem ser utilizadas tanto no ambiente empresarial como doméstico
- ❑ Baixa Velocidade / Alta velocidade. Alta velocidade permite video-conferências; Video em tempo real; Transferências de grandes arquivos; etc.
- ❑ Importante observar – Custo; Confiabilidade; Restrições
- ❑ LINHA TELEFÔNICA – MODEM ADSL
  - Linha telefônica liberada
  - Utiliza um modem especial (Asymmetric Digital Subscriber Line)
  - Uso empresarial e doméstico. Conexão Permanente
  - Velocidades de acesso – 64 Kbps; 128 Kbps; 256 Kbps; 512 Kbps; ... ;30 Mbps
  - Possibilidade de compartilhamento da conexão com uma LAN
    - ❑ Voz na frequência de 300 Hz e 3,3 kHz
    - ❑ Dados na frequência entre 26 kHz e 1100 kHz.

# Internet – Formas de Acesso

---

## □ CABLE MODEM

- Rede específica utilizando cabo coaxial. Normalmente oferecido por empresas de TV a CABO
- Custo Provedor + Custo Serviço
- Uso empresarial e doméstico. Conexão Permanente
- Velocidades de acesso – 64 Kbps; 128 Kbps; 256 Kbps; 512 Kbps; ...; 150 Mbps
- Possibilidade de compartilhamento da conexão com uma LAN

## □ ACESSO VIA SATÉLITE

- Necessária a instalação de uma antena parabólica; Independe de infraestrutura terrestre(cabo coaxial; linha telefônica; fibra óptica)
- Uso empresarial e doméstico.
- Conexão Permanente
- Velocidades de acesso – depende da infraestrutura de satélite utilizada
  - 12 Mbps até 25 Mbps (download) e 1 Mbps até 5 Mbps (upload)

# Internet – Formas de Acesso

---

- Acesso através de fibra óptica
  - Fibra óptica
    - Transmissão na velocidade da luz; Transmissão com luz sem interferências eletromagnéticas
    - Alta velocidade de transmissão (1 Gbps, 10 Gbps; 100 Gbps; 1 Tbps, 39 Tbps)
    - Transmissão digital (cabos elétricos são analógicos)
  - Uso empresarial e doméstico (FTTH)
  - Maiores distâncias (até 20 km)
  - Velocidades de acesso – 1.25 Gbps, 2.5 Gbps, 10 Gbps,
- 3G/4G/5G
  - Utiliza a rede de celular
  - Protocolo HSPA (High-Speed Packet Access)
  - Pode ser feito através do telefone utilizando um modem específico
  - Necessário chip da operadora e contratação de plano para acesso
  - Custo: Apenas do serviço
  - Velocidades de acesso: 0.1 Mbps a 10 Gbps
  - Fixed Wireless Access (FWA) no 5G



# Acesso Móvel

## □ Comparação entre tecnologias

Generation	Icon	Technology	Maximum Download Speed	Typical Download Speed
2G	<b>G</b>	GPRS	0.1Mbit/s	<0.1Mbit/s
	<b>E</b>	EDGE	0.3Mbit/s	0.1Mbit/s
3G	<b>3G</b>	3G (Basic)	0.3Mbit/s	0.1Mbit/s
	<b>H</b>	HSPA	7.2Mbit/s	1.5Mbit/s
	<b>H+</b>	HSPA+	21Mbit/s	4Mbit/s
	<b>H+</b>	DC-HSPA+	42Mbit/s	8Mbit/s
4G	<b>4G</b>	LTE Category 4	150Mbit/s	15Mbit/s
4G+	<b>4G+</b>	LTE-Advanced Cat6	300Mbit/s	30Mbit/s
	<b>4G+</b>	LTE-Advanced Cat9	450Mbit/s	45Mbit/s
	<b>4G+</b>	LTE-Advanced Cat12	600Mbit/s	60Mbit/s
	<b>4G+</b>	LTE-Advanced Cat16	979Mbit/s	90Mbit/s
5G	<b>5G</b>	5G	1,000-10,000Mbit/s (1-10Gbit/s)	150-200Mbit/s

# Acesso Móvel

## □ Tempos de acesso

Activity	4G Download Time	3G Download Time	2G Download Time
Accessing typical web page	0.5 seconds	4 seconds	3 minutes
Sending an e-mail without attachments	<0.1 seconds	<0.1 seconds	1 second
Downloading high-quality photograph	0.5 seconds	4 seconds	3 minutes
Downloading an music track (MP3)	3 seconds	10 seconds	7 minutes
Downloading an application	8 seconds	1 minute	40 minutes

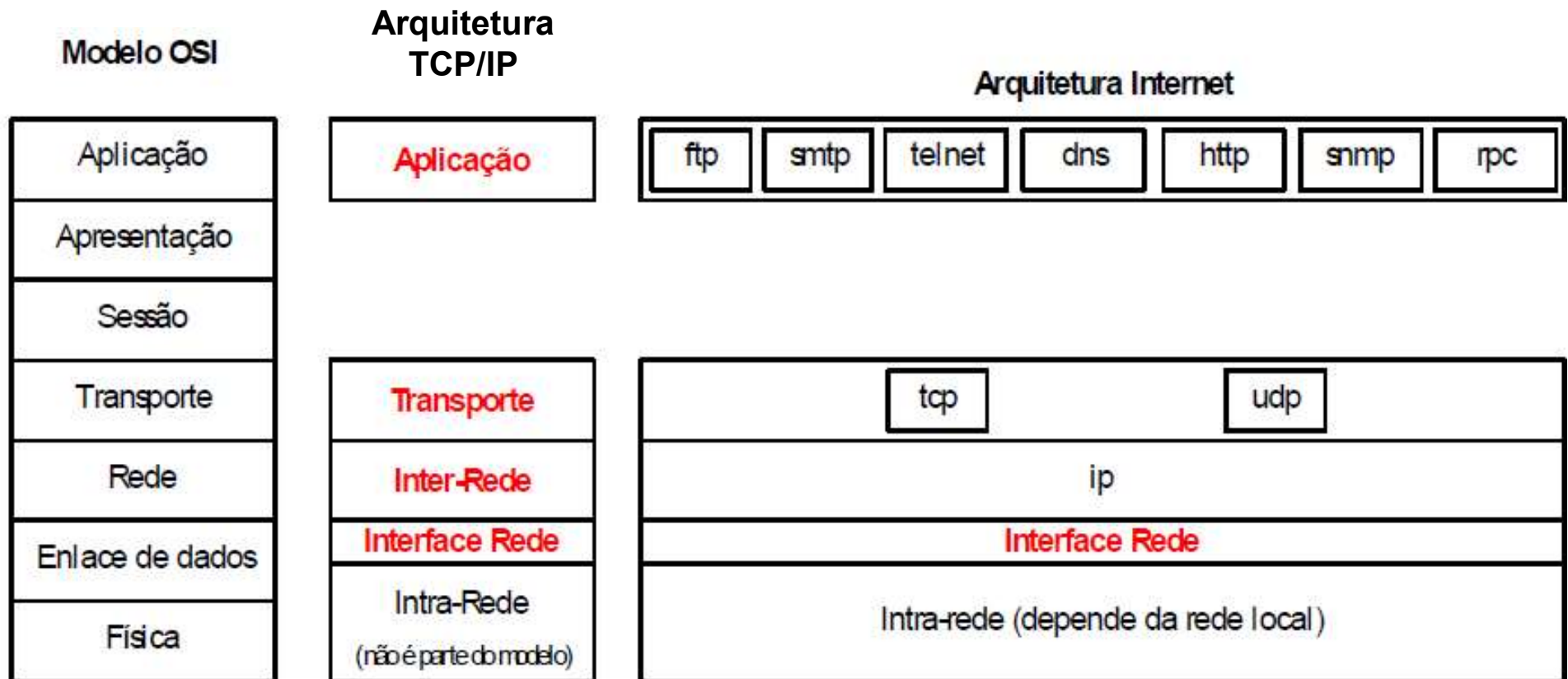
## • Latência

Generation	Typical Latency
<b>2G</b>	500ms (0.5 seconds)
<b>3G</b>	100ms (0.1 seconds)
<b>4G</b>	50ms (0.05 seconds)
<b>5G</b>	1ms (0.001 seconds)*

Activity	Required Download Speed
Skype/WhatsApp phone call	0.1Mbit/s
Skype video call	0.5Mbit/s
Skype video call (HD)	1.5Mbit/s
Listening to online radio	0.2Mbit/s
Watching YouTube videos (basic quality)	0.5Mbit/s
Watching YouTube videos (720p HD quality)	2.5Mbit/s
Watching YouTube videos (1080p HD quality)	4Mbit/s
Watching iPlayer/Netflix (standard definition)	1.5Mbit/s
Watching iPlayer/Netflix (high definition)	5Mbit/s
Watching iPlayer/Netflix (4K UHD)	25Mbit/s

# Arquitetura Internet

- Comparação com Modelo OSI



# Arquitetura Internet - Camadas

---

- Camada de Aplicação (Application Layer)
  - Define diversos protocolos de alto nível
- Camada de Transporte (Transport Layer)
  - Fornece serviços de entrega de dados fim a fim
  - TCP ( Transmission Control Protocol)
    - Protocolo fim a fim orientado à conexão confiável
    - Manutenção da sequência das mensagens
    - Controle de fluxo
  - UDP ( User Datagram Protocol)
    - Protocolo fim a fim sem conexão não confiável



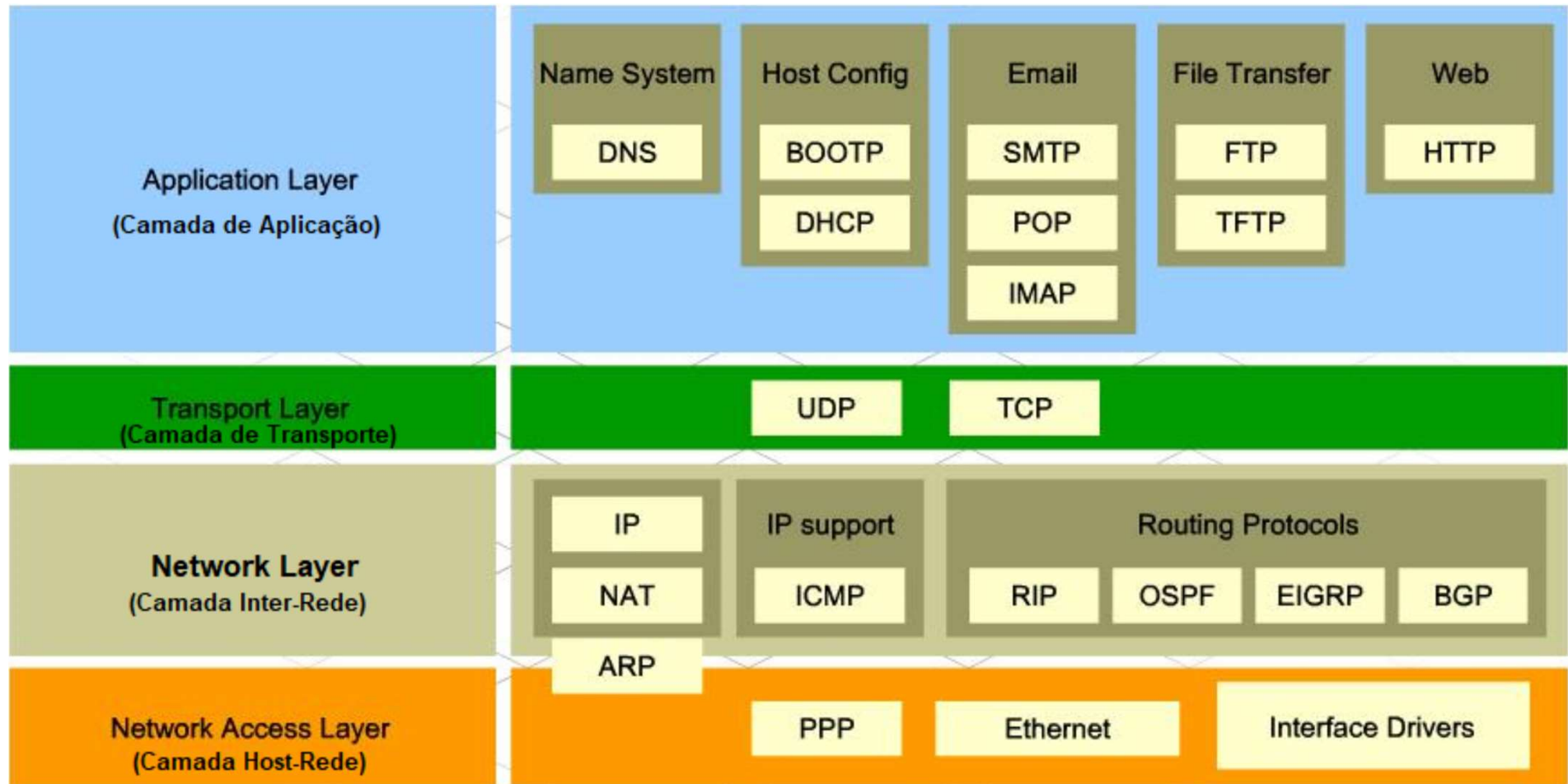
# Arquitetura Internet - Camadas

---

- Camada Inter-rede (Network Layer)
  - Permite que os hosts injetem pacotes em qualquer rede e garante que eles sejam transmitidos ao destino.
  - Serviços: Roteamento; Controle de congestionamento
  - Define um formato de pacote oficial e um protocolo – IP (Internet Protocol)
- Camada interface de rede Host-Rede (Network Access Layer)
  - Não define nenhum protocolo específico
  - Especifica que o host tem de se conectar com a rede utilizando um protocolo, para que seja possível enviar pacotes IP

# Internet – Pilha de Protocolos

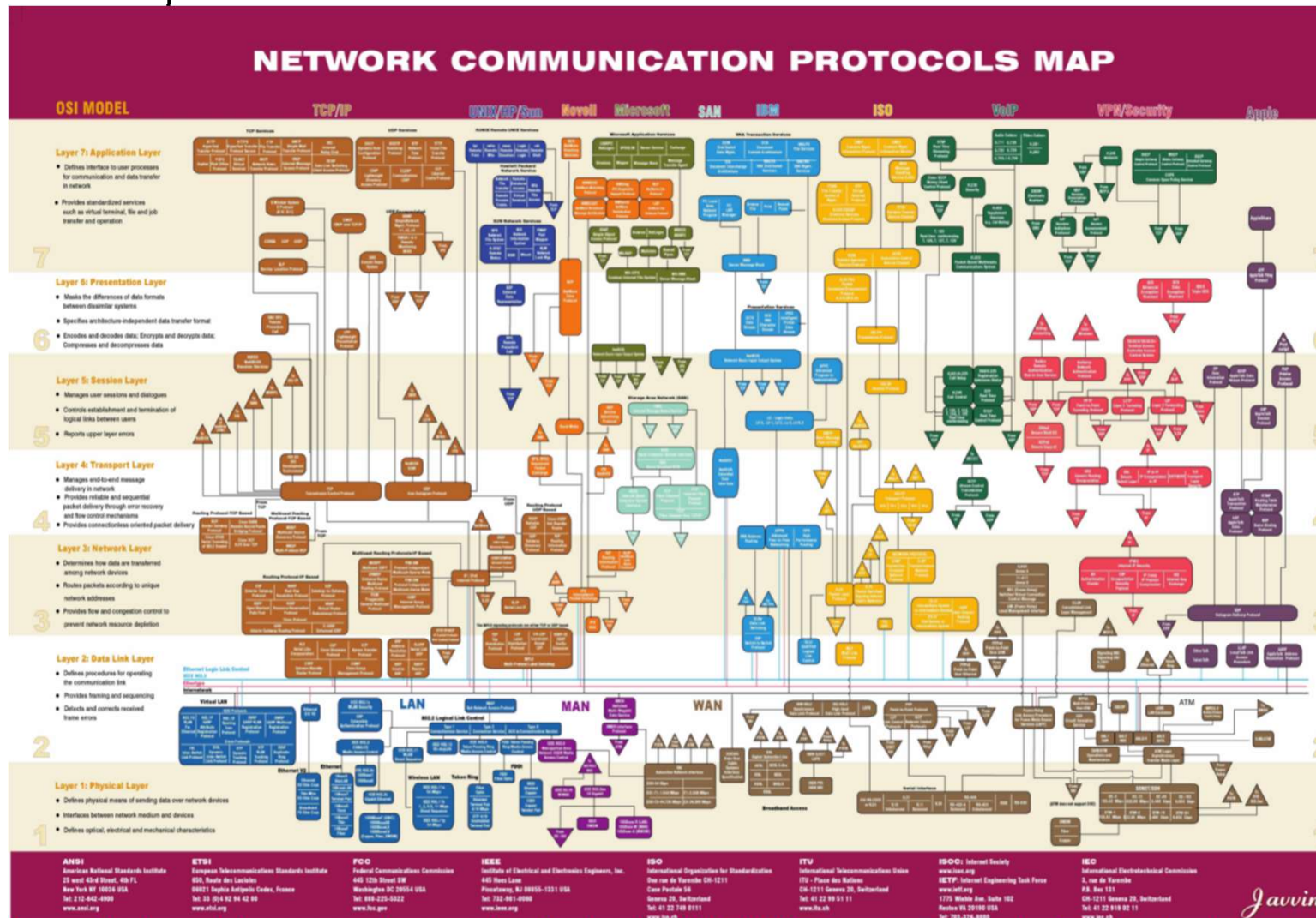
- Alguns dos protocolos usados nas várias camadas



# Internet e Outras Redes

## Pilha de Protocolos

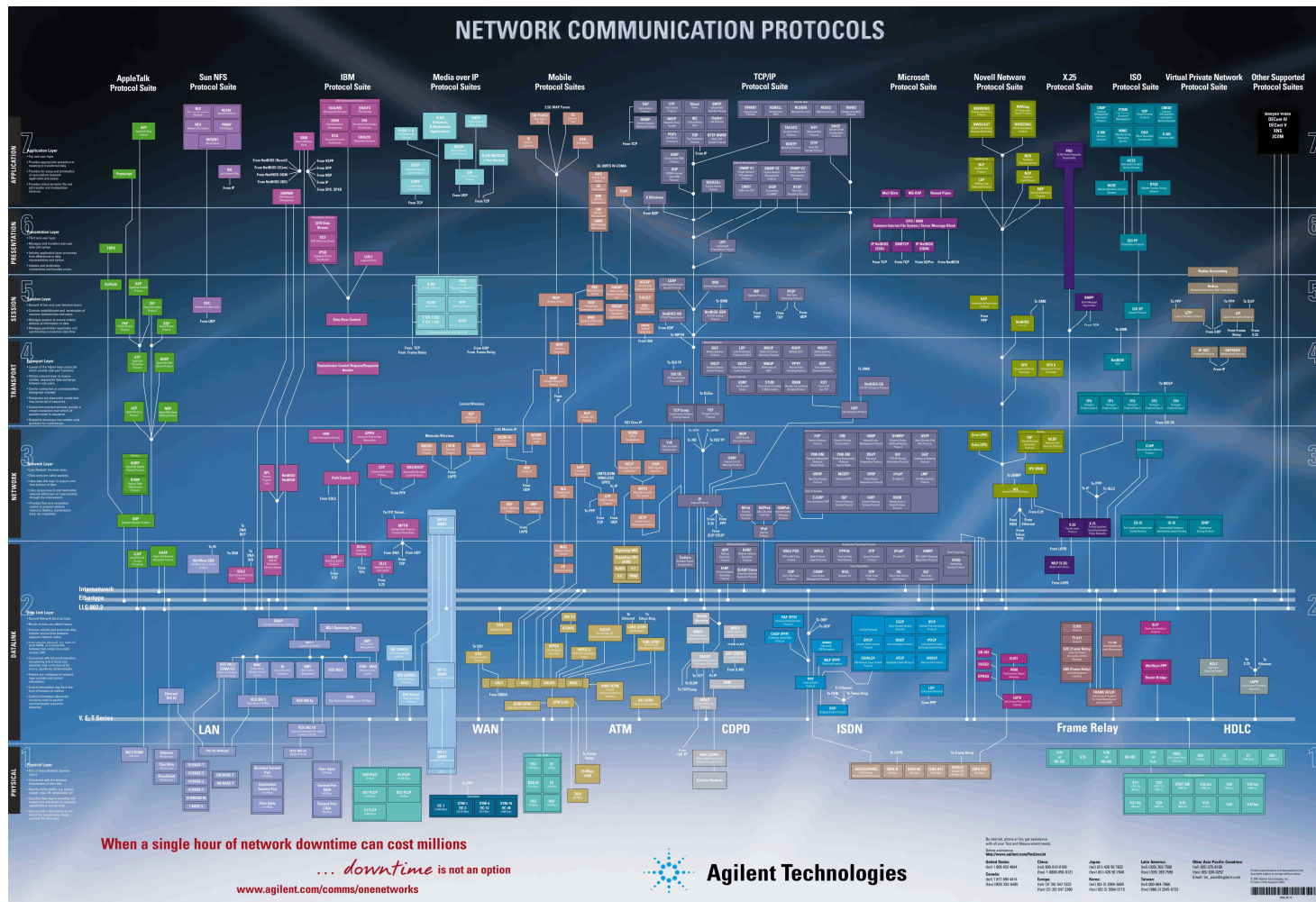
- Uma visão um pouco mais real...



<https://www.blackmagicboxes.com/wp-content/uploads/2016/12/Network-Protocols-Map-Poster.jpg>

# Internet e Outras Redes Pilha de Protocolos

- Uma visão um pouco mais real...



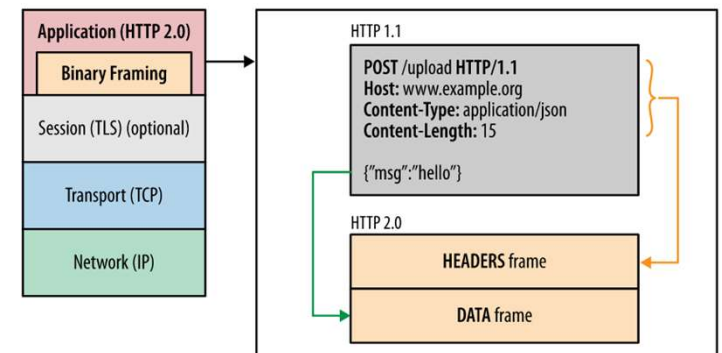
[https://www.cisco.com/web/offer/emea/7193/docs/Agilent\\_Netzwerk.pdf](https://www.cisco.com/web/offer/emea/7193/docs/Agilent_Netzwerk.pdf)

<https://i.pinimg.com/originals/1c/ee/9d/1cee9dd650082389111af773be47b73a.jpg>



# Protocolo Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

- Protocolo utilizando na Web
- Realiza o transporte de conteúdo entre o navegador e o servidor Web
  - Modelo Cliente-Servidor
- Protocolo descreve o pedido (request) e a resposta (response)
- Servidores: nginx; apache; Internet Information Services (IIS)
- Clientes: Chrome, Edge, Firefox, Opera
- Seu entendimento é um requisito na programação para a Internet
- Protocolo stateless (não possui o conceito de sessão)
- Versões
  - 0.9 (1991); 1.0 (1996); 1.1 (1997); 2015 (2.0); 2018 (3.0)
  - 1.1 reuso de conexão (keep-alive)
  - 2.0 melhoria de desempenho (compressão; priorização e multiplexação); binário
  - 3.0 melhor suporte para perda de pacotes (packet loss)



# HTTP Requests

## Estrutura Geral

---

- Um pedido Http contém a estrutura abaixo

ESTRUTURA	EXEMPLO
Metodo URI Versao	POST / HTTP/1.1
Header Geral	Connection: Keep-Alive
Header Pedido	Host: www.site.com.br
Header Conteudo	Content-type: txt/html
Conteudo	query=book

- Método – Indica comando a ser enviado para o servidor.
  - Valores possíveis (HTTP 1.1): GET, POST, HEAD, PUT, LINK, UNLINK, DELETE, OPTIONS
  - Nem todos os comandos podem ser respondidos por um servidor web
- URI (Uniform Resource Indication) – Descrição única do conteúdo na Web
- Versão – Versão do protocolo utilizada
  - HTTP/1.1 ou HTTP/1.0
- Headers – Informações adicionais que são enviadas após o comando
- Conteudo – Informação que pode ser enviada pelo cliente e é recebida pelo servidor

# HTTP Response

## Estrutura Geral

- A resposta contém a estrutura abaixo

ESTRUTURA	EXEMPLO
Versao Status Resposta	HTTP/1.1 200 OK
Header Geral	Date: Mon, 06 Feb 2010 20:54:26 GMT
Header Resposta	Server: Apache/1.3.6 (Unix)
Header Conteúdo	Content-length: 327 Content-type: text/html
Conteúdo	<pre>&lt;html&gt; &lt;head&gt; &lt;title&gt;Página Hello&lt;/title&gt; &lt;/head&gt; &lt;body&gt; &lt;h1&gt;Hello Web World!&lt;/h1&gt; &lt;/body&gt; &lt;/html&gt;</pre>

- Headers – Informações adicionais enviadas juntamente com a resposta
- Conteúdo – Informação enviada pelo servidor

# HTTP Request e Response

## Exemplos

---

### □ Request

GET / HTTP/1.1

Host: www.ufu.br

User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 6.1; en-US; rv:1.9.2.8) Gecko/20100722 Firefox/3.6.8

Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,\*/\*;q=0.8

Accept-Language: en-us,en;q=0.5

Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,\*;q=0.7

Keep-Alive: 115

Connection: keep-alive

### □ Response

HTTP/1.1 200 OK

Date: Wed, 01 Sep 2010 10:48:25 GMT

Server: Apache/2.2.10 (Linux/SUSE)

X-Powered-By: PHP/5.2.9

Expires: Sun, 19 Nov 1978 05:00:00 GMT

Last-Modified: Wed, 01 Sep 2010 10:48:25 GMT

Cache-Control: store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0

Keep-Alive: timeout=15, max=100

Connection: Keep-Alive

Transfer-Encoding: chunked

Content-Type: text/html; charset=utf-8

<html>

</html>

# TELNET

## Terminal Remoto

---

- ❑ O protocolo TELNET permite realiza uma conexão baseada em caracteres entre dois computadores
- ❑ Através do TELNET é possível enviar comandos para o servidor e desta forma o protocolo implementa um terminal remoto
- ❑ Utilizando o TELNET é possível enviar comandos HTTP para um servidor WEB
- ❑ Para um servidor WEB geralmente é utilizada a porta 80
- ❑ Exemplo de uso:
  - telnet [HOST] [PORT]
  - HOST - Hostname ou IP do servidor
  - PORT – Número da porta. Para um servidor WEB geralmente é utilizada a porta 80

```
flavio@flavio-ubuntu:~$ telnet www.facom.ufu.br 80
```

```
Trying 192.168.3.2...
```

```
Connected to facom.ufu.br.
```

```
Escape character is '^]'.  
^C
```



# Utilizando protocolo HTTP

## Exemplo

---

```
flavio@flavio-ubuntu:~$ telnet 192.168.3.2 80
```

```
Trying 192.168.3.2...
```

```
Connected to 192.168.3.2.
```

```
Escape character is '^]'.
```

```
GET /~flavio/ HTTP/1.1
```

```
Host: www.facom.ufu.br (pressionando enter para troca de linha e  
encerramento do comando)
```

```
HTTP/1.1 200 OK
```

```
Date: Thu, 03 Mar 2011 17:31:58 GMT
```

```
Server: Apache/1.3.37 (Unix) mod_ssl/2.8.28 OpenSSL/0.9.8b PHP/4.4.4
```

```
Last-Modified: Fri, 13 Aug 2010 01:21:19 GMT
```

```
Etag: "2a403f9-1614-4c649e0f"
```

```
Accept-Ranges: bytes
```

```
Content-Length: 5652
```

```
Content-Type: text/html
```

```
<html>
```

```
</html>
```

# Utilizando o protocolo http2

## Exemplo

---

### ❑ Utilizando o CURL

#### ■ CURL – Cliente for URLs

■ `curl -vo output.html --http2 https://www.facom.ufu.br`

### ❑ Erro?

### ❑ Teste agora

■ `curl -vo output.html --http2 http://www.facom.ufu.br`

### ❑ Outro exemplo

■ `curl -vo output.html --http2 https://www.globo.com`

# HTTP Request Métodos

---

- Principais métodos utilizado no protocolo HTTP

MÉTODO	DESCRIÇÃO
GET	Permite obter um conteúdo em um servidor. O conteúdo pode ser um arquivo estático ou um resultado produzido de forma dinâmica
HEAD	Obtém apenas informações (cabeçalho) associada ao conteúdo, sem no entanto, devolver este conteúdo
POST	Permite o envio de informações para o servidor, por exemplo, ao preencher um formulário na Web.
PUT	Permite inserir ou alterar um conteúdo existente em um servidor
DELETE	Utilizado para remover um conteúdo no servidor

# HTTP Response Server Codes

---

- Linha inicial da resposta do servidor contém um código de status com três dígitos
- Alguns códigos são tratados diretamente pelo browser enquanto outros são mostrados no cliente

FAIXA DO CÓDIGO	SIGNIFICADO
100-199	Informação
200-299	Pedido atendido com sucesso
300-399	Pedido redirecionado
400-499	Pedido incompleto
500-599	Erros no servidor

# HTTP Headers

---

- O headers (cabeçalhos) HTTP permitem a troca de informações entre o cliente e o servidor
- Possuem o seguinte formato:
  - `header-name: header-value[; other-header-value]`
- Os headers podem ser classificados da seguinte forma:
  - General Headers – Podem ser utilizados tanto em mensagens de pedido (request) ou resposta (response)
  - Request Headers – São específicos para pedidos e consistem de informações que o cliente deseja enviar ao servidor
  - Response Headers – São específicos para respostas e consistem de informações que o servidor deseja comunicar ao cliente
  - Entity Headers – Estão relacionados especificamente com o conteúdo sendo transportado pelo protocolo



# HTTP

## Tipos de Conteúdo

- ❑ Como na Web podem existir diferentes tipo de conteúdo é necessário que o protocolo HTTP identifique o tipo do conteúdo sendo transportado
- ❑ Isto é feito utilizando um rótulo chamado MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)
- ❑ Este rótulo é incluído como um header de conteúdo (**Content-type**)
- ❑ Exemplos:

TIPO DOCUMENTO	HEADER CONTEÚDO
Documento HTML	<b>Content-type: text/html</b>
Arquivo texto	<b>Content-type: text/plain</b>
Imagem JPEG	<b>Content-type: image/jpeg</b>
Imagem GIF	<b>Content-type: image/gif</b>
Arquivo PDF	<b>Content-type: application/pdf</b>
Arquivo Microsoft EXCEL	<b>Content-type: application/vnd.ms-excel</b>
Video no formato QuickTime da Apple	<b>Content-type: video/quicktime</b>
Arquivo de áudio no formato midi	<b>Content-type: audio/midi</b>

- ❑ Para uma lista completa consulte a [IANA](#)