

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE



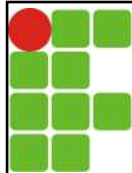
Introdução às Redes de Computadores

Turma : 20192.1.01405.1N

Camada de Aplicação

Prof. Thiago Dutra <thiago.dutra@ifrn.edu.br>

1

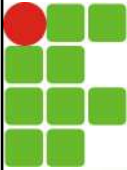


Agenda – Camada de Aplicação

- Introdução
 - Visão Geral
 - Aplicações de Rede
 - Desenvolvimento
 - Arquiteturas
 - Protocolos de Aplicação

2

2



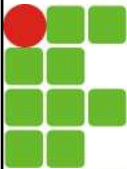
Visão Geral

- Pilha TCP/IP

5. Aplicação
4. Transporte
3. Rede
2. Enlace
1. Física

3

3



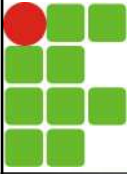
Visão Geral

- Camada mais externa da pilha TCP/IP
- Não possui padrão comum
 - Os padrões são estabelecidos por cada aplicação
- Camada com o maior número (e diversidade) de protocolos

Aplicação	SMTP	POP	FTP	HTTP	TELNET	DNS	SNMP	TFTP	BOCTP	NFS	DHCP	RIP
Transporte	TCP						UDP					
Rede	ICMP, IGMP, IGRP, OSPF											
	IP											ARP / RARP
Físico	NÍVEL DE HARDWARE E PROTOCOLO DE ACESSO											

4

4

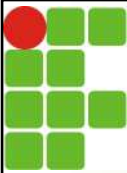


Visão Geral

- É a camada que efetivamente utiliza os recursos da rede através da implementação de protocolos de aplicação
- As aplicações podem usar **protocolos pré-existentes** ou **criar novos protocolos**
- Os protocolos de aplicação podem ser:
 - **Abertos** : definidos em RFCs (HTTP, FTP, SMTP, ...)
 - **Proprietários** : definidos pelo desenvolvedor (WhatsApp, Skype, ...)

5

5

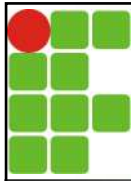


Visão Geral

- Protocolos das camadas inferiores (enlace, rede e transporte) são orientados a bit
- Os protocolos da camada de aplicação **normalmente são orientados a mensagem com caracteres textuais**
 - **Vantagem** = permite uma melhor interação com o usuário
 - **Desvantagem** = Desperdiçam banda da rede
 - Ex.: Para recuperar uma informação
 - Orientado a bit : 0010 = 4 bits
 - Orientado a mensagem : "get" = 3x8 bits = 24 bits

6

6

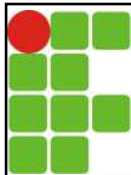


Aplicações de Rede Desenvolvimento

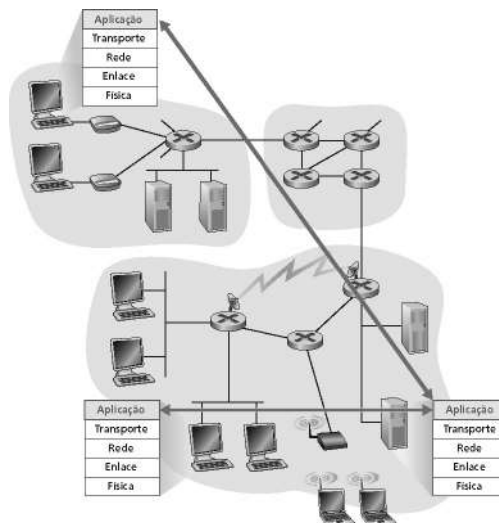
- O objetivo fundamental do desenvolvimento de aplicações de rede é **escrever programas que rodem em sistemas finais diferentes e se comuniquem entre si pela rede**
 - Ex.: Web – software servidor web que se comunica com software cliente (browser)
- O desenvolvedor não precisa se preocupar em escrever programas para o núcleo da rede
 - Dispositivos do núcleo da rede não trabalham na camada de aplicação
 - Essa característica **facilita o desenvolvimento de aplicação e propiciou a proliferação rápida de aplicações na Internet**

7

7



Aplicações de Rede Desenvolvimento



8

8



Aplicações de Rede Arquiteturas

- Ao desenvolver uma aplicação de rede, é necessário decidir sobre qual arquitetura ela irá funcionar
- A arquitetura esta associada com a forma que os nós da rede se relacionam
- Não existe arquitetura melhor que a outra
 - A melhor escolha depende do ambiente (local, problema, recurso, ...)
- Principais Arquiteturas
 - Cliente – Servidor (Client-Server)
 - Ponto-a-Ponto (P2P ou Peer-to-Peer)
 - Terminal Burro (Thin Client)
 - Nuvem (Cloud Computing)

9

9



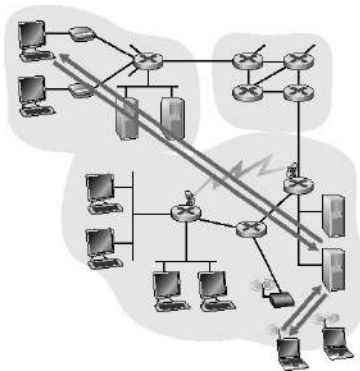
Cliente – Servidor

- Cliente – Servidor : Arquitetura mais comumente utilizada
 - **Servidor** = nó que fornece o(s) recurso(s)
 - Deve possuir IP fixo e estar sempre ativo
 - **Cliente** = nó que utiliza o(s) recurso(s)
- Comunicação
 - Servidor = aguarda requisições
 - Sem requisições => sem "trabalho"
 - Cliente = realiza uma requisição ao servidor
 - Servidor = servidor processa a requisição e envia para o cliente
 - Cliente = recebe o resultado da requisição

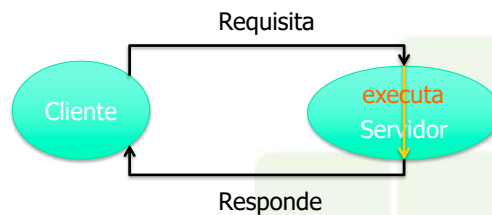
10

10

Cliente – Servidor



a. Aplicação cliente-servidor



11

11

Ponto-a-Ponto

- Permite o compartilhamento de recursos sem a necessidade de um ponto central
 - Não existe a figura do servidor como conhecemos na arquitetura cliente-servidor
- As conexões são feitas aos pares (peer)
 - Cada nó da rede funciona tanto como cliente quanto como servidor
 - Os pontos devem usar programas compatíveis para se conectarem
 - Todos os pontos possuem os mesmos privilégios

12

12

Ponto-a-Ponto

b. Aplicação P2P

13

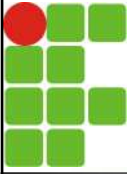
13

Ponto-a-Ponto

- Utilização da arquitetura P2P
 - Muito utilizada para **compartilhamento de arquivos digitais**
 - Músicas, vídeos, livros, arquivos, ...
 - Ex.: Bittorrent, Kazza, eDonkey, Gnutella, Ares, ...
 - Computação e armazenamento distribuído
 - Telecomunicações
 - P2P-TV
 - Ex.: TVants, Sopcast, ...

14

14

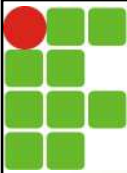


Ponto-a-Ponto

- **Vantagens**
 - **Alta disponibilidade**
 - Serviço não depende de um único ponto
 - Ponto inativo => conexão com outro ponto ativo
 - Menor probabilidade de um ataque parar a rede
 - **Compartilhamento de recursos computacionais**
 - Processamento, tráfego de rede, armazenamento, ...
 - Mais nós => melhor desempenho ≠ cliente-servidor
 - Aumento da performance com menor custo

15

15



Ponto-a-Ponto

- **Desvantagens**
 - **Recurso não disponível**
 - P2P só funciona bem com muitos utilizadores
 - É comum os utilizadores consumirem mais do que partilharem
 - **Envenenamento e/ou poluição de arquivos**
 - Troca de arquivos válidos por vírus ou lixo digital
 - **Modelagem do tráfego (Traffic Shaping)**
 - Aplicações P2P normalmente consomem muita banda de rede
 - Provedores => penalizam tráfego P2P
 - **Acesso à redes corporativas facilitado**
 - **Constante problema com direitos autorais (uso indevido)**

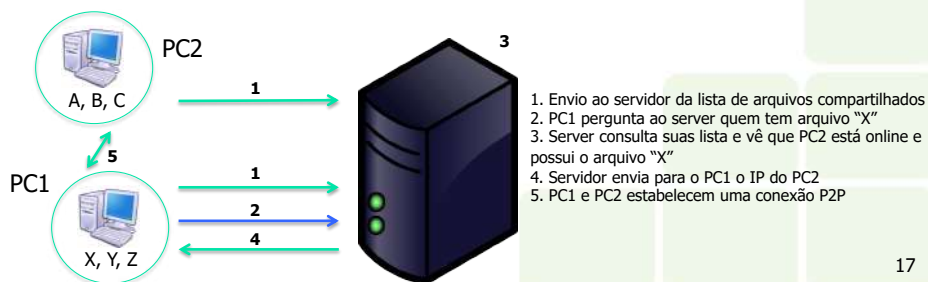
16

16

Ponto-a-Ponto

■ Variações

- **F2F (Friend-to-Friend)**
 - Cada ponto só faz conexão com outros pontos conhecidos
- **Sistemas Híbridos**
 - Servidor intermedia conexão dos pontos



17

17

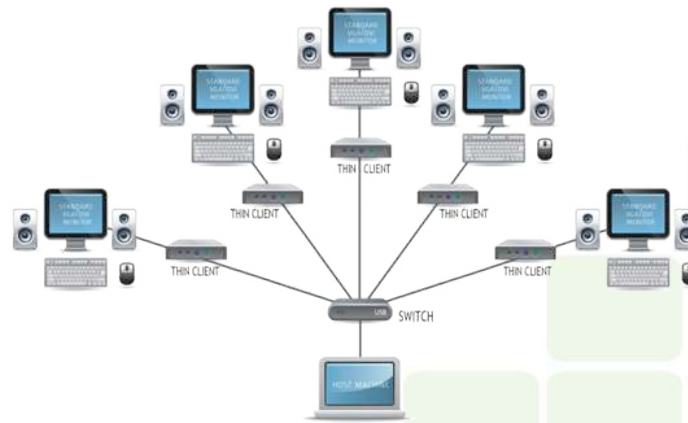
Terminal Burro

- **Servidor fornece os recursos** (processamento e armazenamento de periféricos)
- **Cientes de baixo processamento (thin client) se conectam ao servidor através da rede**
 - Cliente envia dados/requisições dos usuários ao servidor
 - Servidor realiza todo processamento e envia resultado para o cliente
 - Cliente visualiza na tela o resultado (ilusão de processamento local)
- **Conceito antigo, surgiu na época dos mainframes**

18

18

Terminal Burro



19

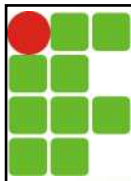
19

Terminal Burro

- Principais Utilizações
 - Laboratórios de informática
 - Lan Houses
 - Bibliotecas
 - Call Centers
 - Terminais de atendimento
 - Caixas eletrônicos

20

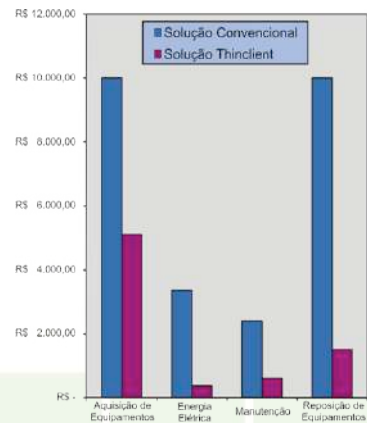
20



Terminal Burro

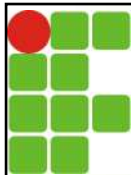
■ Vantagens

- Administração centralizada
- Redução dos custos
- Facilmente expansível
- Mais sustentável



21

21



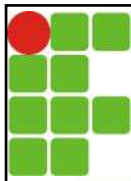
Terminal Burro

■ Desvantagens

- Ponto Único de Falha (Single Point of Failure)
 - Servidor falha => todos terminais ficam inoperantes
- Necessita de uma grande quantidade de banda onde for implementado
- Falhas de conexões podem acarretar em perdas de dados importantes
- Baixa performance multimídia

22

22

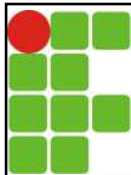


Nuvem (Cloud Computing)

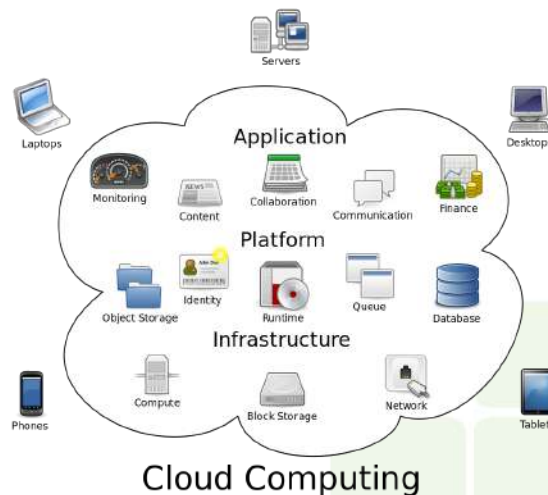
- Semelhante ao cliente-servidor, porém, **acrescido da Internet, Virtualização e Datacenters**
 - Os clientes se conectam aos serviços na “nuvem” através da Internet (ou rede interna de alta velocidade)
 - O cliente não sabe como e onde seus dados estão sendo processados
 - Independente de plataformas (cliente só precisam de um navegador de Internet)

23

23

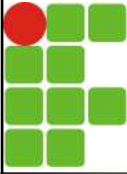


Nuvem (Cloud Computing)



24

24

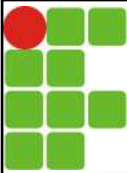


Nuvem (Cloud Computing)

- Formas de Utilização
 - SaaS (Software as a Service)
 - Software como serviço
 - Ex.: Google Drive, Dropbox, Office 365, ...
 - PaaS (Platform as a Service)
 - Plataforma como serviço (desenvolvimento)
 - Ex.: Heroku, Google App Engine, ...
 - IaaS (Infrastructure as a Service)
 - Infraestrutura como serviço
 - Ex.: Amazon AWS, Windows Azure, ...
 - As formas podem ser mescladas gerando **opções infinitas!**

25

25

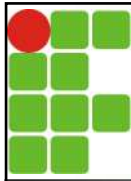


Nuvem (Cloud Computing)

- Vantagens
 - Conceito de Nuvem pelo NIST (National Institute of Standards and Technology)
 - *"um modelo para acesso a rede sob demanda, ubíquo e conveniente para um pool compartilhado de recursos computacionais configuráveis que podem ser rapidamente provisionados e lançados com mínimo esforço de gerenciamento ou interação com o provedor de serviços"*
 - Cliente só paga pelo que consome
 - Altamente disponível
 - Altamente escalável
 - Elasticidade

26

26



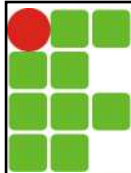
Nuvem (Cloud Computing)

■ Desvantagens

- Segurança dos dados
 - Os seus dados não estão "debaixo da sua asa" (sob seu poder)
- Necessidade de grande quantidade de banda
 - Altas velocidades de conexão com à Internet
 - Disponibilidade da conexão
 - Grande problema no Brasil **ainda**
- Legislação (contratos, impostos, burocracias, etc.)
- Mudança de paradigma

27

27

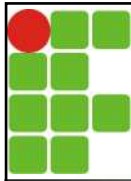


Protocolos de Aplicação

- Aplicação de Rede = processos distribuídos em comunicação
 - Executam nos hosts de usuários da rede e nos servidores como programas de usuário (Ex.: Email, Ftp, Web)
 - Trocam mensagens para realização da aplicação
- Protocolos de aplicação
 - **Fazem parte das aplicações**
 - Usam serviços de comunicação das camadas inferiores
 - **Definem mensagens trocadas e as ações tomadas**
 - Tipo das mensagens trocadas, mensagens de requisição e resposta
 - Sintaxe da mensagem: os campos na mensagem e como são delineados
 - Semântica dos campos, ou seja, significado da informação nos campos
 - Regras para quando e como os processos enviam e respondem às mensagens

28

28

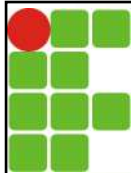


Protocolos de Aplicação

- Principais Protocolos (e portas padrões)
 - **HTTP** : Servidores Web (porta 80/TCP)
 - **SMTP** : Envio de E-mails (porta 25/TCP)
 - **POP3** : Recebimento de E-mails (porta 110/TCP)
 - **IMAP** : Recebimento de E-mails (143/TCP)
 - **FTP** : Transferência de Arquivos (21/TCP e 20*/TCP)
 - **Telnet** : Acesso a Terminais Remotos (23/TCP)
 - **SSH** : Acesso SEGURO a Terminais Remotos (22/TCP)
 - **DNS** : Resolução de Nomes ↔ IPs (53/UDP e 53/TCP)

29

29

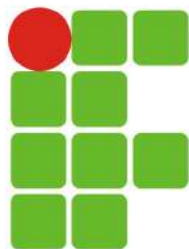


Referências

- KUROSE, J. F. e ROSS, K. - **Redes de Computadores e a Internet** – 6a Ed., Pearson, 2013.
- KUROSE, J. F. e ROSS, K. - **Redes de Computadores e a Internet** – 5a Ed., Pearson, 2010.
- FOROUZAN, B. A. - **Comunicação de Dados e Redes de Computadores** – 3a Ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.
- FOROUZAN, B. A. - **Comunicação de Dados e Redes de Computadores** – 4a Ed., São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

30

30



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE**



Introdução às Redes de Computadores

Turma : 20192.1.01405.1N

Camada de Aplicação

Prof. Thiago Dutra <thiago.dutra@ifrn.edu.br>