

---

# MAC0422 - Sistemas Operacionais

Daniel Macêdo Batista

IME - USP, 3 de Dezembro de 2020

# Roteiro

---

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

**Introdução à arquitetura TCP/IP**

**Exemplos de códigos**

▷ Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

# Introdução à arquitetura TCP/IP

# Necessidade de comunicação entre processos

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

- Processos se comunicando em uma mesma máquina
  - Variáveis compartilhadas (Threads)
  - Sinais (Processos)
  - Arquivos (Processos e threads)
  - Variáveis de ambiente (Processos e threads)
- Processos se comunicando em máquinas diferentes
  - Algum protocolo de comunicação

# Protocolos de comunicação

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

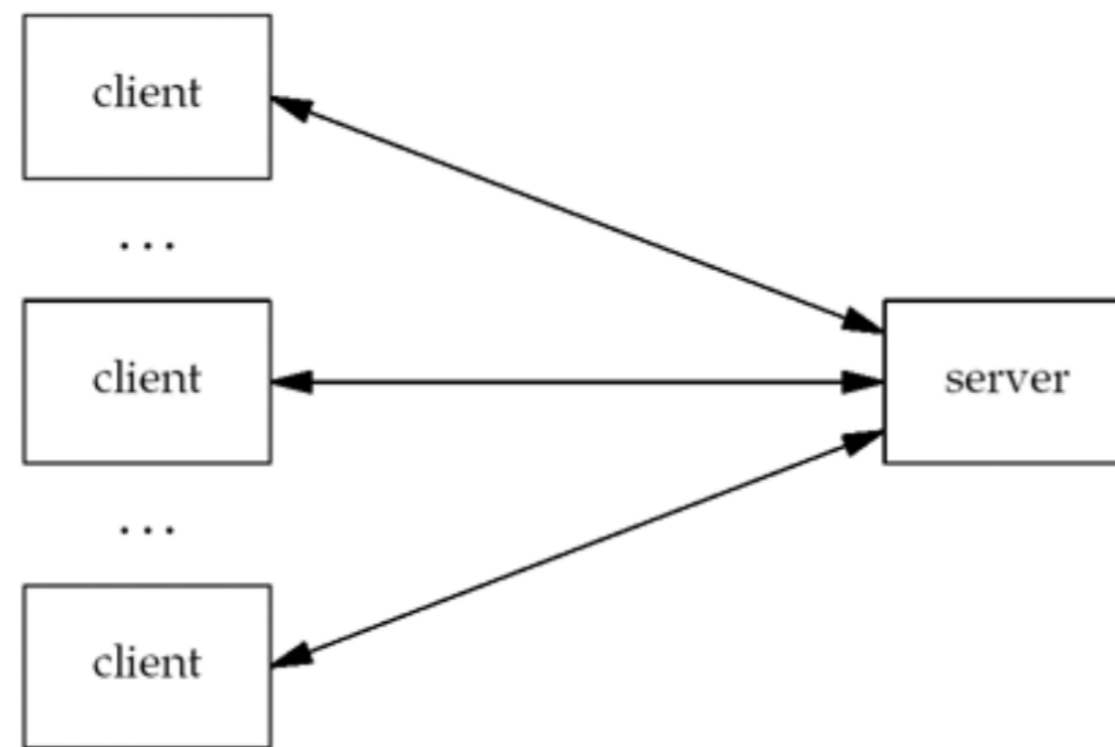
- Acordo em como os processos devem se comunicar
  - Qual processo deve começar a comunicação?
  - Servidor web (quem inicia é quem quer o conteúdo)
- Várias formas de coordenar a comunicação
  - Cliente/Servidor
  - P2P
  - Híbrido

# Cliente/Servidor

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

- Do ponto de vista do cliente: 1 “conversa” por vez com 1 servidor
- Do ponto de vista do servidor: várias “conversas” com vários clientes diferentes ao mesmo tempo

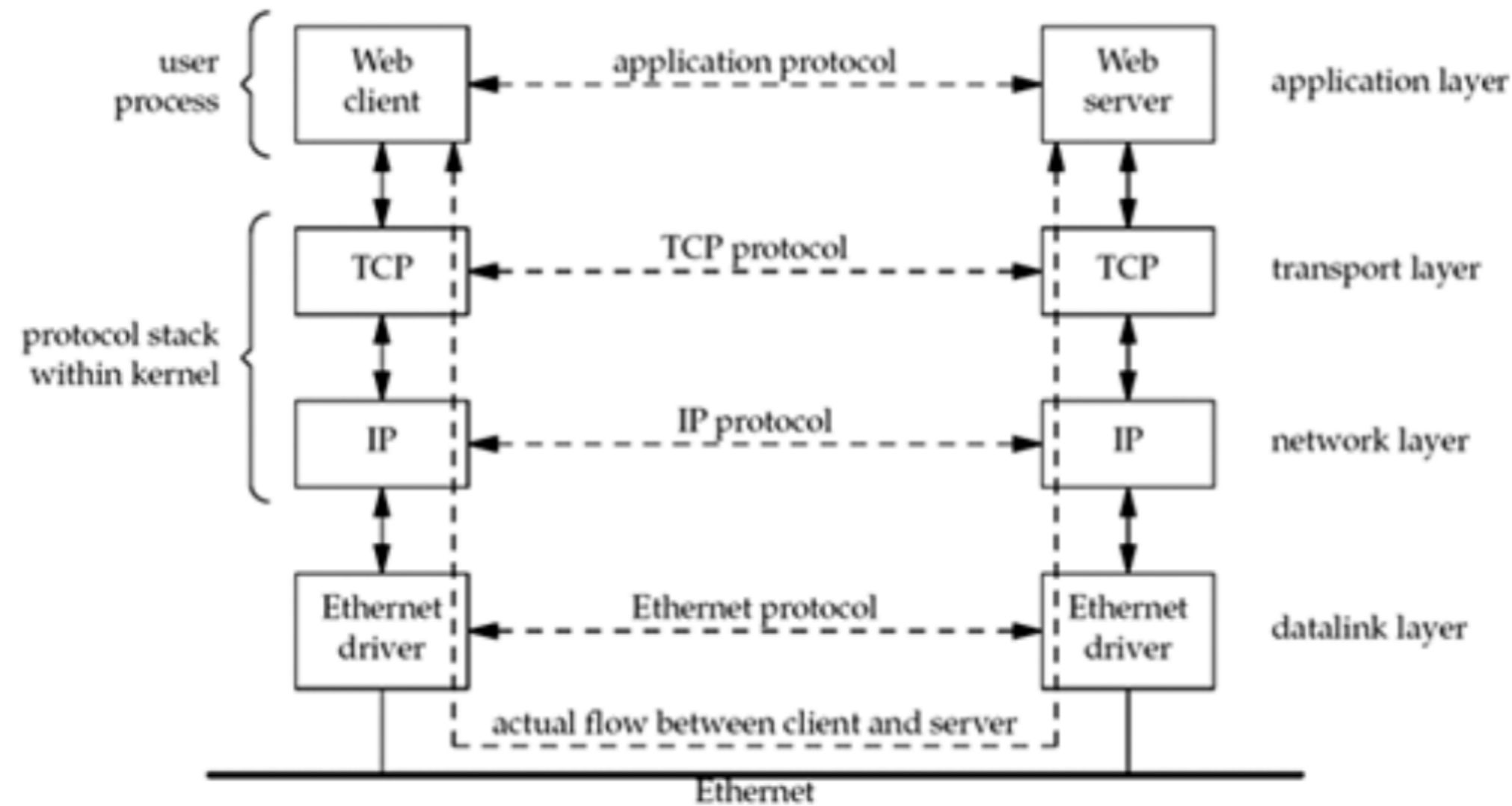


- Na verdade vários protocolos em conjunto pois várias tarefas precisam ser feitas

# Arquitetura em camadas

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

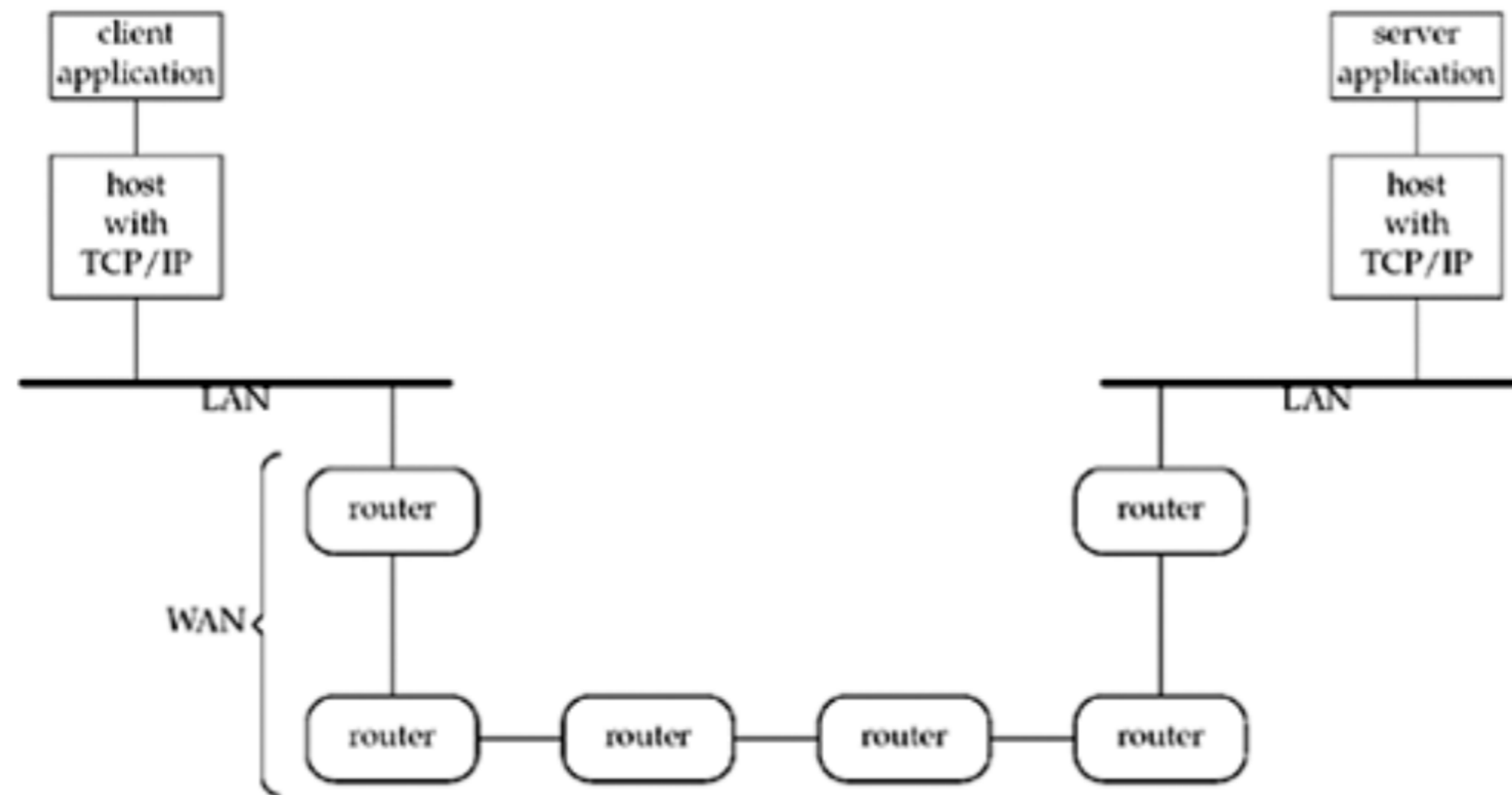


- Na maioria das vezes, a programação é na camada de aplicação apenas usando algum protocolo da camada de transporte que já está pronto

# Arquitetura em camadas

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos



- Outros protocolos são necessários para que uma “mensagem” consiga de fato alcançar seu destino (Internet)
- Nos elementos de interconexão costuma-se trabalhar em programação em camadas mais baixas (SOs dedicados, SDN, etc...)



# Protocolos

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

- Para se tornar um padrão de fato importante ser aberto
- A IETF regula tais protocolos
- RFCs – Request for Comments
- <https://www.rfc-editor.org/retrieve/>
- RFC 2616 – HTTP 1.1
- RFC 793 – TCP
- RFC 768 – UDP

# Exemplos de códigos

# Exemplo de um cliente daytime (IPv4) – RFC 867

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

```
int sockfd, n;
char recvline[MAXLINE + 1];
struct sockaddr_in servaddr;

if (argc != 2)
    fprintf(stderr, "usage: %s <IPaddress>\n", argv[0]);

sockfd = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0);

bzero(&servaddr, sizeof(servaddr));
servaddr.sin_family = AF_INET;
servaddr.sin_port = htons(13);

inet_pton(AF_INET, argv[1], &servaddr.sin_addr);

connect(sockfd, (struct sockaddr *) &servaddr,
        sizeof(servaddr));
```

# Exemplo de um cliente daytime (IPv4) – RFC 867

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

```
while ( (n = read(sockfd, recvline, MAXLINE)) > 0) {  
    recvline[n] = 0;  
    fputs(recvline, stdout);  
}  
  
exit (0);
```

# Exemplo de um servidor daytime (IPv4) – RFC 867

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

```
int listenfd, connfd;
struct sockaddr_in servaddr;
char buff[MAXLINE];
time_t ticks;

listenfd = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0);

bzero(&servaddr, sizeof(servaddr));
servaddr.sin_family = AF_INET;
servaddr.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY);
servaddr.sin_port = htons(13);

bind(listenfd, (struct sockaddr *) &servaddr,
      sizeof(servaddr));
listen(listenfd, LISTENQ);
```

# Exemplo de um servidor daytime (IPv4) – RFC 867

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

```
for ( ; ; ) {
    connfd = accept(listenfd, (struct sockaddr *) NULL,
                    NULL);

    ticks = time(NULL);
    snprintf(buff, sizeof(buff), "%.24s\r\n",
             ctime(&ticks));
    write(connfd, buff, strlen(buff));
    close(connfd);
}

exit(0);
```

# Alguns comandos e arquivos úteis

Introdução à  
arquitetura TCP/IP

Exemplos de códigos

- traceroute
- netstat -anp  
(<https://www.youtube.com/watch?v=5h5XoZCHirc>).  
**Obs.:** o lado cliente também precisa de uma porta e o SO cuida disso
- ping
- telnet
- ifconfig
- lsof
- Obs.:** alguns ficam no /sbin que nem sempre está no PATH de um usuário normal
- /etc/services
- /etc/hosts
- /etc/resolv.conf (SO lida com DNS constantemente!)