



دانشگاه صنعتی همدان



شبکه‌های مخابراتی

دکتر رجبی

دانشگاه صنعتی همدان

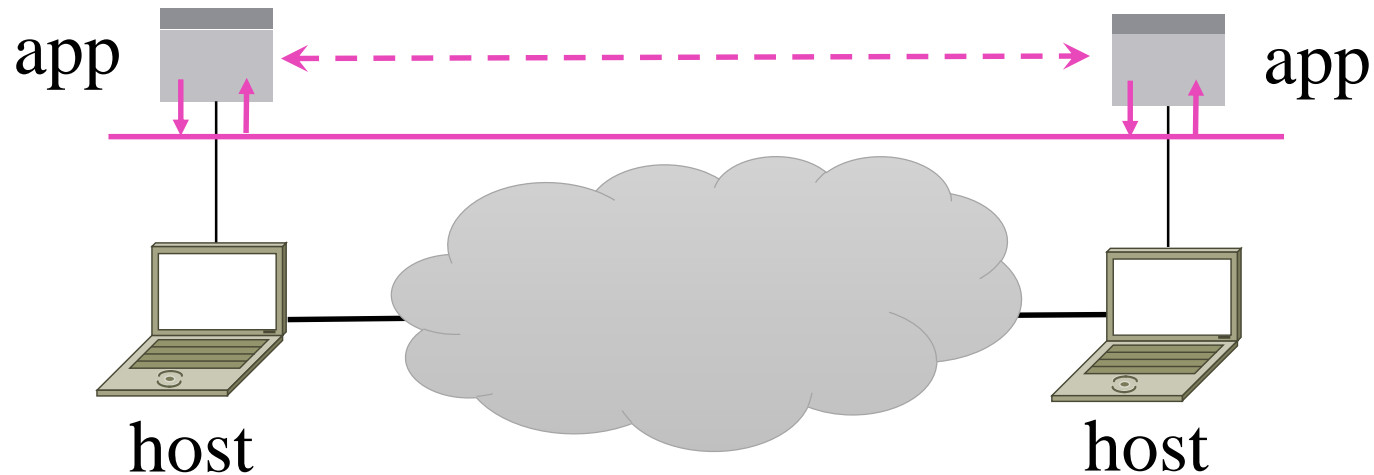
گروه مهندسی برق

رابط برنامه کاربردی سوکت

Socket Application Program Interface (API)

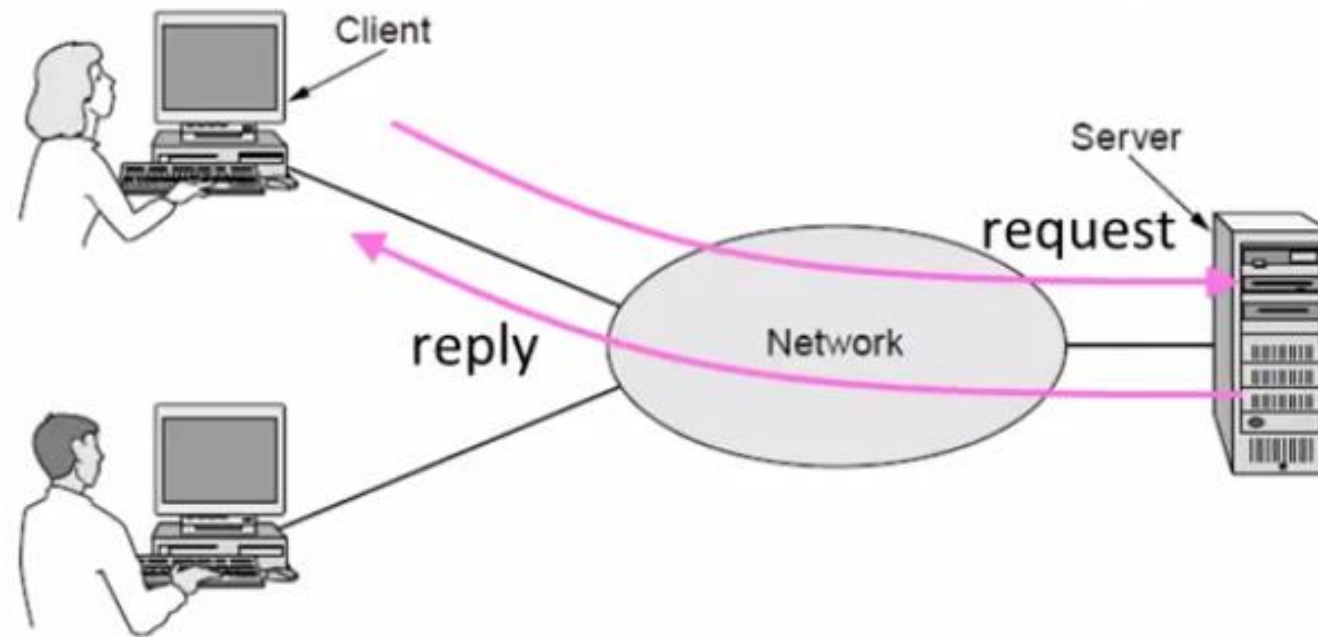
رابط شبکه - Application

- چگونگی استفاده app ها از شبکه را مشخص می کند.
 - برقراری ارتباط بین app ها را از طریق host ها میسر می کند؛ جزئیات شبکه را پنهان می کند. (برای مثال چه تعداد روتر داخل شبکه است و ...)



Motivating Application

- یک کلاینت - سرور ساده



Motivating Application (2)

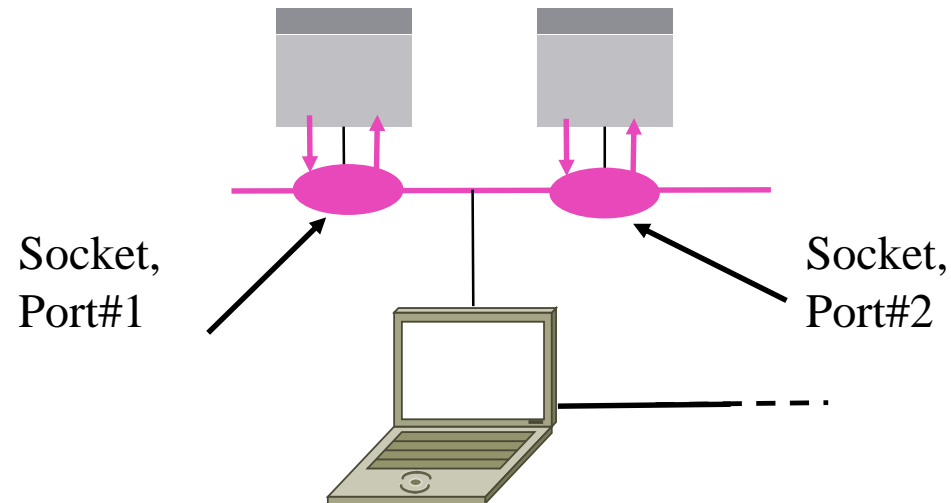
- یک کلاینت سرور ساده
 - app کلاینت درخواست خود را به app سرور ارسال می کند.
 - app سرور پاسخ (طولانی تر) را بر می گرداند.
 - این پایه بسیاری از app هاست.
 - انتقال فایل: نام ارسال می شود و فایل دریافت می شود.
 - وب گردی: لینک URL ارسال می شود و صفحه باز می شود.
 - Echo: پیام ارسال می شود، سپس برگردانده می شود. معمولا از این کار برای تست استفاده می شود.
- در ادامه می بینیم که چطور این app را بنویسیم ...

Socket API

- یک رابط ساده برای استفاده از شبکه
- سرویس شبکه API برای نوشتن همه برنامه‌های اینترنت به کار می‌رود.
- بخشی از همه سیستم‌عامل‌ها و زبان‌های برنامه‌نویسی مشهور؛ برای مثال در ابتدا Unix دانشگاه برکلی در سال ۱۹۸۳
- از دو نوع **سرویس شبکه** پشتیبانی می‌کند:
- **Streams**: app ها را قادر می‌کند تا رشته‌ای از بایت‌ها را با قابلیت اطمینان به app دیگر ارسال می‌کند.
- **Datagrams**: پیام‌های جداگانه‌ای را به صورت غیر قابل اطمینان ارسال می‌کند. (فعلا بحث این درس نیست).

Socket API (2)

- سوکت‌ها به app ها اجازه برقراری ارتباط با شبکه محلی را از طریق پورت‌های مختلف فراهم می‌کنند.
- شماره پورت‌ها به نوعی فرمی از **آدرس‌دهی** را فراهم می‌کنند.
- همچنین به نوعی **مالتی‌پلکسینگ** را فراهم می‌کند. چند app می‌توانند از یک host استفاده کنند.

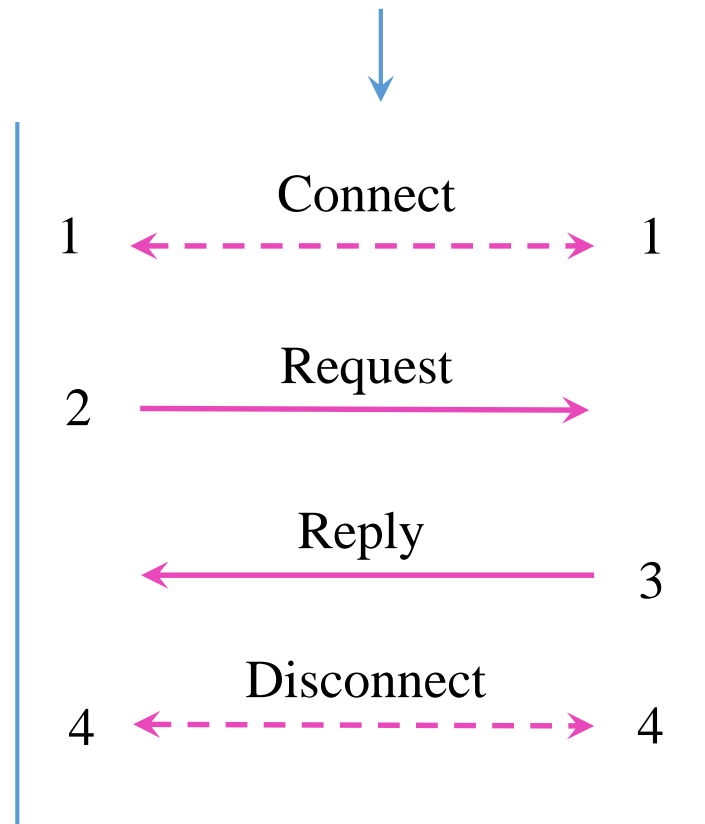


Socket API (3)

Primitive	Meaning
SOCKET	Create a new communication endpoint
BIND	Associate a local address with a socket
LISTEN	Announce willingness to accept connections; give queue size
ACCEPT	Passively establish an incoming connection
CONNECT	Actively attempt to establish a connection
SEND	Send some data over the connection
RECEIVE	Receive some data from the connection
CLOSE	Release the connection

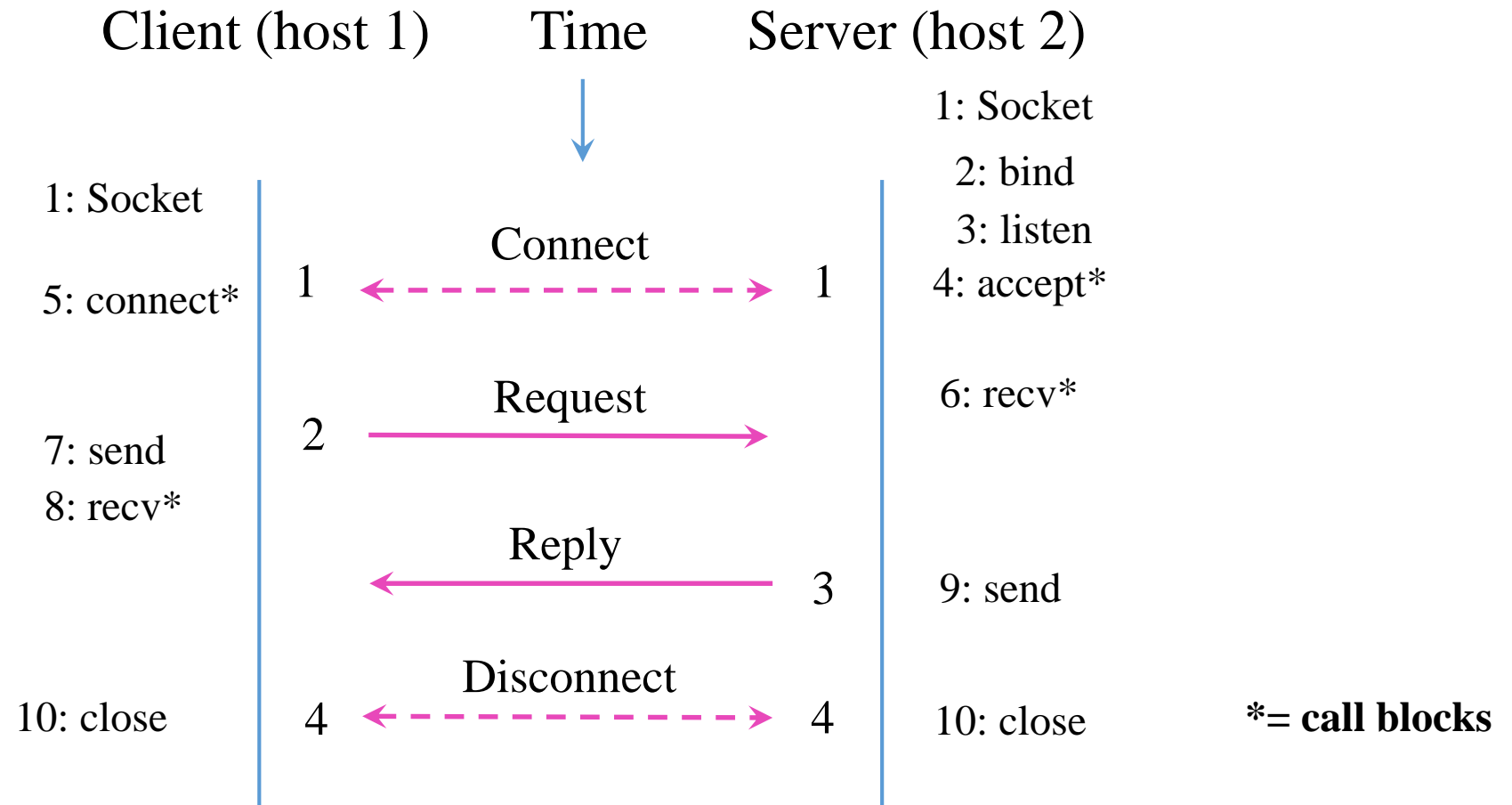
Using Sockets

Client (host 1) Time Server (host 2)



ابتدا اتفاقاتی که به مرور زمان
برای درخواست و پاسخ باید رخ
دهد را بررسی می‌کنیم.

Using Sockets (2)



Client Program (outline)

```
socket()           // make socket
getaddrinfo()      // server and port name
                   // www.example.com:80
connect()          // connect to server [block]
...

send()             // send request
recv()            // await reply [block]
...               // do something with data!
close()           // done, disconnect
```

Server Program (outline)

socket()	// make socket
getaddrinfo()	// for port on this host
bind()	// associate port with socket
listen()	// prepare to accept connections
accept()	// wait for a connection [block]
...	
recv()	// wait for request
...	
send()	// send the reply
close()	// eventually disconnect

} Loop structure

مثالی از کد سرور و کلاینت

```

/* This page contains a client program that can request a file from the server program
 * on the next page. The server responds by sending the whole file.
 */

#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>
#include <netdb.h>

#define SERVER_PORT 12345          /* arbitrary, but client & server must agree */
#define BUF_SIZE 4096             /* block transfer size */

int main(int argc, char **argv)
{
    int c, s, bytes;
    char buf[BUF_SIZE];            /* buffer for incoming file */
    struct hostent *h;             /* info about server */
    struct sockaddr_in channel;     /* holds IP address */

    if (argc != 3) fatal("Usage: client server-name file-name");
    h = gethostbyname(argv[1]);     /* look up host's IP address */
    if (!h) fatal("gethostbyname failed");

    s = socket(PF_INET, SOCK_STREAM, IPPROTO_TCP);
    if (s < 0) fatal("socket");
    memset(&channel, 0, sizeof(channel));
    channel.sin_family = AF_INET;
    memcpy(&channel.sin_addr.s_addr, h->h_addr, h->h_length);
    channel.sin_port = htons(SERVER_PORT);

    c = connect(s, (struct sockaddr *) &channel, sizeof(channel));
    if (c < 0) fatal("connect failed");

    /* Connection is now established. Send file name including 0 byte at end. */
    write(s, argv[2], strlen(argv[2])+1);

    /* Go get the file and write it to standard output. */
    while (1) {
        bytes = read(s, buf, BUF_SIZE);    /* read from socket */
        if (bytes <= 0) exit(0);           /* check for end of file */
        write(1, buf, bytes);              /* write to standard output */
    }

    fatal(char *string)
    {
        printf("%s\n", string);
        exit(1);
    }
}

```

```

#include <sys/types.h>
#include <sys/fcntl.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>
#include <netdb.h>

#define SERVER_PORT 12345          /* arbitrary, but client & server must agree */
#define BUF_SIZE 4096             /* block transfer size */
#define QUEUE_SIZE 10

int main(int argc, char *argv[])
{
    int s, b, l, fd, sa, bytes, on = 1;
    char buf[BUF_SIZE];            /* buffer for outgoing file */
    struct sockaddr_in channel;     /* holds IP address */

    /* Build address structure to bind to socket. */
    memset(&channel, 0, sizeof(channel)); /* zero channel */
    channel.sin_family = AF_INET;
    channel.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY);
    channel.sin_port = htons(SERVER_PORT);

    /* Passive open. Wait for connection. */
    s = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, IPPROTO_TCP); /* create socket */
    if (s < 0) fatal("socket failed");
    setsockopt(s, SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR, (char *) &on, sizeof(on));

    b = bind(s, (struct sockaddr *) &channel, sizeof(channel));
    if (b < 0) fatal("bind failed");

    l = listen(s, QUEUE_SIZE);      /* specify queue size */
    if (l < 0) fatal("listen failed");

    /* Socket is now set up and bound. Wait for connection and process it. */
    while (1) {
        sa = accept(s, 0, 0);       /* block for connection request */
        if (sa < 0) fatal("accept failed");
        read(sa, buf, BUF_SIZE);    /* read file name from socket */

        /* Get and return the file. */
        fd = open(buf, O_RDONLY);    /* open the file to be sent back */
        if (fd < 0) fatal("open failed");

        while (1) {
            bytes = read(fd, buf, BUF_SIZE); /* read from file */
            if (bytes <= 0) break;           /* check for end of file */
            write(sa, buf, bytes);          /* write bytes to socket */
        }
        close(fd);                       /* close file */
        close(sa);                       /* close connection */
    }
}

```

Client Program (outline)

کدی که مشاهده کردید، هسته اصلی کدهایی است که برای ارتباط بین هاست و سرور نوشته می شوند.
زبان های برنامه نویسی استفاده شده برای ارتباط بین هاست و سرور:

- ✓ زبان برنامه نویسی C
- ✓ زبان برنامه نویسی جاوا
- ✓ زبان برنامه نویسی PHP
- ✓ زبان برنامه نویسی پایتون
- ✓ ...