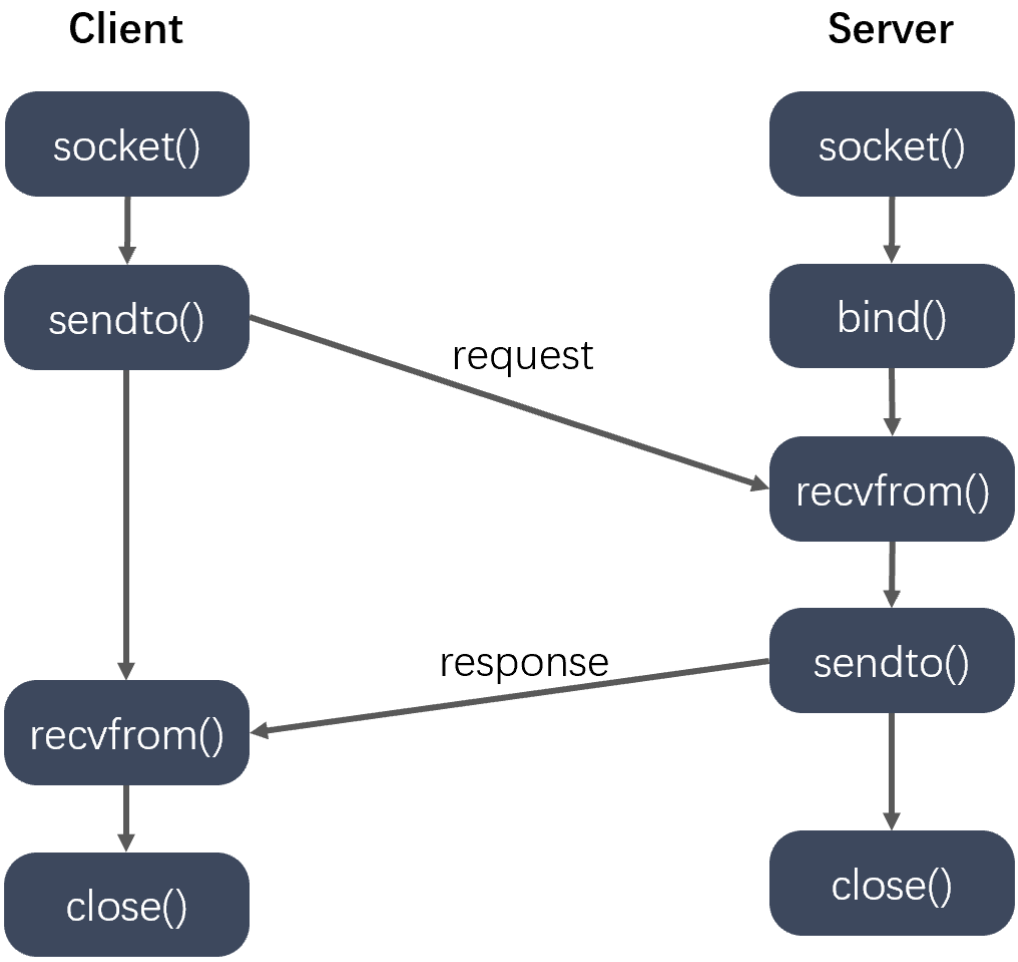
1. UDP

1.1 UDP 通信



send()用于TCP
sendto()用于UDP

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
ssize_t sendto(int sockfd, const void *buf, size_t len, int flags,
                       const struct sockaddr *dest_addr, socklen_t addrlen);
```

- 参数：
  - sockfd : 通信的fd
  - buf : 要发送的数据
  - len : 发送数据的长度
  - flags : 0
  - dest_addr : 通信的另外一端(dest_add)的地址信息
  - addrlen : 地址的内存大小

recv()用于TCP
recvfrom()用于UDP

```
ssize_t recvfrom(int sockfd, void *buf, size_t len, int flags,
                         struct sockaddr *src_addr, socklen_t *addrlen);
```

- 参数：
  - sockfd : 通信的fd
  - buf : 接收数据的数组
  - len : 数组的大小

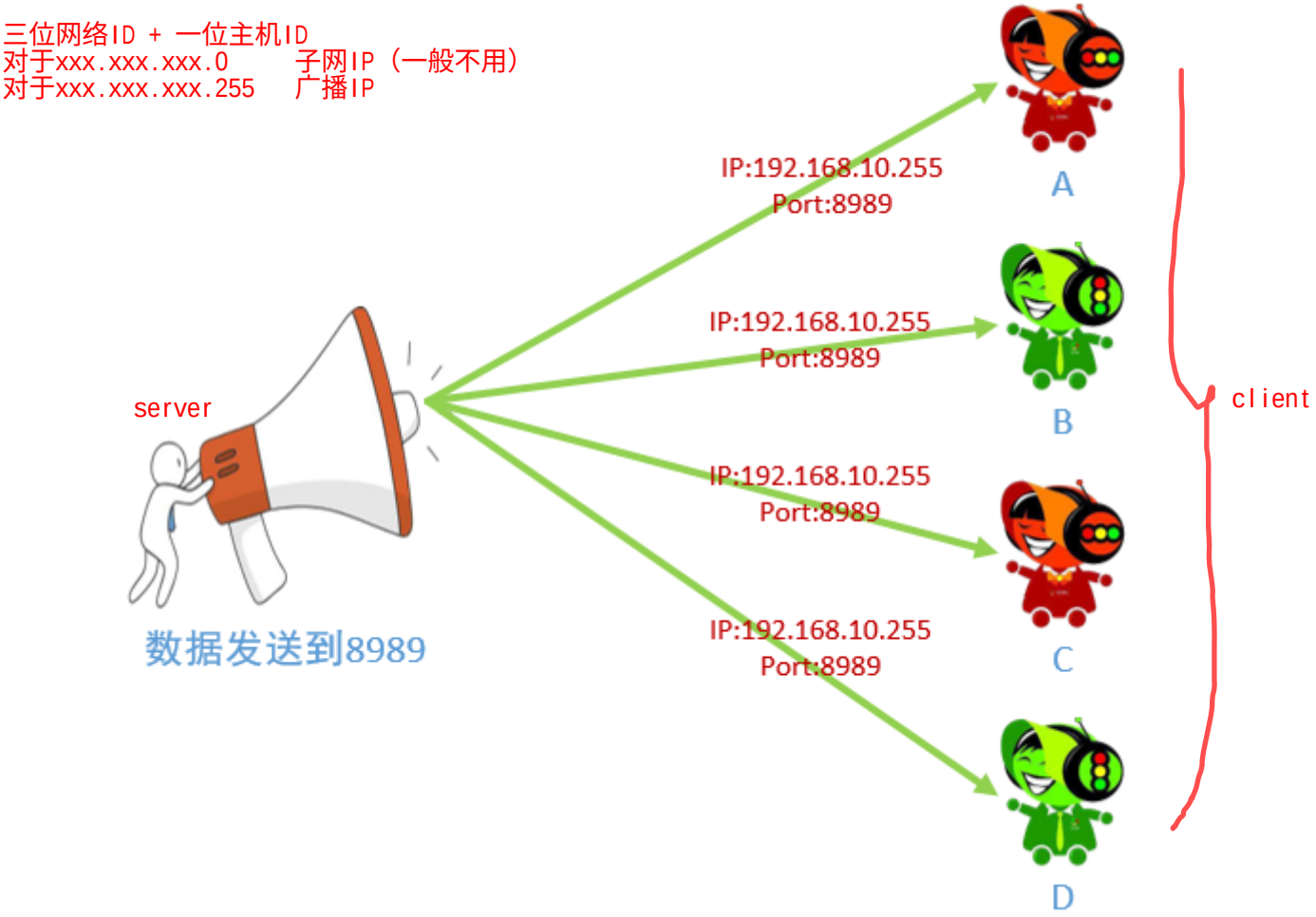
- flags : 0
- src_addr : 用来保存另外一端的地址信息，不需要可以指定为NULL
- addrlen : 地址(src_addr)的内存大小

1.2 广播

> 向子网中多台计算机发送消息，并且子网中所有的计算机都可以接收到发送方发送的消息，每个广播消息都包含一个特殊的IP地址，这个IP中子网内主机标志部分的二进制全部为1。
>
> a.只能在局域网中使用。
>
> b.客户端需要绑定服务器广播使用的端口，才可以接收到广播消息。

之前写的TCP或UDP网络通信，客户端不需要绑定端口，服务端绑定即可
广播需要客户端绑定端口

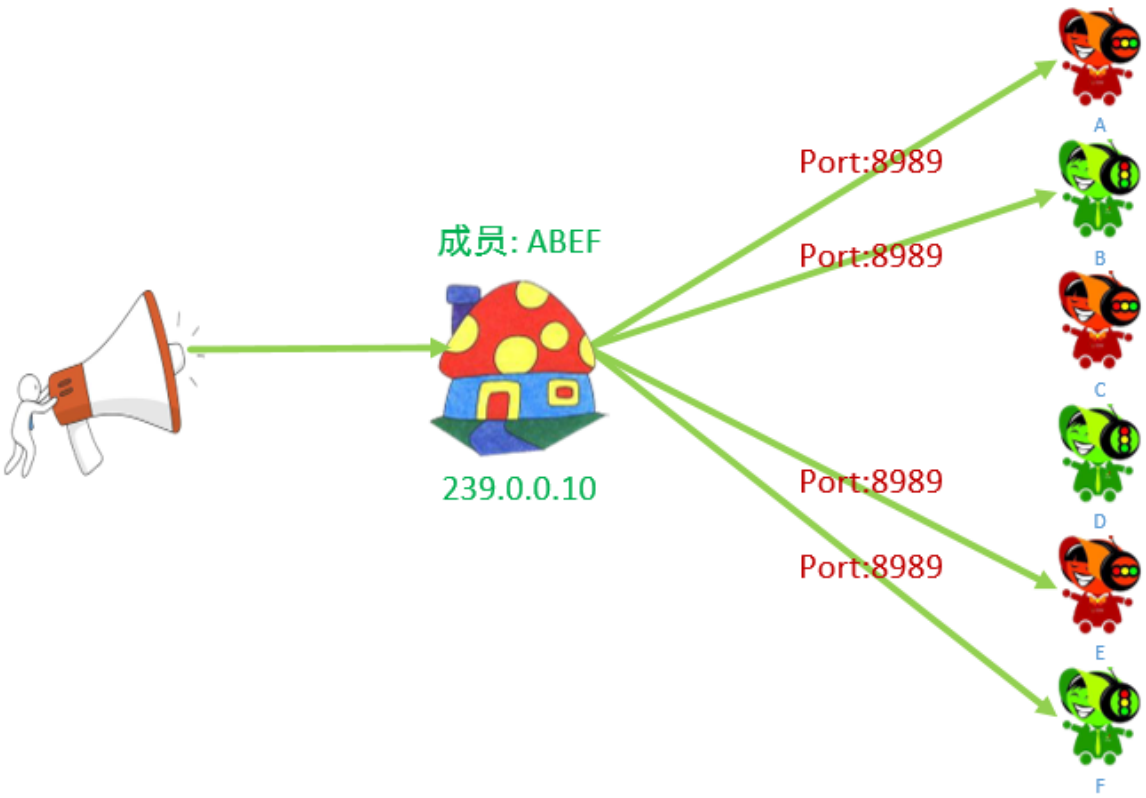
三位网络ID + 一位主机ID
对于xxx.xxx.xxx.0　　子网IP（一般不用）
对于xxx.xxx.xxx.255　　广播IP




```
// 设置广播属性的函数
int setsockopt(int sockfd, int level, int optname,const void *optval, socklen_t
optlen);
    - sockfd : 文件描述符
    - level : SOL_SOCKET
    - optname : SO_BROADCAST
    - optval : int类型的值，为1表示允许广播
    - optlen : optval的大小
```

1.3 组播(多播)

> 单播地址标识单个 IP 接口，广播地址标识某个子网的所有 IP 接口，多播地址标识一组 IP 接口。单播和广播是寻址方案的两个极端（要么单个要么全部），多播则意在两者之间提供一种折中方案。多播数据报只应该由对它感兴趣的接口接收，也就是说由运行相应多播会话应用系统的主机上的接口接收。另外，广播一般局限于局域网内使用，而多播则既可以用于局域网，也可以跨广域网使用。
>
> a.组播既可以用于局域网，也可以用于广域网
>
> b.客户端需要加入多播组，才能接收到多播的数据



组播地址

> IP 多播通信必须依赖于 IP 多播地址，在 IPv4 中它的范围从 `224.0.0.0` 到 `239.255.255.255`，并被划分为局部链接多播地址、预留多播地址和管理权限多播地址三类:

IP地址	说明
224.0.0.0~224.0.0.255	局部链接多播地址：是为路由协议和其它用途保留的地址，路由器并不转发属于此范围的IP包
224.0.1.0~224.0.1.255	预留多播地址：公用组播地址，可用于Internet；使用前需要申请
224.0.2.0~238.255.255.255	预留多播地址：用户可用组播地址(临时组地址)，全网范围内有效
239.0.0.0~239.255.255.255	本地管理组播地址，可供组织内部使用，类似于私有 IP 地址，不能用于 Internet，可限制多播范围

- 设置组播

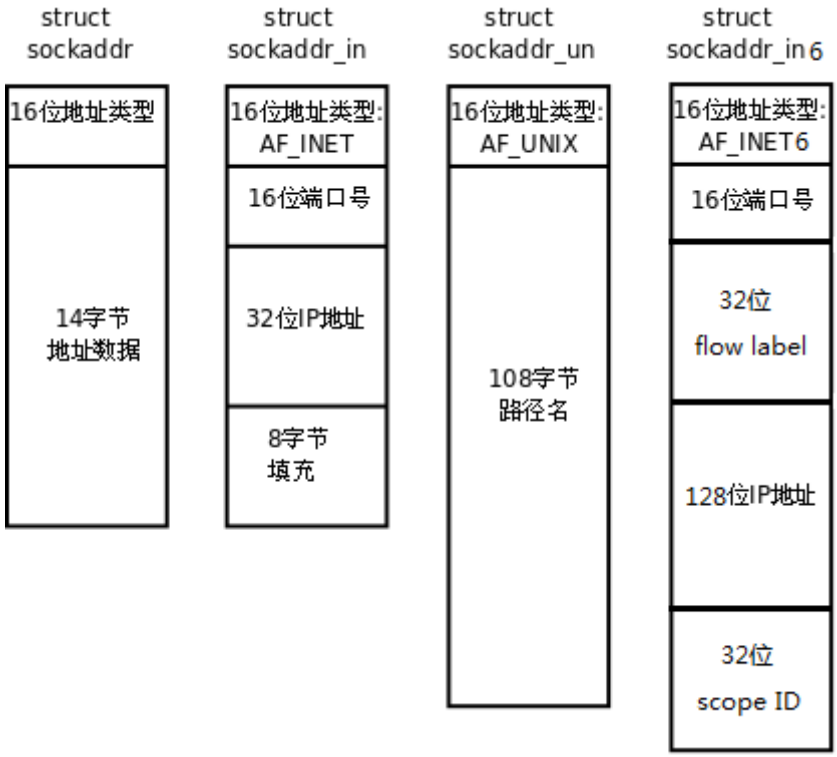
```
int setsockopt(int sockfd, int level, int optname,const void *optval,
socklen_t optlen);

    // 服务器设置多播的信息，外出接口
```

```
    - level : IPPROTO_IP
    - optname : IP_MULTICAST_IF
    - optval : struct in_addr

    // 客户端加入到多播组：
    - level : IPPROTO_IP
    - optname : IP_ADD_MEMBERSHIP
    - optval : struct ip_mreq

struct ip_mreq
{
    /* IP multicast address of group.  */
    struct in_addr imr_multiaddr;   // 组播的IP地址

    /* Local IP address of interface.  */
    struct in_addr imr_interface;   // 本地的IP地址
};


typedef uint32_t in_addr_t;
struct in_addr
{
    in_addr_t s_addr;
};
```

前面的TCP/UDP通信均为网络套接字通信，用于实现不同主机间的进程通信(网络通信)

2. 本地套接字

> 本地套接字的作用：本地的进程间通信
>
> 有关系的进程间的通信
>
> 没有关系的进程间的通信
>
> 本地套接字实现流程和网络套接字类似，一般采用TCP的通信流程。



```
// 本地套接字通信的流程 - tcp

// 服务器端
1. 创建监听的套接字        表示本地套接字
    int lfd = socket(AF_UNIX/AF_LOCAL, SOCK_STREAM, 0);
2. 监听的套接字绑定本地的套接字文件 -> server端
    struct sockaddr_un addr;
    // 绑定成功之后，指定的sun_path中的套接字文件会自动生成。
    bind(lfd, addr, len);
3. 监听 是否有客户端连接进来
    listen(lfd, 100);
4. 等待并接受连接请求
    struct sockaddr_un cliaddr;
    int cfd = accept(lfd, &cliaddr, len);
5. 通信
    接收数据：read/recv
    发送数据：write/send
6. 关闭连接
    close();


// 客户端的流程
1. 创建通信的套接字
    int fd = socket(AF_UNIX/AF_LOCAL, SOCK_STREAM, 0);
2. 监听的套接字绑定本地的IP 端口
    struct sockaddr_un addr;
    // 绑定成功之后，指定的sun_path中的套接字文件会自动生成。
    bind(lfd, addr, len);
3. 连接服务器
    struct sockaddr_un serveraddr;
    connect(fd, &serveraddr, sizeof(serveraddr));
4. 通信
    接收数据：read/recv
    发送数据：write/send
5. 关闭连接
    close();
```

```
// 头文件:  sys/un.h
#define UNIX_PATH_MAX 108
struct sockaddr_un {
    sa_family_t sun_family; // 地址族协议 af_local
    char sun_path[UNIX_PATH_MAX];   // 套接字文件的路径，这是一个伪文件，大小永远=0
};
```