

# Laboratorio di Reti e Sistemi Distribuiti

## 9: Socket Multicast

Roberto Marino, PhD<sup>1</sup>

`roberto.marino@unime.it`

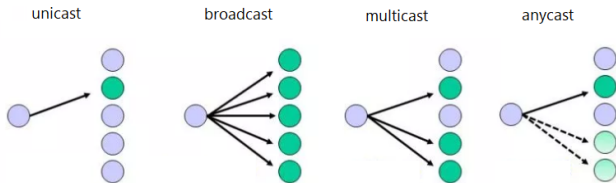
<sup>1</sup>Dipartimento di Matematica, Informatica, Fisica e Scienze della Terra  
Future Computing Research Laboratory  
Università di Messina

Last Update: 18th March 2025

# Comunicazione Multicast

## Definizione

Con il termine Multicast, nelle reti di calcolatori, **si indica la distribuzione simultanea di informazione verso un gruppo di destinazione**. Il termine viene utilizzato anche per indicare un pacchetto inviato con tale modalità. Un indirizzo che si riferisce a un gruppo di destinazione è detto a sua volta indirizzo multicast. In alternativa, un pacchetto destinato a tutti i calcolatori di una rete è detto Broadcast, uno destinato ad uno qualunque di un gruppo anycast, uno destinato ad un solo calcolatore è unicast.



# Unicast vs Multicast

Il modello di servizio multicast prevede che un calcolatore invii i pacchetti **ad un indirizzo associato al gruppo multicast**; il calcolatore sorgente invia una sola copia dell'informazione (indipendentemente dal numero di destinatari), saranno poi gli MRouter (Multicast Router) che moltiplicheranno l'informazione quando necessario.

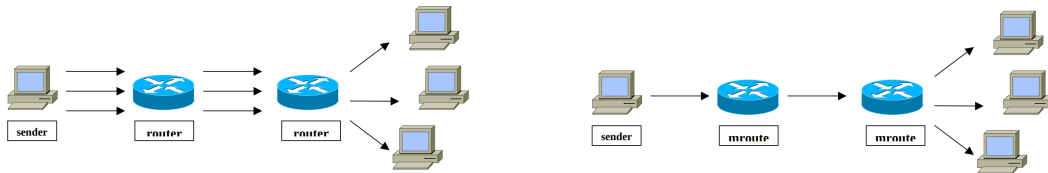


Figure: Unicast (destra) vs. Multicast (sinistra)

Il multicast è un metodo di comunicazione **uno-a-molti**, in cui un server invia dati a un gruppo specifico di client (detto "gruppo multicast"). A differenza:

- **Unicast:** 1 server  $\rightarrow$  1 client (comunicazione diretta).
- **Broadcast:** 1 server  $\rightarrow$  tutti i client nella rete (spesso bloccato dai router).
- **Multicast:** 1 server  $\rightarrow$  solo i client che hanno aderito al gruppo multicast.

Il gruppo multicast è identificato da un indirizzo IP speciale nella classe D (riservati) (es: 224.0.0.0 – 239.255.255.255).

Gli indirizzi multicast non sono **né "pubblici" né "privati"** nel senso tradizionale degli indirizzi unicast (come 192.168.x.x per le reti private). Sono invece organizzati in range con "scope" predefiniti, che determinano dove possono essere utilizzati e instradati.

**Link-local: 224.0.0.0/24 – 224.0.0.255/24**

Traffico limitato alla sottorete locale (es: protocolli di routing come OSPF, RIP). Mai instradati oltre il router

**Globale (Teoricamente Pubblico): 224.0.1.0 – 238.255.255.255**

Traffico "potenzialmente" instradabile su internet. Quasi mai usato per necessità stringente di router abilitati. Es. Servizio NTP.

**Admin-scoped/controlled: 239.0.0.0/8 – 239.255.255.255/8**

Gli indirizzi in 239.0.0.0/8 non sono instradati su Internet pubblico. Gli operatori (ISP) li usano/controllano per limitare il traffico alle proprie reti. Esempio IPTV "pubblica" (ogni ISP la trasmette sui suoi indirizzi).

- ❶ I computer che vogliono ricevere le "trasmissioni" del gruppo multicast si **devono registrare per quel gruppo con qualche meccanismo**, e la rete si occuperà di consegnare i pacchetti multicast a tutti quelli che si sono registrati. Spesso non c'è modo di controllare né chi trasmette su un gruppo multicast, né quali computer possono ricevere, se non in modo piuttosto grossolano.
- ❷ **Il servizio di multicast** è stato pensato per esempio per permettere la diffusione efficiente di programmi multimediali su una rete di calcolatori; viene anche utilizzato per funzioni di gestione della rete (per risolvere problemi come "trova tutti i computer su una sottorete che implementano la funzione X o che hanno bisogno della funzione Y"); oppure per raggiungere un gruppo di routers.
- ❸ Per la natura del servizio di rete multicast, risulta molto difficile usare protocolli di trasporto orientati alla connessione come TCP, **per cui si usano protocolli senza connessione come UDP e la logica è intrinsecamente unidirezionale**

## Protocolli:

- IGMP: Gestione Client/Router dei servizi multicast (JOIN, DROP)
- PIM: Gestione Router-router dei servizi multicast

## Servizi:

- IpTV streaming
- Reti di sensori IoT
- Aggiornamento tabelle di routing IPv6
- Gaming on Line (WoW)
- Device Discovery (Apple bonjour)
- Aeronautica militare: comunicazione con droni
- Sincronizzazione di dispositivi: Network Time Protocol

# Aggiungere e cancellare il socket dal gruppo multicast

Struttura per indirizzi di gruppo multicast:

```
1 #include <netinet/in.h>
2
3 struct ip_mreq {
4     struct in_addr imr_multiaddr; // Indirizzo multicast
5     struct in_addr imr_interface; // Interfaccia di rete
6 };
```

Per eseguire più processi sulla stessa porta:

```
1 int reuse = 1;
2 setsockopt(sockfd, SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR, &reuse, sizeof(reuse));
```

ADD or DROP Membership:

```
1 setsockopt(sockfd, IPPROTO_IP, IP_ADD_MEMBERSHIP/IP_DROP_MEMBERSHIP, &
    mreq, sizeof(mreq)) < 0
```