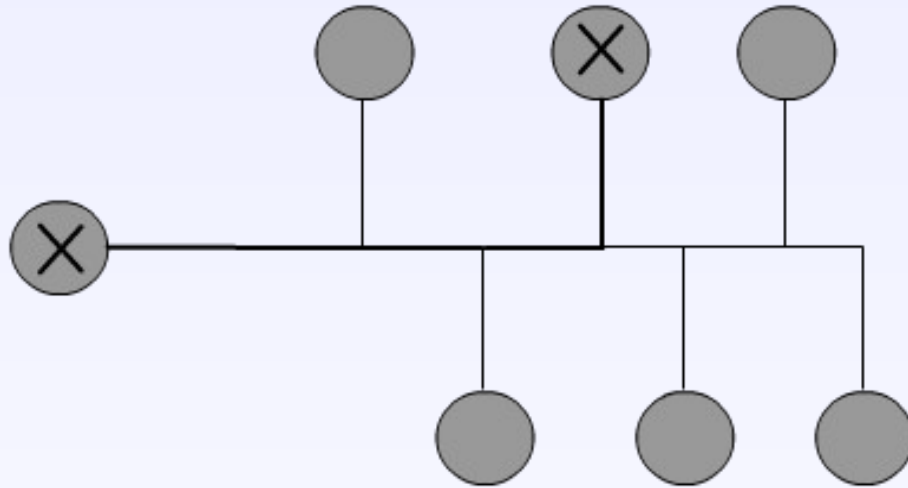


# IP-Multicast

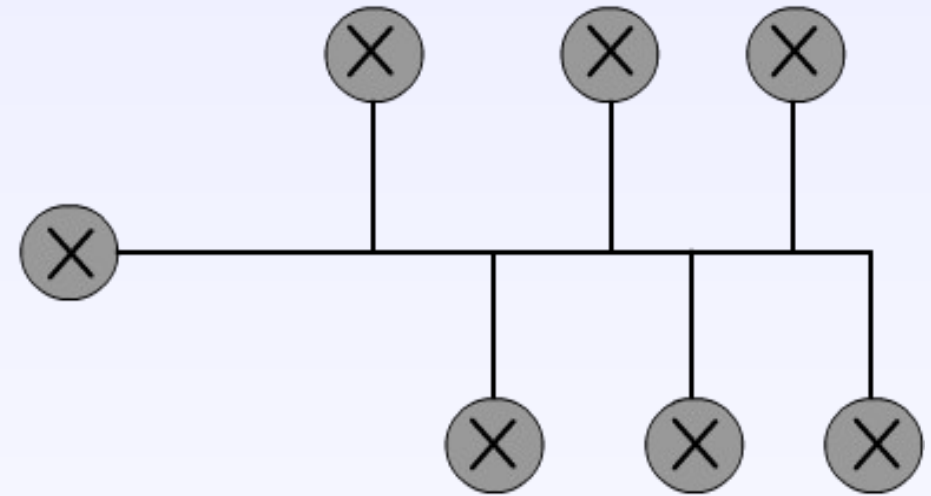
Marcel Tschöpe

## Netzwerkgrundlagen



Unicast

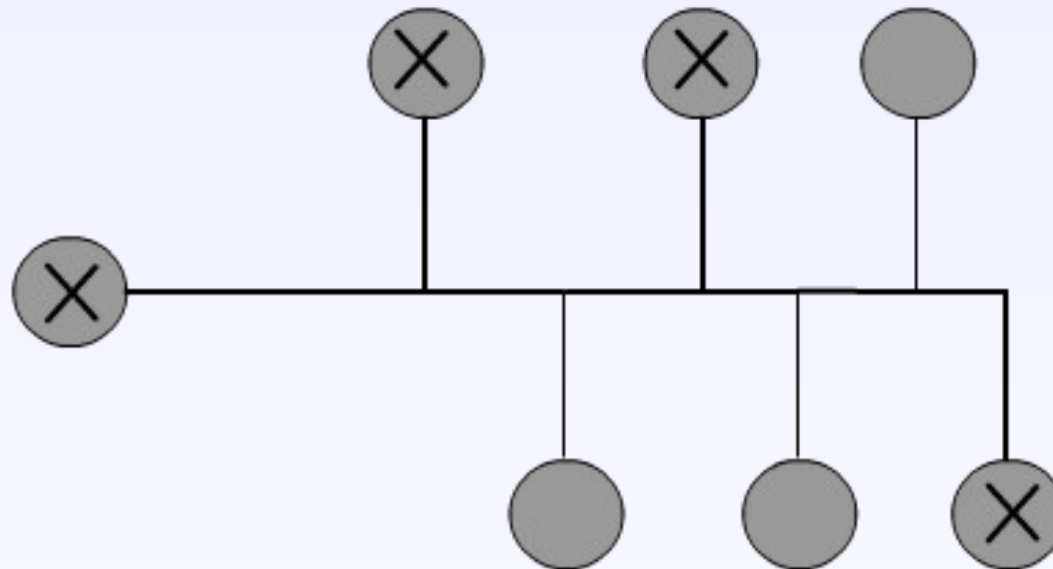
Daten werden von einem PC an einen anderen geschickt (Punkt-zu-Punkt-Verbindung)



Broadcast

Daten werden von einem Computer, an alle anderen des selben Netzwerkes gesendet.

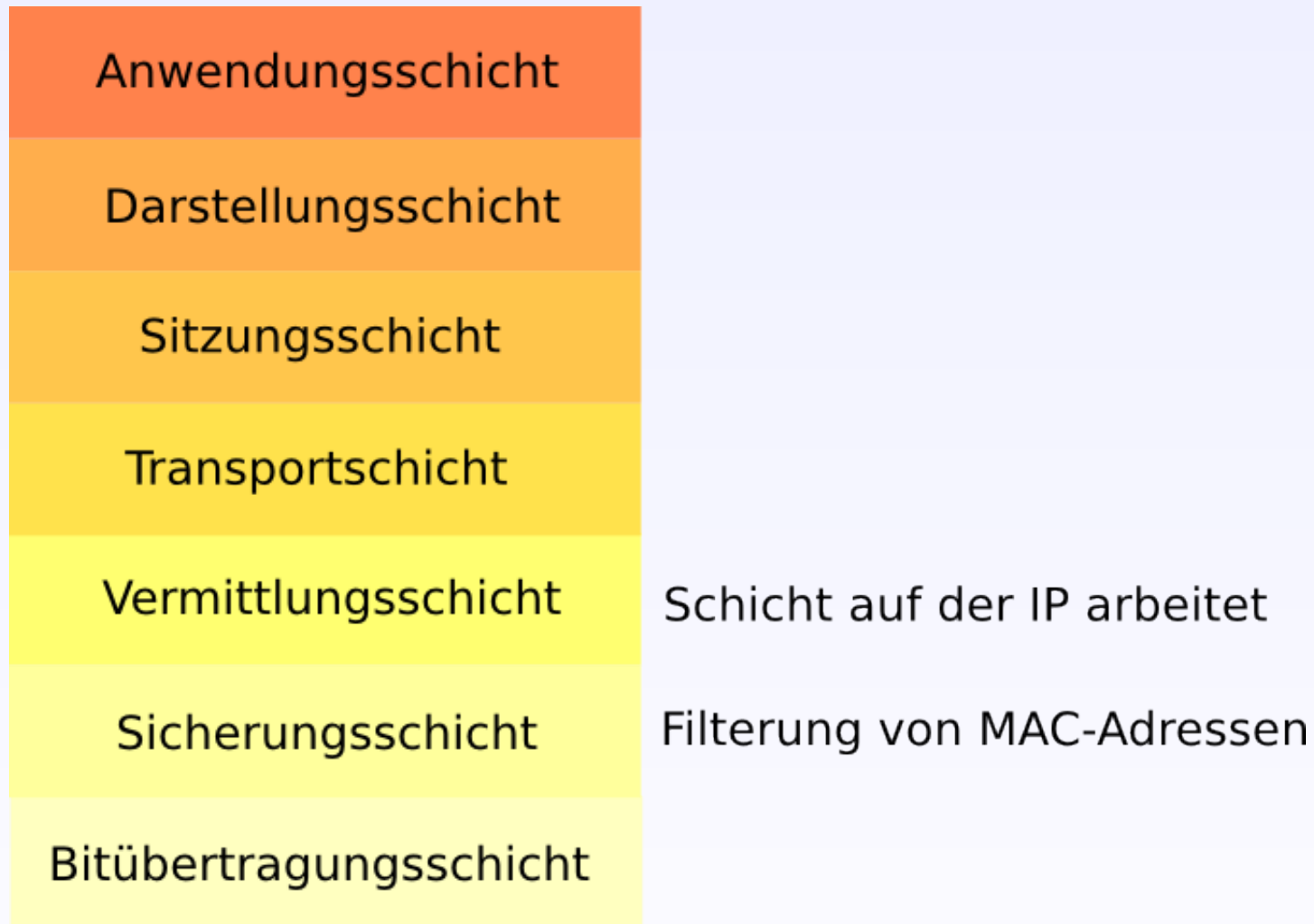
## Netzwerkgrundlagen



Multicast

Ein Computer eines Netzwerkes, sendet Daten an Computer, die einer speziellen **Gruppe** angehören.

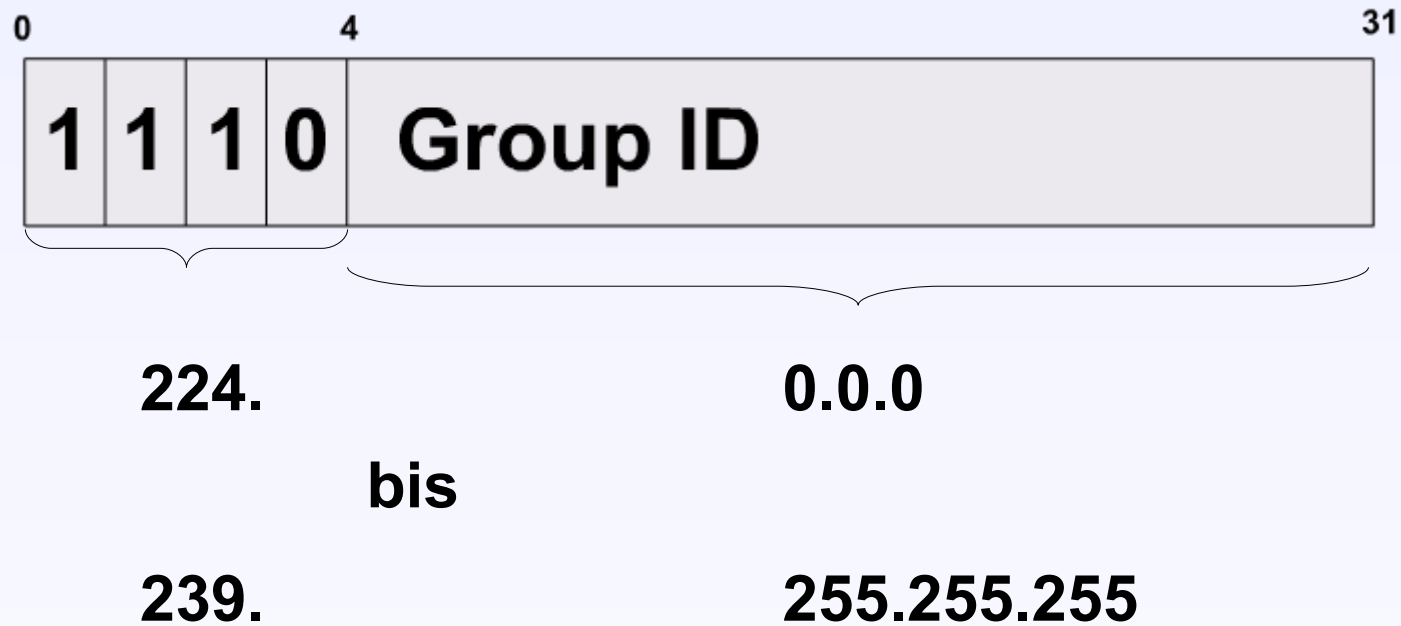
## ISO/OSI Modell



# Vermittlungsschicht

Klasse A	0.0.0.0 – 127.255.255.255
Klasse B	128.0.0.0 – 191.255.255.255
Klasse C	192.0.0.0 – 223.255.255.255
Klasse D	224.0.0.0 – 239.255.255.255

## Klasse D Netzwerke



## IP-Adressräume – Reservierte Adressen

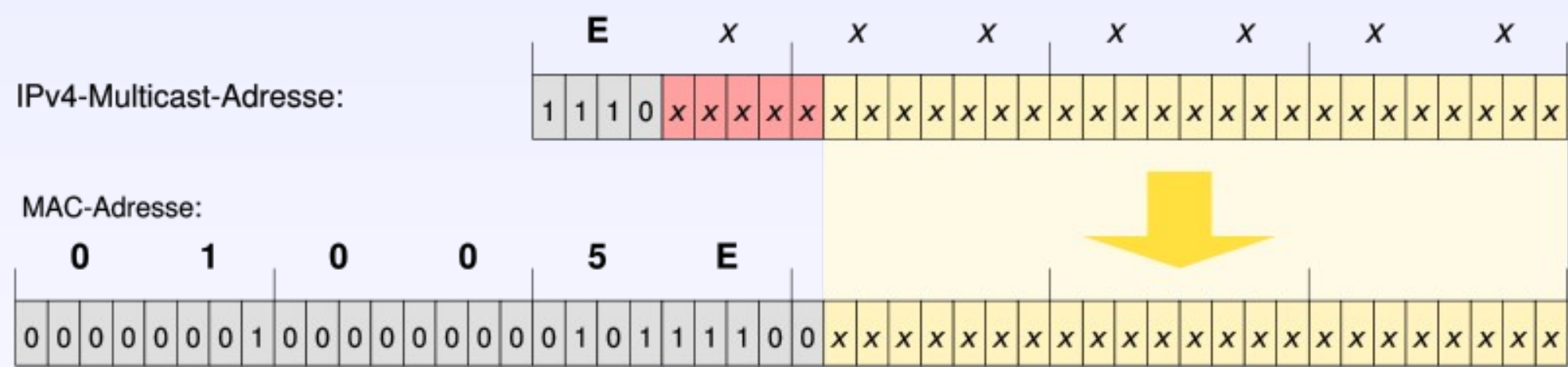
- 224.0.0.12 - DHCP Server
- 224.0.0.4 - Router mit Distance Vector Routing Protocol
- 224.0.0.22 - IGMP (Internet Group Management Protocol)
- 224.0.0.2 - Alle Router eines Subnetzwerkes

Meistens von Protokollen verwendet, um beispielsweise Nachrichten an alle Gruppenmitglieder zu senden

239.0.0.0 - 239.255.255.255 - Für so genannte Scope Netzwerke reserviert

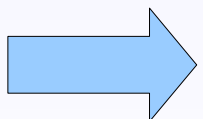
Auf interne Zwecke beschränkt, sozusagen ähnlich des Bereichs 192.168.0.0.

# Hardware Ebene – MAC Filterung



Quelle: Wikipedia.org

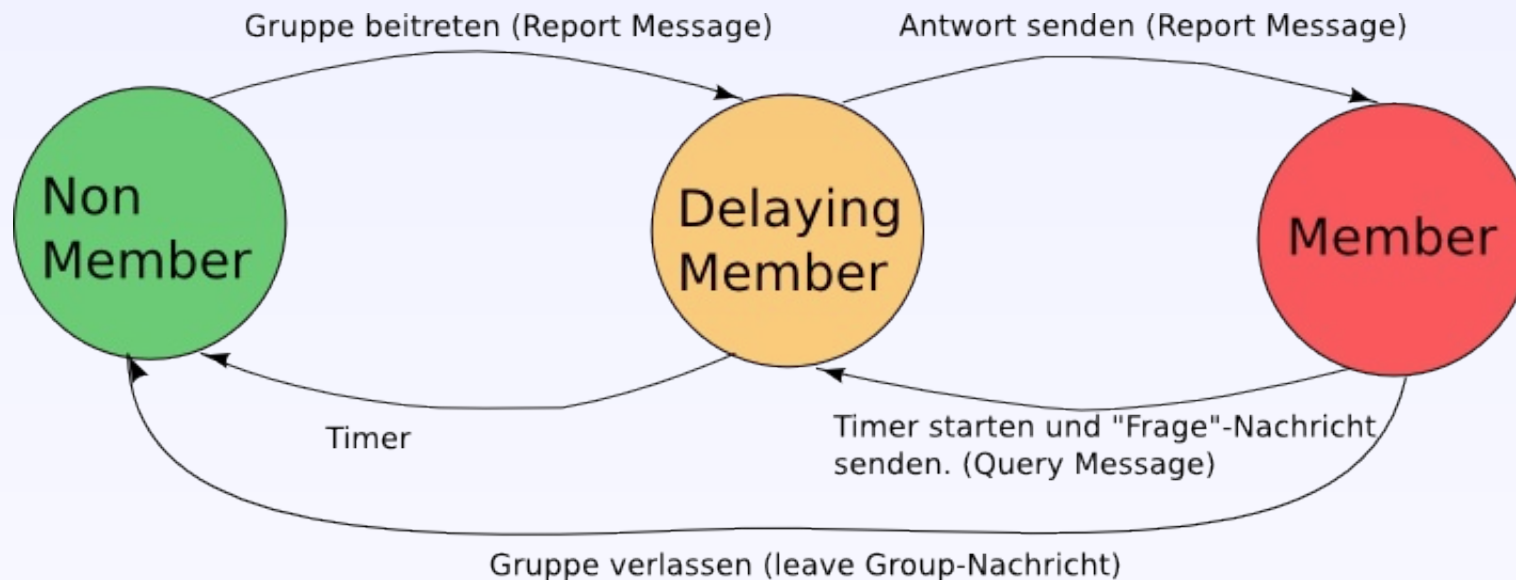
Leere MAC Maske: 01:00:e5:00:00:00



Filterung schon auf Hardware Ebene  
Durch das Fehlen von 5 Bit, nicht mehr eindeutig



## IGMP – Die Verwaltung der Gruppen

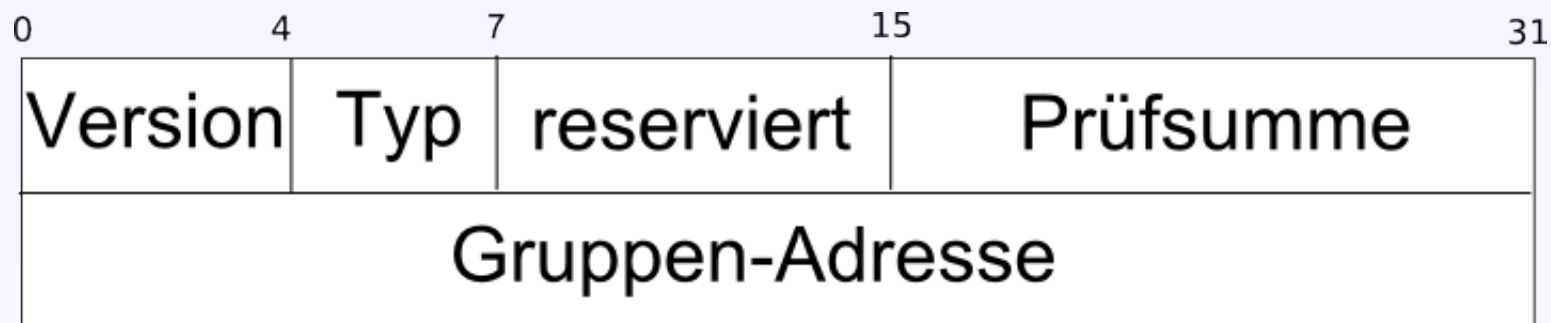


Das Internet Group Management Protocol, ist für die Gruppenverwaltung eines lokalen Routers zuständig.

## IGMPv1

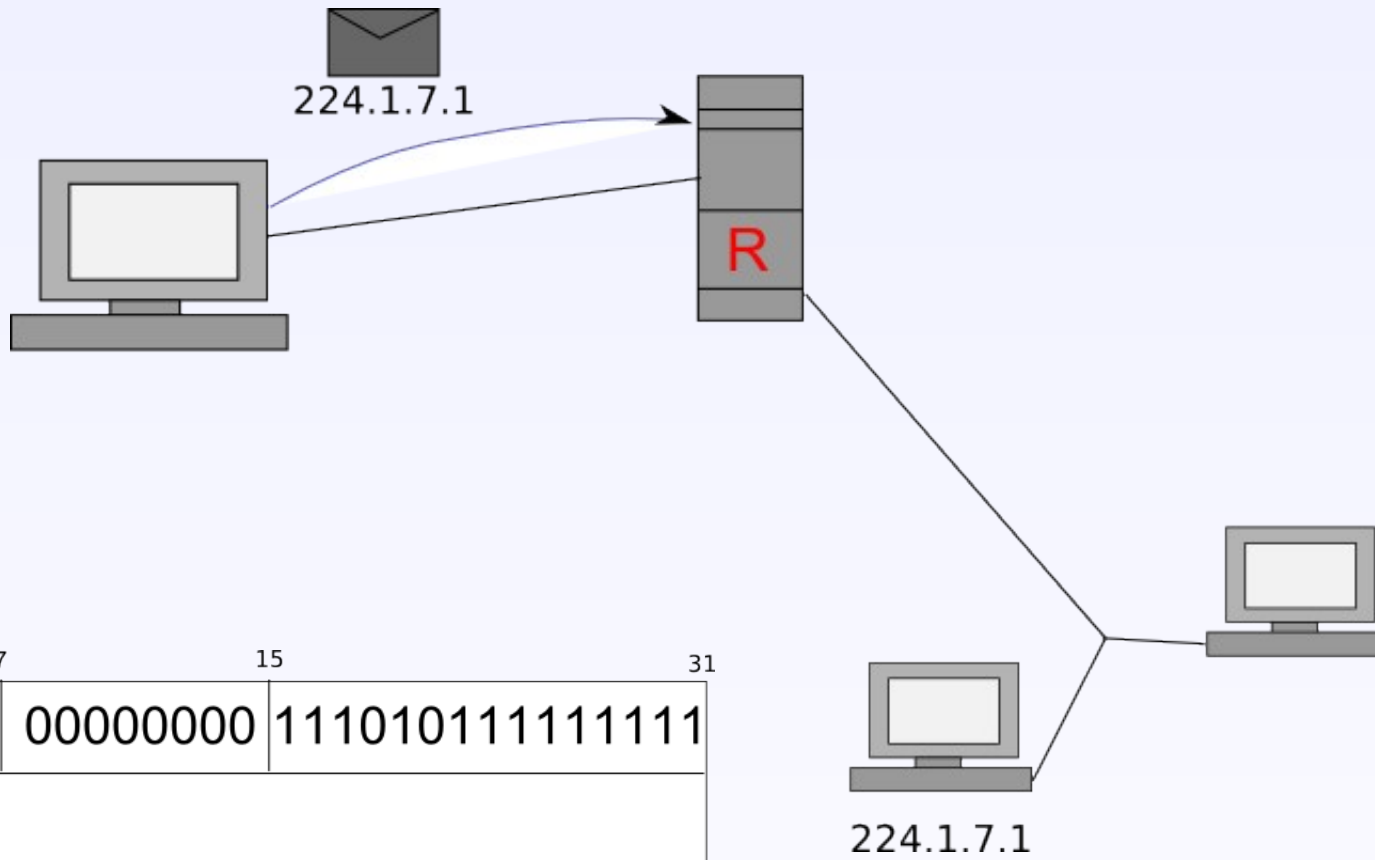
2 unterschiedliche Nachrichtentypen

- Membership Query - Nachricht
- Membership Report - Nachricht



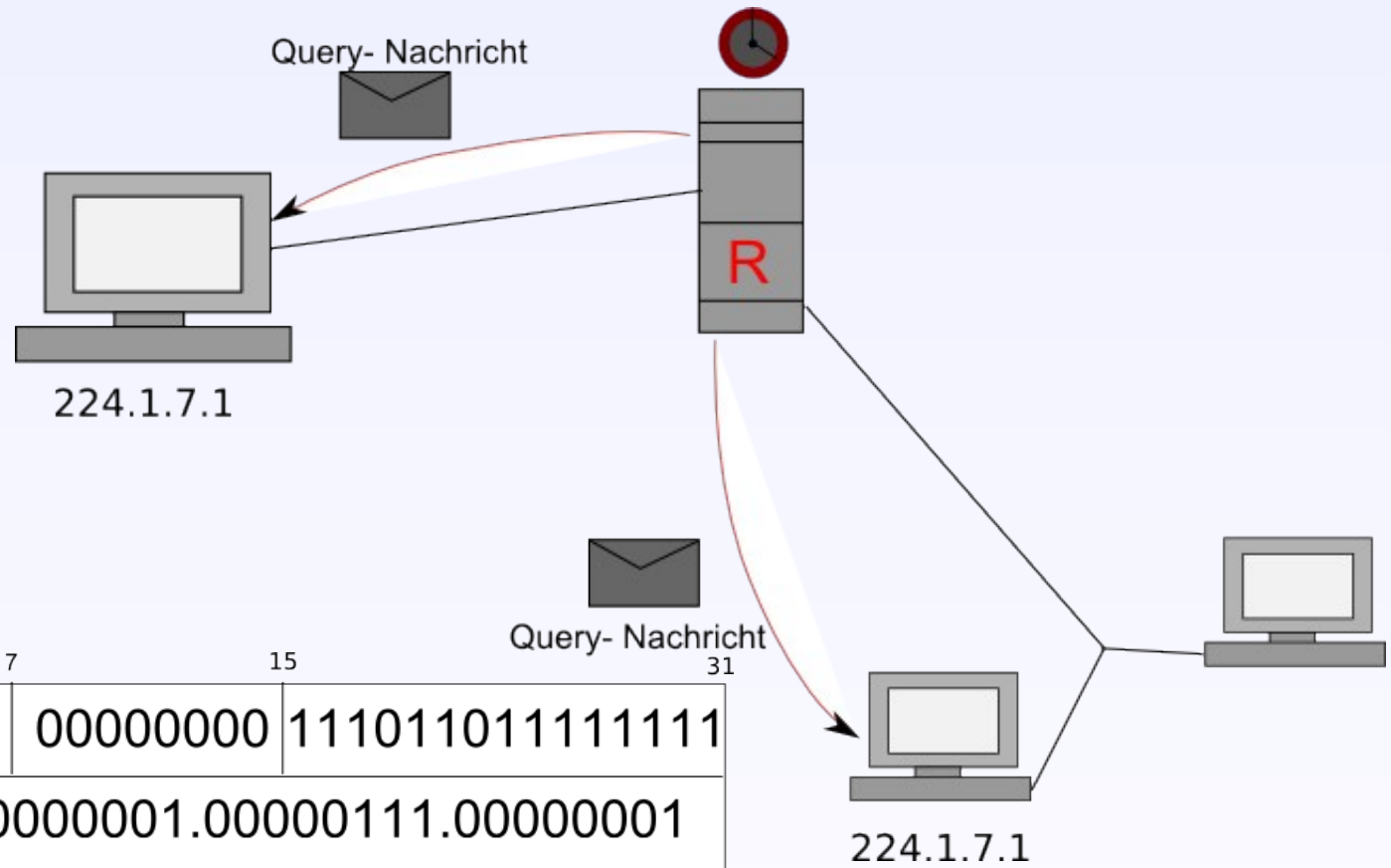
Hostcomputer verlassen Gruppe mittels Timeout

# IGMPv1

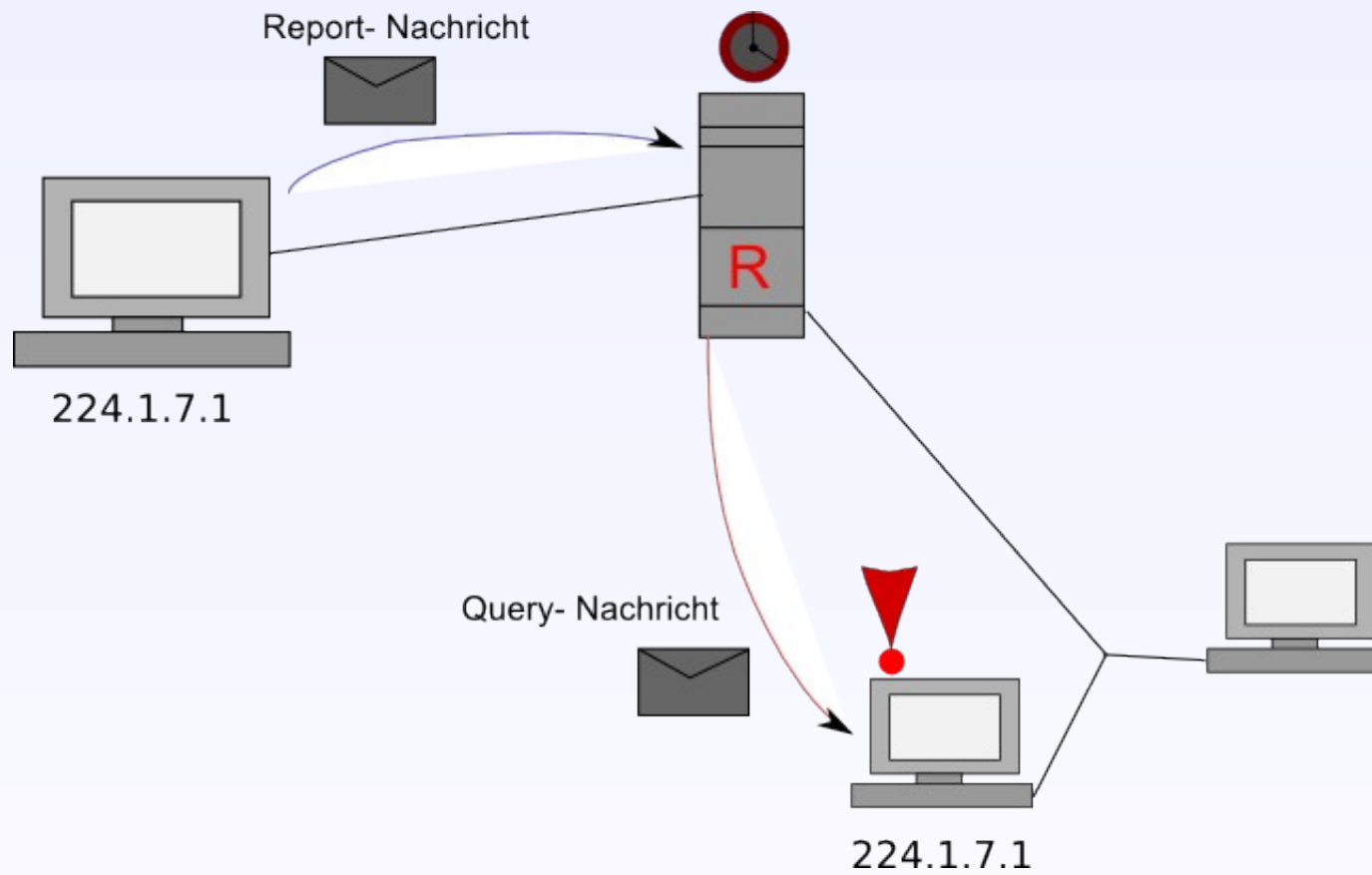


0	4	7	15	31
0001	010	00000000	1110101111111111	

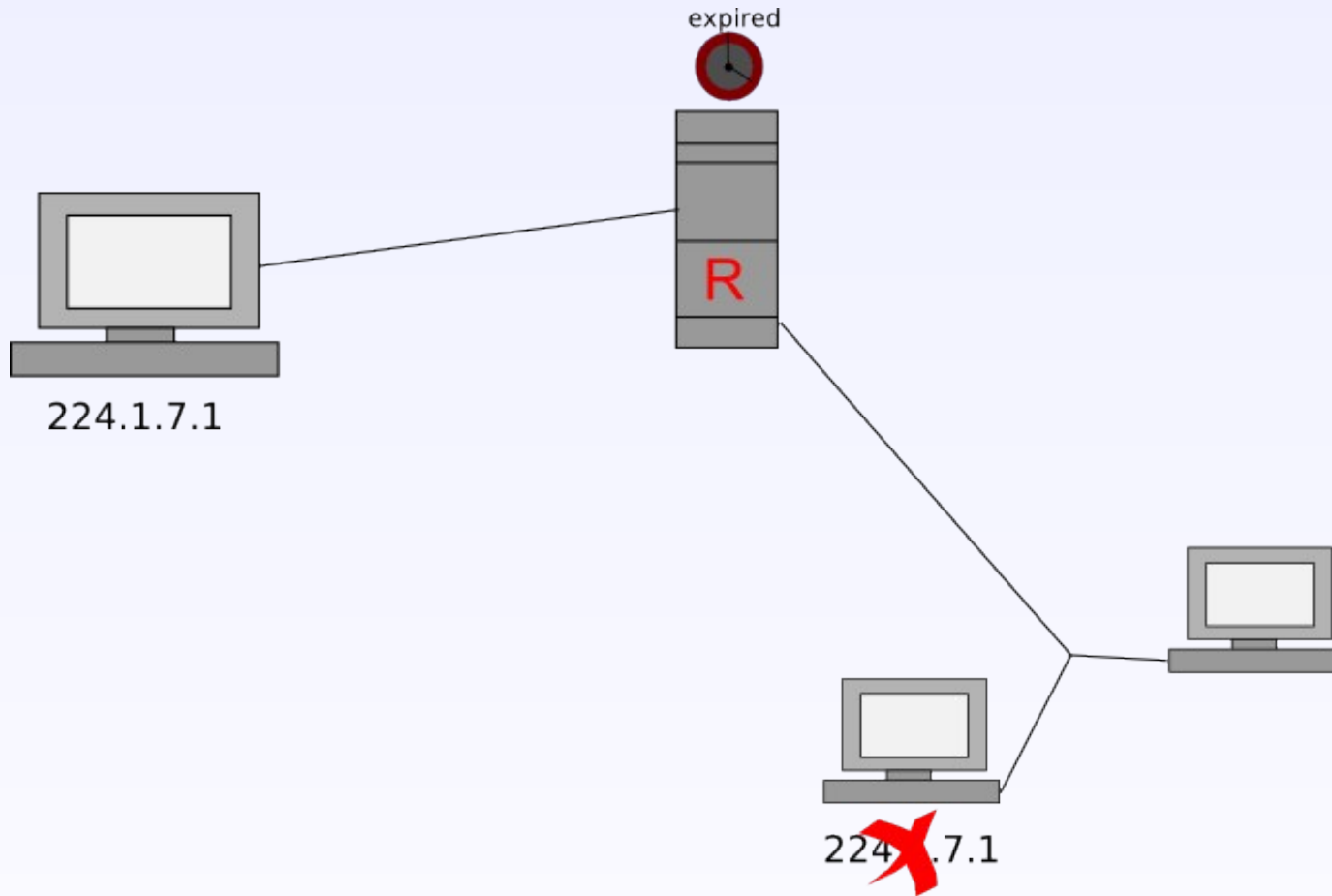
# IGMPv1



IGMPv1

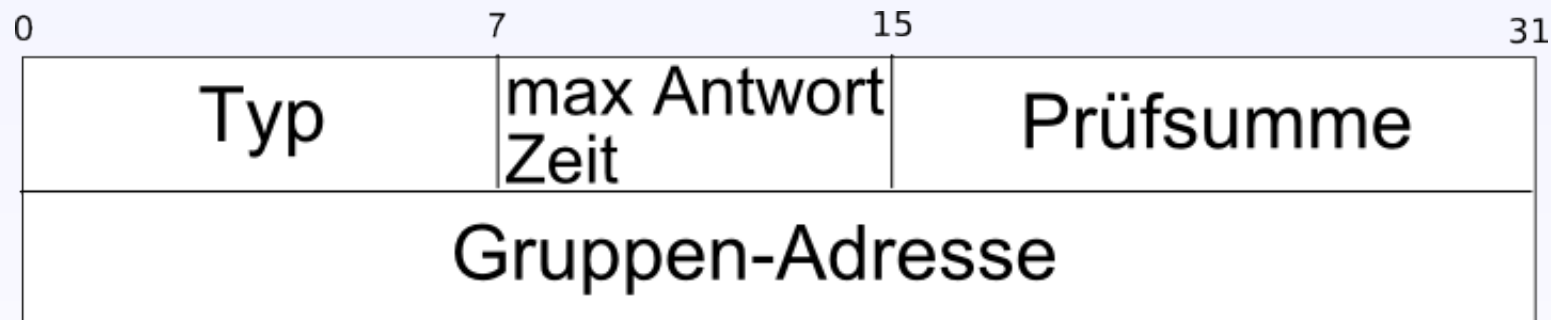


IGMPv1



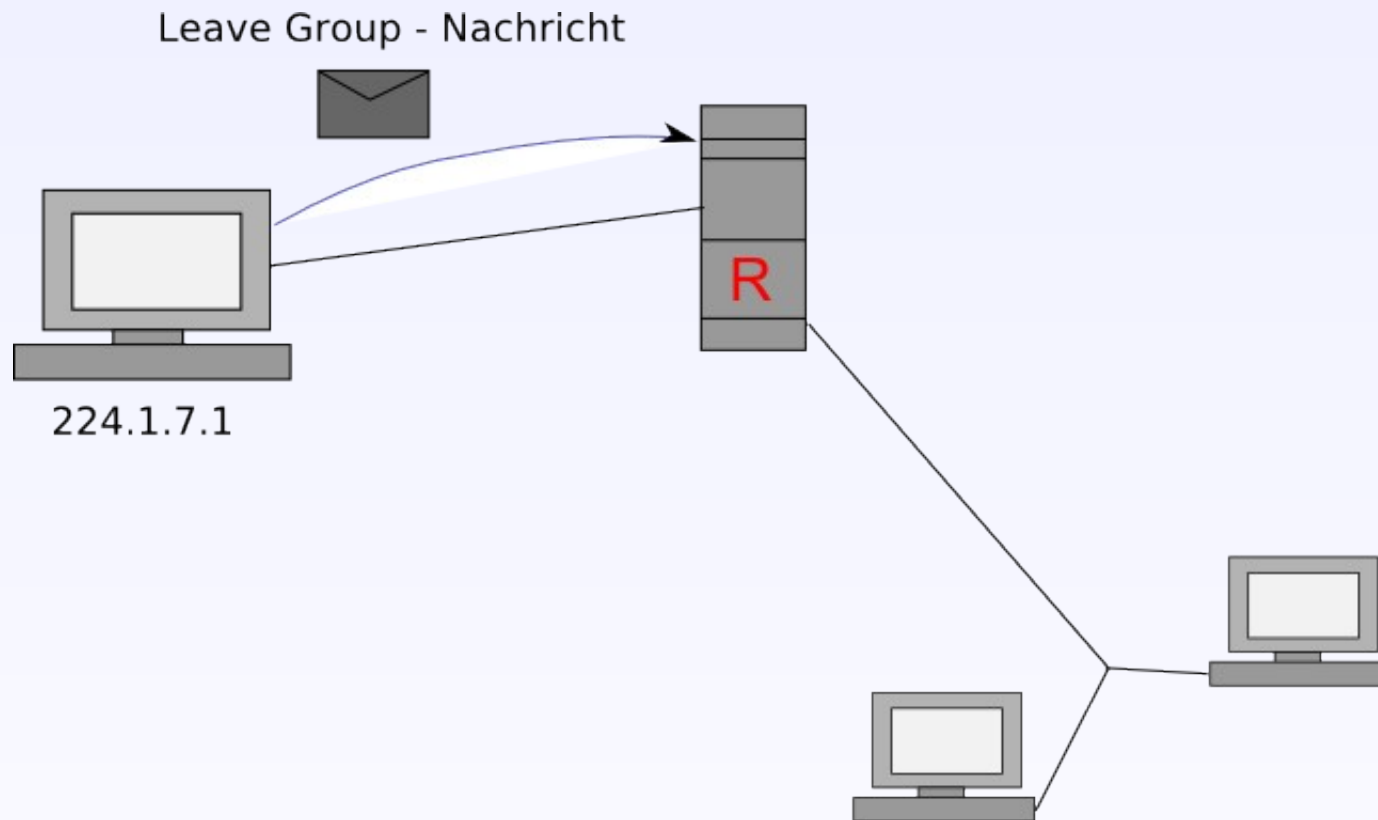
## IGMPv2

- LeaveGroup - Nachricht hinzugefügt
- Abwärtskompatibel zu IGMPv1
- Deshalb 4 verschiedene Nachrichtentypen vorhanden
  - Membership Report - Nachricht\_v1
  - Membership Report - Nachricht\_v2
  - Membership Query - Nachricht
  - Group\_Leave - Nachricht



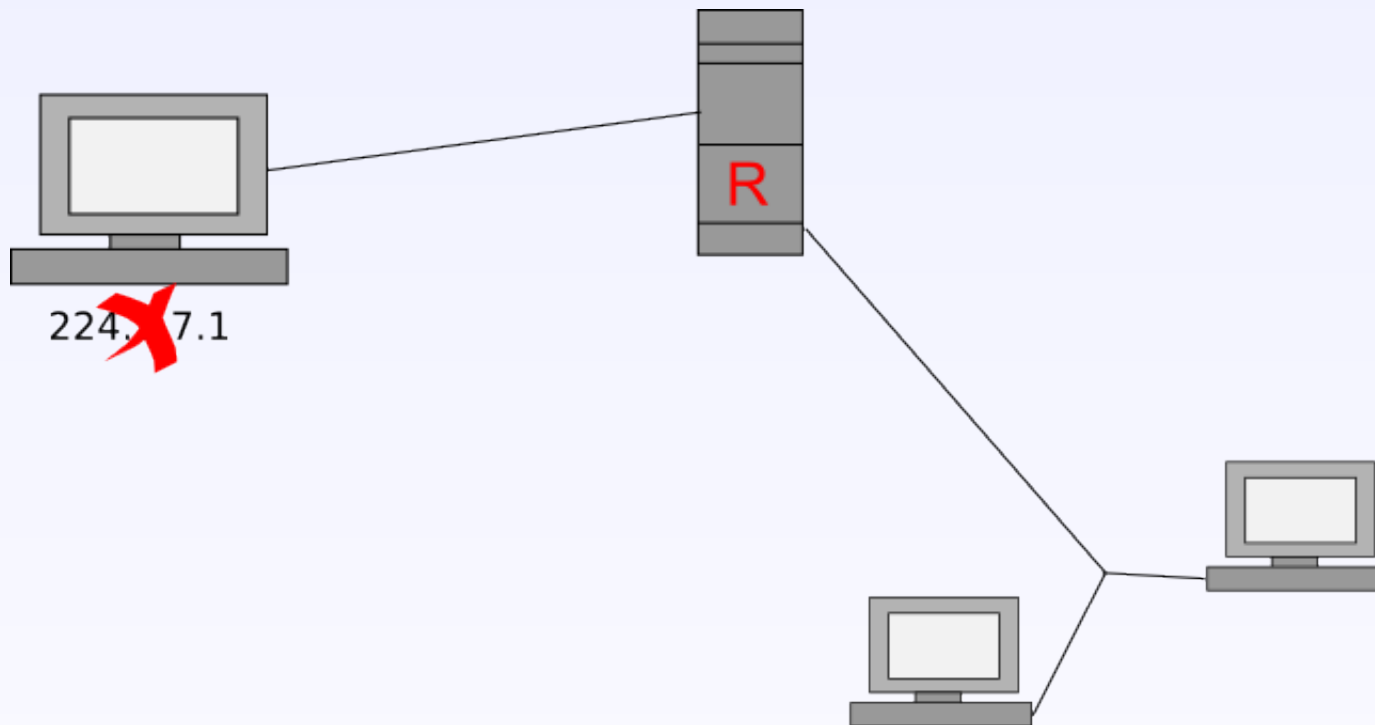
Hostcomputer verlassen Gruppe mittels Group-Leave Nachricht

# IGMPv2





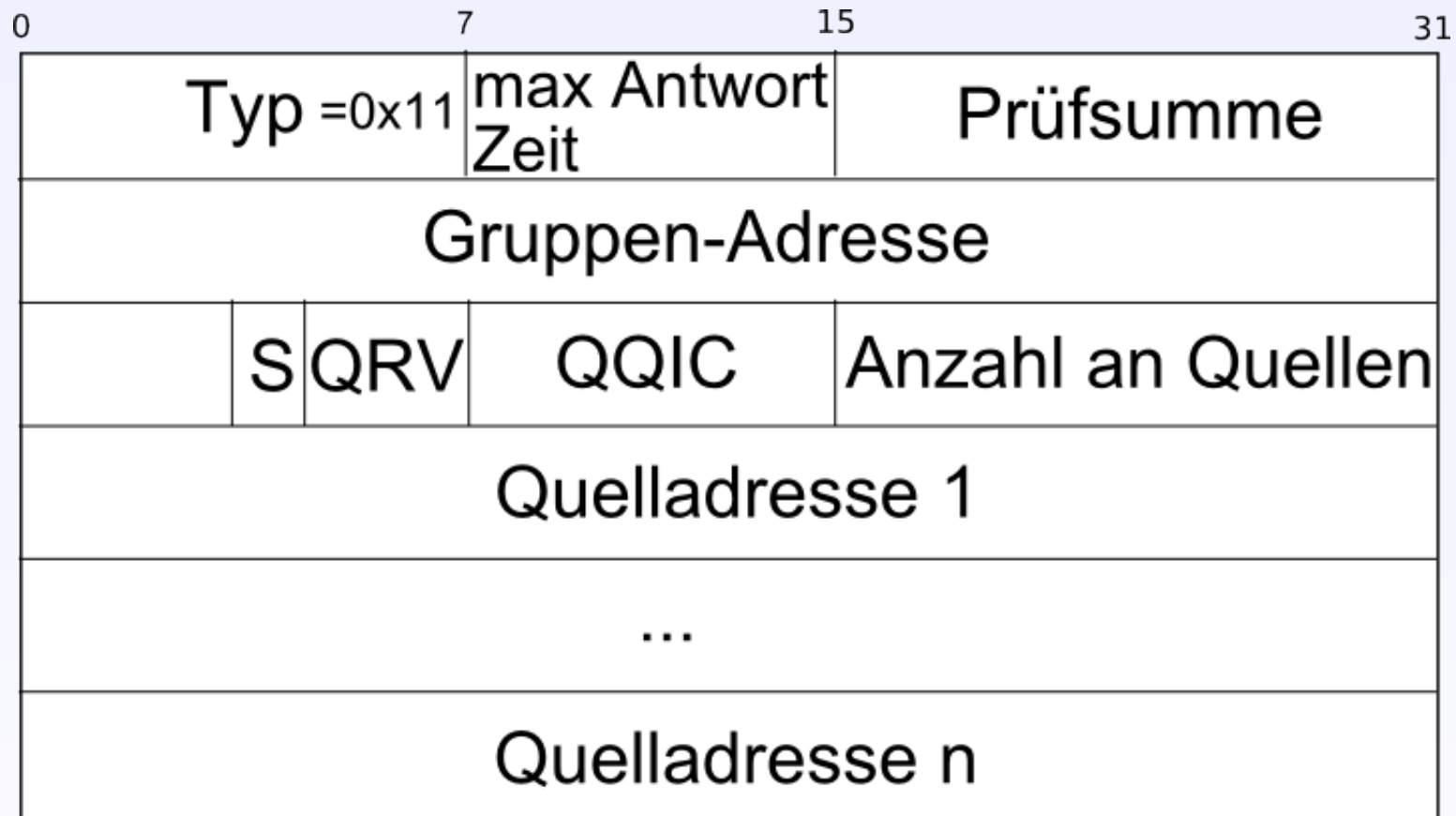
# IGMPv2



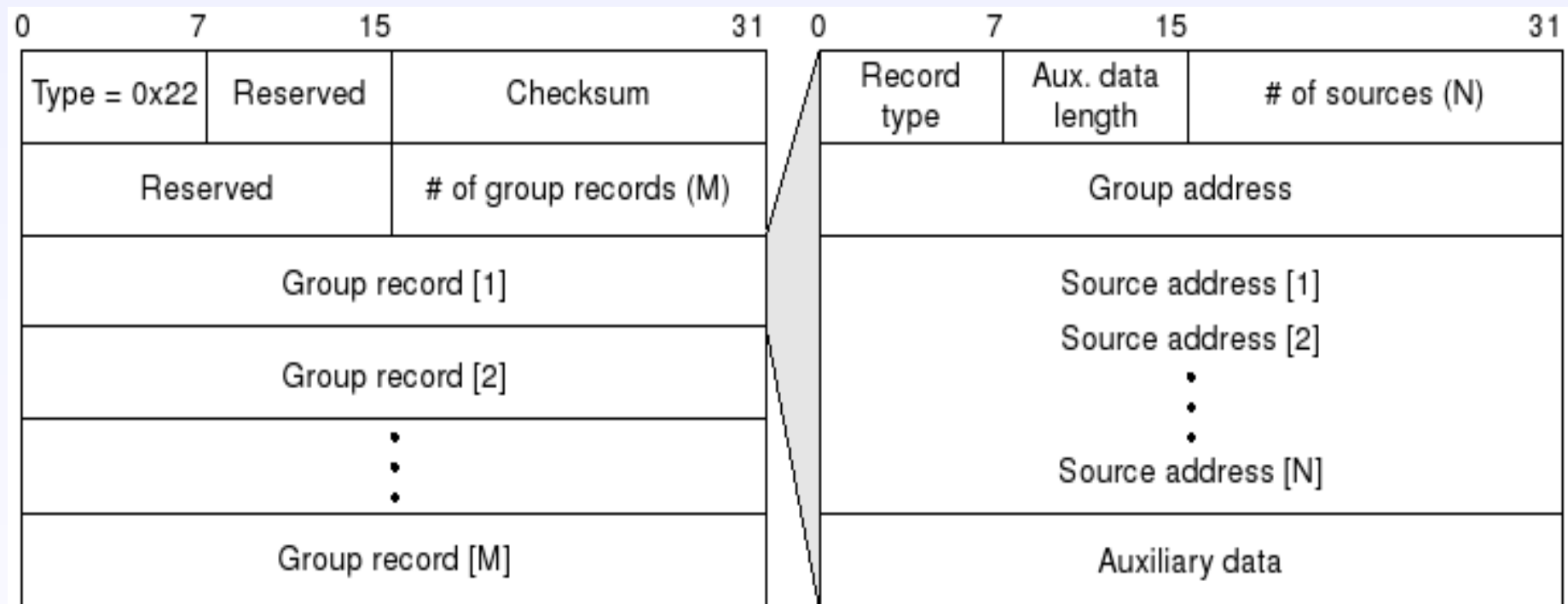
## IGMPv3

- Ein- /Ausschluss von Quellen ->Filterung
- Header sind umfangreicher, auch wegen Abwärtskompatibilität
- Keine LeaveGroup-Nachricht mehr
- Eintritt beziehungsweise Austritt aus einer Gruppe ebenfalls durch Quellenfilterung durchführbar
  - Exclude {} - Gruppe beitreten
  - Include {} - Gruppe verlassen

## IGMPv3 – Membership Query - Nachricht

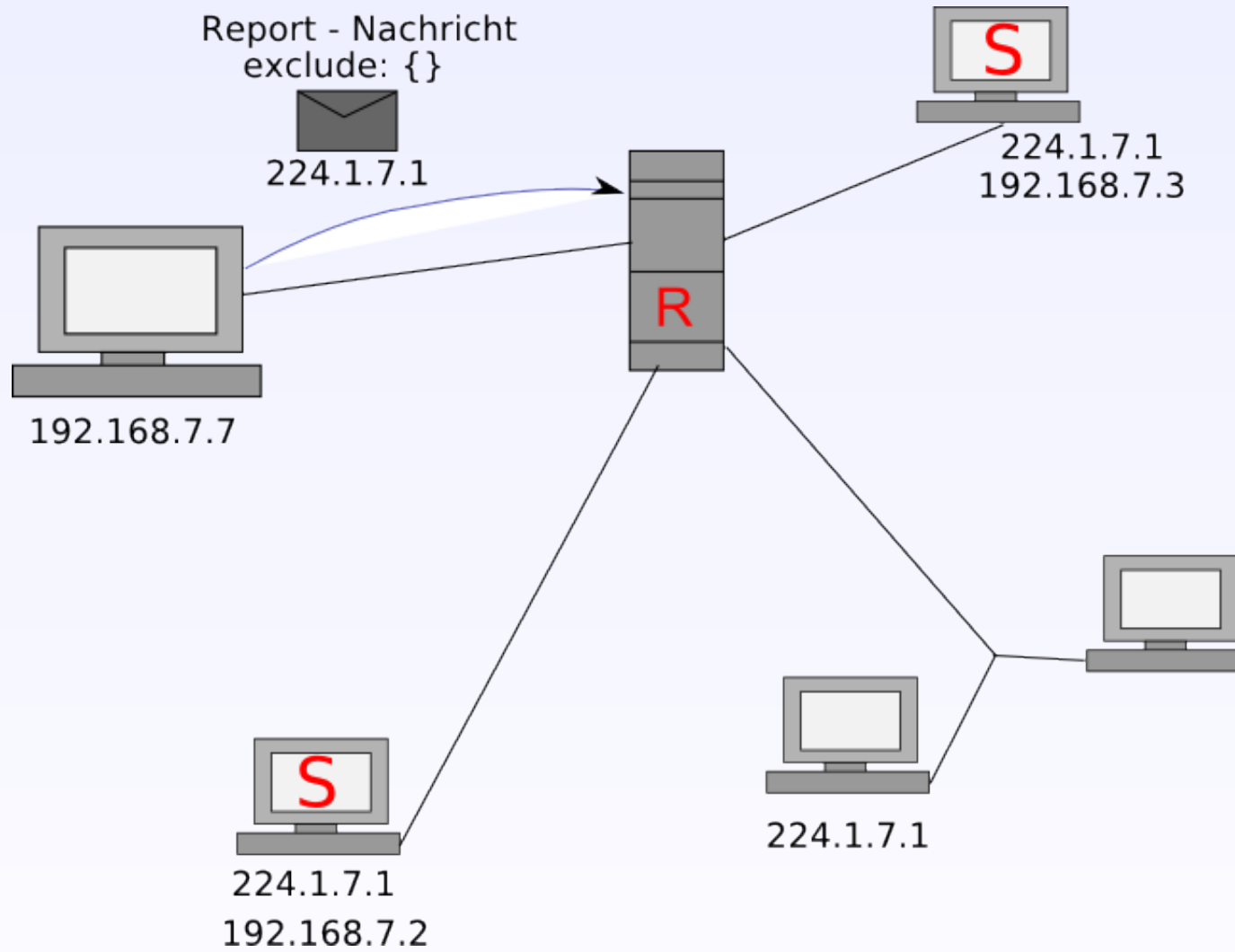


## IGMPv3 – Membership Report - Nachricht

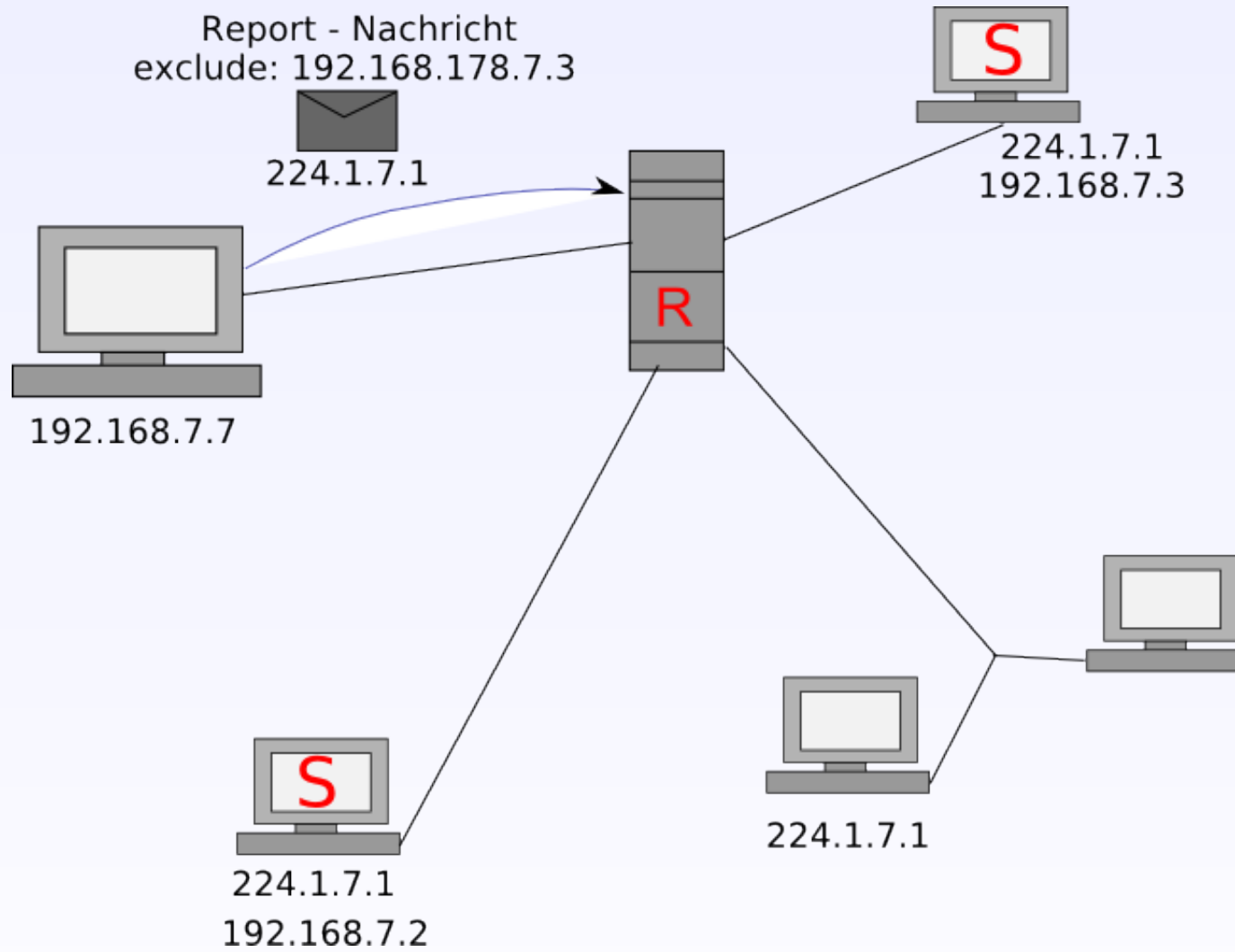


Quelle: [http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/intsolns/mcst\\_sol/mcst\\_ovr.htm](http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/intsolns/mcst_sol/mcst_ovr.htm)

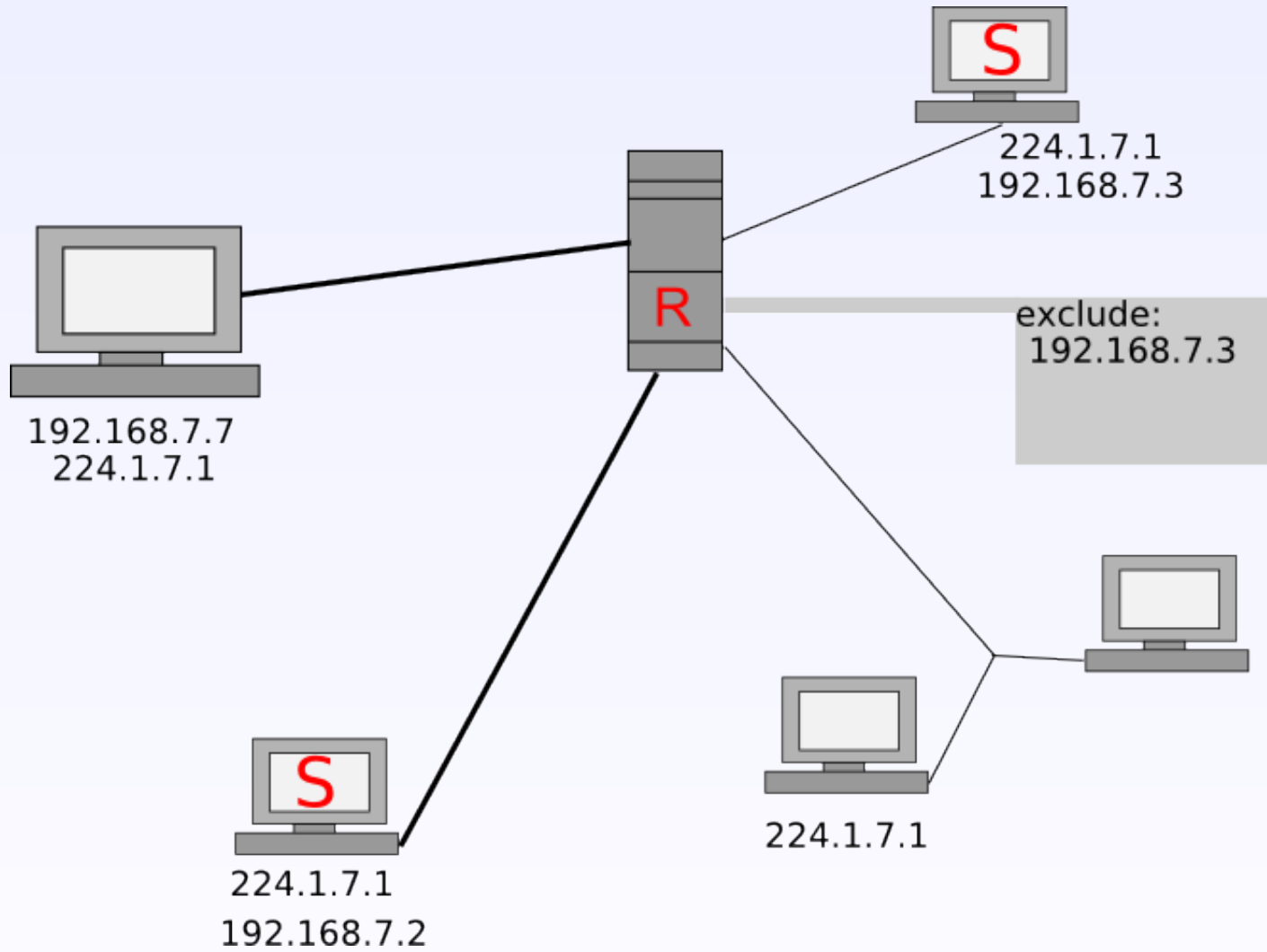
IGMPv3 – Membership Report - Nachricht | Ein- /Ausschluss von Quellen



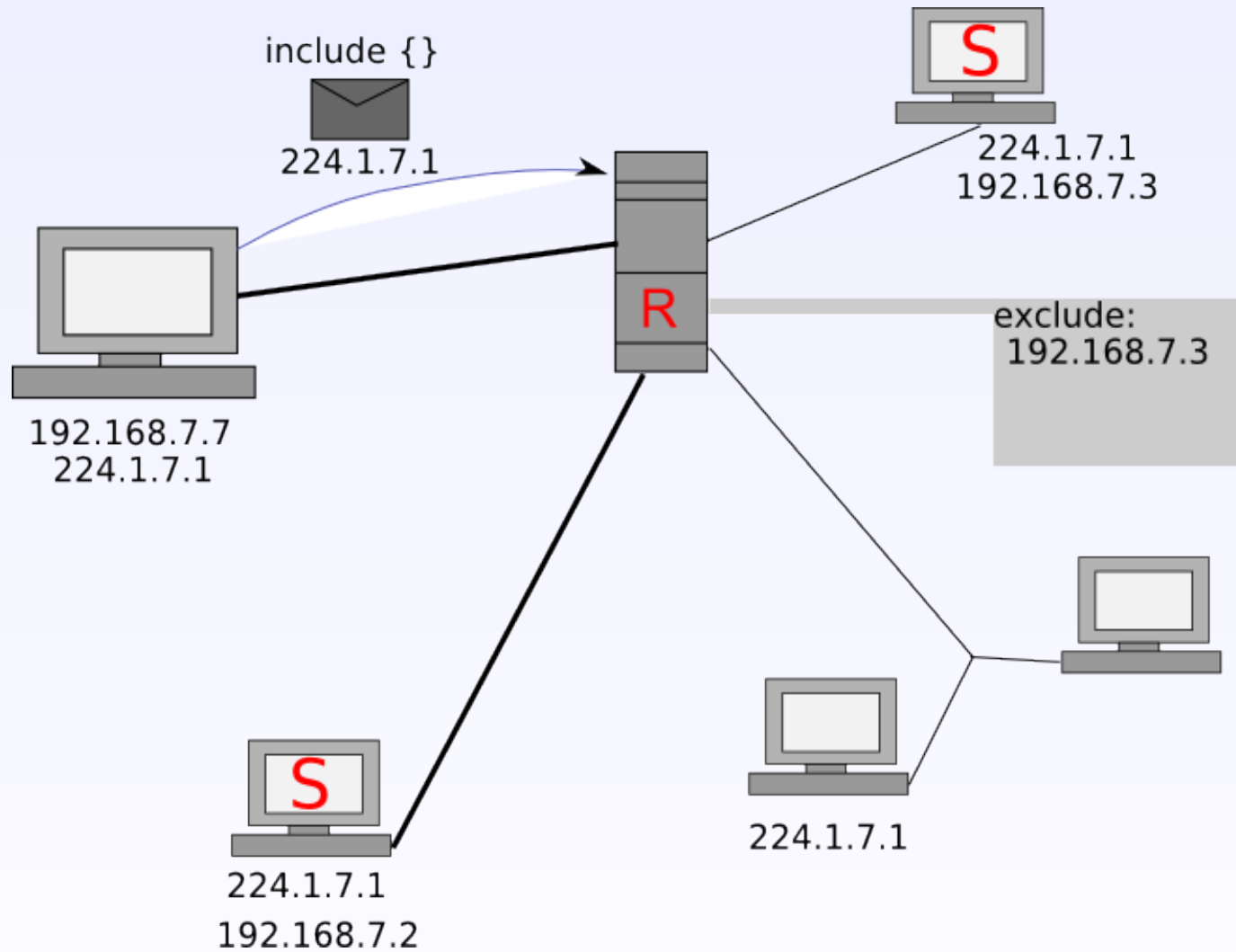
# IGMPv3 – Membership Report - Nachricht | Ein- /Ausschluss von Quellen



IGMPv3 – Membership Report - Nachricht | Ein- /Ausschluss von Quellen

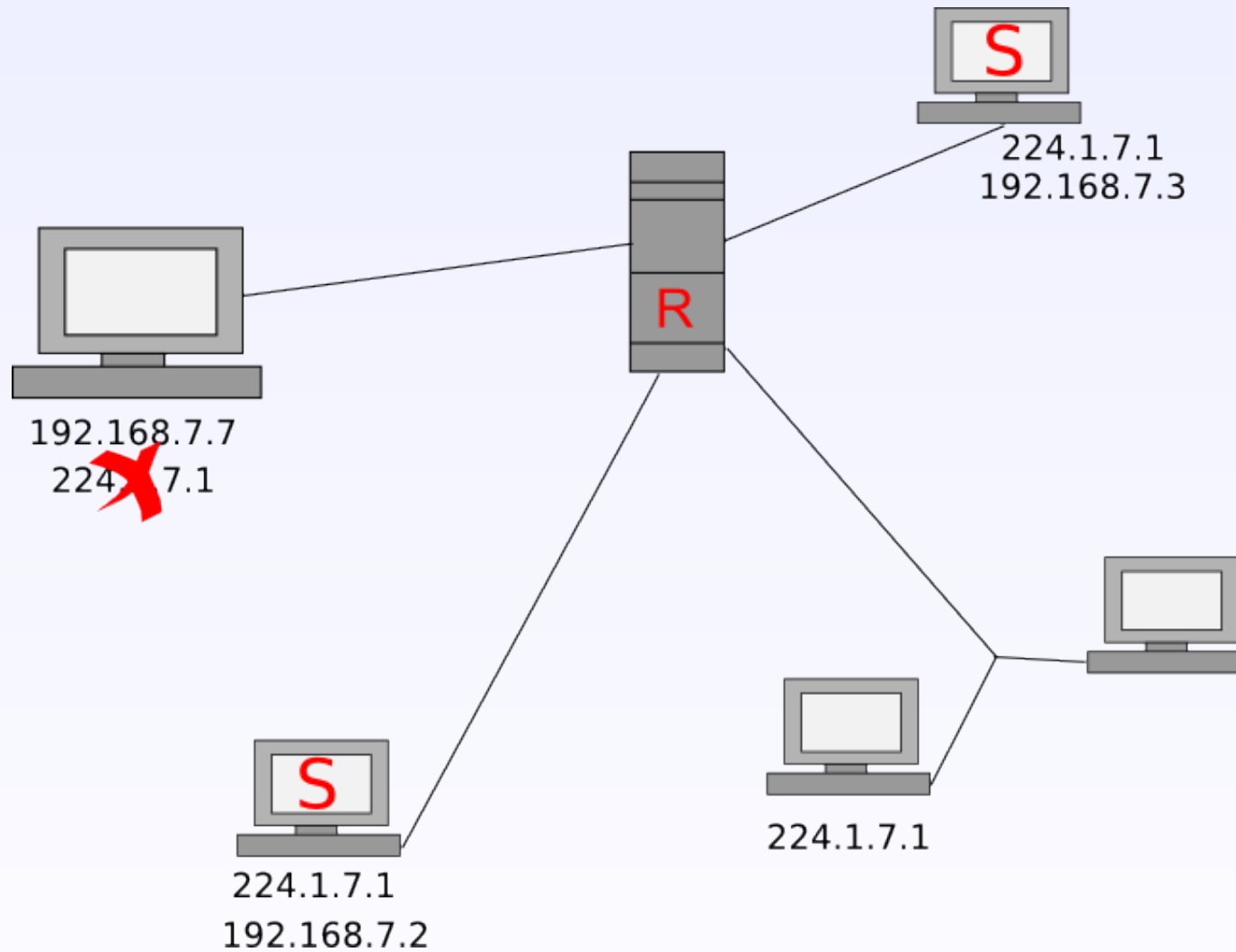


IGMPv3 – Membership Report - Nachricht | Ein- /Ausschluss von Quellen





## IGMPv3 – Membership Report - Nachricht | Ein- /Ausschluss von Quellen



# Multicastrouting

IGMP ist zuständig für Gruppen eines lokalen Routers

IGMP ist nicht dafür zuständig, wie Pakete übertragen werden

Weitere Protokolle notwendig, die Pakete über Router hinweg übertragen

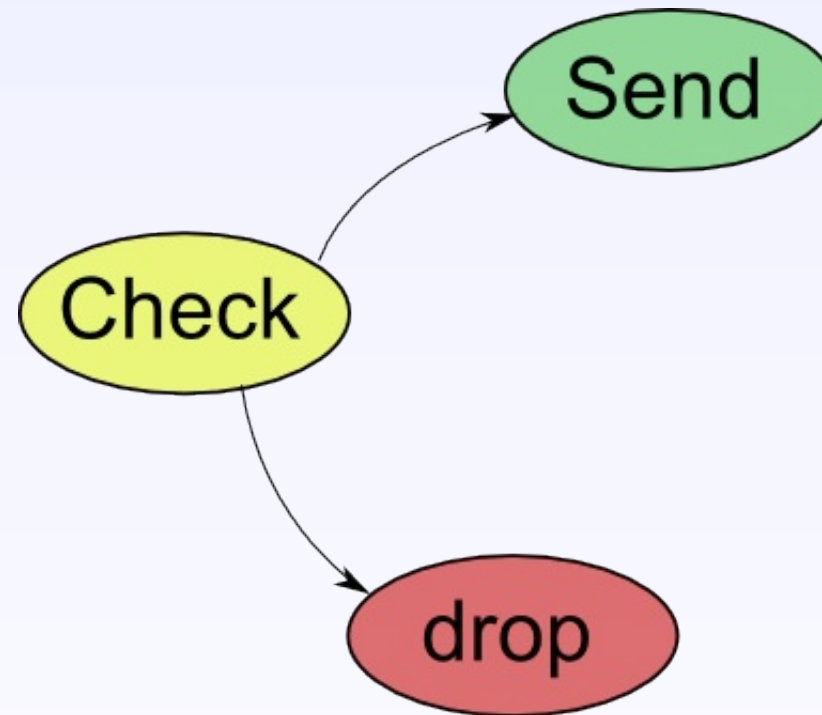
# RPF – Reverse Path Forwarding

RPF ist ein Algorithmus, durch den sich eine Baumstruktur aufbauen lässt

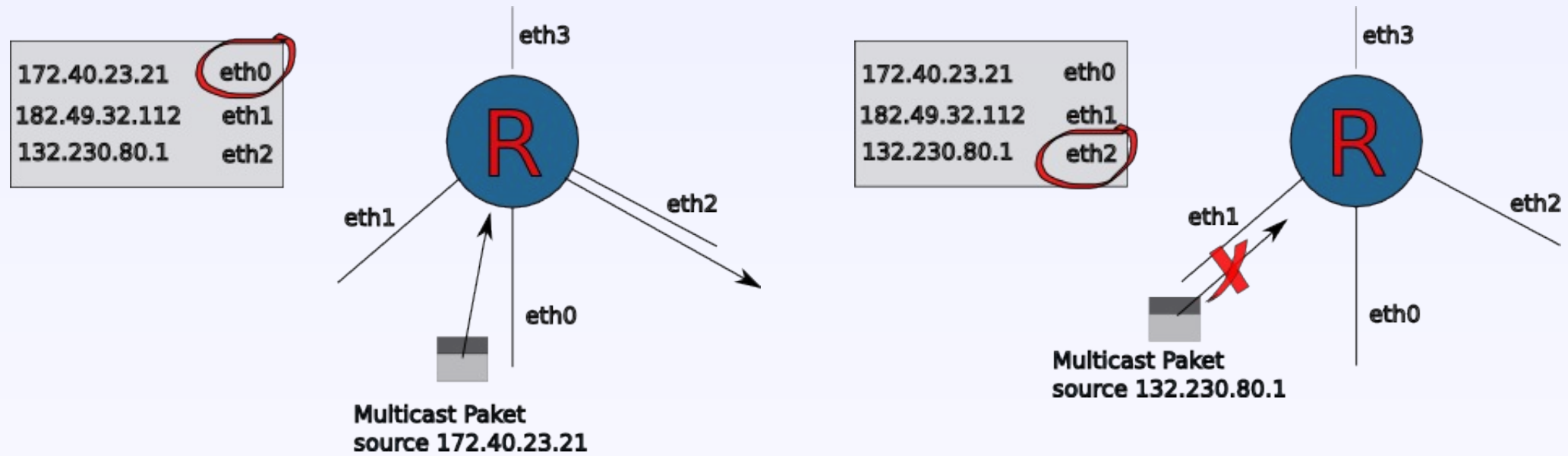
Hierdurch wird automatisch immer der kürzeste Weg benutzt

Grundlegender Algorithmus für Routingprotokolle

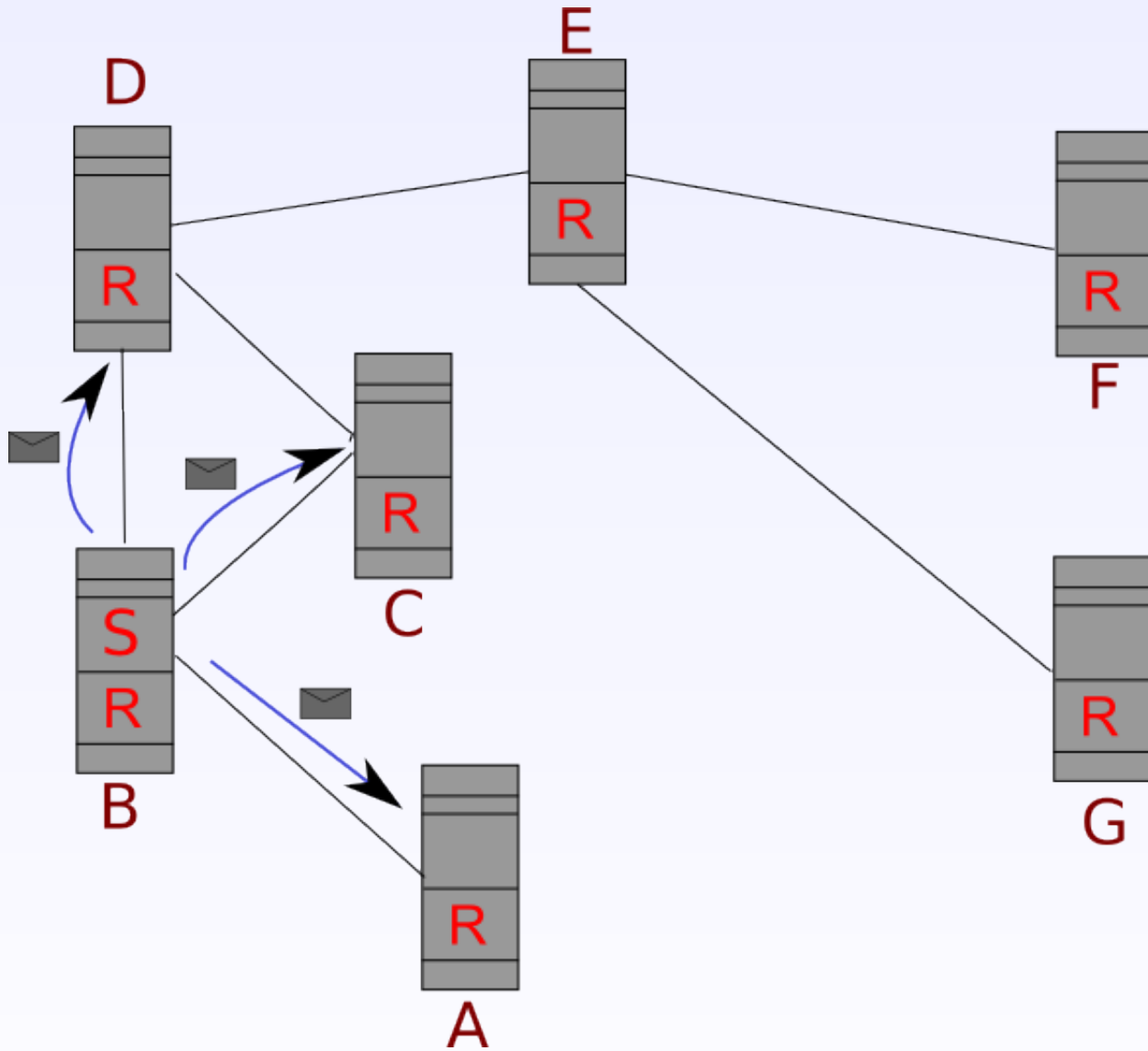
RPF – Das Verfahren von RPF



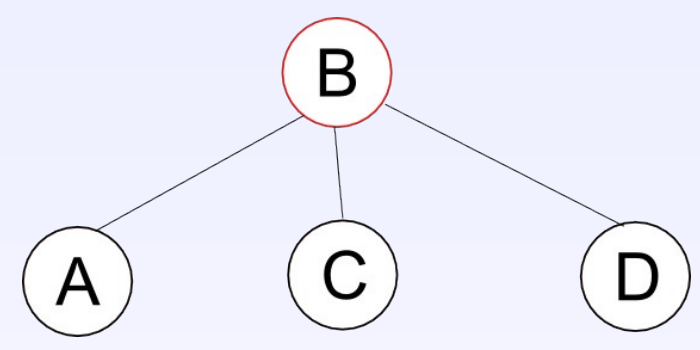
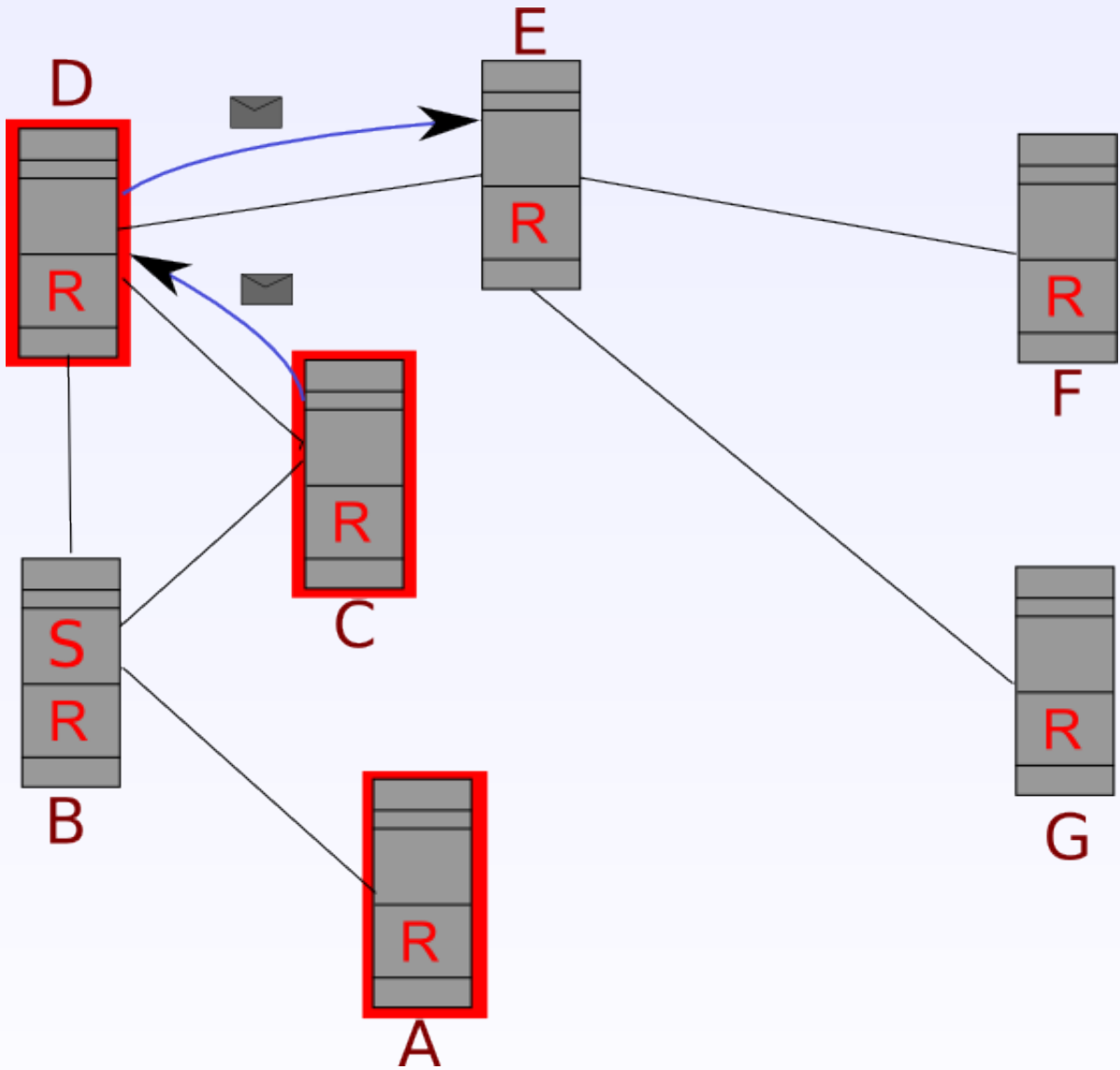
## RPF – Das Verfahren von RPF



RPF – Reverse Path Forwarding



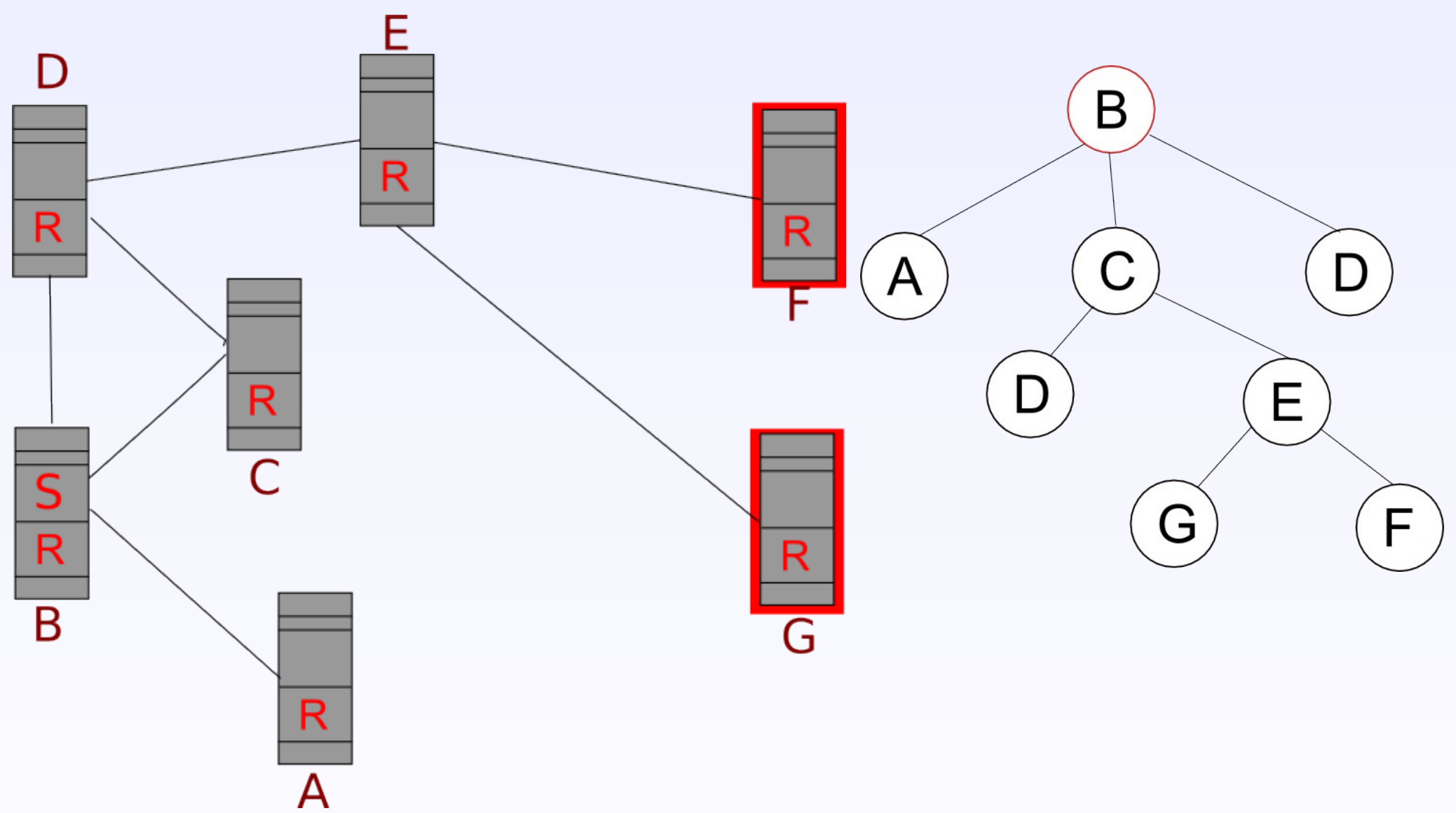
# RPF – Reverse Path Forwarding



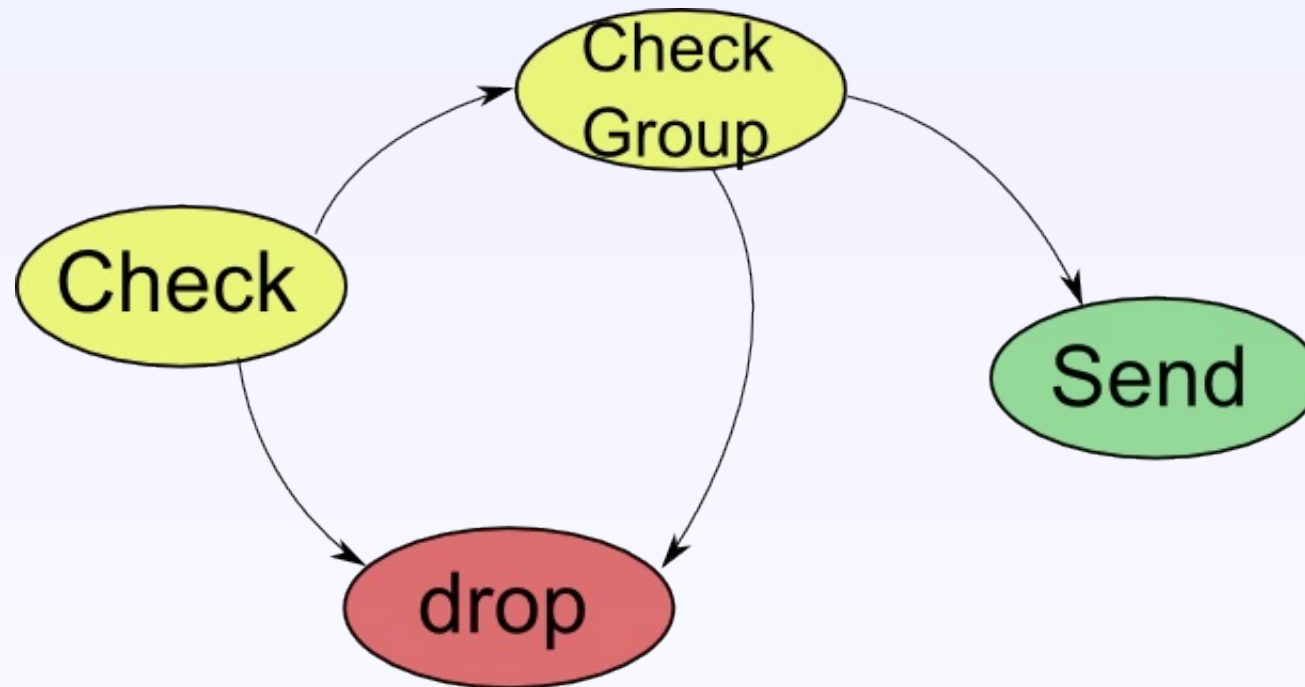




# RPF – Reverse Path Forwarding



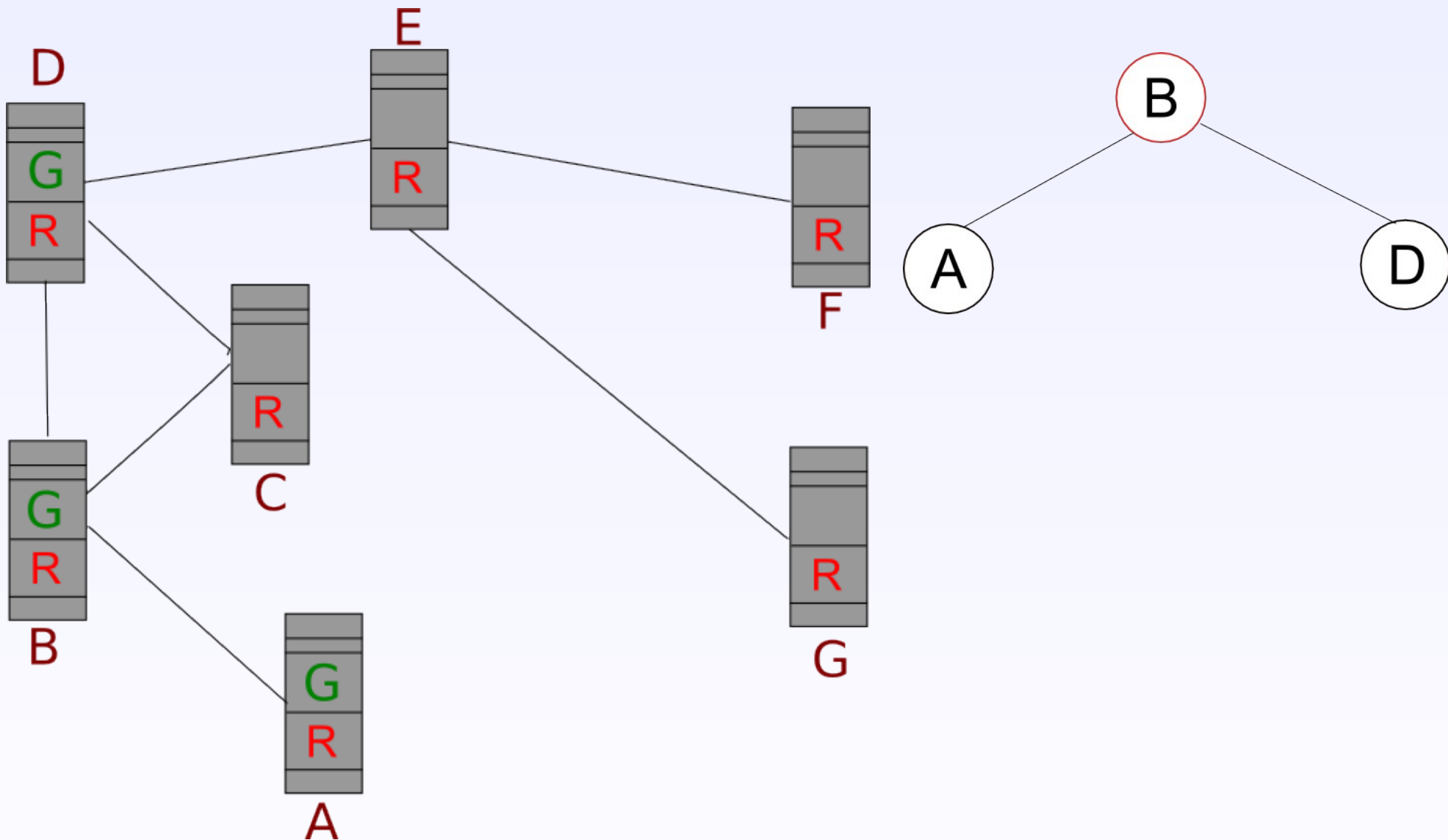
TRPF – Truncated Reverse Path Forwarding



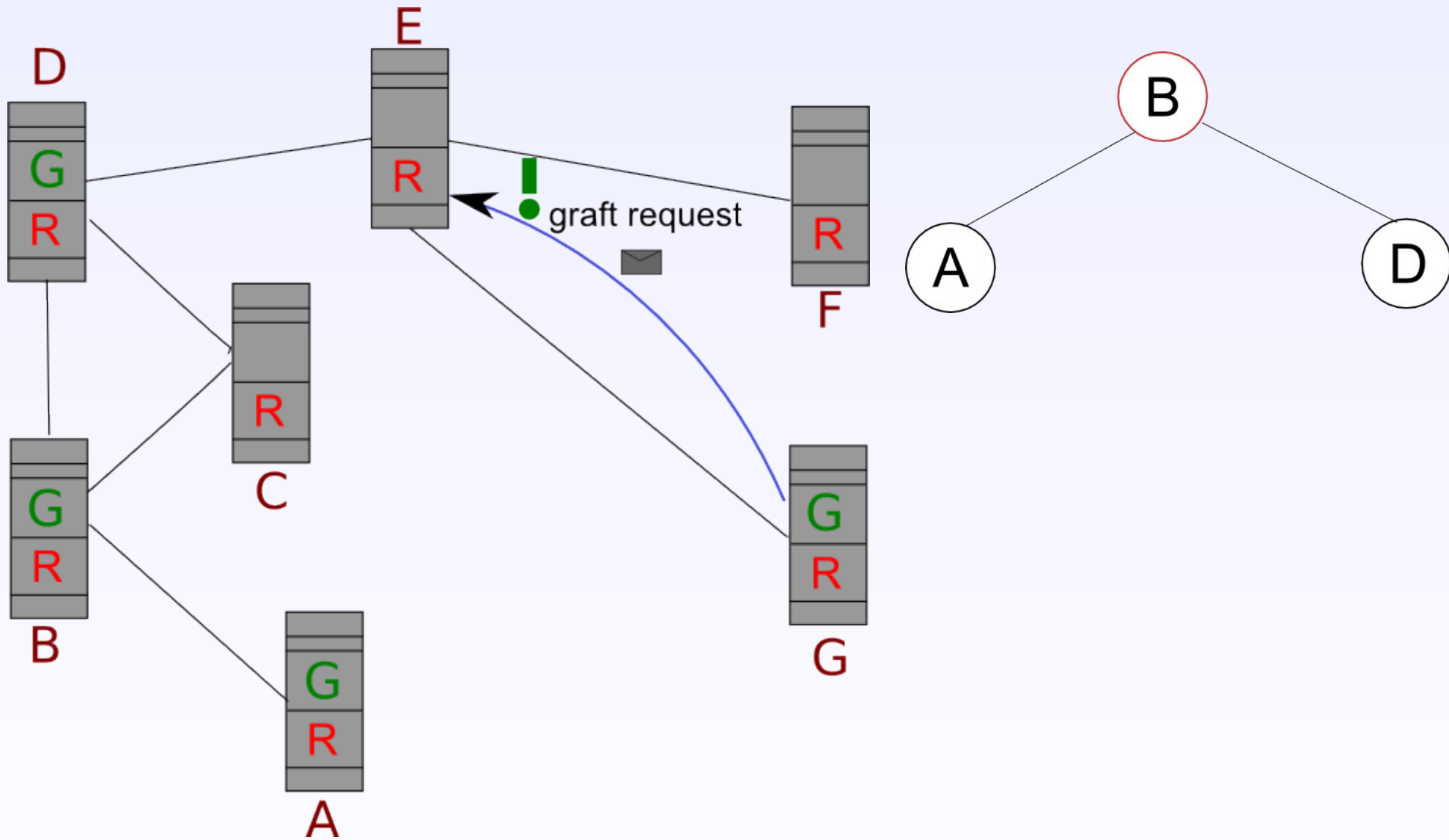
# RPM – Reverse Path Multicasting

- Protokoll, implementiert TRPF

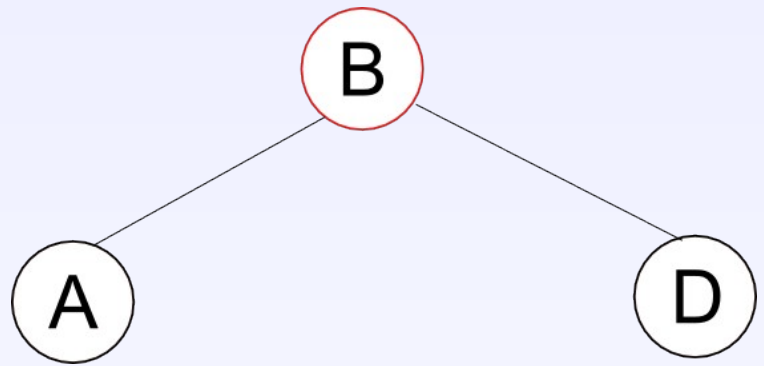
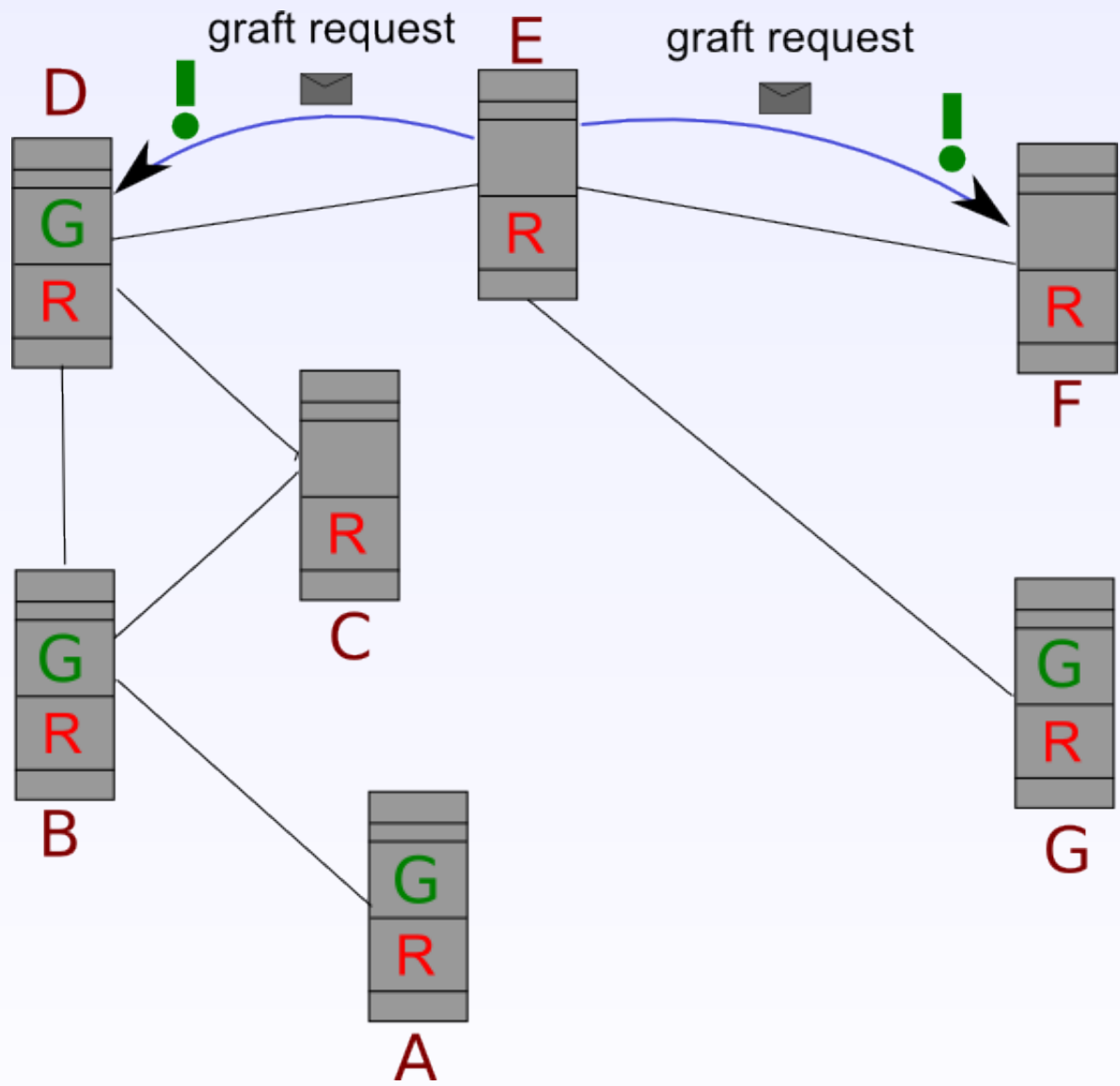
RPM – Reverse Path Multicasting



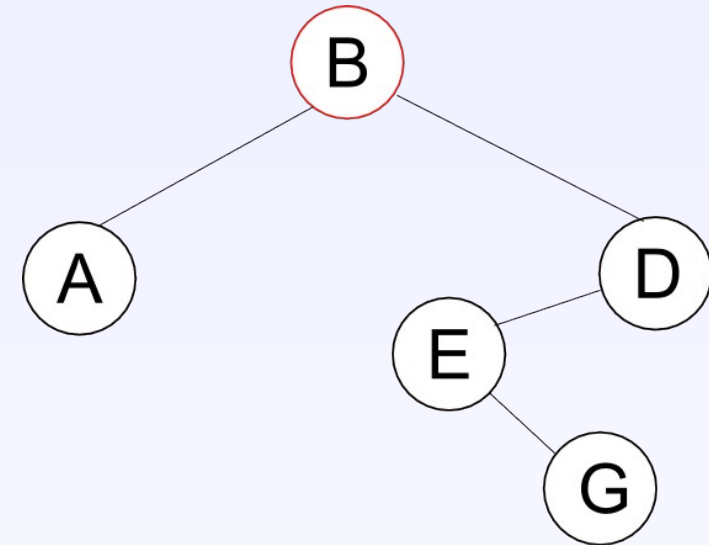
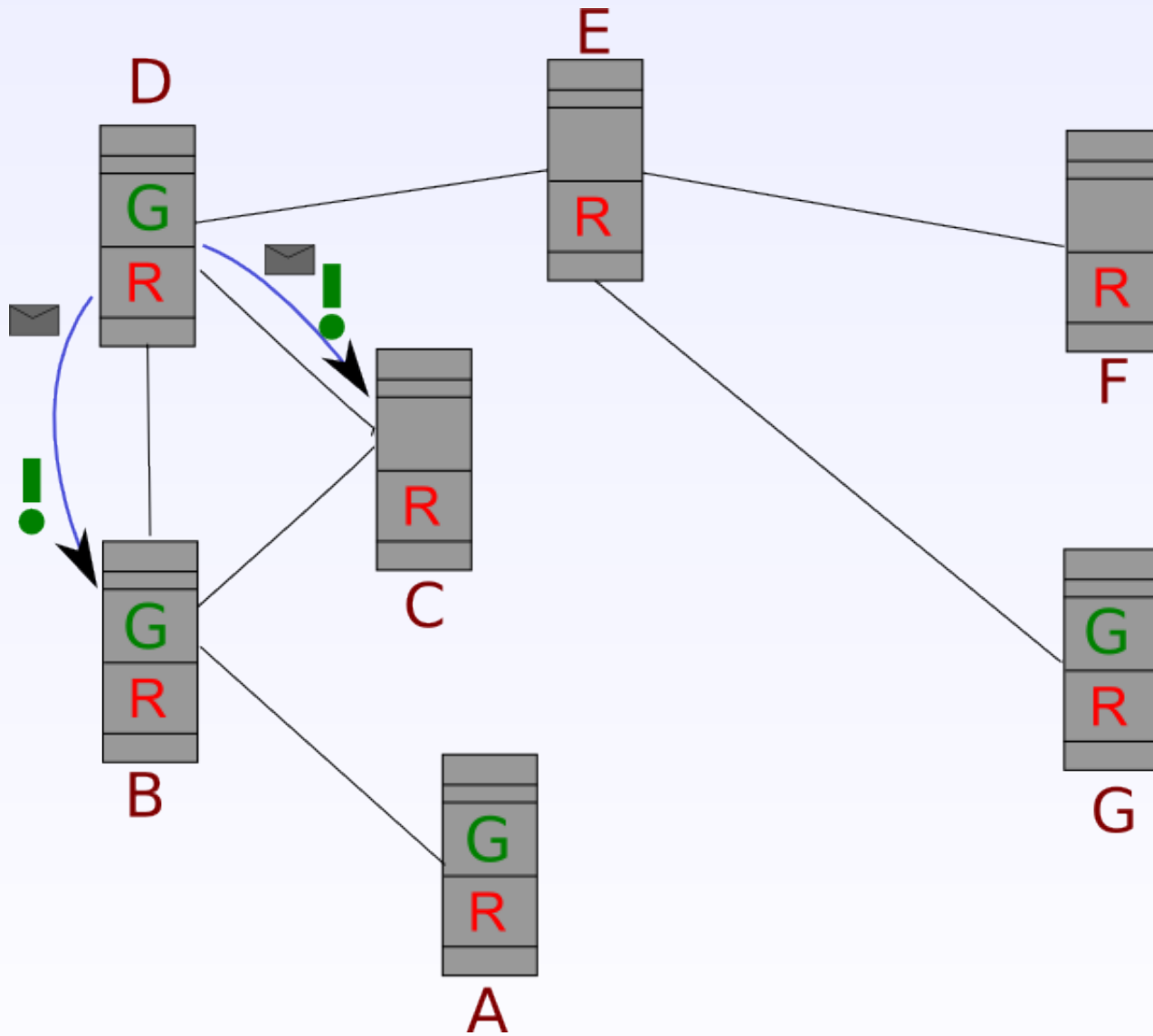
RPM – Reverse Path Multicasting



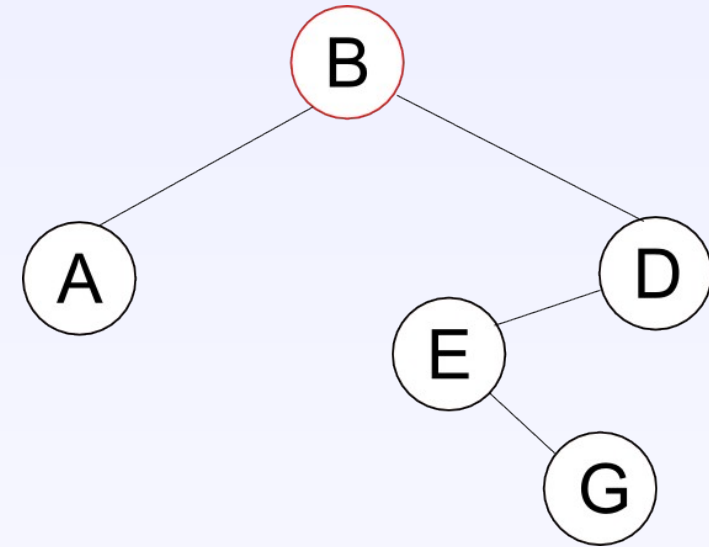
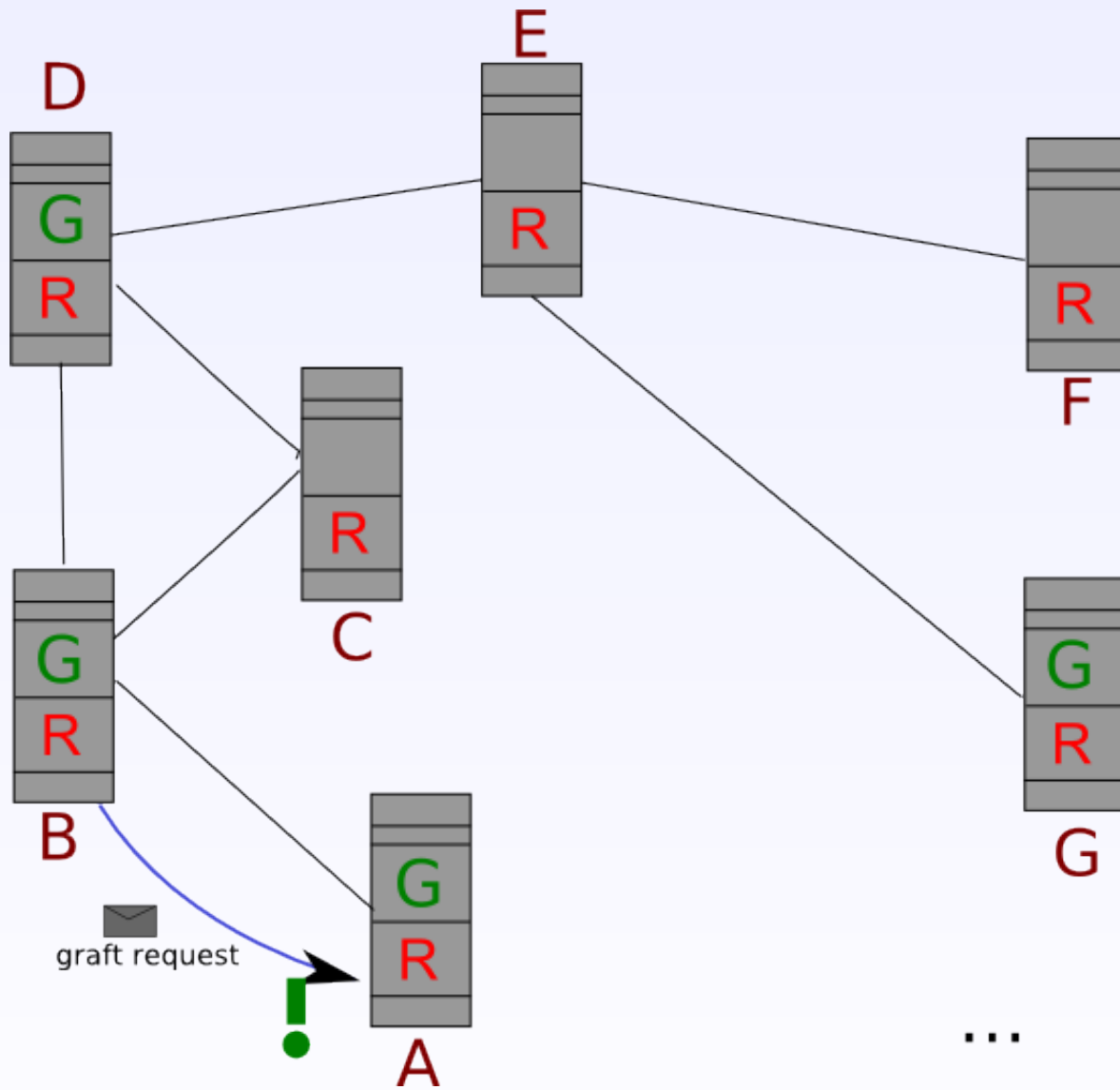
# RPM – Reverse Path Multicasting



# RPM – Reverse Path Multicasting

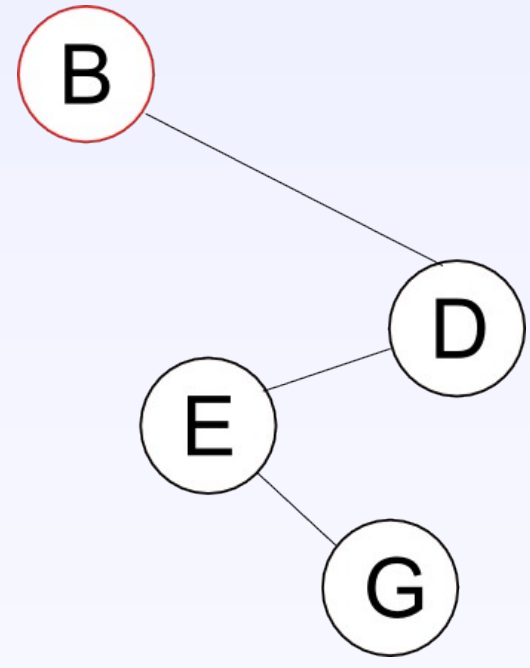
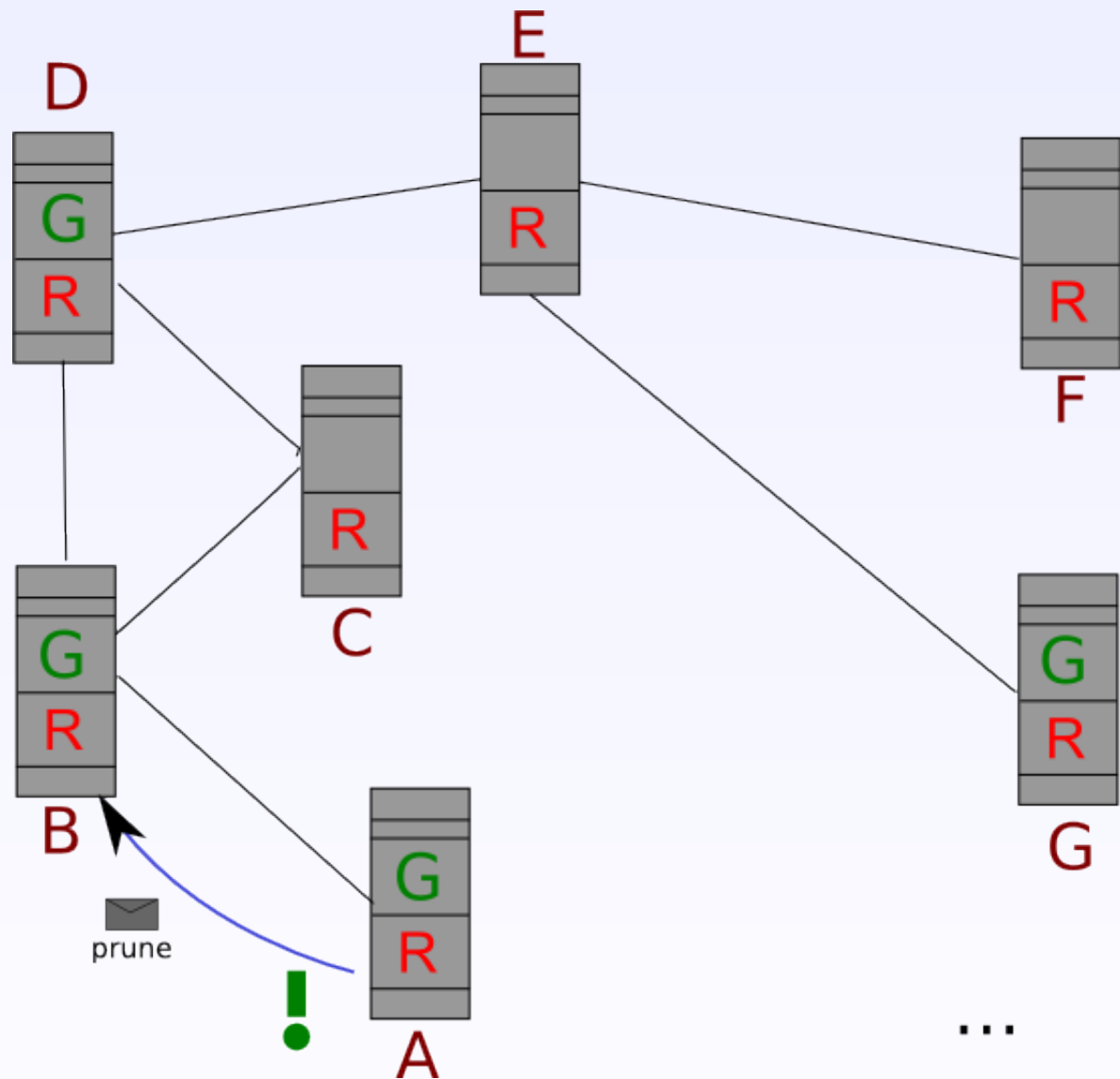


RPM – Reverse Path Multicasting





# RPM – Reverse Path Multicasting



## Andere Protokolle

Die folgenden Protokolle bauen auf die Algorithmen auf:

Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVRMP)

Protocol Independent Multicast (PIM)

Core Based Trees (CBT)

# Literatur

- Douglas E. Comer, Internetworking with TCP/IP 5th Edition, ISBN 0-13-187671-6
- Cisco Systems  
<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/intsolns/mcstsol/mcstovr.pdf>
- Diverse IGMP Protokolle  
<http://www.ietf.org>