

Владивостокский государственный университет  
экономики и сервиса  
Институт информатики, инноваций и бизнес систем  
Кафедра информационных систем и компьютерных  
технологий

**Предмет:**  
**«Телекоммуникационные технологии»**

Руководитель: Сачко Максим Анатольевич, ст.  
преподаватель

# Тема 8

## Мультикастинг

# Содержание:

- 1) Основные сведения о мультикастинге
- 2) Протокол IGMP
- 3) Маршрутизация групповых дейтаграмм
- 4) Протоколы маршрутизации групповых дейтаграмм

# 1. Основные сведения

---

*Мультикастингом (multicasting)* называется рассылка дейтаграмм группе получателей. Для идентификации групп используются специальные адреса получателя; эти адреса назначаются из класса D в диапазоне 224.0.0.0 – 239.255.255.255.

Дейтаграмма, направленная на групповой адрес, должна быть доставлена всем участникам группы. В дальнейшем в этой главе такие дейтаграммы мы будем называть *групповыми*.

# Зарезервированные групповые адреса

---

- 224.0.0.1 – все узлы в данной сети;
- 224.0.0.2 – все маршрутизаторы в данной сети;
- 224.0.0.5 – все OSPF-маршрутизаторы;
- 224.0.0.6 – выделенные OSPF-маршрутизаторы;
- 224.0.0.9 – маршрутизаторы RIP-2;
- 224.0.0.10 – IGRP-маршрутизаторы;
- 224.0.1.1 – получатели информации по протоколу точного времени NTP;

---

Для организации IP-сети с поддержкой мультикастинга необходимо следующее (RFC-1112):

- поддержка мультикастинга в стеке TCP/IP расположенных в сети хостов;
- поддержка групповой или широковещательной рассылки на уровне доступа к сети.

## 2. Протокол IGMP

---

**Протокол IGMP** (*Internet Group Membership Protocol*) предназначен для регистрации на маршрутизаторе членов групп, находящихся в непосредственно присоединенных к нему сетях. Имея эту информацию, маршрутизатор может сообщать другим маршрутизаторам (с помощью протоколов групповой маршрутизации) о необходимости пересылки ему дейтаграмм для тех или иных групп.

---

IGMP работает непосредственно поверх протокола IP, и идентифицируется значением 2 в поле "Protocol" заголовка IP-дейтаграммы.



# Сообщение IGMP

0	7	15	23	31
Type	Max Response Time	Checksum		
Group Address				

**Type** (8 бит) – тип сообщения.

**Max Response Time** (8 бит) – максимальное время отклика, задействовано только в сообщениях типа Membership Query.

**Checksum** (16 бит) – контрольная сумма.

**Group Address** (32 бита) – групповой IP-адрес.

# Типы IGMP сообщений

---

**Membership Query** (Type=17) – запрос о наличии в сети членов групп. Запросы обо всех имеющихся группах – общие запросы – отправляются по адресу 224.0.0.1 ("всем узлам").

**Membership Report** (Type=22) – уведомление о наличии в сети члена группы (отправляется хостом – членом группы по адресу группы).

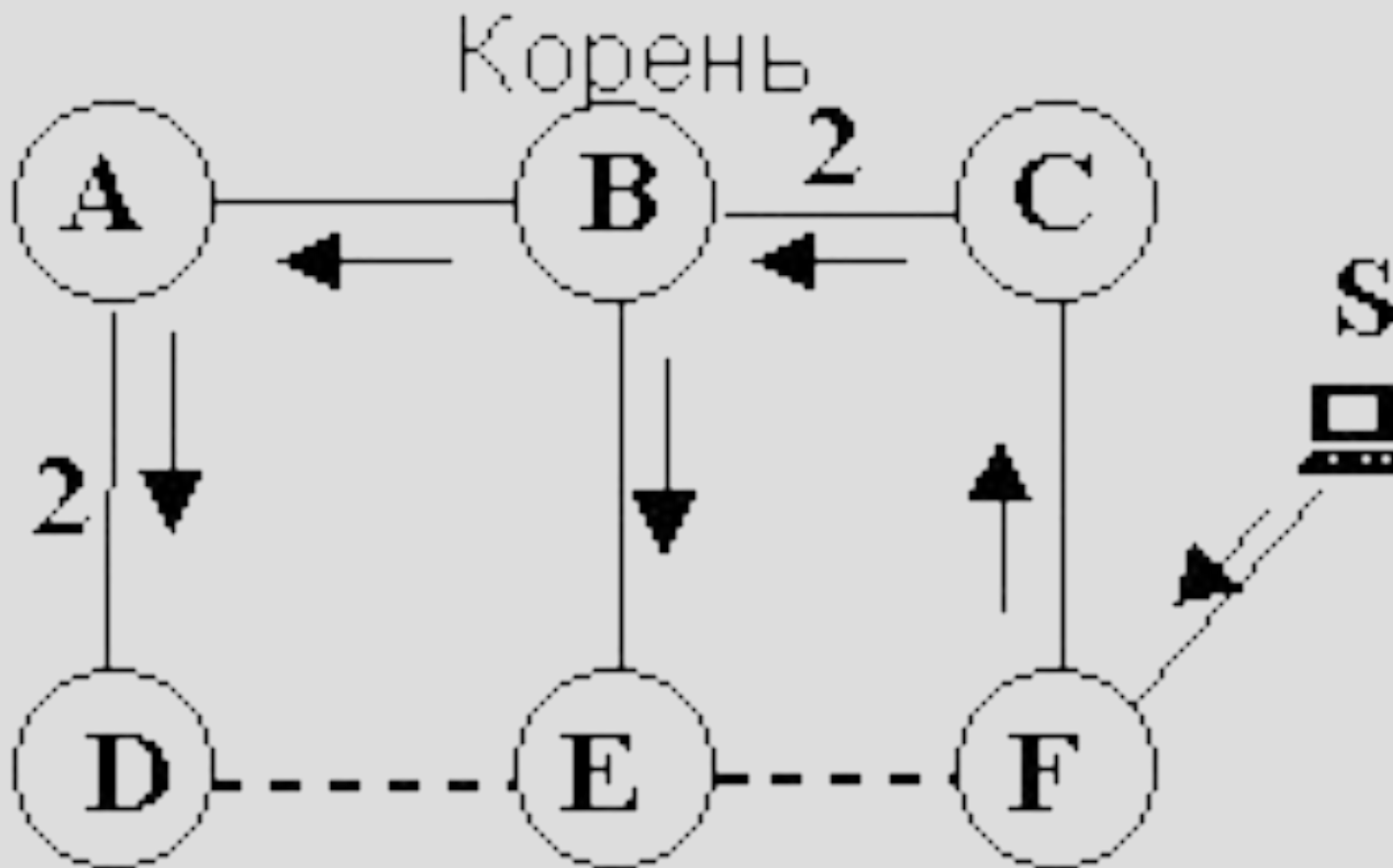
**Leave Group** (Type=23) – уведомление об отсоединении хоста от группы (отправляется отсоединившимся хостом по адресу 224.0.0.2 – "всем маршрутизаторам").

# Веерная рассылка (Flooding)

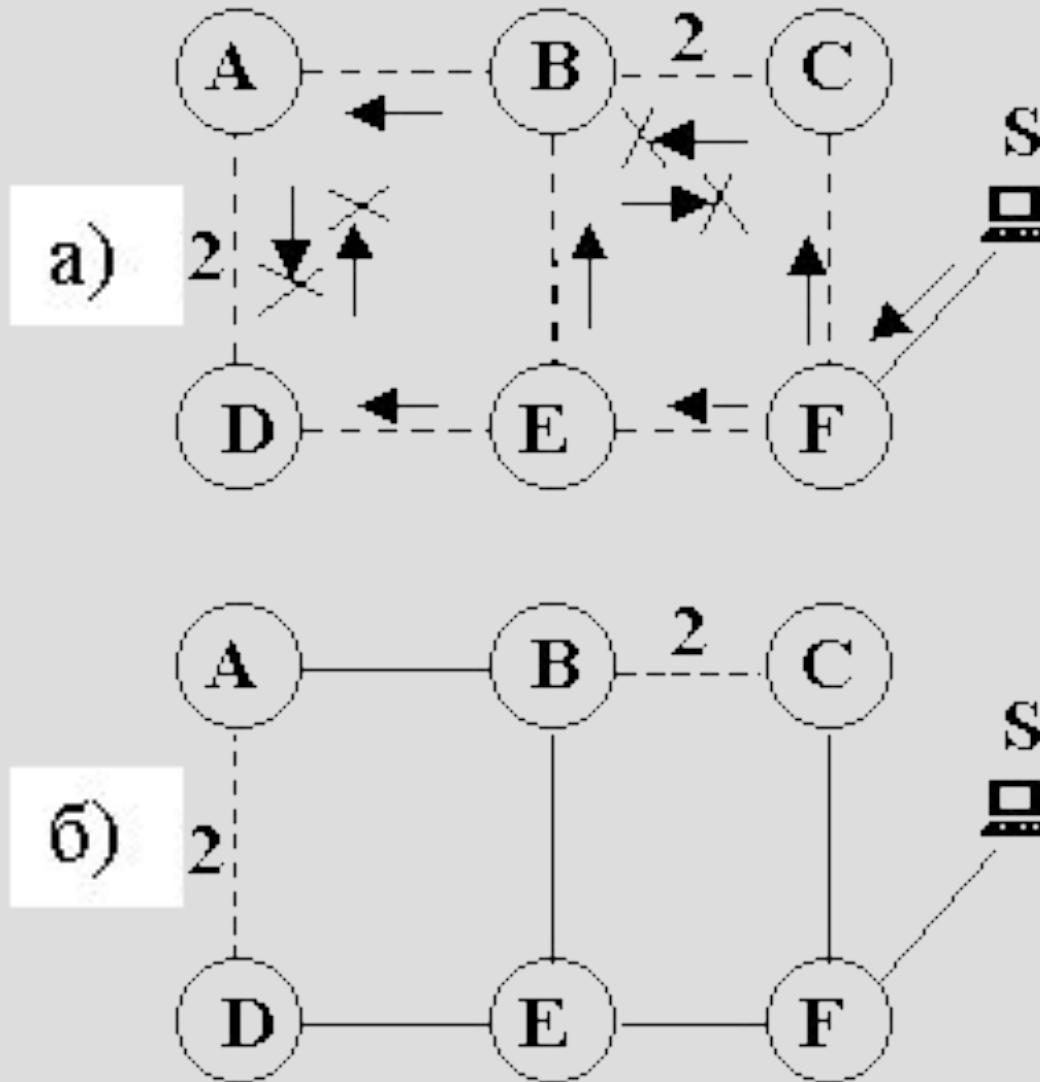
---

**Веерная рассылка** – наиболее простой метод маршрутизации групповых дейтаграмм, при котором дейтаграмма рассылается во все сети системы независимо от наличия в той или иной сети членов группы. При поступлении групповой дейтаграммы маршрутизатор проверяет, впервые ли он получает эту дейтаграмму. Если да, то маршрутизатор рассылает дейтаграмму через все свои интерфейсы, кроме того, с которого она была получена. Иначе дейтаграмма игнорируется.

# Остовые деревья (Spanning Trees)



# RPF (Reverse Path Forwarding)



# CBT (Core Based Trees)

---



## 4. Протоколы маршрутизации групповых дейтаграмм

---

**Протокол DVMRP** (Distance Vector Multicast Routing Protocol) – самый старый протокол групповой маршрутизации, он используется в ядре экспериментальной сети MBONE. Протокол работает по технологии RPF с усечением, но для построения деревьев используется собственный дистанционно-векторный протокол, аналогичный протоколу RIP.

**Протокол MOSPF** (Multicast OSPF) является расширением протокола OSPF. Маршрутизатор, поддерживающий это расширение, устанавливает бит "M" в поле "Options" сообщения "Hello". В базе данных состояния связей вводится дополнительный тип записи: для указанной сети перечисляются все группы, члены которых есть в этой сети. Эти записи, как и все прочие записи базы данных состояния связей, распространяются по системе сетей с помощью протокола веерной рассылки.



# Протоколы маршрутизации групповых дейтаграмм

---

**PIM** (Protocol Independent Multicast) – два протокола групповой маршрутизации (для плотного и разреженного расположения членов групп, соответственно dense mode и sparse mode), не зависящие от используемого протокола "обычной" маршрутизации.

**PIM DM** (PIM Dense Mode) используется в системах сетей с большой плотностью получателей.

# Протоколы маршрутизации групповых дейтаграмм

---

**PIM SM** (Protocol Independent Multicast, Sparse mode, RFC-2362) применяется для маршрутизации дейтаграмм для малочисленных групп, члены которых находятся далеко друг от друга (в этом случае недостатки метода RPF с усечением становятся существенными).

Функционирование протокола можно кратко описать как метод СВТ, переходящий в RPF.

# Обсуждение

---

Применение того или иного протокола групповой маршрутизации существенно зависит от того, плотно или разреженно расположены получатели группового трафика. Для плотного расположения годятся протоколы DVMRP, MOSPF и PIM DM; для разреженного подходят PIM SM и CBT.

# Вопросы для самопроверки:

1. Укажите основную проблему в задаче передачи мультикастингового трафика.
2. В чем состоит отличие случаев редкого и плотного расположения получателей мультикастинговых дейтаграмм с точки зрения методов их маршрутизации?
3. Какой протокол используется для отправки IP-дейтаграмм множеству хостов в сети?
4. Какие адреса, назначены для использования мультикастингом?
5. Какой основной недостаток использования групповой рассылки на транспортном уровне?
6. Что такое веерная рассылка?
7. Что такое PIM SM?

# Рекомендуемая литература:

1. Мамаев М.А. Телекоммуникационные технологии (Сети TCP/IP). – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2004.
2. Леинванд А., Пински Б. Конфигурирование маршрутизаторов Cisco. 3-е издание. – М.: "Вильямс", 2007.
3. Мамаев М., Петренко С. Технологии защиты информации в Интернете. Специальный справочник. – СПб: "Питер", 2005.
4. Williamson B. "Developing IP Multicast Networks, Volume I". – Cisco Press, 2003.

- **Использование материалов презентации**

- Использование данной презентации, может осуществляться только при условии соблюдения требований законов РФ об авторском праве и интеллектуальной собственности, а также с учетом требований настоящего Заявления.
- Презентация является собственностью авторов. Разрешается распечатывать копию любой части презентации для личного некоммерческого использования, однако не допускается распечатывать какую-либо часть презентации с любой иной целью или по каким-либо причинам вносить изменения в любую часть презентации. Использование любой части презентации в другом произведении, как в печатной, электронной, так и иной форме, а также использование любой части презентации в другой презентации посредством ссылки или иным образом допускается только после получения письменного согласия авторов.