Компьютерные системы и сети

КЛАССИФИКАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Олизарович Евгений Владимирович

ГрГУ им. Я.Купалы, 2011/2012

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Классификация сетей:

- по масштабу: локальные и глобальные (распределенные), городские…
- по архитектуре: Ethernet, Arcnet, SDH, ATM,...
- по топологии (физическая, логическая) : полносвязная, ячеистая, шина, звезда, кольцо, смешанная.
- по проводящей среде: кабельные и безкабельные, коаксиальный кабель, витая пара, оптоволокно, радиосвязь (радиорелейная, сотовая, спутниковая, WiFi, Bluetouch), инфракрасная, опто-воздушная, кабельное TV, силовая сеть.
- по типу серверов (NW, Windows, Unix),
- по способу обслуживания (одноранговые сети, «облако», grid-сети, …),
- …

Информационно-коммуникационные сети

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Классификация сетей по организации и масштабу

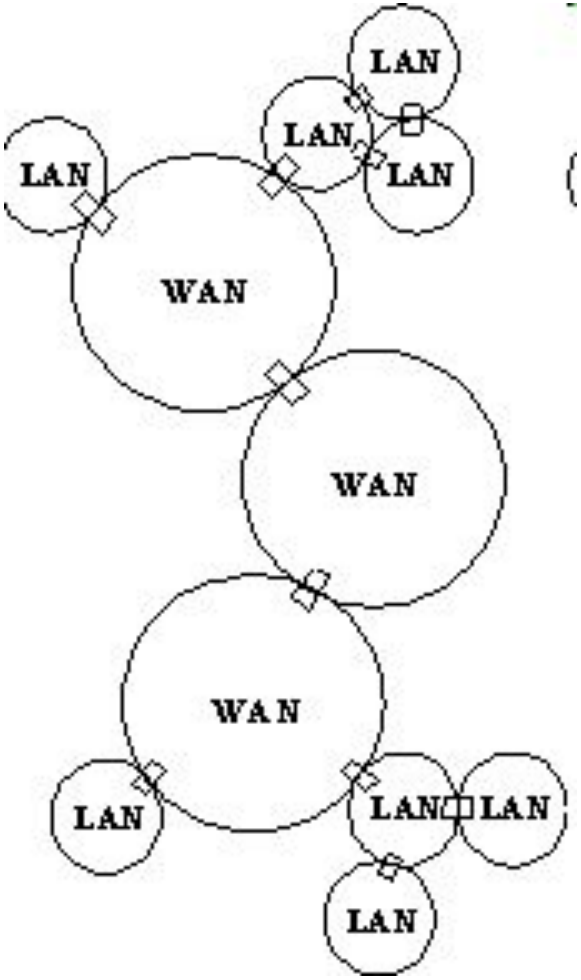
- **Локальные вычислительные сети (ЛВС, LAN),**
- **Распределенные сети (WAN),**
- **Глобальные сети**

- **Городские сети (MAN),**
- **Корпоративные сети,**
- **Сети операторов связи (провайдеры),**

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012



Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Классификация сетей по архитектуре

Архитектура сети определяет совокупность технических и программных средств, алгоритмов и технологий организации физического и канального уровня, позволяющих организовать передачу фреймов между узлами сети.

- **Ethernet (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet),**
- **ArcNet,**
- **TokenRing,**
- **FrameRelay,**
- **FDDI,**
- **ATM,**
- **SDH (SONET),**
- **Архитектуры “точка-точка” (xDSL, V.90, др.)**

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

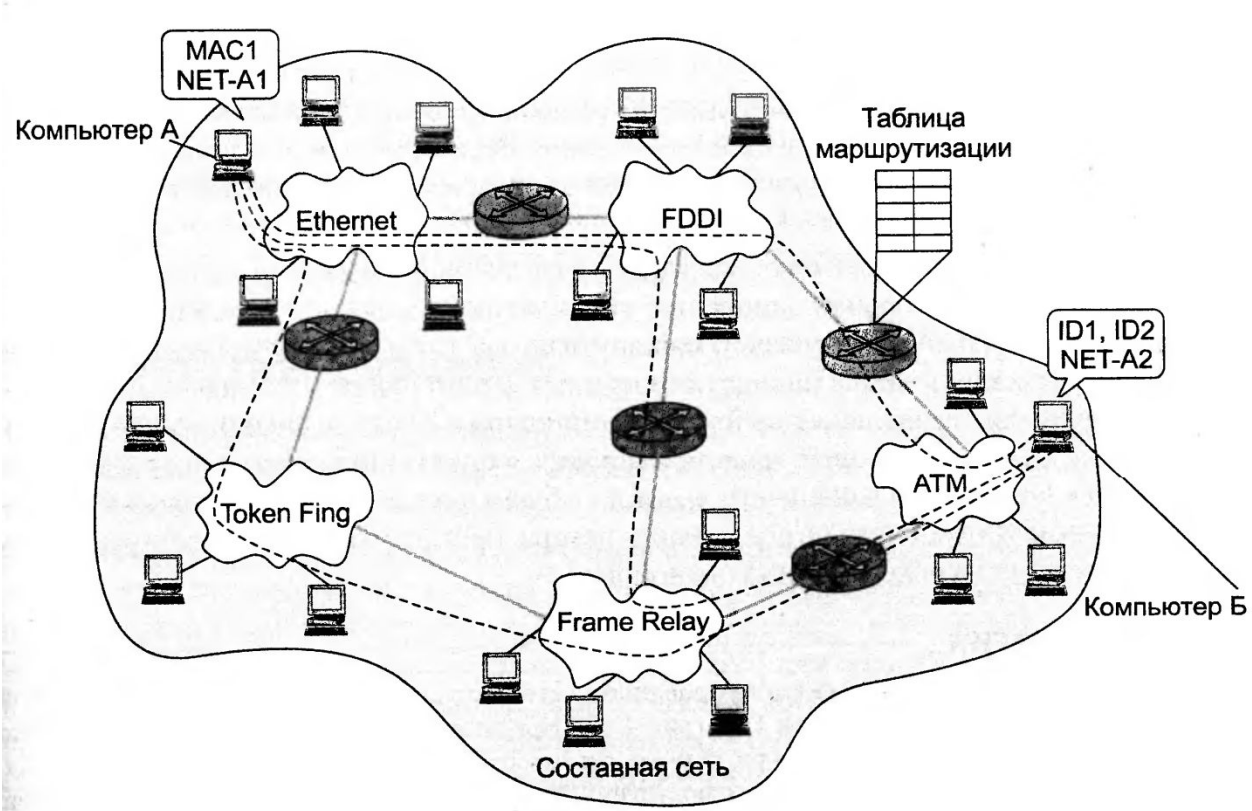


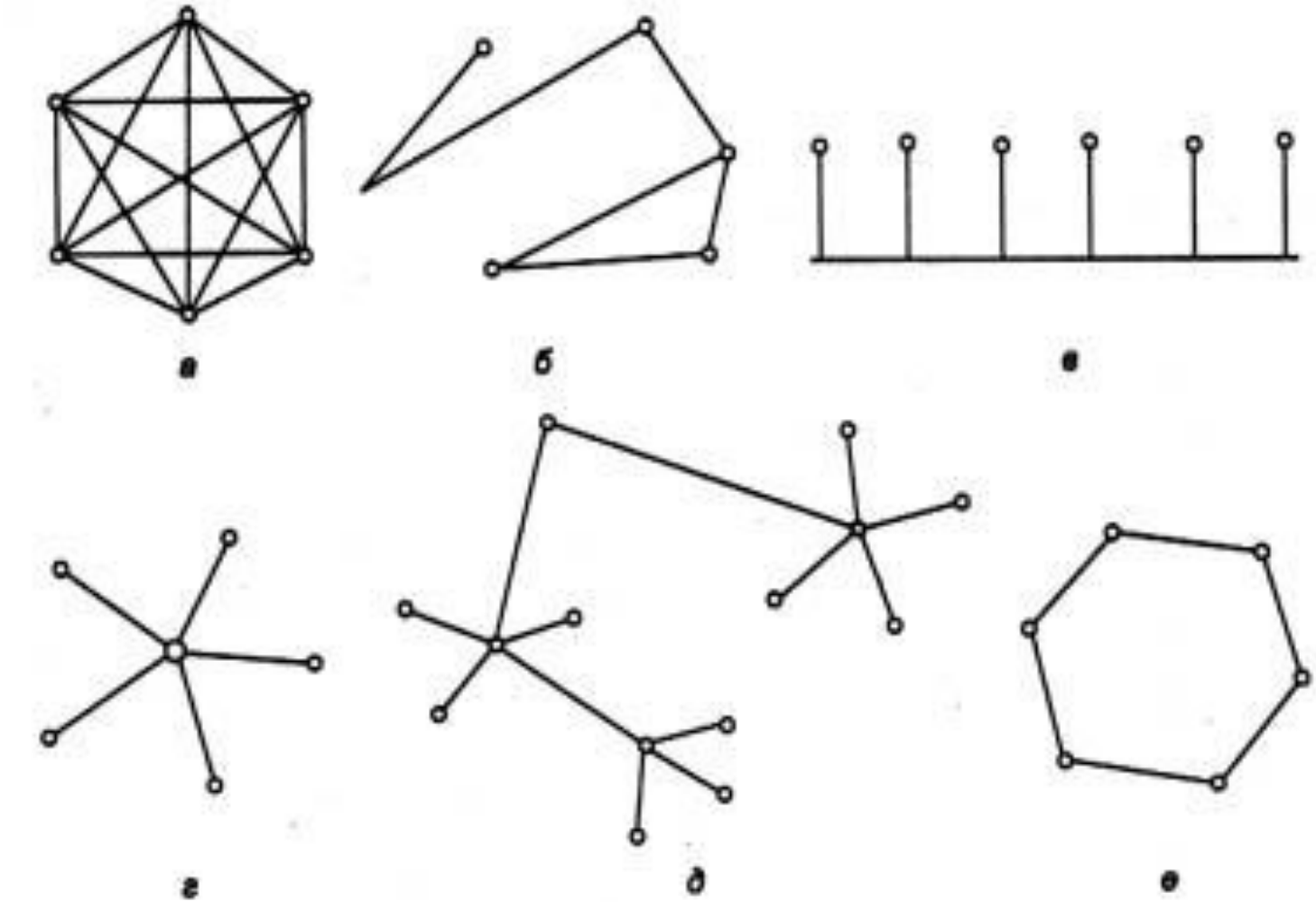
Рис. 4.9. Пример составной сети

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Классификация сетей по топологии

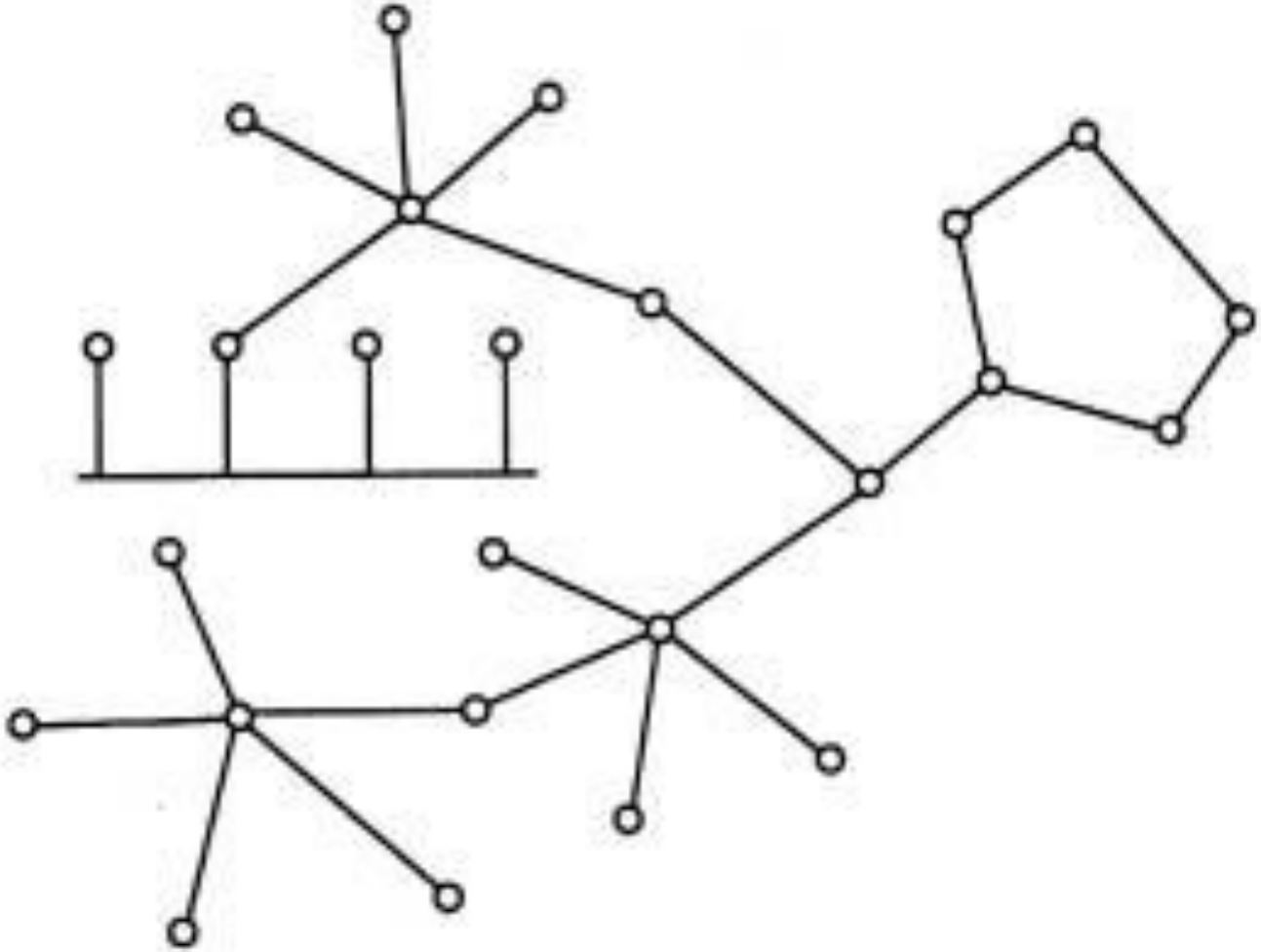


Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Классификация сетей по топологии

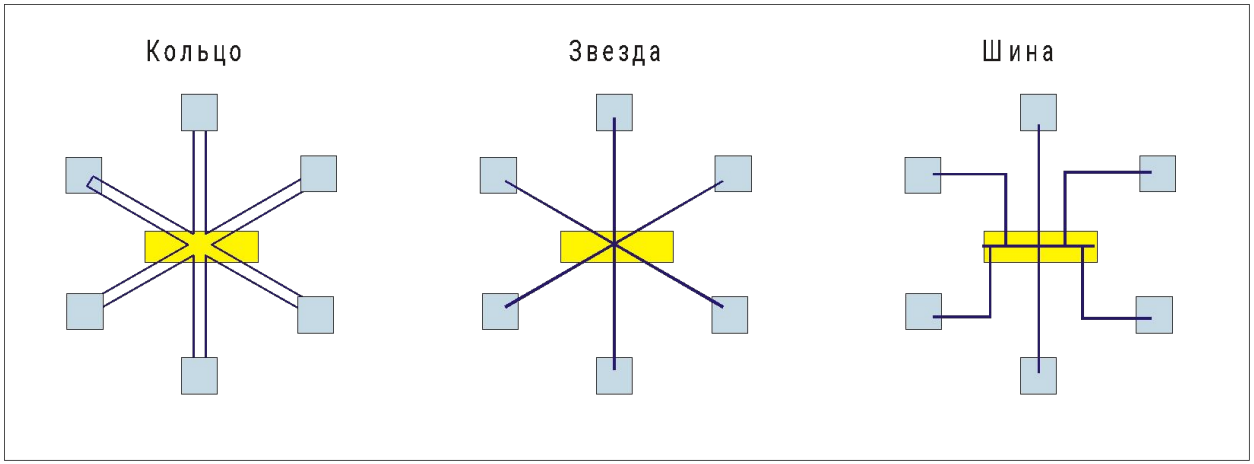


Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Классификация сетей по топологии



Логические конфигурации сетей – кольцо, звезда, шина,
реализованные в топологии «Звезда»

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

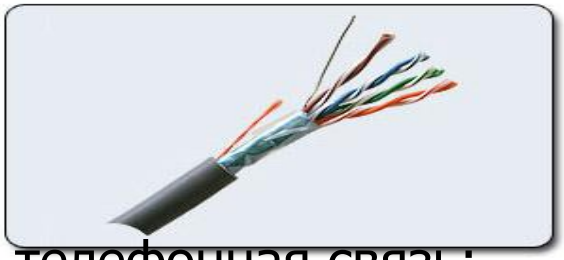
Классификация сетей по среде передачи, виды сигналов и физическая среда:

- **Электрический сигнал** в медном кабеле
- **Световой сигнал** в волоконно-оптическом кабеле
- **Электромагнитный сигнал** в радиоэфире
- **Световой сигнал** в воздушном пространстве

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012



Кабель «витая пара»

Неэкранированная витая пара
(UTP -Unshielded twisted pair):

Категория 1, 1 пара, полоса частот до 0,1 МГц), - телефонная связь;
Категория 2 (UTP cat 2), 2 пары, полоса частот до 1 МГц - передача данных до 4 Мбит/с, телефонная связь;
Категория 3 (UTP cat 3), 4 пары, полоса частот до 16 МГц - передача данных до 10 Мбит/с (100Мбит/с), телефонная связь;
Категория 5 (UTP cat 5), 4 пары, полоса частот до 100 МГц - передача данных до 100 Мбит/с (1000 Мбит/с);
Категория 5е (UTP cat 5e), 4 пары, полоса частот до 125 МГц - передача данных до 1000 Мбит/с;
Категория 6 (UTP cat 6), 4 пары, полоса частот до 250 МГц - передача данных до 1000 Мбит/с;
Категория 6а (UTP cat 6a), 4 пары, полоса частот до 500 МГц - передача данных до 10 Гбит/с;

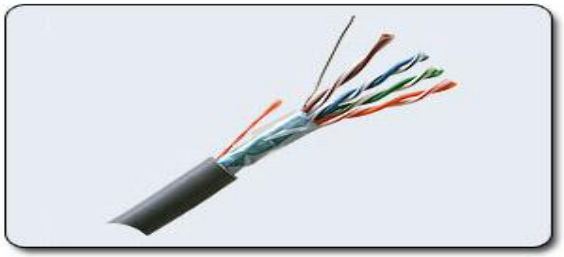
Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Виды металлических кабелей

Неэкранированная витая пара
(UTP -Unshielded twisted pair):



Разъем RJ-45

патч-корд (patch-cord)

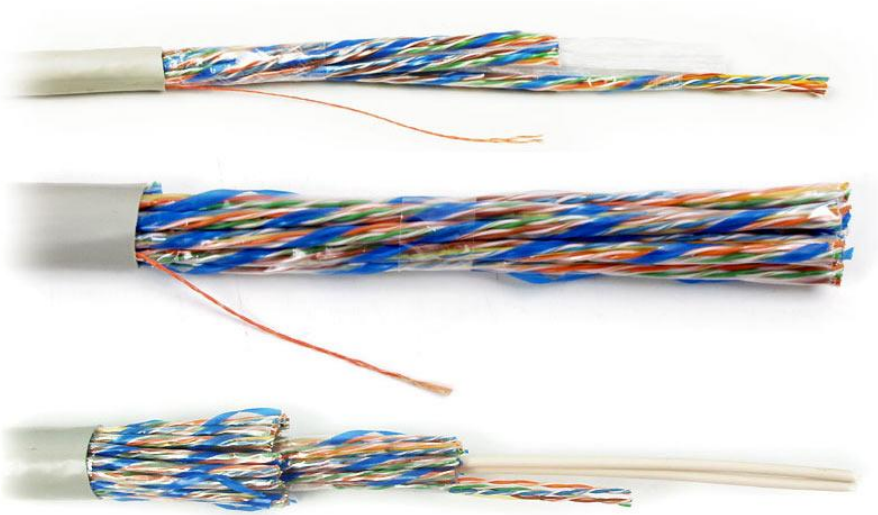
Компьютерные системы и сети

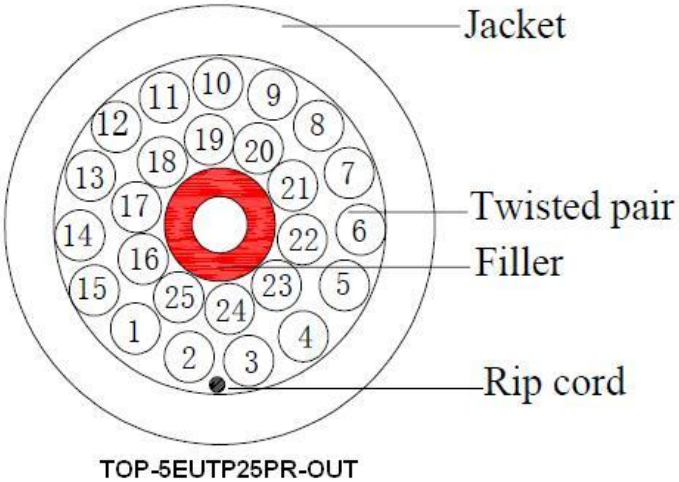
ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Виды металлических кабелей

Неэкранированная витая пара
(UTP -Unshielded twisted pair):





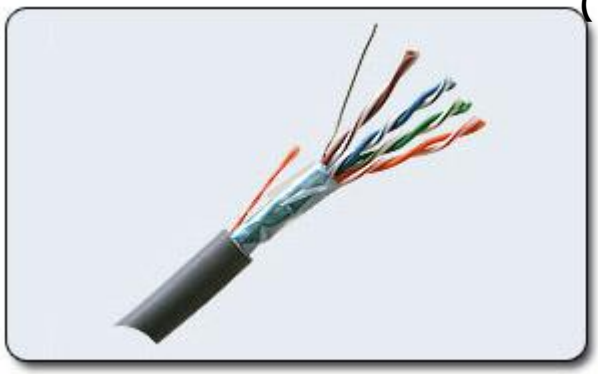
Компьютерные системы и сети

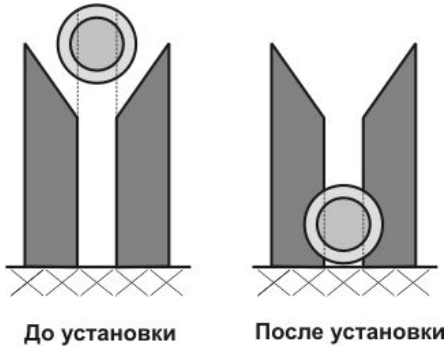
ГрГУ им. Я.Купалы

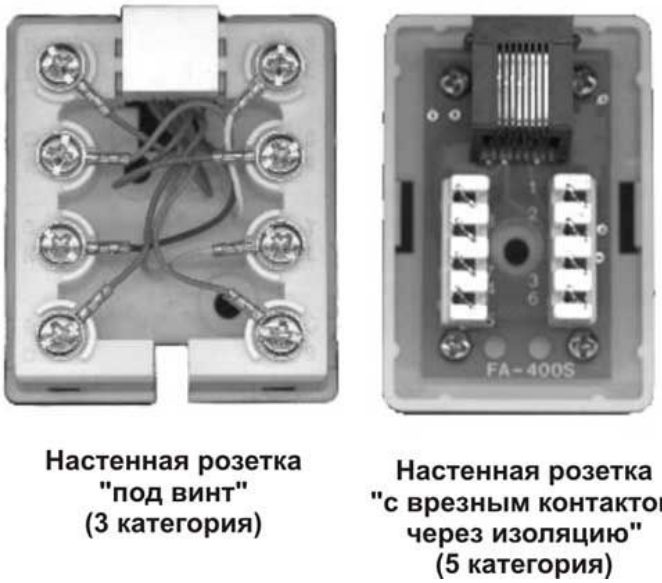
2011/2012

Виды металлических кабелей

Неэкранированная витая пара
(UTP -Unshielded twisted pair):







Розетка RJ-45 (UTP)

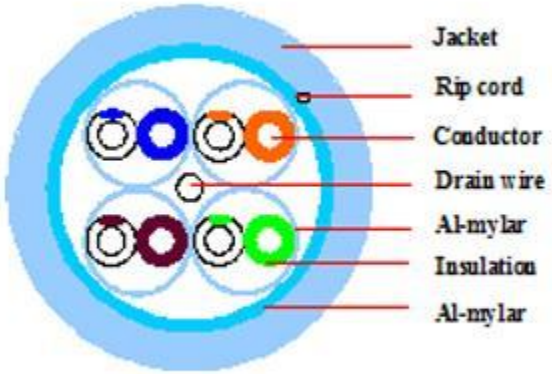
Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Кабель «витая пара»

Экранированная витая пара
(S/FTP- (Screened Fully Shielded Twisted Pair):



Категория 7 (cat 7), 4 пары, полоса частот до 700 МГц - передача данных до 10 Гбит/с, передача видеосигнала.

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Виды металлических кабелей

Коаксиальный кабель (coaxial)

Y-коннектор

Т-коннектор

Терминатор

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

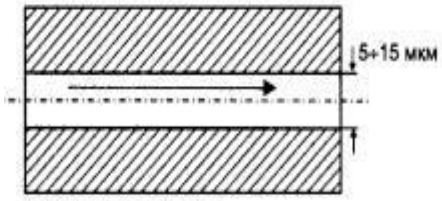
2011/2012

Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС):

Виды оптических кабелей:

Многомодовое волокно:

Одномодовое волокно:

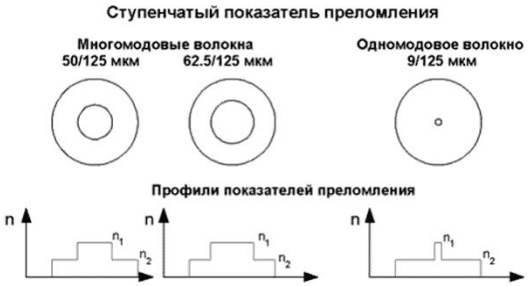


Оптические разъемы:

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012



TIA/EIA-568-B.1

Table E-1
Supportable distances and channel attenuation for optical fiber applications by fiber type

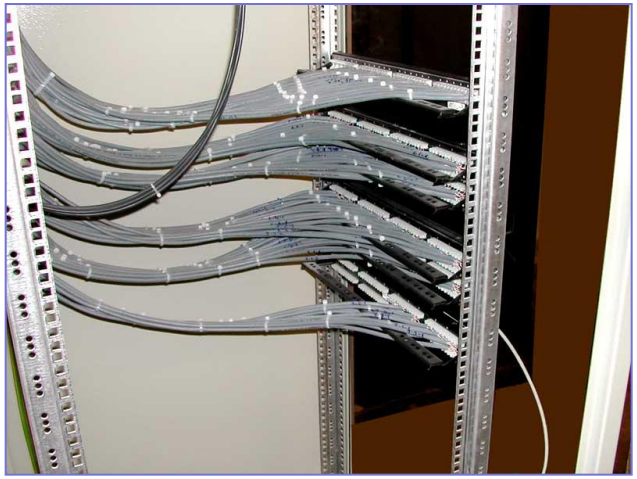
Application	Wave Length (nm)	Maximum Supportable Distance [2] (m)			Maximum Channel Attenuation [2] (dB)		
		62.5/125 µm	50/125 µm	Single-Mode [7]	62.5/125 µm	50/125 µm [1]	Single-Mode [7]
10BASE-FL (Ethernet)	850	2000		NST	12.5	7.8	NST
Token Ring 4/16	850	2000		NST	13.0	8.3	NST
Demand Priority [3] (100VG-AnyLAN)	1300 850	2000 500		NST -	7.0 7.5	2.3 2.8	NST -
100BASE-FX (Fast Ethernet)	1300	2000		NST	11.0	6.3	NST
FDDI (Low Cost)	1300	500		NST	7.0	2.3	NST
FDDI (Original)	1300	2000		40 000	11.0	6.3	10.0 to 32.0
ATM 52 155 155[8] 622 622[8]	1300 1300 850 1300 850	3000 2000 1000 500 300		15 000 15 000 - 15 000 -	10.0 10.0 7.2 6.0 4.0	5.3 5.3 7.2 1.3 4.0	7.0 to 12.0 7.0 to 12.0 - 7.0 to 12.0 -
Fibre Channel 266 266[8] 1062[8] 1062	1300 850 850 1300	1500 700 300[4] -	1500 2000 500 -	10 000 - - 10 000	6.0 12.0 4.0 -	5.5 12.0 4.0 -	6.0 to 14.0 - - 6.0 to 14.0
1000BASE-SX (Gigabit Ethernet)	850	220[5]	550[6]	-	3.2[9]	3.9[9]	-
1000BASE-LX (Gigabit Ethernet)	1300	550	550	5000	4.0[9]	3.5[9]	4.7[9]

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Организация кабельных линий



Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

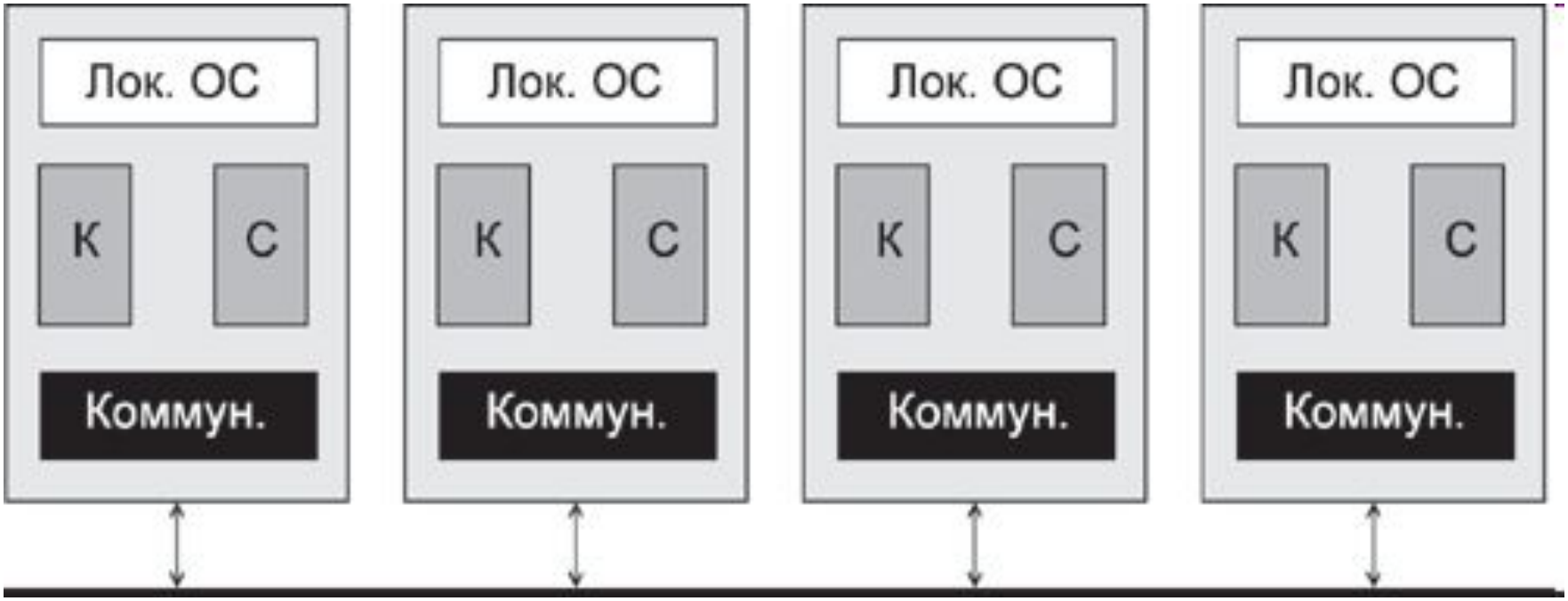
Организация кабельных линий

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Классификация по способу организации совместного использования сетевых ресурсов.



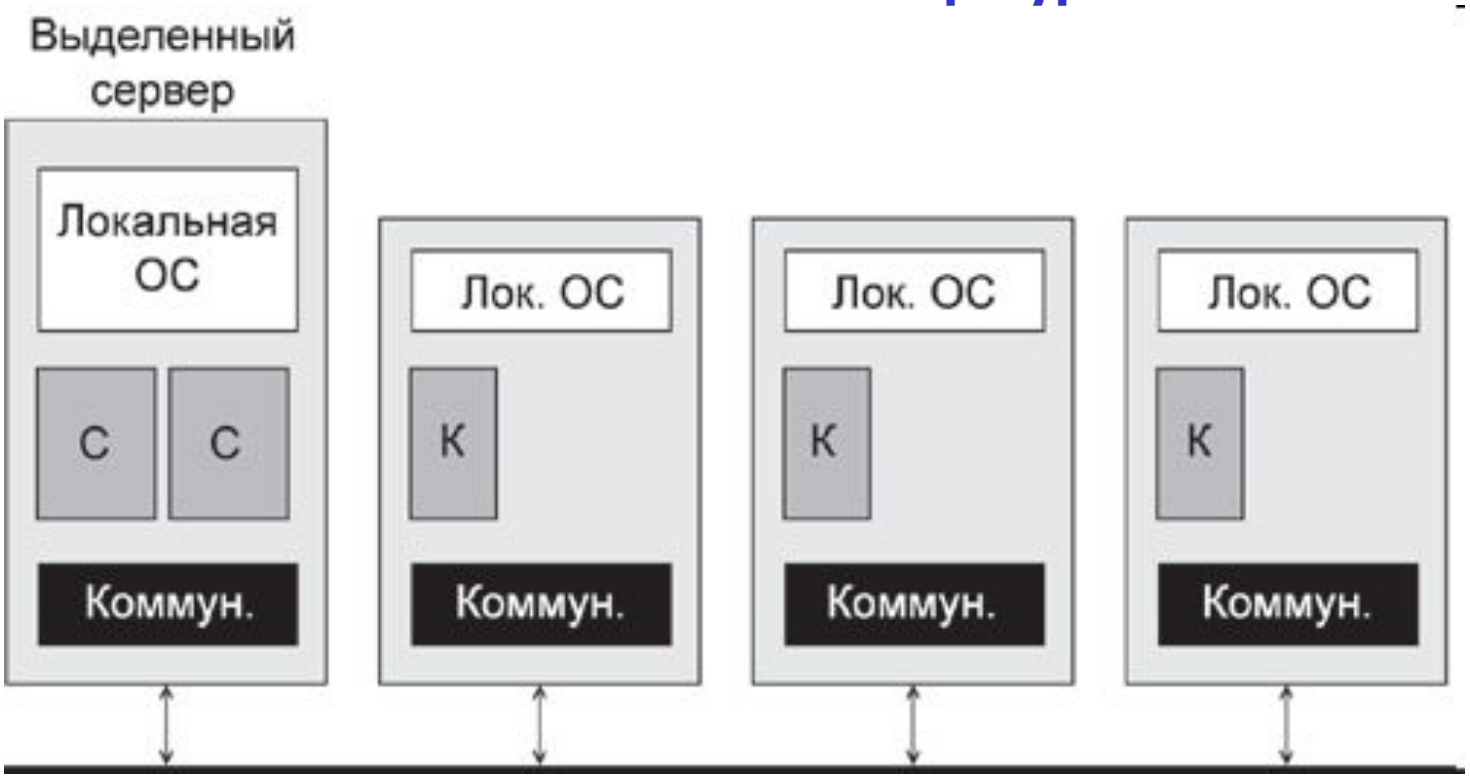
Одноранговая сеть

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Классификация по способу организации совместного использования сетевых ресурсов.



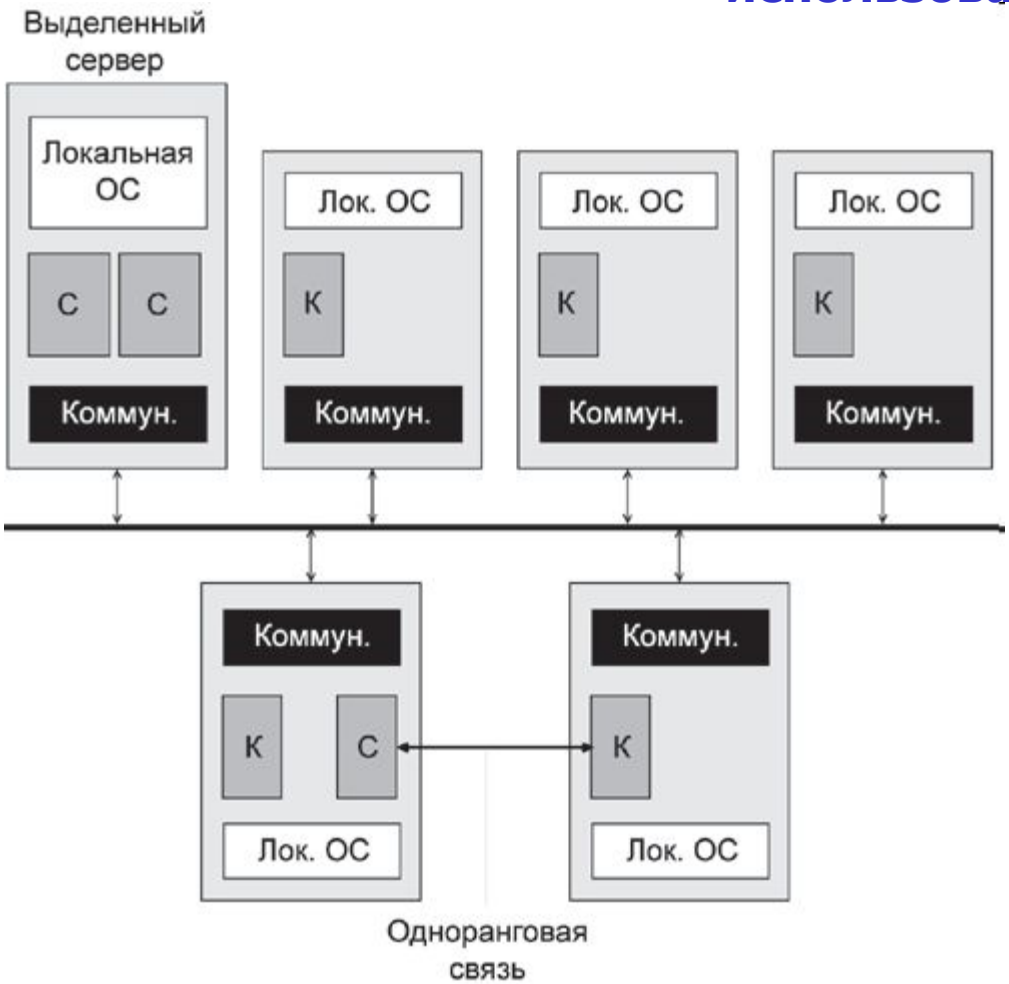
Сеть с выделенным сервером.

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Классификация по способу организации совместного использования сетевых ресурсов.



Смешанная сеть.

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Гетерогенные сети

Компьютерные системы и сети

Современные сети, как правило, строятся с использованием нескольких технологий.

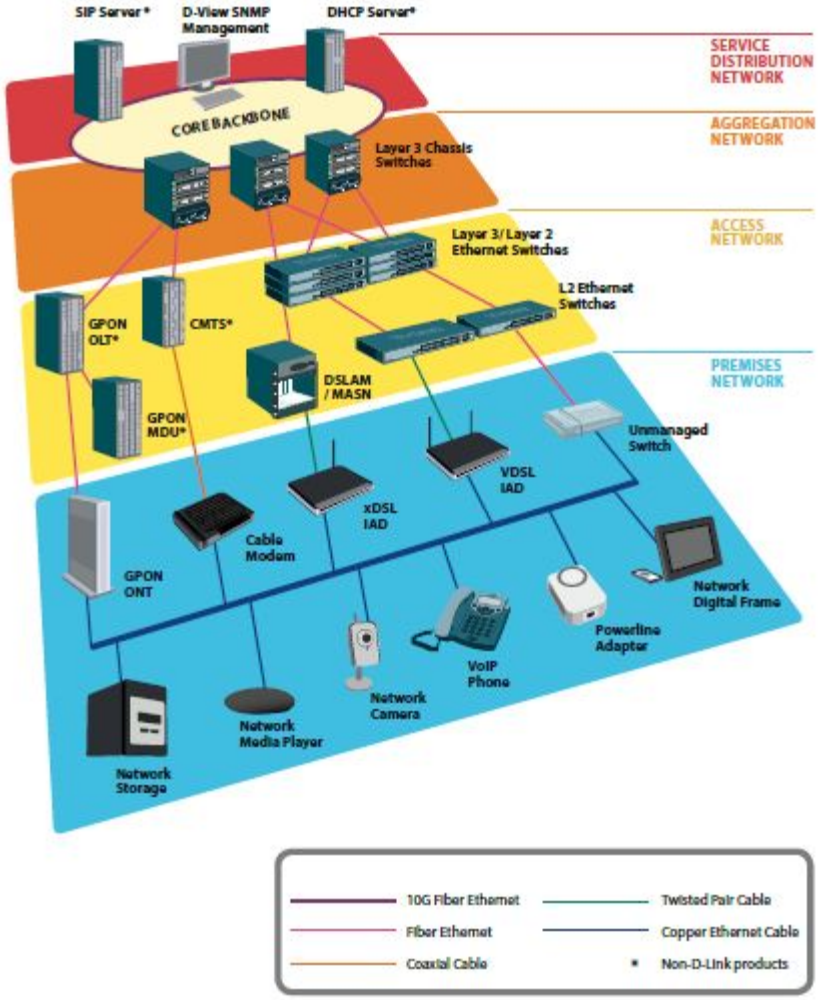
В состав больших сетей могут входить сегменты с различной архитектурой, различными серверными системами, различными клиентскими операционными системами. Такие сети называются **гетерогенными**.

Мультисервисная сеть – сеть, которая используется не только для передачи данных, но и для телефонной связи, видеотрансляций и т.д.

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012



Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Методы доступа к разделяемой среде

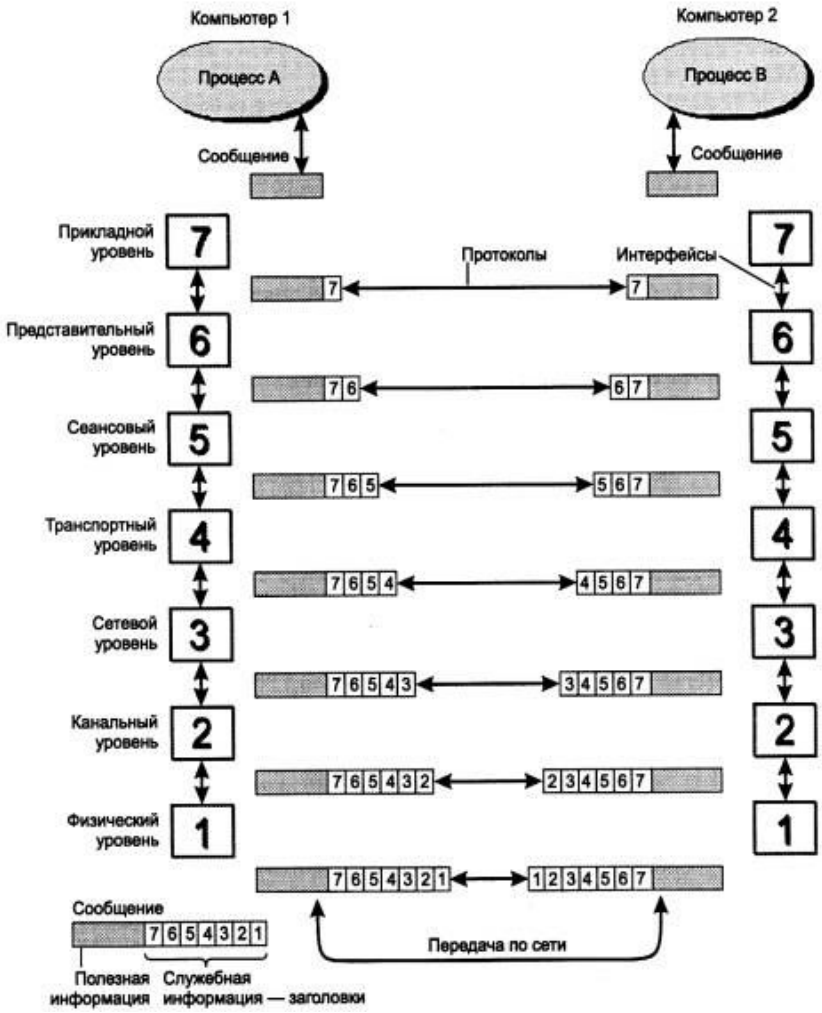
Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Физический уровень **выполняет передачу битов по физическим каналам, таким, как коаксиальный кабель, витая пара или оптоволоконный кабель. На этом уровне определяются характеристики физических сред передачи данных и параметров электрических сигналов.**

Канальный уровень **обеспечивает передачу кадра данных между любыми узлами в локальных сетях или между двумя соседними узлами в распределенных сетях. В протоколах канального уровня заложена процедура передачи кадров между компьютерами и способы их адресации. Адреса, используемые на канальном уровне в локальных сетях, часто называют MAC-адресами.**



Компьютерные системы и сети

На физическом уровне информация представляет собой поток битов.

Задача физического уровня - доставить по среде передачи каждый бит информации без искажений.

Функции физического уровня выполняются сетевыми адаптерами.

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Канальный уровень (data link layer) – обеспечивает «прозрачную» передачу пакетов сетевого уровня. Выполняет:

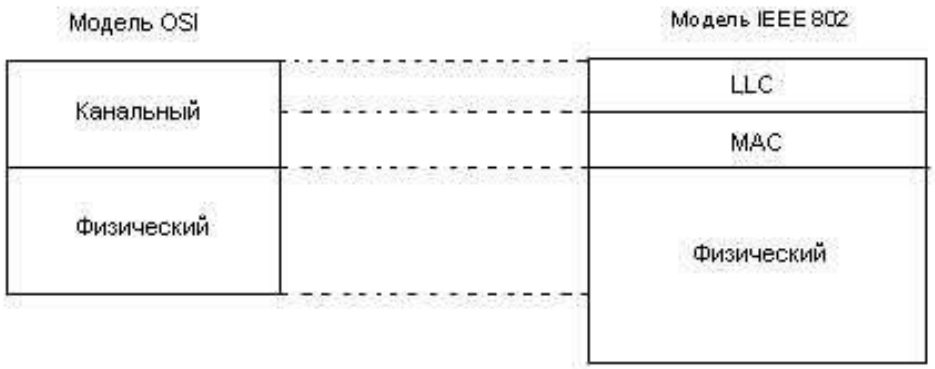
- **Создание логического соединения между узлами ЛВС;**
- **Согласование параметров приемника и передатчика (скорость, формат и др.);**
- **Обеспечение надежной передачи кадров между узлами (обнаружение ошибок, коррекция ошибок, повторная передача).**

Пакеты данных, полученные от драйвера сетевого уровня, помещаются в один или несколько кадров (frame), состоящих из поля данных и заголовка. Размер кадра определяется особенностями архитектуры (Etnernet – 46-1500 байт, Token Ring -4500, ATM - 53).

Протоколы канального уровня реализуются средствами сетевых адаптеров и их драйверов.

Канальный уровень:

- **LLC** (Logical Link Control) - протокол (подуровень) управления логическим каналом.
- **MAC** (Media Access Control) – протокол (подуровень) управления доступом к среде.



Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

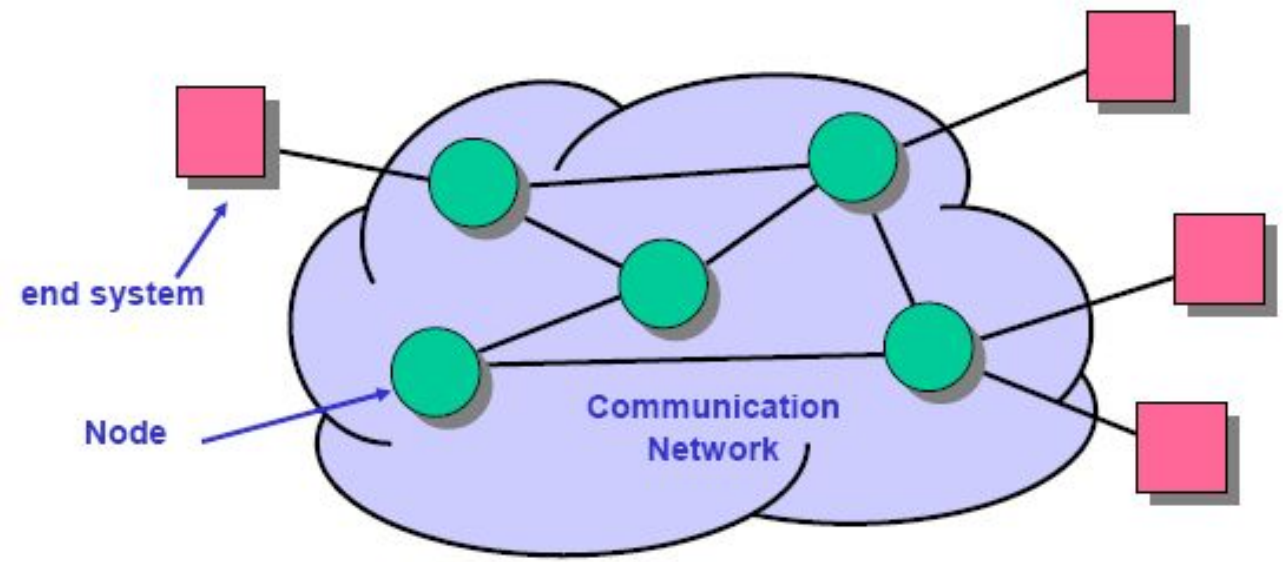
2011/2012

- Технологии организации локальных сетей
- Технологии организации распределенных сетей

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012



Ethernet
FastEthernet
xDSL
PPP (V.90)
VPN
(Internet)

Gigabit Ethernet
Fast Ethernet
xDSL
RadioEthernet
ATM, MPLS, SDH

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Стандарты организации сетей:

- ✔ Международная организация по стандартизации (ISO 8802-1…5),
- ✔ Международный союз электросвязи (ITU),
- ✔ Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE 802.x),
- ✔ Национальные стандарты (ГОСТ, СТБ, ANSI),
- ✔ Стандарты и спецификации специальных объединений (ISOC, RFC, IEC),
- ✔ Стандарты фирм (Cisco, IBM, …).

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

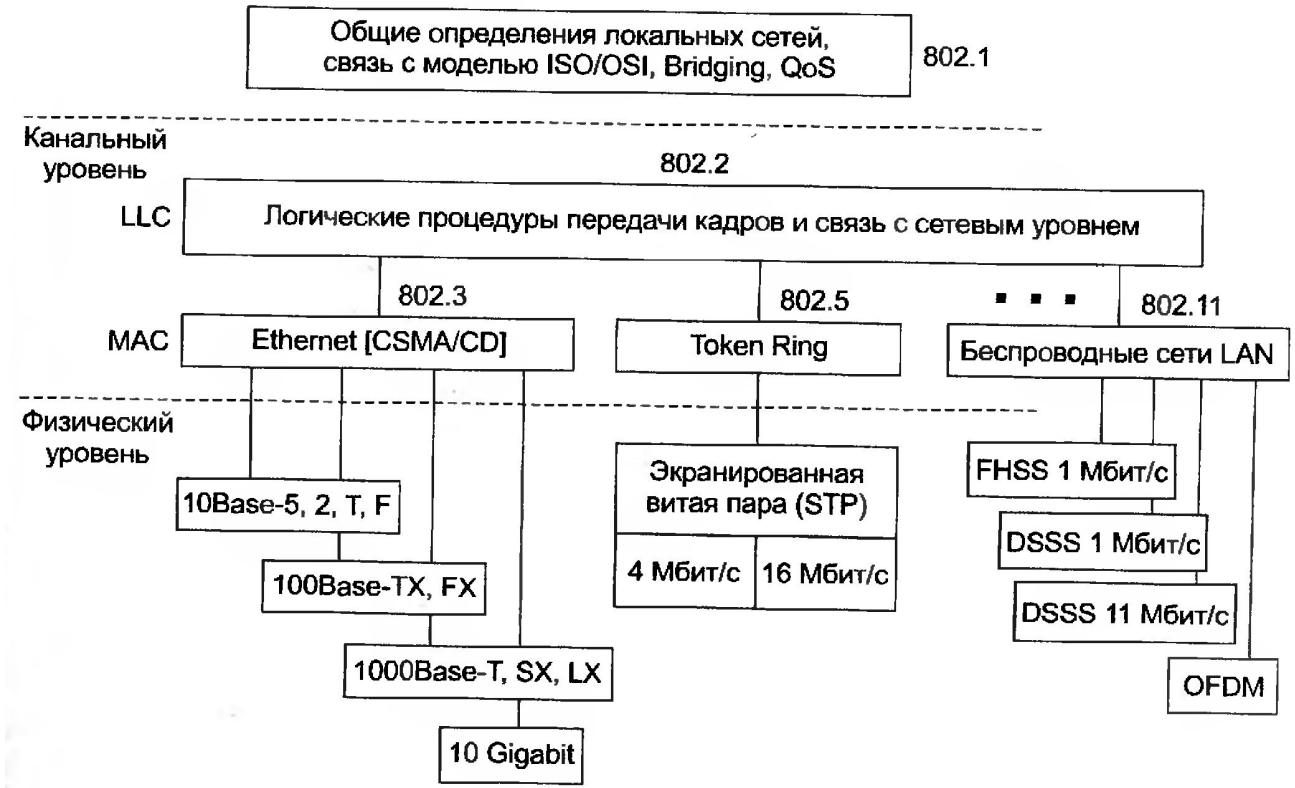
802.1 - Internetworking - объединение сетей;
802.2 - Logical Link Control, LLC - управление логической передачей данных;
802.3 - Ethernet с методом доступа CSMA/CD;
802.4 - Token Bus LAN - локальные сети с методом доступа Token Bus;
802.5 - Token Ring LAN - локальные сети с методом доступа Token Ring;
802.6 - Metropolitan Area Network, MAN - сети мегаполисов;
802.7 - Broadband Technical Advisory Group - техническая консультационная группа по широкополосной передаче;
802.8 - Fiber Optic Technical Advisory Group - техническая консультационная группа по волоконно-оптическим сетям;
802.9 - Integrated Voice and data Networks - интегрированные сети передачи голоса и данных;
802.10 - Network Security - сетевая безопасность;
802.11 - Wireless Networks - беспроводные сети;
802.12 - Demand Priority Access LAN, l00VG-AnyLAN - локальные сети с методом доступа по требованию с приоритетами;
802.15 - Wireless Personal Area Networks (PANs);
802.16 - Broadband Wireless Metropolitan Area Networks (MANs)

http://standards.ieee.org/

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012



Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

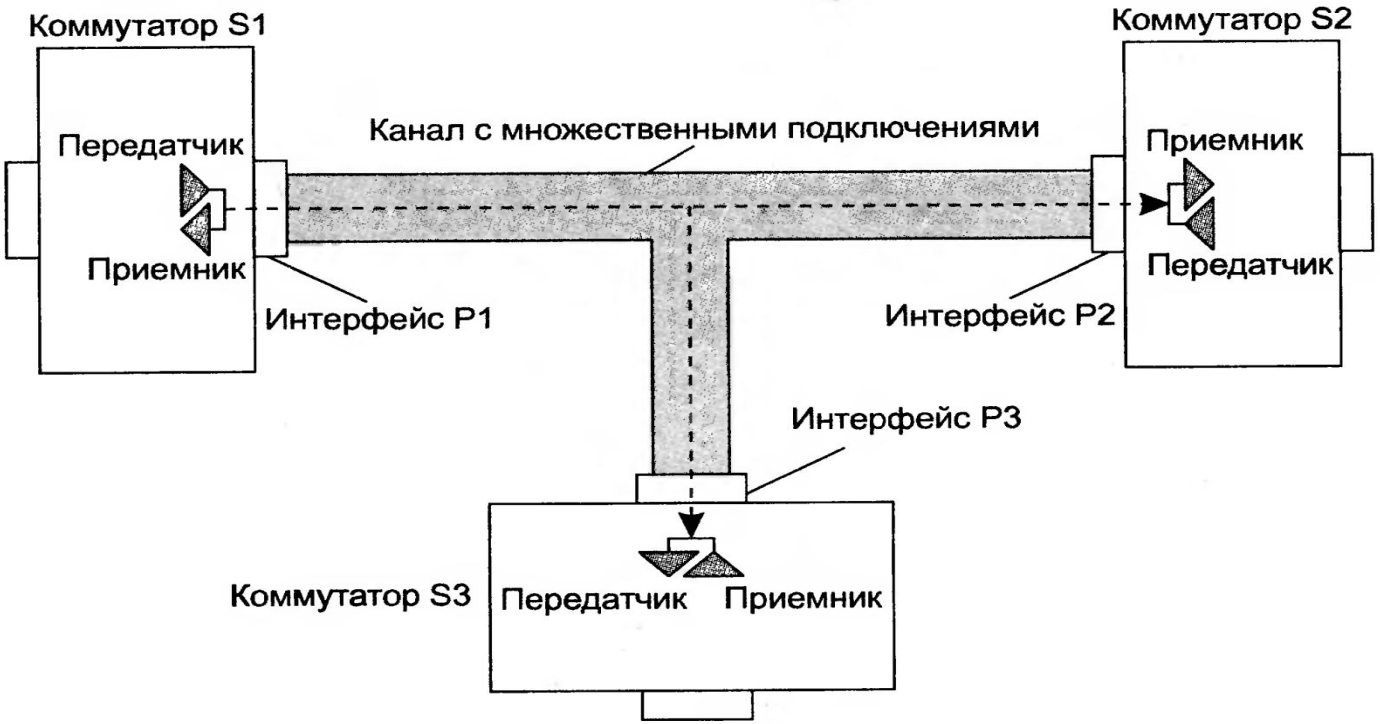
2011/2012

Доступ к разделяемой среде

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012



Метод доступа **в канал – это правила, которые описывают, как устройства разделяют канал связи, обращаются к каналу и освобождают его.**

Компьютерные системы и сети

Алгоритмы управления доступом к среде:

вероятностные

- **Метод случайного доступа (соревнование)**

(Ethernet);

детерминированные

- **Метод маркерного доступа** *(Token Ring, FDDI,*

Acrnet)

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

метод

коллективного доступа с опознаванием несущей и обнаружением коллизий

(carrier-sense-multiply-access with collision detection, CSMA/CD).

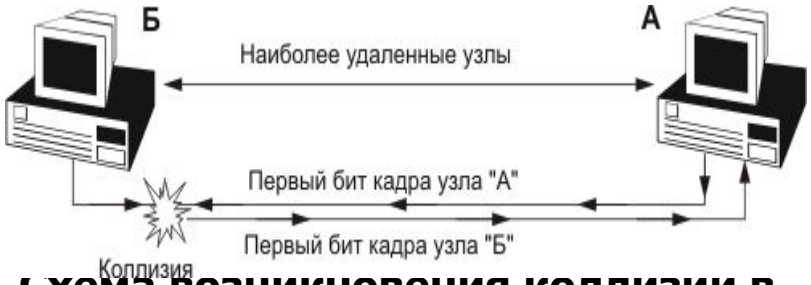
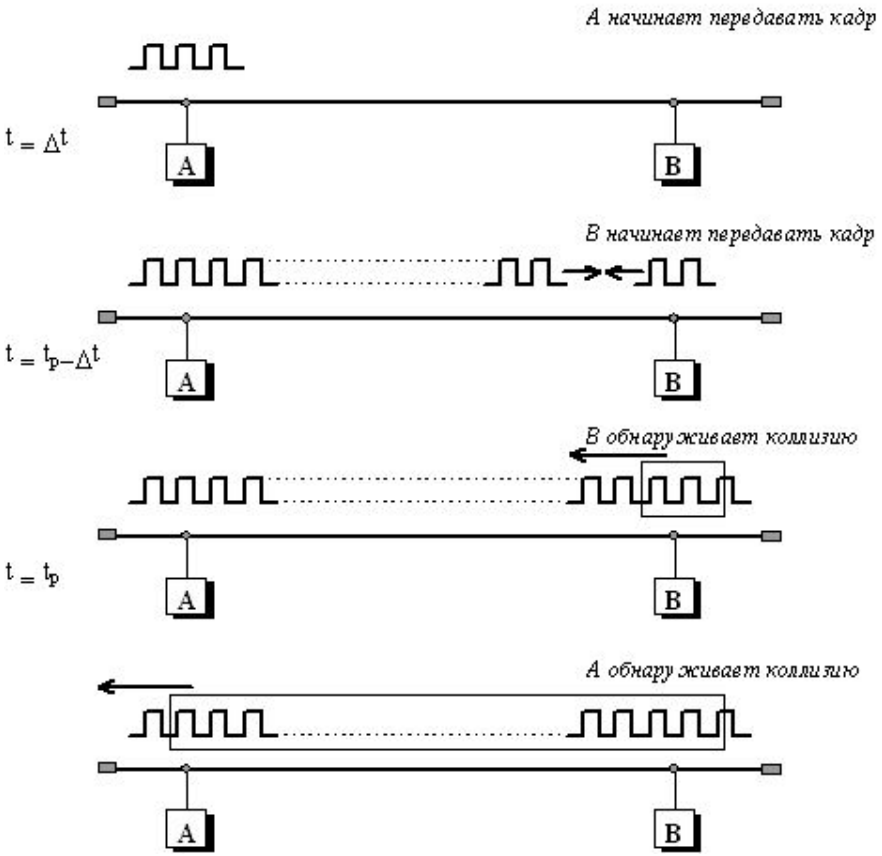
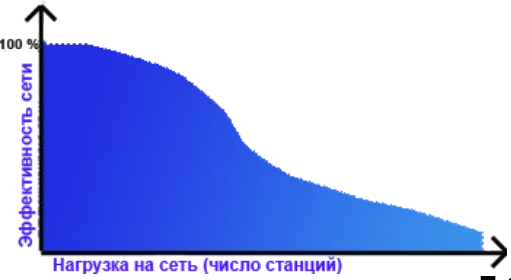


Схема возникновения коллизии в методе случайного доступа CSMA/CD
(tp - задержка распространения сигнала между станциями А и В)





Collision domain (область коллизий, коллизионный домен)

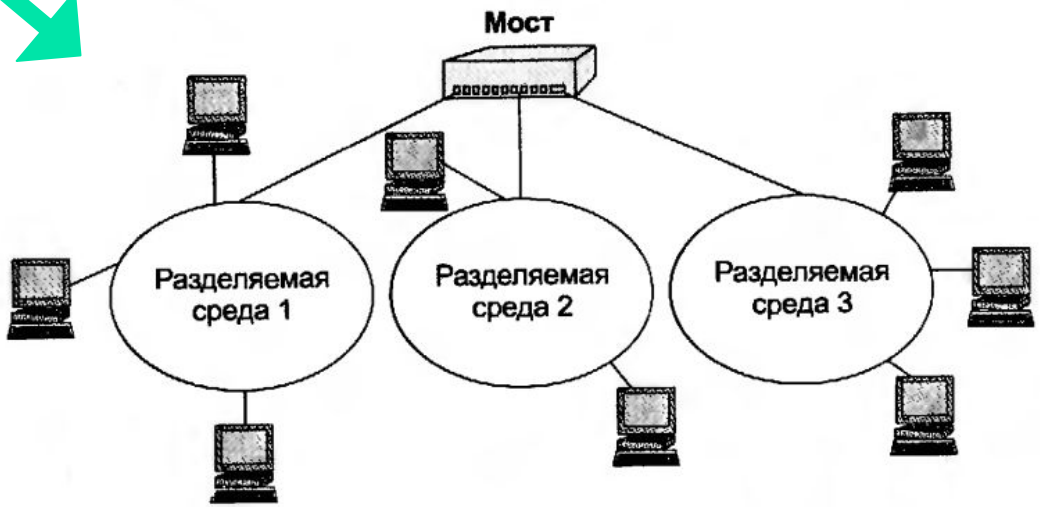
Часть сети (сегмент), в котором станции используют общую среду передачи. При попытке одновременной передачи данных двумя или более станциями возникает конфликт (коллизия).

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

СЕГМЕНТАЦИЯ



Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) — множественный доступ с прослушиванием несущей и избежанием коллизий. Узел, готовый послать кадр, прослушивает линию. При отсутствии несущей он посылает короткий сигнал запроса на передачу (RTS) и определенное время ожидает ответа (CTS) от адресата назначения. При отсутствии ответа (коллизия) попытка передачи откладывается, при получении ответа в линию посылается кадр. При широковещательной передаче (запрос RTS содержит 255), ответ CTS не ожидается. Метод не позволяет полностью избежать коллизий, но они обрабатываются на вышестоящих уровнях протокола. (Apple LocalTalk, 802.11).

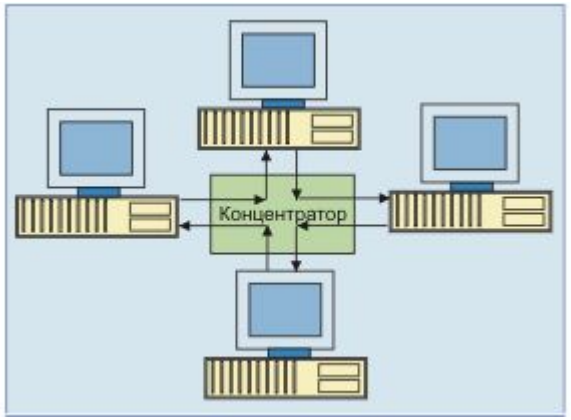
Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

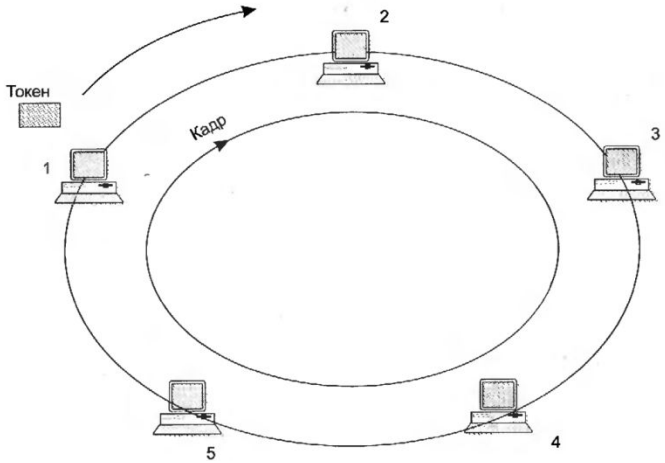
2011/2012

логическое кольцо

Token ring



FDDI



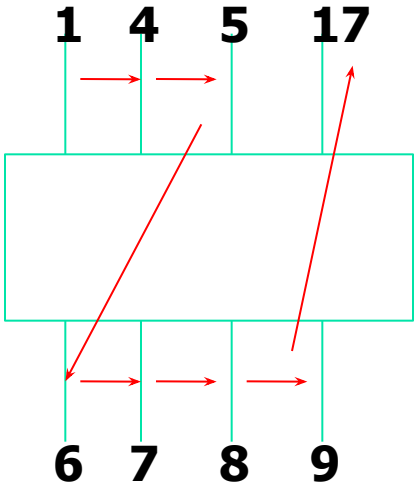
Для доступа к сетевой среде станция должна получить пакет-маркер (токен). Получив маркер, сетевое устройство может начать передачу данных, а завершив эту процедуру, устройство должно переслать маркер следующей сетевой станции.

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

Логическая шина (эстафетная передача)



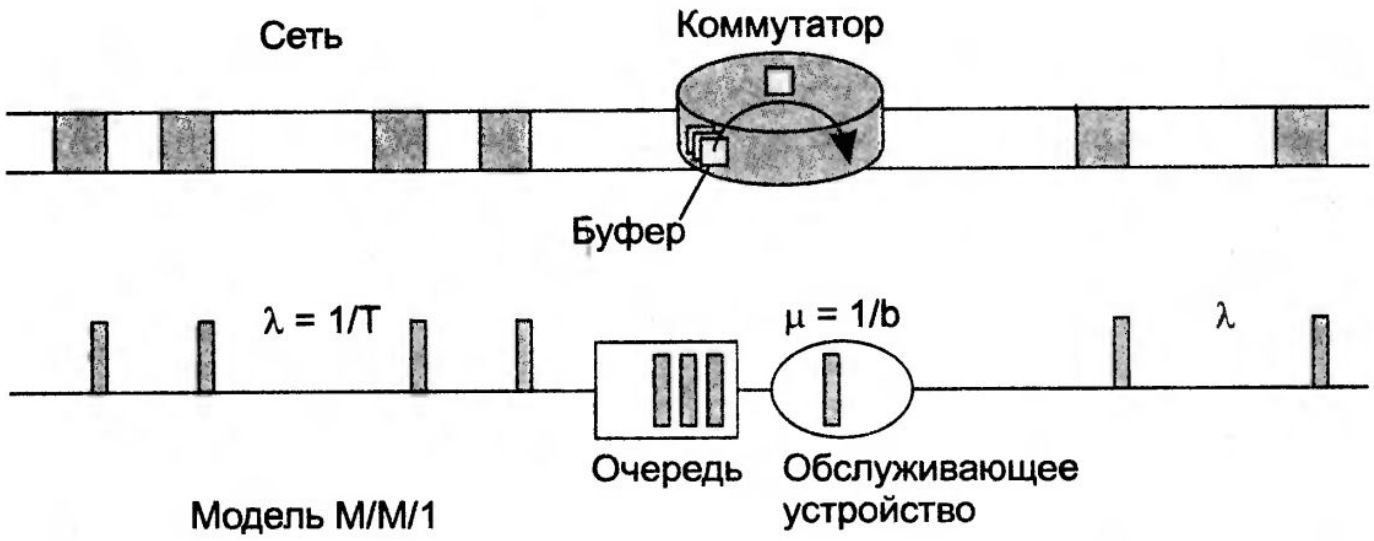
поллинг (polling) — опрос готовности, выполняемый ведущим устройством, и передачу права доступа в соответствии с определенным (установленным) регламентом, применяется в широкополосных беспроводных технологиях (WiMax)

Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012

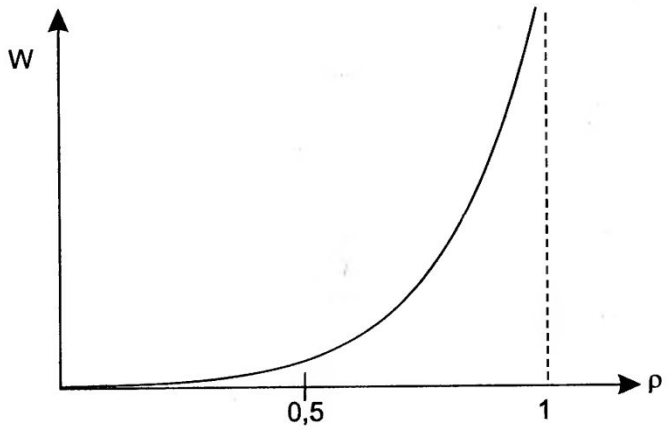
Модель обслуживания



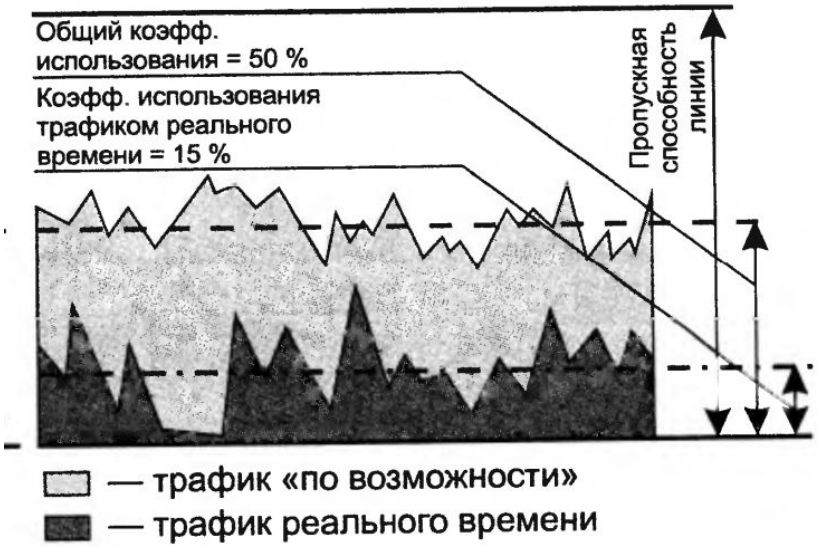
Компьютерные системы и сети

ГрГУ им. Я.Купалы

2011/2012



Зависимость среднего времени ожидания заявки от коэффициента использования ресурса



Ethernet – 30%

Token Ring, FDDI – 60-70%

Компьютерные системы и сети

Олизарович Евгений Владимирович

ГрГУ им. Я. Купалы, 2011/2012