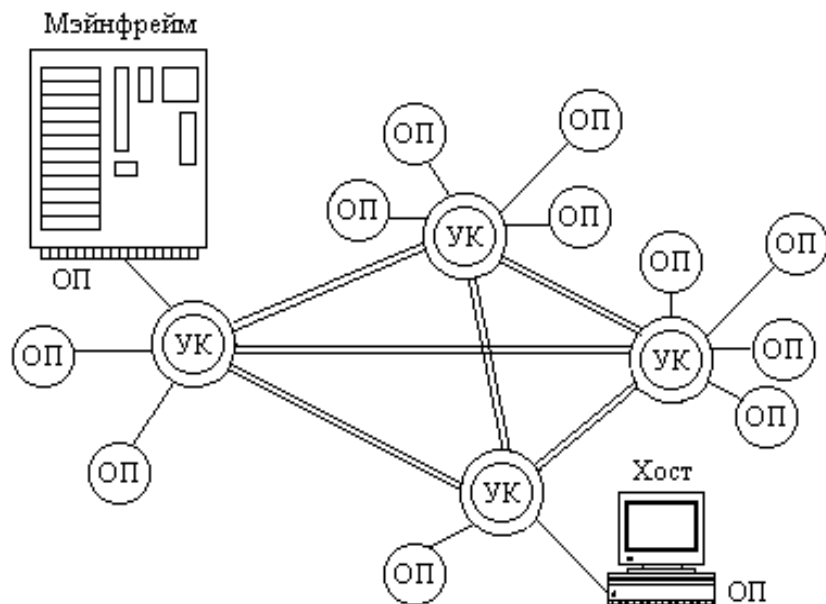


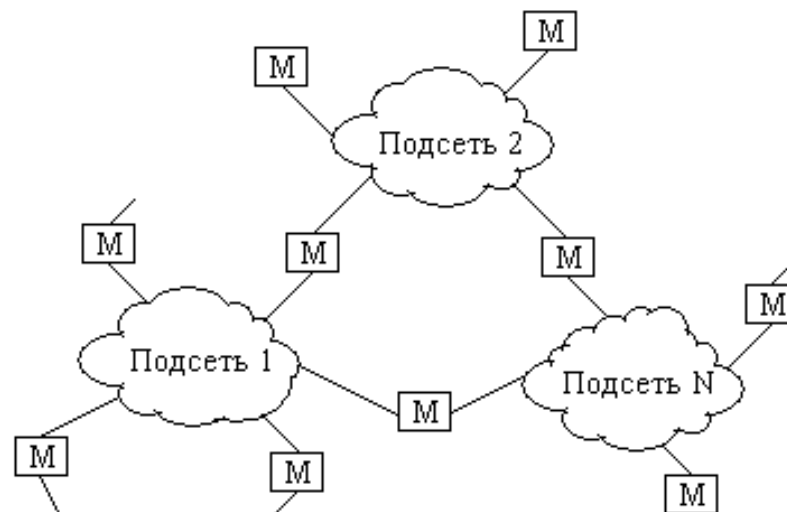
Инфокоммуникационные - Компьютерные сети

Компьютерная сеть- совокупность оконечного оборудования, систем передачи данных, линий, каналов связи, узлов коммутации и сетевого программного обеспечения, предназначенная для обмена информацией между всеми абонентами сети.

Узел коммутации; Трафик; Мейнфрейм; Хост; Рабочая станция; Подсеть; Шлюз; Маршрутизатор; Звено данных.



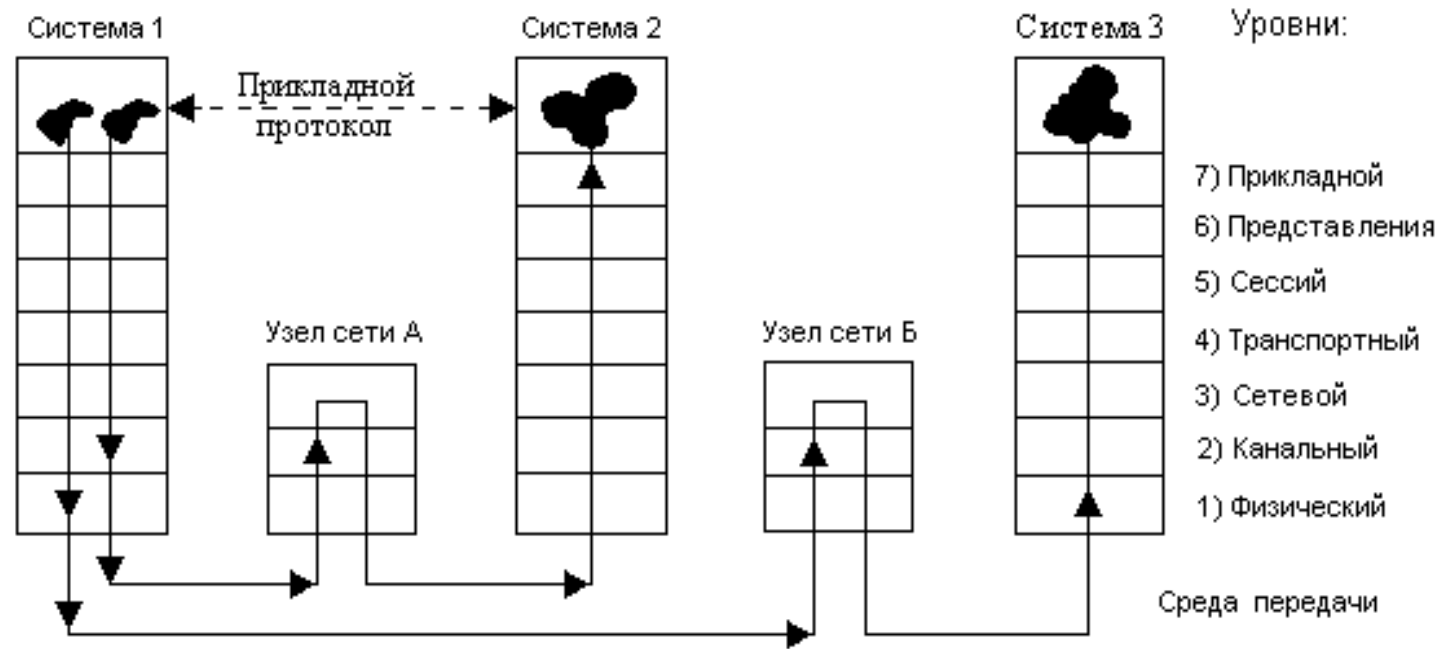
Обобщенная структурная схема
компьютерной сети



Структура объединенной компьютерной
сети Интернет

Компьютерные сети. Эталонная модель взаимодействия открытых систем.

ISO – International Standard Organization; Уровни эталонной модели; Протокол; Межуровневой интерфейс.



Структура эталонной модели ВОС

Совокупность процедур и правил взаимодействия объектов одноименных уровней называется **протоколом**.
Правила взаимодействия смежных уровней одной и той же системы определяют **межуровневой интерфейс**.

Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС)

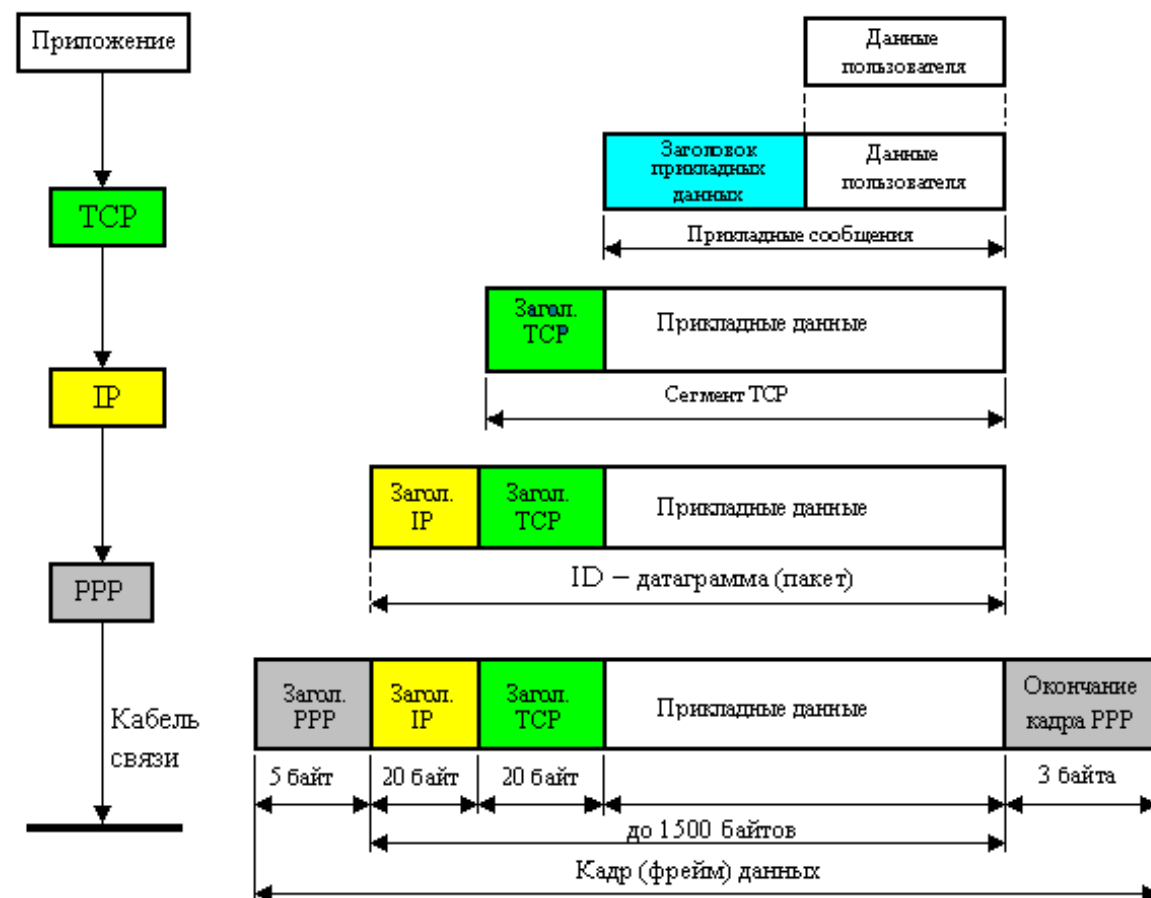
Уровни и функции эталонной модели.

№ уровня	Наименование	Основные функции
7	Прикладной	Определение семантики, т.е. смысловое содержание информации, которой обмениваются открытые системы. Выполнение всех информационно-вычислительных процессов, представляемых пользователем. Взаимодействие прикладных программ.
6	Представительный	Определение синтаксиса передаваемой информации, т.е. набор знаков и способов их представления. Организация интерфейсов между различными формами представления информации. Шифровка данных, сжатие.
5	Сеансовый (сессий)	Введение имени и пароля пользователя, соглашение о скорости ПД и контроле ошибок, способе передачи (симплексный, полудуплексный, дуплексный), обработка запросов на изменение параметров передачи и контроля ошибок. Организация взаимодействия между прикладными процессами.
4	Транспортный	Обеспечивает пересылку пакетов сообщений. Генерирование номеров пакетов данных, фрагментирование данных, поступающих с сеансового уровня, на пакеты меньшего размера, с тем чтобы передать их на сетевой уровень. Мультиплексирование и демultipлексирование потоков с целью увеличения пропускной способности, управление транспортируемым потоком на уровне «процесс-процесс», а не «компьютер-компьютер», как это осуществляется на сетевом уровне.
3	Сетевой	Маршрутизация сообщений и их доставка (адресация пользователей). Управление нагрузкой, ограничение количества сообщений в потоке.
2	Канальный	Управление каналом передачи данных (установление соединения, контроль и исправление ошибок).
1	Физический	Передача сигналов по физической среде.

Компьютерные сети. Стеки протоколов.

Уровни	Стеки протоколов			
Модель OSI	OSI	TCP/IP	Novell	IBM/ Microsoft
Прикладной	X.400 X.500 FTAM	Telnet FTP SNMP WWW	NCP SAP	SMB
Представительный	Представительный OSI			
Сеансовый	Сеансовый OSI	TCP UDP	SPX	NetBEUI NetBIOS
Транспортный	Транспортный OSI			
Сетевой	ES-ES IS-IS	IP ICMP; IGMP RIP; OSPF	IPX RIP NLSP	
Канальный	Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet, X.25, ATM, SLIP, PPP и др.			
Физический	Витые пары, коаксиальный кабель, волоконно-оптические линии, инфракрасное и радиочастотное излучение			

СТЕК ПРОТОКОЛОВ TCP/IP. СХЕМА ИНКАПСУЛЯЦИИ ДАННЫХ.



Коммутация в инфокоммуникационных системах. Способы коммутации.

Коммутация каналов; коммутация сообщений; коммутация пакетов

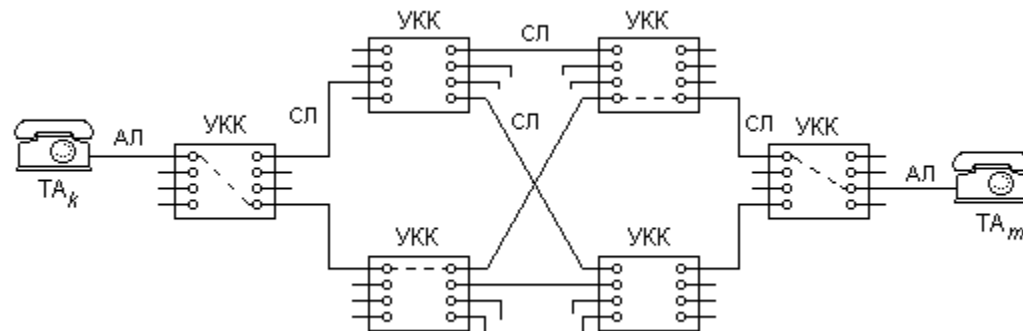


Схема городской телефонной сети с коммутацией каналов

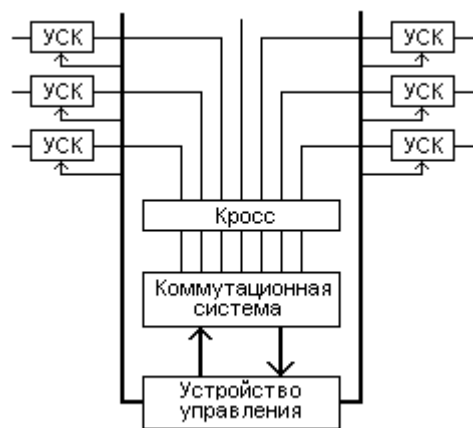
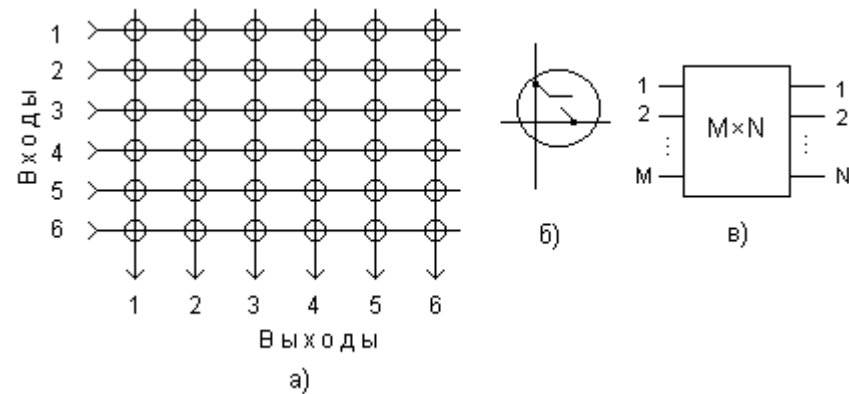
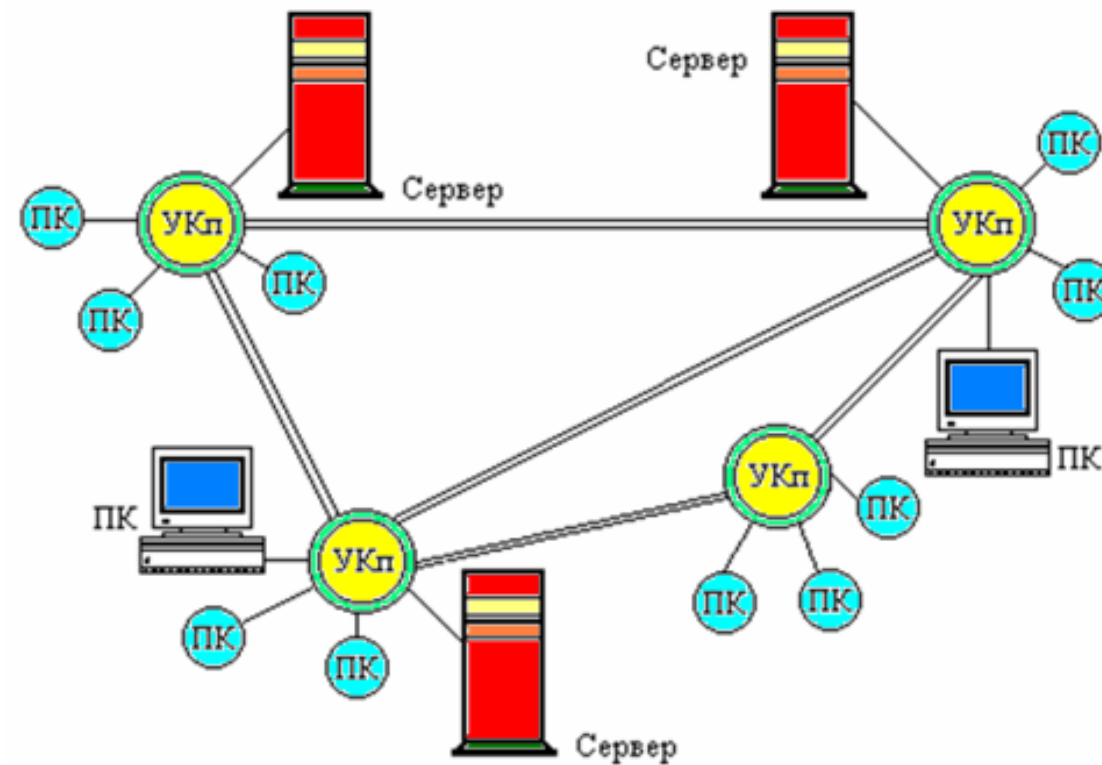


Схема узла коммутации каналов



Матрица пространственного коммутатора

КОММУТАЦИЯ СООБЩЕНИЙ И ПАКЕТОВ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ.



АДРЕСАЦИЯ И МАРШРУТИЗАЦИЯ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Адреса:

одно- и многоступенчатые;

Локальные (MAC-адрес) аппаратный или физический (3E AD 4F 37 62 C5);

Межсетевые (IP-адреса) – имя сети; имя хоста (192.171.153.60) ;

Символьные (petrenko@sevsu.ru);

групповые (Multicast-Address);

Широковещательные (Broadcast-Address) .

Маршрутизация - процесс выбора маршрута прохождения сообщения.

По степени централизации: распределенная, централизованная; смешанная.

Виды маршрутизации:

- 1) волновая (лавинная) маршрутизация (flooding);
- 2) маршрутизация с фиксированными путями;
- 3) маршрутизация с альтернативными путями;
- 4) адаптивная.

АДРЕСАЦИЯ И МАРШРУТИЗАЦИЯ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Метрика (стоимость, расстояние); алгоритм Беллмана-Форда

Алгоритм: дистанционно-векторный
(*distant vector*) - Беллмана-Форда.

Особенность – максимальное число участков (хопов) ограничено (15)

В начале **устанавливаются**
стоимости путей между узлами:

$$w(i,i)=0;$$

$$w(i,j)=\infty \text{ - для несмежных узлов.}$$

$$w(i,j) \geq 0 \text{ – для смежных узлов.}$$

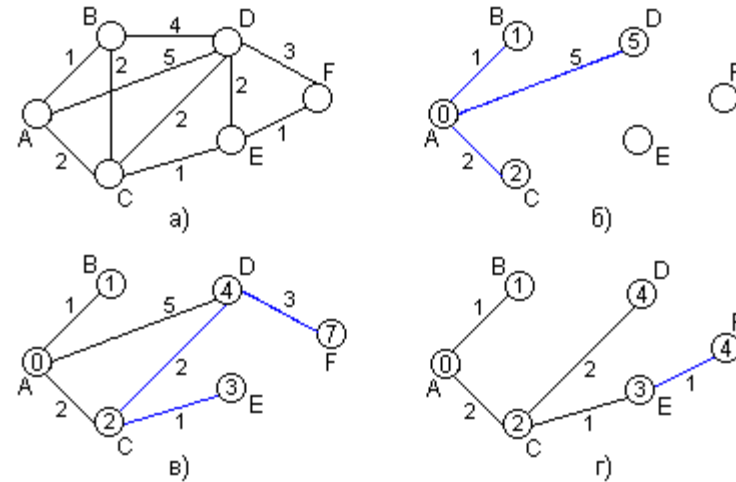
Вычисляются:

Стоимости путей от узла s до узла k

$$L_0(k) = \infty \text{ для всех } k \neq s; L_h(s)=0 \text{ для всех } h=0;$$

Поле каждого хопа находят оптимальный путь

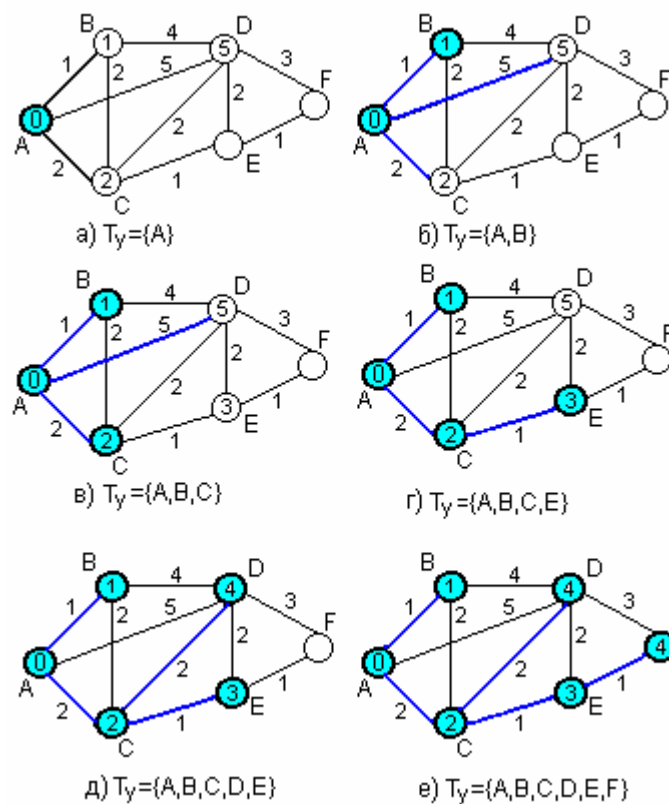
Алгоритм Беллмана-Форда



RIP (*Routing Information Protocol*) и его усовершенствованная версия **RIP 2**

АДРЕСАЦИЯ И МАРШРУТИЗАЦИЯ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Учет состояния линий; алгоритм Дийкстры (Dijkstra's algorithm)



Алгоритм оценки состояния линий (link state) – Дийкстры.

Особенность: Узлы располагают сведениями о топологии всей сети и стоимостями связей

$$L(k) = \min [L(k), L(x) + w(x,k)] \quad \text{для всех } k \notin T_y$$

Шаг	Множество	Метрика связи узла A со следующими узлами				
	T	B	C	D	E	F
0	{A}	1	2	5	-	-
1	{A,B}	1	(2),3	5,(5)	-	-
2	{A,B,C}	(1),4	(2),3	5,5,(4)	3	-
3	{A,B,C,E}	(1),4	(2),3	5,(4),5	3	-
4	{A,B,C,D,E}	(1),4,8,9	(2),3,7,8	5,5,(4),5	(3),7,6	(4),8,8,7
5	{A,B,C,D,E,F}	1	2	4	3	4

АДРЕСАЦИЯ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- Локальный адрес узла - MAC-адрес - 11-A0-17-3D-BC-01 (канальный уровень).
- IP-адрес = *номер сети* и *номер узла (хоста)*. Префикс и суффикс.
- Символьный адрес (SERV1.IBM.COM)

Десятичное написание IP-адресов **192.171.153.60 = 11000000 10101011 10011001 00111100.**

Классы адресов:

A (0) 7 бит – NetID; 24 – HostID;

B (10) 14 бит – NetID; 16 – HostID;

C (110) 21 бит – NetID; 8 – HostID;

D (1110) 224.0.0.0. – 239.255.255.255 (224.0.0.1 – все узлы данной сети; 224.0.0.2 – все маршрутизаторы в данной сети; 224.0.0.5 – все OSPF-маршрутизаторы; 224.0.0.9 – маршрутизаторы RIP-2 и т.д.);

E (11110) Зарезервирован.

Широковещательные – FFFFFFFF h.

Тестовый - (01111111 | xxxx...x) 127.X.X.X (127.0.0.1 – передача самому себе)

АДРЕСАЦИЯ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

ОСОБЫЕ АДРЕСА

- ❖ Ноль в части адреса означает локальный компьютер или локальную сеть.
- ❖ Адрес 127.0.0.0 (часто также 127.0.0.1) адресует самому себе "local loopback"

Все нули		Локальный компьютер
Все нули	Host ID	Компьютер в локальной сети
Все единицы		Ограниченный широковещательный (для локальной сети)
Net ID	Все единицы	
127	Произвольный	Локальный Loopback

АДРЕСАЦИЯ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

ЧАСТНЫЕ АДРЕСА

Класс	Начальный адрес	Конечный адрес	Число сетей
A	10.0.0.1	10.255.255.255	1
B	172.16.0.0.	172.31.255.255	16
C	192.168.0.0.	192.168.255.255	255