

Владивостокский государственный университет  
экономики и сервиса  
Институт информатики инноваций и бизнес  
систем

**Предмет:**  
**«Технологии Интернет»**

Руководитель: Сачко Максим Анатольевич,  
старший преподаватель

# Тема 1

## Стек протоколов ТСР/ІР

# Содержание:

- 1) Уровни стека TCP/IP
- 2) Протокол ICMP
- 3) Протокол UDP
- 4) Протокол TCP
- 5) IP-адресация
- 6) Классовая и бесклассовая модель

# Стек протоколов TCP/IP

---

TCP/IP - набор средств низкого уровня, которые обеспечивают передачу данных между компьютерами через Интернет.

Сервисы Интернет и прикладные программы, которые изучаются в настоящем курсе, пользуются TCP/IP для взаимодействия между собой - аналогично как люди пользуются телефонной сетью.

# 1. Уровни стека TCP/IP

---

TCP/IP устроен в виде многоуровневой системы, где каждый уровень выполняет свою функцию по обеспечению передачи данных между компьютерами. Детали работы каждого уровня скрыты от других уровней; каждый уровень взаимодействует только со своими соседними уровнями сверху и снизу.

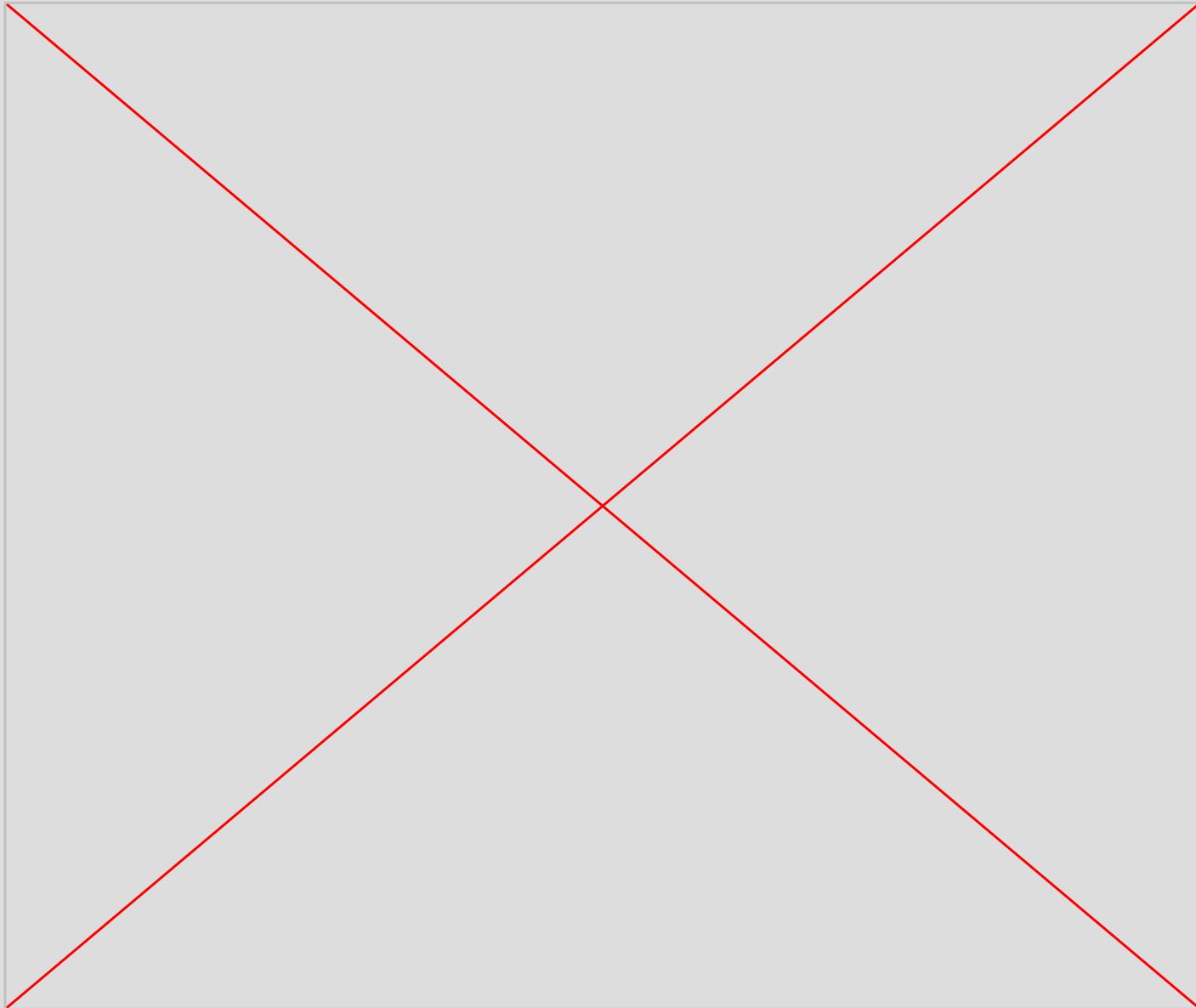
# Особенности TCP/IP

---

- открытые стандарты протоколов, разрабатываемые независимо от программного и аппаратного обеспечения;
- независимость от физической среды передачи;
- система адресации, позволяющая уникально идентифицировать каждый компьютер в Интернет;
- стандартизованные протоколы прикладного уровня, реализующие сервисы Интернет.

# Стек протоколов TCP/IP

---



# Network Access Layer

---

## Функции:

- отображение IP-адресов в физические адреса сети (MAC-адреса);
- инкапсуляция IP-дейтаграмм (datagrams) в кадры (frames) для передачи по физическому каналу и передача кадров;

На этом уровне работает протокол ARP, осуществляющий отображение адресов IP->MAC.



# Функции протокола IP в Internet Layer

---

- определение дейтаграммы - основного блока передачи данных в Интернет;
- определение схемы адресации в Интернет;
- передвижение данных между транспортным уровнем и уровнем доступа к среде передачи;
- маршрутизация дейтаграмм;
- фрагментация дейтаграмм на границе сред с различными размерами блока передаваемых данных и сборка фрагментированных дейтаграмм в месте назначения.

## 2. Протокол ICMP

---

Вторым важным протоколом межсетевого уровня является протокол управляющих сообщений Интернет — **ICMP** (*Internet Control Message Protocol*), являющийся неотъемлемой частью модуля IP.

**Протокол ICMP** доставляет диагностические и управляющие сообщения от одного IP-адреса к другому. Сообщения делятся на типы, определяемые номерами, внутри типов сообщения идентифицируются числовыми кодами или именами.

# Примеры сообщений ICMP

---

**Source Quench** (4) - слишком быстрое прибытие дейтаграмм; отправляется узлом назначения на узел-источник, если первый не успевает обрабатывать поступающие данные.

**Destination Unreachable** (3) - узел назначения недоступен.

**Redirect** (5) - изменить маршрут; отправляется маршрутизатором при необходимости использовать другой маршрут.

**Echo** (8,0) - эхо; используется программой ping.

# Transport Layer

Протоколы транспортного уровня обеспечивают прозрачную доставку данных (*end-to-end delivery service*) между двумя процессами. Процесс внутри хоста идентифицируется номером, который называется номером порта. Таким образом, роль адреса на транспортном уровне выполняет номер порта.

Совокупность IP-адреса и номера порта называется **сокетом** (*socket*). Как IP адрес уникально определяет в Интернет IP-интерфейс (*хост*), сокет уникально идентифицирует в Сети конкретный процесс.

# 3. Протокол UDP

---

**UDP** (User Datagram Protocol, протокол пользовательских дейтаграмм) является *ненадежным* протоколом *без установления соединения*.

UDP получает от прикладного процесса данные для пересылки в виде отдельных несвязанных сообщений, снабжает их минимальным заголовком, в котором указываются номера портов отправителя и получателя и передает пакет на уровень IP.

# Прикладные процессы на основе UDP

---

**NFS** (Network File System - сетевая файловая система),

**TFTP** (Trivial File Transfer Protocol - простой протокол передачи файлов),

**SNMP** (Simple Network Management Protocol - простой протокол управления сетью),

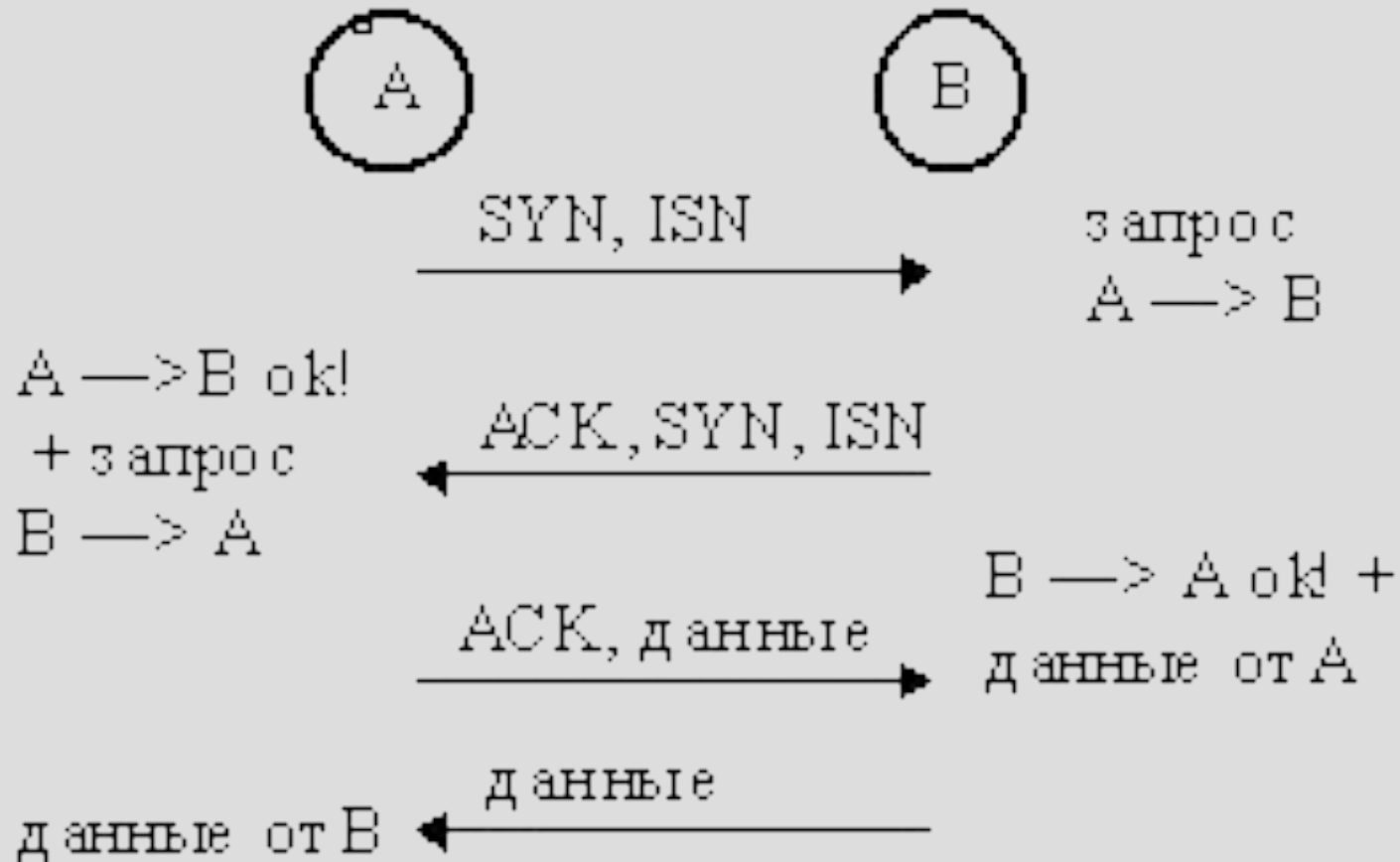
**DNS** (Domain Name Service - доменная служба имен).

# 3. Протокол TCP

**TCP** (Transmission Control Protocol - протокол контроля передачи) - *надежный* байт-ориентированный (byte-stream) протокол с *установлением соединения*.

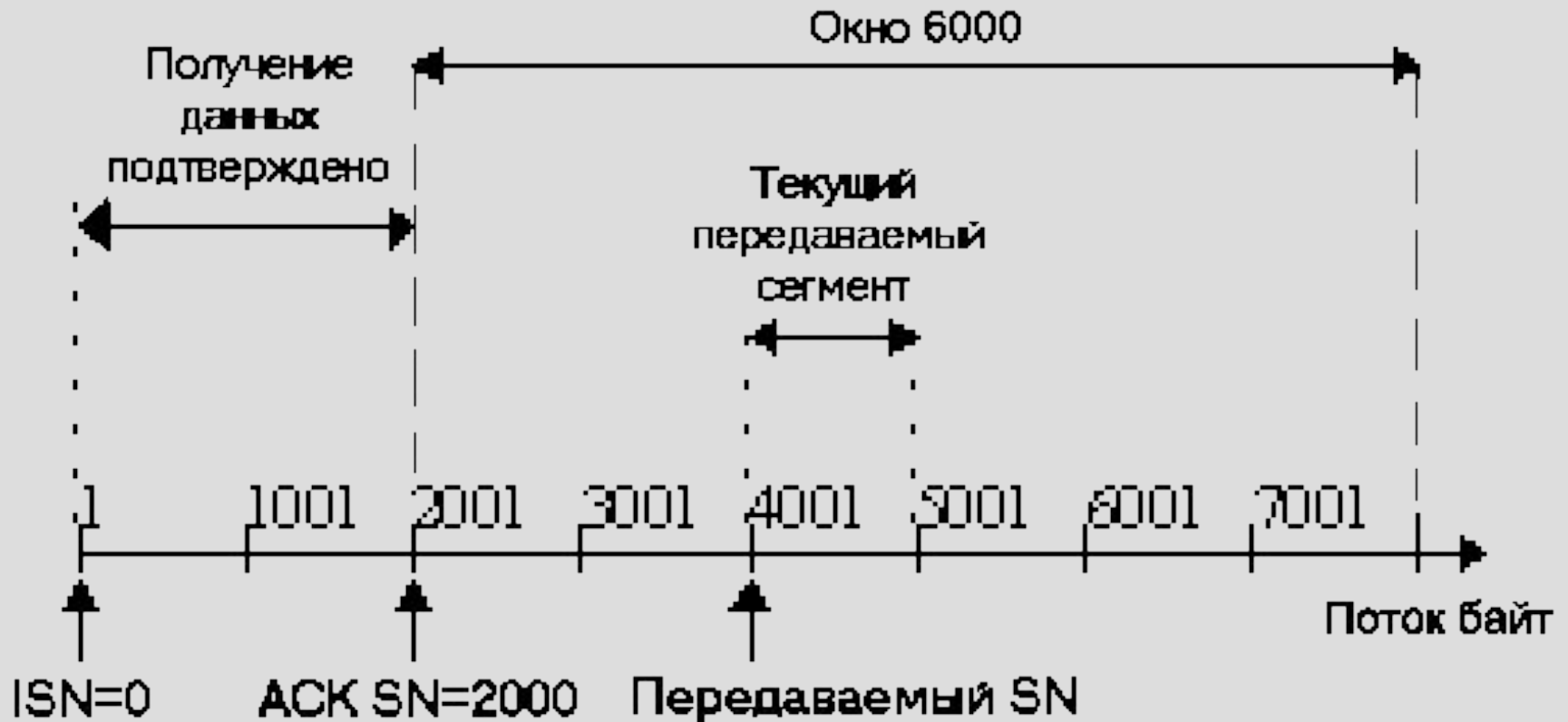
Протокол TCP осуществляет передачу данных, получаемых от прикладного процесса. Поток данных разбивается модулем TCP на сегменты. Передача сегментов осуществляется между сокетами с предварительным выполнением диалоговой процедуры установления соединения и с контролем успешной доставки сегментов в процессе пересылки.

# Установка ТСР-соединения





# Метод скользящего окна



# IP-адресация

---

Каждому узлу Интернет (точнее, каждому IP-интерфейсу) присваивается уникальный 32-битный адрес, состоящий из адреса сети, в которой находится компьютер, и номера компьютера в этой сети. Сетевая маска (32 бита) позволяет отделить адрес сети от номера компьютера. В каждой сети определяется широковещательный адрес ("всем узлам этой сети").

---

**IP-адрес** - 32-битный идентификатор IP-интерфейса, состоящий из адреса сети и номера хоста. Местоположение границы между двумя частями адреса может быть различным в разных адресах и определяется разными способами в классовой и бесклассовой модели.

---

Например, адрес

**10100000010100010000010110000011**

записывается как

**10100000.01010001.00000101.10000011**

**=**

**160.81.5.131**

## 6. Классовая и бесклассовая адресация

---

**Классовая адресация** - способ построения адреса, когда граница между адресом сети и номером хоста в IP-адресе проходит по границе октета (между битами 7 и 8, или 15 и 16, или 23 и 24), при этом местоположение этой границы определяется значением старшего октета.

**Бесклассовая адресация (CIDR)** - способ построения адреса, граница между адресом сети и номером хоста в IP-адресе проходит в произвольном месте. Местоположение границы определяется сетевой маской, которая в этом случае прилагается к IP-адресу.



# Запись адресов в бесклассовой модели

Для удобства записи IP-адрес в модели CIDR часто представляется в виде  $a.b.c.d / n$ , где  $a.b.c.d$  — IP адрес,  $n$  — количество бит в сетевой части.

Пример: **137.158.128.0/17**

Маска сети для этого адреса: 17 единиц (сетевая часть), за ними 15 нулей (хостовая часть), что в октетном представлении равно

**11111111.11111111.10000000.00000000 =  
255.255.128.0.**

# Пример

IP = 205.37.193.134/26

IP = 205.37.193.134 netmask = 255.255.255.192

В ДВОИЧНОМ ВИДЕ:

IP = 11001101 00100101 11000111 10000110

маска = 11111111 11111111 11111111 11000000

network = 11001101 00100101 11000111 11000000



# Вопросы для самопроверки:

1. Опишите функции слоев стека TCP/IP и их взаимосвязь.
2. Что такое маска сети?
3. В чем состоит сущность процесса IP-маршрутизации?
4. Каковы задачи протокола IP? TCP? В чем их отличие друг от друга?
5. Каковы недостатки протокола IP? Подходы к их решению.
6. Каковы недостатки протокола TCP? Подходы к их решению.
7. Как приложение взаимодействует со стеком TCP/IP?

# Рекомендуемая литература:

1. Мамаев М., Петренко С. Технологии защиты информации в Интернете. Специальный справочник. – СПб: "Питер", 2005.
2. К. Хант. Персональные компьютеры в сетях TCP/IP: Руководство администратора сети/ Пер. с англ. – СПб.: ЗАО "ЭлектроникаБизнесИнформатика", Киев: "ВНУ", 2003.
3. Золотов С. Протоколы Internet: Руководство для профессионалов. – СПб.: ВНУ-СПб, 2004.

- **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.