



Компьютерные сети (КС)

1.1. *Понятие и классификация сетей*

Автор: Tudor Bragaru, др. доцент
tel. 57-74-88, 57-77-74 (330/4)

e-mail_1 theosnume@yahoo.com



**Презентация предназначена только для
личного пользования.**

**Любое другое использование, в том
числе распространение, передача
третьим лицам, публикация на сайтах и т.
д. не допускается без письменного
согласия автора.**

**За ненадлежащее использование
к нарушителям применяются
законодательные санкции,
предусмотренные законом Республики
Молдова.**

1.1. Понятие и классификация сетей

Операционные цели	Контент-содержание
<ol style="list-style-type: none">1. Описать основные события и вехи развития сетей и Интернет.2. Определить понятия сеть, подсеть, интернет, сетевое оборудование и его характеристики.3. Классифицировать сети по области покрытия, скорости передачи информации, принадлежности и т.д.4. Обосновать разнообразие сетей и их использование.5. Аргументировать использование сетей частными лицами и в организациях.	<ul style="list-style-type: none">• Эволюция компьютерных сетей (КС).• Понятия сети и его основные компоненты.• Основные функции сетей.• Услуги, предоставляемые сетями.• Применение компьютерных сетей.• Уязвимости КС.• Сетевое оборудование.• Сетевое программное обеспечение.• Персональные, локальные, муниципальные сети и глобальные сети (PAN, LAN, MAN, WAN)• Среда передачи: проводные и беспроводные сети• Классы Сети в качестве среды передачи.• Государственные и частные сети.• Сети с разной скоростью.• Сети с разными методами доступа к среде.• Взаимодействие с операционной системой (P2P, клиент-сервер).• Сети с коммутацией цепей, сообщений, пакетов.

Понятие/определение сети

Нет единого приемлемого определения для всех типов сетей. Но все общие аспекты содержатся в определениях двух типов сетей:

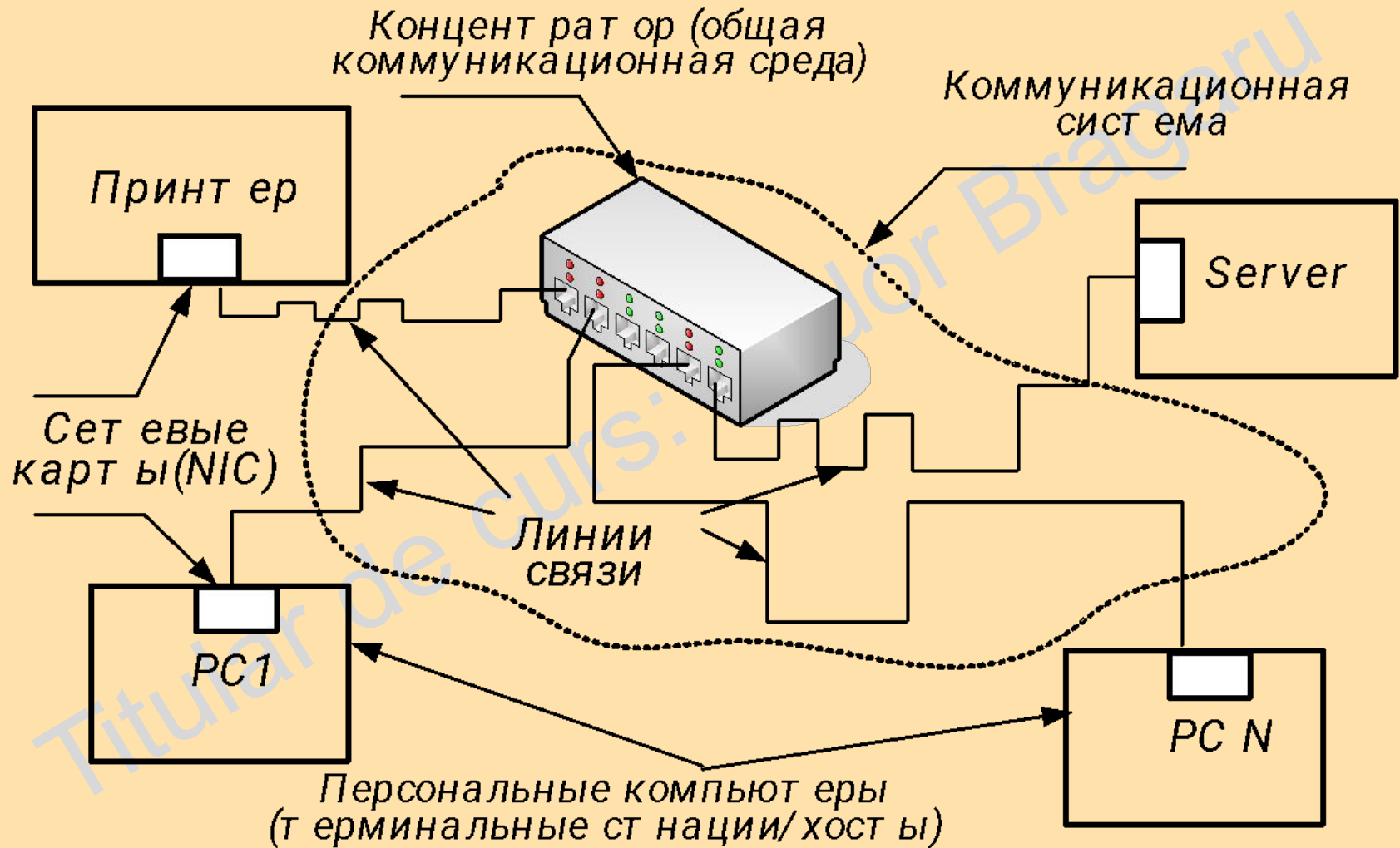
LAN и **WAN**.

Определение сети

Компьютерная сеть (коротко – сеть/*network*, или слабосвязанная распределенная система, локальная вычислительная сеть = ЛВС) состоит из *двух или более независимых компьютеров соединённых посредством линий связи для совместного использования следующих типов ресурсов, ассоциированным компьютерам сети:*

- Физических (hardware)
- Программных (основное и прикладное программное обеспечение)
- Информационных (базы данных, файлы)

Основные компоненты ЛВС



Важные уточнения определения

1. Не каждое объединение устройств (большие ЭВМ, кластера и т. д.) представляет собой сеть.
2. Линии связи могут быть на основе коаксиального, скрученного, оптоволоконного кабеля или, телефонные, радио, спутниковые линии.
3. Требование автономности - в любых сетях терминальные станции могут быть включены-выключены пользователем когда ему захочется.
4. Узел = ПК или другое вычислительное устройство с функциями хранения, обработки, коммутации и передачи информации
5. Узлы могут быть центральными (промежуточными, коммутационными = *концентратор, коммутатор, маршрутизатор, шлюз*) и терминальными (пользователь, называемые хостами/ **hosts** или рабочими станциями)
6. Каждый узел (кроме *hub*-а и репитера) имеет собственные процессор и память.

Networking

- Связь/коммуникация любых конечных узлов точка-к-точке не практично, потому что:
 - Требуется большое количество оборудования и множество соединений
 - Оборудование может находится на больших расстояниях друг от друга
- Рациональное решение видится в виде *подсети связи*, похожее на дорожную сеть, доступную всем, для всеобщего пользования

Компоненты сети

- **Физическая инфраструктура**
 - Медные кабели, оптоволокно
 - Беспроводные среды / Wireless (радиоволны, инфракрасные лучи, спутники связи)
- **Hardware + коммуникационное оборудование**
 - Рабочие станции, периферийные устройства, серверы
 - Станции + приложения для управления
 - Концентраторы, коммутаторы / мосты, маршрутизаторы, брандмауэры
 - Беспроводная точка доступа/ AP Wireless, антенны, UPS /УБП и др.
- **Сетевое программное обеспечение (ОС, протоколы, приложения)**
- **Сетевые администраторы**

Информационные ресурсы сети

- Документы, локальные файлы/базы данных и/или централизованные и/или распределенные
- Ассоциированы специализированным компьютерам сети, называемых **серверами**, или хостами (английский: *host*).
- Могут быть расположены в одном узле (сервере или автономном компьютере) или распределены в нескольких таких узлах

Сетевое Hardware

1. Пассивные аппаратные устройства:

- Среды передачи, кабели, разъемы

2. Активные инструменты для построения ЛВС (LAN)

- Сетевая карта/адаптер (NIC)
- Соединительный центр (концентраторы, коммутаторы, модульные стойки)
- Устройства объединения LAN/WAN: мосты/коммутаторы, маршрутизаторы шлюзы (*bridges/switches, routers, gateways*)

Сетевое Software

1. Обеспечивает работу сети и (опционально) связь с другими сетями, в том числе:
 - Сетевые операционные системы
 - Протоколы
 - Управление сетью
 - Сетевые Программы /сервисы/приложения: FTP, HTTP, SMTP ...
2. Наиболее распространенные сетевые ОС: UNIX/Linux, Windows. Сетевые ОС изучаются отдельно
3. Взаимодействие систем связи и вычислительных систем в КС основывается на **протоколы – правила, регулирующие коммуникацию**

Wide Area Network/WAN в сравнении с LAN

WAN – широко распространенная компьютерная сеть

- Является **объединением локальных сетей**
 - Охватывает большие территории
 - ЛВС соединены между собой каналами связи и альтернативными технологиями.
1. Как правило, хост-системы в локальных сетях присоединены к единому коммуникационному каналу/среде.
 2. В WAN источник и адресат соединены коммуникационной подсетью, объединяющей разные ЛВС посредством устройств объединения.

Упрощенная модель сети WAN

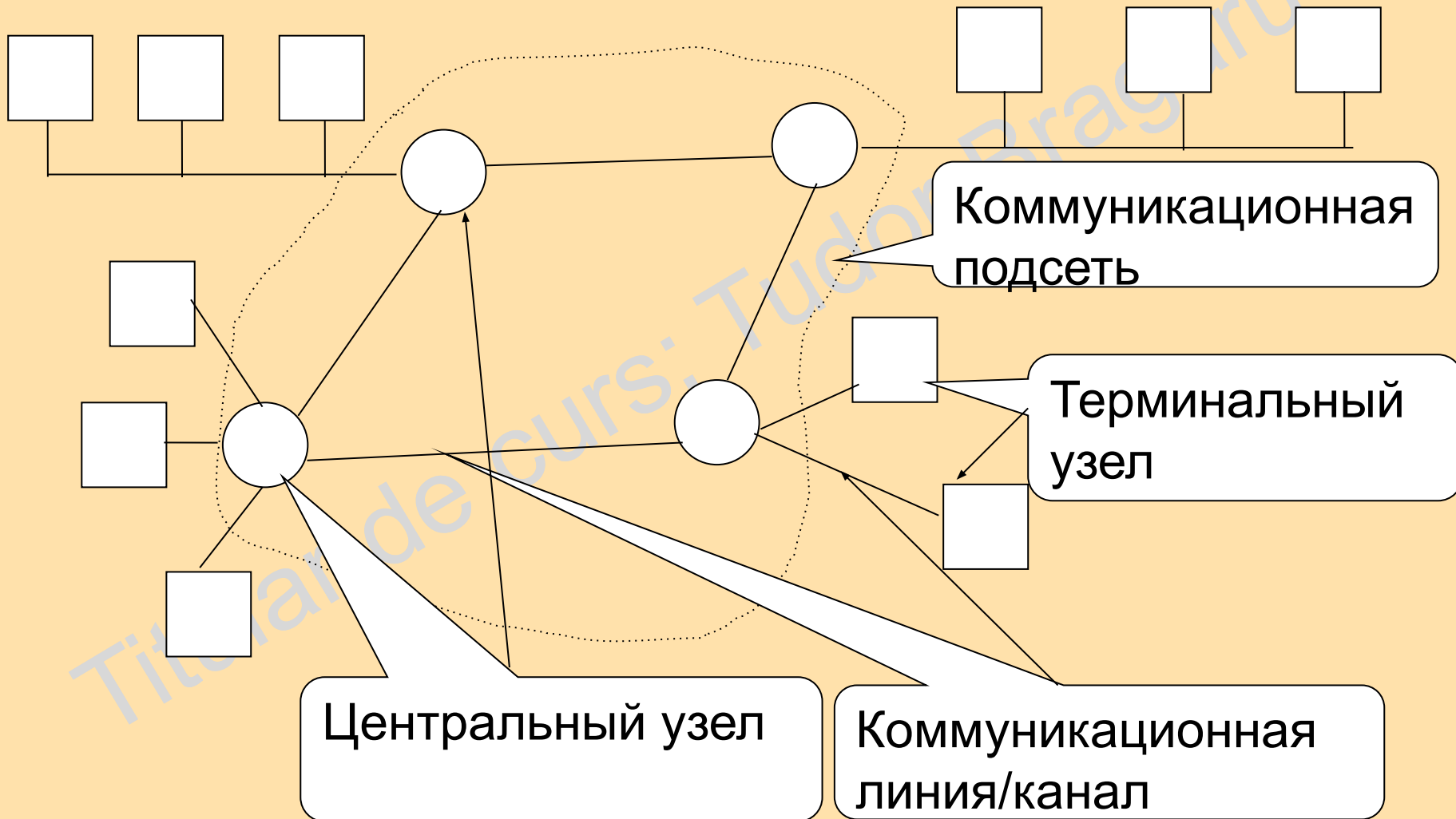
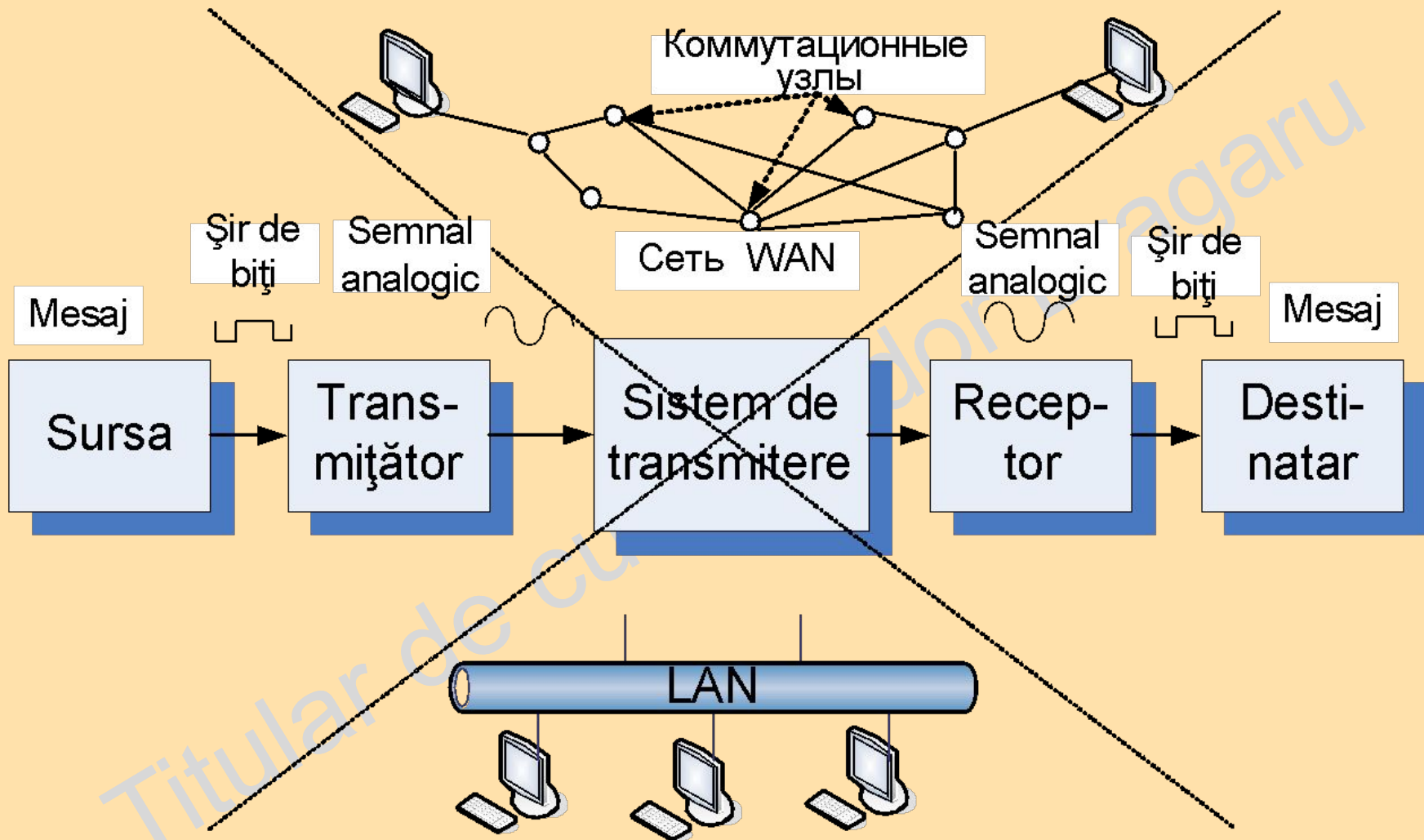


Схема связи в WAN



Пример WAN на основе PSTN



Коммуникация в WAN

1. Источник генерирует цифровые данные, подлежащие передаче.
2. Приемопередатчик (модем) преобразует цифровые данные в электронные сигналы, передаваемые.
3. Система передачи передает данные из источника (передатчика) к системе назначения (ресивера).
4. Приемник (модем) преобразует принятый сигнал в цифровые данные.
5. Адресат принимает цифровые данные.

Три значения термина "подсеть"

1. Подсистема связи сети, называемой коммуникационной подсетью, состоит из коллекции маршрутизаторов и линий связи, по которым двигаются пакеты от хоста источника к хосту назначения. Основной функцией этой подсети состоит в передаче данных между компьютерами и сетевыми приложениями
2. Второе значение – подмножество сетевых IP-адресов, с тем же префиксом сети.
3. Подсети в рамках более крупной сети (например, сеть факультета математики и информатики является подсетью университетской сети, которая, в свою очередь является подсетью Европы, которая, в свою очередь, является глобальная сеть Интернет)

Межсетевое: internet ≠ Internet

1. Межсетевое, *интернет = inter+network*, устройство между сетями, образуется, когда, связывают воедино две и более различные сети. Например: связь LAN и WAN или соединение двух различных ЛВС
2. Термин Интернет (с большой буквой) означает мировой интернет, от англ. **International + network**, откуда следует ≠ *inter+network*
3. **Intranet/интранет** = применение интернет-технологии в частных сетях, **частный, безопасный внутренний интернет.**
4. **Extranet/экстранет** = частный, безопасный интранет, построенный при помощи общественных/публичных/ненадежных каналов, (публичный контролируемый доступ к интранет)

Главные характеристики КС

Главные характеристики КС

1. Пропускная способность сети (ширина полосы пропускная, Гц, скорость передачи сигналов и передачи и скорость передачи информации, бит/сек = ***Vps***).
2. Стоимость сети (приобретение, установка, эксплуатация).
3. Время ответа на запрос (или время задержки).
4. Надежность сети.
5. Спектр предлагаемых сетевых услуг

Две скорости, используемые в сетях

1. **Скорость передачи сигналов**, зависит от технологии, измеряется в бодах/ ***bauds***
2. **Скорость передачи данных**, зависит от скорости передачи сигналов (транспортной среды и используемых технологий) и от способа кодирования данные, измеряется в **битах/сек (Bps, от Bit per second)** и кратных ему:
 3. 1 Kbps (килобит/сек) = 1000 Bps
 4. 1 Mbps (мегабит/сек) = 1000 Kbps
 5. 1 Gbps (Gigabit/сек) = 1000 Mbps
 6. 1 Tbps (терабит/сек) = 1000 Gbps ...

Стоимость сети

Определяется как сумма его составляющих:

- Расходы на приобретение
- Затраты на установку
- Операционные расходы

Зачастую стоимость установки может быть выше, чем стоимость приобретения и эксплуатации.

Время ответа на запрос (задержки)

1. Определяются как разница между моментами времени запроса и получения ответа (вернее первых символов)
2. С этой точки зрения различаются, по крайней мере, два основных класса сетевых приложений:
 - онлайн (диалог в реальном режиме времени) и
 - офф-лайн (пакетная обработка)

Основные услуги, предоставляемые сетью

- 1. Подключение, обмен информацией, взаимодействие между распределенными пользователями*
- 2. Локальный и/или дистанционный доступ и использование распределенных ресурсов (оборудования, программного обеспечения, данных) независимо от их и пользователя местоположения*
- 3. Более легкое проектирование программного обеспечения, выделяя определенные системные функции специализированным компьютерам, (например, файловые серверы, печати и т.д.)*

Различные классы сетей в зависимости от признаков классификации

Для чего нужна классификация

1. Различное использование КС означает разные **производительность, стоимость, трафик, размер, скорость** и т.д.
2. Эти характеристики лежат в основе классификации сетей, которая направлена на ***упрощение разработки, внедрения и эксплуатации КС в различных областях***
3. Классификация помогает нам значительно сузить количество возможных подходящих решений, таким образом облегчая выбор и обоснование рационального варианта сети

КС по (I) принадлежности и (II) скорости

1. По принадлежности сети различают:

- **Корпоративные/закрытые сети**, частные, личные, с ограниченным доступом
- **Общественные/открытые сети**, правительственные, социальные, с неограниченным доступом

2. По скорости передачи данных сети делятся на:

- Низкоскоростные (до 10 Mbps);
- Со средней скоростью сети (до 100 Mbps);
- Высокоскоростные (от 100 Мбит/сек до десятков Гбит/сек), часто называемые высокопроизводительными сетями

III. КС по среде передачи

1. **Проводные**, с использованием различных типов кабелей: коаксиальный, витая пара, волоконно-оптический
2. **Беспроводные** (радио, инфракрасный свет лазерные, спутниковые);
3. **Мобильный** (беспроводные + перемещаемые).

III. КС по методе доступа к среде

1. С вероятностным множественным доступом (конкурентные сети)
2. С детерминированным доступом (сети с передачей маркера)
3. С управляемым доступом (сети с запросом)

V. КС по области покрытия/масштабу

1. **Персональные/PAN** (Personal Area Network)
2. Локальные (вычислительные) сети/ЛВС/LAN (Local Area Network)
3. Городские сети/MAN (Metropolitan Area Network)
4. Глобальная сеть/WAN (Wide Area Network) / Интернет - глобальная сеть всех сетей мира (синоним - Global Area Network/ **GAN**)

5.1. Personal Area Networks (PAN)/SOHO

1. PAN, известно под именем SOHO – Small Office/Home Office, домашние/офисные небольшие сети, на небольшом участке, в несколько метров, для взаимосвязи устройств и синхронизации данных
2. Предназначены, в первую очередь для подключения компьютеров и периферийных устройств в радиусе от 1 м до примерно 10/20 метров
3. Чаще всего используют радиоволны, инфракрасные лучи для беспроводного подключения устройств
4. Являются «концами» локальных сетей

5.2. ЛВС/LAN = Local Area Networks

1. Площадь ограничивается зданием или кампусом – несколькими соседними зданиями
2. Как правило, принадлежит одной организации
3. Обычно используют широкополосные системы передачи/на едином канале
4. Имеют высокие скорости передачи данных, от 10 Мбит до 100 Мбит, но могут развивать и скорость порядка десятков/сотен Гбит/сек
5. Более новые ЛВС являются беспроводными (IEEE 802.11x), построены с помощью радиоволн, а не кабелей
6. Наиболее новые тенденции - с коммутацией ячеек/АТМ

5.3. Городские сети/MAN = Metropolitan Area Networks

1. Частный случай ЛВС для многих станции, с большей скоростью и на более длинные расстояния, построены с помощью выделенных линий связи
2. Покрывают площадь города
3. Обычно используют систему с двойными распределенными очередями (DQDB, IEEE - 802,6)
4. Тенденция - беспроводные (WiMax IEEE - 802.16)

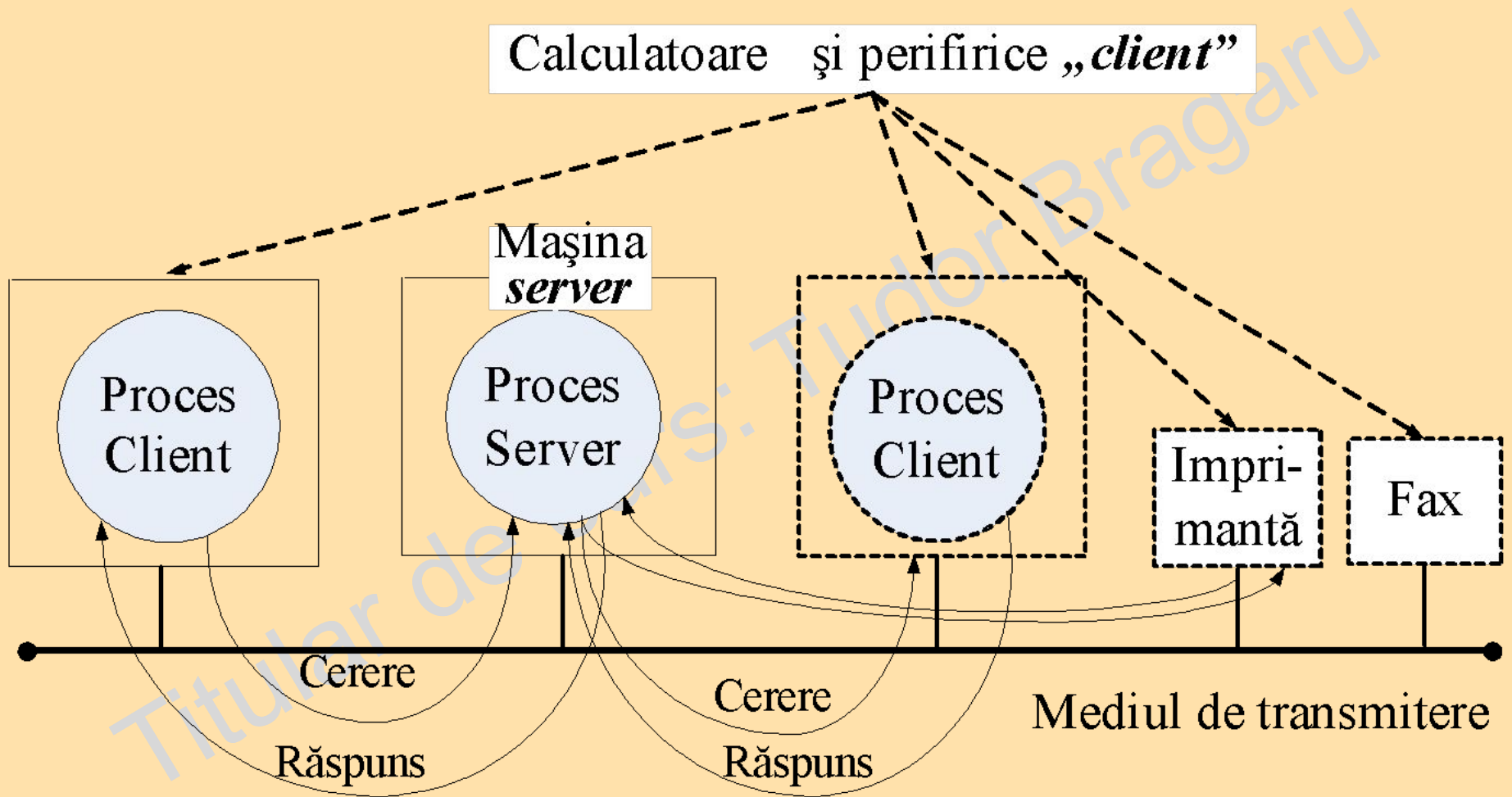
5.4. Большие сети WAN (Wide Area Networks)

1. Покрывают большие географические районы
2. Используют систему общественной связи/PSTN
3. Используют альтернативные технологии
 - Коммутацию каналов (Circuit switching)
 - Пакетную коммутацию (Packet switching)
 - Коммутацию кадров (Frame relay)
 - Асинхронный режим передачи ячеек (Asynchronous Transfer Mode - ATM)

VI. По способу взаимодействия с ОС

1. Сети от равного-к-равному (Peer-To-Peer, P2P), каждая станция управляет собственными ресурсами
2. Асимметричные сети клиент-сервер, сегодня является стандартом де-факто для большинства сетей

Modelul «Клиент-сервер»



VII. КС по типу коммуникационной подсети

По типу используемого канала различают:

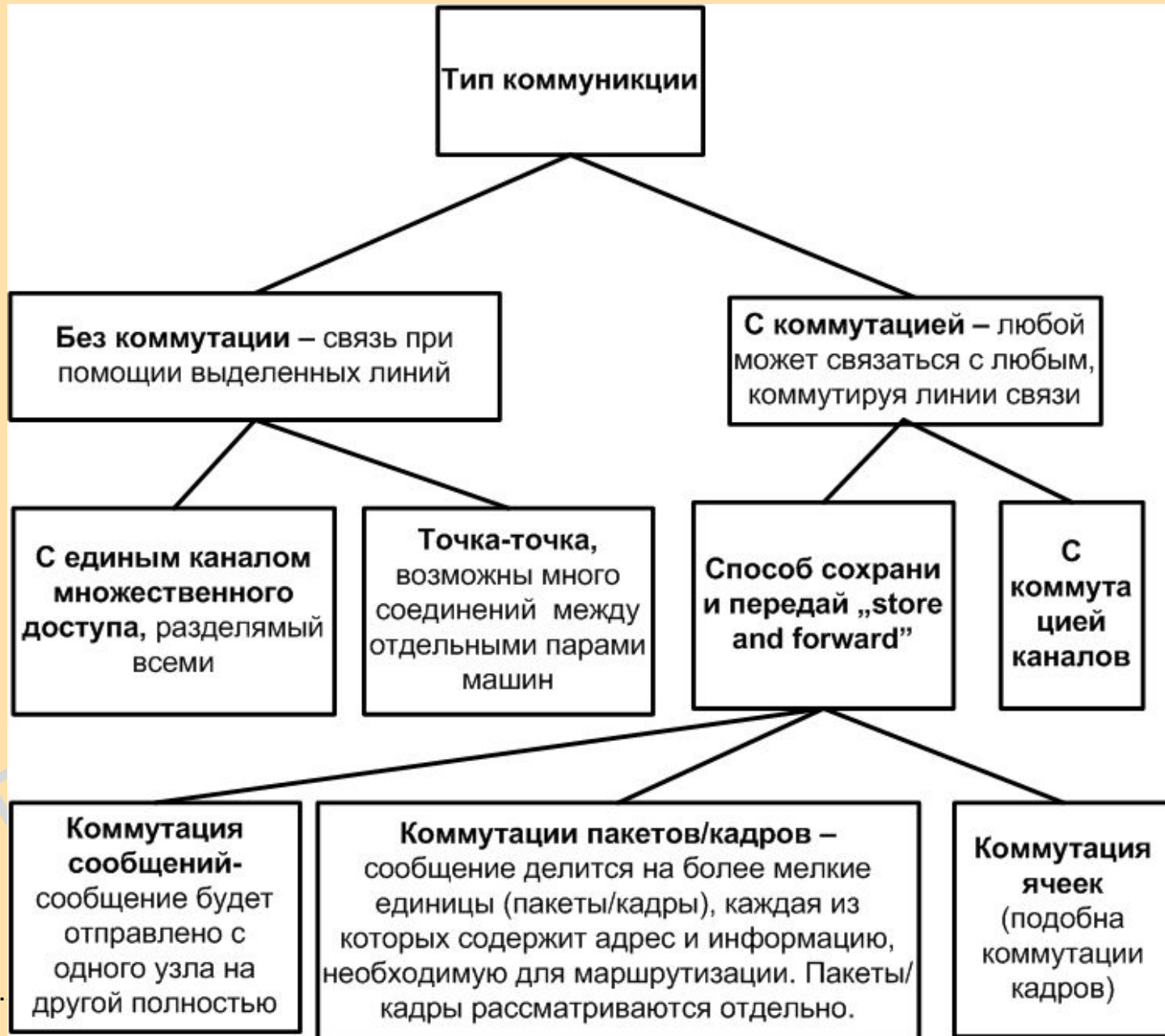
1. вещательные сети (*broadcast*, канал множественного доступа);
2. сеть точка-точка (*point-to-point*).

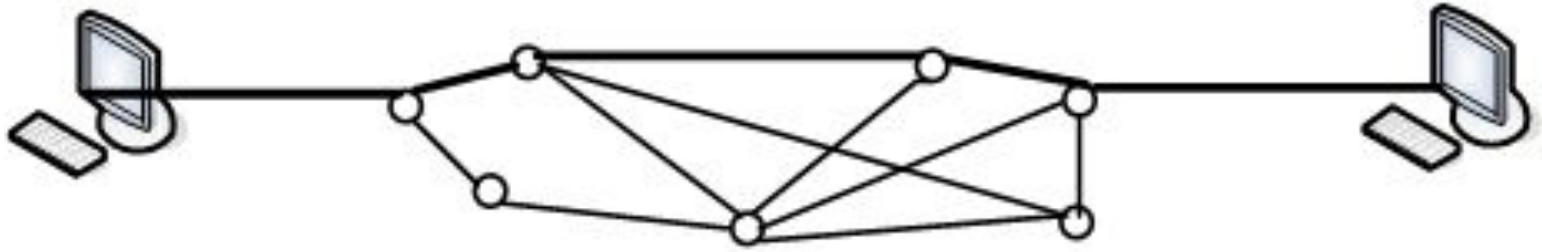
В вещательных сетях сообщения могут быть адресованы:

- ***unicast*** - одному узлу/одноадресные;
- ***multicast*** - группе узлов с общим адресом;
- ***broadcast*** - всем узлам/полное вещание
- ***anycast*** - одному/любому узлу

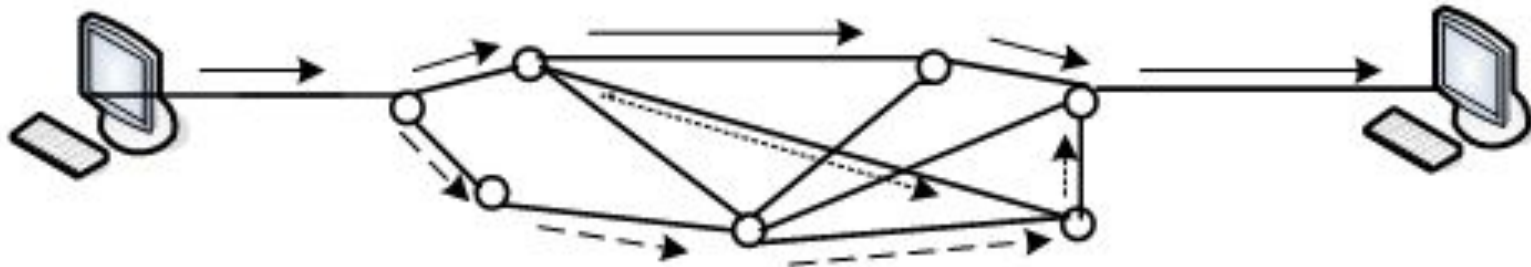
Сетями «точка-точка» являются те сети, в которых канал/линия связи соединяет напрямую только пару соседних узлов, и два несвязанных напрямую узлов могут взаимодействовать только через промежуточные узлы.

Способы коммутации в сетях





Коммутация каналов



Коммутация пакетов (кадров, ячеек)

Жизненная важность применения КС в человеческой деятельности

Цели использования сетей людьми

1. Удаленный доступ к информации и/или к сетевым услугам и сервисам (финансовые операции, СМИ, новости, интернет-реклама, цифровые библиотеки, веб-сервис ..)
2. Межличностное общение (электронная почта, IRC, SMS, видеоконференции, группы по интересам по всему миру и т.д.)
3. Интерактивные электронные развлечения (музыка, радио, музеи, видео по запросу, интернет телевидение, виртуальные туры ...)
4. Удаленная работа (телеобучение, телеработа, телемедицина ...)

Цели использования сетей организациями

1. Разделение ресурсов и затрат: все программы, оборудование и, в частности, данные могут быть доступны всем, независимо от их физического местоположения или ресурса
2. Обеспечение большей надежности за счет существования и доступа к альтернативному оборудованию.
3. Экономия денег
4. Масштабируемость - возможность постепенного увеличения производительности системы путем добавления процессоров, оборудования, приложений и т. д.
5. Сотрудничество между группами специалистов, находящихся на расстоянии один от другого

Недостатки и уязвимости сетей

1. Широкое использование новых технологий создает новые возможности для компьютерного мошенничества, ставит новые социальные, политические, моральные и культурные проблемы, такие как зависимость от сетей, от Интернета и т.д.
2. Сети зачастую подвержены различным атакам, таких как вирусы, отказ в обслуживании (DoS), фальсификация адресов (IP спуфинга) / кражи личных данных, вторжений и т.д.
3. Все эти проблемы требуют более тщательный подход для обеспечения сетевой безопасности, зависимости и т.п., некоторые из них будут рассмотрены в рамках курса.

**Ваши
вопросы, замечания,
предложения важны для
всех!**

**Способствуйте улучшению
вашей успеваемости и
курса!**

**Спасибо за
внимание!**