



Национална програма
"Обучение за ИТ умения и кариера"
<https://it-kariera.mon.bg/e-learning/>

Министерството на
образованието и науката
<https://www.mon.bg>



Запознаване с TCP,IP и сокет

Как работи Интернет?

Съдържание

1. Въведение в интернет
2. Как работи Интернет?
3. Изпращане и получаване на информация
4. Интернет протокол
5. Надеждност и TCP
6. OSI Модела
7. Мрежов хардуер
8. Бъдещето на Интернет



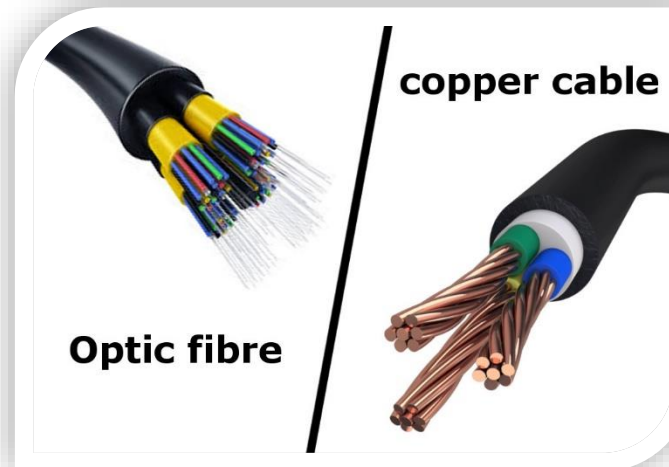
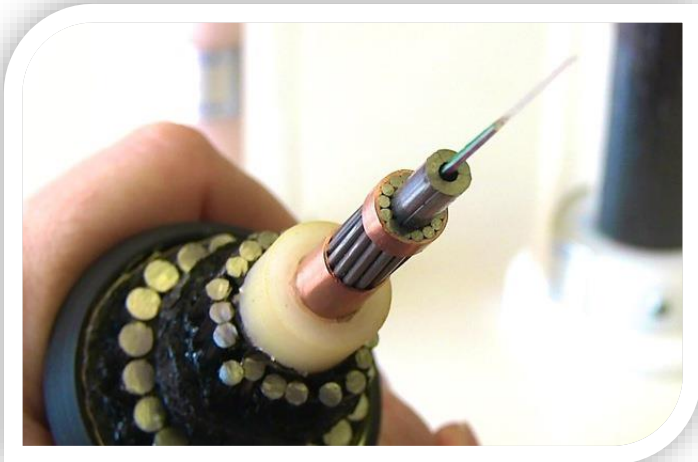
Въведение в Интернет

История

- Започва с развитието на електронните компютри през 50-те години
- Мрежите за обмен на данни са разработени в края на 60-те години
- Интернет протоколът е разработен през 70-те години
- През 80-те години в CERN Тим Бърнърс-Ли създава World Wide Web - първият уебсайт, свързващ документите с хипертекст в информационна система, достъпна от всеки възел в мрежата

Въведение в Интернет [1/2]

- И така, какво е Интернет?
 - Мрежови устройства
 - Трасета от кабели, прекарани под земята или през океана
 - Данни, предавани по кабел (оптичен или меден), чрез сателитна връзка, клетъчна мрежа или друга медия



Въведение в Интернет [2/2]

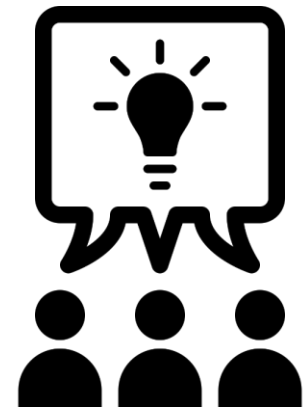
- Интернет доставчиците имат достъп до такива трасета
- Косвено се свързваме с тях чрез интернет доставчици
- Интернет е мрежа от мрежи
- Свързва милиарди устройства по целия свят

Какво е мрежа?

- Група от две или повече устройства, които могат да комуникират
- Състои се от множество различни компютърни системи, свързани чрез физически и / или безжични връзки
- Мащабът може да варира от един компютър, споделящ основни периферни устройства, до масивни центрове за данни, разположени по целия свят

Мрежи и Интернет

- Интернет е изграден от стотици хиляди мрежи и милиарди компютри и устройства, свързани физически
- Тези различни системи се свързват помежду си, общуват с всички други и работят заедно на база стандарти за пренос на данни





Как работи Интернет?

Работен модел на уеб сървър



Важни определения

- За да разберем как работи Интернет, първо трябва да се запознаем с няколко определения
- Какво е?
 - Сървър и Клиент
 - Мрежов протокол
 - Обяснение и примери
 - Пакети
 - TCP срещу UDP

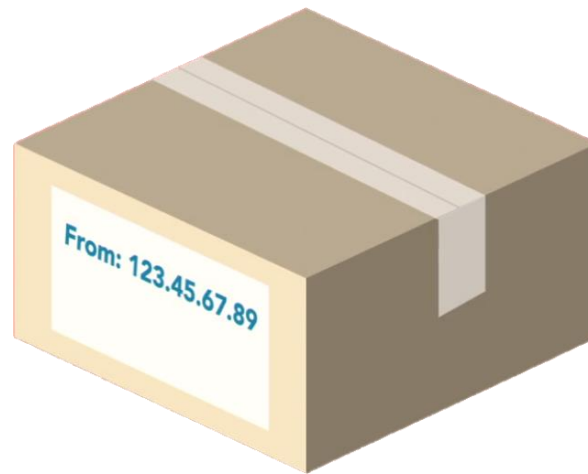
Сървъри и клиенти

- Всички устройства в Интернет са или сървъри, или клиенти, или и двете
- Сървърите са устройствата, които предоставят услуги на други машини
- Клиенти са устройствата, които се използват за свързване към тези услуги

Мрежов протокол

- Набор от правила и стандарти, които позволяват комуникация между мрежовите устройства
- Мрежовите протоколи включват механизми за идентифициране на устройствата и осъществяване на връзка помежду си
- Пример за стандартни мрежови протоколи:
 - TCP, UDP, IP, ARP
 - HTTP, FTP, TFTP, SMTP, SSH

Пакети



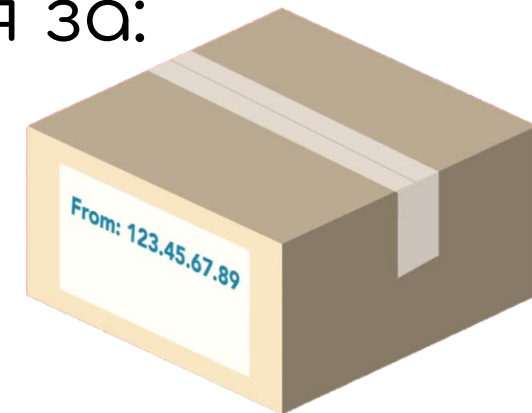
Изпращане и получаване на информация

Пакети [1/2]

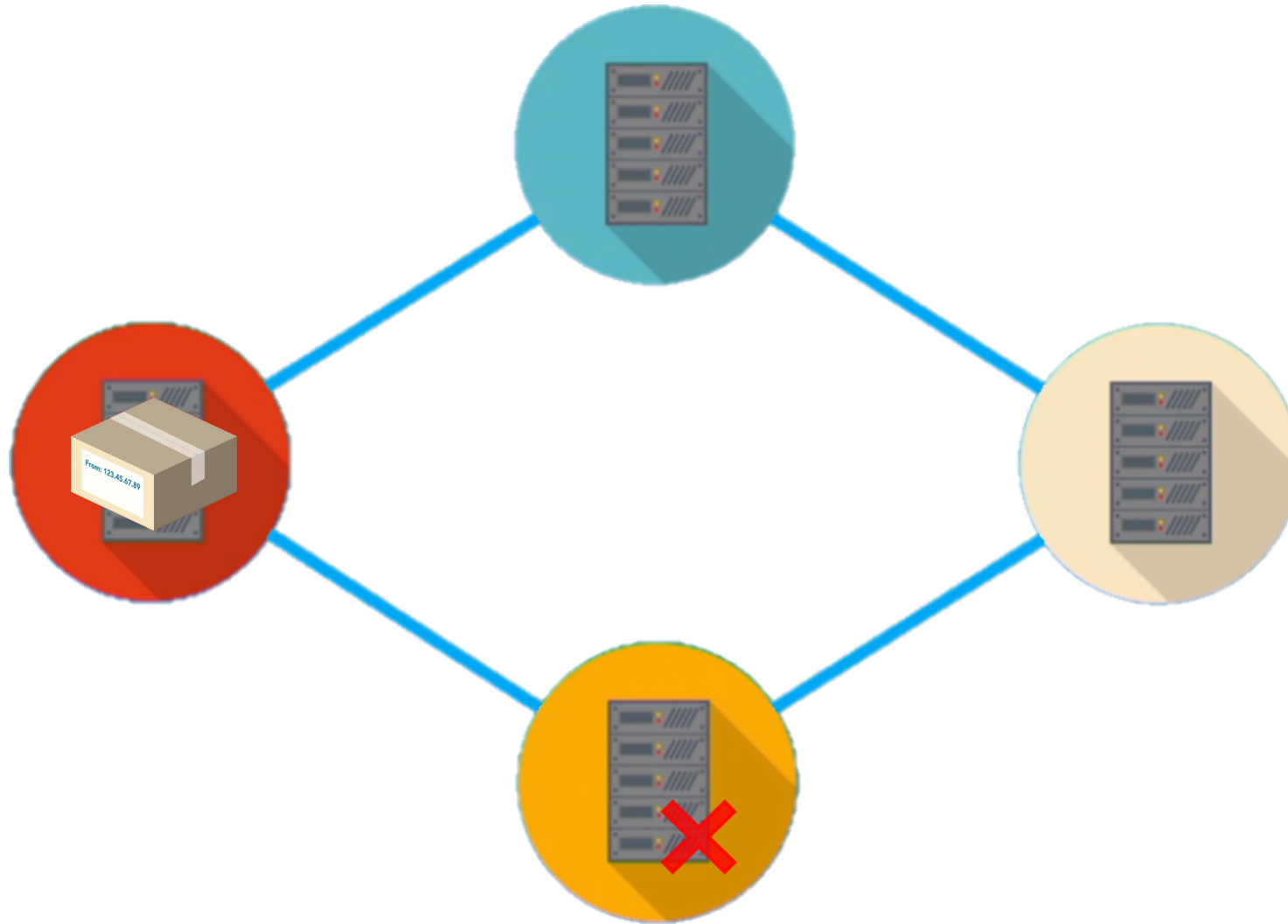
- Всичко, което е създадено на компютър, се съхранява като цифрова информация – 0 и 1 (битове)
- Тези данни трябва да могат да се предават между устройства в Интернет
- Всяко съобщение, файл или поток от информация се разбива на малки парчета, наречени пакети
- Когато пакетите се изпращат в Интернет, те обикновено пътуват в мрежата по едно и също трасе
- Има ситуации в които се налага трасето да бъде променено, за да може пакетите да достигнат до дестинацията си

Пакети [2/2]

- Всеки пакет съдържа заглавна част, наречена header и секция с данните, които пренася
- Заглавната част съдържа информация за:
 - Откъде идва
 - Къде отива
 - Колко голям е пакета:
 - Така се знае, че пакетът е пълен
 - Всички пакети в съобщението са с еднакъв размер
 - Колко пакета има в съобщението



Пътуване на пакетите в Мрежата



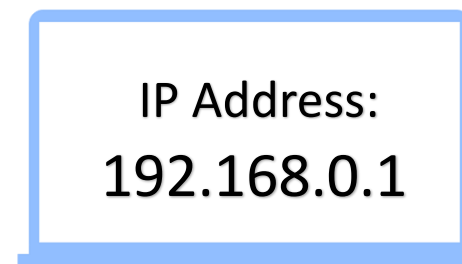
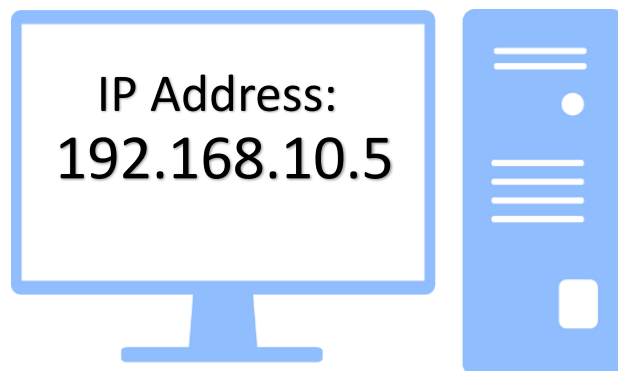
216.58.214.46
www.google.com

Интернет протоколи

IPv4, IPv6 и DNS

Интернет протокол

- Един от най-важните протоколи, използвани в интернет комуникацията, е Интернет протоколът (IP)
- Всички устройства в Интернет имат адрес
 - Те се наричат IP адреси
 - IP адресът е уникален за всеки компютър или устройство в края на мрежата



IP Адрес

- IP адресът има много части, организирани в йерархия

192.168.14.120

- Тази версия на IP адресиране се нарича IPv4
 - Предоставя повече от 4 милиарда 32 бита уникални адреси

IPv4

- IPv4 е последователност от четири, трицифрени числа, разделени от точка
 - Всяко число може да бъде число от нула до 255
 - IPv4 не е достатъчен за всички мрежови устройства, свързани към интернет
- През 1995 г. е създадена нова версия на интернет протокола, наречена IPv6

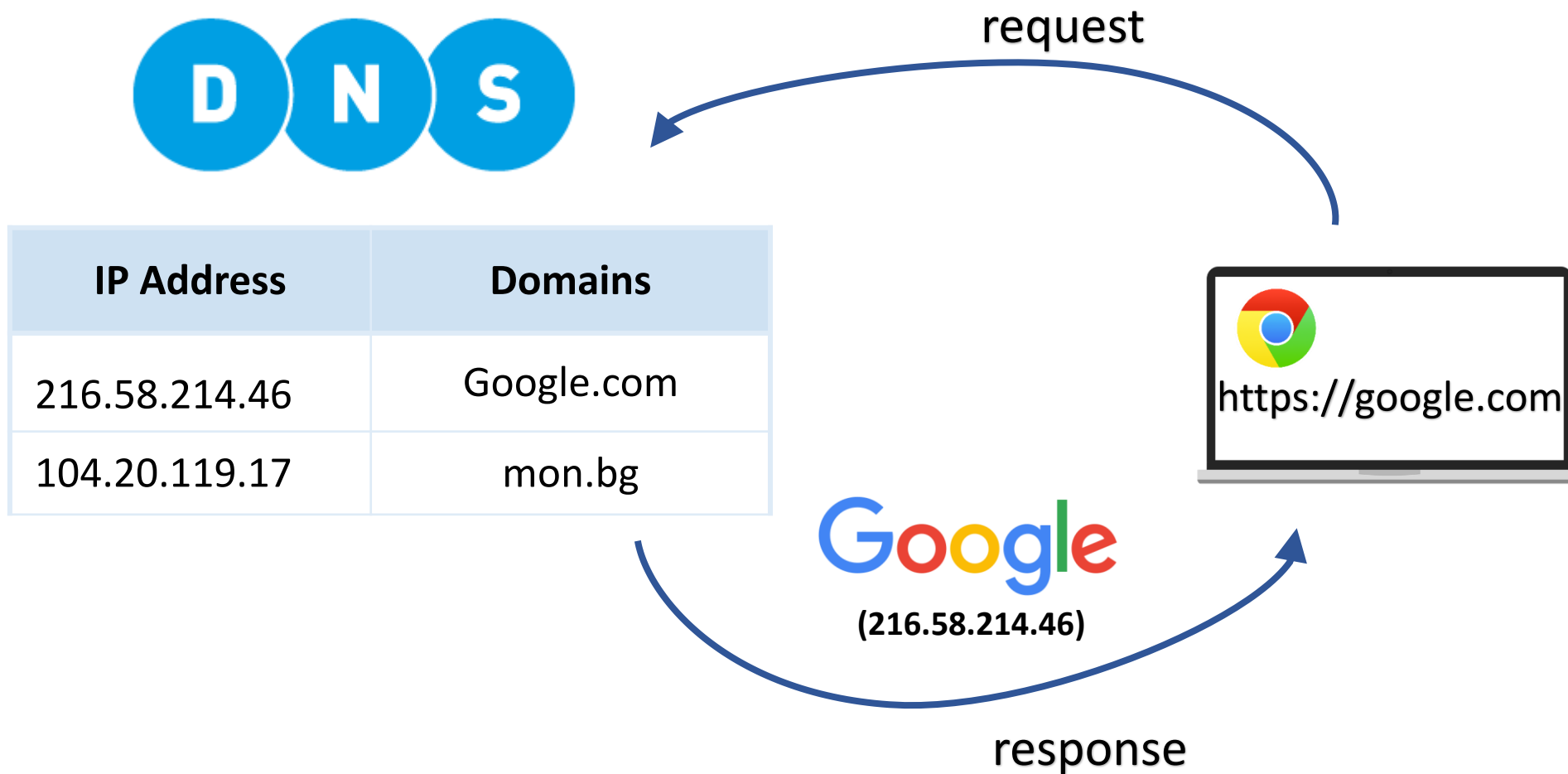
IPv6

- IPv6 използва 128 бита - 340 милиарда уникални адреси
 - Това е повече от атомите на повърхността на Земята
- Тези 128 бита са организирани в осем 16-битови части
- Всеки 16-битов блок се преобразува в шестнадесетичен и се разделя с двоеточие
- Това е пълен IPv6 адрес:
 - 3FFE:F200:0234:AB00:0123:4567:8901:ABCD

Какво е DNS?

- Името на домейн начин за адресация на устройства, работеща с текст, вместо IP адрес
- Всеки домейн има конфигурирана връзка с IP адреси, като списъка със съответствията формира база от данни, чрез която се осъществява адресация на системи в Интернет
- Когато име на домейн бъде въведено в браузъра, се отправя заявка към система, наречена DNS сървър (сървър на имена на домейни)
- Този сървър съдържа списък с имена на домейни и техните съвпадащи IP адреси

Пример за DNS



TCP

TCP

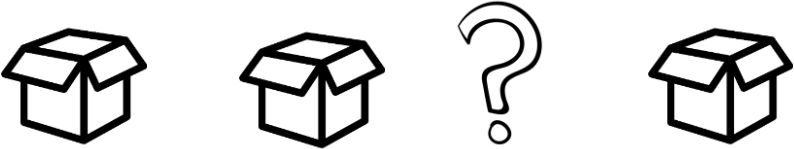
Надеждност

- Когато пакетите се предават от едно място на друго, те могат да поемат различни пътища
- Когато пристигат на дестинацията си, някои от тях са с грешки от преноса, други са изгубени по трасето и се трябва да бъдат изпратени отново
- Затова след пристигане на всички пакети, съобщението трябва да бъде преразгледано и конструирано от пристигналите пакети в правилна последователност
- TCP прави точно това

TCP [1/2]

- Използва процес, при който разглежда всички пакети в съобщение и ги проверява
- Използвайки информацията в header-а на всеки пакет, който знае :
 - Колко са
 - Колко големи трябва да бъдат
 - Каква е последователността на изпращане на пакетите
- Използвайки тази информация, получателят може да конструира съобщението от пристигналите пакети

TCP [2/2]

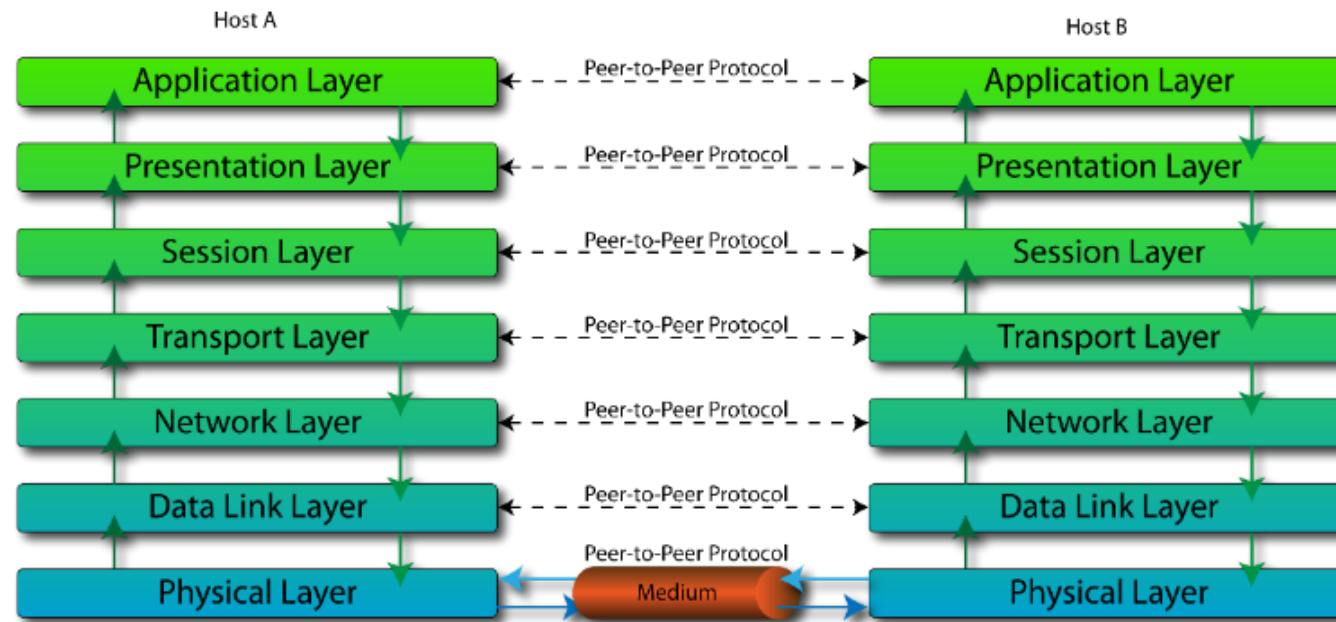
- Ако се установи, че пакет не съответства на очакваната характеристика, той бива изоставен
 - TCP трябва да провери дали всички пакети са:
 - В правилния ред
 - Без всякакви проблеми
- 
- След това удостоверява дали данните и пакетите се обединяват заедно, за да пресъздадат оригиналното съобщение, което е било изпратено от устройството на изпращача

TCP срещу UDP

- TCP поставя надеждността с по-висок приоритет от скоростта на предаване на информацията
- За случаите, когато надеждността не е толкова важна, но скоростта е, има друг протокол, наречен UDP или User Datagram Protocol
- UDP не прави проверка на надеждността, но може да изпраща информация със значително по-бързи темпове
- TCP е основата на това как повечето данни се предават по мрежи

UDP

- UDP не установява сесия и не гарантира доставка на данни
- Известен е като "fire-and-forget" протокол
 - Изпраща данните и всъщност не се интересува дали данните са получени от другия край



OSI моделът

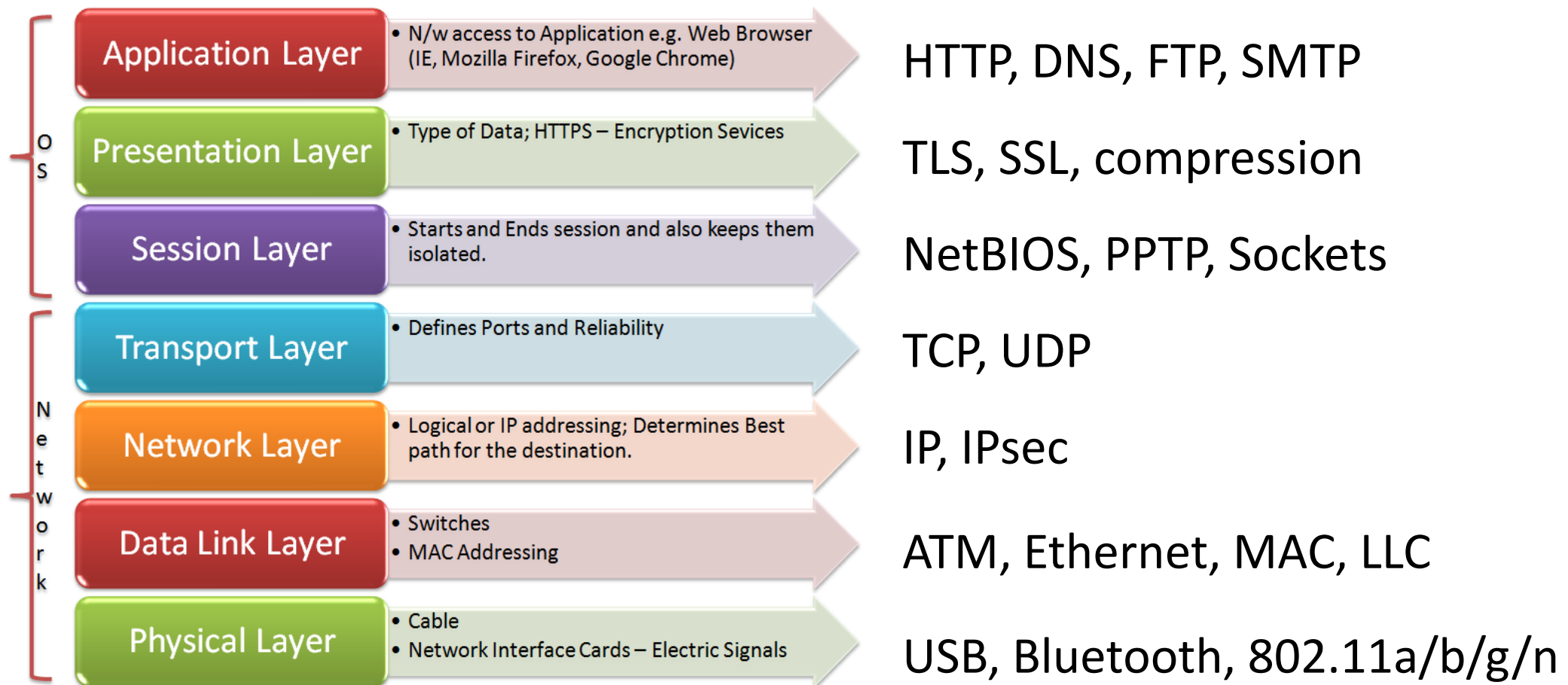
All People Seem To Need Data Processing

Какво е OSI моделът?

- OSI е съкращение от Open System Interconnect
- Състои се от 7 слоя
 - Всеки слой обслужва слоя над него и в замяна се обслужва от слоя под него
- Разбирането на всеки слой от модела ни помага:
 - Отстраняване на проблеми
 - По-добра комуникация с технически и нетехнически лица за всяка система

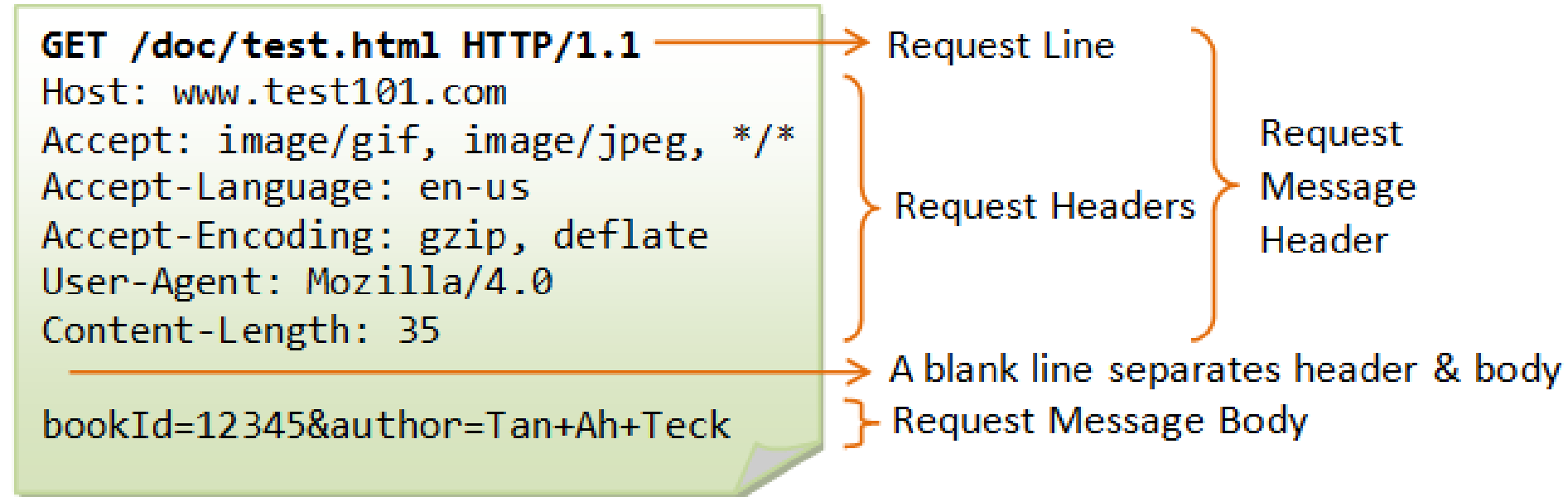
OSI слоеве

- OSI моделът се състои от 7 слоя:



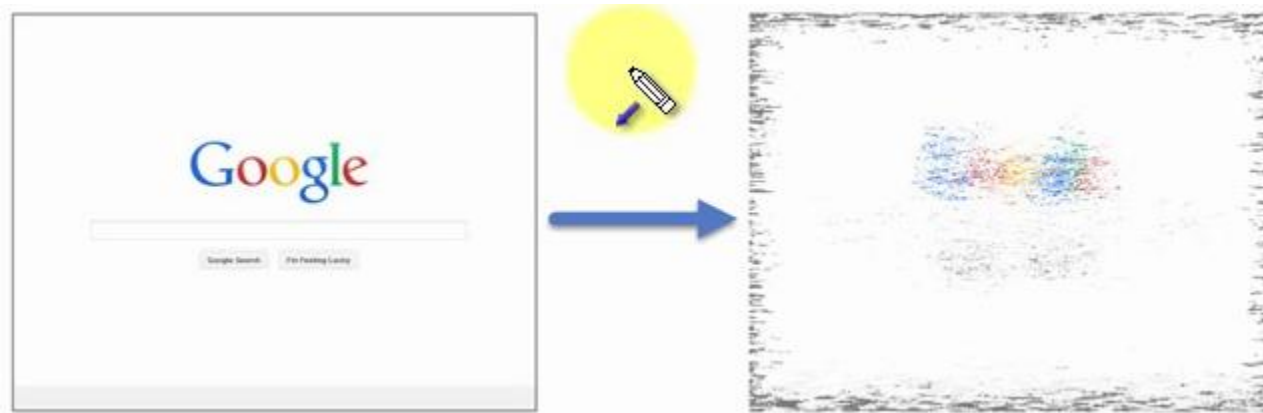
7. Приложен слой

- Разрешава на различни приложения да използват мрежата и да я представят на крайния потребител



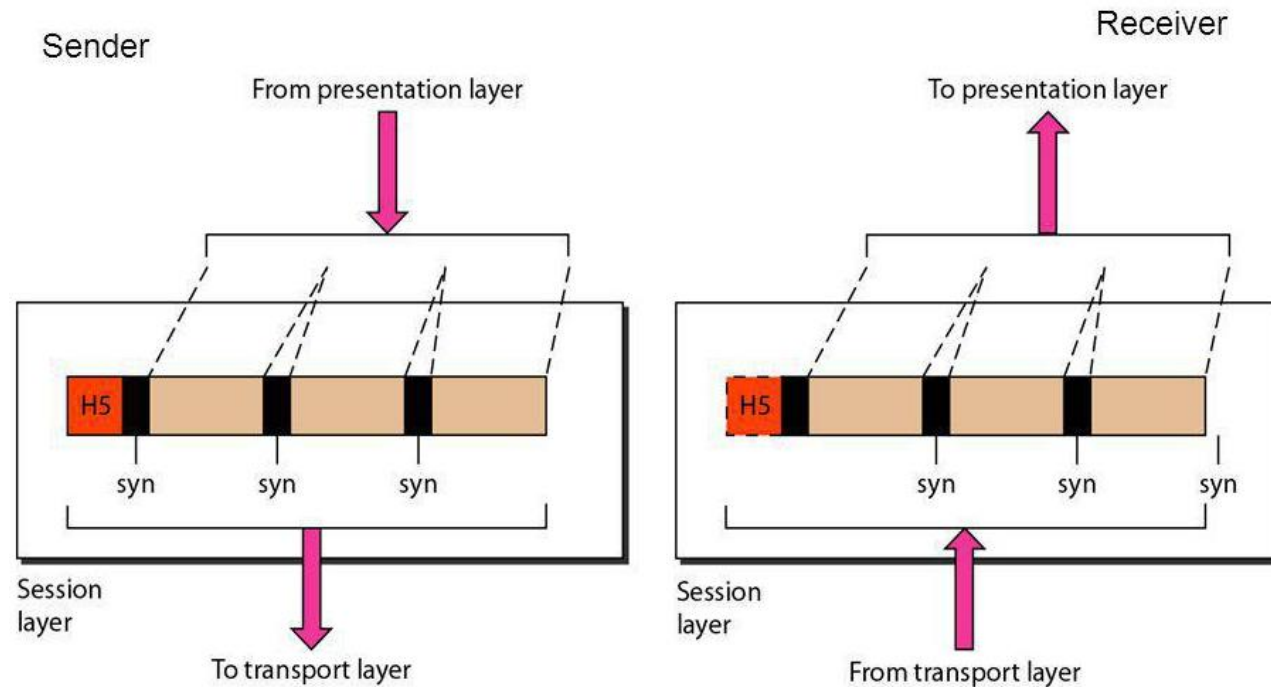
6. Представителен слой

- Този слой е част от операционна система (ОС)
- Преобразува входящите и изходящите данни от един формат на презентация в друг



5. Сесиен слой

- Този слой задава координати и прекратява комуникации
- Услугите му включват удостоверяване и повторно свързване след прекъсване

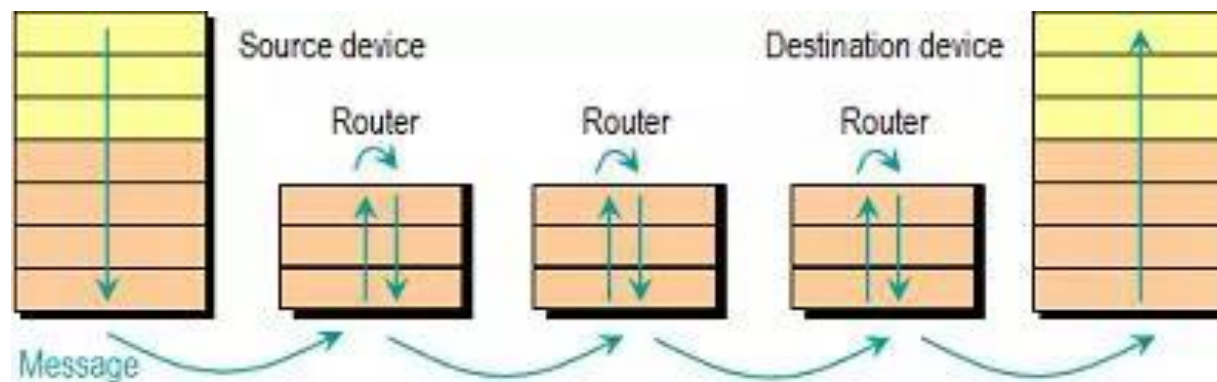


4. Транспортен слой

- Отговорен за комуникация между крайни точки в мрежата
- Осигурява логическа комуникация между процесите на приложение
- Отговаря за управлението на корекцията на грешки, като осигурява качество и надеждност на крайния потребител
- Примерни протоколи:
 - Transmission Control Protocol (TCP)
 - User Datagram Protocol (UDP)

3. Мрежов слой

- Предоставя средствата за пренос на пакети от едно устройство до друго
- Отговаря на заявки от транспортния протокол и изпраща заявки към каналния слой

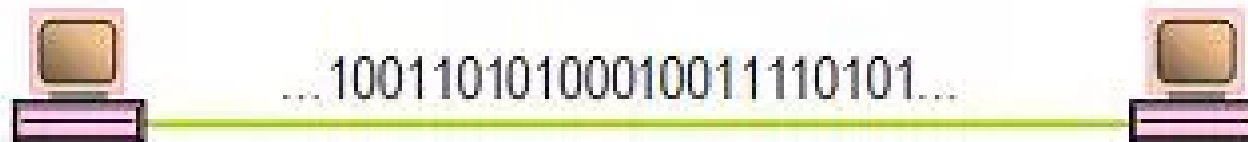


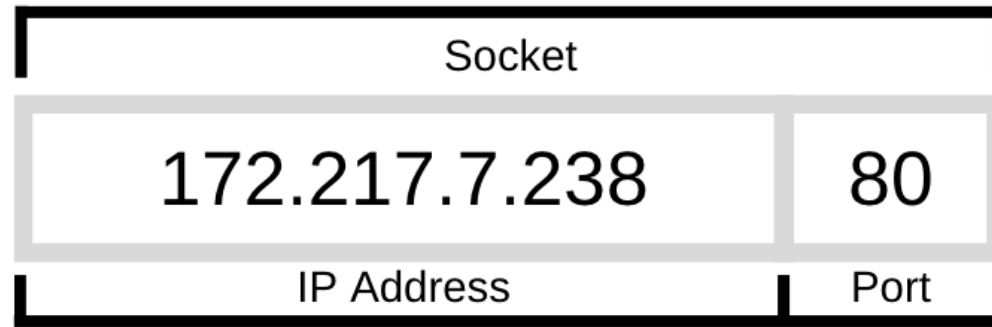
2. Канален слой

- Осигурява прехвърляне на данни от устройство до устройство
- Тук се идентифицират и коригират грешки, възникнали при преноса на данни във физическия слой
- Разделя се на два подслоя:
 - MAC слой - на това как устройствата в мрежа получават достъп до носител и разрешение за предаване на данни
 - LLC слой – идентифициране и капсулиране на протоколи на мрежовия слой, контролира проверката на грешките и синхронизирането на фреймовете

1. Физически слой

- Преобразува двоичните данни от горните слоеве в сигнали, които предава през локални носители (електрически, светлинни или радиосигнали)





Какво е Socket

Какво е Socket [1/2]

- Свързва два възела в мрежова инфраструктура
- Характеризира се с IP и порт
- Роли на възлите, свързани чрез sockets
 - Клиент
 - Сървър
- Връзката между клиента и сървъра е двупосочна

Какво е Socket [2/2]

- **TCP/IP** сокетите свързват два процеса, които работят в обща мрежа
- Всеки един от двата сокета работи напълно автономно
- Начин на работа
 - Създаване на socket
 - Свързване на socket с крайна точка
 - Установяване на връзка
 - Двупосочно предаване на информация

Работа със Socket в .NET [1/5]

- Класът `IPHostEntry` от пространството `System.Net.IPHostEntry` представя информация за интернет хост и се характеризира със:
 - `HostName` – име на системата (хост)
 - `AddressList` – масив от адреси, чрез които може да се адресира съответната система.

Работа със Socket в .NET [2/5]

- Класът **Dns** от пространството **System.Net.Dns** улеснява работата със домейни
 - Метода **GetHostName()** връща името на компютъра, на който се изпълнява програмата
 - Метода **GetHostEntry(string hostNameOrAddress)** приема име на система или домейн име и връща като резултат обект от тип **IPHostEntry**

Работа със Socket в .NET [3/5]

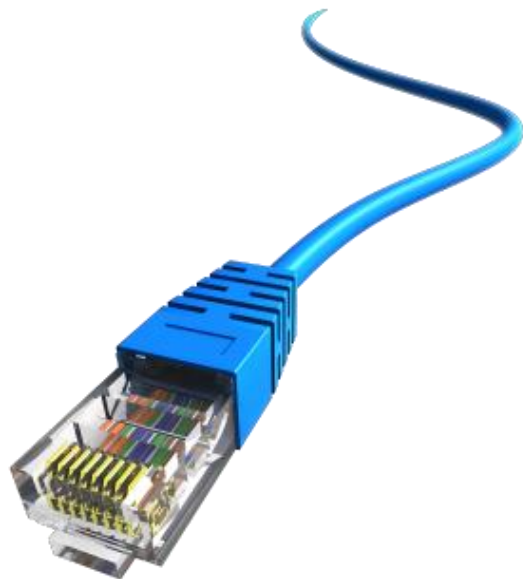
- Класът `EndPoint` от пространството `System.Net.EndPoint` представя крайна точка, характеризирана от IP адрес и порт, към която сървърен Socket може да се свърже.
- Класът `Socket` от пространството `System.Net.Sockets.Socket` може да бъде използван като клиент и като сървър и в двата случая може да предава и да получава съобщения
 - При създаване на Socket трябва да се упомене вид адрес (IPv4, IPv6 ...), протокола (TCP, UDP ...) и тип на Socket-а (Stream, Raw ...)

Работа със Socket в .NET [4/5]

- Сървърен **Socket**
 - Метод **Bind** обвързва Socket обекта с порт в ОС
 - Метод **Listen** кара сокета да започне да следи за входящи съобщения на порта, на който той работи.
 - Сокети, които слушат за входящи съобщения се използват за създаване на нови socket обекти за всяка новозаявена връзка
 - Новите socket обекти се използват за двупосочна комуникация със системи, работещи в мрежовата инфраструктура
 - Сокетът, който слуша се използва за диспечер на нови връзки

Работа със Socket в .NET [5/5]

- Работа със Socket
 - Метод **Connect** инициира връзка с отдалечен сокет, като приема параметър от тип `EndPoint`
 - Метод **Send** изпраща масив от байтове към отдалечен сокет
 - Метод **Shutdown** блокира сокета за четене/писане или и за двете
 - Метод **Close** затваря сокета



Мрежов хардуер

Основни хардуерни компоненти

Мрежов Хардуер

- Основни хардуерни компоненти:
 - Кабел
 - Маршрутизатор (рутер)
 - Повторител, Хъб, Превключвател (суич)
 - Мост
 - Шлюз (гейтуей)
 - Мрежова интерфейсна карта

Кабел и маршрутизатор

- **Мрежов кабел** – медия за прехвърляне на данни от едно устройство на друго
- **Маршрутизатор** – свързващо устройство, което прехвърля пакети данни между различни компютърни мрежи (работи на ниво 3 на OSI)



Повторители, Хъбове и Суичове

- Повторители, Хъбове и Суичове свързват мрежовите устройства заедно, така че да могат да функционират като един сегмент
 - **Повторител** – получава сигнал и го регенерира преди повторно предаване, така че да може да измине по-дълги разстояния
 - **Хъб** – мултипорт повторител (работи на ниво 1 на OSI модела)
 - **Суич** – получава данни от порт, използва размяна на пакети, за да разреши устройството на местоназначение и препраща данните към конкретната дестинация (работи на ниво 2 от модела OSI)

Мост и шлюз

- Мост

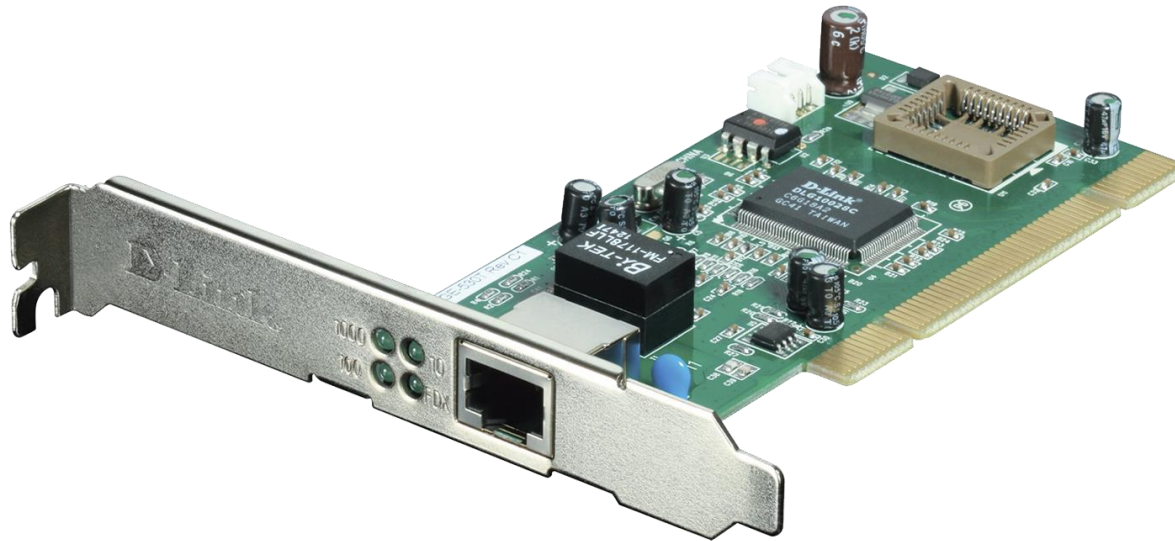
- Свързва два отделни, но подобни Ethernet мрежови сегменти
- Препраща пакети от изходната мрежа към определената мрежа (работи на ниво 2 на OSI)

- Шлюз

- Свързва мрежи, които работят върху различни протоколи
- Входната и изходната точка на мрежата (контролира достъпа до други мрежи)
- Ниво 4, 5, 6 или 7 на OSI модела (същото като защитните стени)

Мрежова интерфейсна карта

- Компонент, който свързва компютърна система с компютърна мрежа





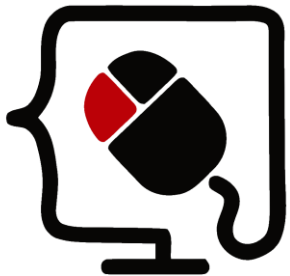
Бъдещето на Интернет

Бъдещето на Интернет

- През 2022 в интернет бяха свързани над 20 млрд. устройства
- До 2025 се прогнозира нарастването на този брой до 75 млрд.
 - Типичен модерен дом има: компютър, лаптоп, таблет, интелигентни телефон; телевизор; климатик; часовник, мрежова охранителна камера, мрежов принтер и др.
- "Internet of Things" ще се разшири в сферите на:
 - Здравеопазване, селско стопанство, производство
 - Интелигентни домове, автомобили и градове

Предсказания за Бъдещето на Интернет

- Развитието на IoT ще доведе до нарастването на броя устройства.
- Развитието на 5G и 6G мрежите ще подобри скоростта и надеждността на интернет
 - Важно за: автономни автомобили, телемедицина и др.
- По подобие на YouTube ще навлязат нови платформи, но с реална или добавена реалност.
- Навлизането на изкуствения интелект ще води до по-бърз достъп и обработка на големи данни.
- Въпросът за сигурността на личните данни ще придобие още по-голям мащаб.
- Данните, обект на тренировки за ИИ, ще предизвикат революция в авторското право.



Национална програма
"Обучение за ИТ умения и кариера"
<https://it-kariera.mon.bg>

Министерството на
образованието и науката
<https://www.mon.bg>



Документът е разработен за нуждите на Национална програма "Обучение за ИТ умения и кариера" на Министерството на образованието и науката (МОН) и се разпространява под свободен лиценз CC-BY-NC-SA (Creative Commons Attribution-Non-Commercial-Share-Alike 4.0 International).