11. a 13. - Počítačové sítě I. a Internet I.

Historie internetu

- na konci 50. let založena agentura ARPA ministerstvem obrany USA zaměřená na podporu výzkumných projektů a vývoj nových technologií
- na začátku 60. let se v ARPA vyvíjí nový projekt zaměřený na paketové sítě - ARPANET
- začátek 70. let – ARPANET se rozrůstá, přidávají se univerzity v USA, vznik dalších sítí
- 1973 – Bob Kahn a Vint Cerf pracují na sjednocení protokolů paketových sítí
    - pojmenování TCP/IP (Transmission Control Protoocl a Internet Protocol) umožnily propojit geograficky I technologicky vzdálené sítě
- 90. léta – internet je po legislativních změnách komerční, není nadále jen pro akademie
- vznik WWW – princip navzájem porpojených (hyper-textových) odkazů a nových grafických rozhraní umožňující přístup k internetu I pro laiky
- vznik HTTP (Hyper-Text Transfer Protocol)
- 1990 – první webový server v Cernu, první webový prohlížeč Mosaic
- v Česku internet poprvé zprovozněn v roce 1992 na ČVUT

Počítačová síť = technické prostředky umožňující propojení počítačů

Internet

- základní blok internetu = **LAN** (Local area network) – lokální počítačová síť
    - velikost - firma, domácnost
- jednotlivé LAN propojené k poskytovateli internetu – **ISP** (Internet service provider)
- dohromady LAN s poskytovatelem internetu tvoří **MAN** (metropolitan area network)
    - velikost - obce, města
- propojení jednotlivých MAN vzikne **WAN** (wide area network)
- největší existující WAN je mezikontinentální porpojení většiny států a měst = **internet**
    - internet je díky své architektuře odolný vůči výpadkům a poškození – nemá jeden centrální bod
- ISP se dělí na stupně (tiery) – 1, 2, 3
    - stupeň 1 mají ve správě hlavní síťové rozvodny internetu (na světě 15)
    - stupeň 2 jsoou národní – poskytující v rámci státu
    - stupeň 3 jsou lokální poskytovatelé internetu

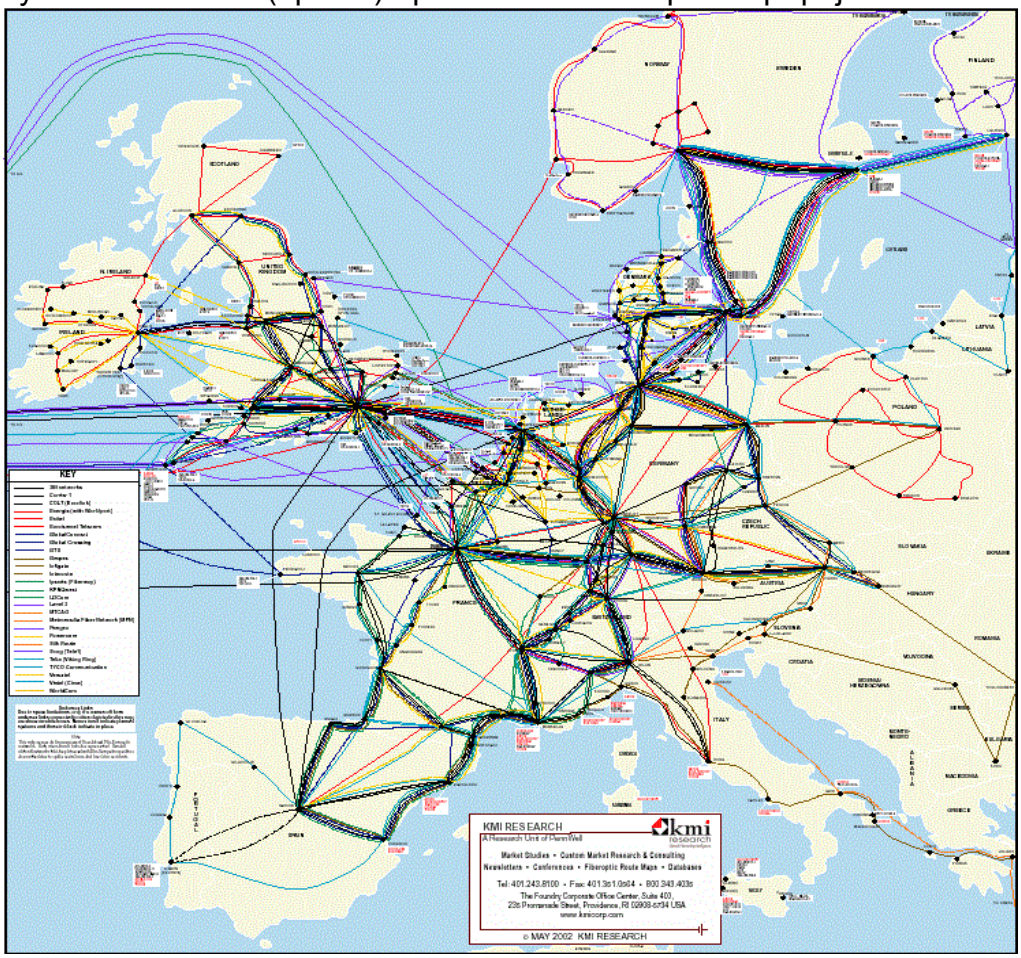
Druhy připojení k internetu

- telefonní linka – přes modem
- kabelová přípojka
- bezdrátová síť – satelitní, mobilní, Wi-Fi

Přenosové rychlosti

- garantovaná – pro ISP, servery, velké firmy a korporace
    - záruka neklesnutí rychlosti přenosu
- agregované - pro domácnosti, střední a menší firmy
    - shluk sítí pod garantovaným přenosem
    - rychlost internetu může kolísat
- rychlosti přenosu dat na internetu:
    - rychlost stahování (downlaod) - dnes průměrně 8 MB/s na přípojce

- rychlost odesílání (upload) - průměr 4MB/s na pevné přípojce



Hardwarové a softwarové součásti sítě

- přenos dat přes ethernetové kabely zapojené do síťových karet
- síťová karta se stará o odeslání a přijímání informací
- data přenášeny:
    - pomocí elektřiny – jako rozdíly ve frenkvencích
    - opticky – rozdíly v intenzitě světla – optické kabely
    - rychlosti 10/100/1000 Mb/s
- neefektivní propojovat každý počítač s každým => použití rozbočovačů nebo přepínačů

Síťová karta

- **NIC** = Network Interface Controller = řadič síťového rozhraní
- přijímá a vysílá digitální signály
- kabely se zapojují do portů
- má vlastní RAM, úložiště, CPU atd.
- dříve karta zasouvaná do základní desky, dnes běžně integrovaná na základních deskách

MAC adresy

= jedinečný identifikátor síťových karet = fyzická adresy

- 48 bitů dlouhé číslo
- teoreticky by každá NIC měla mít vlastní MAC adresu, v praxi však nemožné

Internetové protokoly

= soubor pravidel pro posílání dat po internetu, jednotný jazyk pro data

- popisován RFC dokumenty
- např. IP (internet Protocol), ARP (Adress Resolution Protocol), HTTP nebo Ethernet

Rozbočovač (Hub)

- dnes se již nepoužívá
- jakékoliv příchozí data rozešle na všechny ostatní porty
- každá NIC na síti přijme signál a podívá se na jeho cílovou MAC adresu
- nevýhody:
  - zbytečně zatěžuje síťové karty
  - dochází ke kolizím – 2 zařízení nemohou zároveň po jednom kabelu posílat informace

Přepínač (Switch)

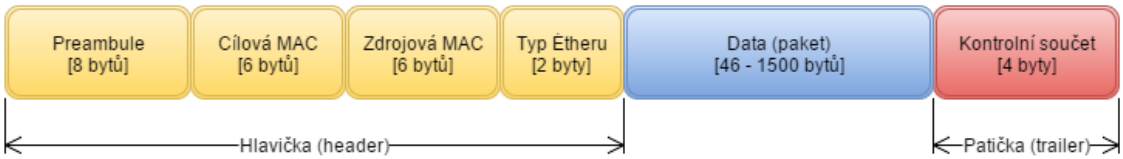
- chytřejší nástupce Hubu
- odesílá data na přesně zadaný port
- má v paměti uloženou taublku na zapisování MAC adres, automaticky je v rámci sítě zapisuje

Směrovač (router)

- připojuje lokální síť k internetu

Ethernet

- inernetový protokol, definuje způsob jak posílat data na lokální síti
- využívá MAC adres k určování cíle dat
- přenos dat v celku přes síť je neefektivní kvůli ztrátě dat, musí se tedy rozčlánkovat na menší celky => data se posílají v Ethernetových rámcích



- hlavička uchovává metadata, informace o přeposílaných datech
- informuje o novém začátku přenosu dat, odkud a kam data jsou
- kontrolní součet v patičce slouží k odhalování poškozených dat

IP adresa

- 32 bitové číslo sloužící jako adresa (=identifikátor) daného zařízení
- od MAC adresy se liší jednoduchým přiřazením nebo odebráním jakékoliv NIC
- Rozdělení jednoho ethernetového paketu pokud má zařízení IP, může procházet přes router
- výhodou oproti MAC adresy je právě jednoduché přepsání
- ARP slouží k překladu IP adres na MAC adresy

Bezdrátové sítě

- typ sítě, přenos dat je uskutečňován bez pomocí kabelů (nejčastěji elektromagnetických vln)
- typy bezdrátocýh sítí dle technologie:
  - Wireless PAN = bezdrátová osobní síť
    - 👇 na relativně malé vzdálenosti – Bluetooth, infračervené světlo
  - WLAN = místní bezdrátová síť
    - 👇 připojení na střední vzálednost – Wi-Fi
  - WWAN = velká bezdrátová síť
  - mobilní síť –velké území pokryté sítí vysílačů

Směrování dat

- každé koncové zařízení by mělo mít jedinečnou IP adresu
- routery vytvářejí mapu, kde je jaké zařízení za pomocí IP = **Routing**
  - pomocí těchto map (routovacích tabulek) přeposílají data na cílové zařízení = **forwarding**

Routing

- **v teorii**:
  - každý router má zapsané adresy svých lokálních zařízení
  - pokud se k němu dostane informace, ví do jakého zařízení ji poslat
  - routery si navzájem zapisují své adresy
  - pokud posíláme data přes internet, neposíláme data přímo do cílového zařízení, ale do routeru, který ví o routeru, který ví o routeru atd. až do cílového zařízení
- **v praxi:**
  - každý router nemůže mít v sobě zapsané informace o všech okolních (příliš informací)
  - router má ale zjednodušenou práci díky systematickému přidělování IP adres

Přidělování IP adres

- všechny IP adresy rozděluje organizace IANA . přiděluje celkem 5 světovým regionům
- hned z IP adresy tak lze vyčíst, zda je IP z Afriky nebo severní Ameriky
- z každého světového regionu jsou IP adresy přidělovány státům, ty přidělují Tier 2 ISP atd.
- každý router tak nemusí mít informace o každém sousedním, stačí jen rozsahy IP adres pro dané regiony

DNS (Domain Name System)

- doména = jednoznačný identifikáor počítače nebo počítačové sítě (např. www.facebook.com)
- DNS slouží k překladu z názvu domény na IP adresu
- při zadávání domény do prohlížeče DNS nasměruje požadavek na správnou IP adresu

Zabezpečování sítí

- ověřování identity při přenosu dat – běžně pomocí jména a hesla = jednofaktorové ověření
  - dvoufaktorové zabezpečení = dokázaní nejen znalosti (hesla a jména), ale I “majetkem”
    - 👇 bezpečnostní token nebo např. mobilní telefon

    - třífaktorové ověření využívá např. otisků prstů, elektornického podpisu, skenování sítnice atd.
- znemožnění odposlechu – šifrování přenášených dat
    - hashování, symetrické a asymetrické šifrování
- blokování útoků – firewall
- znemožnit přístup k přenášeným informacím – VLAN, VPN

Zdroje

https://cs.wikipedia.org/wiki/Bezdr%C3%A1tov%C3%A1_s%C3%AD%C5%A5
https://www.itnetwork.cz/site
https://cs.wikipedia.org/wiki/S%C3%AD%C5%A5ov%C3%A9_zabezpe%C4%8Den%C3%AD
https://www.jaknainternet.cz/page/1205/historie-internetu/
https://www.itnetwork.cz/html-css/domeny-bezpecnost-a-statistiky