

Struktura datových sítí a přenos dat

Dělení sítí podle typu přepojování:

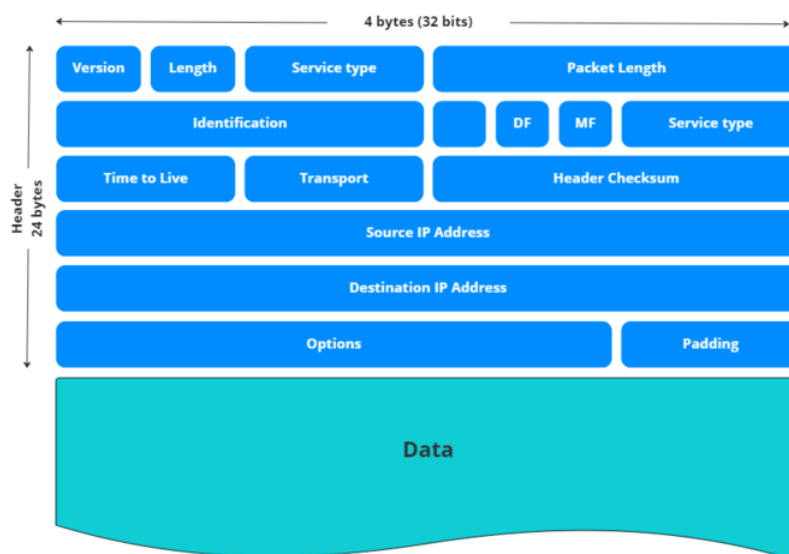
Komutační síť - komunikace probíhá na předem sestaveném okruhu. Používá se hlavně v telefonních sítích. Zastaralá, velmi omezena pomalými rychlostmi. V ČR například JTS - jednotná telefonní síť.

Paketová síť - základem je tkzv. paket a dále že cesta, kterou paket „putuje“, není od zdrojového po cílový uzel známá. Každý paket se tak přenáší jinou trasou, která je ovlivněná topologií sítě, její propustností a výpadky uzlů. Když paket dorazí do uzlu, je přečtena jeho cílová adresa a popř. další služby, které obsahuje. Poté se zařadí do fronty a čeká na odeslání k požadovanému adresátovi. Příkladem je Ethernet.

Paket - při přenosu dat jsou informace rozděleny do menších bloků, nazývaných pakety, aby bylo možné je efektivně přenášet přes různé síťové zařízení.

Má tři hlavní části:

1. Záhlaví - obsahuje metadata o paketu, jako jsou informace o zdroji a cíli, typu dat obsažených v paketu, kontrolní informace atd.
2. Data - Samotná užitečná data, která jsou přenášena, například část textové zprávy, obrázek, nebo jiný druh informací.
3. Označení - Obsahuje kontrolní informace, které umožňují ověření integrity paketu při přenosu.



Dělení sítí podle postavení uzlů:

Peer-to-peer - typ sítě, ve které jsou si všechny počítače v síti rovny. Tento typ sítě v podstatě nelze centrálně spravovat. Příkladem může být sdílení souborů a systémových prostředků v různých operačních systémech a souborů v internetových sítích.

Klient-server - architektura počítačové sítě, kde počítače nebo zařízení jsou rozděleny do dvou hlavních kategorií: klienti a servery. V podstatě funguje tak, že klient vydá request serveru, který mu na něj odpoví. komunikují mezi sebou pomocí různých typů protokolů jako jsou HTTP, FTP nebo SQL.

Dělení sítí podle jejich velikosti:

PAN - *Personal Area Network* (osobní síť):

Velice malá počítačová síť používaná pro propojení osobních elektronických zařízení typu mobilní telefon, notebook apod. Zde se používá např. Bluetooth.

LAN - *Local Area Network* (lokální síť)

Pokrývají např. jedno podlaží nebo malé firmy. Tento druh sítě podporuje širokou škálu počítačů a jiných zařízení jako je například tiskárna. Každé zařízení musí používat vlastní fyzické protokoly a protokoly datového spojení pro konkrétní síť a všechna zařízení, která chtějí komunikovat se všemi ostatními v síti, musí používat stejný komunikační protokol.

MAN - *Metropolitan Area Network* (metropolitní síť)

Veřejná síť pracující vysokou rychlostí a schopná přenášet data na vzdálenost až 80 km. Většinou pokrývá část města, je menší než WAN.

WAN - *Wide Area Network* (rozlehlá síť):

Pokrývá velmi rozsáhlé oblasti, kterými může být i celý stát. Pro tento typ sítě je často využívána veřejná síť - internet.

VPN - Virtual Private Network, což je technologie, která vytváří bezpečné a šifrované spojení mezi dvěma body přes veřejnou síť, obvykle přes internet. VPN skrývá skutečnou IP adresu uživatele tím, že uživatel přistupuje na internet přes VPN server. Hlavní výhodou této technologie je soukromí a bezpečnost na internetu.

Síťové protokoly

Při datové komunikaci se komunikující zařízení musí shodnout a držet společně sady pravidel, neboli se musí shodnout na společném protokolu. Protokol může definovat kde zpráva začíná, kde končí, nebo také maximální dobu, která může uplynout, než musí být zpráva přijata jednou z komunikačních stran.

Protocol TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) - sada komunikačních protokolů, které tvoří základní kameny pro komunikaci v internetových sítích. Je to protokolová rodina, která definuje způsob, jakým počítače a další zařízení komunikují a vyměňují si data na globální úrovni.

Skládá se ze dvou hlavních protokolů:

1. Transmission Control Protocol (TCP):

TCP je spojově orientovaný protokol, který zajišťuje spolehlivý a řízený přenos dat mezi dvěma zařízeními na síti. TCP rozděluje data na pakety, které jsou pak přenášeny mezi odesílatelem a příjemcem. Po doručení na cílové zařízení jsou pakety opět spojeny a data jsou předána vyšší vrstvě.

2. Internet Protocol (IP):

IP je protokol pro směrování a adresaci, který je zodpovědný za přidělování unikátních identifikátorů (IP adres) zařízením v síti. IP umožňuje směrování dat mezi různými síťovými uzly. Existují dvě hlavní verze IP - IPv4 a IPv6. IPv4 používá 32bitové adresy, zatímco IPv6 používá 128bitové adresy, aby řešilo omezení dostupných adres v systému IPv4.

Tento protokol funguje na takzv. síťovém modelu.

Síťový model

Síťový model definuje, jak síťové protokoly, vrstvy a komunikační mechanismy mohou spolupracovat a interagovat v rámci počítačových sítí. Tyto modely jsou navrženy tak, aby poskytovaly strukturovaný přístup k porozumění komplexním aspektům sítí a usnadnily návrh, implementaci a správu sítí. Dva z nejznámějších síťových modelů jsou OSI (Open Systems Interconnection) model a TCP/IP model.

OSI model - byl vyvinut Mezinárodní organizací pro normalizaci (ISO) jako standardizovaný referenční model pro komunikaci v počítačových sítích. Model je rozdělen do sedmi vrstev, kde každá vrstva má svou specifickou funkci a poskytuje rozhraní pro nižší a vyšší vrstvy. Vrstvy v modelu OSI jsou:

1. Aplikační vrstva (Application Layer)
2. Prezentační vrstva (Presentation Layer)
3. Relační vrstva (Session Layer)
4. Transportní vrstva (Transport Layer)
5. Síťová vrstva (Network Layer)
6. Linková vrstva (Data Link Layer)
7. Fyzická vrstva (Physical Layer)



TCP/IP model - je založen na reálné implementaci a provozu internetových protokolů. Tento model je rozdělen do čtyř vrstev. Tato vrstevová struktura je obdobná modelu OSI, ale je jednodušší, protože kombinuje několik funkcí z modelu OSI do jednotlivých vrstev.

1. Aplikační vrstva (Application Layer) - zahrnuje protokoly, které jsou přímo používány aplikacemi, jako jsou HTTP pro webové prohlížeče, SMTP pro elektronickou poštu a FTP pro přenos souborů.
2. Transportní vrstva (Transport Layer) - zajišťuje spolehlivou komunikaci mezi koncovými body. Kromě TCP zahrnuje i UDP (User Datagram Protocol), což je protokol pro bezspořádaný přenos dat.
3. Síťová vrstva (Network Layer) - zahrnuje IP, který umožňuje směrování a adresaci, a ICMP (Internet Control Message Protocol) pro správu chyb v síti.
4. Linková vrstva (Link Layer) - zajišťuje spojení mezi sousedními uzly na stejné síti. V této vrstvě jsou například Ethernetové nebo Wi-Fi protokoly.

IP adresa - jestliže chceme v rámci sítě navázat spojení s jiným počítačem, musíme znát jeho IP adresu. IP adresu musí mít každý počítač jinou, protože jinak by nebylo možné rozlišit, s jakým počítačem chceme komunikovat. Má dvě hlavní funkce - identifikace zařízení a informace o umístění zařízení v architektuře sítě.

Momentálně se používají dvě verze:

IPv4 - tato verze používá 32bitový adresní formát, vyjádřený čtyřmi sady desetinných čísel oddělených tečkami (např. 192.168.1.1).

IPv6 - tato verze používá 128bitový adresní formát, vyjádřený sérií hexadecimálních čísel oddělených dvojtečkami (např. 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334).

IPv6 bylo zavedeno kvůli omezenému adresnímu prostoru IPv4.

MAC adresa - unikátní identifikátor, který je přiřazen každému síťovému rozhraní v zařízení, které používá síťovou technologii na datové linkové vrstvě OSI modelu. Tato adresa slouží k jednoznačné identifikaci konkrétního zařízení v rámci lokální sítě. Je to 48 bitové číslo zapsáno pomocí šesti dvojciferných hexadecimálních číslic oddělených dvojtečkami (např. 01:23:45:67:89:ab). Používá se pro směrování a doručení paketů na správné zařízení.

IP adresa je globální identifikátor umožňující komunikaci na různých sítích jako jsou WAN a internet, zatímco MAC adresa je lokální identifikátor používaný pro doručení paketů v rámci konkrétní lokální sítě (LAN).

Síťové prvky

Bridge - Bridge umožňuje propojit dvě nebo více oddělených sítí do jednoho logického celku. Zároveň může segmentovat velké sítě na menší části. Také může filtrovat síťový provoz na základě MAC adres. Tyto procesy zlepšují bezpečnost a výkon sítě.

Brána(Gateway) - je síťové zařízení, které slouží jako vstupní nebo výstupní bod mezi dvěma různými sítěmi, či mezi jednou sítí a jinou síťovou infrastrukturou (například internetem). Umožňuje komunikaci mezi různými sítěmi, které mohou používat různé protokoly nebo architektury.

Switch - aktivní síťový prvek, propojující jednotlivé prvky sítě. Switch obsahuje větší či menší množství portů (až několik stovek), na něž se připojují síťová zařízení nebo části sítě.

Router - propojuje mezi sebou zařízení v síti. Hlavním úkolem routeru je rozhodnout, kterým směrem posílat jednotlivé pakety tak, aby se dostaly až ke svým koncovým adresátům.

Modem - zařízení pro převod mezi dvěma signály. Modem je zkratkové slovo z výrazu „modulátor a demodulátor“. Modemy se používají především pro přenos digitálních dat pomocí analogové přenosové trasy.

Access point - zařízení, ke kterému se klienti připojují bezdrátově. Klienti spolu komunikují napřímo, ale skrz samotný AP.

Firewall - „bezpečnostní brána“ ; zařízení či software oddělující provoz mezi dvěma sítěmi. Firewall brání před neoprávněnými průniky do sítě a odesílání dat ze sítě bez vědomí a souhlasu uživatele.

Internet - historie, vývoj a použití

Historie a vývoj

Začátky vývoje modernější komunikační sítě byly v USA přesněji agentura DARPA(Agentura ministerstva obrany pro pokročilé výzkumné projekty), která dostala za úkol vytvořit síť , která by neměla žádné řídicí uzly podobné telefonním ústřednám a místo toho by bylo řízení sítě rozprostřeno (decentralizováno), takže by mohla dále fungovat i při výpadku některých jejích částí.

Pojem datové komunikace — přenos dat mezi dvěma různými místy, propojenými přes nějaký druh elektromagnetického média, jako je rádio nebo elektrický drát. Jako předchůdce internetu tak můžeme brát také telegrafické přístroje pro komunikaci na dlouhé vzdálenosti.

Jako reakce na několik výzkumných programů se začaly zkoumat a formulovat principy komunikace mezi fyzicky oddělenými systémy, což vedlo k vývoji modelu přepojování paketů v digitální síti. Tyto výzkumy prováděly laboratoře na Stanfordově Universitě, na MIT a na UCLA. Tento výzkum vedl k vývoji několika „packet-switched“ síťových řešení v pozdních 60. a 70. letech 20. století, včetně ARPANET(protokol NCP), Telnet a protokol X.25. Sady komunikačních protokolů se nadále rozvíjely až do TCP/IP, který používal protokol IPv4 - stále ještě experimentální fáze v ARPANETU(1980). V roce 1983 bylo TCP/IP přeneseno do komerční sféry a v roce 1985 byl zahájen program NSFNET - spojení několika superpočítačů v USA. Dále se Tim Berners-Lee pustil do vývoje WWW a HTML, které poprvé zprovoznil v evropské laboratoři CERN. S tím také na konci roku 1990 vytvořil první webový server(info.cern.ch). První prohlížeč (WWW) byl zveřejněn na začátku roku 1991. V roce 1992 byl připojen Bílý dům a s ním další vládní instituce. První propojení Československa a 13. února bylo připojeno ČVUT. 1993 byl Vyvinut Mosaic - první moderní prohlížeč. Od roku 1994 prudký nárůst uživatelů a firem založených na funkcích internetu. Po roce 2000 se začly oběhovat sociální sítě a další entertainment platformy(Video streaming, blogy, atd.). Postupně se začal proměňovat způsob, kterým konzumujeme média. Po roce 2010 a nástupu chytrých telefonů se dále zvýšil počet uživatelů.

V současné době je největší novinkou umělá inteligence. Do budoucna je největší rozvoj v konceptu Internetu věcí - propojení různých fyzických zařízení, které mezi sebou komunikují, tím pádem zefektivňují náš každodenní život. Hlavním cílem tohoto konceptu je absolutní automatizace. Nejdůležitějším prvkem a také předmětem rozvoje je bezpečnost na internetu, do které spadá např. ochrana dat a osobní soukromí.

Počty uživatelů na internetu:

1995 16 milionů

1998 147 milionů

2000 361 milionů

2001 513 milionů

2005 1 miliarda

2011 2 miliardy - dochází IPv4 adresy (pouze 2,147,483,647 = 2^{31}) zavedení IPv6(2^{128})

dnes 5.3 miliard (66% populace)

Důležité body ve vývoji služeb dostupných na internetu

Komunikace a sociální sítě

-1971 první Email, dále rozvíjeno. První forma online komunikace umožňující posílat zprávy přes počítačové sítě.

-199x takzvané instant messaging platforms a sociální sítě. Programy jako AOL Instant Messenger, ICQ nabízely okamžitou komunikaci mezi dvěma počítači.

-1997 Sixdegrees.com - První sociální platforma, která odstartovala jednu z nejpopulárnějších odvětví internetu. V roce 2004 vyšel Facebook, mezi další patří třeba 4Chan, LinkedIn, Twitter, VK, Reddit, Twitch.tv, Instagram, a aktuálněji tiktok.

Přístup k informacím, vzdělání

- 1991 World Wide Web(Nexus) první prohlížeč, dále nespočet dalších: Mosaic(1993), Netscape(1994), Internet Explorer(1995), Opera(1996), Mozilla(1998), Google chrome až v roce 2008.

Umožnili všem připojeným uživatelům okamžitý přístup k informacím.

-2001 zrod Wikipedie - největší online encyklopedie. Potom vznikaly výslovně edukativně zaměřené platformy jako je např. Khan Academy(2008).

Finanční služby

- 1994 Stanford Federal Credit Union První Internetové bankovníctví
- 1994 First Virtual Holdings služba, která umožňovala posílat platby přes internet.
- 2002 Paypal, který se stal velmi populárním.
- Po roce 1994 vznikají stránky, kde je možno nakupovat a prodávat čistě přes internet, např. Ebay(1995).

Ukládání dat

- první cloudová služba Salesforce.com (1999), tohoto trendu se chytil Amazon - Amazon Web Service(2002). Cloudové služby jsou dnes jedny z nejžádanějších služeb. Umožňují ukládat data, či spouštět aplikace z cloudového úložště. Dnes nejpoužívanější Google Cloud.

Zábava

- 1993 první video na internetu: Wax or the Discovery of Television Among the Bees. Kvůli omezené šířce pásma byl streamován ve 2 FPS.
- 2005 založen youtube - nejpoblárnější stránka pro streamování videí. Dále platformy jako Netflix(2007), nebo Spotify(2006).
- 2003 Steam - Platforma na nákup a hraní her. Další podobé služby jsou Xbox live (2002) nebo Playstation network(2006)