**Maturitní práce**

**Návrh struktury internetu**

Studijní obor: 18-20-M/01 Informační technologie

Autor:

**Marek Borůvka** Podpis:

Vedoucí práce:

**Mgr. Harašta Milan**

Třída: **4.D** Školní rok: **2023/2024**

**ZÁVAZNÁ PŘIHLÁŠKA K ŘEŠENÍ MATURITNÍ PRÁCE**

Příjmení a jméno žáka: Marek Borůvka Třída: 4.D Školní rok: 2023/2024

Téma: **Návrh struktury internetu**

Vedoucí práce (VP): Mgr. Harašta Milan

Licenční ujednání:

1. Ve smyslu § 60 autorského zákona č. 121/2000 Sb. poskytuji Střední průmyslové škole, Česká Lípa, Havlíčkova 426, příspěvková organizace výhradní a neomezená práva (§46 a §47) k využití mé maturitní práce.
2. Bez svolení školy se zdržím jakéhokoliv komerčního využití mé práce.
3. V případě komerčního využití práce školou obdrží žák – autor práce odměnu ve výši jedné třetiny dosaženého zisku.
4. Pro výukové účely a prezentaci školy se vzdávám nároku na odměnu za užití díla.

V České Lípě dne: 6. 11. 2023

|  |
| --- |
| Termín odevzdání: 26. 5. 2024 |
| Kritéria hodnocení: 1. za vypracování od vedoucího práce,  2. za vypracování od oponenta práce,  3. obhajoba práce bude hodnocena komisí.  Výsledné hodnocení bude rozhodnutím komise s přihlédnutím k hodnocení bodů 1. až 3. |
| Požadavky: Žák odevzdá práci včetně příloh elektronicky v pdf souboru vedoucímu práce. |
| Vyjádření ředitele školy: Povoluji konat MP.  Ředitel školy stanovil délku obhajoby maturitní práce na 20 minut. |

Schváleno procesem Schvalování v MS Teams.

Charakteristika práce:

Cílem práce je popsat a emulovat strukturu internetu pomocí Packet traceru. Praktická část bude

obsahovat zjednodušenou a funkční strukturu internetu - úlohu v Packet traceru.

Licenční ujednání

Ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., O právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským, ve znění pozdějších předpisů (dále jen autorský zákon) jsou práva k maturitním nebo ročníkovým pracím následující:

Zadavatel má výhradní práva k využití práce, a to včetně komerčních účelů.

Autor práce bez svolení zadavatele nesmí využít práci ke komerčním účelům.

Škola má právo využít práci k nekomerčním a výukovým účelům i bez svolení zadavatele a autora práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou ročníkovou práci vypracoval/a samostatně a použil/a jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze práce jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu s autorským zákonem.

V České Lípě dne ………………………………………………

Jméno a příjmení autora

Poděkování

Anotace

Klíčová slova

Annotation

Key word

Obsah

[1 Úvod 8](#_Toc156894467)

[2 Teoretická část práce 9](#_Toc156894468)

[2.1 Obecné informace o internetu 9](#_Toc156894469)

[2.1.1 Historie 9](#_Toc156894470)

[2.1.2 Kdo vlastní internet 9](#_Toc156894471)

[2.1.3 Klient/server model 10](#_Toc156894472)

[2.1.4 Služby internetu 10](#_Toc156894473)

[2.2 Protokoly 10](#_Toc156894474)

[2.2.1 TCP/IP 10](#_Toc156894475)

[2.2.2 IPv4 10](#_Toc156894476)

[2.2.3 IPv6 11](#_Toc156894477)

[2.3 Síťové prvky 11](#_Toc156894478)

[2.3.1 Aktivní prvky 11](#_Toc156894479)

[2.3.2 Pasivní prvky 11](#_Toc156894480)

[3 Praktická část práce 12](#_Toc156894481)

[3.1 Cisco Packet tracer 12](#_Toc156894482)

Použité zkratky

# Úvod

Tématem maturitní práce je návrh struktury internetu. Práce je rozdělená na dvě části – praktickou  
a teoretickou.

Teoretická část se věnuje historii internetu, organizacím které spravují internet, protokolům díky kterým je komunikace na internetu možná nebo síťovým prvkům

Praktická část se věnuje představení struktury kterou jsem navrhl, vysvětlení jak funguje a k čemu jsou jednotlivé prvky,

# Teoretická část práce

## Obecné informace o internetu

Internet je celosvětová síť, která umožňuje komunikaci počítačům které k sobě nejsou fyzicky připojeny, někdy se taky internetu přezdívá jako „síti sítí“. Sítě, které internet může propojovat jsou soukromé nebo veřejné. Soukromé sítě jsou takové, kde majitel umožňuje přístup pouze vybraným uživatelům, jsou zabezpečeny heslem, např. domácí sítě, pracovní atd. Veřejné jsou takové kde mají přístup všichni bez nutnosti hesla, sítě v kavárnách, obchodech. Komunikace probíhá pomocí World Wide Webu (www), emailových serverů, sdílení souborů…

### Historie

Obsah obrázku skica, text, kresba, diagram

Popis byl vytvořen automatickyZákladem počítačových sítí je propojování paketů, tento princip vyvinul na začátku šedesátých letech Paul Baran, později nezávisle Donald Davies, který zavedl název „packet“. První moment kdy můžeme mluvit o jakémsi internetu byl projekt ARPANET. Původně vojenský projekt, který měl za cíl vyzkoušet nové technologie jako decentralizaci, neměla ústředny, rozdělení dat na packety, přepojování packetů a základy protokolů. Prvními uzly ARPANETu byly uzly na Kalifornské univerzitě v Los Angeles,  
SRI International, Kalifornské univerzitě v Santa Barbaře  
a Utažské univerzitě. Později byly přidány další uzly po celý Spojených státech (40 v roce 1973). V 1973 se připojilo Norsko a Spojené království. Zajímavostí je, že v této síti se začal šířit první vir s názvem Creeper, pro jeho odstranění také vznikl první antivir Reaper. V roce 1982 byl protokol TCP/IP standardizován pro komunikaci v ARPANETu což umožnilo komunikaci po celém světě. V roce 1989 se ve Spojených státech objevují první poskytovatelé internetového připojení. Vývoj polovodičů a optických sítí nabídl možnost komerčního využití počítačových sítí. V polovině roku 1989 MCI mail a Compuserve vytvořili první komerční přístup do internetu pro veřejnost. O několik měsíců později PSINet spustili jejich síť, která se stala jednou z páteřních sítí pozdějšího internetu. V prosinci 1990 Tim Bernes-Lee vydává WorldWideWeb (první internetový prohlížeč), HTTP protokol, HTML jazyk, HTTP web server (CERN httpd) a první webové stránky. V roce 1991 byl založen CIX, který dovolil komerčním sítím komunikaci vzájemnou komunikaci.

Obrázek 1 - Síť ARPANET v březnu 1972

### Kdo vlastní internet

Internet je decentralizovaná síť a také není nikým vlastněn. Je to síť sítí, která propojuje nezávislé sítě dohromady. Přesto musejí existovat organizace, které budou tuto síť spravovat a vytvářet standardy protokolů. O protokoly se stará nezisková organizace Internet Engineering Task Force (IETF), česky Komise pro technickou stránku internetu. Tato organizace nemá zaměstnance, ale kdokoliv na světě se může přihlásit do pracovní skupiny nebo na IETF setkání. ICANN je organizace která je zodpovědná za dohled nad doménami první úrovně (.com, .net) a vytváří pravidla a standardy pro registrátory domén. IANA je pod organizací ICANN a má za úkol dohlížení na přidělování IP adres, číselné kódy protokolů a správu kořenového DNS serveru. O samotné přidělování adres se starají Regionální Internetové Registry (RIR) – ty se následně dělí do 5 registrů AFRINIC –pro Afriku, ARIN – Antarktika, Canada, USA, část Karibiku, APNIC – Asie a Pacifik, LACNIC – Latinská amerika, část Karibiku, RIPE NCC – Evropa, Rusko, Centrální a Západní Asie. O standarty pro World Wide Web se stará konsorcium W3C.

### Klient/server model

Je mode kde server slouží jako poskytovatel služby klientovy (webový server, emailový server…) který na server posílá požadavky a server mu odpovídá. Tento model nemusí být rozdělený, oba, server i klient, mohou být součástí stejného systému (počítače). Klient serveru neposkytuje svoje zdroje, pouze si „půjčuje“ od serveru, který čeká až bude klientem dotázán.

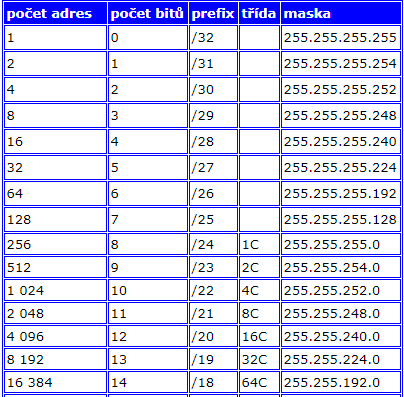
### Služby internetu

## Protokoly

Aby počítače spolu mohli komunikovat, tak stejně jako lidi, musí „mluvit“ stejným jazykem. Pro počítače tento jazyk je definovaný v protokolech. Dnes používaná sada protokolů je zvaná TCP/IP. TCP/IP spojuje sady protokolů TCP (Transmission Control Protocol – „řízení provozu“) a IP (Internet Protocol – „protokol pro propojen sítí“)

### TCP/IP

### IPv4

Aby bylo možné počítače v síti od sebe rozeznat je nutné jim dát identifikátor, pro tento účel se používají ip adresy. U protokolu IPv4 tyto adresy jsou 32 bitové a jsou zapisovány v dot-decimal (volně přeloženo jako  
desítkový-tečkový) formátu např. 10.10.0.150. Celkový počet adres je 232 (přibližně 4 miliardy adres), ne všechny je ale možné používat, některé jsou rezervované pro privátní sítě, broadcast, loopback atd. Kvůli „malému“ počtu adres tohoto protokolu se ip adresy rozdělili do dvou velkých skupin, veřejné a soukromé (privátní) ip adresy. Adresy musí být v rámci sítí jedinečné, nesmí existovat dvě stejné veřejné ip adresy v internetu a stejně tak nesmí být dvě stejné privátní adresy v rámci jedné sítě. Masky v IPv4 protokolu slouží pro identifikaci, jaká část  
ip adresy slouží jako identifikátor sítě a která část jako identifikátor zařízení. Maska je binárně složena z jedniček a nul. Jedničky slouží pro nalezení sítě a nuly pro zařízení. Příklad 192.168.0.1/24 – prefix 24 odpovídá masce (zapsané v dot-decimal) 255.255.255.0 –> první (z leva) bajt je pro zařízení, 192.168.1.1/23 – 23 -> 255.255.254.0 – první a druhý bajt je pro zařízení. Masky taky označují počet subnetů. Prefix 24 má jeden subnet, 25 má 2 subnety, 26 čtyři atd. až do prefixu 32. Díky subnetům jsme schopní omezit naší síť na menší počet ip adres a tak zvýšit její bezpečnost. Pro výpočet subnetů musíme vědět kolik jednotlivé prefixy umožňují ip adres, musíme ale také mít na paměti, že z každého subnetu odečítáme dvě ip adresy které jsou rezervované pro bázi a broadcast. Báze je vždy první ip adresa broadcast poslední. Protokol IPv4 dále používá službu NAT (Network Address Translation – překlad síťových adres). Tato služba funguje tak, že se adresa zdroje (například náš počítat) přeloží na adresu routeru, který paket zpracuje, a pošle ho na další router, zde je znova přeložen. Při cestě zpátky se routery podívají do tabulky a podle adresy zjistí kam mají paket poslat.

Obrázek 2 - tabulka prefixů s počtem ip adres

#### Privátní ip adresy

Privátní ip adresy jsou takové které nejsou přímo přístupné z internetu, maskují se za jednu veřejnou ip adresu. Tyto adresy jsou vyhrazené a dělí se do tříd A,B a C. Ip adresy třídy A mají rozsah od 10.0.0.0 do 10.255.255.255, třída B 172.16.0.0 až 172.31.255.255, třída C 192.168.0.0 až 192.168.255.255. Privátní adresy jsou používány v domácích nebo firemních sítích. Výhodou privátních adres je bezpečnost, jelikož všechny počítače se díky překládání adres (NAT) „schovávají“ za adresu routeru. Další výhodou je, že se tyto ip adresy mohou opakovat v různých sítích, na rozdíl od veřejných, které musí být unikátní v celém internetu.

#### Veřejné ip adresy

Veřejné ip adresy jsou přístupné každému počítači a jejich adresa musí být unikátní. Veřejné adresy zpravidla slouží pro servery nebo routery které musí být identifikovatelné z jakéhokoliv místa (Google DNS: 8.8.8.8, YouTube server: 142.250.203.110). Tyto adresy v dnešní době už došli, proto se postupně začalo přecházet k nástupci IPv4 IPv6.

### IPv6

Protokol IPv6 vznikl už v roce 1998 jako nástupce protokolu IPv4, ale jako internetový standart byl potvrzen až v roce 2017. IPv6 používá 128 bitové adresy umožňující až 2128 přibližně 340 sextilionů  
(3,4 \* 1038) ip adres. Použitelných adres je ale méně, protože některé z nich museli být vyřazeny pro speciální využití.

Pakety jsou navržené tak aby nebylo nutno je překládat službou NAT což zjednodušuje konfiguraci.

## Síťové prvky

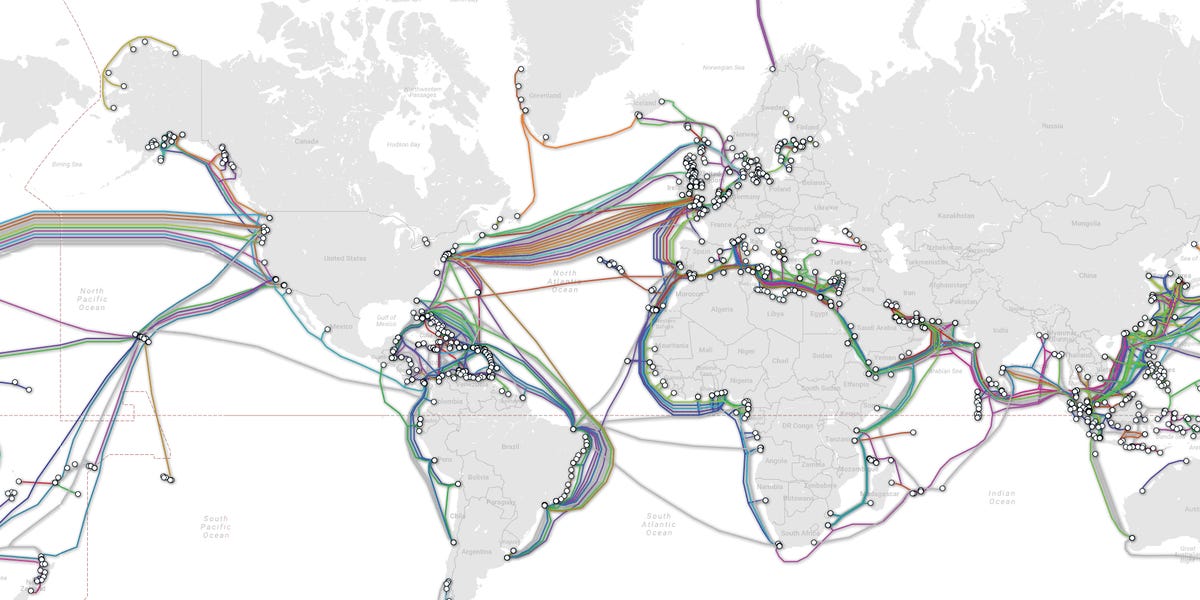
### Aktivní prvky

#### Routery

#### Switche

#### Servery

### Pasivní prvky

Pasivní síťové prvky jsou takové které v sítích pouze data přenášejí bez jakékoliv změny nebo úpravy. Většina těchto to prvků jsou kabely, koncovky, zásuvky nebo rozvaděče. V dnešní době bezdrátových přenosů mohou tyto prvky znít trochu zbytečně, přesto je přenos dat po kabelech na delší vzdálenosti nejefektivnější možností kterou známe.

# Praktická část práce

## Packet tracer

Packet tracer je software vyvinutý firmou Cisco Systems pro vizuální reprezentaci a simulaci počítačových sítí.

## Síť LAN

Obsah obrázku řada/pruh, diagram, snímek obrazovky, text

Popis byl vytvořen automatickySíť LAN (local area network) je malá počítačová síť, převážně domácí nebo firemní sítě. V této práci jsou použity dvě sítě, Dům 1 a Dům 2, které reprezentují síť kterou má každý doma.

Obsah obrázku text, diagram, snímek obrazovky, řada/pruh

Popis byl vytvořen automatickyNastavení routeru probíhá na DHCP serveru providera. Aby provider měl „pořádek“ v tom kde jaké ip adresy jsou, může do různých paneláků či rodinných domů dát jiné ip adresy. Ale aby switche poznaly kam mají posílat pakety musíme nejdříve sítě od sebe oddělit pro to použijeme takzvané VLAN sítě. Virtuální LAN síť je speciální druh LAN sítě kde počítače od sebe nejsou odděleny routerem, ale pouze logicky na switchi. V našem případě, existují dvě VLAN sítě DUM\_1 a DUM\_2 na multilayer switchi Provider.

## Síť WAN

Obsah obrázku diagram, řada/pruh, text

Popis byl vytvořen automatickySíť WAN (Wide area network) je celosvětová síť kterou nazýváme internetem. Naše lokální síť se většinou bude skládat z jednotek sítí WAN se naopak skládá z tisíců. Tyto sítě jsou jsou tvořeny z  routerů, switchů a serverů. Aby tyto prvky byly viditelné na našich počítačích je nutné aby měli veřejné ip adresy.

Popstat STP u switchů

## Otestování funkčnosti internetu

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, Písmo

Popis byl vytvořen automatickyJedním ze základních diagnostických pomůcek pro ověření funkčnosti internetu je příkaz ping. Ping nám umožní zjistit jestli náš počítač dokáže komunikovat s jiným počítačem, routerem nebo serverem. Příkaz využijeme otevřením příkazového řádku, napsáním ping [cíl]. Pro ukázku bude probíhat ping z PC1 na youtube.com. Když se ping vyšle z našeho počítače první zastávka je náš router. Zde je paket přeložen NATem, na routeru je do tabulky uložena ip adresa zdroje (počítače) a cíle (youtube.com). Adresa zdroje je nahrazena adresou routeru a paket pokračuje na další router. Tento proces pokračuje než se ping dostane do cíle, zde je ping potvrzen  
a vrací se zpátky na náš počítač.

## Obsah obrázku text, snímek obrazovky, software, Webová stránka Popis byl vytvořen automatickySlužby internetu

### Webové stránky

Webové stránky v internetu jsou tvořen textové jazyky HTML, CSS, JavaScript (případně PHP) a další. Dokumenty vytvořené těmi to jazyky jsou uloženy na webový serverech, odkud se posílají ke klientům (webovým prohlížečům).

V práci můžete otevřít „webové stránky“ youtube.com, facebook.com, github.com a „darkweb“. První tři stránky jsou přístupné pod aliasem (například www.youtube.com). DarkWeb je přístupný pouze přes ipadresu (nefunguje DNS).

### E-mail

Webová stránka youtube.com – Generováno ChatGPT

Abychom mohli posílat email musí někde v internetu existovat mail server. Tento server má za úkol předávat emaily od jednoho klienta k dalšímu (klientem rozumíme webovou aplikaci jako Gmail, Outlook a tak dále). Na mail serveru je přečtena „obálka“ našeho emailu obsahující naší a příjemcovu adresu. Ta je přeložena službou DNS na ip adresu. Mail Exchange zjistí cestu k příjemci a ze serveru email odejde ke klientovy.

#### Email v Packet traceru

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, Písmo, číslo

Popis byl vytvořen automatickyNa mail serveru (název serveru gmail) nastavíme doménu na gmail.com a vytvoříme dva uživatele, uživatel a uzivatel1. Na obou počítačích v sekci desktop otevřeme záložku email a zde vyplníme informace o uživatelích a serveru. V praxi existují dva servery na přijímání a odesílání emailu, zde obě funkce vykonává ten samý server. Teď jestli chceme odeslat email tak klikneme na tlačítko „Compose“ vložíme adresu uzivatele1, napíšeme zprávu a na druhém počítači zmáčkneme „Receive“ a jestli vše proběhlo v pořádku tak se email zobrazí.

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, řada/pruh, Písmo

Popis byl vytvořen automaticky

Obsah obrázku text, Písmo, snímek obrazovky, bílé

Popis byl vytvořen automaticky

# Citace

What is a Public Network? ROUSE, Margaret. *Technopedia* [online]. 2023 [cit. 2024-01-23]. Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/26424/public-network>

Internet. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2024-01-23]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Internet>

ARPANET. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2024-01-23]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/ARPANET>

Internet protocol suite. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2024-01-23]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_protocol_suite>

Creeper. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2024-01-23]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Creeper>

Internet Engineering Task Force. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2024-01-23]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Internet_Engineering_Task_Force>

ICANN. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2024-2024-01-24]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/ICANN>

Internet Assigned Numbers Authority. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2024-01-24]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Assigned_Numbers_Authority>

Webové stránky YouTube, Facebook a GitHub generovány ChatGPT verze 3.5. Dostupné z: <https://chat.openai.com>