STREDNÁ PRIEMYSELNÁ ŠKOLA ELEKTROTECHNICKÁ

**Fyzická vrstva siete**

**DAŠA PETRÍKOVÁ**

2024

Obsah

Obsah 2

Anotácia 3

1 Produkt o fyzickej vrstve siete 4

1.1 Teoretická časť - Fyzická vrstva siete 4

1.1.1 Média 5

1.1.2 Signály 6

1.1.3 Technické parametre 7

1.1.4 História a vývoj fyzickej vrstve siete 8

1.1.5 Bezpečnostné hľadiská fyzickej vrstvy siete 9

1.1.6 Technologické inovácie a trendy vo fyzickej vrstve sietí 9

1.2 Praktická časť 10

1.2.1 Čo som použila 11

1.2.2 Zloženie 11

1.2.3 Farby 12

1.2.4 Použiteľnosť 13

Záver 14

Zoznam použitej literatúry 15

Anotácia

V tomto dokumente sa dozviete podrobnosti o vytváraní učebného materiálu, leporela, na tému fyzická vrstva siete. Mojím zámerom bolo priblížiť a zjednodušene vysvetliť čítajúcemu čím sa fyzická vrstva siete zaoberá , čo je jej obsahom, čo sú médiá, signály a technické parametre, a ich typy. Okrem teórie fyzickej vrstve siete, sa taktiež dozviete o procese vytvárania produktu.

**Annotation**

In this document, you will learn the details about creating educational material, a leporello, on the topic of the physical layer of a network. My intention was to provide readers with a closer and simplified explanation of what the physical layer of a network deals with, what its content is, what media, signals, and technical parameters are, and their types. In addition to the theory of the physical layer of the network, you will also learn about the process of creating the product.

1. Produkt o fyzickej vrstve siete

Tento produkt je zmiešanie technických informácií o fyzickej vrstve siete s praktickým prevedením na stručný učebný materiál. Je rozdelený na teoretickú a praktickú časť.

* 1. Teoretická časť - Fyzická vrstva siete

Fyzická vrstva siete, často považovaná za základný kameň celého komunikačného systému, poskytuje fyzickú infraštruktúru a mechanizmy pre prenos dát medzi rôznymi zariadeniami v sieti. Hoci je najnižšou úrovňou v modeli OSI a TCP/IP, jej úloha je kritická a zásadná pre celkovú funkčnosť a spoľahlivosť siete.

Jedným z hlavných cieľov fyzickej vrstvy je zabezpečiť, aby informácie mohli byť úspešne prenesené prostredníctvom fyzických médií, ako sú elektrické káble, optické vlákna alebo bezdrôtové spoje. Tento proces vyžaduje komplexné technológie a špecifické parametre, ktoré určujú charakteristiky médií, metódy prenosu dát a techniky modulácie signálu. Bez týchto parametrov by komunikácia medzi zariadeniami nebola možná alebo by bola veľmi nespoľahlivá. Okrem zabezpečenia fyzickej konektivity siete sa fyzická vrstva tiež zaoberá správou fyzických prostriedkov, ako sú konektory, káble a sieťové zariadenia. Inštalácia, konfigurácia a údržba týchto prostriedkov sú nevyhnutné pre zabezpečenie optimálneho fungovania siete. V prípade porúch je tiež dôležitá diagnóza a oprava problémov, čo znamená, že fyzická vrstva zohráva kľúčovú úlohu pri udržiavaní integrovaného a spoľahlivého komunikačného prostredia.

Celkovo je fyzická vrstva siete zodpovedná za zabezpečenie spoľahlivého a efektívneho prenosu dát medzi zariadeniami, čo je kritický aspekt moderných informačných systémov. Je to prostredníctvom tejto vrstvy, že sa umožňuje komunikácia, zdieľanie informácií a podpora rôznych služieb a aplikácií v sieti. Jej význam sa často podceňuje, ale bez nej by nebolo možné dosiahnuť takú úroveň spoľahlivosti a efektívnosti, akú dnešné siete poskytujú. [1]

A table with text on it

Description automatically generated with medium confidence

Obr. 1 Porovnanie modelov OSI a TCP/IP [2]

* + 1. Média

Fyzické médiá sú základnými prostriedkami pre prenos signálov medzi zariadeniami v sieti. Existuje niekoľko druhov médií, z ktorých každé má svoje vlastné charakteristiky a využitie.

Bezdrôtové médiá sú populárnou voľbou pre prenos signálov bez potreby fyzickej konektivity. Patrí sem technológie ako Wi-Fi, Bluetooth a mobilné siete (napríklad 3G, 4G a 5G). Tieto médiá využívajú elektromagnetické vlny na prenos dát a umožňujú pohodlnú mobilnosť a flexibilitu pripojenia. Optické vlákna sú ďalším významným typom média, ktoré prenášajú dáta vo forme svetelných pulzov. Majú vysokú priepustnosť, odolnosť voči rušeniu a vysokú rýchlosť prenosu dát. Optické vlákna sú zvyčajne vyrobené zo sklených alebo plastových vlákien a sú ideálne pre prenos dát na veľké vzdialenosti. Medené káble sú tradičným médiom používaným na prenos elektrických signálov. Môžu byť tienené alebo netienené a obsahujú vodiče vyrobené z kovov, ako je meď. Existuje niekoľko foriem medených káblov, vrátane koaxiálnych káblov, káblov kategórie 5 pre Ethernet a telefónnych vodičov.

Každý typ média má svoje vlastné výhody a nevýhody, ktoré treba zvážiť pri návrhu a implementácii siete. Vo väčšine prípadov sa kombinuje viacero typov médií, aby sa dosiahla optimálna výkonnosť a spoľahlivosť siete. Použitie správnych médií je kľúčové pre zabezpečenie efektívneho a spoľahlivého prenosu dát v rámci siete.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Typ média** | **Priepustnosť** | **Odolnosť voči rušeniu** | **Maximálna dĺžka prenosu** | **Rýchlosť prenosu dát** |
| **Bezdrôtové** | Vysoká | Nízka | Stredná | Vysoká |
| **Optické vlákno** | Veľmi vysoká | Vysoká | Veľmi veľká | Veľmi vysoká |
| **Medené káble** | Stredná | Vysoká | Stredná | Stredná |

Tab. 1 technické parametre rôznych typov médií na fyzickej sieti

Graf. 1 technické parametre rôznych typov médií na fyzickej sieti

* + 1. Signály

Signály predstavujú fyzickú podobu dát, ktoré sa prenášajú medzi zariadeniami v sieti prostredníctvom fyzických médií. Tieto signály sú základnými jednotkami prenosu informácií a môžu byť rôzneho typu v závislosti od použitého média a technológie.

Existujú dva hlavné typy signálov, ktoré sa vyskytujú na fyzickej vrstve siete: digitálne a analógové. Digitálny signál je reprezentovaný diskrétnymi hodnotami a môže obsahovať iba obmedzený počet hodnôt. Tento typ signálu je široko využívaný pri prenose dát medzi digitálnymi zariadeniami, ako sú textové súbory, obrázky a videá. Digitálne signály sú často preferované kvôli ich presnosti a odolnosti voči rušeniu. Naopak, analógový signál má spojitú hodnotu a môže nadobúdať ľubovoľné hodnoty v určitom rozsahu. Tento typ signálu je často využívaný pri prenose analógových dát, ako sú hlasové hovory, zvuk alebo video. Napríklad v telefónnej sieti sa hlasové hovory prenášajú ako analógové signály. Na fyzickej vrstve siete môžu byť signály ďalej modifikované a spracované rôznymi technikami, ako je modulácia, demodulácia, kódovanie a dekódovanie, aby sa dosiahla efektívnejšia a spoľahlivejšia komunikácia medzi zariadeniami v sieti.

Tieto techniky umožňujú optimalizovať prenos signálov vzhľadom na konkrétne požiadavky siete a zabezpečiť ich správne doručenie a interpretáciu na cieľovej strane.

* + 1. Technické parametre

Technické parametre na fyzickej vrstve siete sú vlastnosti a charakteristiky, ktoré definujú vlastnosti prenosu dát cez fyzické médium. Tieto parametre sú dôležité pre návrh, prenos a implementáciu siete. Slúžia na to, aby bolo prenášanie dát po sieti spoľahlivé, efektívne, s minimálnym rušením, a s minimálnymi stratami signálu. Technické parametre taktiež slúžia na to, aby boli v súlade s požiadavkami konkrétneho typu siete a prostredia, v ktorom je nasadená.

Poznáme rôzne parametre, ako napríklad priepustnosť, odolnosť voči rušeniu, dĺžku prenosu paketov rýchlosť prenosu dát. Priestupnosť udáva, koľko dát môže byť prenesených za jednotku času. Vyžšia priepustnosť znamená, že sieť môže prenášať viac dát rýchlejšie. Pre aplikácie s vysokými nárokmi na prenos dát, ako je streamovanie videa, cloudové služby alebo online hry, je vyžšia priepustnosť dôležitá. Odolnosť voči rušeniu meria schopnosť média odolať rušeniu a zachovať kvalitu signálu. Kvalita prenosu môže byť ovplyvnená faktormi, ako sú elektromagnetické rušenia, zlúčenia signálov alebo odrazy signálov od prekážok. Dĺžka prenosu určuje maximálnu vzdialenosť, na ktorú sa dajú prenášať dáta bez úbytku kvality alebo výkonnosti. Dĺžka prenosu môže byť ovplyvnená typom použitého média a technológie prenosu, ako aj ďalšími faktormi, ako sú straty signálu a rušenie. Optické vlákna majú väčšinou dlhší dosah ako medené káble. Rýchlosť prenosu dát udáva, ako rýchlo sa dáta prenášajú cez sieť. Meria sa obvykle v bitoch za sekundu alebo jeho násobkoch, ako sú kilobity za sekundu, megabity za sekundu alebo gigabity za sekundu.

Tieto technické parametre sú zásadné pre správne navrhnutie a optimalizáciu siete, aby bola schopná efektívne prenášať dáta s minimálnymi stratami a rušením. Ich pochopenie a správne nastavenie je dôležité pre zabezpečenie výkonnosti a spoľahlivosti siete.

* + 1. História a vývoj fyzickej vrstve siete

História fyzickej vrstvy siete siaha až do dávnych čias, keď sa ľudia snažili komunikovať na diaľku, ale prejdime sa skôr po histórii moderných sietí a ich fyzických základoch.

Začiatky sietí siahajú do 19. storočia s vynálezom telegrafu a neskôr telefónu. Telegraf umožňoval rýchlu komunikáciu medzi miestami prostredníctvom elektrických signálov prenášaných po vedeniach. Telefónne siete, ktoré nasledovali, rozšírili možnosti komunikácie na hlasové hovory. Koncom 19. a začiatkom 20. storočia sa telefónne siete stali všeobecnejšími a rozšírenie telefónnej infraštruktúry umožnilo komunikáciu na celosvetovej úrovni. To vyžadovalo rozsiahle vedenia, ktoré prenášali analógové signály cez káblové spoje. V 20. storočí, s nástupom počítačov, začalo byť jasné, že prepojenie týchto zariadení bude kľúčové pre zdieľanie informácií a spoluprácu. To viedlo k vývoju počítačových sietí, ktoré vyžadovali nové formy fyzickej infraštruktúry. V sedemdesiatych a osemdesiatych rokoch bol vynájdený Ethernet, technológia pre prenos dát v lokálnych sieťach (LAN). Táto technológia umožnila pripojenie počítačov v jednej miestnosti alebo budove cez káblové spoje. S postupným nárastom dátových nárokov a potrebou prenosu na väčšie vzdialenosti začali vznikať pokročilejšie technológie pre fyzickú vrstvu. Optické vlákna sa stali populárnou voľbou pre ich vysokú priepustnosť a odolnosť voči rušeniu. S nástupom mobilných technológií sa rozvíjali aj bezdrôtové siete, ako napríklad Wi-Fi a Bluetooth. S rastúcou popularitou počítačových sietí sa začali vyvíjať štandardy a protokoly, ktoré umožnili rôznym zariadeniam komunikovať medzi sebou bez ohľadu na ich výrobcu. To zabezpečilo interoperabilitu medzi rôznymi zariadeniami a sietami. V deväťdesiatych rokoch sa s rozvojom internetu začali vytvárať globálne siete, ktoré spojili počítače a siete na celom svete. To vyžadovalo rozsiahle podmorské káblové spoje a pokročilé technológie pre prenos dát na veľké vzdialenosti.

V súčasnosti sa fyzická vrstva siete stretáva s novými trendmi a výzvami, ako sú rastúce dátové nároky, zvyšujúca sa dôležitosť kybernetickej bezpečnosti a potreba energeticky efektívnych riešení.

* + 1. Bezpečnostné hľadiská fyzickej vrstvy siete

Bezpečnosť je kľúčovým aspektom každej siete a fyzická vrstva siete nie je výnimkou. Aj keď sa bezpečnostné hrozby často spájajú s softvérovými útokmi a kybernetickými hrozbami, je dôležité uvedomiť si, že aj fyzické aspekty siete môžu predstavovať riziko.

Jedným z hlavných bezpečnostných rizík v fyzickej vrstve siete je fyzický prístup k hardvéru a infraštruktúre. Nedovolený prístup k sieťovým zariadeniam, ako sú smerovače, prepínače alebo serverové miestnosti, môže umožniť útočníkom manipulovať so sieťou, zneužiť dáta alebo spôsobiť výpadky služieb. Preto je dôležité, aby boli tieto miesta riadne zabezpečené pomocou fyzických zábran, kamerového dohľadu, elektronických zámok alebo biometrických prístupových kontrol. Okrem toho môžu byť fyzické média, ako sú káblové spoje alebo optické vlákna, náchylné na rôzne formy útokov. Manipulácia s týmito médiami, ako je ich poškodenie, odpojenie alebo neoprávnené pripojenie, môže narušiť komunikáciu v sieti. Preto je dôležité monitorovať a chrániť fyzické médiá prostredníctvom bezpečnostných opatrení, ako sú kryptografické metódy alebo sledovanie integrity signálov. Ďalším významným hľadiskom bezpečnosti fyzickej vrstvy siete je ochrana pred prírodnými živlami a nehodami. Napríklad poškodenie káblového vedenia elektrickou búrkou, požiarom alebo záplavou môže mať vážne následky na funkčnosť siete. Preto je dôležité mať záložné plány a opatrenia na obnovu siete v prípade prírodných katastrof. V neposlednom rade je dôležitá aj ochrana pred fyzickými krádežami a sabotážou. Zneužitie alebo poškodenie fyzickej infraštruktúry siete môže spôsobiť vážne škody a finančné straty. Preto je dôležité mať zabezpečené miesta siete a monitorovať nezvyčajné aktivity alebo podozrivé správanie.

Úspešná ochrana siete vyžaduje komplexný prístup, ktorý zahŕňa nielen softvérové riešenia, ale aj fyzické bezpečnostné opatrenia a monitorovanie, len tak môžeme zabezpečiť, že sieť bude chránená pred rôznymi formami hrozieb a bude schopná poskytovať spoľahlivé služby svojim užívateľom.

* + 1. Technologické inovácie a trendy vo fyzickej vrstve sietí

Technologické trendy a inovácie vo fyzickej vrstve sietí hrajú kľúčovú úlohu pri formovaní moderných komunikačných infraštruktúr a zabezpečujú stabilný a spoľahlivý prenos dát.

Jedným z najvýraznejších trendov v oblasti fyzickej vrstvy sietí je prechod k vysokorýchlostným a vysokokapacitným prenosovým médiám. S nárastom dopytu po rýchlejších pripojeniach a väčšej šírke pásma sa technológie, ako sú optické vlákna a vysokofrekvenčné bezdrôtové spoje, stávajú čoraz dôležitejšími. Optické vlákna ponúkajú obrovskú priepustnosť a rýchlosť prenosu dát, čo umožňuje prenášať veľké objemy dát na veľké vzdialenosti s minimálnymi stratami. Rovnako sa zvyšuje dopyt po bezdrôtových spojoch s vysokým dosahom a rýchlosťou, čo podporuje vývoj nových technológií, ako je 5G a ďalšie. Ďalším významným trendom je zvyšovanie efektivity a spoľahlivosti fyzickej infraštruktúry siete. Inovácie v oblasti správy a monitorovania sietí umožňujú rýchlejšiu diagnostiku a odstraňovanie problémov, čo znižuje dobu výpadku služieb a zvyšuje celkovú dostupnosť siete. Technológie, ako je automatizácia a umelá inteligencia, sa stávajú neoddeliteľnou súčasťou prevádzky a údržby sietí, čo umožňuje efektívnejšie využitie zdrojov a rýchlejšiu reakciu na zmeny v prostredí. Zároveň sa objavujú nové metódy a technológie na zvýšenie bezpečnosti fyzickej vrstvy sietí. Kryptografické techniky, ako je kvantová kryptografia a šifrovanie na úrovni fyzickej vrstvy, poskytujú nové spôsoby ochrany pred útokmi a odposluchom. Okrem toho sa zvyšuje dôraz na fyzickú bezpečnosť sietí, ako je zabezpečenie miestnosti s vybavením, monitorovanie prístupu a detekcia neautorizovaných pokusov o prístup. V neposlednom rade je trendom, ktorý formuje fyzickú vrstvu sietí, aj integrácia s novými technológiami a konceptmi, ako sú Internet vecí (IoT) a rozšírená realita (AR). Tieto nové technológie vyžadujú špecifické požiadavky na prenos dát a nízkym oneskorením, čo podnecuje vývoj nových typov prenosových médií a protokolov.

Celkovo vzato, technologické trendy a inovácie vo fyzickej vrstve sietí sú neustále sa meniacim a rastúcim obvodom IT odvetvia. S nárastom dopytu po rýchlejších, spoľahlivejších a bezpečnejších sieťových infraštruktúrach sa očakáva, že tieto trendy budú pokračovať v nasledujúcich rokoch a budú hrať kľúčovú úlohu pri tvorbe budúcnosti digitálneho spojenia a komunikácie. [4]

* 1. Praktická časť

Ako typ učebného materíalu som si vybrala leporelo.

Leporelo je harmonikovo skladaná [kniha](https://sk.wikipedia.org/wiki/Kniha), s minimom [textu](https://sk.wikipedia.org/wiki/Text) a nízkym počtom strán. Jednotlivé strany sú navzájom zlepené alebo zošité za bočný okraj, takže celú knihu je možné zložiť do balíčka alebo rozložiť do dlhého pruhu. Ako leporelá bývajú najčastejšie vytvárané knihy pre deti, ale rovnakým spôsobom sú usporiadané aj niektoré [prospekty](https://sk.wikipedia.org/w/index.php?title=Prospekt&action=edit&redlink=1), turistickí sprievodcovia, [návody](https://sk.wikipedia.org/wiki/N%C3%A1vod) a pod. Jednotlivé strany leporela sa vyrábajú z tuhého [papiera](https://sk.wikipedia.org/wiki/Papier), aby sa predĺžila ich životnosť pri častom a nešetrnom používaní.[3] Vybrala som si tento typ učebného materiálu hlavne pre to, že som si chcela vyskúšať logické rozmiestnenie textov a farebných útvarov po stránkach. Taktiež jeden z faktorov bol ten že leporelá bývajú väčšinou stručné, a to sa stotožňuje s mojím podávaním informácií. Tiež viem, že ak má byť tento učebný materíal pre ľudí, čo sa nevyznajú do technických tém, tak nemá ani význam dávať do učebného materiálu zdĺhavé a komplikované bloky textov, aby pochopil ich myšlienke.

* + 1. Čo som použila

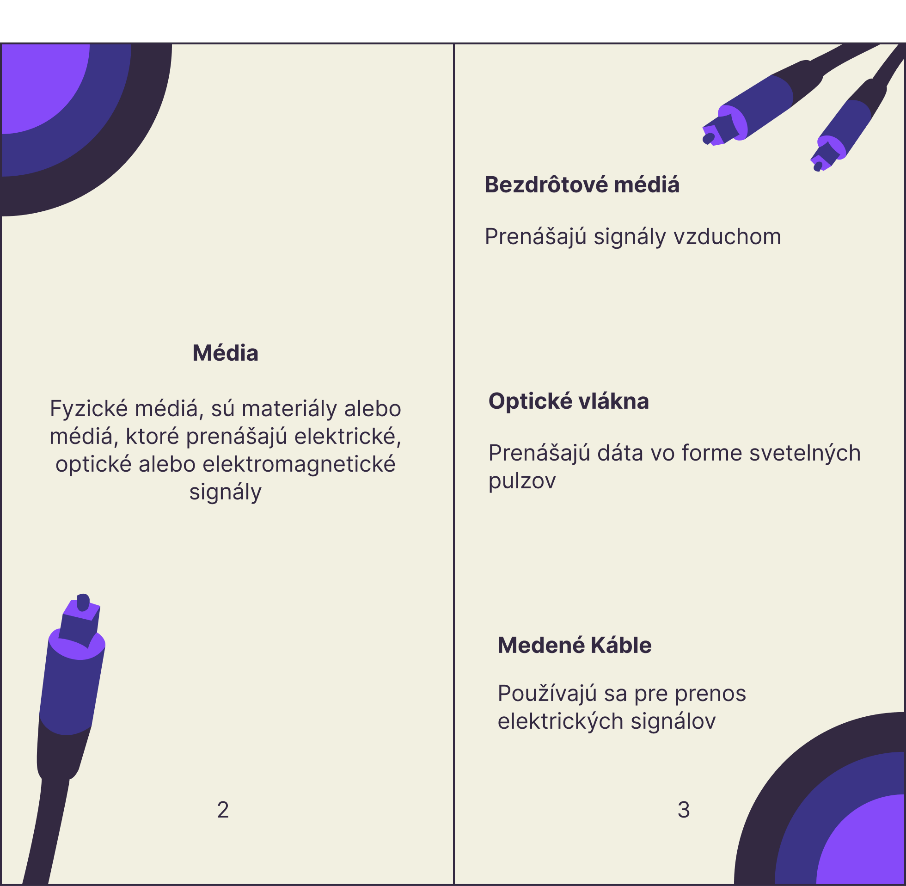
Leporelo som robila v programe Figma.

Použila som tento program hlavne pre to, že s ním aktívne robíme na našej praxi, čiže sa v ňom viem orientovať. Viem si doň vložiť aj obrázky na inšpiráciu, použiť rôzne pomôcky, čo program ponúka, ako napríklad spraviť efektný dizajn ako akcent na jednotlivé stránky mojeho produktu. Program Figma používa takzvaný vectorový typ grafiky. Vektorový typ grafiky funguje na matematickej báze. Zjednodušene povedané, vkladáte body na sieť a medzi týmito bodmi sa spraví čiara. Viete kontrolovať ako moc sa zahne, či stočí. Keď sa vám dizajn páči, tak viete obrázok približovať kolľko chcete, no tým že to sú v podstate zapísané body na sieti, tak sa obrázok nerozostrí. Ako font som použila jeden z predvložených fontov vo Figme, Inter. Pri nadpisoch a zvýraznenej časti obsahu som použila bold na odlíšenie textov pre lepšie, a prehladnejšie čítanie.

* + 1. Zloženie

Produkt sa skladá z celkových 10 strán, z ktorých je jednou predná strana s nadpisom a jedna strana s obsahom.

Keďže je mojím produktom leporelo, tak som musela aktívne myslieť na to, ako to by to vyzeralo vo fyzickej forme. Spravila som si aj menší prototyp, aby som pochopila logike leporela. Aj pre to sú v návrhu uložené nad sebou. Keď to leporelo zlepíme a zložíme výjde, že predná stránka a obsah budú jediné dve stránky, ktoré je pekne vidieť. Na stránkach leporela viete nájsť všeliaké kruhy, polkruhy a štvrťkruhy. Sú tam pre akési rozbitie hranatej štruktúry stránok. Taktiež si môžeme predstaviť, že znázorňujú všeliaké signály, či pulzy. Na stránkach dva a tri, ktoré hovoria o médiach, vieme nájsť ilustráciu kábla. Konkrétne optický kábel. Táto ilustrácia je aj na prednej stránke s nadpisom. Pri konkrétnom vysvetľovaní informácií som zvolila jednoduché a prehľadné rozmiestnenie textu (obr. 2). Na jednu stránku som dala menší nadpis podtémi k fyzickej vrstve, ako napríklad média. Na tej istej stránke som dala krátke vysvetlenie jednotlivej témy. Na ďalšiu stránku som dala rozdelenie tej danej témy na menšie kúsky a ich vysvetlenia, ako napríklad v téme média som dala rozdelenie na bezdrôtové média, optické vlákna a medené káble.



Obr. 2 Ukážka rozmiestnenia informácií

* + 1. Farby

Pre toto leporelo som použila jednoduchú kombináciu farieb.

Použila som tri odtiene fialovej a jeden odtien krémovej namiesto bielej. Nepoužila som čiernu, ani bielu aby tento produkt nepôsobil moc agresívne. Napriek tomu, že sa s IT vecami spája väčšinou modrá farba, tak ja som použila fialovú farbu. Fialová farba je zmes červených a modrých odtieňov, čiže stále evokuje IT veci, ale zároveň nie je taká agresívna na pozeranie sa. Na rozdelenie stránok, na ktorých sa nachádzajú informácie o fyzickej vrstve sietí, od stránok prednej strany s nadpisom a stránkou s obsahom som použila inú farbu pozadia. Stánky s informáciami, majú svetlé pozadie a stránky s nadpisom, a s obsahom majú tmavo fialové pozadie. Toto farebné rozdelenie funguje, nie len na rozdelenie informácií od obsahu a nadpisu, ale aj robí stránky s nadpisom a obsahom ako efektný obal, po zložení leporela.

* + 1. Použiteľnosť

Tento produkt je vhodný pre širokú škálu používateľov. Ale hlavne je určený pre študentov a bežných ľudí, ktorí sa zaujímajú o témy fyzickej vrstvy siete. Jeho stručný a prehľadný formát je ideálny pre rýchle učenie a pochopenie základných princípov siete. Leporelo môže slúžiť ako užitočný nástroj pri vzdelávaní, školeniach, prezentáciách a samostatnom štúdiu. Jeho interaktívny charakter a vizuálna podpora robia z neho zaujímavý a prístupný spôsob prezentácie technických informácií.

Záver

Tvorením tohto produktu o fyzickej vrstve siete som sa snažila poskytnúť ucelený prehľad o teórií fyzickej vrstve sietí. Teoretická časť mi umožnila priblížiť úlohu fyzickej vrstvy pri zabezpečovaní spoľahlivého prenosu dát a správe fyzických prostriedkov siete. Porovnala som rôzne typy médií, signálov a technických parametrov, ktoré ovplyvňujú fungovanie siete. Praktická časť, realizovaná vo forme leporela, mi umožnila vizuálne a zrozumiteľne prezentovať tieto informácie. Tento produkt je určený nielen pre študentov v oblasti IT, ale aj pre každého, kto sa zaujíma o fungovanie moderných počítačových sietí.

Zoznam použitej literatúry

1. Arnett, Matthew Flint. (1995).Inside TCP/IP:second edition.Indianapolis, IN:New Riders Publishing. ISBN 978-1562054502.
2. Autor:neznámy.Model OSI a TCP/IP.
3. Universum. Svazek 5. Praha: Odeon, 2000. [ISBN](https://cs.wikipedia.org/wiki/International_Standard_Book_Number) [80-207-1067-1](https://cs.wikipedia.org/wiki/Speci%C3%A1ln%C3%AD:Zdroje_knih/80-207-1067-1). Kapitola heslo Leporelo.
4. Smith, J. (2020). Understanding Networking Technologies. Publisher XYZ.