STREDNÁ PRIEMYSELNÁ ŠKOLA ELEKTROTECHNICKÁ

**ATM**

**ročníkový projekt**

**Alexander Koštial**

**2.D**

**Dominik Zatkalík**

2024

Obsah

1 Technická strana ATM 4

1.1 Úvod do ATM 4

1.2 Použitie ATM 5

1.3 História ATM 6

1.4 ATM Bunka 7

2 Opis produktu 10

2.1 Štýl produktu 10

2.2 Obsah produktu 11

3 Záver 12

Zoznam použitej literatúry 13

Anotácia

Predložená ročníková práca na tému ATM je zameraná je rozdelená na teoretickú a praktickú časť v ktorých budem vysvetľovať ako funguje ATM a proces tvorenia produktu.

Budem tu písať o tom, ako funguje ATM a bližšie rozoberať jeho funkcie. Ďalej budem písať o priebehu robenia produktu, o ktorom bude väčšina nasledujúcej práce. Je to len spis mojich myšlienok v čase robenia produktu, prečo som si vybral také veci ako som tam nakoniec dal a ďalších takých náhodných rozhodnutí´. Chcel by som ľudí presmerovať hlavne ku produktu ale aj na teoretickú časť práce, lebo tie sú podľa mňa najzaujímavejšie.

**Annotation**

The following yearly project themed around ATM is divided into a part on theory and another on practical use in which I will try to explain how ATM works and the process for creating my product.

I will be writing about how ATM works and closely break down its functions. Then I will be writing about the process of making a product, which will take up much of the document. It is basically an archive of my thoughts when I was working on it, why I made certain things the way I did and similia r random decisions regarding it. I want to point people mainly towards the product and the part on theory because those are the most interesting in my opinion.

1. Technická strana ATM

Táto kapitola bude zameraná na technickú stránku ATM keďže je to podľa môjho názoru zaujímavá téma.

* 1. Úvod do ATM

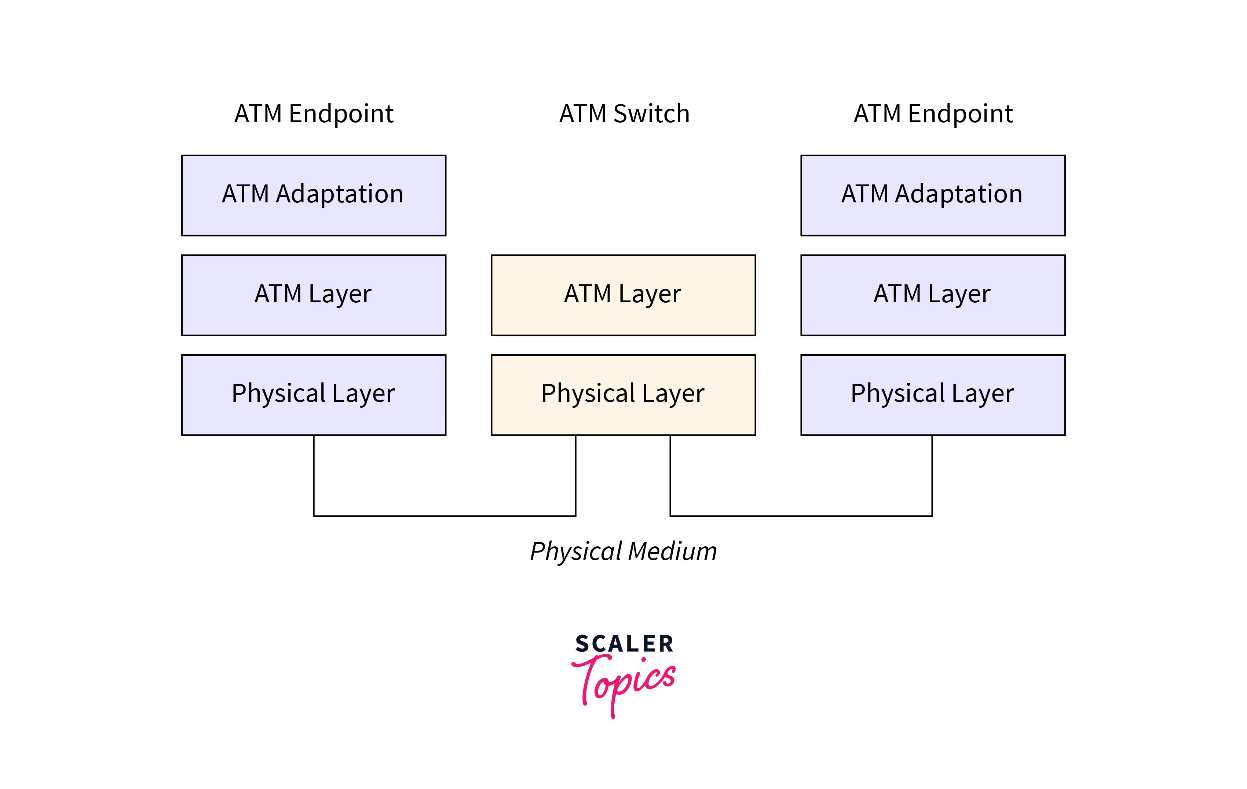
Úplný názov ATM je asynchrónny prenosový režim. Asynchrónny prenosový režim je technika prepínania a multiplexovanie s časovým delením (TDM) sa používa v ATM na dátovú komunikáciu. Časovo delený multiplex (TDM) je metóda, pri ktorej sa na jeden signál umiestni viacero dátových tokov rozdelením signálu na rôzne segmenty a každému z nich sa pridelí krátke trvanie.

ATM sa považuje za sieť orientovanú na spojenie pre bunkové relé, pomocou ktorej sa podporuje hlasová, dátová a video komunikácia.

Údaje sú zakódované vo forme malých buniek pevnej veľkosti, aby sa stali prijateľnými pre TDM a mohli sa prenášať vo fyzickej sieti.

53 bajtov je veľkosť bunky ATM, ktorá pozostáva zo 48 bajtov užitočného zaťaženia a 5 bajtov pre hlavičku.

Asynchrónny prenosový režim sa zaviedol aj pre siete, ktoré môžu prenášať konvenčnú dátovú prevádzku, ktorá má vysokú priepustnosť a dáta v reálnom čase a s nízkou latenciou, ako je video a hlas. Nasledujúci obrázok znázorňuje Referenčný model ATM siete.[1



Obrázok 1 – Referenčný model ATM [1]

Referenčný model ATM pozostáva z troch vrstiev

Fyzická vrstva - Táto vrstva zodpovedá fyzickej vrstve modelu OSI. Na tejto vrstve sa bunky konvertujú na bitové toky a prenášajú sa cez fyzické médium. Táto vrstva má dve podvrstvy: PMD (Physical Medium Dependent) a TC (Transmission Convergence).

Vrstva ATM - Táto vrstva je porovnateľná s vrstvou dátového spoja modelu OSI. Prijíma 48-bajtové segmenty z hornej vrstvy, ku každému segmentu pridáva 5-bajtovú hlavičku a konvertuje ich na 53-bajtové bunky. Táto vrstva je zodpovedná za smerovanie každej bunky, riadenie prevádzky, multiplexovanie a prepínanie.

Adaptačná vrstva ATM (AAL) - Táto vrstva zodpovedá sieťovej vrstve modelu OSI. Poskytuje zariadenia pre existujúce siete s prepájaním paketov na pripojenie k sieti ATM a využívanie jej služieb. Prijíma dáta a konvertuje ich na segmenty pevnej veľkosti. Prenosy môžu mať pevnú alebo premenlivú rýchlosť prenosu dát. Táto vrstva má dve podvrstvy - podvrstvu konvergencie a podvrstvu segmentácie a opätovného zostavenia.

Koncové body ATM - obsahuje adaptér sieťového rozhrania ATM. Príkladmi koncových bodov sú pracovné stanice, smerovače, CODEC, prepínače LAN atď.

Prepínač ATM - Prenáša bunky cez siete ATM. Prijíma prichádzajúce bunky z koncových bodov ATM (UNI) alebo iného prepínača (NNI), aktualizuje hlavičku bunky a opätovne prenáša bunku smerom k cieľu.[2]

* 1. Použitie ATM

ATM WAN: - Na prenos buniek na veľké vzdialenosti sa môže použiť ako WAN a smerovač, ktorý slúži ako koncový bod medzi inými sieťami a sieťami ATM, ktoré majú 2 zásobníky protokolu.

Multimediálne virtuálne privátne siete a riadené služby: - Možno ním riadiť služby LAN, hlasové služby, ATM a video a umožňuje plnohodnotné virtuálne privátne siete a je v ňom zahrnutý multimediálny integrovaný prístup.

Frame relay backbone: - sieťová infraštruktúra je poskytovaná službami frame relay pre rozsah dátových služieb a umožňuje službu frame relay ATM pre pracovné služby internetu.

Širokopásmové siete pre domácnosti:- Na nájdenie vysoko škálovateľných riešení poskytuje sieťovú infraštruktúru ATM na vytvorenie širokopásmových služieb pre domácnosti.

Telefónne siete a siete súkromných liniek: - Telefónnu prevádzku a prevádzku súkromných liniek možno realizovať vytvorením infraštruktúry ATM, ktorá zefektívňuje využitie optickej infraštruktúry SONET/SDH.[1]

* 1. História ATM

Počiatky ATM boli ako prvé vyvinuté výskumníkmi v spoločnosti AT&T Bell Laboratories a France Telecom Research Center na začiatku až v polovici 80. rokov minulého storočia. Títo výskumníci sa zaujímali o paketovanie hlasových informácií tak, aby jedna prepájacia štruktúra by sa mohla používať na prenos dát aj hlasu. Výskumníci sa domnievali, že zariadenie schopné paketovať a prepínať hlasových informácií by sa muselo pohybovať rýchlosťou aspoň jeden milión paketov za sekundu. s milisekundovým oneskorením vo fronte. Keďže žiadne existujúce zariadenie na prepínanie paketov technológia bola schopná dosiahnuť takéto rýchlosti, výskumníci boli nútení zvážiť nové paradigmy.

Až do veľmi rozsiahlej integrácie (VLSI) sa stala rozšírenou, bolo potrebné obsah správy bol transparentný inteligencie prepínača. Prepínač bola použitá len na volanie signalizáciu zostavenia a zrušenia hovoru. Skoré výskumníci ATM si uvedomili, že začlenenie technológie VLSI do prepínacej štruktúry umožnilo prepínačom preskúmať a spracovať obsah záhlavia paketu a poskytnúť pamäť pre vyrovnávacej pamäte. Prepínač najmä mohol rýchlo nasmerovať informácie v sieti po analýze jednoduchých adries obsiahnutých v pakete hlavičkách. Výskumníci dospeli k záveru, že že siete týchto prepínačov by mohli dosiahnuť veľmi vysokú výkon s minimálnym oneskorením.

Ďalším konceptom, ktorý sa stal dôležitý v tomto období, bol nový technika prepínania nazývaná rýchly paket prepínanie paketov. Rýchle prepínanie paketov sa líši od prepínania paketov podobného protokolu X.25 v tom, že minimalizujú ukladanie, spracovanie a presmerovanie pri na každom spojení. Napríklad kontrola chýb a riadenie toku sa vykonáva na koncovým bodom, a nie na základe jednotlivých spojov. Znížením činností na každom spoji sa dosiahne dodatočná priepustnosť. je možné dosiahnuť zvýšenie priepustnosti.

Podľa pôvodného návrhu rýchle paketové prepínacie systémy spracovávali pakety s premenlivou dĺžkou. Konečná technická verzia k rozvoju ATM bol modifikácia rýchleho prepájania paketov na spracovanie malých paketov s pevnou dĺžkou nazývaných bunky. Krátke bunky redukujú radenie do frontu a zvyšujú schopnosť systému pracovať paralelne. Bunky s pevnou veľkosťou obmedzujú odchýlky oneskorenia a uľahčujú prideľovanie vyrovnávacej pamäte. Obmedzené oneskorenie je obzvlášť dôležité pre podporu prevádzky v reálnom čase, ako napríklad hlasové alebo video hovory. [5]

* 1. ATM Bunka

ATM prenáša údaje v jednotkách pevnej veľkosti, ktoré sa nazývajú bunky. Každá bunka obsahuje 53 oktetov alebo bajtov, ako je znázornené na obrázku. Prvých 5 bajtov obsahuje údaje hlavičky bunky a zvyšných 48 obsahuje užitočné zaťaženie (informácie o používateľovi).

Malé bunky s pevnou dĺžkou sú vhodné na prenos hlasovej a video prevádzky, pretože takáto prevádzka je okrem iného zaujatá oneskorením, ktoré vzniká v dôsledku nutnosti čakať na stiahnutie veľkého dátového paketu.

Header bunky ATM môže mať dva formáty, ako napríklad User Network Interface (UNI) alebo Network to Network Interface (NNI).

Záhlavie UNI sa môže použiť na komunikáciu medzi koncovými bodmi ATM a prepínačmi ATM v súkromných sieťach ATM. Záhlavie NNI sa môže použiť na komunikáciu medzi prepínačmi ATM.

Na obrázku 2 je znázornený formát hlavičky bunky ATM UNI a formát hlavičky bunky ATM NNI. Na rozdiel od UNI záhlavie NNI neobsahuje pole Generic Flow Control (GFC). Záhlavie NNI má pole Virtual Path Identifier (VPI), ktoré sa objavuje v prvých 12 bitoch. Umožňuje vysoké prepojenia medzi verejnými ATM prepínačmi.

Obrázok, na ktorom je text, diagram, číslo, potvrdenie

Automaticky generovaný popis

Obrázok 2, Formáty ATM bunky

V nasledujúcich definíciách sú zhrnuté polia záhlavia bunky ATM, ako je znázornené na obrázku vyššie -

Generické riadenie toku (GFC) - Podporuje miestne funkcie, ako je rozpoznávanie viacerých staníc, ktoré vysielajú jedno rozhranie ATM. Toto pole sa vo všeobecnosti nepoužíva a je nastavené na predvolenú hodnotu 0 (binárne 0000).

Virtual Path Identifier (VPI) - V spojení s Virtual Channel Identifier (VCI) rozpoznáva ďalšie miesto určenia bunky, ktorá sa na ceste do cieľa prenáša cez sériu ATM prepínačov.

Identifikátor virtuálneho kanála (VCI) - v spojení s VPI rozpoznáva ďalšie miesto určenia bunky, ktorá sa na ceste do cieľa prenáša cez sériu prepínačov ATM.

Typ užitočného zaťaženia (PT) - v prvom bite označuje, či bunka obsahuje užívateľské alebo riadiace údaje. Ak bunka obsahuje užívateľské dáta, bit je nastavený na 0. Ak obsahuje riadiace dáta, je nastavený na 1. Druhý bit označuje preťaženie (0 = žiadne preťaženie, 1 = preťaženie) a tretí bit označuje, či je bunka posledná v postupnosti buniek, ktoré definujú jeden rámec AAL5 (1 = posledná bunka rámca).

Priorita straty bunky (CLP) - Označuje, či by sa bunka mala odstrániť, ak sa pri prenose sieťou stretne s extrémnym preťažením. Predpokladajme, že bit CLP je podobný 1 a bunka by sa mala odstrániť prednostne pred bunkami s bitom CLP rovným 0.

Kontrola chýb v záhlaví (HEC) - Vyhodnocuje kontrolný súčet len na prvých 4 bajtoch záhlavia. Môže byť platná chyba jedného bitu v týchto bajtoch, čím sa bunka zachová namiesto jej vyradenia.[2]

1. Opis produktu

V tejto kapitole budem rozoberať proces tvorby môjho produktu. Budú tu popísané moje dôvody pre niektoré rozhodnutia ohľadom obsahu, odôvodnenie vybraného štýlu pre produkt a moje subjektívne myšlienky na tému ATM.

* 1. Proces tvorenia produktu

Môj proces tvorenia najskôr začal vybratím témy ATM, ktorú som našiel tak, že bola spomenutá vo videu na youtube, ktoré som pozeral a zaujalo ma to. Takže keď sme si mali vybrať tému na ročníkový projekt, tak som si povedal, že aspoň sa niečo pri tom naučím. Aj keď neviem, či som sa reálne niečo aj naučil.

Ako ďalšie sme si mali vybrať čo chceme robiť ako produkt. Tunak som mal asi reálne jedinú možnosť sa dať do robenia učebného materiálu ako napr. plagát alebo podobné. Nakoniec som si povedal, že urobím prezentáciu.

Hneď ako ďalšie som šiel na google scholar a začal hľadať nejaké odborné informačné zdroje. No keď som si ich začal čítať tak väčšina bola z deväťdesiatych rokov a bola o veľmi špecifických použitiach ATM v praxi a tie neboli také zdroje, ktoré som potreboval. Nakoniec som si našiel nejaké, ktoré sedeli do mojich požiadaviek a našiel iné neodborné zdroje z iných častí internetu.

Ako ďalšie som musel sformulovať ako chcem urobiť produkt a nejak zoradiť z kade budem čo čerpať. Toto bola asi najťažšia časť procesu lebo tie zdroje proste boli viac chaotické ako moja myseľ o jednej ráno po kanaste s rodičmi. Nakoniec som to nejak usporiadal do stavu s ktorým som bol spokojný.

Najskôr som si to všetko dal do môjho google drivu, ale to sa vedúcej nepáčilo tak som to dal do školského drivu. Potom sa nám ale zmenil vedúci projektu takže sme to nakoniec museli dať na GitHub a tam to je dodnes.

Ďalší krok bol urobiť produkt, čo je zatiaľ asi jedna z tých ľahších častí procesu lebo nemusíš sa opakovať pätnásť krát v troch paragrafoch ako v tomto dokumente pri opise produktu pri snahe roztiahnuť obsah na 6 strán. Táto časť trvala cca týždeň až dva s max 12 hodinami reálnej práce v PowerPointe.

Ak by som mal opísať moje pocity počas robenia produktu, tak by som ich popísal nekontrolovateľnou bolesťou a občasne, keď som sa do toho aj dostal tak to bolo zvládnuteľné do istej miery. Ja proste nemám rád keď musím niečo urobiť tak a tak podľa nejakej predpísanej formy, o ktorej keď sa na ňu opýtam tak mi každý vedúci dá inú odpoveď. Však v prezentácii o tom ako to máme robiť je tak 5 chýb a iba 38 percent z toho, čo je tam napísané dodržujeme.

Vybranie štýlu produktu bola jedná z tých vecí, kvôli ktorej si už prezentáciu ako produkt asi nevyberiem lebo to bola strašná muka. Najskôr urobiť snímku a potom v návrhárovi sa hrabať 20 minút kým nájdem to, čo chcem. Potom vyberať ikony pre niektoré snímky, ktoré mi trvali tak 3 hodiny dohromady. Nakoniec som ako tak spokojný s tým, ako vyzerá celá prezentácia ale to je veľmi subjektívny názor.

* 1. Štýl produktu

Ako štýl som išiel cestou minimalizmu kvôli mojej preferencii pre „čisté“ prezentácie s ľahko pochopiteľným textom a doplňujúcimi informáciami uvedené osobou, ktorá prezentuje. Avšak pri niektorých častiach je proste priam nemožné dať aj len základné informácie do pár slov, takže v tých situáciách je potrebné zadržať vnútorné sťažnosti a napísať tam to, čo je treba.

Ako farebnú schému som si vybral hlavne odtiene modrej farby s trochou oranžovej. Vybral som si takéto farby preto, lebo v prípade modrej farby sa často používa k kontexte webu a technológií v okolí sieťových technológií. Oranžovú som si vybral hlavne pre kontrast so spomenutou modrou farbou a používam ju ako označenie snímok, v ktorých sa budem zameriavať na text a vysvetľovanie pojmov, technológií a funkcií častí Asynchrónneho prenosného režimu.

Ikony som používal ako doplnky ku informáciám aby si diváci mohli ľahšie predstaviť o čom je reč aj keď nedávajú pozor na toho, ktorý robí prednes a len si čítajú prezentáciu v takej forme, akej je bez žiadneho vyrušovania. Všetky okrem jednej z nich sú sivomodré ikonky bez takmer žiadneho špecifického detailu. Tá jedna výnimka je ikona pre optické káble, ktorú som nevedel nájsť v takom štýle, akom som si prial ani keď som sa modlil bohom, ale aj tak som sa snažil aby tam sedela aspoň do sedemdesiatich percent.

Obrázky som sa snažil nájsť také, ktoré nie sú komplikované a ťažké pochopiť na prvý pohľad. Nakoniec som ich dal do produktu len dva a aj tak jeden z nich nie je presne ku mojim štandardom a ten druhý som prekreslil sám aby sedel do schémy farieb, ktoré som vybral.

Celkovo som sa snažil ísť pre ľahko pochopiteľný štýl pre celý produkt kombinovaním farieb, útvarov, ikoniek ktoré sedia k téme, obrázkov ktoré sa dajú chápať na prvý pohľad a menším počtom textu.

* 1. Obsah produktu

V tejto časti budem opisovať čo je vlastne napísané v produkte a aké informácie som tam napchal. Každý paragraf bude na jednotlivú snímku v poradí od začiatočnej do konečnej.

Na úvodnej snímke mám základné veci ako názov témy, moje meno ako tvorca produktu, základnú grafiku a ikonu, ktorá reprezentuje to o čom je prezentácia a o čom budú nasledujúce minutý života čitateľa alebo poslucháča.

Na ďalšej snímke mám základný úvod do Asynchronného prenosného režimu. Je titulovaný „Čo je ATM“, a následne je napísané aká je to technológia, čo robí, aké veci využíva a v čom sa hlavne používa alebo používala. Potom na ďalšej snímke sú viac moderné použitia ATM. Tie sú ukázané v dvoch kartách so sivomodrým pozadím, ktoré vyzerá ako ich tieň.

Ako ďalej som chcel dať výhody a nevýhody používania ATM, tieto dva snímky sú o trochu iné ako ostatné v ich štýle, majú svoj titul na ľavej strane ako ostatné, ale je v strede snímky a je oddelený od pravej poloblúkom, ďalej na pravej strane majú štyri sivé kocky, ktoré majú zaoblené rohy. Vo vnútri každej z nich je na ľavej strane sivomodrá ikona a vedľa nej text, ku ktorému zodpovedá. Ku každej strane argumentu som dal štyri príklady výhod a nevýhod používania ATM sieti.

Ďalšia snímka opisuje Referenčný model ATM. Jej rozloženie je nasledujúce: titul v na ľavej strane obrazovky zhruba v tretine z hora, pod ním tri odrážky ktoré opisujú obrázok na pravej strane obrazovky. Najskôr je v hrubom texte napísaná vec o ktorej sa píše a ďalej je tá funkcia opísaná v normálnom texte. Je tam veľmi málo štylisticky unikátnych rozhodnutí. Obrázok má ukázať funkčnosť ATM v praxi. Je na ňom opísané ako vlastne môže fungovať taká základná ATM sieť. Toto je jediná snímka na ktorej sa nezobrazuje hlavná farba produktu v žiadnej forme.

Ako ďalšie som dal snímku pre typy ATM servisov. Tam je titul podobne ako na druhej snímke v ľavo hore ale bez ohraničenia a úplne pri okraji snímky. Pod ním je graf, ktorý ukazuje ako fungujú rôzne typy bit ratov a ako fungujú. Na pravo od neho sú napísané rôzne typy servisu. Každý z nich je od seba oddelený sivomodrou čiarou a všetky sú ohraničené jednou veľkou hranicou.

Na ďalšiu snímku som dal typické rýchlosti ATM. Je na nej titul, ktorý sa nachádza v tretine obrazovky z hora a je na ľavej strane. Pod ním je sivá čiara ako podčiarknutie. Nad ním je kus oranžovej farby. Pod titulom sú vypísane rýchlosti a cez aké typy káblov sú dosiahnuté. Na pravej polovici snímka sú ikony spomenutých káblov. Jedna pre UTP kategória 5 káble a jedna pre optické káble, ktorá je tá jedna výnimka spomenutá v 2.1.

Konečná snímka je ako väčšina konečných snímok celkom prázdna s trochou grafiky, titulom „Koniec“ a trochou textu, ktorý opisuje moje pocity a krátke zhrnutie, čo bolo v prezentácii.

1. Záver

Nakoniec by som zhrnul všetko, čomu sa práca venovala. Boli tu rozoberané základné vlastnosti ATM, jeho výhody a nevýhody, ako funguje referenčný model a ako vyzerá ATM cell. Ďalej som tu dal trochu z histórie vzniku ATM, ako sme sa k tomu dostali a dnešné použitia v praxi. Naďalej som rozpisoval môj osobný proces pri robení produktu ku tejto téme.

Ja som si z tohto priniesol hlavne to, že sa nemám venovať takýmto témam a mám si vybrať niečo, o čom je viac informácii na voľnom nete bez toho aby som sa hrabal v dokumentoch z deväťdesiatych rokov. Prinieslo mi to taktiež ešte menej motivácie sa venovať budúcim ročníkovým projektom a naďalej ich robiť na poslednú chvíľu ako moji spolužiaci.

Dúfam, že si aspoň niečo z tohto zapamätám a ostane mi to v hlave aspoň do začiatku budúceho ročníkového projektu, ale nedával by som tomu veľkú nádej.

Samozrejme by som sa tomu mal viac venovať cez väčší obsah času, ale na to nie je dostatok motivácie keď robíme projekt z iného odboru z ktorého máme z nejakého dôvodu viac hodín ako z nášho. Celkovo tam od začiatku nebola šanca, že sa do toho niekto dostane.

Zoznam použitej literatúry

1. SCALER, Trapti Gupta, Asynchronous Transfer Mode (ATM), 4.5.2023 [online], [cit. 28.4.2024], Dostupné na: <https://www.scaler.com/topics/asynchronous-transfer-mode/>
2. Arjun Thakur, ATM Networks, In: Tutorialspoint [online], 4.11.2023, [cit. 28.4.2024], ISSN 2278-6236, Dostupné na: https://www.tutorialspoint.com/ATM-Networks
3. Margaret Rouse, Asynchronous Transfer Mode, In: Technopedia, 31.10.2023 [cit. 28.4.2024], Dostupné na: <https://www.techopedia.com/definition/5339/asynchronous-transfer-mode-atm>
4. Adans, J.L., 1995. Asynchronous transfer mode-an overview. BT Technology journal, 13, pp.9-14. [cit. 28.4.2024]
5. Scott A. Valcourt, Asynchronous Transfer Mode: An overview [online], June 24 1997 [cit. 28.4.2024], Dostupné na internete: https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=e3b9738a22277a100be08a225b4e8403a5252807
6. Jean-Yves Le Boudec,The Asynchronous Transfer Mode: a tutorial, Computer Networks and ISDN Systems, Volume 24, Issue 4, 1992, Pages 279-309, ISSN 0169-7552, https://doi.org/10.1016/0169-7552(92)90114-6. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0169755292901146)