Základy Počítačových Sietí

|  |  |
| --- | --- |
| ***Tematický celok / Téma*** | ***ISCED / Odporúčaný ročník*** |
| Spojová vrstva: Na čo slúžia MAC adresy | ISCED 3 / 1. ročník |
| ***Ciele*** | |
| ***Žiakom osvojované vedomosti a zručnosti*** | ***Žiakom rozvíjané spôsobilosti*** |
| * Oboznámenie sa so spojovou vrstvou OSI/ISO modelu sietí, jej základnými úlohami a pochopenie vzájomných vzťahov medzi touto vrstvou a jej susednými vrstvami (fyzická a sieťová). * Spoznanie Ethernetu ako jedinej prenosovej technológie pre komunikáciu v lokálnej sieti (LAN), štruktúry jej rámcov, spôsobov adresácie zariadení v LAN. * Osvojenie si princípu protokolu ARP pre účely hľadania neznámej MAC adresy zariadenia na základe jeho známej IP adresy. | * Komunikácia a vyjadrovanie sa v oblasti počítačových sietí, * Formulovanie, vyjadrenie a následné obhájenie svojho názoru. * Skúmanie a overovanie nadobudnutých teoretických poznatkov v praxi. * Vytváranie súvislostí a vzájomných vzťahov medzi preberanými látkami (vrstvy OSI/ISO). |
| ***Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti*** | |
| * Základné počítačové zručnosti, základy ovládania nástrojov Packet Tracer a Wireshark, základné znalosti modelu OSI/ISO a fyzickej vrstvy. | |
| ***Riešený didaktický problém*** | |
| Znalosť používaných technológií v počítačových sieťach patrí v dnešnom svete k nevyhnutným vedomostiam a je predpokladom pre ďalší rozvoj v IKT. Metodika prezentuje základný pojmový aparát z oblasti počítačových sietí a na ňom buduje rozšírené koncepty z tejto oblasti. | |
| ***Dominantné vyučovacie metódy a formy*** | ***Príprava učiteľa a pomôcky*** |
| * Interaktívna diskusia/demonštrácia (rozhovor, riadený rozhovor) * Prednáška/prezentácia * Predvádzanie a pozorovanie * Potvrdzujúce bádanie * Samostatná práca žiakov | * Počítač s prístupom na internet, softvér Cisco Packet Tracer (PT) verzie 7.x, softvér Wireshark verzie 2.4.0 (a vyššej). * Dataprojektor * Prílohy:   + Prezentácia (m11-p.pptx).   + Súbory s popisom aktivít (m11-a03-zadanie.docx, m11-a04.docx, m11-a05.docx, m11-a06.docx).   + Obrázky z prezentácie vo formáte MS VISIO (m11-obrazky.vsdx). |
| ***Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov*** | |
| V tejto časti budú určené nástroje, ktoré učiteľ budem mať k dispozícii v metodike, prostredníctvom ktorých sa učiteľ uistí, že vyučovacia hodina bola úspešná, teda že žiaci splnili vzdelávacie ciele. | |

Spojová vrstva: Na čo nám slúžia MAC adresy.

Úvod

Spojová vrstva a Ethernet ako hlavné témy hodiny sú dôležitou súčasťou počítačových sietí vzhľadom na ich úzke prepojenie s metodikami popisujúcimi fyzickú a sieťovú vrstvu OSI/ISO. Pochopenie princípov, teoretických poznatkov a osvojenie si praktických zručností, ktoré sú obsiahnuté v tejto téme, podporuje ďalšie prehlbovanie vedomostí žiakov v oblasti počítačových sietí uvedených v nadväzujúcich metodikách. Jej aplikovaním sa žiaci dozvedia, ako v skutočnosti komunikujú zariadenia v ich domácich sieťach. Vďaka tomu môžu nie len prakticky overiť uvedené fakty, ale ich aj použiť pri samostatnom riešení prípadných problémov.

Prínos tejto hodiny spočíva v oboznámení sa žiakov s princípmi komunikácie medzi zariadeniami v rámci počítačovej siete formou teoretického výkladu základných konceptov spojovej vrstvy. Výklad je úzko previazaný s prakticky orientovanými aktivitami zameranými na posilnenie práve nadobudnutých znalostí. Metodika rozširuje predchádzajúce metodiky popisujúce základy sietí (metodiky č. 1, č. 2, č. 3) a nadväzuje na metodiky zaoberajúce sa modelmi OSI/ISO a TCP/IP (metodiky č. 7 a č. 8). Primárnym cieľom tejto metodiky je priamé napojenie na témy: „*Objavujeme fyzickú vrstvu a jej komponenty“* a „*Rozširujeme poznatky o fyzickej vrstve“* (metodiky č. 9 a č. 10) a zmena, resp. rozšírenie pohľadu žiakov na priebeh komunikácie zariadení v počítačovej sieti.

Absolvovaním tejto hodiny môžu žiaci ďalej rozšírovať získané vedomosti a zručnosti v nadväzujúcej metodike č. 12. Zvládnutie témy rozobranej v tejto metodike tvorí požadovaný predpoklad pre zvládnutie ďalších predmetov zameraných na počítačové siete a ich tém, ktoré pracujú s prepínanými technológiami.

Priebeh výučby

Vyučovanie bude riadené formou modelu EUR, ktorý delí priebeh hodiny do troch fáz. Aplikáciou tohto postupu výučby posilníme aktívne zapájanie sa žiakov do navrhovaných aktivít, ktoré podporujú kreatívny prístup žiakov k ich riešeniu.

V prvej časti hodiny, označenej pojmom Evokácia, si žiaci postupne vybavujú znalosti z predchádzajúcich hodín formou kontroly domácich úloh (ak boli zadané na predchádzajúcej hodine) a riadenej diskusie. Vyučujúci sa postupne pýta žiakov na vhodne sformované otázky so zámerom vyvolať krátku diskusiu a spoločne zopakovať, prípadne poopraviť význam kľúčových pojmov potrebných pre pochopenie novej témy. Ide najmä o pohľad študentov na sieťový model OSI/ISO, jeho vzťah k architektúre TCP/IP, umiestnenie spojovej vrstvy v tomto modeli, jej spojitosť so susednými vrstvami a základné pojmy fyzickej vrstvy. Cieľom diskusie je plynulý prechod na tému tejto hodiny a motivácia žiakov k aktivite. Vyučujúci tak súčasne overí znalosti žiakov, aby prispôsobil ďalší priebeh výučby.

V druhej časti hodiny, označenej pojmom Uvedomenie, vyučujúci rôzne kombinuje výklad teoretických znalostí z oblasti spojovej vrstvy a prenosovej technológie Ethernet s praktickými aktivitami, ktoré žiaci vykonávajú samostatne podľa priloženého zadania. Žiaci tak nadobudnú praktické zručnosti a súčasne overia pravdivosť vyložených teoretických poznatkov. Vzájomné prepojenie výkladu s bádateľsky založenými aktivitami vedie žiakov k osvojeniu problematiky spojovej vrstvy a pochopeniu základných princípov fungovania technológie Ethernet.

V tretej časti hodiny, označenej pojmom Reflexia, vyučujúci zhrnie hlavné témy hodiny. K tomu môže použiť sadu otázok a vzorových odpovedí, ktorými on aj žiaci overia správnosť chápania kľúčových pojmov a princípov popísaných na hodine. Na záver hodiny môže vyučujúci využiť dostupnosť počítačovej siete v domácnostiach žiakov a motivovať ich k aplikácii znalostí z hodiny aj po jej skončení priamo v ich domácom prostredí, a to vypracovaním zadaných domácich úloh.

Navrhovaný priebeh výučby sa opiera o obsah priloženej prezentácie (m11-p.pptx), ktorej použitie je tak silno odporúčané. Prezentácia slúži ako vodítko pre jednotlivé časti hodiny - opakovanie, motivácia, diskusie, osvojovanie nového učiva, a aktivity. Jednotlivé snímky prezentácie obsahujú doplňujúce poznámky, ktoré poskytujú bližšie informácie k zámeru a obsahu snímky. Prezentácia je dostupná TU.

Evokácia (cca 10 min.):

Cieľom evokácie je zopakovanie látky vrátane kľúčových pojmov z predchádzajúcich hodín, ktoré priamo súvisia s nasledujúcim výkladom, so zámerom plynule nadviazať na tieto informácie v ďalšej časti dnešnej hodiny. V úvode hodiny učiteľ najprv skontroluje a vyhodnotí výsledky domácich úloh, za predpokladu, že nejaké úlohy učiteľ zadal na konci minulej hodiny.

Učiteľ pokračuje v opakovaní kladením otázok zameraných na sieťový model OSI/ISO, názvy a usporiadanie jeho vrstiev, a jeho prepojenie s architektúrou TCP/IP. Pre lepšiu predstavivosť žiakov a použitie pri dnešnom výklade poučije učiteľ tabuľu, kam nakreslí OSI/ISO model bez uvedenia názvov jednotlivých vrstiev, teda výsledný obrázok pozostáva zo siedmych prázdnych polí umiestnených nad sebou. Žiaci budú postupne dopĺňať chýbajúce názvy podľa umiestnenia vrstiev v modeli. Učiteľ pritom kladie dôraz na správne poradie vrstiev.

Nasledujú otázky na tému preberanú na posledných dvoch hodinách – fyzická vrstva, jej úlohy a funkcie. Učiteľ vedie otázky smerom k primárnej úlohe fyzickej vrstvy, a to k prenosu signálov, aby mohol túto funkciu následne rozšíriť v nasledujúcej téme dnešnej hodiny – spojovej vrstve.

Poznámka:

Príklady vhodných otázok sú uvedené na snímke č. 2. Tvar ani počet otázok nie sú pevne stanovené a uvedené príklady tvoria len odporúčané minimum. Návrhy očakávaných odpovedí na otázky sa nachádzajú v poznámkach k tejto snímke.

Podľa reakcie a kvality odpovedí žiakov na položené otázky môže učiteľ doplniť ďalšie otázky zamerané na detaily, a tak začať riadenú interaktívnu diskusiu. Diskusia môže podporiť záujem žiakov o ďalšie znalosti k tejto téme, jej trvanie by ale nemalo presiahnúť odporúčaný časový interval pre túto fázu hodiny.

V závere tejto časti hodiny učiteľ uzavrie diskusiu vyhodnotením prezentovaných vedomostí žiakov podľa schopností odpovedať na položené otázky. Výber formy ohodnotenia žiakov je ponechaný na učiteľovi. Následne učiteľ poopraví nesprávne odpovede a doplní stručné zdôvodnenie. K tomu môže využiť aj reakcie ostatných žiakov, ktorí poznajú správnu odpoveď. Nakoniec učiteľ uvedie hlavné témy dnešnej hodiny s cieľom motivovať žiakov k aktívnemu prístupu. K tomu môže využiť náplň snímky č. 3.

Uvedomenie si významu (cca 30 min.):

Do tejto fázy hodiny je zasadený primárny výklad, ktorý pozostáva z troch častí podľa zamerania – spojová vrstva, Ethernet a proces ARP. Učiteľ vedie žiakov bádavou formou k osvojeniu si nasledujúcich tém:

* spojová vrstva, jej úlohy, umiestnenie v modeli OSI/ISO a všeobecná štruktúra rámca,
* základný princíp Ethernetu, jeho varianty, štruktúra ethernetového rámca a  fyzická (MAC) adresa,
* vzájomný vzťah logickej (IPv4) a fyzickej (MAC) adresy – postupnosť krokov v procese ARP.

Navrhovaným zdrojom pre túto časť hodiny je opäť priložená prezentácia, ktorá má slúžiť ako podporný materiál pri vedení vyučovania. Prezentácia obsahuje teoretickú náplň každej z vyššie uvedených tém. Po výklade každej témy nasleduje aktivita spolu s popisom jej postupu tak, aby boli žiaci schopní vykonať túto aktivitu aj samostatne.

Poznámka:

Prezentácia môže byť poskytnutá aj žiakom, mechanické prepisovanie teda nie je nevyhnutné. Učiteľ rozhoduje o poskytnutí, resp. neposkytnutí prezentácie žiakom. Odporúča sa ale bezohľadu na rozhodnutie učiteľa nechať žiakom voľnosť pri písaní poznámok. Snímky prezentácie obsahujú poznámky v spodnej časti, ktoré detailnejšie popisujú náplň danej snímky.

Prezentácia nesmie byť prednesená v jednom časovom celku bez prestávok. Prezentácia v miestach s aktivitami (úlohy, diskusia) je pozastavená až kým sa daná aktivita nevyhodnotí a neuzavrie. Potom sa pokračuje v prezentácii. Dôvodom je nadväznosť výsledkov aktivity na ďalšiu časť výkladu.

Na začiatok výkladu predstaví učiteľ teóriu k spojovej vrstve ako ďalšej v poradí hneď po fyzickej vrstve prebranej na posledných svoch hodinách. Učiteľ stručne popíše úlohy spojovej vrstvy a jej umiestnenie v OSI/ISO modeli. K tomu môže využiť nákres modelu na tabuli z prvej fázy hodiny. Pri každej z úloh je odporúčané požiadať žiakov, aby uviedli jednoduchý príklad danej úlohy, ktorý poslúži ako analógia. Žiaci si tak uvedomia, čo všetko musí spojová vrstva zabezpečiť, aby bolo možné preniesť údaje z jedného zariadenia do druhého v rámci siete. Učiteľ postupne koriguje a dopĺňa odpovede žiakov.

Následne učiteľ pokračuje vo výklade fyzickej a logickej topológie formou uvedenia rozdielnych pohľadov na počítačovú sieť. Pri porovnávaní príkladov logickej topológie môže uviesť reálne prenosové technológie, ktoré používajú daný typ topológie. Vhodnou pomôckou pri vysvetlovaní rozdielov medzi príkladmi logickej topológie je tabuľa, na ktorej učiteľ vizuálne interpretuje komunikáciu v počítačovej sieti. Ak je dostatok času, môže tento proces prebiehať formou riadenej diskusie učiteľa so žiakmi – študenti sa spoločne za pomoci učiteľa snažia vypátrať spoločné a odlišné vlastnosti prenosu v rôznych logických topológiach. Učiteľ prejde plynule k úlohe riadenia prístupu, ktorá úzko súvisí s topológiou. Pre vysvetlenie princípov môže učiteľ použiť analógiu počítačovej siete ku školskej triede, v ktorej sa žiaci vzájomne rozprávajú. Prvú z hlavných tém hodiny uzavrie učiteľ stručným popisom všeobecnej štruktúry rámcov spojovej vrstvy. Ako príklad teoretickej náplne spojovej vrstvy poslúžia snímky č. 4 až 9.

Vzhľadom na silno teoreticky orientovanú predchádzajúcu tému sa učiteľ v ďalšej časti výučby zameria na konkrétnu prenosovú technológiu – Ethernet. Po uvedení základných vlastností Ethernetu (v priloženej prezentácii popísané na snímkach č. 10 až 12) nasleduje prvá samostatná aktivita hodiny (Aktivita 11.1). Predtým môže učiteľ upovedomiť žiakov, že pokročilejšie funkcie Ethernetu budú vyložené na nasledujúcej hodine.



Štruktúra ethernetového rámca.

**Úloha: zachyť vygenerované rámce z reálnej sieťovej prevádzky a analyzuj obsah ich ethernetovej hlavičky.**

POZN: Celé znenie úlohy aj pokyny sú v priloženom pptx súbore prezentácie.

Cieľom tejto aktivity je ponechať žiakov, aby si zopakovali narábanie s nástrojom Wireshark, s jeho pomocou sami odhalili štruktúru ethernetového rámca a zamysleli sa nad účelom jej jednotlivých polí. Aktivita v prezentácii (snímka č. 13) obsahuje pokyny k vypracovaniu ako aj kľúčové otázky na overenie. U žiakov sa predpokladá znalosť základov práce s nástrojom Wireshark. V prípade nedostatku času môže aktivita prebiehať ako interaktívna demonštrácia vedená učiteľom. V takom prípade učiteľ vysvetľuje jednotlivé kroky a úlohy, ktoré paralelne demonštruje na svojom PC a dataprojektore, žiaci opakujú. Riešenie krokov je podopreté diskusiou k otázkam a odpovediam. Alternatívny postup je vysvetlenie úloh a podanie inštrukcií, žiaci ďalej pracujú samostatne s tým, že si vypracúvajú odpovede na otázky položené na konci postupu. Je povolená (a vhodná) otvorená komunikácia medzi žiakmi v triede týkajúca sa témy. Žiaci v tejto aktivite využijú funkcie sieťového analyzátora Wireshark, ktorého aspoň základná schopnosť ovládania je nevyhnutná počas celého štúdia počítačových sietí. Najprv si žiaci vygenerujú vhodnú sieťovú prevádzku s použitím nástroja *ping* a následne ju odchytia vo Wiresharku. S použitím filtra vyselektujú len aktuálne zaujímavé správy protokolov ICMP a následne ARP. Hlavnou úlohou tejto aktivity je analýza vybraných rámcov, konkrétne ich L2 hlavičky označenej ako *Ethernet II*. Žiaci by mali byť schopní na základe zobrazených informácií prirovnať analyzovanú hlavičku ku všeobecnému formátu rámca spojovej vrstvy z predchádzajúcej časti hodiny. Učiteľ overí vypracovanie aktivity každým zo žiakov tak, že sa postupne pýta žiakov na otázky uvedené na konci aktivity. Po vypočutí odpovedí (správnych aj nesprávnych) prejde učiteľ na teoretický popis jednotlivých polí ethernetovej hlavičky vrátane ich hlavného účelu (snímka č. 14). Učiteľ tak súčasne poopraví žiakov so zlými odpoveďami. Počas popisu štruktúry hlavičky môžu žiaci využiť ešte stále zobrazené výpisy nástroja Wireshark, aby tak prepojili teóriu s konkrétnym príkladom. Tu je dôležité, aby boli žiaci poučení, že nie všetky polia ethernetovej hlavičky nástroj Wireshark zobrazuje.

Kľúčovým poľom popísanej hlavičky sú fyzické (MAC) adresy. Učiteľ sa preto ďalej detailnejšie venuje už len fyzickým adresám, pričom rozobere všeobecný formát MAC adresy a časti, z ktorých pozostáva. Ak má učiteľ dostatok času, môže so žiakmi zopakovať základy hexadecimálnej sústavy (minimálne sadu znakov, ktoré táto sústava povoľuje a zároveň používa). Následne sú žiaci oboznámení s rôznymi typmi MAC adries, ktoré slúžia pre rôzne spôsoby komunikácie – **unicast**, **multicast** a **broadcast**. Vzhľadom na to, že žiaci už preberali tieto typy komunikácie na predchádzajúcich hodinách, môže učiteľ využiť priestor pre zopakovanie formou vyvolávania žiakov a kladenia otázok. Pre praktické oboznámenie sa žiakov so zápisom MAC adries slúži aktivita 11.2.



MAC adresa v PC.

**Úloha: v príkazovom riadku PC zobraz a analyzuj MAC adresu, ktorá patrí sieťovému rozhraniu pripojenému do internetu.**

POZN: Celé znenie úlohy aj pokyny sú v priloženom pptx súbore prezentácie.

Táto aktivita (popísaná na snímke č. 17) sa zameriava na oboznámenie žiakov s príkazom pre zobrazenie MAC adresy sieťových rozhraní v rôznych operačných systémoch. Žiaci tak prakticky použijú vhodný príkaz (podľa OS v ich PC), v zobrazenom výpise vyhľadajú MAC adresu a následne analyzujú jej formát, v akom je zapísaná. Úlohou žiakov je porovnať MAC adresu sieťového rozhrania, ktorým je ich PC pripojený do internetu s jednotlivými typmi MAC adries uvedenými v predchádzajúcom výklade. Učiteľ môže v prípade dostatku času požiadať žiakov, aby mu postupne diktovali zobrazené MAC adresy. Učiteľ ich zapisuje na tabuľu. Po zapísaní MAC adries všetkých žiakov im učiteľ dokáže, že ani jedna z MAC adries sa neopakuje. Touto formou je môžné zdôrazniť unikátnosť MAC adries a súčasne podporiť u žiakov pochopenie formátu zápisu MAC adries. Príkladom teoretického popisu MAC adries sú snímky č. 15 a 16, ktoré obsahujú aj presné znenie príkazov pre zobrazenie MAC adries spolu so vzorovým výpisom v operačných systémoch MS Windows, Linux a Cisco IOS.

Následne učiteľ nadviaže na fyzické adresy uvedením ich vzájomného vzťahu ku logickým adresám. Vzhľadom na jednoduchosť výkladu uvažujeme len IPv4 adresy. Tak sa hodina presúva na poslednú z hlavných tém – proces ARP. Učiteľ ilustratívne a interaktívnou formou vysvetlí priebeh procesu vyhľadania neznámej MAC adresy s použitím už známej IP adresy cez ARP, pričom do procesu zahrnie aj samotných žiakov. Učiteľ vedie riadenú diskusiu, v ktorej sa žiakov pravidelne pýta na ďalší krok. V prípade zlých odpovedí učiteľ zdôrazni dôvod ich nesprávnosti a vhodnou poznámkou navedie žiakov bližšie k očakávanej odpovedi. Počas výkladu ARP procesu je odporúčané použiť tabuľu alebo snímky č. 20 až 22 v priloženej prezentácii. Žiaci musia pochopiť nie len princíp ARP ale aj poradie krokov, v ktorých tento proces prebieha. Učiteľ ukončí teoretický výklad predstavením štruktúry ARP tabuľky a zdôvodni jej používanie. Pre tento účel môže použiť snímku č. 23, ktorá vo svojich poznámkach obsahuje aj zdôvodnenie používania ARP tebuľky. Túto časť hodiny s názvom uvedomenie si, ukončí učiteľ poslednou aktivitou 11.3.



Proces ARP.

**Úloha: v nástroji Packet Tracer odsimulujte lokálnu a vzdialenú komunikáciu, pričom sa zamerajte na analýzu ARP správ.**

POZN: Stručné znenie úlohy aj pokyny sú v priloženom pptx súbore prezentácie. Úplná verzia zadania sa nachádza v súbore md11-a03-zadanie.docx. Topológia sa nachádza v súbore md11-a03-topologia.pkt.

Cieľom aktivity (popísanej na snímke č 24) je overenie teoretického výkladu ARP procesu použitím nástroja Packet Tracer. Žiaci si tak praktickou formou zopakujú, ako pracuje ARP v sieti a súčasne môžu porovnať ilustratívny popis na predchádzajúcich snímkach s výsledkami simulácie. Aktivita v prezentácii a v priložených dokumentoch obsahuje pokyny k vypracovaniu ako aj kľúčové otázky na overenie. Vzhľadom na priebeh aktivity v nástroji Packet Tracer sa predpokladá, že žiaci ovládajú aspoň základy práce s týmto nástrojom. Odporúčaným postupom vedenia aktivity učiteľom je počiatočné vysvetlenie úloh a podanie inštrukcií, žiaci ďalej pracujú samostatne s tým, že si vypracujú odpovede na uvedené otázky. Počas riešenia aktivity je vhodné kontrolovať pokrok riešenia kladením otázok z popisu aktivity a zbieraním parciálnych odpovedí. Ak nedostatok času neumožňuje žiakom dokončiť aktivitu na hodine, učiteľ môže aktivitu presunúť na doma. V takom prípade je učiteľ povinný, poskytnúť žiakom zadanie aj topológiu, ktorá obsahuje vzájomne prepojené siete s už nakonfigurovanými zariadeniami. Alternatívne môže učiteľ viesť túto aktivitu ako interaktívnu demonštráciu, na ktorej vysvetľuje jednotlivé kroky a úlohy. Tie učiteľ paralelne demonštruje na svojom PC a dataprojektore, žiaci opakujú a v prípade nejasností sa pýtajú.

Aktivita je zameraná na pochopenie rozdielov medzi lokálnou a vzdialenou komunikáciou dvojice zariadení z pohľadu procesu ARP. Aktivita je navrhnutá tak, aby si žiaci uvedomili rozdielne IPv4 adresy, na ktorých prislúchajúce MAC adresy sa dopytuje odosielateľ v prípade lokálnej (cieľová IPv4 adresa uvedená v IPv4 hlavičke) a vzdialenej (IPv4 adresa brány) komunikácie. Touto aktivitou sa končí fáza uvedomenia si významu.

Poznámka k aktivitám:

Aktivity ponúkané ako súčasť hodiny sú prevažne analytické, teda žiaci v nich sledujú správanie sa pozorovaného systému - komunikácie v počítačovej sieti - a porovnávajú ho s predtým vypočutou teóriou. Vykonaním takýchto aktivít žiaci prakticky overia učiteľom vyložené fakty a súčasne podporia svoje chápanie preberanej látky.

Reflexia (cca 5 min.):

Učiteľ v závere hodiny zhrnie hlavné myšlienky prebratého učiva. Pre tento účel odporúčame použiť opäť formu otázok, na ktoré by žiaci mali vedieť odpovedať vychádzajúc z obsahu prezentácie. Otázky sa viažu na témy dnešnej hodiny, a to základné informácie o spojovej vrstve, Ethernete a procese ARP. Aby si učiteľ aj žiaci overili, že správne chápu význam hlavných pojmov a odprezentovaných princípov, okrem položených otázok sú priložené aj vzorové odpovede. Tie poslúžia žiakom na zopakovanie teoretických vedomostí z tejto hodiny pred nasledujúcou hodinou. Metodika ale odporúča reflektovať so žiakmi náplň priloženej prezentácie formou diskusie počas celej hodiny, aby sa tak čím skôr odstránilo nesprávne pochopenie významu vyložených pojmov.

Prezentácia obsahuje viaceré aktivity, ktoré podporujú bádateľský prístup žiakov k ich riešeniu. Jednotlivé aktivity sú úzko napojené na obsah tém, ktoré im predchádzajú. Pre zopakovanie praktických zručností zadá učiteľ v závere hodiny domáce úlohy, ktoré žiaci vypracujú a ich výsledky prinesú na budúcu hodinu. Počet a obsiahlosť zadaných domácich úloh sú ponechané na učiteľovi a závisia najmä od schopností žiakov. V priložených dokumentoch sa nachádzajú návrhy odporúčaných úloh, ktoré rozširujú aktivity vykonané počas hodiny. Ich náročnosť je nízka ale s vysokou pridanou hodnotou vzhľadom na využitie precvičovaných zručností aj na ďalších hodinách. Z tohto dôvodu odporúčame zadať aspoň dve takéto úlohy.

MAC adresa sieťovej karty v PC a jej výrobca.

A) Zisti MAC adresu sieťovej karty, ktorou si pripojený do internetu.

B) Zisti na internete výrobcu tvojej sieťovej karty podľa OUI v MAC adrese z bodu A.

Aktivita 11.4 (m11-a04.docx) rozširuje aktivitu 11.2 - zameriava sa na praktické zopakovanie príkazov potrebných pre zobrazenie MAC adresy v príkazovom riadku PC. Žiak musí použiť vhodný príkaz podľa operačného systému, ktorý má nainštalovaný na svojom domácom PC. Aktivita ďalej využíva štruktúru MAC adresy vysvetlenú na hodine a núti žiaka použiť tieto teoretické znalosti pre získanie ďalších informácií. V tomto prípade ide o časť OUI uvedenú vo vyšších troch bajtoch. Výstup domácej úlohy – MAC adresa a výrobca – môžu žiaci priniesť na budúcu hodinu alebo poslať učiteľovi elektronickou poštou.



Zobrazenie ARP tabuľky a analýza jej obsahu.

A) Zisti MAC adresy všetkých zariadení, ktoré pozná tvoj domáci PC.

B) Over, že IP adresy a prislúchajúce MAC adresy skutočne patria zariadeniam v tvojej domácej sieti.

Aktivita 11.5 (m11-a05.docx) nadväzuje na aktivitu 11.3, pričom sa zameriava na praktické využitie informácii uvedených v ARP tabuľke. Žiak použije svoju domácu sieť, aby lepšie pochopil vzájomný vzťah medzi IP a MAC adresami a súčasne si zopakoval použitie príkazu pre zobrazenie ARP tabuľky na svojom PC. Analýzou jej obsahu žiak zlepšuje svoju zručnosť v hľadaní podstatných informácií (z pohľadu aktuálneho stavu počítačovej siete). Na základe výkladu o ARP tabuľke a jej štruktúre použije žiak len jej dynamické záznamy pre získanie dvojíc IP-MAC, ktoré prislúchajú jednotlivým zariadeniam. V tejto úlohe nie je dôležité, či žiak objaví všetky zariadenia vo svojej domácej sieti. Cieľom aktivity je použitím bádavého prístupu priviesť žiaka k používaniu príkazov naučených na hodine aj vo svojich domácich zariadeniach. Výsledkom aktivity je počet zariadení spolu so zoznamom dvojíc IP-MAC adries, ktoré žiak objaví. Tento výstup domácej úlohy môžu žiaci priniesť na budúcu hodinu alebo poslať učiteľovi elektronickou poštou.

A) Preskúmajte použitie výplne (padding) v ethernetovom rámci.

Aktivita 11.6 (m11-a06.docx) sa zameriava na štruktúru ethernetového rámca a jeho veľkostné obmedzenie, konkrétne na jeho minimálnu povolenú veľkosť, a slúži na praktické overenie tzv. „výplne“ rámcov. Analýzou rámcov odchytených v domácej sieti si žiak môže vlastnoručne overiť, že všetky prichádzajúce rámce spĺňajú túto vlastnosť. Žiak sa následne zameria na špecifické rámce, napr. ARP žiadosť/odpoveď, ktoré sú kvôli malému telu doplnené postupnosťou núl. Cieľom aktivity je rozšírenie znalostí žiaka o praktickú ukážku teórie uvedenej na hodine. Výsledkom tejto úlohy sú odpovede na otázky uvedené ako súčasť zadania v priloženom dokumente. Podobne ako pri predchádzajúcich aktivitách, aj tieto výstupy môžu žiaci priniesť na budúcu hodinu alebo poslať učiteľovi elektronickou poštou.

Postrehy a zistenia z výučby

Zhrnúť najdôležitejšie postrehy a zistenia z overovania metodiky.