ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA VÝPOČETNÍ A DIDAKTICKÉ TECHNIKY

MOBILNÍ ANDROID APLIKACE PRO PODPORU VÝUKY POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ NA STŘEDNÍ ŠKOLE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Jan Švajcr
Přírodovědná studia, Informatika se zaměřením na vzdělávání (Vt)

Vedoucí práce: Mgr. Jan Baťko

Plzeň 2020

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 29. června 2020

.....

vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych zde poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Mgr. Janu Baťkovi za jeho vhodné připomínky a rady. Za výbornou komunikaci a konzultace. A nakonec za čas, který mi věnoval při tvorbě této práce.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINÁL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK 2
ÚVOD 3
1 VÝUKA POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH 4
2 POROVNÁNÍ RVP 6
2.1 VÝBĚR RÁMCOVÝCH VZDĚLÁVACÍCH PROGRAMŮ 6
2.2 ANALÝZA OBSAHU RVP 7
2.3 VÝSLEDKY POROVNÁNÍ 7
2.4 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ POROVNÁNÍ 11
3 VYUŽITÍ MOBILNÍCH APLIKACÍ VE VÝUCE POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ 12
3.1 OBLASTI MOŽNÉHO VYUŽITÍ MOBILNÍCH APLIKACÍ VE VÝUCE POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ 12
4 KRITÉRIA PRO VÝBĚR APLIKACÍ 15
4.1 OPERAČNÍ SYSTÉM 15
4.2 DOSTUPNOST 15
4.3 ZPĚTNÁ VAZBA 16
4.4 VLASTNOSTI APLIKACE 16
4.5 FUNKCE APLIKACE A JEJÍ UPLATNĚNÍ VE VÝUCE 17
5 VYBRANÉ ANDROID APLIKACE 18
5.1 TOPOLOGIE SÍTĚ, NÁVRH A REALIZACE JEDNODUCHÉ SÍTĚ 18
5.2 PASIVNÍ PRVKY SÍTÍ 20
5.3 PŘIPOJENÍ POČÍTAČE K LOKÁLNÍ SÍTI 21
5.4 KOMUNIKACE V SÍTI 27
5.5 ADRESACE V SÍTI 29
5.6 BEZDRÁTOVÉ TECHNOLOGIE 30
5.7 DIAGNOSTIKA POČÍTAČOVÉ SÍTĚ 35
5.8 APLIKACE K PROCVIČENÍ TEORIE 38
5.9 SHRNUTÍ VYHLEDÁVÁNÍ 40
6 SADA PŘÍKLADŮ 42
6.1 PŘÍKLAD 1 – LOGICKÁ TOPOLOGIE SÍTĚ 42
6.2 PŘÍKLAD 2 – BEZDRÁTOVÁ SÍŤ 45
6.3 PŘÍKLAD 3 – DIAGNOSTIKA A ANALÝZA 48
6.4 PŘÍKLAD 4 – VÝPOČET PODSÍTÍ 51
6.5 PŘÍKLAD 5 – KOMUNIKACE V SÍTI 52
ZÁVĚR 53
RESUMÉ 55
SEZNAM LITERATURY 56
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ 58
PŘÍLOHY I

SEZNAM ZKRATEK

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

DNS – Domain Name System

DSL – Digital Subscriber Line

HW – Hardware

ICMP – Internet Control Message Protocol

IP – Internet Protocol

IPv4 – Internet Protocol version 4

IPv6 – Internet Protocol version 6

ISO/OSI – Open Systems Interconnection model

LAN – Local Area Network

MAC – Media Access Control

NAT – Network Address Translation

OS – Operační systém

TCP/IP – Transmission Control Protocol/Internet Protocol

TTL – Time to live

VLSM – Variable-Length Subnet Mask

Wi-Fi – Wireless Fidelity

ÚVOD

Mobilní zařízení, mezi něž můžeme řadit smartphony nebo tablety, se postupem času staly nedílnými společníky studentů na školách. Zároveň se tato zařízení čím dál častěji i zapojují do vyučování jako prvek pro její zkvalitnění, či zpestření.

Hlavním cílem této práce je vyhledat vhodné Android aplikace pro podporu výuky počítačových sítí a demonstrovat jejich využití na vlastních vytvořených úlohách. Ke splnění cíle nám budou napomáhat stanovené cíle dílčí.

Nejprve zmapujeme základní oblasti výuky počítačových sítí obsažené v RVP pro střední odborné vzdělávání a to v dokumentech s rozdílným oborovým zaměřením.

Dále představíme oblasti výuky, ve kterých lze využít mobilní aplikace, především z pohledu využití ve výuce počítačových sítí.

Následně na základě stanovených kritérií a zjištěných možností využití ve výuce vyhledáme a popíšeme vhodné Android aplikace. Popíšeme jejich funkčnost a možnost využití, seznámíme s prostředím a zmíníme výhody a nevýhody, na které při jejich testování narazíme.

Nakonec sestavíme sadu úloh pro demonstraci využití vybraných aplikací ve výuce. U těchto úloh představíme jejich vzorové zadání, očekávaný postup a také řešení, ke kterému by měli žáci dojit.

Na tomto místě bychom také chtěli uvést na pravou míru překlep v zásadách pro vypracování v zadání. V něm stojí *„2. Přestavte oblasti možného využití mobilních Android aplikací ve výuce.“*, správně zde má být *„Představte oblasti možného využití mobilních Android aplikací ve výuce.“*.

1 VÝUKA POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH

Výuku počítačových sítí chápejme jako seznámení s internetem a tím, jak probíhá komunikace v počítačové sítí. Ale co to vlastně je ten internet? Jak ho můžeme popsat? *„Internet, je počítačová síť, která propojuje stovky miliónů počítačových zařízení po celém světě. Existuje několik způsobů, jak na tuto otázku odpovědět. Za prvé, můžeme popsat internetové komponenty. To znamená základní hardwarové a softwarové součásti, které tvoří internet. Za druhé, můžeme Internet popsat pomocí pojmů síťové infrastruktury, která poskytuje služby distribuovaným aplikacím.“* [1] Pod pojmem distribuované aplikace si představme například elektronickou poštu, surfování na webu, sociální sítě, vzdálené přihlašování a mnoho dalších. *„Tyto aplikace se nazývají distribuované aplikace, neboť zahrnují více koncových systémů, které si navzájem vyměňují data.“* [1]

Obsah výuky na středních školách a víceletých gymnáziích určují v prvé řadě kurikulární dokumenty na státní úrovni, tedy rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP). Jedná se o: *„Státem vydané pedagogické (kurikulární) dokumenty, které vymezují závazné požadavky na vzdělávání v jednotlivých stupních a oborech vzdělání, tzn. zejména výsledky vzdělávání, kterých má žák v závěru vzdělávání dosáhnout, obsah vzdělávání, základní podmínky realizace vzdělávání a pravidla pro tvorbu školních vzdělávacích programů.“* [2] Způsob realizace požadavků pro dosažení cílů vzdělávání je ponechán na školách. V souladu s RVP poté školy ve své kompetenci vytvářejí dokumenty na školní úrovni, tedy školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP). O tom například v RVP pro střední školy pojednává kapitola Zásady tvorby školního vzdělávacího programu (ŠVP) a v RVP pro gymnázia to nalezneme v kapitole Zásady pro tvorbu školního vzdělávacího programu pro čtyřletá gymnázia.

Hledáme-li v RVP pro SŠ a gymnázia, zmínku o výuce počítačových sítí, najdeme ji v několika částech. Jedná se o klíčové kompetence, odborné kompetence, očekávané výstupy žáka, vzdělávací oblasti, a především o kurikulární rámce. Hlavní zastoupení nalezneme v kurikulárních rámcích s názvem počítačové sítě a informační a komunikační technologie. *„Kurikulární rámce vymezují závazný obsah všeobecného a odborného vzdělávání a požadovaného vzdělávání.“* [2] Tyto rámce jsou poté školou rozpracovány v ŠVP do vyučovacích předmětů, či dalších vzdělávacích aktivit. Předpokládáme, že na školách, které se přímo zaměřují na výuku v oblasti informačních a komunikačních

technologií, bude toto zastoupení počítačových sítí ve výuce podstatně vyšší, než například na školách s jiným zaměřením, či než na všeobecných gymnáziích.

Výuka počítačových sítí probíhá v prvé řadě na školách, které jsou přímo zaměřeny na informační a komunikační technologie. Očekáváme, že ŠVP těchto škol vychází z RVP Informační technologie. V tomto dokumentu se přímo setkáme s kurikulárním rámcem pro počítačové sítě, ve kterém jsou obsaženy výsledky vzdělávání, učivo a také cíle obsahového okruhu. Jedním z cílů je například: *„Žák se naučí navrhovat a realizovat jednoduchou počítačovou síť s využitím aktivních a pasivních prvků.“* [2] Také zde nalezneme odborné kompetence, které by měly být v souladu s cíli středního odborného vzdělávání. Mezi odbornými kompetencemi v RVP pro informační technologie je v rámci počítačových sítí uvedeno, aby absolventi dokázali *„Navrhovat, realizovat a administrovat počítačové sítě, tzn. aby:*

- *Navrhovali a realizovali počítačové sítě s ohledem na jejich předpokládané využití.*
- *Konfigurovali síťové prvky.*
- *Administrovali počítačové sítě.*“ [2]

V RVP pro střední školy s technickým zaměřením, ale s jiným než na informační technologie, či v RVP pro víceletá gymnázia je výuková oblast počítačových sítí zpravidla zastoupena více obecně. Vzhledem k obecnějšímu charakteru vzdělávání zde totiž například nenajdeme kurikulární rámce výuky specificky zaměřené na počítačové sítě. Tato výuková oblast není uvedena ani mezi odbornými kompetencemi. Očekáváme, že počítačové sítě zde budou obsaženy v rámci některé z výukových oblastí informačních a komunikačních technologií. V těchto výukových oblastech budou spolu s počítačovými sítěmi obsaženy i další výukové oblasti informatiky, jako například hardware. [3]

2 POROVNÁNÍ RVP

Pro hlubší představu o tom, v jaké míře jsou v kurikulárních dokumentech státní úrovně počítačové sítě zastoupeny, jsme provedli podrobnější analýzu vybraných RVP, která nám poslouží jako jedno z východisek pro výběr mobilních aplikací pro podporu výuky v této oblasti výuky.

Informace získané z RVP nám poskytnou obecný přehled v této výukové oblasti. Pokud bychom se zaměřili na ŠVP, nebylo by možné informace natolik zobecňovat, protože by ve značné míře popisovaly výuku na konkrétní SŠ nebo gymnáziu. Informace získané z RVP jsme následně zpracovali, porovnali a popsali.

2.1 VÝBĚR RÁMCOVÝCH VZDĚLÁVACÍCH PROGRAMŮ

První fází porovnání byl výběr vhodných RVP. Naším cílem bylo vybrat dokumenty, u kterých se dá předpokládat různá míra zastoupení výukové oblasti počítačových sítí. Snažili jsme se vybrat program vzdělávání s co největší předpokládanou mírou zastoupení výuky zvolené výukové oblasti, dále program zaměřený na všeobecné vzdělávání a v poslední řadě program s technickým zaměřením, ale jiným, než informační a komunikační technologie. Dalším požadavkem bylo zařazení jak dokumentu pro střední školu, tak pro gymnázium. Zařazení dokumentů pro SŠ z jiných, než technický oborů jsme zavrhli z důvodu velice nízkého zastoupení zkoumané výukové oblasti.

Pro porovnání jsme proto zvolili tyto tři dokumenty:

- RVP pro Informační technologie (18–20–M/01),
- RVP pro 4leté gymnázium,
- RVP pro Strojírenské práce (23–51–E/01).

RVP pro Informační technologie (dále jen RVP IT) zde zastupuje předpokládanou největší míru zastoupení výuky počítačových sítí. RVP pro gymnázia (dále jen RVP G) jsme zvolili jako zástupce z oblasti všeobecného vzdělávání. A nakonec RVP pro Strojírenské práce (dále jen RVP STRJ) reprezentující obor s technickým zaměřením, ve kterém očekáváme podstatně menší zastoupení výuky počítačových sítí či samotné informatiky než u RVP IT. Tyto tři vybrané dokumenty jsme následně mezi sebou porovnávali.

2.2 ANALÝZA OBSAHU RVP

V jednotlivých RVP jsme se pro porovnání dívali v prvé řadě na výukovou oblast kurikulárních rámců u RVP IT a RVP STRJ a na vzdělávací oblasti u RVP G. Zde jsme se zaměřili na zmínky o výuce počítačových sítí, na základě kterých jsme zjistili, v jaké šíři jsou zde počítačové sítě zmíněny a čím konkrétně by se předpokládaná výuka měla zabývat. Některé ze zjištěných pojmů potřebovaly pro naší práci vysvětlení v širším kontextu, to jsme se pokusili najít v cílech vzdělávání, klíčových a odborných kompetencí a průřezových tématech. [2] [3] [4]

V RVP IT jsme informace čerpali především z kapitoly Kurikulární rámce pro jednotlivé výukové oblasti vzdělávání. Zde je přímo obsažen rámec, který se věnuje počítačovým sítím. Z tohoto rámce jsme použili nejvíce informací. Dále jsme pracovali s rámci vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích a kurikulárním rámcem základní programové vybavení. [2]

Pro zjištění míry zastoupení počítačových sítí u RVP G jsme museli nahlédnout do kapitoly Vzdělávací oblasti. Počítačové sítě jsou zde uvedeny ve společném okruhu Informatika a informační a komunikační technologie společně s dalším učivem, jako je například hardware. S lehčí zmínkou o Internetu, který spadá do výukové oblasti počítačových sítí, jsme se také setkali v průřezových tématech u mediální výchovy. [4]

U RVP STRJ jsou počítačové sítě obsaženy v rámci obecného výukového modulu informatika. Konkrétně jsme nahlíželi do kapitoly Kurikulární rámce pro jednotlivé oblasti vzdělávání, ve které je podkapitola Vzdělávání v infomačních a komunikačních technologiích. Dále pro doplnění informací jsme ještě nahlédli do průřezových témat, zde jsou počítačové sítě rovněž zmíněny v rámci informačních technologií jako jeden celek. [3]

Po analýze jednotlivých RVP, jsme zjistili, v jaké míře jsou zde obsaženy počítačové sítě, v rámci jakých kurikulárních rámců, či vzdělávacích oblastí. Tím nám vzešel přehled výukových oblastí, které jsme pro srovnání zpracovali do tabulky a dále představili. [2] [3] [4]

2.3 VÝSLEDKY POROVNÁNÍ

V této kapitole popíšeme zjištěné výsledky porovnání vybraných RVP. K výsledkům jsme došli takovým způsobem, že jsme jednotlivá RVP mezi sebou porovnali.

V dokumentu RVP IT je přímo obsažen kurikulární rámec pro počítačové sítě, ve kterém se nachází dvanáct výukových modulů. Jelikož v žádném ze zvolených dokumentů nejsou počítačové sítě v takovém rozsahu, použili jsme názvy těchto výukových modulů jako názvy širších výukových oblastí ve výsledném přehledu z porovnání. U každé z těchto výukových oblastí jsme krátce představili, do jaké míry je v daném RVP obsažena a o čem pojednává. Pro přehlednost získaných výsledků jsme sestavili tabulku, ve které jsou veškeré výstupy představeny. Pro zorientování, v jaké míře jsou dané výukové oblasti obsaženy v jednotlivých RVP, jsme za pomoci znaků zvolili následující rozlišení:

- ✓ - Výuková oblast je v RVP obsažena ve vyšší, či plné míře,
- - - RVP se výukové oblasti věnuje v menší míře (pouze okrajově),
- × - RVP výukovou oblast neobsahuje.

Tabulka se nachází v přílohách. Nyní každou výukovou oblast krátce popíšeme a představíme její zastoupení ve zkoumaných RVP.

Topologie sítí

V plném rozsahu je tato výuková oblast zařazena v RVP IT. Setkáme se zde s členěním sítí dle různých kritérií, návrhem a tvorbou fyzické a logické topologie. [2]

Pouze základní členění sítí je zmíněno v RVP G. [4]

V RVP STRJ není z této výukové oblasti uvedena žádná zmínka.

Návrh a realizace jednoduché sítě

Problematika tohoto tématu je obsažena pouze v RVP IT. Kde se předpokládá využití aktivních a pasivních prvků k navržení a následnému zprovoznění sítě. [2]

Pasivní prvky sítí

Tato výuková oblast je opět obsažena pouze v RVP IT. Je zde uvedeno, co se řadí mezi pasivní prvky, tedy převážně typy kabelového vedení a konektory. Očekává se seznámení s jednotlivými pasivními prvky, znalost typů kabeláže a volba vhodných pasivních prvků za daných podmínek. [2]

Aktivní prvky sítě

Obsahem tohoto výukového modulu, který je v plné šíři obsažen v RVP IT, by mělo být seznámení s jednotlivými aktivními prvky, které lze najít v síti (switch, router, hub),

objasnění jejich funkčnosti a rozdílů mezi nimi. Dále je zahrnuta základní konfigurace zařízení, do které můžeme řadit např. nastavení IP adresy, hesel, základní zabezpečení. [2]

Nepřímou zmínku o aktivních prvcích nalezneme i v RVP STRJ. Je zde zmíněno, co bychom si měli představit pod pojmy server a počítačová stanice, že tato zařízení mají v rámci počítačové sítě svoji roli. Především jsou zde obsaženy prostředky, které se využívají k práci v počítačové síti. Pod těmito prostředky si můžeme představit právě nějaký z aktivních prvků sítě. Najdeme zde krátkou zmínku o potřebě konfigurace těchto zařízení pro možnost připojení k síti. [3]

Připojení počítače k lokální síti

V plné míře je v RVP IT pojednáváno o tom, co je to lokální síť, jak se dají využít síťové služby operačního systému. Dále se řeší protokol IP a IP adresace, maska sítě, síťové služby DHCP a DNS. [2]

Zmínku v RVP G nalezneme pouze o tom, že v rámci internetu existují síťově služby. Mezi jedny z nejrozšířenějších služeb lze zařadit DHCP a DNS, dále také, že se využívají síťové protokoly (např. IP protokol). [4]

V RVP STRJ je obsaženo, k jaké práci lze lokální síť využít. Také se setkáme se zmínkou o tom, jak realizovat její připojení. [3]

Komunikace v sítí

Podrobně obsažené v RVP IT jsou základní principy komunikace na sítí a protokoly používané při komunikaci. Je zde také zmíněna architektura TCP/IP a referenční model ISO/OSI. Oba by měly sloužit k popisu síťové komunikace. [2]

V RVP G najdeme zmínku o komunikaci v síti jakožto o přenosu dat. Dále také informace o možnostech komunikace s dalšími lidmi. Komunikace tedy není řešena na jednotlivých vrstvách sítě, ale jsou zmíněny spíše možnosti komunikace mezi uživateli. [4]

Komunikace na jednotlivých vrstvách síťového modelu také není řešena v RVP STRJ, ale je zde obsažena komunikace pomocí e-mailů, chatu či videokonference. [3]

Připojení k síti Internet

V RVP IT je zmíněna konkrétní realizace připojení k Internetu a to různými způsoby, jako je DSL či Wi-Fi. [2]

Stylem, jakým se lze připojit k síti Internet, co je to server, či pracovní stanice nalezneme v RVP STRJ. [3]

RVP G se této výukové oblasti nevěnuje.

Adresace v síti

Orientaci v IP adresaci (IPv4, IPv6, maska sítě) nalezneme v RVP IT. Dále se setkáme s funkcí DHCP službou a NAT a jejich následných využití. [2]

V RVP G jsou uvedeny síťové služby a protokoly, můžeme tedy očekávat převážně zastoupení protokolu IP, jakožto nejčastěji používaného síťového protokolu. [4]

RVP STRJ se této výukové oblasti nevěnuje.

Bezdrátové technologie

Informace z této výukové oblasti jsou obsaženy pouze v rámci RVP IT. Setkáme se zde s klasifikací zařízení zprostředkovávajících a využívajících bezdrátové technologie. Dokument obsahuje také seznámení se standardem Wi-Fi či Bluetooth, základním zabezpečení před možnými hrozbami, které by jinak mohly nastat a následná aplikace zabezpečení. Můžeme sem zařadit i konfiguraci bezdrátových zařízení. [2]

Routování mezi sítěmi

S tímto se rovněž setkáváme pouze v RVP IT, a to za účelem orientace v principu routování mezi sítěmi a vysvětlení jeho významu. [2]

Bezpečnost v počítačových sítích

V rámci RVP IT je obsažena charakteristika možných způsobů napadení počítačové sítě. Dále orientace v principech možné ochrany počítačové sítě. Návrh a aplikace vhodného zabezpečení sítě a různé principy obrany před napadeními. Setkáme se zde také se zmínkou o preventivní ochraně počítačové sítě za pomoci vhodných prostředků. [2]

Bezpečnost je v RVP G řešena především směrem k počítačům než k počítačovým sítím, setkáme se zde s antivirovou ochranou a firewallem, tím pádem očekáváme i seznámení se způsoby napadení. [4]

V RVP STRJ je zmíněno, že práce v počítačové síti s sebou nesou jistá rizika. [3]

Diagnostika počítačové sítě

Zabývá se jí pouze RVP IT. Je zde uvedena identifikace závady v počítačové síti pomocí vhodného postupu, konzultace problému s technickou podporou, odstranění běžné závady v počítačové síti za použití správného postupu. [2]

2.4 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ POROVNÁNÍ

Z provedené analýzy jsme zjistili, že širší oblasti výuky všech dvanácti námi představených výukových modulů jsou v plné míře obsaženy a rozepsány v RVP IT. Podstatně méně výukových modulů, konkrétně pět, obsahuje RVP G. Ve výukových modulech se řeší pouze teoretické základy pro utvoření představy o existenci počítačových sítí. Stejně jako v RVP G, tak i RVP STRJ obsahuje pět výukových modulů. Ovšem na rozdíl od něj, jsou zde kromě teoretických znalostí lehce obsaženy i ty praktické.

Došli jsme k závěru, že některé části výukových modulů jsou obsaženy ve větší šíři v rámci porovnávaných RVP, např. Způsoby napadení sítě je obsažena ve všech třech. Na druhou stranu velký počet výukových modulů se nachází jen a pouze v RVP IT. U Bezdrátových technologií najdeme zastoupení právě pouze v RVP IT.

3 VYUŽITÍ MOBILNÍCH APLIKACÍ VE VÝUCE POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ

V dnešní době je velikým trendem chytrá elektronika. V říjnu 2019 vydala společnost ESET společně se Seznam.cz průzkum o zastoupení technologických pomůcek u studentů českých škol. V průzkumu došli k závěru, že až 96 % studentů vlastní chytrý telefon a čtyři pětiny studentů si píší poznámky na telefonu. [5]

Vysoká míra využívání mobilních technologií přivedla do školství nový termín – mobile learning (také m–learning). Můžeme ho chápat jako učení s podporou mobilních technologií. *„Stručné definice charakterizují mobile learning jako jakoukoli podobu či formu učení, která probíhá prostřednictvím mobilních zařízení nebo s jejich pomocí.“* [6]

Využití mobilních aplikací ve výuce s sebou nese řadu výhod a nevýhod. Mezi výhody můžeme řadit zvýšený zájem studentů o zapojení se do učebních aktivit, a to při správném využití mobilních zařízení. Lze očekávat zvýšení efektivity výuky, a to jak na úrovni jedince, tak i třídy nebo dokonce i školy. Také lze mezi výhody zařadit využití mobilního zařízení jako zprostředkovatele jednoduchého zdroje k učení. Naopak mezi nevýhody se zde řadí neadekvátní příprava učebních aktivit s podporou mobilních zařízení. Dále je možné zneužití těchto zařízení, a to k šikaně, ať už směrem k učitelům, či žákům. Musí se však počítat také s některými nedostatky, které mohou nastat v případě špatného technického vybavení. Mezi ně lze řadit málo výkonný hardware, či špatná konektivita zapříčiněná málo výkonnou anténou, což má za následek výpadky signálu. [6]

Samotné zařazení chytrých mobilních zařízení automaticky nezaručuje nějaký přínos, či zlepšení výuky. Záleží především na tom, aby byly správně využity, tedy je důležité si vybrat vhodné oblasti výuky, do kterých lze zakomponovat práci s těmito zařízeními. Oblasti výuky a způsoby možného využití mobilních aplikací ve výuce počítačových sítí dále v této kapitole představíme.

3.1 OBLASTI MOŽNÉHO VYUŽITÍ MOBILNÍCH APLIKACÍ VE VÝUCE POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ

Mobilní aplikace mohou ve výuce počítačových sítí plnit řadu funkcí, díky kterým lze výuku zefektivnit, zatraktivnit a mohou přinést také větší spokojenost studentů či rychlejší zpětnou vazbu pro učitele. [6]

Procvičení učiva

Pomocí nabízených funkcí aplikace, lze právě probrané učivo procvičit, čímž můžeme dosáhnout lepší fixace učiva. Procvičování lze provádět, když si učitel dopředu připraví aktivitu k danému učivu za použití vhodné aplikace. [6]

Například když se bude probírat učivo týkající se DNS, lze využít aplikace, díky kterým si žáci procvičí překlad doménových jmen na IP adresy či naopak.

Simulace různých jevů

Ne vždy je jednoduché připravit hardwarové zařízení pro ukázku některého z jevů, který může nastat v rámci počítačové sítě. Pro usnadnění a urychlení je možné využít některé mobilní aplikace, které tyto jevy simulují.

Můžeme například simulovat návrh topologie počítačové sítě, kde lze využít některou aplikaci s možností jejího návrhu. Namísto toho, aby se různě přepojovaly v učebně počítače a další aktivní prvky, uskutečnit návrh v některé z aplikací. Výhodou je také to, že návrh topologie může vytvořit každý žák podle sebe a učitel může poté jednotlivé návrhy zkontrolovat a okomentovat, případně upozornit na nedostatky.

Výhodou simulace může být nahrazení fyzických zařízení. Škola nemusí tato zařízení vlastnit nebo nemá na jejich pořízení dostatek financí. Simulační programy a aplikace je tak mohou nahradit.

Ověřování znalostí

Testování znalostí lze provést pomocí kvízů. Buďto lze najít přímo aplikace, které obsahují kvíz týkající se učiva počítačových sítí nebo může učitel využít aplikaci pro tvorbu kvízu a připravit pro žáky kvíz vztahující se k probranému učivu.

Učitel může za pomocí vhodných aplikací vytvářet testy relevantní k probírané látce. Některé aplikace nabízejí možnost vytvoření testu s odpověďmi typu: ano/ne, výběr z nabízených odpovědí či vlastní krátká odpověď. Žáci si poté test spustí ve studentském režimu, kde mohou odpovídat na otázky, případně se k nim vracet a aplikace poté předá učiteli výsledky. Usnadní se tak práce s opravou jednotlivých testů a také se zde nabízí rychlá zpětná vazba, která ukáže, s čím měli studenti největší problémy a na co je třeba se ještě zaměřit. [6]

Zdroj k učení

V rámci různých platforem se můžeme setkat s různými speciálními elektronickými učebnicemi, e-booky či specifickými vzdělávacími aplikacemi s multimediálním obsahem. Díky těmto možnostem mohou mít žáci materiály k výuce vždy po ruce. [6]

K výuce počítačových sítí lze využít výukové aplikace, které mohou sloužit jako podklady k učení, nebo jako pomocník při práci (např. seznam příkazů pro konfiguraci aktivních prvků).

Pomůcka k výuce

Aplikace nemusí sloužit pouze k nějakému procvičení či testování funkcí, ale mohou být použity jako pomocník při výuce. Funkce by měly být schopny usnadnit pochopení látky. Například aplikace zaměřené na počítání IP adres či podsítí.

Své uplatnění si aplikace dokáží najít v momentě, kdy učitel usoudí, že jejich využití žákům napomůže k pochopení probíraného učiva.

4 KRITÉRIA PRO VÝBĚR APLIKACÍ

Pro výběr vhodných aplikací jsme si museli stanovit kritéria, kterých jsme se při vyhledávání a následném zpracování drželi. Tato kritéria slouží ke zvolení relevantních aplikací, které budou podporovány aktuálně využívanými zařízeními a budou pro učitele snadno dostupné. Zároveň slouží k eliminaci možných problémů, které mohou při používání nastat.

Aplikace musely splňovat následující kritéria:

4.1 OPERAČNÍ SYSTÉM

Jelikož se zabýváme tématem aplikací pro podporu výuky počítačových sítí v operačním systému Android, tak námi vybrané aplikace musí být podporovány tímto systémem. Dle zdrojů z analytického portálu NetMarketShare jsme zjistili, že OS Android má většinové zastoupení na trhu kolem 71 % uživatelů chytrých telefonů či tabletů. Na druhém místě je poté iOS od společnosti Apple s přibližně 28 %. [7] K dubnu 2020 je nejnovější verzí OS Android verze 10, která oficiálně vyšla v září roku 2019.

Při snaze o co největší pokrytí podpory operačního systému Android, jsme se rozhodli zvolit jako kritérium verzi, která je na trhu momentálně nejvíce zastoupena. Oficiální stránky OS Android neobsahovaly aktuální analýzu zastoupení na trhu. Pro získání potřebných informací jsme proto použili data z portálu NetMarketShare zveřejněná k březnu 2020. Nejvíce zastoupenou verzí je uveden Android 9.0 Pie s podílem cca 36 % s velkým náskokem na Android 10.0, který má zastoupení na trhu cca 14 %. [7] Tyto výsledky potvrzuje analýza na webu StatCounter. Zde jsme opět čerpali data z března 2020. Procentní zastoupení těchto verzí na trhu se shodovalo s předchozí analýzou. [8]

Na základě výsledků zjištěných z analýzy zastoupení Android verzí na trhu jsme došli k závěru, že hledané aplikace musí být podporovány alespoň Android verzí 9.0 Pie a vyšší.

4.2 DOSTUPNOST

Dalším zvoleným kritériem je dostupnost. Aplikace by se měly nacházet na platformě Google Play, která ve většině případů bývá zastoupena již v rámci továrního nastavení zařízení a jediné co uživatel musí pro práci s ní udělat, je mít vytvořený Google účet. Hlavním důvodem, proč jsme jako kritérium zvolili tuto platformu, byla skutečnost, že se jedná o oficiálního poskytovatele aplikací pro platformu Android. Aplikace, které se zde nacházejí, jsou ověřené a snižuje se tím riziko napadení. Google Play obsahuje službu

Google Play Protect, která pomáhá pečovat o bezpečnost zařízení, protože kontroluje již nainstalované aplikace a ověřuje, zda neobsahují nějaký malware, nebo zda neuvádějí nepravdivé informace. [9]

4.3 ZPĚTNÁ VAZBA

V rámci Google Play existuje zpětná vazba, tedy lze zjistit hodnocení uživatelů k dané aplikaci a také počet jejího stažení. Podle toho si můžeme udělat reálný obrázek o tom, zda aplikace funguje spolehlivě, či zda nemá nějaké nedostatky.

Hodnocení uživatelů je zde buďto v podobě hvězdiček od jedné do pěti, kdy pět je nejvíce. V případě potřeby může uživatel k hvězdičkovému hodnocení napsat i recenzi. Hodnotit v podobě hvězdiček lze bez další recenze, avšak k napsání recenze je potřeba provést hvězdičkové hodnocení. Při výběru budeme hledět také na počet hodnocení, protože potřebujeme reálný pohled od více uživatelů a neuspokojí nás situace, kdy aplikace bude mít nadprůměrné hodnocení, ale bude hodnocena malým počtem uživatelů. Tato situace nám nedá reálný pohled na hodnocení. U uživatelských recenzí se potřebujeme podívat jak na ty kladné, tak především na ty záporné. To z toho důvodu, abychom nečetli pouze světlé stránky aplikace, ale seznámili se s nedostatky, které jejich uživatelé objevili. Následně jsme posoudili, zda nás tyto nedostatky nebudou omezovat, či jak velkou roli budou hrát pro případný výběr.

Počet stažení aplikace lze vidět přímo vedle skóre hodnocení uživatelů a s ním ruku v ruce. Logicky aplikace s větším počtem stažení bude mít i více hodnocení. Zde opět budeme vyhledávat takové aplikace, které byly staženy určitým počtem uživatelů.

U hodnocení jsme zvolili alespoň čtyři hvězdičky z pěti a počet hodnocení se pohyboval v řádu stovek. Minimální počet stažení pro výběr musí být alespoň deset tisíc stažení aplikace.

4.4 VLASTNOSTI APLIKACE

Když si chceme na platformě Google Play stáhnout do svého zařízení nějakou aplikaci, tak se setkáme se dvěma případy. Tím prvním je, že aplikace lze zadarmo stáhnout a její další využití už je záležitostí jejího autora. Druhý případ je, že abychom požadovanou aplikaci mohli stáhnout, tak je potřeba v rámci platformy zaplatit požadovanou sumu. Jako kritérium pro náš výběr jsme zvolili první možnost, tedy možnost stažení zdarma. Věříme,

že pro podporu výuky počítačových sítí na středních školách nalezneme aplikace volně dostupné, aby za ně nemusela škola platit.

Při výběru bezplatných aplikací na Google Play se nemusíme vždy setkat s takovou skutečností, že aplikace je plně bezplatná, či že nám automaticky hned zpřístupní všechny své funkce. Jako vyhovující kritéria jsme vyhodnotili následující tři vlastnosti aplikací, se kterými jsme se setkali. První je stažení a následovné nainstalování aplikace, kdy hned lze plně využívat všechny její funkce bez omezení. Ve druhém případě se můžeme setkat s omezenými funkcemi aplikace, avšak tyto funkce jsou pro využití dostatečné, zároveň aplikace nesmí být nijak časově omezené. Pokud bychom chtěli zpřístupnit všechny funkce, museli bychom zaplatit požadovanou sumu vývojáři, případně vytvořit účet v rámci aplikace, nebo ohodnotit aplikaci na platformě GooglePlay. Třetí vlastnost je taková, že aplikace obsahuje všechny své funkce, avšak se zde často objevují reklamy. Ty lze v některých případech odstranit zaplacením vývojáři, či třeba ohodnocením aplikace.

4.5 FUNKCE APLIKACE A JEJÍ UPLATNĚNÍ VE VÝUCE

Vybrané aplikace musí najít uplatnění ve výuce některé z popisovaných oblastí výuky. Budeme vycházet ze dvanácti výukových modulů (viz Příloha 1 – tabulka zobrazující výsledky obsahové analýzy vybraných RVP.). Pro zařazení do výběru musí aplikace obsahovat funkce aplikovatelné do výuky alespoň jednomu z pod bodů z uvedeného výukového modulu.

5 VYBRANÉ ANDROID APLIKACE

Vybrané aplikace přiřadíme k výukovým modulům, které nám vzešly z analýzy RVP. K nim jsme přidali samostatný výukový modul, který slouží k procvičování teorie. Vzhledem k tomu, že některá z aplikací může svojí funkčností najít uplatnění ve více výukových modulech, jsme se rozhodli ji vždy zmínit v jednom, maximálně ve dvou výukových modulech a to, u těch, ve kterých nalezne největší či nejefektivnější uplatnění. Také je možnost, že k některým z výukových modulů nenajdeme dle stanovených kritérií žádnou relevantní aplikaci.

5.1 TOPOLOGIE SÍTĚ, NÁVRH A REALIZACE JEDNODUCHÉ SÍTĚ

Pro tyto dvě výukové oblasti, jsme hledali takové aplikace, které nám umožní svojí funkčností navrhnout topologii sítě, či již vytvořenou upravit, nebo doplnit. *„Topologie je způsob, jakým jsou stanice v síti propojeny. Topologie je prvkem síťového standardu a podstatně určuje výsledné vlastnosti sítě.“* [10]

DrawExpress Diagram Lite

Vyžadovaná verze OS Android: 4.4 a vyšší.

Hodnocení: 4,1/5.

Počet stažení: 500 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.drawexpress.lite.

Tato aplikace slouží především k tvorbě různých diagramů a návrhů. Setkáme se zde s velice rozsáhlou knihovnou objektů pro různá zaměření, tedy i pro počítačové sítě. Podoba síťových ikon znázorňujících aktivní prvky sítě velice připomíná design, se kterým se např. můžeme setkat v CISCO kurzech při zobrazení sítě.

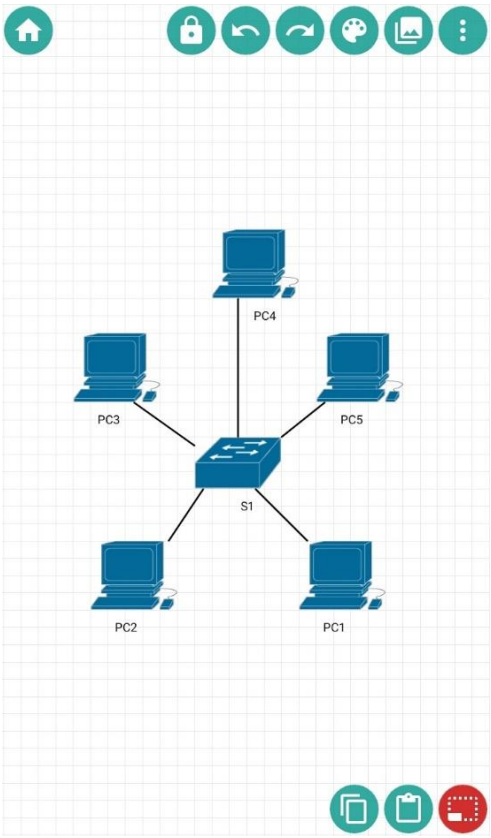
Prvky postupně můžeme přetáhnout na pracovní plochu, která na první pohled připadá malá, ale dá se oddálit a tím vznikne vizuálně větší pracovní prostor. Po umístění jednotlivých prvků na pracovní plochu je lze mezi sebou spojit, aby nám vznikl kompletní návrh počítačové sítě. Dvojitým poklepáním na pracovní plochu se nám otevře možnost napsání popisku. Tato funkce lze využít k popisu adres jednotlivých zařízení či sítí. Výsledný návrh diagramu si můžeme uložit a případně se k němu později vrátit a upravit.

Výhody aplikace:

- Plynulé chování (i na zařízení s horším HW).
- Ideální značení síťových prvků.
- Svojí funkčností plně obsáhne výukový modul pro návrh počítačových sítí.

Nevýhody aplikace:

- Příliš mnoho objektů a chybějící filtr.
- Ovládání není na první pohled jasné a mohou s tím vznikat nepříjemnosti.
- V bezplatné verzi je počet vytvořených návrhů omezen na pět.



Obrázek 1 Návrh hvězdicové topologie v aplikaci DrawExpress Diagram Lite. [11]

5.2 PASIVNÍ PRVKY SÍTÍ

Bavíme-li se o pasivních prvcích počítačové sítě, tak se bavíme právě o použité kabeláži v ní. Proto jsme hledali takové aplikace, které nám v tomto směru rozšíří obzor a spíše budou využity jako učební pomůcka ke studiu.

Networking Cables

Vyžadovaná verze OS Android: 2.2 a vyšší.

Hodnocení: 4,4/5.

Počet stažení: 50 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alamopcmatix.networkingcables

Hlavní a jedinou funkcí této aplikace je seznámení s kabeláží v počítačové síti. Setkáme se zde s popisem metalické kabeláže, koaxiálního a optického kabelu. U každého z typů je popis jeho parametrů, využívaných konektorů a jsou i přidány obrázky kabeláže.

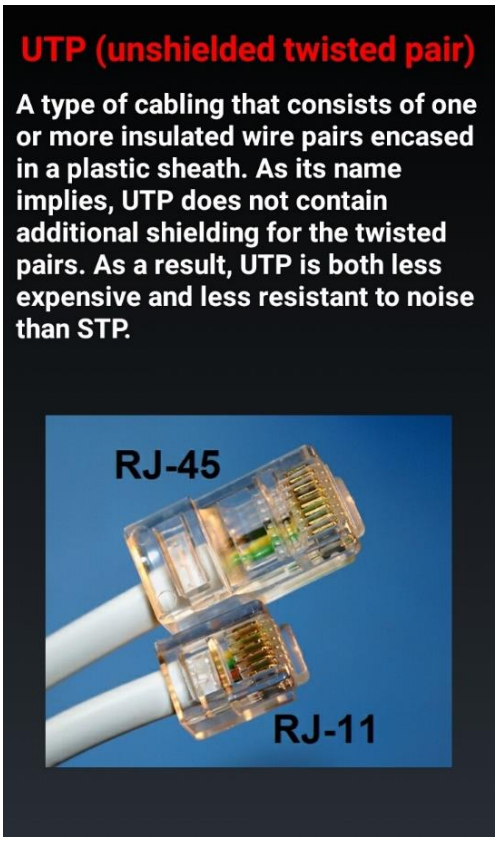
Seznam výběru jednotlivých druhů kabeláže je v aplikaci sestaven nepřehledně a mohou nastat problémy s orientací.

Výhody aplikace:

- Popis síťové kabeláže na jednom místě.
- Jsou zde obsaženy i obrázky.

Nevýhody aplikace:

- Aplikaci chybí podpora českého jazyka.
- Občas může nastat problém v orientaci výběru kabeláže z důvodu rozlehlého seznamu výběru, který se může zdát nepřehledný.



Obrázek 2 Ukázka popisu UTP kabelu v aplikace Networking Cables. [12]

5.3 PŘIPOJENÍ POČÍTAČE K LOKÁLNÍ SÍTI

V rámci této výukové oblasti, jsme vyhledávali aplikace, které nám umožní provádět analýzu lokální sítě. V rámci analýzy nám zjistí informace o připojených zařízeních, tedy ideálně o jaké zařízení se jedná, jakou má IP adresu a MAC adresu. „*Lokální síť (LAN) je komunikační síť propojující koncové uzly jako osobní počítače, pracovní stanice, servery, terminály a periferní zařízení a umožňující jejich vzájemnou spolupráci.*“ [13] Jako lokální síť lze považovat např. školní učebnu.

Ve výukové oblasti je dále také obsaženo DNS, jednou z funkcí které nabízí a lze na ně použít aplikace je překlad doménových názvů. Pro zjištění překladu můžeme využít dotaz nslookup. Ten odesílá dotaz na DNS server. Dotaz lze odesílat na základě IP adresy či doménového jména. Po získání odpovědi můžeme ze záznamu vyčíst název domény na základě IP adresy či naopak. [1]

Ping Tools Network Utilities

Vyžadovaná verze OS Android: 4.4 a vyšší.

Hodnocení: 4,5/5.

Počet stažení: 1 000 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=ua.com.streamsoft.pingtools

Tato aplikace obsahuje velikou paletu funkcí. Pro představení jsme zvolili funkce „Local-Area Network“ a „DNS Lookup“.

Local-Area Network provádí analýzu lokální sítě, kdy nám zobrazí drátově i bezdrátově připojená zařízení, ikonku o jaký typ se jedná a jejich IP adresy. Pro zjištění informací o MAC adrese či IPv6 adrese je potřeba ve funkci aplikace rozkliknout vybrané zařízení a přejít do nabídky „Networking“.

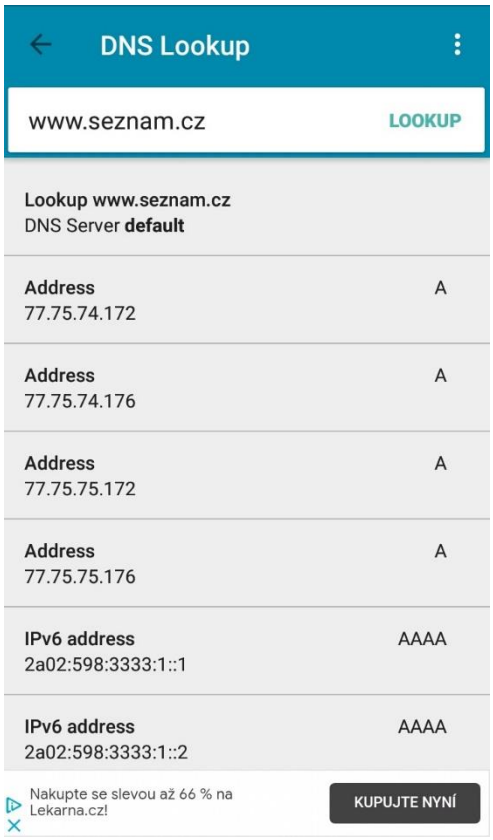
Funkce DNS Lookup nám na základě dotazu na doménové jméno, či IP adresu provede jejich překlad.

Výhody aplikace:

- Přehledný a dobře fungující dotaz nslookup.
- Rychlá analýza lokální sítě.

Nevýhody aplikace:

- Některé informací o zařízeních v lokální síti, např. MAC adresa, není v základním výpisu a musí se k ní dostat rozkliknutím vybraného zařízení.
- Vyskakující reklamy v plně bezplatné verzi.



Obrázek 3 Zobrazení výpisu z DNS Lookup v Ping Tools Network Utilities. [14]

IP Tools – Router Admin Setup & Network Utilities

Vyžadovaná verze OS Android: 4.0.3 a vyšší.

Hodnocení: 4,4/5.

Počet stažení: 500 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.msint.iptools.info

Další aplikace bohatá na funkce. Zaměříme se ovšem primárně na funkce „Lan Scanner“ a „DNS Lookup“.

Po spuštění Lan Scanner funkce se zobrazí IP adresy připojených hostů k lokální síti a jejich výrobce. Při rozkliknutí vybraného zařízení se zobrazí další informace jako např. MAC adresa.

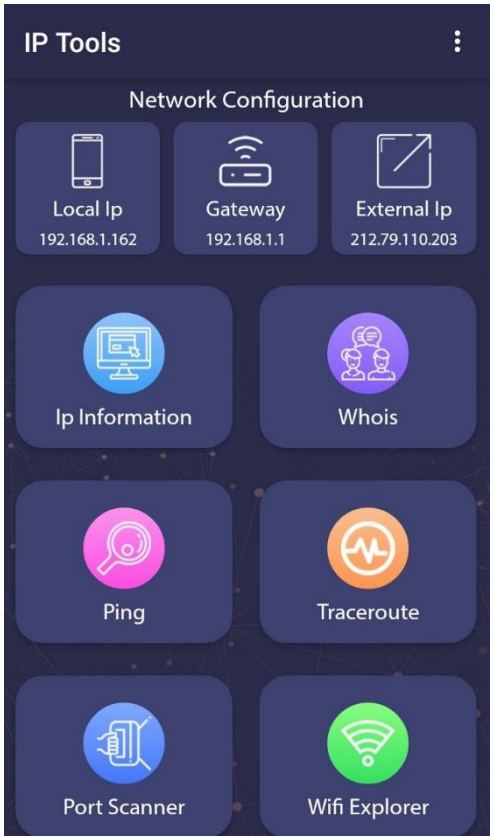
DNS Lookup zde funguje jen jako zjištění IP adresy na základě doménového jména.

Výhody aplikace:

- Samotná aplikace je přehledná a plynulá.
- Zjištění dodatečných informací v rámci analýzy LAN lze vyřešit jedním krokem.

Nevýhody aplikace:

- Z analýzy LAN nelze zjistit, o jaký typ zařízení se jedná.
- Služba DNS Lookup je zde ve velice jednoduché podobě a pro obsáhlejší využití nepoužitelná.
- V bezplatné verzi větší množství reklam, které omezují ve využívání aplikace.



Obrázek 4 Přehledné uspořádání funkcí v IP Tools – Router Admin Setup & Network Utilities. [15]

Network Analyzer

Vyžadovaná verze OS Android: 6.0 a vyšší.

Hodnocení: 4,6/5.

Počet stažení: 1 000 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=net.techet.netanalyzerlite.an

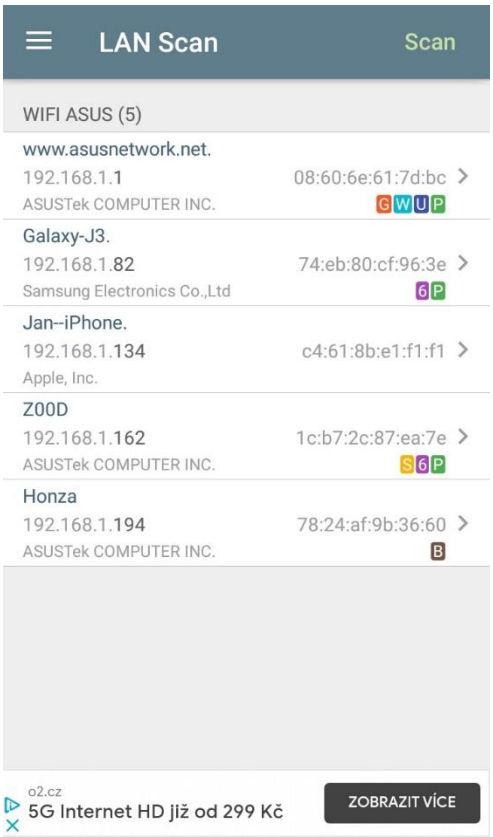
V rámci této aplikace jsme se setkali pouze s analýzou lokální sítě, a to u funkce „LAN Scan“. Po jejím spuštění se nám zobrazí názvy jednotlivých připojených zařízení, IP adresy, výrobci a MAC adresy. Dále s těmito zařízeními lze pracovat např. tak, že můžeme otestovat jejich konektivitu v rámci dotazu ping.

Výhody aplikace:

- Přehledné zobrazení zařízení v rámci LAN, včetně MAC adresy.

Nevýhody aplikace:

- Nelze zjistit, o jaký typ zařízení v LAN se jedná.
- Absence dotazu nslookup.
- V bezplatné verzi chybí některé další funkce.



Obrázek 5 Výstup z provedeného skenu lokální sítě u Network Analyzer. [16]

5.4 KOMUNIKACE V SÍTI

Při řešení komunikace v síti potřebujeme mít takové funkce, které ji dokáží sledovat. Ze zpětné vazby bychom měli být schopni vyčíst odchozí a příchozí sledovanou komunikaci, s jakými IP adresami pracuje, jaké služby přenáší a také jaké porty využívá.

Network Connections

Vyžadovaná verze OS Android: Různé podle zařízení. Zkoušeno na verzi 5.0 a 9.0.

Hodnocení: 4,3/5.

Počet stažení: 1 000 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.antispycell.connmonitor

Hlavní funkcí této aplikace je sledování komunikace v rámci aplikací. Z výpisu můžeme poznat, jaké aplikace provádí komunikaci. Při bližším zkoumání lze zjistit, jakou IP adresu má zařízení, s kterým komunikují, v jakém místě se nachází daný server a přes jaké číslo portu je komunikace prováděna.

Využitím funkcí této aplikace, lze demonstrovat fakt, že některé aplikace mohou provádět komunikaci, aniž bychom je využívali.

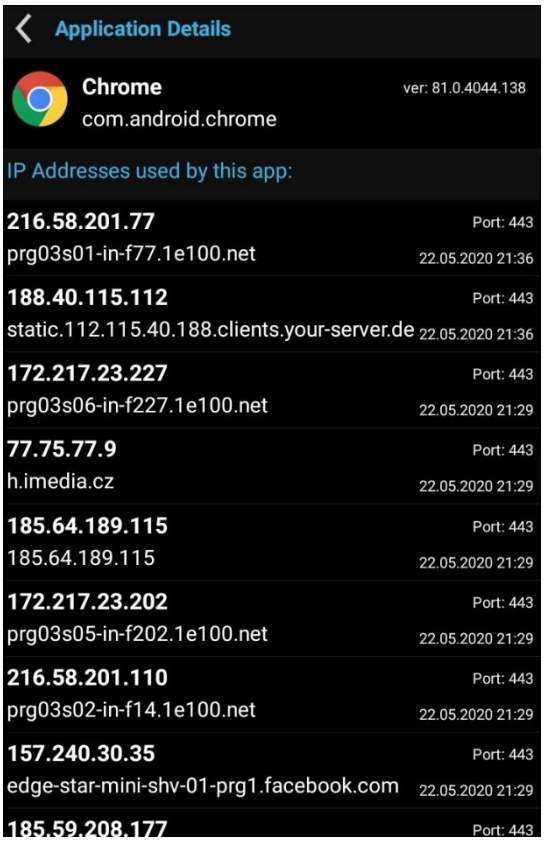
Výhody aplikace:

- Rychlá analýza komunikace.
- Analýza aplikací, přijímajících či odesílajících data.
- Zjištění IP adres zařízení, která jsou dostupná pro komunikaci.

V rámci bezplatné verze lze aplikaci využívat maximálně patnáct minut, pro další použití ji je potřeba vypnout a zapnout.

Nevýhody aplikace:

- Absence možného filtrování komunikace.



Obrázek 6 Průběh komunikace aplikace Chrome zachycen od Network Connections. [17]

5.5 ADRESACE V SÍTI

Aplikace, které jsme pro tento výukový modul hledali, musí obsahovat takové funkce, které nám napomůžou při výpočtu IPv4 adres.

První pomocnou funkci vidíme takovou, která nám převede zadanou IPv4 adresou do binární podoby.

Dále také vyžadujeme funkci pro počítání podsítí na základě definované IP adresy sítě a daného rozsahu hostů pro jednotlivé podsítě neboli subnety. Pro počítání podsítí jako ideální případ budeme brát možnost podporující VLSM, tedy podsíťování masek různé délky.

VLSM / CIDR Subnet Calculator

Vyžadovaná verze OS Android: 4.0.3 a vyšší.
Hodnocení: 4,6/5.
Počet stažení: 100 000+.
Odkaz ke stažení z Google Play:
https://play.google.com/store/apps/details?id=uk.co.znder.subnetcalculator

Pro převod IPv4 adresy z decimální soustavy do lze využít funkce aplikace „Subnet calculator“. Stačí do ní zapsat požadovanou IPv4 adresu s prefixem a aplikace nám ukáže binární podobu dané adresy. Také nám poskytne další údaje jako adresní rozsah pro hosty, broadcast adresu a to jak v decimální, tak i binární soustavě.

Výpočet subnetů nabízí funkce „VLSM calculator“. Stačí zadat adresu sítě s prefixem a požadovaný počet hostů pro jednotlivé podsítě. Poté se zobrazí jednotlivé údaje k daným podsítím, tedy adresa sítě, rozsah hostů, broadcast adresa a počet možných hostů, odvíjející se od počtu zadaných. Dále se zobrazí, kolik procent z maximálního počtu hostů zaberou v podsíti požadovaní hosté. Při zadání většího počtů hostů než je možný rozsah se po požadavku o spočítání objeví chybová hláška o přečerpání adresního rozsahu.

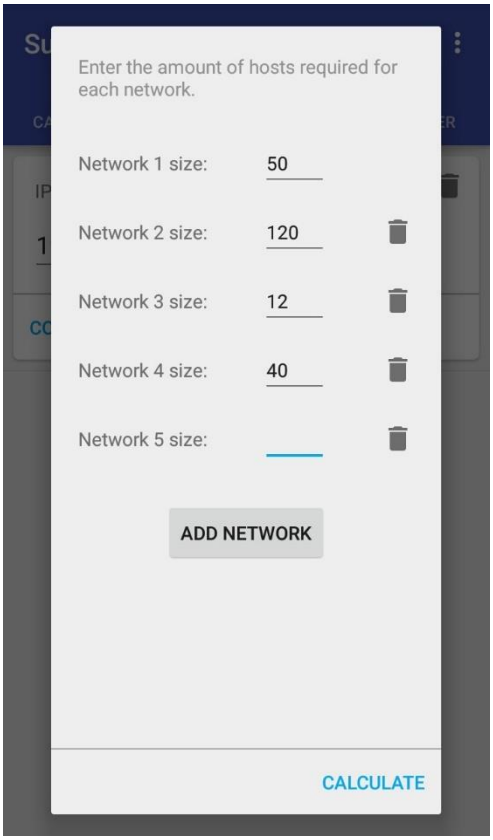
V aplikaci mohou občas vyskočit reklamy, které ruší plynulé ovládání, avšak lze se jich zbavit přidáním recenze na GooglePlay.

Výhody aplikace:

- Jednoduché ovládání.
- Možnost spočítání podsítí na základě rozsahu hostů.

Nevýhody aplikace:

- Vyskakující reklamy, které znemožňují ovládání.



Obrázek 7 Nastavení velikostí podsítí u VLSM / CIDR Subnet Calculator. [18]

5.6 BEZDRÁTOVÉ TECHNOLOGIE

Hlavním zaměřením pro tento výukový modul bude práce s bezdrátovou technologií Wi-Fi. Hledali jsme aplikaci, která dokáže změřit sílu dostupného signálu v okolí a ukáže nám vzájemné srovnání, ze kterého půjdou dobře vyčíst data. Dále se také podíváme na preventivní opatření týkající se zabezpečení bezdrátové sítě.

WiFi Analyzer

Vyžadovaná verze OS Android: Různé podle zařízení. Zkoušeno na verzi 5.0 a 9.0.

Hodnocení: 4,7/5.

Počet stažení: 1 000 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=abdelrahman.wifianalyzerpro

Licence této aplikace je open source, v rámci Google play se tedy můžeme setkat s řadou podobných či stejných aplikací. Tyto aplikace vycházejí z originální verze a mají jen upravený kód. Právě tuto aplikaci jsme zvolili z důvodu nejkladnějšího hodnocení.

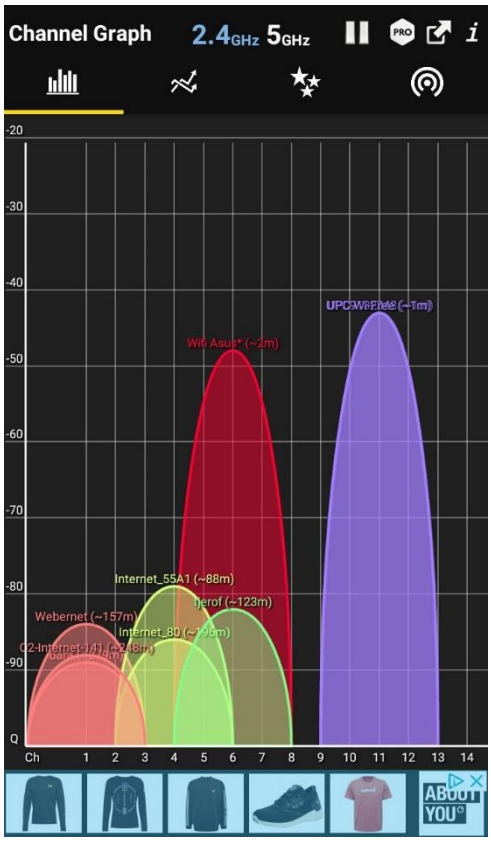
Hlavními funkcemi aplikace je sledování bezdrátového signálu a předání zpětné vazby uživateli. Setkáme se zde s grafem zobrazujícím sílu kanálu přístupových bodů v dosahu, dále se sílou signálu v průběhu měřeného času a s měřením síly signálu v rámci jednotlivých přístupových bodů. Zde můžeme vyčíst hodnoty jako je frekvence, nebo MAC adresa zařízení či používaný typ šifrování.

Výhody aplikace:

- Přehledné grafy.
- Jednoduché na ovládání.

Nevýhody aplikace:

- Dle recenzí si aplikace sama zapne GPS určování polohy, vývojáři se brání tím, že je to z důvodu novější verze Android nutné a nabádají ke stažení starší verze aplikace ze svých stránek.
- Pro zpřístupnění diagnostiky Wi-Fi a odstranění reklam je potřeba pořídit placenou verzi.



Obrázek 8 Výstupní graf signálu z aplikace WiFi Analyzer. [19]

Network Analyzer

Vyžadovaná verze OS Android: 6.0 a vyšší.

Hodnocení: 4,6/5.

Počet stažení: 1 000 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=net.techet.netanalyzerlite.an

Aplikace nám dokáže předat informace o síle signálu přístupových bodů, jejich pojmenování, typ šifrování a MAC adresu routeru. U některých dokáže i rozeznat výrobce zařízení.

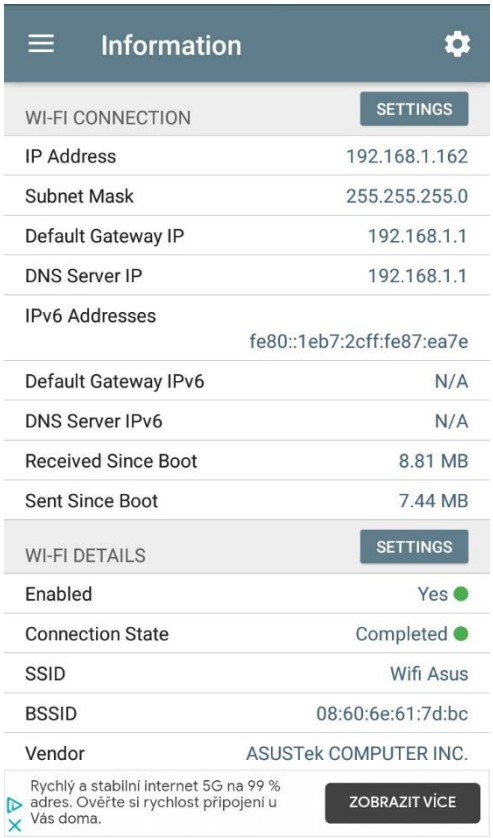
Především si zde dokážeme vyhledat informace o našem přístupovém bodu. Zobrazit SSID, různé adresy, přijatý a odeslaný objem dat atd. Žádná hesla a podobné údaje, které by se daly zneužít, jsme zde nenašli.

Výhody aplikace:

- Lze zjistit informace o našem přístupovém bodu, které jsou hezky pohromadě.

Nevýhody aplikace:

- Zobrazení Wi-Fi signálu oproti předchozí aplikaci je méně přehledné.
- Také vyžaduje polohu a vývojáři se opět odvolávají na nutnost v OS Android od verze 9.



Obrázek 9 Informace o routeru zjištěné aplikací Network Analyzer. [16]

WHO'S ON MY WIFI - NETWORK SCANNER

Vyžadovaná verze OS Android: 4.4 a vyšší.

Hodnocení: 4,4/5.

Počet stažení: 1 000 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.magdalm.wifinetworkscanner

Pomocí této aplikace si můžeme udělat analýzu Wi-Fi sítě. Aplikace nám ukáže zařízení, která jsou momentálně, či za poslední dobu byla připojena, v rámci přístupového bodu, ke kterému jsme připojeni. U zařízení se nám zobrazí např. IP adresa, výchozí brána, maska a MAC adresa.

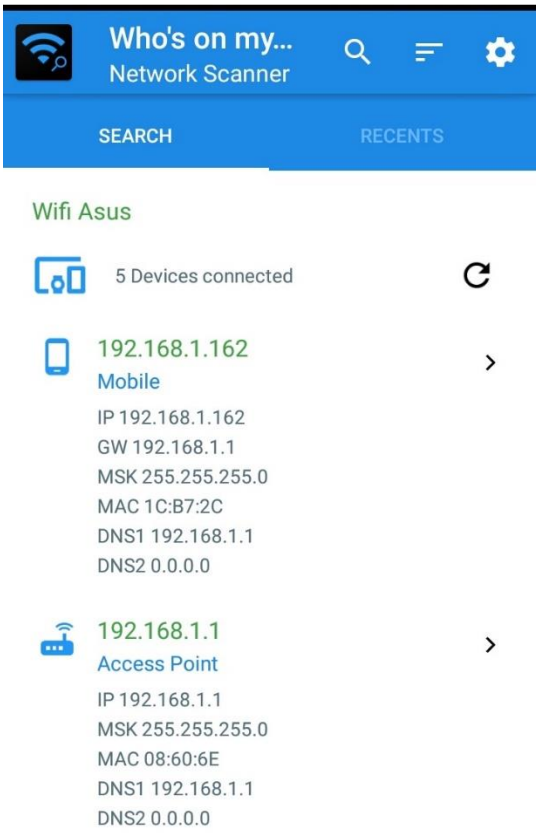
Aplikace lze využít spíše pro domácí kontrolu, kdy má uživatel přehled o tom, kolik zařízení má připojeno k bezdrátové síti a zda se v ní nenachází nějaký nezvaný host.

Výhody aplikace:

- Nabízí možnost zjištění, jaká zařízení se v síti nacházejí a zobrazení jejich IP i MAC adres.

Nevýhody aplikace:

- Identifikace typu zařízení, (telefon, PC, atd.) nefunguje tak jak má a nelze se na to plně spolehnout.
- Případného vetřelce v síti nelze v rámci aplikace odstřihnout.
- Výskyt reklamy, kterou lze odstranit tím, že se zaplatí požadovaná suma vývojáři.



Obrázek 10 Ukázka analýzy zařízení od WHO'S ON MY WIFI - NETWORK SCANNER. [20]

5.7 DIAGNOSTIKA POČÍTAČOVÉ SÍTĚ

Během práce v počítačové síti může nastat situace, kdy se objeví problém či chyba a je potřeba ji objevit a eliminovat. Když nevíme, u jakého zařízení chyba nastala, musíme použít některou z diagnostických funkcí.

První funkcí je ping, pomocí kterého lze ověřit konektivitu s daným zařízením. *„Řekne vám, zda je určitý počítač dostupný a vypíše statistiky o parametrech sítě mezi vámi a cílovým systémem*.“ [21] Ping využívá ICMP zpráv typu Echo a Reply a zároveň očekává odpověď.

Další vzorovou funkcí je traceroute, který vypisuje seznam routerů, přes které prochází na cestě k cíli paket. Funguje principem snižování hodnoty TTL, která se na routeru vždy sníží o jednu a jakmile dosáhne hodnoty nula, odešla chybovou hlášku zdroji, tím router prozradí svoji IP adresu. [21] V rámci tohoto výukového modulu jsme se snažili hledat aplikace, které některé z těchto funkcí umožňují.

Fing – Network Tools

Vyžadovaná verze OS Android: Různé podle zařízení. Zkoušeno na verzi 5.0 a 9.0.
Hodnocení: 4,3/5.
Počet stažení: 10 000 000+.
Odkaz ke stažení z Google Play:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.overlook.android.fing

Jednoduchá aplikace pro diagnostiku počítačové sítě. V prvé řadě nám ukáže připojená zařízení v rámci LAN a to včetně OS zařízení a jeho typ. Na jednotlivá zařízení v LAN poté dokáže odeslat dotaz ping či traceroute a to bez potřeby zadání IP adresy. Provede to tak, že si stačí vybrat jedno z nalezených zařízení a poté se zvolí nabízená funkce ping, nebo traceroute a aplikace ji provede.

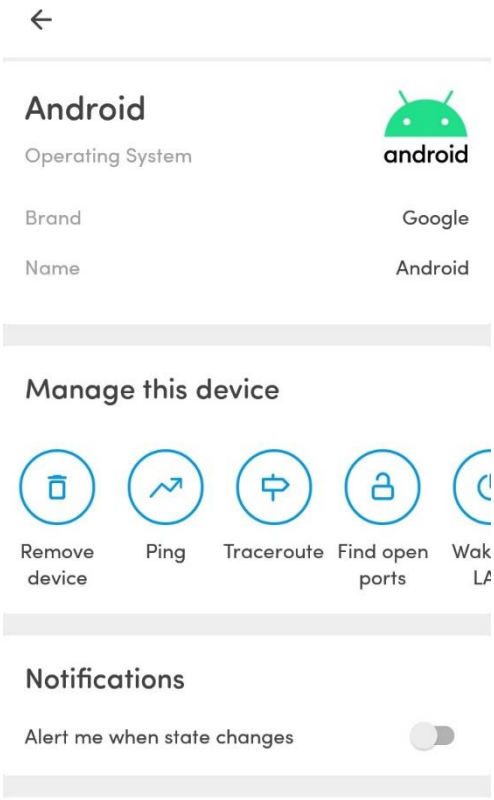
Funkce ping a traceroute mimo LAN fungují na základě odeslání dotazu na zadanou IP adresu či doménové jméno. Aplikace nám poté poskytne přehledný výpis. U pingu se zobrazí graf ukazující odezvu. U traceroute lze vidět seznam jednotlivých routerů na cestě, které lze také pingnout či u nich vyhledat otevřené porty.

Výhody aplikace:

- Jednoduché a přehledné řešení.
- Možnost odeslat dotaz ping přímo na zařízení v LAN.
- Vyhledávání otevřených portů přes výpis z traceroute.

Nevýhody aplikace

- Nelze upravit TTL u traceroute.
- Pro zpřístupnění některých funkcí je potřeba si vytvořit u aplikace uživatelský účet.



Obrázek 11 Fing – Možnosti práce se zařízením u Network Tools. [22]

Network Utilities

Vyžadovaná verze OS Android: 4.1 a vyšší.

Hodnocení: 4,5/5.

Počet stažení: 500 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.myprog.netutils

Pomocí IP Discover umožní nahlédnout na připojená zařízení v rámci LAN, zobrazí IP adresu, MAC adresu a výrobce.

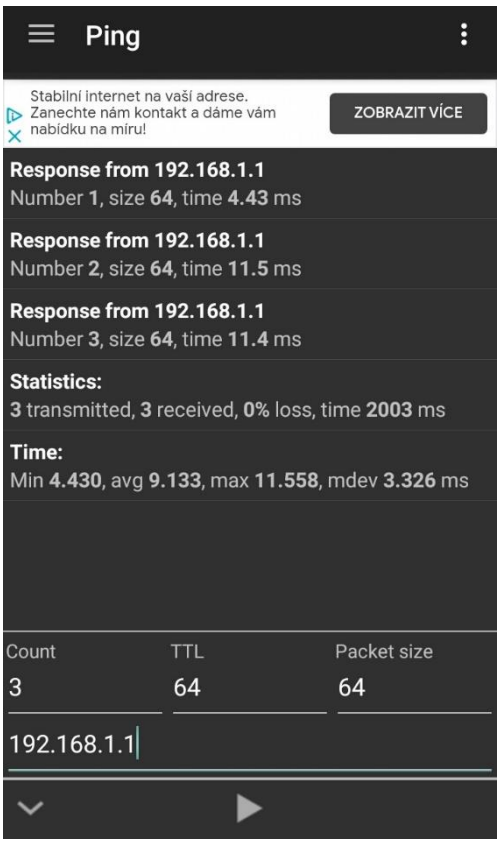
Stejně jako u předchozí vybrané aplikace odesílá dotazy ping a traceroute na základě IP adresy či doménového jména a vypíše nám zjištěné údaje. Tyto funkce jsou rozšířeny o možnost nastavení u pingu o počtu odesílaných dotazů, velikosti TTL a velikosti paketu. U traceroute lze nastavit TTL. Skenování portů lze provádět pouze po zadání IP adresy či doménového jména.

Výhody aplikace:

- Nastavení počtu odesílaných ping dotazů a velikost odesílaného paketu.
- Nastavení hodnoty TTL u ping a traceroute.

Nevýhody aplikace:

- Vyskakující reklamy, které lze odstranit tím, že zaplatíte vývojáři.



Obrázek 12 Odeslání dotazu ping v Network Utilities. [23]

5.8 APLIKACE K PROCVIČENÍ TEORIE

Zde obsažené aplikace nebudou vykonávat žádné funkce v rámci počítačové sítě. Budou sloužit k ověření teoretických znalostí. Ověřování lze provádět v podobě kvízu na zvolené téma, či celkové zaměření. Aplikace by měly dát zpětnou vazbu o správnosti vyplněných informací.

Computer and IT Quiz (Lite)

Vyžadovaná verze OS Android: 4.0 a vyšší.

Hodnocení: 4,4/5.

Počet stažení: 100 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=quizHarness.quiz

Aplikace obsahující kvíz, který je směrovaný ke znalostem z informačních technologií. Při startu si zvolíme pouze obtížnost otázek, které nám aplikace připraví. Setkáme se zde však s otázkami z celkového okruhu informačních technologií, avšak počítačové sítě jsou zde zastoupeny nejvíce. Po zodpovězení otázky se nám hned ukáže správná možnost.

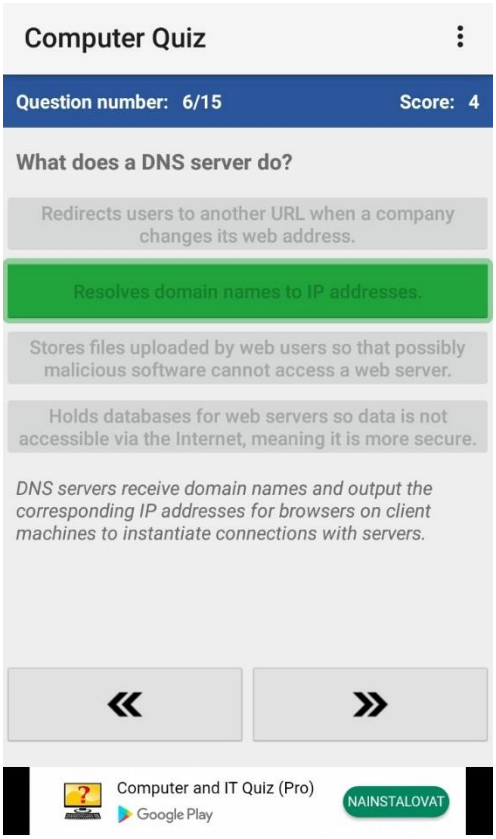
Za poplatek je možné přejít do verze „Pro“, která neobsahuje reklamy a oplývá větším množstvím otázek.

Výhody aplikace:

- Rychlá zpětná vazba.
- Možnost procvičení teoretických znalostí o počítačové síti.

Nevýhody aplikace:

- Není podporován český jazyk.
- Neobsahuje otázky pouze k počítačovým sítím.
- Vyskakující reklamy a nabádání na pořízení „Pro“ verze.



Obrázek 13 Ilustrační ukázka otázky v aplikace Computer and IT Quiz (Lite). [24]

Computer Networking Quiz

Vyžadovaná verze OS Android: 4.0 a vyšší.

Hodnocení: 4,2/5.

Počet stažení: 10 000+.

Odkaz ke stažení z Google Play:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alij.cnq

Další aplikace na bázi kvízu, nyní zaměřena přímo na počítačové sítě. Lze si vybrat z dvanácti kapitol, kdy ke každé z nich je připravených dvacet otázek. V rámci jednotlivé kapitoly se postupně vybírá jedna správná odpověď a na konci se kvíz vyhodnotí a ukáží se správné odpovědi. Lze se zde setkat s otázkami směřovanými na bezdrátové sítě, síťovou bezpečnost, atd.

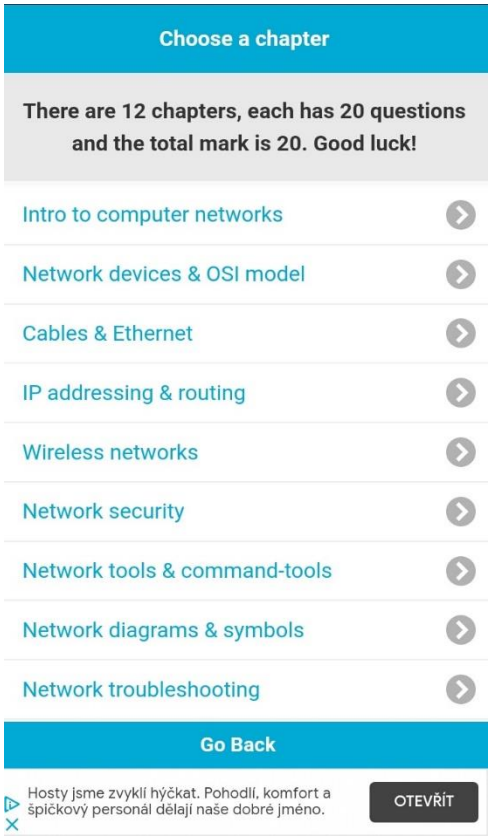
Výhody aplikace:

- Přehledné uspořádání kapitol pro výběr kvízu.

- Široké zastoupení okruhů.

Nevýhody aplikace:

- Není podporována čeština.
- Některé otázky nejsou dobře položeny.
- Pro získání zpětné vazby je potřeba odpovědět na všech dvacet otázek z kapitoly.



Obrázek 14 Ukázka výběru kapitol v Computer Networking Quiz. [25]

5.9 SHRNUTÍ VYHLEDÁVÁNÍ

Aplikace jsme dle stanovených kritérií vybrali pro sedm z dvanácti výukových modulů, plus pro jednu výukovou oblast k procvičení teoretických znalostí. Pro některé výukové moduly jsme našli více aplikací, např. tři aplikace s různými funkcemi pro výukový modul bezdrátové sítě. Některým výukovým modulům, např. adresaci v síti, jsme vybrali pouze jednu.

Z důvodu nedostatku funkcí, nebo nesplněných kritérií jsme nepřiřadili aplikace k výukovým modulům: aktivní prvky sítí, připojení k internetu, routování mezi sítěmi

a bezpečnost v počítačových sítích. Například k aktivním prvkům, jsme našli aplikaci Cisco Packet Tracer Mobile, avšak tato aplikace nesplňovala zvolené kritérium hodnocení, konkrétně má 3,3/5 a my jsme jako dolní hranici zvolili alespoň 4/5.

S vybranými aplikacemi budeme dále pracovat v další kapitole. Ta bude zaměřena na představení vzorových úloh vlastní konstrukce určených do výuky počítačových sítí s využitím vybraných aplikací.

6 SADA PŘÍKLADŮ

V této kapitole budeme demonstrovat možné využití vybraných aplikací na praktických úlohách. Úlohy jsou vlastní konstrukce a v rámci jedné úlohy lze využít větší počet představovaných aplikací a obsáhnout více než jeden z výukových modulů. Žáci by si měli na vytvořených úlohách prakticky procvičit vybrané učivo.

6.1 PŘÍKLAD 1 – LOGICKÁ TOPOLOGIE SÍTĚ

V rámci prvního příkladu se zaměříme na doplnění návrhu počítačové sítě v o konkrétní údaje. Žáci budou muset nejprve vypočítat adresy sítí a podsítí na základě zadaného rozsahu. Po spočítání podsítí a ověření výsledků poté doplní síť podle zadání.

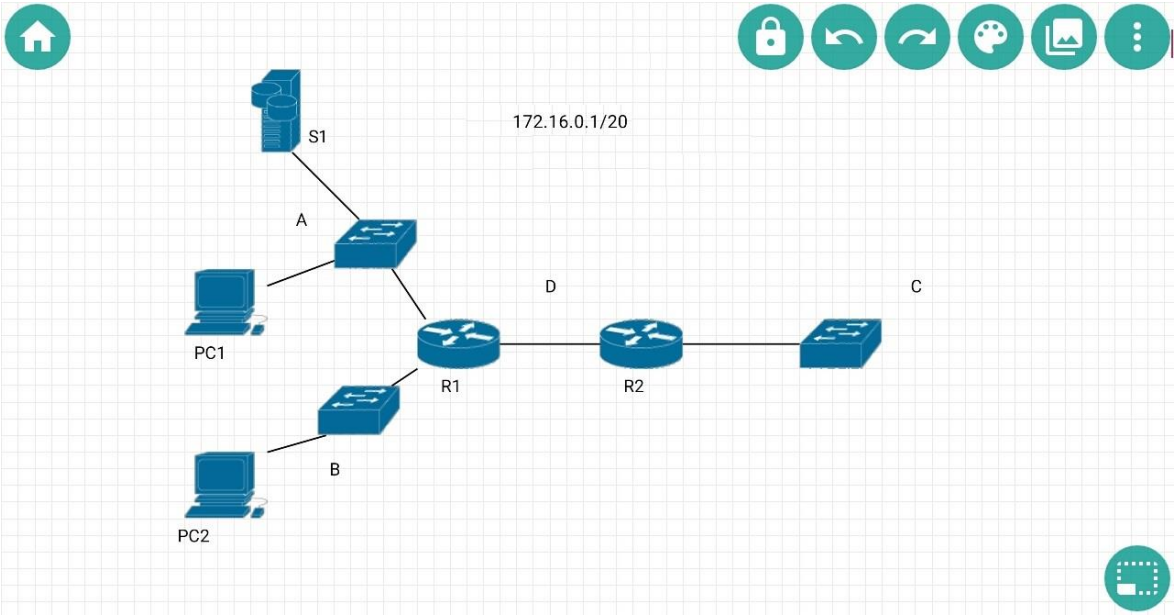
Zadání

Z adresního rozsahu 172.16.0.1/20 spočítejte adresy podsítí, když víte, že dané podsítě obsahují následující počet hostů:

- A: 140
- B: 400
- C: 80
- D: 2

Výsledky výpočtu poté ověřte za použití aplikace VLSM / CIDR Subnet Calculator.

Dále pracujte s aplikací DrawExpress Diagram Lite a předpřipravenou sítí.



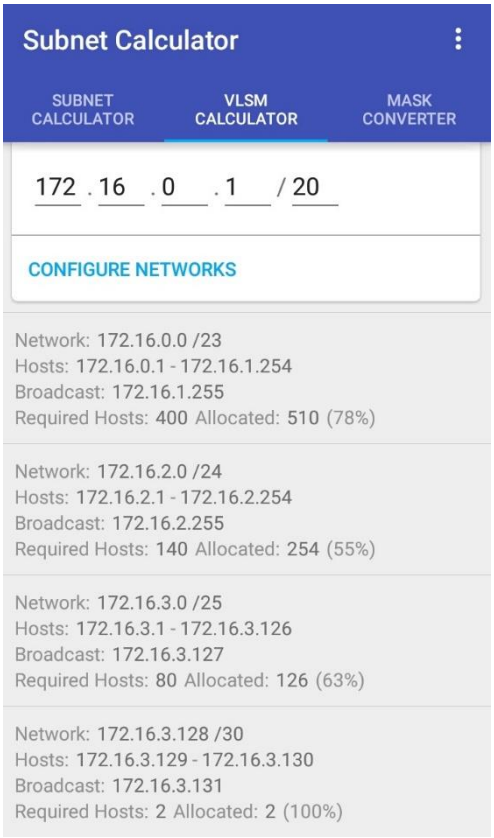
Obrázek 15 Předpřipravený návrh sítě pro doplnění. [11]

Ze zjištěných adresních rozsahů do předpřipraveného návrhu sítě následně doplňte adresy k zařízením a zařízení samotná dle následujících instrukcí:

- Server S1 v podsítí a má poslední použitelnou adresu rozsahu.
- PC1 v podsíti a má druhou použitelnou adresu.
- PC2 v podsíti B má druhou použitelnou adresu.
- V podsíti B bude přidán laptop NTB1, který bude mít předposlední použitelnou adresu.
- V podsíti C budou na switch připojeny 4 počítače (PC3-PC6) a server S2. Tyto zařízení budou tvořit podobu hvězdicové topologie.
- PC3-PC6 v posíti C jsou adresovány od druhé použitelné adresy, server S2 má poslední použitelnou adresu.
- Router R1 v podsíti D má první použitelnou adresu.
- Router R2 v podsíti D má poslední použitelnou adresu.
- Router v podsíti a, B, C mají první použitelnou adresu.

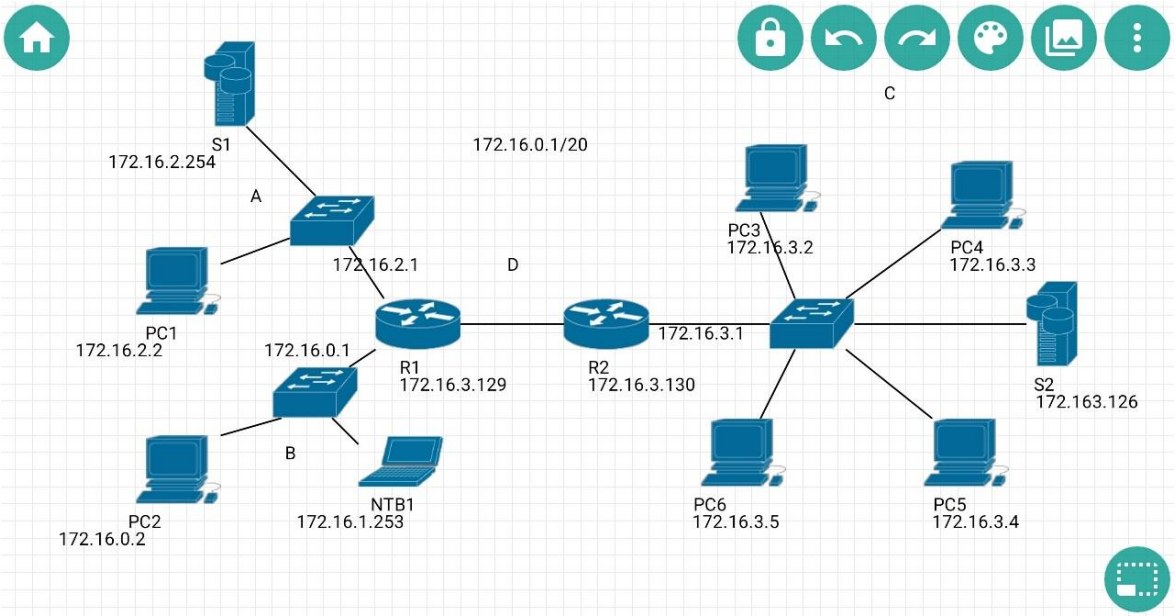
Možné řešení úlohy

Nejprve bylo potřeba vypočítat IP adresy pro jednotlivé podsítě. K ověření výpočtu jsme využili aplikaci VLSM / CIDR Subnet Calculator.



Obrázek 16 Výpočet rozsahů IP adres. [18]

Následně jsme do předpřipraveného návrhu doplnili zařízení a přiřadili adresy.



Obrázek 17 Doplněná síť dle zadání. [11]

6.2 PŘÍKLAD 2 – BEZDRÁTOVÁ SÍŤ

Druhý příklad se bude zaměřovat na bezdrátovou Wi-Fi síť. Její analýzu v podobě zjištění síly signálu, připojených zařízení a informací o přístupovém bodu. Úloha se skládá ze tří částí zadání, které na sobě nejsou závislé a lze je různě přeházet, či některý z nich vynechat.

Zadání

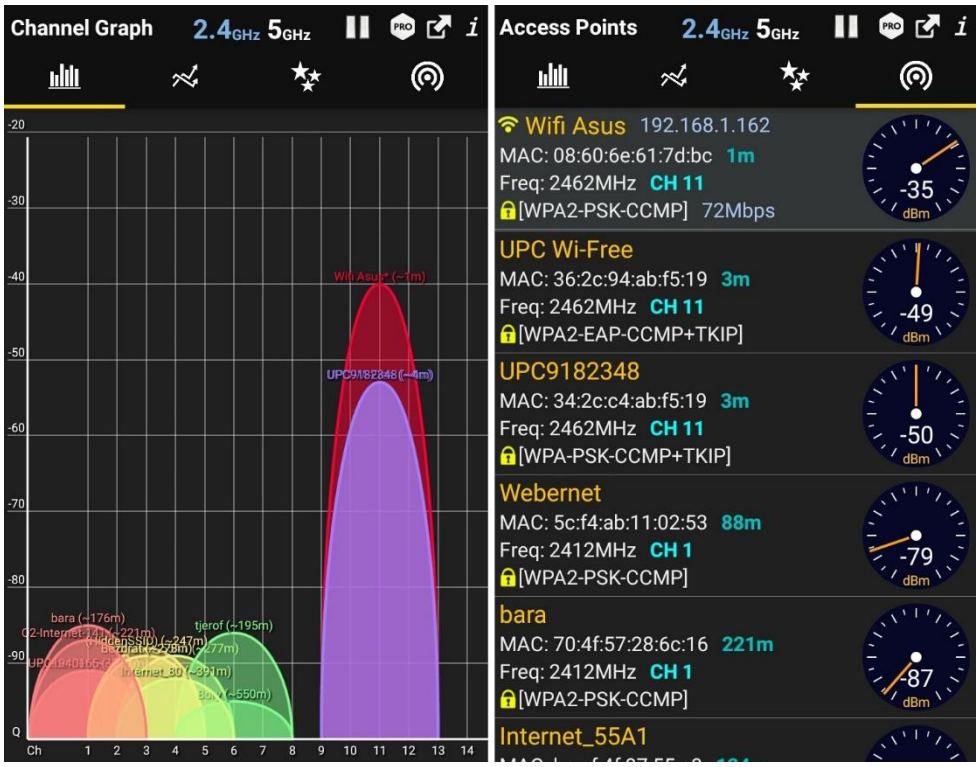
Za pomocí aplikace WiFi Analyzer zjistěte co nejvíce informací o signálu přístupového bodu, ke kterému jste přihlášeni.

Analyzujte bezdrátovou síť a zjistěte, jaká zařízení k ní jsou připojena. Udělejte souhrn, kolik zařízení jakého typu je zde připojeno (např. počet mobilních zařízení). K analýze můžete použít např. aplikaci WHO'S ON MY WIFI - NETWORK SCANNER.

Zjistěte IP adresu, MAC adresu, SSID, rychlost připojení a výrobce přístupového Wi-Fi bodu. Můžete využít funkce aplikace Network Analyzer.

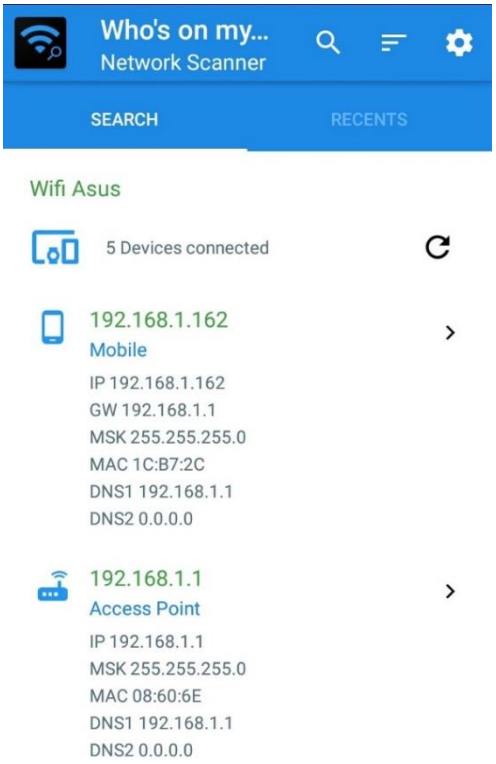
Možné řešení úlohy

Ze zjištěných informací o Wi-Fi signálu za použití aplikace WiFi Analyzer jsme došli k závěru, že síla sítě „Wifi Asus“ (červený graf), ke které jsme připojeny, nabývá hodnot mezi -35 až -40 dBm, zde platí, že čím nižší záporná hodnota tím lépe. Dále jsme zjistili, že Wi-Fi router byl vzdálen v momentě měření přibližně jeden metr. Dozvěděli jsme se také MAC adresu Wi-Fi routeru a rychlost připojení, která činí 72Mbps.



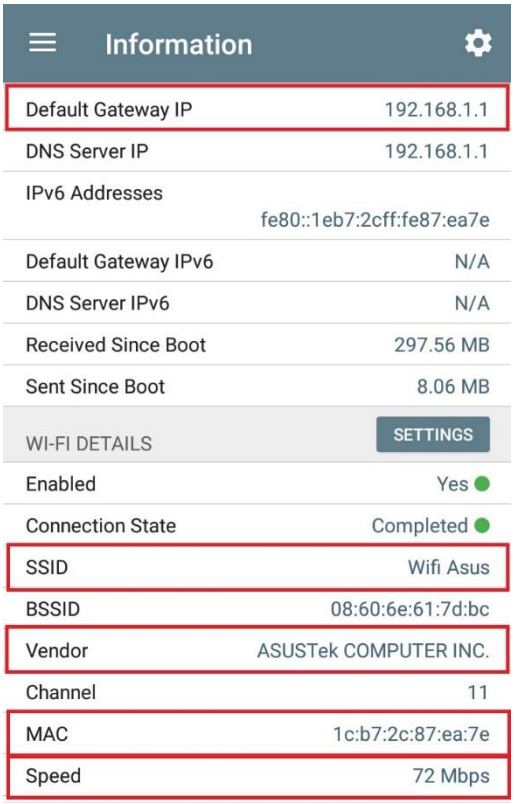
Obrázek 18 Výstup analýzy u aplikace WiFi analyzer. [16]

Z analýzy bezdrátové sítě, ke které jsme právě připojeni, jsme za pomoci aplikace WHO'S ON MY WIFI - NETWORK SCANNER zjistili, že zde v době analýzy bylo připojeno pět zařízení. Konkrétně dvě mobilní zařízení, dva počítače a jeden přístupový bod. Na obrázku níže lze vidět příklad výpisu jednotlivých zařízení.



Obrázek 19 Výpis připojených zařízení. [20]

Ke zjišťování informací o přístupovém bodu jsme použili aplikaci Network Analyzer. Pomocí této aplikace lze najít všechny požadované informace (viz. červeně označené body).



Obrázek 20 Informace o přístupovém bodu. [16]

Poznámka: pro řešení úlohy je možné využít aplikaci Network Analyzer

6.3 PŘÍKLAD 3 – DIAGNOSTIKA A ANALÝZA

Ve třetím příkladu bude řešen překlad doménových jmen a základní prvky diagnostiky. Ověřování konektivity a výpis routerů na cestě, procvičení možností diagnostiky může napomoct ke snadnějšímu řešení problému v momentě, kdy nastane v počítačové sítí nějaký problém.

Zadání

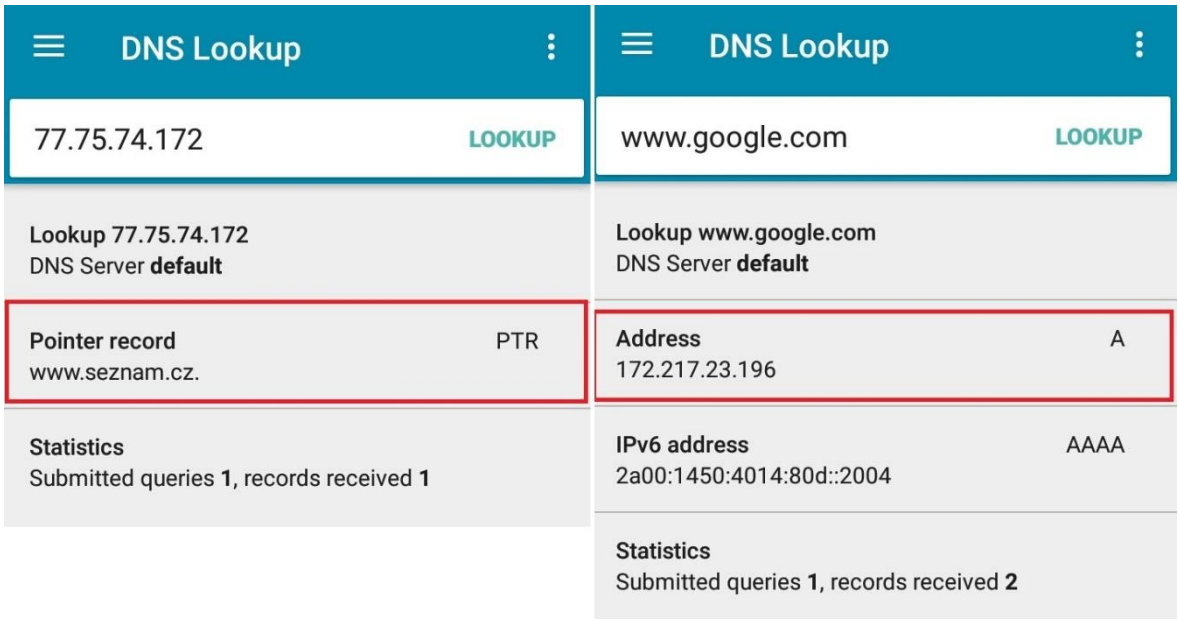
Za použití vhodné aplikace (např. Ping Tools Network Utilities) zjistěte, jaká doménová adresa je přeložena pod IP adresou 77.75.74.172. Dále zjistěte IP adresu www.google.com. Ke zjištění použijte funkci DNS Lookup.

Na zjištěnou doménovou adresu a IP adresu odešlete dotaz ping. Tím si ověříte, zda máte s nimi konektivitu. Můžete využít např. aplikaci IP Tools – Router Admin Setup & Network Utilities.

Pomocí funkce traceroute zjistěte, kolik skoků provede paket, než dosáhne cíle. Opět pracujte s údaji získanými v prvním kroku zadání a s adresou výchozí brány. Funkce traceroute lze využít v rámci aplikace Fing – Network Tools.

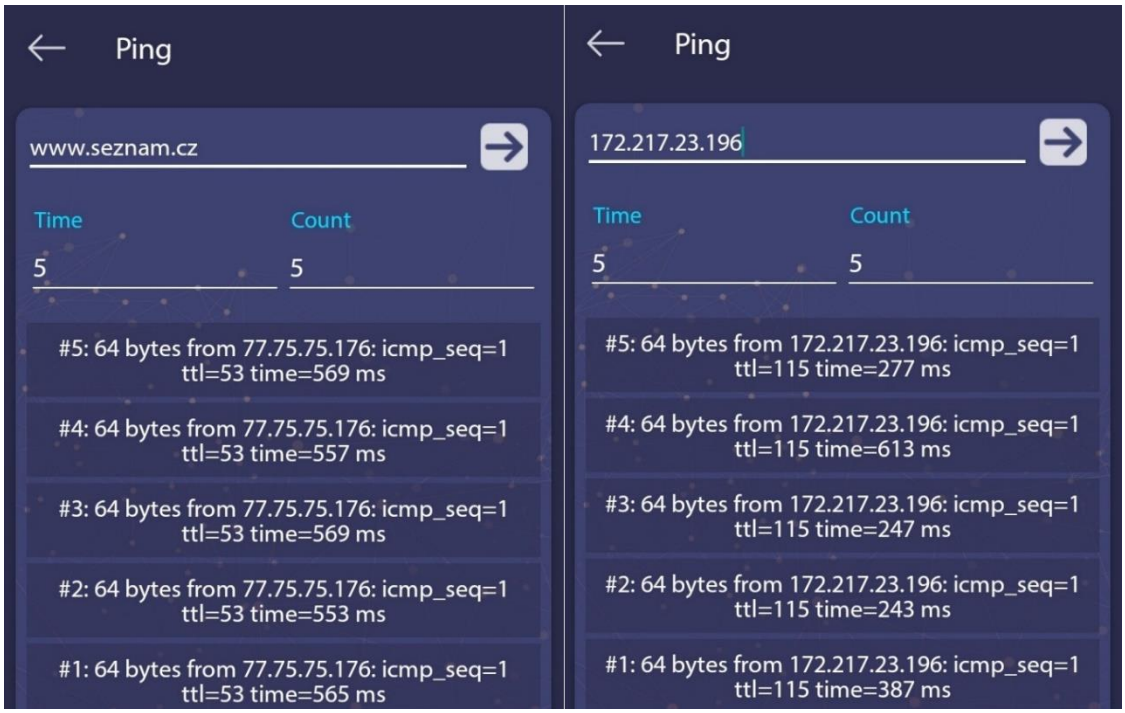
Možné řešení úlohy

Nejprve jsme provedli za pomoci aplikace Ping Tools Network Utilities překlad DNS dle zadaných údajů.



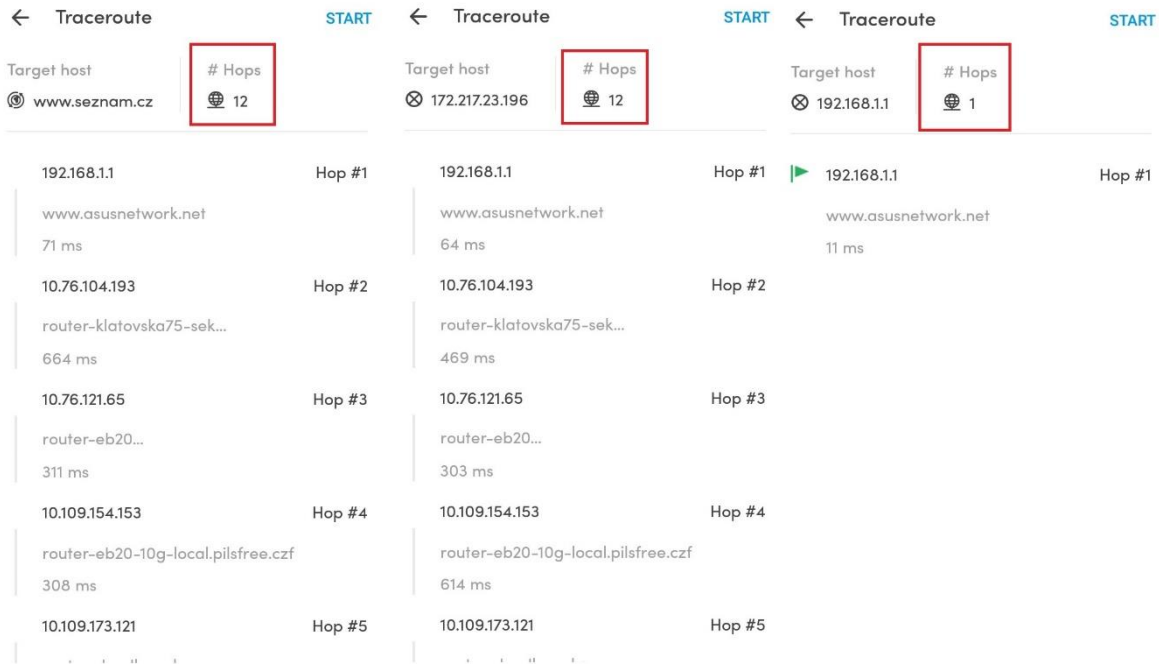
Obrázek 21 Překlad DNS pomocí DNS Lookup. [14]

Následně jsme ověřili aplikací IP Tools konektivitu dle zjištěných údajů.



Obrázek 22 Ověření konektivity. [15]

Nakonec jsme provedli funkci traceroute, kdy jsme zjistili počet skoků a to včetně naší výchozí brány, kdy je počet dle očekávání jedna. Využili jsme aplikaci Fing.



Obrázek 23 Funkce traceroute. [22]

Poznámka: pro řešení úlohy je možné využít aplikace Network Analyzer a Network Utilities.

6.4 PŘÍKLAD 4 – VÝPOČET PODSÍTÍ

V příkladu se procvičí počítání podsítí s velkým počtem požadovaných hostů. Počítání z paměti, či bez nějaké pomoci by bylo velice složité a zdlouhavé proto se využije vhodná aplikace.

Zadání

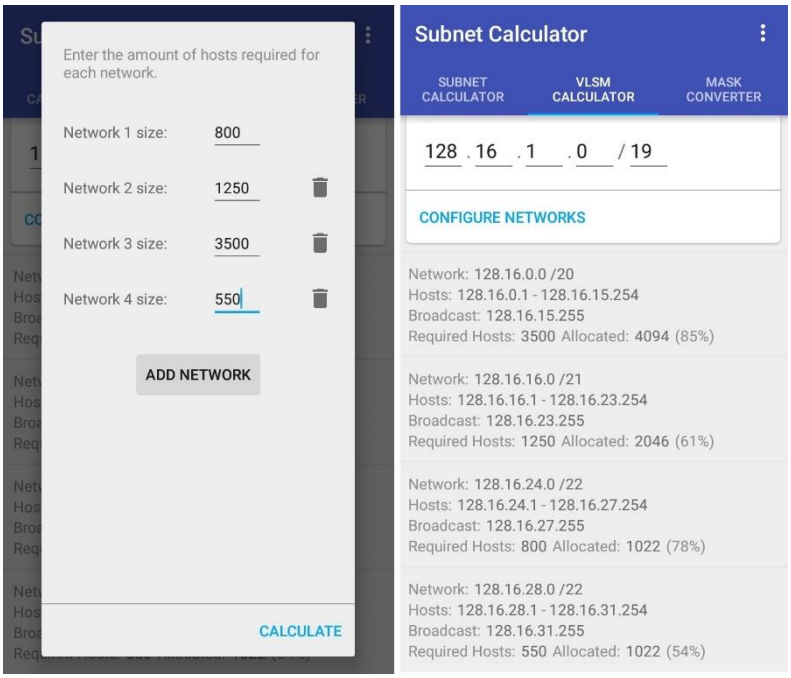
Mějte adresní rozsah 128.16.1.0/19 a z něj vypočítejte adresy podsítí, když víte že:

- V sítí a se nachází 1250 hostů.
- V sítí B se nachází 800 hostů.
- V sítí C se nachází 3500 hostů.
- V sítí D se nachází 550 hostů.

Pro výpočet použijte aplikaci VLSM / CIDR Subnet Calculator.

Možné řešení úlohy

Řešení úlohy s vhodnou aplikací je velice jednoduché. Stačilo ve funkci „VLSM CALCULATOR“ vyplnit IP adresu rozsahu a počet hostů v jednotlivé síti a aplikace nám sama provedla výpočet.



Obrázek 24 Řešení úlohy za pomocí aplikace VLSM / CIDR Subnet Calculator. [18]

6.5 PŘÍKLAD 5 – KOMUNIKACE V SÍTI

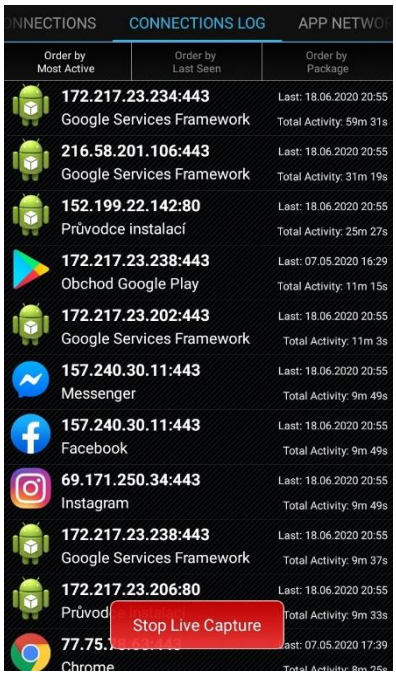
Procvičení komunikace v síti realizujeme na úloze za pomoci aplikace Network Connections. Díky ní lze provádět odchytání příchozí a odchozí komunikace zařízení.

Zadání

Za využití funkce aplikace zjistěte, jaké aplikace, či systémové služby provádějí nejčastěji síťovou komunikaci za určitý čas a s jakými IP adresami zařízení komunikují.

Možné řešení úlohy

V aplikaci Network Connections jsme přešli na nabídku „Connections log“. Spuštění analýzy komunikace jsme spustili tlačítkem „Start Live Capture“, kterou jsme nechali chvíli běžet. Poté jsme pro zjištění nejčastější síťově komunikace klikli na filtr „Order by Most Active“ a aplikace nám poskytla výpis požadované komunikace. Výpis lze vidět na obrázku níže.



Obrázek 25 Výpis nejčastější síťové komunikace. [17]

ZÁVĚR

V dnešní době se s výukou počítačových sítí na středních školách můžeme setkat přímo v předmětech zaměřených na výuku této oblasti, nebo v obecnějším pojetí v rámci výuky informačních a komunikačních technologií.

Během analýzy vybraných RVP jsme došli vcelku k očekávanému závěru, kdy v RVP IT bylo téma plně obsaženo a více rozepsáno, než ve zbylých dvou RVP. Na základě analýzy jsme si stanovili dvanáct výukových modulů, jejichž zastoupení ve třech vybraných RVP jsme mezi sebou porovnali. Pro jednoduchý přehled jsme sestavili tabulku s výsledky, ve které jsme míru zastoupení graficky znázornili.

V další kapitole jsme se zaměřili na možnosti zařazení samotných aplikací do výuky. Na základě odborné literatury jsme uvedli obecné využití mobilních technologií ve výuce a poté jsme se zaměřili přímo na výukové oblasti týkající se počítačových sítí. Těchto pět oblastí jsme blíže představili.

Než jsme začali vyhledávat a vybírat samotné aplikace, museli jsme si určit, podle jakých kritérií budeme postupovat. Zvolili jsme nakonec pět kritérií, která nám napomohla s výběrem relevantních aplikací. Zde jsme se setkali s menším problémem, a to v momentě, když jsme zjišťovali statistiky o nejvíce zastoupené verzi OS Android v aktuálním období. Na oficiálním webu vývojářů tyto údaje nebyly k nalezení, a tak jsme museli vyhledat alternativní zdroje, které jsme si vzájemně ověřili.

Stěžejní částí práce byl samotný výběr a popis jednotlivých aplikací. Ty jsme vyhledávali k jednotlivým výukovým modulům, které nám vzešly z porovnávání RVP a jednomu přidanému mimo RVP. U jednotlivých aplikací jsme zde uvedli její základní parametry, popsali funkčnost a ukázali její pracovní prostředí. Snažili jsme se vybrat takové aplikace, které svými funkcemi obsáhnou největší část výukového modulu a budou splňovat stanovená kritéria. Bohužel ne ke všem výukovým modulům jsme byli schopni dohledat vhodné aplikace. Buďto jsme narazili na problém, že aplikace nesplňovala některé z kritérií, nebo jsme nenašli žádnou s vhodnými funkcemi pro daný výukový modul.

Nakonec jsme pro popsané aplikace sestavili sadu vzorových úloh na procvičení učiva počítačových sítí a demonstrovali na nich jejich využití. V rámci jedné úlohy je potřeba využít funkcí více než jedné aplikace. Doplnili jsme také doporučení, které lze využít.

U každé z úloh je také popsáno očekávané řešení. Všechny dílčí cíle bakalářské práce, a tedy i hlavní stanovený cíl se podařilo naplnit v plném rozsahu.

RESUMÉ

The main goal of the bachelor thesis is to find appropriate Android applications to support the teaching of computer networks and to demonstrate their use on custom created tasks.

The first chapter describes the representation of the teaching of computer networks within the curriculum framework for high school education. Further analysis and comparison were performed on the chosen curriculum frameworks, from which emerged a summary of representation of the teaching of computer networks within the selected curriculum frameworks.

In the next chapter are listed areas of use of mobile applications in teaching. Those areas are more closely introduced.

The key part of the work is the selection and description of suitable applications. They were selected based on predetermined criteria for the teaching modules, which were created from the basis of the analysis of the curriculum framework. For these applications were created sample tasks of our creation. Within the task is present a task assignment, a possible solution for the task, and the expected outcome of the task.

SEZNAM LITERATURY

[1] KUROSE, James F. a Keith W. ROSS. *Počítačové sítě*. Brno: Computer Press, 2014. ISBN 978-80-251-3825-0.

[2] *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 18-20-M/01 Informační technologie* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: http://zpd.nuov.cz/celkove_lm.htm

[3] *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 23-51-E/01 Strojírenské práce* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: http://zpd.nuov.cz/celkove_e.htm

[4] *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/file/159

[5] MALKUSOVÁ, Tereza, ed. *Průzkum ESET: Polovina studentů si studium bez technologických pomůcek nedovede představit* [online]. 2020 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: https://www.eset.com/cz/o-nas/pro-novinare/tiskove-zpravy/pruzkum-eset-polovina-studentu-si-studium-bez-technologickych-pomucek-nedovede-predstavit/ **[Online]**

[6] NEUMAJER, Ondřej, Lucie ROHLÍKOVÁ a Jiří ZOUNEK. *Učíme se s tabletem: využití mobilních technologií ve vzdělávání*. Praha: Wolters Kluwer, 2015. ISBN 978-80-7478-768-3.

[7] *Netmarketshare.com/* [online]. 2020 [cit. 2020-05-19] **[Online]**

[8] *Gs.statcounter.com/* [online]. 2020 [cit. 2020-05-19] **[Online]**

[9] *Support.google.com/googleplay* [online] [cit. 2020-05-19].**[Online]**

[10] HORÁK, Jaroslav a Milan KERŠLÁGER. *Počítačové sítě pro začínající správce.* 3., aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2006. Bestseller (Computer Press). ISBN 80-251-0892-9.

[11] *DrawExpress Diagram Lite* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.drawexpress.lite

[12] *Networking Cables* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alamopcmatix.networkingcables

[13] PUŽMANOVÁ, Rita. *TCP/IP v kostce.* 2., upr. a rozš. vyd. České Budějovice: Kopp, 2009. ISBN 978-80-7232-388-3.

[14] *Ping Tools Network Utilities* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=ua.com.streamsoft.pingtools

[15] *IP Tools – Router Admin Setup & Network Utilities* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.msint.iptools.info

[16] *Network Analyzer [*online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=net.techet.netanalyzerlite.an

[17] *Network Connections* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.antispycell.connmonitor

[18] *VLSM / CIDR Subnet Calculator* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=uk.co.znder.subnetcalculator

[19] *WiFi Analyzer* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=abdelrahman.wifianalyzerpro

[20] *WHO'S ON MY WIFI - NETWORK SCANNER* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.magdalm.wifinetworkscanner

[21] KRETCHMAR, James M. a Libor DOSTÁLEK. *Administrace a diagnostika sítí: pomocí OpenSource utilit a nástrojů.* Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0345-5.

[22] *Fing – Network Tools* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.overlook.android.fing

[23] *Network Utilities* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.myprog.netutils

[24] *Computer and IT Quiz (Lite)* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=quizHarness.quiz

[25] *Computer Networking Quiz* [online]. [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alij.cnq

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

Obrázek 1 Návrh hvězdicové topologie v aplikaci DrawExpress Diagram Lite. [11] 19
Obrázek 2 Ukázka popisu UTP kabelu v aplikace Networking Cables. [12] 21
Obrázek 3 Zobrazení výpisu z DNS Lookup v Ping Tools Network Utilities. [14] 23
Obrázek 4 Přehledné uspořádání funkcí v IP Tools – Router Admin Setup & Network Utilities. [15] 24
Obrázek 5 Výstup z provedeného skenu lokální sítě u Network Analyzer. [16] 26
Obrázek 6 Průběh komunikace aplikace Chrome zachycen od Network Connections. [17] 28
Obrázek 7 Nastavení velikostí podsítí u VLSM / CIDR Subnet Calculator. [18] 30
Obrázek 8 Výstupní graf signálu z aplikace WiFi Analyzer. [19] 32
Obrázek 9 Informace o routeru zjištěné aplikací Network Analyzer. [16] 33
Obrázek 10 Ukázka analýzy zařízení od WHO'S ON MY WIFI - NETWORK SCANNER. [20] 34
Obrázek 11 Fing – Možnosti práce se zařízením u Network Tools. [22] 36
Obrázek 12 Odeslání dotazu ping v Network Utilities. [23] 37
Obrázek 13 Ilustrační ukázka otázky v aplikace Computer and IT Quiz (Lite). [24] 39
Obrázek 14 Ukázka výběru kapitol v Computer Networking Quiz. [25] 40
Obrázek 15 Předpřipravený návrh sítě pro doplnění. [11] 43
Obrázek 16 Výpočet rozsahů IP adres. [18] 44
Obrázek 17 Doplněná síť dle zadání. [11] 45
Obrázek 18 Výstup analýzy u aplikace WiFi analyzer. [16] 46
Obrázek 19 Výpis připojených zařízení. [20] 47
Obrázek 20 Informace o přístupovém bodu. [16] 48
Obrázek 21 Překlad DNS pomocí DNS Lookup. [14] 49
Obrázek 22 Ověření konektivity. [15] 50
Obrázek 23 Funkce traceroute. [22] 50
Obrázek 24 Řešení úlohy za pomocí aplikace VLSM / CIDR Subnet Calculator. [18] 51
Obrázek 25 Výpis nejčastější síťové komunikace. [17] 52

PŘÍLOHY

Příloha 1 – Tabulka zobrazující výsledky obsahové analýzy vybraných RVP.

Výukový modul	Informační technologie (18 – 20 – M/01)	RVP pro gymnázia	Strojírenské práce (23 – 51 – E/01)
Topologie sítí			
• Členění sítí	✓	✓	×
• Fyzické	✓	×	×
• Logické	✓	×	×
Návrh a realizace jednoduché sítě			
• Využití pasivních a aktivních prvků	✓	×	×
Pasivní prvky sítí			
• Typy pasivních prvků	✓	×	×
• Kabeláž, konektory	✓	×	×
Aktivní prvky sítí			
• Typy aktivních prvků	✓	×	-
• Základní konfigurace zařízení	✓	×	-
Připojení počítače k lokální síti			
• Konfigurace PC pro práci v lokální síti	✓	×	-
• IP adresa, maska, DHCP, DNS	✓	-	×
Komunikace v síti			
• Principy komunikace	✓	✓	✓
• ISO/OSI a TCP/IP	✓	×	×
Připojení k síti internet			
• Realizace připojení k internetu	✓	×	✓
• Nastavení parametrů pro připojení	✓	×	-
Adresace v síti			
• IP adresace	✓	✓	×
• DHCP služba	✓	×	×
• NAT funkce	✓	×	×
Bezdrátové technologie			
• Wi-Fi	✓	×	×
• Zabezpečení a konfigurace	✓	×	×
Routování mezi sítěmi			
• Význam routování mezi sítěmi	✓	×	×

Výukový modul	Informační technologie (18 – 20 – M/01)	RVP pro gymnázia	Strojírenské práce (23 – 51 – E/01)
Bezpečnost v počítačových sítích			
• Způsoby napadení sítě	✓	-	-
• Orientace v principech ochrany	✓	×	×
• Ochrana sítě vhodnými prostředky	✓	-	×
Diagnostika počítačové sítě			
• Identifikace a odstranění závady	✓	×	×