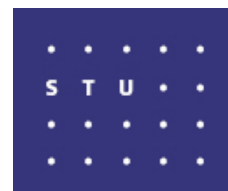


**Slovenská technická univerzita**  
Fakulta informatiky a informačných technológií  
Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava



---

## **Tímový projekt**

### **Ponuka na projekt:**

Simulátor komunikácie v počítačovej sieti

#### **Tím č. 1**

Bc. Martin Hrubý

Bc. František Januš

Bc. Michal Olšovský

Bc. Martin Šuvada

Bc. Tomáš Valko

---

Študijný odbor: PSS

Akademický rok: 2008/2009

# Obsah

1. Zadanie.....	3
2. Motivácia.....	3
3. Členovia tímu.....	4
4. Analýza existujúcich riešení.....	6
5. Návrh riešenia.....	7
6. Predpokladané použité zdroje.....	8
7. Zoradenie tém podľa priority .....	8
8. Stretnutia.....	9

## 1. Zadanie

Navrhните a zrealizujte programový systém pre simuláciu sieťovej komunikácie na druhej a tretej vrstve sieťovej architektúry RM OSI.

Systém má umožňovať:

- definovanie topológie simulovanej siete
- simuláciu rôznych prepájacích zariadení (napr. prepínač, smerovač, firewall ... )
- simuláciu komunikácie medzi prepájacími zariadeniami.

Funkčnosť navrhnutého systému overte v sieti so simulovanými zariadeniami pomocou komunikácie medzi koncovými zariadeniami.

## 2. Motivácia

Z uvedených tém nás najviac oslovila téma Simulátor komunikácie v počítačovej sieti. Všetci členovia sa jednoznačne rozhodli práve pre túto tému, nakoľko väčšina z členov má záujem a taktiež sa aj venuje sieťovým technológiám. Všetci členovia tímu sú držiteľmi CCNA certifikácie a absolvovali všetky sieťové predmety počas bakalárskeho štúdia. Následne si títo členovia aj zapísali predmety z výberového bloku počítačové a komunikačné siete v nasledujúcom štúdiu.

Počas štúdia sieťových technológií je veľmi užitočná vizuálna ukážka, ako samotná sieťová komunikácia prebieha. Teda napríklad, ako prebieha tok paketov, ak sa rozprávame na úrovni 3. vrstvy RM OSI modelu. Preto by sme radi vytvorili výučbový program, ktorý by dokázal simulovať komunikáciu vo vytvorenej počítačovej sieti a poskytoval jednoduché ovládanie.

Vzhľadom na uvedené skutočnosti bol výber témy jednoznačný a samotná motivácia je o to silnejšia, že sa s danou problematikou budeme stretávať počas ďalšieho štúdia.

### 3. Členovia tímu

Na riešenie zvoleného projektu sme zostavili nasledujúci tím študentov. Naše doterajšie skúsenosti a vedomosti v danej problematike, ako aj absolvované a zapísané predmety, ktoré považujeme za užitočné pri nadchádzajúcom projekte, sú uvedené nižšie :

#### **Martin Hrubý, Bc.:**

programovanie v C#, C++, C, Java, Perl, Tcl, Python

držiteľ certifikátu CCNA (CSCO11476017)

absolvované predmety Počítačové siete 1, Počítačové siete 2, WAN technológie

zapísané: Komunikačné služby a siete, Bezdrôtové komunikačné systémy, Satelitné systémy

bakalárska práca: Meranie a vyhodnocovanie niektorých výkonnostných parametrov

počítačových sietí, úspešne obhájená známkou **A**

popri škole pracuje ako Unix&Network Administrator v spoločnosti ON Semiconductor, Slovakia, Tower 115, Pribinova 25, 81109 Bratislava

email: [hruby.work@gmail.com](mailto:hruby.work@gmail.com)

#### **František Januš, Bc.:**

programovanie v C#, C++, C, Perl

držiteľ certifikátu CCNA (CSCO11457012)

absolvované predmety Počítačové siete 1, Počítačové siete 2, WAN technológie

zapísané: Komunikačné služby a siete, Bezdrôtové komunikačné systémy, Satelitné systémy

bakalárska práca: Systém na testovanie založený na analýze a prehrávaní zachytených

paketov z reálnych systémov, úspešne obhájená známkou **B**

popri škole pracuje ako sieťový špecialista v spoločnosti SOITRON, a.s., Plynárenská 5, 829 75 Bratislava 25

email: [f.janus@gmail.com](mailto:f.janus@gmail.com)

## **Michal Olšovský, Bc.:**

programovanie v C#, C++, CSS, JavaScript, PHP, MySQL

držiteľ certifikátu CCNA (CSCO11449374)

absolvované predmety: Počítačové siete 1, Počítačové siete 2, WAN technológie

zapísane: Komunikačné služby a siete, Bezdrôtové komunikačné systémy, Satelitné systémy

bakalárska práca: Testovanie rozšírenej MAC vrstvy sieťového adaptéra a návrh v prostredí PLD, úspešne obhájená známkou A

email: [olsovsky.m@gmail.com](mailto:olsovsky.m@gmail.com)

## **Martin Šuvada, Bc.:**

programovanie v C#, C++, C

držiteľ certifikátu CCNA (CSCO11448864)

absolvované predmety Počítačové siete 1, Počítačové siete 2, WAN technológie

zapísané: Komunikačné služby a siete, Bezdrôtové komunikačné systémy, Satelitné systémy

bakalárska práca: Prostriedky pre podporu výučby predmetu ASP2

email: [suvadam@gmail.com](mailto:suvadam@gmail.com)

## **Tomáš Valko, Bc.:**

programovanie v C#, C++, C, Delphi

držiteľ certifikátu CCNA (CSCO11449485)

absolvované predmety Počítačové siete 1, Počítačové siete 2, WAN technológie

zapísané: Komunikačné služby a siete, Bezdrôtové komunikačné systémy, Satelitné systémy

bakalárska práca: Meranie a vyhodnocovanie niektorých výkonnostných parametrov

počítačových sietí, úspešne obhájená známkou A

email: [valko.tomas@gmail.com](mailto:valko.tomas@gmail.com)

Všetci členovia tímu majú potrebné vedomosti z predmetov bakalárskeho štúdia na FIIT STU ako aj mimoškolské pracovné skúsenosti, ktoré by pri riešení projektu mohli využiť. Počas štúdia sme zrealizovali viacero projektov z oblasti sieťovej komunikácie, napr. softvérový prepínač s podporou filtrovania v rámci cvičení predmetu Počítačové siete 2 a softvérový smerovač s podporou filtrovania v rámci cvičení predmetu WAN technológie. Realizáciou uvedených softvérových produktov sme nadobudli dostatočné vedomosti v oblasti počítačových sietí a pochopili sme princípy fungovania prepínačov a smerovačov.

Ako už prezentácia jednotlivých členov tímu naznačuje, v tíme sú zastúpené všetky potrebné profesie na kvalitné zvládnutie a vyriešenie tohto projektu.

#### **4. Analýza existujúcich riešení**

Súčasný trh poskytuje veľké množstvo aplikácií či už komerčných alebo voľne šíriteľných, ktoré umožňujú rôzne typy simulácií v oblasti počítačových sietí. Sú to napríklad rôzne simulátory najrozšírenejších sieťových zariadení od firmy CISCO ako sú Boson alebo Packet Tracer. Existuje taktiež aj rada produktov, ktorých funkciou je emulácia už existujúcich produktov (napr. IOS obrazov) – takými sú napr. Dynamips/Dynagen, Pemu, GNS3 a iné. Ich užívateľ si môže na týchto simulátoroch/emulátoroch vyskúšať konfiguráciu rôznych typov smerovačov a prepínačov a otestovať funkčnosť ich konfigurácie.

Všetky uvedené nástroje dovoľujú do istej miery simulovať reálnu štruktúru modelu OSI, a poskytujú (v prípade simulátorov) obmedzenú množinu príkazov sieťových zariadení (smerovače, prepínače, počítače).

Pravdou je, že najlepším spôsobom ako sa naučiť konfigurovať reálne sieťové zariadenia je použitie vyššie uvedených emulátorov, ktoré poskytujú rovnaké možnosti ako reálne sieťové zariadenia, avšak najlepším spôsobom ako demonštrovať princípy komunikácie v počítačových sieťach a pomôcť objasniť dôležité koncepty akými sú RM-OSI, enkapsulácia, smerovanie, atď. je použitie sieťových simulátorov.

## 5. Návrh riešenia

Nami predkladaný návrh simulátora sieťovej komunikácie nevychádza z už existujúcich riešení, ktoré nás však inšpirovali pri návrhu. Rozhodli sme sa implementovať systém iným spôsobom, nakoľko sme v projektoch našich starších kolegov objavili viaceré nedostatky. Naším cieľom je vytvoriť produkt, v ktorom bude možné sledovať tok rôznych typov dátových jednotiek v topológii, ktorú si navrhne sám používateľ produktu prostredníctvom intuitívneho grafického užívateľského rozhrania. Plánujeme implementovať simuláciu komunikácie sieťových prvkov najpoužívanejšími protokolmi, ktoré sa nachádzajú na druhej a tretej vrstve RM-OSI ako sú napríklad IP, ICMP a podobne.

Nami navrhovaný simulačný systém rozdelíme na 2 hlavné časti. Prvá časť sa bude zaoberať grafickým navrhovaním topológie siete. Na výber budú štandardné sieťové prvky (smerovač, prepínač, PC). Na prepojenie medzi prvkami siete budú na výber rôzne typy prepojovacích káblov, ktorých správnosť použitia bude ponechaná na užívateľa. V druhej časti bude kladený dôraz na konfiguráciu zariadení a časovú simuláciu sieťovej komunikácie. Nastavenie zariadení bude možné realizovať prostredníctvom dialógových okien. Samotná implementácia projektu bude vychádzať zo znalostí, ktoré sme nadobudli počas bakalárskeho štúdia. Vhodným použitím menežovateľných vlákien chceme doceliť paralelizmus na rovnakej úrovni ako v skutočnej sieti, teda každý virtuálny prvok sieťovej komunikácie bude predstavovať samostatné vlákno, ktoré bude komunikovať s ostatnými vláknami prostredníctvom dátovej štruktúry rúra (*pipe*). Každá rúra predstavuje jeden virtuálny spoj medzi sieťovými prvkami. Dáta, ktoré bude jeden vysielač umiestňovať do rúry si druhý vysielač vyberie na druhej strane rúry a umiestni ich do svojho radu (*queue*), kde budú čakať na spracovanie. Takto bude možné simulovať časové oneskorenia (*propagation delay*, *queueing delay*) ako aj spracovávanie rámcov/paketov v smerovačoch (*WFQ*). Dáta ktoré si budú sieťové prvky vymieňať budú predstavovať skutočné PDU (rámce/pakety) a bude ich možné analyzovať v každom uzle na ceste od vysielača k prijímaču.

Systém bude umožňovať ukladanie a načítavanie vytvorenej sieťovej topológie a ukladanie obsahu radov (*queues*) v smerovačoch do súborov vo formáte libpcap. Nami navrhovaný systém by mohol poslúžiť ako vhodný doplnok pri výučbe predmetov Počítačové siete 1.

Ukončenie riešenia a odovzdanie softvérového produktu s príslušnou dokumentáciou sa odhaduje približne na koniec apríla a začiatok mája 2009.

## 6. Predpokladané použité zdroje

Za najvhodnejšie implementačné prostredie sme si zvolili MS Visual Studio 2008 s využitím prostriedkov VisualSVN na jednoduché sledovanie vývojových verzií projektu. Tento prostriedok je voľne dostupný ako doplnok do aplikácie MS Visual Studio. Pri implementovaní nami navrhnutého riešenia plánujeme využiť súkromné osobné počítače spolu so spomenutým programovým vybavením založeným na programe MS Visual Studio 2008, ktorý nám v rámci programu MSDNAA umožnila používať naša fakulta. Použitím .NET Framework docielime rýchlu a efektívnu implementáciu kódu. Vzhľadom na doterajšie skúsenosti sme sa rozhodli, že budeme aplikáciu implementovať v jazyku C#, ktorý patrí medzi najrozšírenejšie objektovo-orientované jazyky. Výsledná aplikácia bude vyžadovať klasické hardvérové požiadavky bežného osobného počítača s podmienkou, aby v operačnom systéme (odporúčame Microsoft Windows) bol nainštalovaný .NET Framework príslušnej verzie. Priestory na implementáciu projektu, ako aj na pravidelné stretnutia, sme si schopní zabezpečiť sami, resp. podľa pokynov vedúceho projektu. Plánujeme využiť priestory miestností D-109/113 v predmete Tímový projekt 2 pri overovaní nášho riešenia. Taktiež plánujeme využiť priestor na umiestnenie web stránky, ktorý nám bude pridelený v rámci Tímového projektu 1. Pri vytvorení web stránky použijeme technológiu PHP. Web stránku budeme minimálne jedenkrát týždenne aktualizovať osobne v softvérovom laboratóriu na FIIT v čase, kedy bude toto laboratórium v prevádzke.

## 7. Zoradenie tém podľa priority

V prípade nepridelenia témy, o ktorú sa uchádzame (**Simulátor komunikácie v počítačovej sieti**), uvádzame zoznam ostatných tém usporiadaný podľa priority:

1. Podpora vzdelávania v predmete Bezpečnosť počítačových systémov
2. Zdieľanie dát a informácií v pracovnej skupine
3. Podpora vzdelávania v predmete Špecifikačné a opisné jazyky
4. Systém pre zdieľanie poznámok v prostredí WWW



## 8. Stretnutia

Deň \ Čas	7.00-7.50	8.00-8.50	9.00-9.50	10.00-10.50	11.00-11.50	12.00-12.50	13.00-13.50	14.00-14.50	15.00-15.50	16.00-16.50	17.00-17.50	18.00-18.50	19.00-19.50	20.00-20.50
Pondelok			NS							TP I	od 17.00			
Utorok	APS			KSS			BdKS		BPS					
Streda					KSS	NS		APSP		APSP		NS		
Štvrtok				BdKS							VSPI			
Piatok		BPS												

prednáška
cvičenie
vyhovujúce
nevyhovujúce

Po spoločnej konzultácii všetkých členov tímu sme sa zhodli na týchto termínoch našich stretnutí (v harmonograme vyznačené zelenou farbou ako vyhovujúce):

- Pondelok v čase od 17:00
- Utorok v čase od 17:00