

Laboratoř praktické výuky počítačů a sítí

Grant FRVŠ - č.j.f. 757

Závěrečná zpráva

Laboratoř pro praktickou výuku

Tento grant je součástí dlouhodobého projektu budování laboratoře pro praktickou výuku na katedře informatiky.

V roce 1999 jsme požádali vedení FEI o finanční příspěvek na vybudování a vybavení laboratoře. Vzhledem k celkové finanční náročnosti projektu nám vedení fakulty přislíbilo pouze část požadovaných prostředků. O další část prostředků jsme se rozhodli ucházet v grantové agentuře a vedení fakulty nás při podávání návrhu na tento projekt podpořilo.

První etapa realizace a využití

První část finančních prostředků, asi 400 tisíc Kč jsme obdrželi již v roce 1999 a první část realizace projektu jsme začali řešit již o prázdninách před zimním semestrem 1999.

Pro realizaci jsme se rozhodli využít místnost, kde jsme doposud měli terminálovou učebnu - místnost G317.

Pracovní místa se stoly byly vybaveny vlastními rozvody elektrické sítě a strukturovanou kabeláží pro počítačové sítě. Na každé pracovní místo připadají dvě zásuvky RJ45, které se scházejí v rozvaděči. Rozvody odpovídají i požadavkům pro vysokorychlostní sítě. Celý rozvod je nezávislý na zbytku sítě školy a konkrétní zapojení si můžeme volit přesně podle potřeby.

Strukturovaná kabeláž nám dovoluje využívat libovolné síťové technologie včetně možností propojování prostřednictvím telekomunikační sítě ISDN. Na technologie ISDN a Ethernet jsme zaměřili další vybavování laboratoře.

Vedle strukturované kabeláže jsme ponechali i starší rozvod koaxiálním kabelem a v počítačích na jednotlivých pracovištích máme dvě síťové karty Ethernet - jedna pro koaxiální kabel a druhá pro UTP.

Zakoupili jsme jeden osciloskop a digitální analyzátor do PC, univerzální programátor, vývojové kity pro mikroprocesory PIC 16F84, multimetry, logické sondy, nepájivá kontaktní pole a další vybavení.

Technické prostředky jsme využili již v letním semestru 2000 při výuce Počítačových sítí a Číslicových počítačů. Prostředky také využili studenti pátého ročníku při realizaci svých diplomových prací.

V této době šlo např. o úlohy: komunikace mikroprocesoru s periferními obvody, komunikace po sériové lince mezi PC a mikrokontrolerem V počítačových sítích pak vytváření samostatných fyzických segmentů a tvorba software pro jejich propojení - mosty, směrovače a praktické pokusy se směrovacími protokoly.

Pro práci využíváme starší počítače PC s OS Linux a MS-DOS se vzdáleným zaváděním OS.

Druhá etapa

Přidělení finančních prostředků FRVŠ našemu projektu na jaře 2000 nám umožnilo dovybavit laboratoř dalšími přístroji a pomůckami.

Pro propojení lokální sítě a celoškolské sítě jsme zakoupili přepínač Cisco Catalyst 2900 XL Enterprise Edition umožňující efektivní připojení na páteřní síť školy uplinkem 100Mbps. Podpora virtuálních sítí v tomto přepínači dovoluje vyučujícímu dynamicky vytvářet konfigurace výukových sítí oddělených od sítě školy.

Dále byly z prostředků školy nakoupeny dvě pasivní ISDN karty do PC a na učebnu přivedena přípojka ISDN v konfiguraci prodloužené sběrnice. V současné době jsou s použitím těchto karet řešeny diplomové práce zaměřené na monitorování provozu v D kanálu sítě ISDN.

Pro účely výuky propojování počítačových sítí prostřednictvím komutovaných digitálních telekomunikačních sítí byly pořízeny dva routery ISDN Vigor 2000 a Vigor 2200. Tyto routery budou v době mimo výuku rovněž sloužit pro zajištění přístupu diplomantů a zaměstnanců školy do školní sítě. Jako levná ukázka možností a způsobu propojování počítačových sítí pomocí klasických telefonních linek byly pořízeny dva modemy US Robotics s podporou V.34 a V.90. Tyto modemy budou taktéž využívány v úlohách cvičení předmětu Počítačové sítě I.

Zakoupili jsme jeden přenosný paměťový osciloskop Tektronix, s jehož využitím budou zařazeny měřicí úlohy zaměřené na sledování průběhu signálů na médiu a měření latence síťových prvků v různých režimech.

Dále jsme zakoupili jeden univerzální programátor LabProg48, použitelný pro programování paměti EPROM, EEPROM, mikroprocesorů různých typů, hradlových polí a pod. Jeho hlavní využití je již dnes převážně pro diplomanty.

Pro laboratorní úlohy na jednotlivých pracovištích jsme si postavili vlastní neregulovatelné zdroje stejnosměrného proudu 5/12V 1A. Toto řešení bylo výhodnější než zakoupení zdrojů od jiného dodavatele.

Z prostředků grantu jsme zakoupili i odbornou literaturu týkající se přepínaných sítí a směrování s použitím protokolů třídy EGP, monolitických mikropočítačů a operačních systémů.

V současné době ještě dokončujeme výrobu zařízení pro UV osvětlení fotocitlivých desek pro plošné spoje.

Třetí etapa

Pořizováním prvků pro výuku počítačových sítí na bázi Ethernetu a sítí s přepínáním paketů bylo značně ovlivněno začleněním naší fakulty do pro-

gramu Cisco Networking Academy, v rámci něhož bylo v květnu 2000 při FEI VŠB zřízeno akademické regionální školicí centrum tohoto programu. Jedná se o neziskový program firmy Cisco určený pro akademickou sféru, orientovaný na výuku počítačových sítí s důrazem na praktickou výuku. V rámci tohoto programu obdržela naše škola zdarma síťové prvky v celkové hodnotě cca 500 000,- Kč. Jedná se o čtyři směrovače C2501, jeden směrovač C2514 a dva přepínače C1900. Tuto sadu bylo zapotřebí doplnit několika drobnými prvky - čtyřmi rozbočovači (hub) a několika transceivery AUI pro kroucenou dvoulinku, koaxiální kabel a optické multimodové vlákno. Část tohoto zařízení byla zajištěna ze sponzorského daru firmy Alfa mikrosystémy s.r.o.

Síťové prvky byly uspořádány do pořízených rozvaděčů a v současnosti je budována ukázková sestava zahrnující patch panely, zásuvky a ostatní prvky strukturované kabeláže, na které se studenti naučí pracovat v podmínkách odpovídajících realitě současné praxe. Dále byly pořízeny dva jednoduché testery této kabeláže.

Přínosem začlenění fakulty do programu CNA bylo rovněž získání multimediálních studijních materiálů vypracovaných firmou Cisco Systems zaměřených na výuku v praxi aktuálně používaných síťových technologií.

Typové úlohy řešené v jednotlivých předmětech

1. Počítačové sítě

- Programování software emulujícího směrovač (router) a jeho testování v prostředí výukové polygonální sítě
- Programování software emulujícího most (bridge) a jeho testování v prostředí výukové polygonální sítě
- Sledování provozu na D kanále sítě ISDN.
- Ovládání modemu pomocí AT jazyka. Propojování sítí telefonními linkami s použitím modemu.
- Praktické ukázky funkce aktivních síťových prvků: směrovače, mostu, koncentrátoru (hub). Způsoby základní konfigurace těchto aktivních prvků.
- Sledování provozu v síti pomocí paketového analyzátoru. Analýza PDU jednotlivých protokolů.

2. Číslicové počítače

- Komunikace mikroprocesoru s periferními obvody, např. 8255.
- Komunikace mezi mikroprocesory.
- Realizace elektronického klíče mikroprocesorem.

- Realizace logických obvodů pomocí programovatelných hradlových polí.

3. Strojově orientované jazyky

- Komunikace mikroprocesoru s PC.
- Příjem a zpracování IR signálu.
- Možnosti připojení a ovládání periférií PC.
- Využití karty s 8255 do ISA sběrnice k ovládání periférií.

4. Cisco Networking Academy

- Konfigurace routerů pro protokoly TCP/IP a IPX/SPX.
- Měření latence hubu a přepínače v různých přepínacích režimech.
- Sledování provozu na spojové vrstvě OSI RM pomocí osciloskopu: signály na Ethernetu a rozhraní V.35.
- Propojování lokálních sítí pomocí ISDN
- Měření parametrů strukturované kabeláže.
- Simulace propojení prostřednictvím sítě Frame Relay.

Závěr

Prostředky získané z grantu přispěly k rozvoji laboratoře pro praktickou výuku a celý projekt překračuje původní záměry, a to nejen v šíře realizace, ale i v zapojení většího množství lidí, než se původně očekávalo. Celkem se na realizaci a využívání podílí ze strany zaměstnanců asi deset osob.

Ze strany studentů využívají laboratoř převážně studenti třetího a čtvrtého ročníku, diplomati a studenti CNA všech fakult. Laboratoř také využíváme i v dalších předmětech, jako např. Strojově orientované jazyky a Operační systémy.