

## **Závěrečná zpráva projektu :**

### **Distribuovaný systém pro podporu využití nejmodernějších IT ve výuce na ČVUT**

Na ČVUT jsou v různých lokalitách využívány velmi pokrokové technologie, které jsou spjaty s pozoruhodně vysokým Know – how. Tyto technologie jsou využívány ve výuce v řadě studijních programů. Zmíněný trend je třeba dále posilovat, neboť potřeba moderních zařízení není zdaleka ještě uspokojena.

Na základě vypracovaného a schváleného projektu se podařilo rozšířit distribuovaná zařízení a zajistit otevřený přístup studentům z celého ČVUT na tato, mnohdy jednoúčelová, zařízení.

#### **Dosažené výsledky projektu**

Cílem projektu bylo rozšíření a integrace moderních pokrokových technologií do stávající infrastruktury školy. Pro zvýšení výpočetní kapacity pro náročné numerické výpočty byly pořízeny dva distribuované systémy na bázi clusterů a byly vytvořeny laboratoře, jejichž tvorba v souladu s ucelenou koncepcí předpokládá vytvoření komplexu laboratoří vybavených nejmodernějšími informačními technologiemi. Realizací tohoto projektu bylo vytvořeno kompaktní prostředí pro získávání dat a jejich efektivní zpracování na základě aplikace moderních principů zpracování informací s důrazem na multioborové využití informačních technologií, které je potřebné pro rozšiřování vzdělávacích aktivit studentů naší školy a pro podporu tvořivého inženýrského myšlení. K realizaci vytyčených cílů se připojily i vybrané součásti ČVUT a mimo tento projekt zajistily vlastními prostředky i další související činnosti.

#### **Konkrétní výstupy projektu**

### **Distribuovaný systém pro náročné numerické výpočty ve Výpočetním a informačním centru ČVUT**

#### **Cíl projektu:**

Cílem projektu bylo vybudování distribuovaného výpočetního systému pro náročné numerické výpočty a pro vývoj distribuovaných aplikací.

#### **Popis řešení:**

V rámci tohoto nového úkolu byl v roce 2003 zakoupen výkonný výpočetní systém. Výsledné řešení je navrženo tak, aby mělo dostatečný výkon a bylo rozšiřitelné. Vlastnímu nákupu předcházela řada jednání s dodavateli i s uživateli z řad pracovníků ČVUT. Po analýze všech požadavků a dostupných informací bylo vypsáno výběrové řízení a bylo obesláno pět firem, jejichž možné nabídky mohly splňovat požadavky na výkonný systém kladené. Na základě výběrového řízení byl zakoupen výkonný počítač firmy SGI ALTIX 3 300. Jedná se o osmiprocessorový systém s procesory Intel Itanium 2, 1,3 GHz,

jehož vysoký výpočetní výkon je dán použitím Numa architektury zaručující vysokou propustnost dat mezi uzly pomocí NumaLinku. Jako operační systém je provozován Linux. Ihned po dodání byl systém uveden do provozu. Uživatelům je umožněn přístup po síti. Postupně je realizován převod velkých multilicenčních programů na nový systém, který závisí na licenčních ujednáních s dodavateli programů a bude ukončen do konce března roku 2004. Nyní je nainstalován a odzkoušen program Ansys a Abaqus. Současně s uvedením nového systému jsou postupně optimalizovány paralelní úlohy a je optimalizován celý výpočetní systém. Pro urychlení jsme pro optimalizaci využití systému využili řady konzultací s dodavatelskou firmou. Pro potřeby administrátorů a uživatelů výkonné výpočetní techniky byla provedena řada srovnávacích testů s počítačovým komplexem IBM SP/SP2 a výsledná šestistránková zpráva je uveřejněna na webovém portálu náročných numerických výpočtů (<http://www.civ.cvut.cz> )

### **Závěr:**

Pořízený systém byl zprovozněn a zpřístupněn po síti všem uživatelům z ČVUT. V současné době nabízí možnosti pro samostatnou vývojovou práci při použití optimalizovaných překladačů. Zároveň jsou na něm nainstalovány programové systémy Ansys a Abaqus, které jsou používány zejména na fakultě stavební, strojní a dopravní.

Na řešení projektu se podíleli:

Ing. Jana Krupová

RNDr. Petr Pospíšil, CSc.

Ing. Zdeněk Konfršt

Mgr. Pavel Bureš

## **Výpočetní cluster pro podporu učeben a výuky na Fakultě strojní**

### **Cíle projektu:**

Cílem části projektu realizované na Fakultě strojní (FS) bylo rozšíření distribuovaných zařízení při současném zajištění otevřeného přístupu studentům z celého ČVUT. Kromě zvýšení efektivity navrhovaný přístup vytváří i inspiraci pro uživatele - studenty - k multidisciplinárnímu přístupu, který je dnes jedním z nejaktuálnějších směrů ve vývoji inženýrského vzdělávání.

### **Popis řešení:**

V souladu s projektem řešitelé navrhli cluster, složený z „malých“, a tedy relativně levných serverů (jen se dvěma procesory), který vytvoří nezbytné zázemí pro výpočetně náročné strojírenské aplikace, intenzivně používané v odborné výuce.

Při vlastní realizaci bylo instalováno celkem 9 serverů, z toho 7 serverů Supermicro, spojených prostřednictvím Gigabitového přepínače do clusteru, který byl dále doplněn diskovým polem RAID 430G a jednotkou UPS 5 kVA. Celý komplet je vestavěn do skříně rack 19“.

Instalovaný cluster pracuje pod OS Linux a je prioritně určen pro podporu nově budovaných učeben s kapacitou až 120 pracovišť a ostatních uživatelů na Karlově nám., ale přístup je otevřený i ostatním zájemcům z FS a (po dohodě s administrátory) i v rámci ČVUT.

Cluster podporuje dva základní způsoby přístupu uživatelů k výpočetním zdrojům. Jedním z nich je interaktivní práce, pro kterou je zejména určen jeden (master) server s větší kapacitou paměti a s přímo připojeným RAID polem pro data uživatelů, druhý způsob pak umožňuje spouštění neinteraktivních úloh prostřednictvím dávkového systému (PBS). Pro interaktivní režim testujeme systém OpenMOSIX, který umí dynamicky přesouvat výpočetně náročné úlohy z jednoho uzlu na jiný podle aktuálního vytížení. Pokud se tento systém osvědčí, dokáže tento systém výrazně zjednodušit práci uživatelům, protože všechny úlohy budou moci spouštět na „master“ uzlu a nebudou se muset starat o jejich distribuci na méně zatížené uzly instalovaného clusteru. V konečném důsledku by to pomohlo vytvořit či alespoň napodobit tzv. „single image“ systém (SSI), podobně jako tomu je například u počítačů firmy SGI.

Pro programovou podporu náročných výpočtů byl o 10 zvýšen počet licencí produktu Fluent (který je na FS pro úlohy z této oblasti nejčastěji používán) na celkem 25 licencí. Fluent podle současných statistik (zatím bez nově instalovaného clusteru) představuje asi 50% celkové výpočetní kapacity spotřebovávané na našich výpočetních serverech, zbytek pak spotřebují uživatelé Abaqusu (25%), Ansysu (8%) a jiných programů.

### **Závěr**

Celý projekt (i část řešená na FS) byl zaměřen na rozšíření distribuovaných zařízení při současném zajištění otevřeného přístupu studentům z celého ČVUT na tato zařízení.

Stanoveného cíle se podle názoru řešitelů podařilo úspěšně dosáhnout a zlepšení podmínek pro práci s výpočetně náročnými aplikacemi postupně pocítí (a jistě ocení) uživatelé v plném rozsahu již v letním semestru r. 2004, po postupném uvedení nových zařízení do plného provozu.

Na řešení projektu je podíleli:

Ing. Karel Petera, Ph.D.

Ing. Petr Šik

Bc. Jiří Šolc

Ing. Miroslav Španiel, CSc.

Ing. Jiří Vyhnánek

## **Vytvoření laboratoře informačních technologií a geomatiky na Fakultě stavební**

### **Cíl projektu:**

Cílem tohoto projektu bylo vybudovat laboratoř umožňující aplikovat moderní principy zpracování geoinformací, získávání dat na potřebné kvalitativní úrovni s dostatečnou vnitřní přesností a možností on line připojení do systému počítačového zpracování a přenosu informací ke koncovému uživateli.

## **Popis řešení:**

Nově vytvořená laboratoř informačních technologií a geomatiky **vybavena špičkovým zařízením** na hromadný sběr dat prostorových objektů a jejich následné digitální zpracování pod obchodním názvem **3D skener Callidus 1.1**, vyrobeným v SRN.

Zařazení uvedeného přístroje a ostatních stávajících zařízení do linky automatizovaného zpracování geoinformací zajistí zkvalitnění výuky odborných předmětů jako např. fotogrammetrie, GIS, DPZ, mapování apod. Samozřejmě je i přímé využití při výuce doktorandů tak, aby i tito studenti se dostali do kontaktu se špičkovou technikou.

Přístrojové vybavení poskytuje možnost využití i jinými pracovišti jak Fakulty stavební (např. katedrami stavební mechaniky, betonových konstrukcí a mostů, ocelových konstrukcí, architektury, speciální geodézie apod.) tak i např. Fakultou jadernou a fyzikálně inženýrskou, s níž máme dlouhodobou pracovní kooperaci, právě v oblasti bezdotykových metod zjišťování stavu památkových objektů.

Předpokládá se dále i kontaktování orgánů státní správy při budování systémů rychlého zjišťování následků živelních událostí pro podporu rozhodovacích procesů.

V oblasti mezinárodní spolupráce je navržen projekt s University of Applied Sciences v Drážďanech při aktivitách na výzkumu v oblasti Nazca (Mexiko), podporovaných UNESCO.

## **Závěr:**

Podmínka cílové funkce komplexu laboratoří, tedy zkvalitnění výuky a současně zvýšení její efektivity, bude naplňována zcela samozřejmě aplikacemi posledních poznatků vědy a techniky v oblasti zpracování informací v právě výše zmíněné laboratoři informačních technologií a geomatiky. Plánuje se zde rovněž aktivní činnost studentů doktorského studia a vypracování několika zásadních doktorských disertací s uvedenou tematikou laserového snímání a přenosu tohoto typu dat prostředky ICT.

Na řešení projektu se podíleli:

Doc. Ing. Milan Huml, CSc.

## **Zefektivnění výuky architektonické a projekční tvorby**

### **Cíl projektu**

Plánovaným úkolem bylo výrazné zefektivnění výuky. Studijní program a obor Pozemní stavby a architektura (Architektura a stavitelství) je zaměřen na vzájemné propojení architektury a technických věd a tomu odpovídá i skladba jeho předmětů. Rozhodující součástí proto tvoří projektování, tvorba 3D modelů a příprava prezentace modelů, vše na počítači. V letošním školním roce se počet studentů zvýšil z původních cca 100 na cca 300.

### **Popis řešení:**

Pro účely byla za peníze z projektu I vybavena učebna s 18 pracovišti, z nichž každé sestává z počítače DELL 360 DT s procesory P 4, 2.8 GHz, paměť 1GB/ 400MHz, hard disk 120 GB a dále ze dvou LCD monitorů OJ 852 s úhlopříčkou 20". Součástí dodávky je i server PE 1600 SC s diskovým polem 0.5 TB, síťový rozbočovač s 24 přípojnými místy a data projektor

Panasonic PT LC 80 E. Počítače jsou vybaveny programy koupenými z prostředků projektu a to upgrade AchiCAD 8, Artlantis 4.5, Photoshop 7, Rhino 3.

Dodávka obsahovala další (devatenáctý) počítač DELL 360 DT. Monitory k němu zakoupila fakulta ze svých prostředků. Je používán pro vzdělávání pedagogů, přípravu materiálů pro výuku a monitorování výsledků studentů pro jejich klasifikaci a pro konzultace.

### **Závěr:**

Přínos tohoto řešení je jednak ve velikém zmodernizování počítačového vybavení a pak ve zvýšeném počtu počítačových sezení. Původních starších 16 počítačů se stěhuje do jiné místnosti a bude sloužit jak pro výuku, tak studentům pro projekty a diplomní projekty.

Na řešení projektu je podíleli:

Doc. Ing. Jaromír Křemen CSc.

## **Doplnění a modernizace vybavení učebny na Fakultě architektury pro datovou podporu GIS**

### **Cíl projektu:**

Cílem tohoto projektu byl hardwarový rozvoj střediska pro datovou podporu GIS.

### **Popis řešení:**

Z prostředků projektu byly nakoupeny technické prostředky na vybavení učebny a byly nainstalovány pro potřeby Střediska pro datovou podporu GIS. Nakoupené technické prostředky konkrétně zabezpečují :

- zobrazení dat geografických informačních systémů o území na serveru; zobrazení je přístupné bez nároků na speciální software na (dočasné) adrese <http://www.utpcr.cz/imip>
- poskytování vybraných dat na základě dohod s jejich správci pro území řešená ve studentských pracích (seminárních projektech a architektonických / urbanistických ateliérech) a ve vědeckovýzkumné činnosti – digitální i analogovou formou; v současné době se tak poskytují geografická digitální data pro území hlavního města Prahy.
- provozování serveru a internetových stránek s prezentací dat GIS – územně technických podkladů o limitech a potenciálech využití území; v současné době se zprovožňuje vlastní internetová adresa [gis.cvut.cz](http://gis.cvut.cz)
- poskytování dat on-line pro potřeby výuky – připravuje se v plánu pro rok 2004.

Zakoupené počítače slouží k přípravě sestav Geodat podle individuálních požadavků odběratelů a pro přípravu výuky GIS a konzultace (předměty magisterského studia Územní plánování 2, Územní plánování 4; předmět doktorského studia oboru Urbanismus a územní plánování Geografické informační systémy; kurs celoživotního vzdělávání GIS v územním plánování). Plotter je využíván pro tisk analogových podkladů pro studentské práce a pro výzkumnou činnost. Podle potřeby bude plotter sloužit i pro výtisky výstupů vědeckovýzkumné činnosti a v období špiček před odevzdáním projektů i pro tisk studentských projektů (jako posílení stávajících kapacit pracoviště GAPPa).

Proti původním předpokladům nebyl zakoupen SQL server, který při předběžném testování ve stávající sestavě nevyhověl požadavkům provozu pracoviště. V současné době pracoviště provizorně využívá volnou časově omezenou verzi SQL serveru.

## **Závěr:**

Realizací této části programu se podařilo dovybavit učebnu moderními hardwarovými prostředky, které dovolují studentům tvůrčí práci ve zcela novém pojetí na bázi tzv. Free CAD.

Na řešení projektu je podíleli:

Doc. Ing. arch. Karel Maier, CSc.

## Čerpání finančních prostředků

Při čerpání dílčích finančních prostředků bylo postupováno přesně podle dodaných pokynů. Na MŠMT byly dodány všechny smlouvy s jednotlivými dodavateli. Po odsouhlasení všech smluv byly poskytnuty finanční prostředky na celou akci.

### Přehled čerpání po jednotlivých položkách:

Položkové čerpání je uvedeno v přílohových tabulkách. Pod položkou ostatní neinvestiční náklady jsou vyčísleny bankovní poplatky pro platby do zahraničí a kurzové rozdíly.

Struktura finančních prostředků:

Název projektu	Součást	Řešitel	Přidělené finanční prostředky (v tis. Kč)		Spoluúčast součásti ČVUT (v tis. Kč)	
			NIV	INV	NIV	INV
Vytvoření laboratoře informačních technologií a geomatiky	F1	Huml M., doc. Ing., CSc.	35	1 074	5	46
Zefektivnění výuky architektonické a projekční tvorby na bázi nových grafických počítačových prostředků	F1	Křemen J., doc. Ing., CSc.	169	2 384	0	
Výpočetní cluster pro podporu učeben a výuky	F2	Vogel J., doc. Ing., CSc.	210	1 783	52	620
Doplnění a modernizace vybavení učebny pro datovou podporu GIS	F5	Maier K., Doc. Ing. arch., CSc.	0	341	0	0
Distribovaný systém pro náročné numerické výpočty	VIC	Krupová J., Ing.	140	618	0	1 881
<b>CELKEM</b>			<b>554</b>	<b>6 200</b>	<b>57</b>	<b>2 547</b>

### Investiční prostředky:

Plánovaná dotace MŠMT 6 200 tis. Kč  
Skutečná dotace MŠMT 6 200 tis. Kč

### Neinvestiční prostředky:

Plánovaná dotace MŠMT 554 tis. Kč  
Skutečná dotace MŠMT 554 tis. Kč

Při nákupu zařízení bylo postupováno v souladu se zákonem č. 199/94 Sb, o zadávání veřejných zakázek, v platném znění.

V Praze 11.1.2004

Ing. Jana Krupová  
řešitel projektu

JUDr. Anna Kracíková  
vedoucí ekonom. oddělení VIC

Doc. Ing. Lubomír Ohera, CSc.  
ředitel VIC ČVUT