

zpravodaj

Bulletin pro zájemce o výpočetní techniku na Masarykově univerzitě • duben 2010 • roč. XX • č. 4

Vzdělávání akademických pracovníků na MU v oblasti e-Infrastruktur, aneb služby ÚVT MU

Ivana Křenková, David Antoš, ÚVT MU

1 Úvod

Na univerzitě si značné množství uživatelů a výzkumných skupin vytváří vlastní řešení i pro poměrně standardní potřeby v oblasti informačních technologií, které ÚVT dokáže snadno pokrýt. V podmínkách laboratoří a týmů, kde se někdo nad rámec své odborné činnosti také zabývá konfigurací a správou takového systému, není snadné zajistit vhodné podmínky jak pro hardware, tak pro procesy údržby provozovaného softwaru (když už pomineme fakt, že dotyčného pracovníka taková činnost zdržuje od vlastní odborné práce). Je poměrně těžké zajistit, aby provozovaná řešení byla souvisle spravována a monitorována, potřebný hardware umístěn ve vhodném prostředí a podobně. Častou příčinou vytváření vlastních řešení je, že informace o službách poskytovaných ÚVT nebyly dostatečně propagovány mezi akademickou veřejností. Tuto situaci si na ústavu uvědomujeme a snažíme se ji zlepšit.

V rámci projektu operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost připravil ÚVT MU projekt „Vzdělávání akademických pracovníků v oblasti e-Infrastruktur“. Přípravná fáze projektu

odstartovala 1. července 2009. Projekt si během necelých tří let klade za cíl seznámit (nejen) akademickou veřejnost na MU s používáním služeb, které ÚVT nabízí, a vytvořit skupinu asistentů, kteří jsou schopni komunikovat s akademickými pracovníky, analyzovat jejich potřeby, pomáhat jim při používání služeb ÚVT a zprostředkovat kontakty na zaměstnance ústavu zodpovědné za konkrétní činnosti.

2 Průzkum služeb Ústavu výpočetní techniky MU

V první fázi projektu proběhl průzkum poskytovaných služeb. Zdroji pro průzkum byly webové stránky ústavu, články ve Zpravodaji ÚVT a další materiály, ukázalo se nicméně, že je nezbytné se s našimi kolegy z ÚVT setkat osobně. S pracovníky jednotlivých oddělení ÚVT jsme provedli sérii pohovorů, při kterých jsme získali aktualizace k dostupným materiálům. Vytvořili jsme celkem tři úrovně dokumentace o službách ÚVT: krátká manažerská shrnutí ve formě dvojstránkových letáčků, stručnější uživatelskou a plnou technickou dokumentaci v podobě tištěného katalogu. Obě verze katalogu jsou dostupné na webu ÚVT na adrese <http://www.muni.cz/ics/services>.

Přípravná fáze projektu se ukázala jako nečekaně náročná, což je dáno zejména širí činností, které ÚVT provozuje.

ÚVT MU spravuje rozsáhlou komunikační, datovou a výpočetní infrastrukturu univerzity a části národní akademické počítačové sítě CESNET2. Zajišťuje provoz a rozvoj centralizovaných výpočetních zařízení, informačních systémů a komunikační infrastruktury univerzity, provádí vlastní výzkum ve vybraných oblastech ICT (gridy, digitální knihovny, healthware, ...) a podílí se na výuce. Informační systémy zahrnují škálu aplikací od správy personálních a ekonomických dat přes přístup k nim prostřednictvím interních webových systémů Inet, až po veřejné prezentace univerzity na webu. Knihovnicko-informační centrum koordinuje činnost univerzitních knihoven a přístup k elektronickým informačním zdrojům. ÚVT provozuje Celouniverzitní počítačovou studovnu, hlasovou síť univerzity, datovou síť (bez které většina ostatních služeb není dostupná). Pracovníci Superpočítačového centra úzce spolupracují na správě národní gridové infrastruktury, Superpočítačové centrum poskytuje přístup k netriviálnímu výpočetnímu výkonu a datovým úložištím pro výzkumná data. ÚVT koordinuje nákupy vybraného software formou multilicencí a slevových programů. Na komerční bázi fungují služby drobného prodeje (navázaného na účetní systémy), tisků na plotteru (pro uživatele z MU za režijní ceny). V rámci projektu MeDiMed se na ÚVT ukládají produkční obrazová medicínská data, která jsou po anonymizaci používána i k výuce.

Přehled na takto vysoké úrovni abstrakce samozřejmě nemůže dát představu, zda ta či ona činnost může být pro konkrétního uživatele bezprostředně užitečná. Stejně tak není pro běžného uživatele reálné, aby si potřebnou službu sám vyhledal, je nezbytné poskytnout uživateli pomoc a konzultaci.

3 Realizace školení akademických pracovníků

V současné době probíhá v rámci projektu proškolení akademických pracovníků na jednotlivých fakultách Masarykovy univerzity.

Cílem školení je zvýšit povědomí akademických pracovníků MU o službách nabízených Ústavem výpočetní techniky MU. Účastníci kurzu si odnášejí sadu materiálů se základními informacemi

o poskytovaných službách, a především kontakty na osoby, na které se mohou obrátit v případě dotazů nebo problémů, probrat s nimi detailně svá přání a potřeby.

Obvyklou formou školení je neformální setkání s malou skupinou uživatelů, které navštívíme ve vhodné zasedací nebo seminární místnosti na jejich pracovišti. Jsme připraveni věnovat se vysoce vytiženým pracovníkům individuálně a navštívit je v kanceláři.

Připravili jsme několik typů školení, lišících se tématem a podrobností poskytovaných informací. Základním typem školení je celkový velmi stručný přehled služeb ústavu, který během třiceti až čtyřiceti minut poskytne základní informace o šíři poskytovaných služeb. Účastníci se přirozeně rozdělí na skupinky se zájmem o podrobnější informace o jednotlivých tématech, se kterými se dohodneme na podrobnějším jednání, případně je zkontaktujeme s relevantními pracovníky ústavu, kteří jejich požadavky a problémy budou přímo řešit.

Specializovaná školení jsou zaměřena na služby Superpočítačového centra a informační systémy, podle potřeby a přání uživatelů připravíme i další specializovaná setkání.

V každém kurzu je věnován dostatečný prostor diskuzi s uživateli. Na tematicky zaměřené kurzy je možné, po dohodě s účastníky, přizvat zastupce poskytovatele probírané služby, který na jedné straně zodpoví dotazy uživatelů, na straně druhé získá bezprostřední zpětnou vazbu, na jejímž základě může službu přizpůsobit požadavkům uživatele, případně ji doplnit o nové prvky.

Na závěr každé školící lekce účastníci vyplní připravený dotazník, jehož úkolem je zjistit, o které služby mají uživatelé zájem, zda se v kurzu dozvěděli něco nového, případně které informace jim v kurzu chyběly. Poznatky získané z dotazníku i závěry z diskuzí budou zpracovány po každém kurzu a zapracovány do katalogu a dalších informačních materiálů.

ÚVT MU tak, díky realizaci série informativních kurzů, získá od uživatelů podnětnou zpětnou vazbu k nabízeným službám. V rámci kurzů budou zmapovány potřeby a přání uživatelů,

identifikovány kladné ohlasy nebo naopak případné problémy či překážky ve využívání služeb (můžeme tomu říkat třeba „marketingový průzkum“). Na základě výsledků tohoto průzkumu bude moci ÚVT vyhodnotit, které služby jsou uživateli hodnoceny kladně a kde je naopak prostor pro změnu či zlepšení.

Se zájemci o uspořádání školení pro skupinu uživatelů, stejně jako s těmi, kteří preferují osobní setkání, si rádi dohodneme schůzku. Kontaktujte nás prosím e-mailem na adrese skoleni-sluzby@ics.muni.cz.

Mimo školení dohodnutých s konkrétními skupinami se také budou konat dvě setkání v prostorách klubu ÚVT na Botanické, a to 29. 4. a 19. 5. 2010 vždy v 10 hodin. Pokud máte zájem se těchto akcí zúčastnit, přihlašte se prosím e-mailem na adrese skoleni-sluzby@ics.muni.cz.



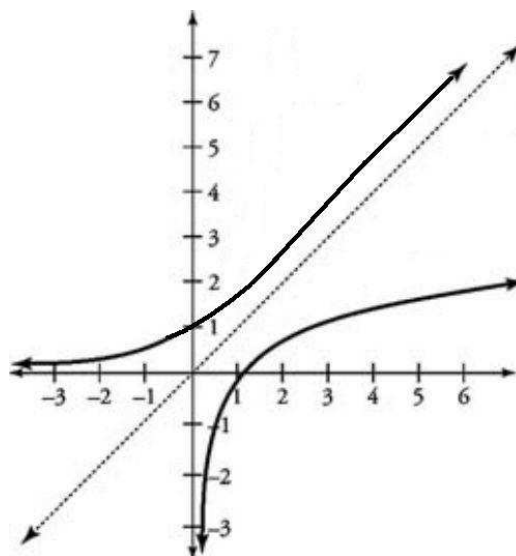
Školení jsou pořádána v rámci projektu „Vzdělávání akademických pracovníků v oblasti e-Infrastruktur“ (CZ.1.07/2.3.00/09.0074). Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky. □

Služby Oddělení vývoje systémových služeb

*Lukáš Rychnovský, Martin Osovský,
ÚVT MU*

1 Úvod

Tento článek reaguje na diskuse, které se vedly na ÚVT při zavádění služeb. Jeho účelem je popsat zkušenosti Oddělení vývoje systémových služeb ÚVT s nasazováním služeb na MU. Snahou je nadefinovat službu tak, aby formování činností dle této definice přispívalo ke zvyšování kvality, atraktivity a udržitelnosti služby.



Obrázek 1: Rozšiřitelnost a udržitelnost

2 Jak se pozná opravdová služba

Nejobecnější definice služby říká, že je to činnost, kterou někdo pro někoho vykonává. Méně obecné ekonomické vymezení říká, že služba je nehmotný ekvivalent zboží. V naší oblasti se pak obvykle jedná o množinu softwarových funkcionalit. Tyto definice jsou ovšem pro naše potřeby nedostatečné. Klíčovým účelem dobré definice služby totiž musí především být, abychom pomocí ní dovedli oddělit od sebe činnosti, které jsou již jakožto služby dostatečně rozvinuté, od těch, které je potřeba za tímto účelem výrazně přebudovat. V tomto článku se nejprve zamyslíme nad tím, jak tedy služby co nejlépe definovat a poté na třech příkladech ukážeme, jak jsme této definice využili při budování našich služeb.

Důležité jsou především dva pojmy - udržitelnost a rozšiřitelnost. Udržitelností míníme schopnost službu podporovat a přiměřeně rozvíjet tak, aby dlouhodobě odpovídala požadavkům zákazníků. Rozšiřitelností pak možnost zvyšovat počet odběratelů tak, aby náročnost poskytování služby s jejich rostoucím počtem zůstala udržitelná. Tuto obecnou charakteristiku dobře ilustruje obrázek 1. Osa x představuje počet zákazníků, osa y zdroje nutné k udržování služby. Dobrá služba je znázorněna křivkou logaritmického typu pod tečkovanou čarou. Potřebné zdroje nejprve rostou poměrně rychle

(zejména do doby získání prvního zákazníka), později se jejich růst výrazně zpomaluje. To vy- stihuje, že je vhodné život služby rozložit do dvou fází. V první fázi je *vyvíjena* za vynaložení velkých prostředků, a to jednak aby fungovala, a také aby bylo možné ji v další fázi nasazovat s malým růstem nákladů. Typicky v první fázi pracují se službou dobře placení analytici a vý- vojáři. V druhé fázi je služba stabilní a je *na- sazena* tak, že se o ni dokáže starat menší tým méně finančně náročných pracovníků, jako jsou operátoři nebo zaměstnanci dohledového centra. Je potřeba zdůraznit, že tento charakter je nutno službě vtisknout již ve vývojové fázi, což může vést k nemalým nákladům, které se vyplatí až z dlouhodobého hlediska.

Špatná služba je znázorněna druhou křivkou. Náklady zpočátku nerostou tak rychle, nicméně při návrhu a implementaci nebyl brán zřetel na udržitelnost a rozšiřitelnost, takže je to vykou- peno tím, že náklady při získávání dalších zákaz- níků rostou zhruba lineárně (zjednodušeně ře- čeno je potřeba zdvojnásobit zdroje na pokrytí dvojnásobného počtu zákazníků), takže po jis- tém počtu zákazníků není už přibírání dalších možné.

Nyní přistoupíme k popisu třech vybraných slu- žeb Oddělení vývoje systémových služeb ÚVT, na nichž jsou výše popsány principy nejlépe vidět.

3 Universitní počítačové studovny a fa- kultní počítačové učebny

První popisovaná služba se začala formovat v září roku 2000, kdy byla založena Celo- universitní počítačová studovna (CPS). CPS se svými 100 počítači a nonstop provozem byl kon- cept, který ve své době neměl v tuzemsku ob- dobu. Otevřenost všem studentům MU donutila správce CPS nasadit ve své době novátorské tech- nologie, které umožnily přihlašování 40.000 uži- vatelů. Během následujících let se koncept stu- dovny se standardní množinou softwaru a funk- cionalitou stal natolik oblíbeným, že kapacita CPS byla již mimo únosnou mez a hledali jsme možnosti rozšíření tohoto konceptu. ÚVT proto začal fakultám nabízet „studovnu jako službu“ pro studenty. Fakulta určila místnost, kde by chtěla studovnu provozovat, a ÚVT zajistil PC,

instalaci SW a všechny další náležitosti pro pro- voz. Podmínky byly jednoduché: žádná výuka a provoz alespoň 10 hodin denně.

Oblíbenost studoven dále stoupala, a to nejen u studentů, ale také u správců pro pohodlnost je- jich správy. Proto jsme od roku 2005 začali nabí- zet podporu infrastruktury také fakultních uče- ben. Učebny, na rozdíl od studoven, lze využívat i k výuce a fakulta rozhoduje o tom, kdo do nich má kdy přístup.

Celá služba je koncipována tak, aby ctěla prin- cipy popsané v úvodu tohoto článku, jinak to při správě téměř 1.000 počítačů není ani možné. Pra- vomoci při správě učeben jsou jasně rozděleny mezi fakultní správce a správce z ÚVT. Lokální správci mají na starost řešení provozních pro- blémů lokálních uživatelů. Správci z ÚVT pak od- povídají za provoz centrální infrastruktury a za- jištění funkčnosti přihlašování, profilového clus- teru atp.

Do budoucna bychom rádi tuto službu rozšířili především na zaměstnanecké počítače. V sou- časně době je v testování provoz zaměstnanec- kých PC pro lékařskou fakultu s výhledem na na- sazení v kampusu.

4 Tiskové systémy na fakultách a výdejní automaty

Jedním z nejpalčivějších problémů, který trápil CPS až do roku 2003, byla nemožnost tisku. Následné nasazení tiskového systému ukázalo, že doplňkové služby při studovnách a učebnách jsou velmi populární. Nasazování tiskových sys- tému začalo neorganizovaně, na každé fakultě samostatně, což mělo za následek, že studenti měli po univerzitě několik účtů na tisk a na každém oddělenou sumu peněz. Sjednocování těchto systémů umožnilo až SUPO (Systém úhrad pohledávek za osobami). Zapojení CPS do SUPO proběhlo o prázdninách 2006 a pak již v rychlém sledu následovaly další lokality. Dnes je již v sys- tému SUPO zapojena valná většina tiskových sys- tému na fakultách.

Dalšími doplňkovými službami provozovanými spolu s tiskovým systémem je prodej drobného materiálu, jako například CD, DVD, další pa- měťová média, materiál pro kroužkovou vazbu

a termovazbu, různé programy, jako SPSS a Statistica.

Systém provozování a podpory tiskových systémů a drobného prodeje je podobný jako u studoven a učeben. Opět malá skupinka správců ÚVT zajišťuje provoz centrální infrastruktury a lokální správci pak tvoří podporu uživatelů v jednotlivých lokalitách. Všem uživatelům je k dispozici i dohledové centrum ÚVT dostupné na univerzitní telefonní klapce 6666.

Výše uvedeným je velmi inspirován další systém, který nyní nabízíme. Zatímco dosud popisované služby jsou již v produkční fázi, je tento naopak dosud ve vývoji. Jedná se o systém *bezhotovostních prodejů z výdejních automatů*. Jeho základní fungování je podobné jako u tiskového systému. Do automatu se připojí hardwarové zařízení, které obsahuje čtečku identifikátorů (ISIC a zaměstnaneckých karet) a modul pro síťovou komunikaci. Toto zařízení je schopno fungovat v automatu místo mincovníku, a řídit tak výdej zboží, aniž by bylo nutno do něj vhadzovat mince. Naším příspěvkem do tohoto procesu je, že jsme vytvořili softwarovou službu, která umožňuje řídit funkci tohoto modulu, a tím zprostředkovaně i automatu. Tato služba na jedné straně komunikuje s automatem a dává mu pokyny například k vydání či nevydání zboží, na straně druhé pak s platebním systémem, který vyřizuje samotné platby.

Vývoj tohoto systému započal před čtyřmi roky. Původní myšlenka byla poskytnout studentům v CPS větší komfort, a také rozšířit možnosti plateb systémem SUPO. S vývojem se od počátku pojila celá řada problémů. Bylo například obtížné nalézt vhodný hardware, se kterým by bylo možno snadno komunikovat a který by byl dostatečně pružný pro práci s různými automaty – tak jsme více než rok vyvíjeli systém s hardwarem, který se nakonec ukázal pro praktické nasazení jako nevhodný, přestože fungoval. Je také značně nesnadné opatřit si testovací automaty, neboť se jedná o velmi drahé zařízení, které se majitelům nevyplatí mít příliš dlouho mimo provoz. Nakonec se nám tyto obtíže podařilo překonat a máme nasazeno v pilotním provozu 6 automatů všech typů (kusové zboží, káva,

lahvové nápoje) napojených na platební systém SUPO.

Automaty jsou, jak jsme již uvedli, typickým příkladem služby ve vývoji. Momentálně umíme zapojit do systému automaty 4 typů (ty například tvoří většinu automatů na kávu po celé univerzitě), vývoj přizpůsobení pro každý automat vyžaduje stále relativně velké zdroje (v rozsahu několika člověkodní). Umíme pracovat pouze s platebním systémem SUPO, což prozatím nepředstavuje velké omezení, navíc je služba navržena tak, aby bylo možno propojení s jiným systémem vyvinout poměrně rychle. Součástí systému je také webová aplikace, která umožňuje průběžně sledovat transakce na jednotlivých automatech, vytvářet uzávěrky a podobně a je přístupná jednak osobám na straně university, a také jednotlivým dodavatelům a majitelům automatů.

Naším cílem v tomto případě je vyvinout tento systém do podoby, ve které by splňoval požadavky, které klademe na plnohodnotné služby. Udržitelnost je dána rozvinutím možností sledovat automaty co do funkčnosti – zdali přijímá platby, jestli není prázdný, nevhodně umístěný a podobně. V případě rozšiřitelnosti je potřeba zefektivnit postup implementace pro nového zákazníka, tj. přizpůsobení pro nové typy automatů a nové lokality. Dlouhodobě bychom rádi poskytovali studentům možnost platit bezhotovostně v automatech na co nejvíce místech na universitě a majitelům kompletní systém pro bezhotovostní platby a sledování svých automatů.

5 Autentizační a autorizační služby

Posledním příkladem jsou služby pro podporu autentizace a autorizace. Jedná se o možnost pro administrátory různých systémů poskytnout svým uživatelům přihlašování pomocí univerzitní identity, a také zpřístupnit tyto systémy osobám mimo universitu. Jádrem je aplikace, která pravidelně kontroluje stav databází osob v informačním systému, propojuje je s dalšími informacemi a ukládá v navazujících systémech, především v přístupových a zabezpečovacích systémech některých budov a v Active Directory.

Na to navazuje také aplikace umožňující zakládat, a do těchto navazujících systémů tak vkládat osoby, které se v informačním systému university nevyskytují.

Přístup ke službě je možný na dvou úrovních. Buď je možné nechat systém vytvářet informace přímo v navazujícím systému, to je potřeba zejména pokud musí daný systém být funkční nezávisle na tom, jestli je služba aktuálně dostupná - například u přístupových systémů. Nebo je možno se připojit na některou autentizační službu, kterou poskytujeme, identity jsou pak uloženy v Active Directory v našem systému. Druhou formou poskytujeme data například pro systém Eduroam, univerzitní VPN či pro univerzitního identity providera systému Shibboleth.

Také tato služba vznikla původně pro potřeby CPS, kdy sloužila k aktualizaci údajů o osobách, které se v CPS smějí přihlašovat a které mohou vcházet dovnitř přes turniket. Stav, ve kterém je tato služba nyní, jsme dosáhli v několika krocích. Nejprve jsme data původně určená pro přihlašování na stanice v učebnách poskytli pro přihlašování do systému Eduroam a do univerzitní VPN. Tím jsme z administrátorů těchto systémů snižili nutnost opatřovat a zpracovávat si tato data vlastními prostředky, a navíc jsme uživatelům těchto systémů umožnili přihlašovat se pomocí stejného hesla jako při přihlašování v CPS (tzv. sekundární heslo). Později jsme stejným způsobem tato data zpřístupnili též pro systém Shibboleth, a tím pádem i široké skupině administrátorů webových aplikací, které jsou schopny jej využít (mimo jiné v rámci ÚVT různé wiki, systém trac pro správu projektů apod.). Touto formou jsme připraveni zmíněnou službu poskytnout jakémukoliv systému, který je schopen pracovat s autentizací a autorizací nad adresářovou službou s protokolem LDAP - příkladem může být například i výše zmíněný tiskový systém, který získává informace o číslech karet právě z našeho Active Directory.

S výše uvedeným rozšířením souvisí také nutnost podporovat v systému osoby, které nejsou evidovány v informačním systému. O této nutnosti se na ÚVT již dříve diskutovalo, ale my jsme byli nuceni přistoupit k implementaci rychle -

jednalo se hlavně o potřebu přihlašování těchto osob v knihovnách, které tehdy rozšířily řady námi podporovaných počítačových studoven, a také o přihlašování k VPN, zejména pro potřeby účastníků konferencí a hostů univerzitních hotelů. Vytvořili jsme proto vlastní evidenci těchto osob a webovou službu, která umožňuje s ní pracovat (přidávat a ubírat osoby, měnit přístupová oprávnění apod.). Pro běžné uživatele jsme také vytvořili webovou aplikaci, která tuto službu používá. Evidence těchto hostů je plně integrovaná se zbytkem služby, takže je v podstatě možné nakládat s hosty podobně jako s osobami z university (pochopitelně s omezeními, které vyplývají z jejich statutu hosta).

Dalším impulsem byla žádost některých fakult o poskytování těchto služeb pro podporu přístupových a zabezpečovacích systémů budov. Šlo o to, že se na těchto fakultách instalovaly různé systémy, do nichž bylo potřeba pravidelně nahrávat identity osob a které též vyžadovaly softwarové nadstavby, pomocí nichž je lze sledovat a ovládat. To vytvořilo tlak na co největší flexibilitu služby na straně navazujících systémů, protože fakulty mají často při implementaci těchto systémů různé dodavatele, různé potřeby a v neposlední řadě též různé finanční možnosti. V současné době tak umíme, co se aktualizace identit týče, pracovat se čtyřmi různými hardwarovými platformami a náš systém je navržen tak, že je velmi snadné naprogramovat komponentu, která tyto operace umožní i ve zcela novém prostředí.

Jak vidno, splňuje tato služba všechny požadavky na kvalitní službu. Rozšíření pro nového zákazníka představuje ve většině případů pouze konfigurační zásahy do nastavení systému a i implementace zcela nového systému je poměrně přímočarou záležitostí. Samotná údržba celé služby je poměrně nenáročná a máme dostatečnou kapacitu pro rozšíření o několik dalších zákazníků.

Naším hlavním cílem u těchto služeb je proto nabídnout je co nejširšímu okruhu uživatelů. Poskytujeme k nim možnost úplné kontroly výběru osob, sledování dění v systémech (průchody, přihlašování, střežení apod.) a také širokou uživatelskou podporu včetně dohledového centra

24 hodin denně. Výhodou pro uživatele je možnost mít stejnou kartu, přihlašovací jméno a heslo ke všem systémům, správci systémů pak nemusí ani držet, ani vlastními prostředky udržovat údaje o svých uživateli. □

Univerzitní počítačová síť v roce 2010

Vašek Lorenc, David Rohleder,
ÚVT MU

Pro úspěšné studium, výzkum či provozní práci na naší univerzitě poskytují různá oddělení celou řadu služeb, jež mají za úkol buď umožnit nebo alespoň usnadnit zmiňované činnosti.

Některé nabízené služby jsou přímo viditelné – často tím, že je všichni používají každý den, přihlašují se k nim a řeší vlastní agendu (informační systémy IS či Inet). Jiné činnosti možná nejsou tak často využívány, přesto však stále trochu na očích (tiskové úlohy, účtování tisků). Postupně se tak můžeme dostat až ke skupině, která je svým způsobem zvláštní – ke službám týkajícím se infrastruktury. K nim patří například přístupové systémy, dohledy budov, podpůrné databázové či DNS servery... nebo datová síť univerzity, díky které jsou počítače připojené k Internetu.

Takovéto provozní služby trpí z pohledu svých správců nepříjemnou konkurenční nevýhodou – jsou vidět zejména tehdy, když nefungují. Aby však univerzitní síť fungovala neustále, spolehlivě a aby poskytovala celou řadu funkcí, které uživatelé požadují, je třeba nejen její udržování při životě, ale také vývoj do budoucna, předvídání růstu a požadavků, přizpůsobování se trendům.

Pojďme se společně podívat, co za změny se objevilo v datových sítích Masarykovy univerzity v posledních měsících. Možná jste tyto změny ani nepostřehli...

1 Nová páteřní síť

Nejdůležitější z pohledu nás, správců sítě, a přitom nejméně viditelnou z pohledu uživatelů, je

kompletní změna technologií páteřních prvků. Ta se neudála najednou, ale z technických důvodů musela probíhat postupně, při současném zachování provozu.

Takový požadavek rozhodně není nemožný, přesto se však proti postupu, kdy je možné si celou technologii ověřit a vyladit, vyznačuje vyšším rizikem výskytu chyb, o nichž bude zmínka později.

Jaké byly důvody k přechodu na nové technologie? Asi nejznatelnějším pro všechny je to možnost dodat fakultám vyšší přenosové rychlosti, až do 10 Gb/s, a to včetně zálohování spojení proti výpadku jednoho prvku.

Posílení proti výpadkům jednotlivých uzlů se ostatně v dohledné době podaří i směrem k síti CESNET, kdy bude univerzita připojena k dosud nejvýkonnějšímu páteřnímu směrovači Cisco CRS-1 umístěnému v serverovně na VUT Brno. Spojení se světem tedy bude realizováno *dvěma nezávislými okruhy* do dvou míst sítě CESNET. Dlouhodobý výpadek napájení v jedné části Brna by proto nemusel ohrozit provoz datových sítí jiných částí.

Změna páteřních prvků s sebou přinesla i změnu technologie propojování jednotlivých sítí. Dřívější použití *spanning tree* protokolu na L2 vrstvě bylo nahrazeno *MPLS*, což zaručuje vyšší stabilitu sítě. MPLS rovněž umožňuje vybudování nezávislých routovaných VPN sítí pro potřeby některých univerzitních aplikací, mezi které patří například Celouniverzitní počítačové studovny. To celé dohromady pak slouží jako základ lépe spravovatelné a udržovatelné sítě.

S novou technologií je dostupná i novější verze IP protokolu, *IPv6*, přímo na páteřních směrovačích, tedy bez nutnosti komplikovaných obcházení technických nedokonalostí starších prvků za pomoci špatně spravovatelných výjimek. Zatím je na *IPv6* připravena hlavně síťová infrastruktura, nemáme k dispozici některé nadstavbové služby k čistě *IPv6* síťové konektivitě potřebné, jako třeba DNS servery nebo poštovní servery běžící na *IPv6*. Každá fakulta má však možnost už nyní vyzkoušet připojení i pomocí *IPv6* a připravit se tak na budoucnost s *IPv6* jako novým standardem v IP sítích.

Další zajímavou službou, kterou univerzitní síť poskytuje, je *IPv4 multicast*, čehož se dá využít např. při videopřenosech přednášek. Multicastové vysílání umožňuje přenášet datový tok pouze jednou pro mnoho uživatelů současně. Dochází tak ke značné úspoře datového pásma a zátěže serverů poskytujících datové přenosy tohoto typu.

Nu a v neposlední řadě je to i podpora IP telefonie, poskytování dostatečného pásma pro videopřenosy, lepší zabezpečení celé sítě a do budoucna i rychlejší reakce na případné zavírané stroje.

2 Monitoring

I sebelépe připravený přechod na nové prvky není schopen zabránit přinejmenším dvěma věcem – chybám softwaru na straně jedné a lidským na straně druhé. Zatímco chyby druhého typu se dají poměrně často rychle odhalit a opravit, záludnosti v softwaru způsobily během loňského a začátkem letošního roku několik nemalých výpadků.

Aby správci sítě i serverů byli informováni o nastalých chybách včas, existuje na Ústavu výpočetní techniky MU pracoviště monitorující stav sítě. To má za úkol nejen dohled nad jednotlivými prvky v síti, ale i nad jejím logickým fungováním.

V dalších úrovních, funguje-li síť, nastupují komplexnější dohledové systémy sledující provoz, např. vytížení webových serverů, odezvy jednotlivých částí sítě, případně dostupnost a kvalita poskytovaných služeb.

Uživatelé, kteří pocít'ují problémy s počítačovou sítí, by se měli obracet na své lokální správce, kteří následně kontaktují naše dohledové centrum pro počítačovou síť na telefonním čísle (+420) 549 49 4241.

3 Bezdrátové sítě

V posledních dvou letech se udály i zásadní změny v organizaci bezdrátových sítí na MU. A pro většinu uživatelů opět spíše neviditelně.

Z původních několika málo ostrůvků na technicky vyspělých fakultách, které se na vlastní náklady vybavily bezdrátovými přístupovými body

a jejichž správci se museli vypořádat se všemi požadavky uživatelů svépomocí, se postupně na většině lokalit zavedl systém Eduroam [4]. Tím se uživatelům umožnilo připojovat se do bezdrátových sítí jednotně nejen napříč univerzitou, ale i v partnerských organizacích v zahraničí [3].

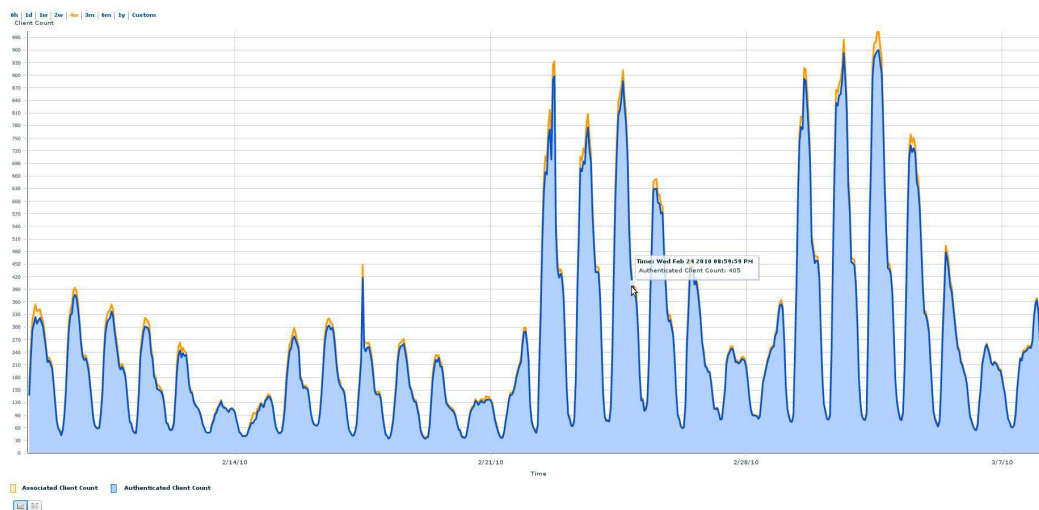
Z pohledu správy bezdrátové sítě se však až donedávna jednalo o izolované body, mezi kterými šlo jen velmi obtížně přecházet bez ztráty spojení, navíc vyžadovalo určité zásahy do infrastruktury na fakultách. Z několika jednotek až desítek bezdrátových přístupových bodů jich máme v současnosti více než 300. V takovém měřítku by ruční nastavování parametrů v jednotlivých lokalitách připomínalo noční můru mnoha správců a následně i uživatelů.

Proto byly pořízeny tzv. „wireless controllers“ [1], řídicí prvky pro bezdrátové sítě, které umožňují elegantně a přehledně spravovat jednotlivé lokality, monitorovat je a řešit chyby vzniklé přetížením jednotlivých pracovišť. Navíc již díky tomuto zařízení nevynucuje připojení AP v nových lokalitách zásahy ze strany fakulty, naopak – stačí vyhradit nějakou IP adresu, která se na centrálních prvcích zaregistruje..., a je to!

Ani tento přechod se nevyhnul určitým problémům s vylad'ováním technologie. Přesto však díky přehlednějším statistikám a dohledu na jednotlivé připojené body dochází k řešení problémů lokalit, které jsou odkázány výhradně na bezdrátové připojení a bývá obtížné zajistit tam stabilní a dostatečně rychlé připojení.

V současnosti se k bezdrátové síti připojuje až 1.100 uživatelů současně a tento počet nadále roste (největší nárůsty je obvykle vidět po Vánocích a na začátku nového školního roku), hlavně díky stále lepší dostupnosti notebooků a dalších zařízení s bezdrátovým připojením (např. mobilní telefony či mp3 přehrávače).

Přínos centralizovaného řešení správy bezdrátové sítě spočívá jak v přehledném znázornění aktuálních provozních parametrů bezdrátové sítě, tak i jejího zatížení v čase – je tak možno vysledovat exponované měsíce, dny a týdny a pomocí nich plánovat další kroky k zlepšování pokrytí. Na obrázku 1 je možno v polovině grafu vidět, jak se na počtu připojených



Obrázek 1: Počty bezdrátových klientů, začátek semestru

klientů projeví začátek jarního semestru, obrázek 2 pak ukazuje totéž, ale z pohledu datových přenosů – nahore (žlutě) je znázorněn směr ke klientům, dole (modře) od nich.

4 Studentské notebooky

V souvislosti s rostoucími počty notebooků se objevily i požadavky na jejich připojení ke klasickým drátěným zásuvkám s dostupným Internetem.

Teoreticky vzato se nejedná o obtížný úkol, vždyť pro notebooky stačí vyhradit speciální blok adres a některé síťové zásuvky. Co ale dělat v případě nevhodného chování takto připojených účastníků? Tedy v okamžicích, kdy stahují nelegální obsah, útočí na servery či nevědomky svým zavirovaným notebookem obtěžují ostatní v síti? Pro takové situace je nutné evidovat, kdo byl v který čas kam připojený.

S řešením tohoto problému pomáhá stejná technologie, jaká je nasazena pro bezdrátové sítě – protokol 802.1x [2] a autentizační infrastruktura Eduroam. Celé řešení našťastí není vázané jen na aktivní prvky jediného dodavatele, jsme tak schopni poradit s provozem na jednotlivých fakultách a nastavit celou škálu prepínačů, jež podporují standard 802.1x v dostatečné míře.

V pilotním provozu se tyto zásuvky objevily v celouniverzitní počítačové studovně na Komenského náměstí, nově je jich pár nastaveno i na Pe-

dagogické fakultě MU a uvažuje se o jejich zprovoznění i v prostorách fakulty filozofické. V kombinaci s gigabitovými prepínači je tak studentům umožněn přístup k datům uloženým na Internetu velice komfortním způsobem.

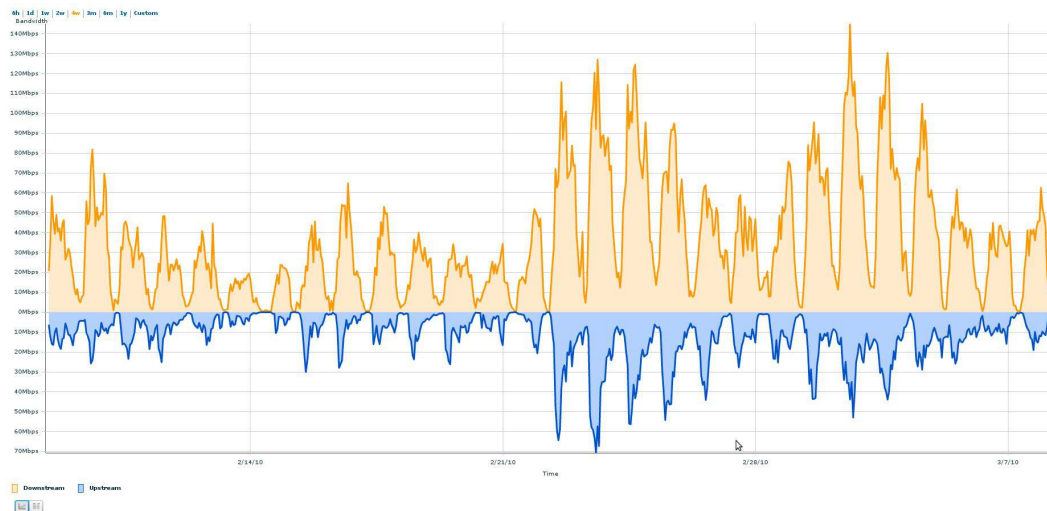
5 Bezpečnost

Celou sadu vlastností nové páteřní sítě uzavírají i nové bezpečnostní prvky, které by měly umožnit snazší a rychlejší řešení incidentů, které stěžují případné útoky nejen z vnějších sítí, ale zejména z prostředí mnohem zranitelnějšího, zevnitř univerzity.

Z toho důvodu již několik let probíhá poměrně intenzivní spolupráce s jednotlivými fakultami, z pilotního projektu univerzitních firewallů jsou již některé několik let v provozu, před kritické síťové segmenty se plánuje nasazení systémů na prevenci útoků.

Nemalou sadu konfigurací a návrhů síťových infrastruktur řešíme i pro projekt celouniverzitních počítačových studoven. Jejich rozmístění mezi různými částmi univerzity, uvnitř sítí fakult a kolejí, vynucuje celou řadu netypických bezpečnostních opatření pro zajištění stabilního provozu a bezpečnosti uživatelských dat.

Konzultace a úpravy konfigurací aktivních síťových prvků poskytujeme i pro fakulty, které nás o podobný druh spolupráce požádaly.



Obrázek 2: Přenosy v bezdrátových sítích, začátek semestru

V neposlední řadě pak připravujeme také nástroje pro další oddělení Ústavu výpočetní techniky MU – např. pro rychlejší odezvy na hlášení o bezpečnostních incidentech, které detekuje a zpracovává Oddělení bezpečnosti datových sítí.

6 Závěr

Ač stěží viditelná, přesto klíčová – proto „páteří“.

Oddělení, které se o tuto část univerzity stará, možná není největší, ani nejznámější. Přesto se snaží odvádět práci tak, aby ostatní univerzitní složky, které síť vyžadují, mohly poskytovat své služby těm, kteří je využívají.

Literatura

- [1] D. Rohleder, M. Saitl. *Univerzitní bezdrátová síť – nové perspektivy*. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2009, roč. XIX, č. 4, s. 9–11.
- [2] D. Rohleder, V. Lorenc. *802.1x – autentizace v počítačových sítích*. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2008, roč. XIX, č. 1, s. 2–4.
- [3] E. Hladká, L. Matyska. *Mobilita napříč sítěmi*. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2005, roč. XV, č. 4, s. 13–16.
- [4] M. Procházka. *Všichni chceme Eduroam!*. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2006, roč. XVII, č. 2, s. 4–6. □

Čím se také zabývá Technické oddělení ÚVT MU

Martina Novotná Buršíková, Renata Kolovratníková, ÚVT MU

Na webu ÚVT MU se mimo jiné můžeme dočíst, že technické oddělení „zajišťuje služby datových a hlasových sítí“. Pod touto definicí si lze představit ledacos, od optických kabelů vedoucích ze střechy na střechu až po koncový telefon na našem stole, a prakticky žádná tato představa nebude úplně mylná.

O tom, proč vlastně existuje něco takového jako páteří optokabelová síť Masarykovy univerzity, již bylo napsáno mnoho odborných článků. Na tomto místě bychom pouze zmínily to, že umožňuje datové spojení mezi všemi součástmi MU (fakultami, ústavami, kolejemi a menzami atd.), brněnskými veřejnými vysokými školami, akademií věd, poskytuje připojení k Internetu atd. Kromě toho připojujeme na komerční bázi i další subjekty mimo MU (ovšem pouze na území města Brna). Mezi nejdůležitější patří především brněnské nemocnice, některé úřady (finanční úřady, Úřad pro ochranu hospodářské soutěže, městské úřady aj.), soudy, některé střední školy, kancelář ombudsmana atp. Veškerá tato spojení jsou realizována buď pomocí rádiových vln, nebo – v daleko větší míře – prostřednictvím

optokabelových vedení, která mohou vést vzduchem či zemí (optická síť MU má v současnosti délku již přes 110 km). Trendem posledních let je skrýt většinu optických kabelů pod zem. Kabely v zemi jsou lépe chráněny proti povětrnostním vlivům, navíc některá nadzemní vedení již nemohou zůstat na původních místech - využívala kupříkladu sloupy veřejného osvětlení, které jsou určeny k odstranění a nahrazení novými, končí povolení k jejich užívání apod.

Málokdo si ale asi dokáže představit, jakou práci s sebou také může přinášet pouhá existence optokabelové sítě Masarykovy univerzity. Pojd'me nyní v následujícím článku nahlédnout pod pokličku jednoho úseku technického oddělení, o jehož činnosti nemá přesnější představy ani většina osazenstva ÚVT natož osoby zvenčí. Toto oddělení nemá specifický název, můžeme ho ale nazývat třeba oddělení administrativy BAPS.

1 Příprava staveb optických tras

Než může dojít k vlastní instalaci kabelů do země, je třeba provést množství přípravných činností. Nejprve samozřejmě zvolit ve spolupráci s techniky co nejúčelněji trasu vedení a technické parametry kabelů s ohledem na dlouhodobé záměry univerzity, vybrat firmu, která celou akci provede, sepsat smlouvu, dojednat finanční stránku věci, zadat vypracování projektu, zajistit všemožné souhlasy, vyjádření různých orgánů a organizací a vyřídit potřebná povolení.

2 Zpracování do IS BAPS

Úspěšným provedením stavby ale práce zdaleka nekončí. Ke každé provedené akci je třeba získat náležitou dokumentaci, která se na technickém oddělení dále zpracovává. Už před několika lety jsme navázaly spolupráci s kolegy z oddělení geografických informačních systémů, kteří vytvořili Informační Systém Brněnské Akademické Počítačové Sítě (IS BAPS) pro evidenci prvků datové, hlasové a technologické sítě Masarykovy univerzity. Do tohoto systému se zanášejí trasy trubek a kabelů, u kabelů potom také zapojení jednotlivých vláken a informace o koncových bodech. Vše je provázáno ještě slovním popisem, zachycujícím co nejpodrobnější informace o dané akci, aby v ní uživatelé IS BAPS

mohli najít to, co právě potřebují. IS BAPS umožňuje evidovat vlastnosti, polohu a tvar jednotlivých elementů sítě a vazby mezi těmito elementy jak fyzické (skutečné zapojení prvků sítě až po úroveň vláken kabelů a pinů konektorů), tak i logické (trasy a subtrasy, pomocí kterých je realizován provoz v síti). Databáze systému obsahuje informace o cca 255.000 konektorech, 57.000 kabelech, 28.000 portech, 13.000 patch panelech, 6.000 zařízeních (mimo PC). Jak vypadá alespoň grafická část systému si čtenář může prohlédnout na webu na adrese http://gisweb.muni.cz/ISBAPS_public/. Tato část je zpřístupněna veřejnosti a návštěvník zde může získat představu nejen o systému, ale i o rozvětvenosti sítě.

Navzdory tomu, že se v posledních letech objem staveb výrazně zmenšil, práce se systémem IS BAPS je stále dost. Každý z uživatelů potřebuje v systému najít něco jiného a požadavky na to, co by měl systém umět, se stále rozšiřují. Postupným vývojem a díky trpělivosti a ochotě kolegů z oddělení GIS se daří vyhovět víceméně všem požadavkům na chod systému. S vylepšením vlastností systému je ovšem spojena také potřebná aktualizace údajů v něm, abychom mohli tyto nové schopnosti náležitě využít. Kromě aktualizací vyvolaných potřebami naší univerzity je pak také potřeba zpracovat takové události, jako jsou třeba havárie na síti nebo vynucené přeložky vedení MU, ke kterým dochází v souvislosti s rekonstrukcemi, rozšiřováním a výstavbou různých objektů a inženýrských sítí.

3 Vyjádření ke stavbám

S těmito pracemi úzce souvisejí další povinnost vyplývající z existence komunikačních vedení MU. Plánuje-li někdo ve městě Brně stavbu, rekonstrukci či rozšíření objektu, je povinen oslovit některé organizace (včetně MU), zda se v daném místě nacházejí jejich inženýrské sítě. My jsme na oplátku povinni se do 30 dnů k dané akci vyjádřit. V případě, že se naše sítě vyskytují v oblasti plánované akce, zasíláme žadateli podmínky, za kterých budeme s akcí souhlasit a kopie map zachycujících příslušná vedení. V době provádění akce se potom musí na místo osobně dostavit technik našeho oddělení, který provádí vytýčení sítí na místě. Po ukončení prací tento

technik dohlédne na správné zasypaní vedení a zapravení povrchů. V průměru se ročně se vyjadřujeme asi ke 250 stavbám cizích investorů, které se mohou dotknout optické sítě MU.

4 Věcná břemena

Jako vlastník podzemního komunikačního vedení je MU povinna podle zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů, zřízovat na pozemcích dotčených vedením věcné břemeno. Toto spočívá v právu MU provozovat na příslušném pozemku komunikační vedení a vstupovat na pozemek v případě nutnosti oprav a údržby vedení. Vlastník pozemku se za dohodnutou úplatu zase zavazuje strpět naše vedení na své nemovitosti, umožnit k němu přístup a neohrožovat svým počínáním existenci a funkčnost sítě.

Objem smluv o zřízení věcných břemen, který se nám podaří za rok vyřídit, je závislý na několika faktorech. V první řadě na množství přidělených finančních prostředků na tuto aktivitu z rozpočtu univerzity, následně také na postoji vlastníků dotčených pozemků. Jen pro orientační představu: v průběhu posledních tří let jsme uzavřeli přes sto takových smluv.

Často má vlastník pozemku představu o ceně, která neodpovídá situaci ani možnostem MU. Některé organizace (většinou zřízované státem) mají zase pro zřízování věcných břemen své vnitřní předpisy a dané znění smlouvy, od kterého se nehodlají odchylovat. V případech, kdy smluvní podmínky nejsou akceptovatelné právníkem MU, se nacházíme v patové situaci a často pak musíme bojovat o slovíčka, abychom vyhověly požadavkům všech zúčastněných. U některých organizací se podařilo uzavřít první smlouvy až po několikaletém úsilí. Tyto smlouvy však nebyly akceptovány jako univerzální vzor, a proto před námi stojí tato jednání znovu.

V některých případech může docházet ke kuriózním situacím, kdy vlastník pozemku nemá námitky ani proti znění smlouvy ani proti stanovené ceně, přesto však není schopen smlouvu podepsat, a to ani v řádu několika let. Na druhou stranu je potřeba vyzdvihnout úsilí Magistrátu

města Brna, který v oblasti vyřizování věcných břemen pracuje spolehlivě a snaží se našim požadavkům vycházet všemožně vstříc.

Nejsou to však jen tyto důvody, že dosud nejsou vyřízena všechna věcná břemena. Při jejich vyřizování postupujeme zpětně ke starším stavbám, které byly značně rozsáhlé. To jednak vyžaduje velký objem peněz, navíc byl v mnoha případech pozemek původním vlastníkem (od něhož jsme měli souhlas se stavbou) již prodán, aniž by byl nový majitel informován o přítomnosti vedení na svém novém majetku. Vlastník pak bývá právem rozezlen a jednání se dále komplikují. Toto vše výrazně zpomaluje a ztěžuje naši práci.

5 Další

Kromě těchto řekněme velkých povinností se pravidelně musíme vypořádat i s různými menšími. Mezi ně patří kupř. tvorba statistických výkazů pro Český telekomunikační úřad, uzavírání některých nájemních smluv, smluv o umístění zařízení, o spolupráci na síti atd.

6 Shrnutí

V tomto článku jsme se snažily nastínit čtenáři každodenní práci jen malé části jednoho z oddělení ÚVT MU. Nutno podotknout, že svou práci potřebujeme koordinovat a konzultovat i se spoustou kolegů, kteří (snad nám prominou), se do tohoto článku už nevešli. Bez jejich rad, dobrých nápadů a pomoci bychom si často nevěděly rady. Možná to pro ně bude pobídkou, aby také oni zprostředkovali čtenářům Zpravodaje ÚVT, jaké pracovní povinnosti je zaměstnávají. □

Elektronické cestovní příkazy v Inetu

Pavel Budík, ÚVT MU

Podobně jako na mnoha jiných institucích, i na Masarykově univerzitě je přechod papírových agend pod elektronickou správu horkým tématem. Počítače a databáze se již dávno pohodlně

zabydly v kancelářích ekonomických a personálních odborů i na studijních odděleních. Komunikace obyvatel těchto kanceláří se zaměstnanci však často probíhá, stejně jako dříve, papírovou formou. A právě zde se snaží zbytečné kroky nahradit informační systém Inet, jenž postupně přebírá roli papírových formulářů, včetně políček na podpisy. Jako příklady z poslední doby uveďme např. elektronické výkazy práce na projektech, e-dovolenky, elektronickou finanční kontrolu objednávek a závazků či průvodky v ISEPu. Tématem tohoto článku je další systém pro elektronizaci dokladů, a sice systém pro správu cestovních příkazů.

V tak složitém prostředí, jaké bezesporu na Masarykově univerzitě, jejích součástech a v jejich vnitřních regulích existuje, není možné v e-administrativě postihnout všechny požadavky budoucích uživatelů. Z těchto důvodů (a třeba říci, že i dalších - nezapomínejme na zaměstnance bez přístupu k počítači, na nefungující síť a jiné úskoky záludných technologií) je třeba nadále paralelně s elektronickými doklady zachovat i jejich papírové příbuzné. Nejinak tomu bude v případě elektronizace správy cestovních příkazů. Početný tým ekonomek a ekonomů, tajemnic a tajemníků, programátorů a analytiček, kteří se na tvorbě tohoto systému podílejí, však doufá, že se elektronický systém osvědčí a bude hojně používán.

Ještě než se plně ponoříme do problematiky cestovních dokladů, zkusme se krátce zamyslet nad smyslem elektronizace dokladů. Na první pohled se zdá vcelku zbytečné investovat čas a úsilí do předělávání papírové kartotéky, která už léta obstojně funguje, valná většina zaměstnanců je na papíry zvyklá a psát rukou také zatím všichni zvládáme. Na druhou stranu počítač s připojením k Internetu má už dnes v kanceláři téměř každý a, přiznejme si, chodit s papíry na personální či ekonomické oddělení se nám také vždycky nechce (nehledě na pracovníky v odlehlých lokalitách), a tak nám často zvoní telefony s urgencí od personalistek a ekonomek, které netrpělivě čekají už jen na náš podpis. Dalším faktorem je již na začátku zmíněná skutečnost, že ať již na papír vyplníme cokoli - projekt, dovolenku, výpověď, pracovní smlouvu, stejně

to nakonec skončí v počítači. Pokud to do něj budeme psát rovnou, ušetří se spousta práce, běhání, chyb a telefonování.

V neposlední řadě by jednotný elektronický systém měl sloužit ke zprůhlednění celého oběhu toho kterého dokladu. Jako zaměstnanec budu vždy vědět, co se právě s mým dokladem děje a co jej v budoucnu čeká. Jako ekonom zase budu moci provádět pouze povolené operace, a tak spíše zabráním nepříjemným výsledkům různých auditů a kontrol (počítač, na rozdíl od papíru, všechno nesnese).

1 Pracovní cestování dnes vs. pracovní cestování zítra

Ač jsem nikdy neměl povinnost pracovní cestovat a vypisovat tak cestovní příkaz, během práce na převodu cestovních dokladů do Inetu jsem o jejich dnešním fungování leccos pochytil. Každé univerzitní pracoviště má buď vlastní nebo obecný rektorátní formulář pro vypsání cestovního dokladu. Kolonek na tomto formuláři je spousta a při zběžném pohledu to připomíná úryvek z daňového priznání. Vyplňování samotné je při troše snahy zvládnutelné, avšak zdoluhavé, a občas je třeba vyžádat si radu zkušenějšího kolegy či ekonomy. Někdy to bývá tak, že cestovní doklady vyplňuje sekretářka nebo přímo ekonomka, která zároveň údaje přepisuje do ekonomického systému Magion.

Cestovní příkaz je tedy ze své vnitřní povahy doklad složitý, a tím, že jej z papíru převedeme do počítače, jej moc nezjednodušíme (vlastně do toho počítačového ještě něco přibude). Proto jsme již od začátku počítali s tím, že zachováme institut sekretářek, v systému nazývaných pověřené osoby. Pověřená osoba vyplňuje doklady určitým osobám nebo rovnou všem zaměstnancům pracoviště.

Představme si teď nějakou konkrétní cestu, destinaci ponechme na fantazii čtenáře. Ze všeho nejdříve musíme vypsát cestovní příkaz. Zde by bylo na místě malé zamyšlení nad terminologií - všude se zmiňují cestovní příkazy, proč tedy máme něco vypisovat my, když je to vlastně zaměstnavatel, kdo nám cestu příkazuje? Je to podobná situace jako s dovolenou. O dovolenou

Obrázek 1: Plán služební cesty

se z pohledu práva vlastně také nežádá, dovolenou zaměstnavatel nařizuje. Je to tak jednodušší, protože když je potřeba, aby zaměstnanec někam (ne)jel, nebo aby si (ne)vzal dovolenou, prostě se mu to (ne)přikáže. Málokomu by se ale líbilo mít dovolenou nebo pracovní cestu jen z povinnosti, ve vztahu k zaměstnanci je tedy proces otočený, zaměstnanec žádá. Takže si představme, že žádáme, a o to radostněji vyplňujeme tento imaginární formulář.

Při každé cestě je nejprve třeba zaměstnavateli dát vědět, kam jedeme, jak dlouho tam budeme, kolik bychom si asi představovali, že by to mohlo stát, a kdo to bude platit. Zde je (alespoň pro cestovatele) poněkud jednodušší práce s papírovým formulářem. Ač ne vždy přesně ví, co kam napsat, nemusí zde řešit žádné ekonomické detaily, jelikož ty za něj dořeší osoba, která cestovní doklady vyřizuje (říkejme jí „paní cest'áková“).

Po vypsání „cest'áku“ se totiž dostáváme k onomu „kdo to bude platit“. Nejprve však nadřízený musí potvrdit, že s cestou (a z ní plynoucí nepřítomností na pracovišti) souhlasí. K tomu potřebuje znát termín, účel a cílový stát cesty. To jsou tedy první údaje, které do systému zadáme a odevzdáme se do rukou schvalovatele.

Kdo cestu schvaluje, je často definováno pouze zvykovým právem a pracoviště od pracoviště se schvalovatel(é) liší. Paní cest'áková poměry na svém pracovišti zná, a tak vždy zaklepe na ty

správné dveře a vyžádá si ten správný podpis. Ve světě ideálním pro informační systémy by schvalovatel byl vždy jen jeden a byl by přesně definován v personálně-mzdovém systému. V takovém světě naštěstí nežijeme, a tak bude před zavedením elektronických cestovních dokladů na každém pracovišti nutno „uklidit“ personalistiku. Pokud úklid proběhne správně, vedoucímu už nebude na dveře klepat paní cest'áková, ale z počítače zazní libá hudba a v poštovní schránce se objeví zpráva s odkazem na webovou stránku s detailem cestovního dokladu a s tlačítky Schválit/Zamítnout. Paní cest'áková jistě bude také ráda, že jí ubylo práce s obíháním schvalovatelů.

Až je cesta schválena, je potřeba vyčlenit prostředky z rozpočtu, aby ji bylo z čeho zaplatit. Toho se týká podstatná část vyplňování před cestou jak z pohledu ekonomů (budou znát očekávané náklady), tak z pohledu cestovatelů (budou mít jistotu, že jim nebude schválena cesta, na jejíž financování nebudou po návratu prostředky). Termín a cílový stát už systém zná, stačí tedy zadat odhadovanou cenu dopravy, ubytování a dalších nákladů a z obrazovky vypadne odhadovaná částka (obrazně řečeno!). Pak už můžeme přejít k určování finančních zdrojů, z nichž bude cesta hrazena. Zde se dostáváme do slibovaných ekonomických vod, pro většinu cestovatelů ale naštěstí jen mělkých – znát číslo zakázky by mělo být dostačující.

Před cestou Po cestě Vyúčtování

Plán Očekávané náklady Související náklady **Finanční zdroje** Zálohy

Seznam finančních zdrojů

ID	Zakázka	Název zakázky	Podzakázka	Pracoviště	Činnost	Fakultní účet	Ze zdroje použito	Pevná částka	
1	1602	W3 MU		928000	1111	926000	2.635,00 Kč	Ne	
2	1111	Dotace		330000	1111		972,75 Kč	Ne	

Přidat nový zdroj

Rozdělení očekávaných nákladů mezi finanční zdroje

Měna	Stravné	Kapesné	Jízdné	Ubytování	Ostatní	Celkem	Finanční zdroje	
							Zdroj	Částka
CZK	172,00					172,00	1. 92 1602 - W3 MU	90,00
							2. 33 1111 - Dotace	82,00
EUR	135,00					135,00	1. 92 1602 - W3 MU	100,00
							2. 33 1111 - Dotace	35,00

Uložit Storno

Obrázek 2: Finanční zdroje cesty

Po zadání finančních zdrojů už určujeme jen zálohy a pak čekáme, zda nám ekonomové cestu povolí. Využije se zde institut tzv. elektronické finanční kontroly, která vlastně není nic jiného než to, že informace o plánované cestě přistane také ve schránce příkazci operace a správci rozpočtu (což jsou, zjednodušeně řečeno, osoby zodpovědné za finanční prostředky). Pokud cesta projde, vyřážíme.

Každý zodpovědný cestovatel by si měl na cestě vést deník. Pro pracovní cesty to platí dvojnásob, protože zaměstnavatele bude po návratu zajímat, jak cesta probíhala, kde jsme který den byli a co jsme tam dělali, kolik nás to stálo a jaký to pro naši práci mělo přínos. Tyto údaje je nutné vyplnit na papírový formulář i dnes, takže elektronický systém nepřinese v objemu požadovaných informací vcelku žádnou změnu. Stačí však prohlédnout si obrázek formuláře pro vyplnění průběhu cesty a jistě mi dáte za pravdu, že nějakou pomoc s vyplňováním těchto údajů by ne jeden cestovatel neodmítl. Počítač by v tomto ohledu měl být zdatným asistentem (a to s neomezenou trpělivostí).

Vyplňme tedy do našeho pomyslného cestovního dokladu podrobný rozpis cesty, údaje z účtenek a cestovní zprávu (všechny tyto údaje jsou povinné) a podívejme se, co se s ním bude dít dál. Nejprve jej musíme předat paní cest'ákové, která

zkontroluje, že jsme společně s počítačovým asistentem nevyplnili nesmysly (doba, kdy budou počítače rozumět vyplňování dokladů lépe než paní cest'áková, snad nikdy nenastane). Aby měla jednodušší práci a bylo učiněno zadost všem zákonným opatřením, počítač kromě přenesení údajů do IS Magion vytiskne průvodku, kterou společně s účtenkami, jízdenkami apod. odnese paní cest'ákové. Této návštěvě už se nedá vyhnout, protože někde na papíře musí existovat podepsaná zpráva o cestě a také doklady o platbách musí být archivovány. Zde už jsme tedy ve shodě se současnou situací, kdy kompletně vyplněný cestovní příkaz také musíme paní cest'ákové přinést.

Pokud jsme všechno správně a pravdivě vyplnili, paní cest'áková zahájí finanční kontrolu cestovního dokladu po cestě. Systém ze zadaných údajů spočítá cenu, podívá se, jaké finanční zdroje jsme si určili před cestou, a podle toho začne postupně vyzývat k vyjádření příkazce operace a hlavní účetní jednotlivých zdrojů. Pokud se nám stane, že výsledné náklady na cestu převýšily původní odhad, k vyjádření je jako pojišťka přizván ještě správce rozpočtu. Tímto v podstatě životní pout' našeho cestovního dokladu končí, a ať už finanční kontrola po cestě náklady schválí nebo ne, nakonec je nám cesta alespoň z části proplacena.



PŘÍKAZ K TUZEMSKÉ PRACOVNÍ CESTĚ

Příjmení, jméno, titul zaměstnance: _____

UČO: _____ **Pracovní poměr^{*)} Dohoda o provedení práce^{*)} Dohoda o pracovní činnosti^{*)}**

Bydliště: _____

Počátek cesty (místo, datum, hodina)	Místo plnění pracovního úkolu	Účel pracovní cesty	Konec cesty (místo, datum, čas)

Spolucestující: _____

Způsob dopravy: _____ **Povolená záloha:** _____

Při použití AUV: žádá zaměstnanec^{*)} / zaměstnavatel^{*)} **Forma poskytnutí zálohy: v hotovosti^{*)}**

SPZ _____ **bankovním převodem^{*)}**
použitého vozidla: (nutno vyplnit žádost)

Bezplatně bude poskytnuto: ubytování^{*)} snídaně^{*)}, oběd^{*)}, večeře^{*)} doprava^{*)}

Vysílající zaměstnanec (přímý nadřízený):

datum	podpis

Záloha vyplacena dne: _____ **Pokladní doklad číslo:** _____

Vysílaný zaměstnanec:

datum	podpis

PÍSEMNÝ ZÁZNAM O PROVEDENÍ PŘEDBĚŽNÉ ŘÍDICÍ KONTROLY U VÝDAJŮ PŘED VZNIKEM ZÁVAZKU

ve smyslu příslušných ustanovení zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole a vyhlášky č. 416/2004 Sb., kterou se zákon o finanční kontrole provádí
 Byla provedena předběžná řídicí kontrola u výdajů před vznikem závazku u výše uvedené operace v rozsahu stanoveném zákonem č.320/2001 Sb., o finanční kontrole a § 13 vyhlášky č. 416/2004 Sb., kterou se zákon o finanční kontrole provádí.

Částka	Zakázka	Datum	Kontrolu provedl příkazce operace	Nedostatky zjištěné v průběhu kontroly
				bez závad / viz příloha ^{*)}
Celková výše závazku		Datum	Kontrolu provedl správce rozpočtu	Nedostatky zjištěné v průběhu kontroly
				bez závad / viz příloha ^{*)}

^{*)} Zatrhnete platnou variantu.

Obrázek 3: Papírový příkaz k tuzemské pracovní cestě

2 Výhledy do budoucna

Když píšou tyto řádky, začínají první dny pilotního provozu systému. Předchozí text napovídá,

že oproti papírovým formulářům by elektronický systém měl přinést zjednodušení v mnoha ohledech, přesto jsou však cestovní doklady pořád

Před cestou Po Cestě Vyúčtování

Cestovné Pohonné hmoty Zpráva o cestě

Zobrazit údaje vyplněné v očekávaných nákladech

Podrobný výpočet cestovních náhrad

Přidat soukř./služ. vozidlo

Rozpis cesty

	Stát		Termín	Bezplatná strava	Stravné	Kapesné	Způsob dopravy	Doklady: Jízdné, Ubytování, Ostatní	
	Cílové místo							Počet km	Poznámka k etapě
1	Česká republika		10.03.2010 10:00	S <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	0,00 CZK	0,00 CZK	Vlák	CZK	5,040,00 0,00 0,00
			10.03.2010 03:30 - 13:30	Bez stravného	0 % (max. 40 %)	0			
2	Slovensko		10.03.2010 13:30	S <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	15,00 EUR	0,00 EUR	Vlák	EUR	0,00 0,00 0,00
			11.03.2010 12:30 - 02:00	Bez stravného	0 % (max. 40 %)	0			
3	Ukrajina		11.03.2010 02:00	S <input checked="" type="checkbox"/> O <input checked="" type="checkbox"/> V <input checked="" type="checkbox"/>	101,25 EUR	0,00 EUR	Nespecifikováno	EUR	223,00 450,00 0,00
			19.03.2010 8 dní 16:00 - 18:00	Bez stravného	0 % (max. 40 %)	0			
4	Slovensko		19.03.2010 18:00	S <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	7,50 EUR	0,00 EUR	Vlák	EUR	0,00 0,00 0,00
			20.03.2010 10:00 - 04:00	Bez stravného	0 % (max. 40 %)	0			
5	Česká republika		20.03.2010 04:00	S <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	0,00 CZK	0,00 CZK	Vlák	CZK	0,00 0,00 0,00
			20.03.2010 04:00 - 08:00	Bez stravného	0 % (max. 40 %)	0			

Přidat novou etapu

Uložit Storno

Seznam dokladů (jízdné, ubytování, ostatní)

Skrýt doklady

Popis	Cena	Typ nákladu
MHD	100,00 EUR	Hromadná doprava
vlak	5,040,00 CZK	Hromadná doprava
vlak	123,00 EUR	Hromadná doprava
Hotel	450,00 EUR	Ubytování

Obrázek 4: Podrobný výpočet cestovních náhrad

poměrně složité. K tomu se přidává i skutečnost, že v počítačových aplikacích (a zejména těch ostrým provozem nepoznamenaných) mohou být nečekané chyby. Je tedy třeba nasazovat systém postupně a první uživatele připravit na možné nedostatky. Proto probíhá pilotní provoz zatím pouze na jedné katedře Fakulty sociálních studií MU. Zde bychom společnými silami měli aplikace systému vylepšit a zpříjemnit pro běžné uživatele a připravit se tak na příští měsíce, kdy bude následovat nasazení na dalších fakultách a pracovištích MU. □

Superpočítačové služby na MU?

Luděk Matyska

Masarykova univerzita má své superpočítačové centrum již 16 let, od roku 1994, kdy bylo při

Ústavu výpočetní techniky MU založeno *Superpočítačové centrum Brno (SCB)*. SCB v devadesátých letech minulého století provozovalo nejvýkonnější počítače dostupné v akademickém prostředí v ČR.

Nedostatek vhodných programů podpory velkých infrastrukturních systémů pro vědu a výzkum v ČR však SCB vedl k postupné orientaci na clusterové systémy a gridy. Ty umožňují poskytovat jistou třídu velmi důležitých výpočetních systémů i bez masivních investic, přitom propojení do gridové infrastruktury na národní i mezinárodní úrovni nabízí přístup k dodatečné výpočetní kapacitě instalované mimo SCB a současně umožňuje využití pro spolupráci týmů nejrozličnějších vědeckých disciplín. Ve spolupráci se sdružením CESNET a dalšími partnery, zejména UK a ZČU, se SCB podařilo prosadit v mezinárodním měřítku a nabídnout i na MU gridové výpočetní prostředí špičkových parametrů.

Přes tyto nesporné výhody však zájemci o skutečně výkonné superpočítačové systémy museli hledat uplatnění jinde, zejména pak v německých i vzdálenějších superpočítačových centrech (často ovšem s pomocí SCB).

Situace by se však měla v nejbližší době změnit v souvislosti s plány dalšího rozvoje a transformace SCB, které našly své vyjádření v listopadu podaném projektu CERIT (*Centre for Education, Research and Innovation in the information Technology*). Jedná se o společný projekt Fakulty informatiky a Ústavu výpočetní techniky, jehož jedna ze tří divizí – divize CERIT-SC – má vzniknout právě transformací stávajícího SCB do nové generace superpočítačového centra. CERIT-SC by mělo začít sloužit nejen jako nástroj ukotvení ostatních aktivit centra CERIT, ale má v plánech rozsáhlé služby spolupracujícím projektům, jako je brněnský CEITEC či komplementární projekt BIOCEV, projekty CzechI-COS, CzechGlobe, RECAMO, ADMAS a další. Zpravidla se jedná o české součásti celoevropských či globálních velkých výzkumných infrastruktur, popsanych v ESFRI roadmapě. Česká ESFRI roadmapa byla schválena vládou ČR 15. března 2010 a CERIT-SC je součástí kapitoly o národní e-Infrastrukturu, společně se sdružením CESNET a ostravským projektem IT4Innovations. CERIT-SC samozřejmě bude nabízet své služby i dalším subjektům a výzkumným skupinám a bude rovněž mít zájem na spolupráci při výchově nových generací vědců a odborníků obecně, kteří budou schopni docenit a zejména plně využít možnosti, které přístup k nejvýkonnější výpočetní technice nabízí.

Co jsou tedy služby, které můžeme od superpočítačového centra CERIT-SC nově očekávat? Co bude nabízet a čím se tato nabídka bude lišit od stávajícího stavu, kdy SCB, zpravidla jako součást národního gridu MetaCentrum, již základní služby nabízí?

Základem je samozřejmě *výpočetní výkon* počítačů, které budou v centru CERIT-SC instalovány. Nejjednodušší službou je zpřístupnění tohoto výkonu prostřednictvím dávkového systému, tj. možnosti připravit do vhodné fronty úlohu, která bude po nějaké době spuštěna. S ohledem na plánovanou virtualizaci clusterů,

kteřé by měly tvořit významnou část poskytované výpočetní kapacity, k dispozici bude i cloud rozhraní, které umožní vybrat a spouštět celé virtuální počítače se zapouzdřenými aplikacemi. Virtualizace umožní přes univerzální dávkové rozhraní spouštět i interaktivní úlohy, kdy uživatel ve velmi krátkém čase buď získá požadované zdroje (nejen jednotlivé stroje, ale i celé virtuální cluster, vhodné např. pro vývoj a práci s paralelními úlohami) nebo bude jeho požadavek na interaktivní přístup odmítnut.

Pod pojmem *superpočítač* je v plánech centra uvažován systém s větším počtem procesorů propojených velmi rychlou sítí, která umožňuje přímo adresovat celou instalovanou paměť. Jednou ze zvažovaných možností je i paralelní vektorový systém obdobného typu, jaký v tomto roce instaloval Český hydrometeorologický ústav pro zpracování úloh předpovědi počasí¹. Velmi vysoká cena superpočítačů prakticky vylučuje jejich využití v interaktivním režimu (člověk je příliš pomalý na to, aby řádně zaměstnal procesory v superpočítači – přesněji, člověk je pomalý i při interaktivní práci s procesory v clusteru, tam ale výhoda interaktivní práce plně kompenzuje ztrátu teoretického výkonu jednoho relativně levného procesoru a celková efektivita práce může být vyšší než v čistě dávkovém přístupu). V prostředí superpočítače však bude umožněn přímý přístup k probíhajícímu výpočtu s možností jeho ovlivnění, tzv. steering. Uživatel v takovém případě může nejen v reálném čase průběh výpočtu sledovat, ale může přímo měnit jeho parametry tak, aby v co nejkratším čase dosáhl co nejlepších výsledků.

Všechny výpočetní systémy budou plně integrovány do národní a mezinárodní gridové infrastruktury. Centrum tak uživatelům bude garantovat bezproblémovou spolupráci na národní a mezinárodní úrovni, bez zbytečných problémů a nutnosti přecházet na jiná prostředí. Tato integrace se bude týkat jak clusterů, tak i samotného superpočítače, s možností do tohoto prostředí integrovat i vlastní výpočetní kapacity samotných uživatelů.

¹CERIT-SC má uzavřenu dohodu o spolupráci s klimatologi, pro něž by volba takovéto platformy byla velmi výhodná.

Uživatelé superpočítačového centra se samozřejmě liší jak ve svých požadavcích, tak i dosahovaných výsledcích. CERIT-SC počítá s kombinací tří základních principů přidělování dostupné kapacity. Část bude předem alokována spolupracujícím centrům a institucím, která budou odpovědná za efektivní využití přidělených zdrojů. Přístup k další části výkonu bude přidělovat vědecká rada superpočítačového centra CERIT-SC, na základě formálních (ale jednoduchých) požadavků konkrétních uživatelů či jejich skupin. Poslední část kapacity bude poskytována formou „best effort“, tj. na podobném principu jako v případě rozdělování kapacity počítačových sítí. Uživatelé však budou současně muset centrum informovat o výsledcích (publikace, nový software, ...), které s využitím zdrojů centra vytvořili. Zvýšení či snížení priority přístupu (např. doba čekání ve frontě či maximální počet souběžně běžících úloh) pak bude odvozeno od „výkonu“ uživatele, tj. množství a kvality zaregistrovaných výsledků. Vědecká rada CERIT-SC bude samozřejmě nejen přidělovat část kapacit, ale bude hodnotit využití všech zdrojů, včetně zhodnocení spolupráce se strategickými partnery. Nejvyšší prioritu získají vždy uživatelé a skupiny s nejkvalitnějšími vědeckými výsledky či s největším inovačním dopadem (např. nové metody modelování s bezprostředním praktickým využitím). Zatímco kvalitu není možné posoudit mechanicky a její „měření“ bude primárním úkolem vědecké rady centra, návazná implementace rozhodnutí rady již bude automatizována tak, aby minimalizovala byrokracii jak na straně centra, tak zejména u jeho uživatelů.

Souběžně s výpočetní kapacitou bude centrum CERIT-SC poskytovat i *datová úložiště*, a to jak v přímé souvislosti s výpočty, tak i pro nezávislé dlouhodobé ukládání dat a jejich následné zpřístupnění dalším zájemcům. Snahou centra bude poskytovat v podstatě neomezenou úložnou kapacitu pro krátkodobé účely (spojené se zpracováním dat) a kapacitu v řádu PB (10^{15} bytů) pro dlouhodobější ukládání dat. Přístup k datům bude nabízen prostřednictvím převážně většiny běžných protokolů tak, aby si uživatelé mohli vybrat podle aktuální potřeby pro ně nejvhodnější (nejefektivnější) přístupovou metodu. Tam,

kde to bude mít smysl, budou data zpřístupněna i přes webové rozhraní, které zpravidla představuje nejjednodušší všeobecně podporovaný přístup, byť zpravidla jen s omezenou propustností. Naopak vysokorychlostní protokoly budou k dispozici pro přesun dat mezi úložišti a výpočetními systémy, pro snadné zpracování i velmi rozsáhlých objemů dat (např. nové systémy pro zjišťování genetické sekvence mohou snadno vygenerovat jednotky až desítky TB dat v rámci jediného měření, tato data bude přitom třeba nejen uložit, ale i dále zpracovávat).

K dispozici budou nejen systémy souborů, ale data bude možné ukládat i v databázové formě. Databáze umožní snazší organizaci dat a jejich vyhledávání i podle většího počtu kritérií.

Veškerá data budou samozřejmě zálohována, v případě potřeby i ve více lokalitách v ČR. Centrum bude nabízet i nástroje a další podporu pro zpřístupnění uložených dat, a to jak s přísnou kontrolou přístupu, tak i v případech, kdy o data mohou mít zájem tisíce uživatelů současně a jednoduché způsoby vystavení nebudou dostatečně výkonné.

Ve spolupráci se sdružením CESNET a případně dalšími partnery se centrum bude věnovat problematice *dlouhodobého ukládání dat* a podílet se na souvisejícím výzkumu. Data budou zpravidla ukládána současně na několika místech v ČR, což zajistí dostupnost i v případě rozsáhlé havárie. Centrum bude udržovat i dlouhodobé autentizační a autorizační údaje tak, aby původní oprávnění k přístupu nebylo s postupem času zeslabeno (data zpřístupněna i subjektům bez příslušného oprávnění), nebo naopak zesíleno (k datům se nedostane ani jejich původní majitel, neboť jeho digitální identita se během let změnila). V případě skutečně dlouhodobého ukládání dat bude rovněž třeba najít vhodné finanční modely a zajistit, aby služba nebyla kapacitně limitována. Realisticky to znamená, že majitelé dat se budou postupně muset podílet na nákladech dlouhodobého ukládání dat, nalezení vhodného rámce a cenových relací bude jedním z výzkumných cílů centra, v úzké spolupráci s konkrétními uživateli.

Potenciálně největší přínos superpočítačového centra CERIT-SC však vychází z jeho integrace do

centra CERIT a úzké návaznosti na další odborné skupiny. Hrubý výpočetní výkon či úložná kapacita budou vždy nabízeny společně s odborníky, kteří budou schopni analyzovat (dlouhodobé) potřeby uživatelů a ve spolupráci s nimi navrhnout a následně připravit prostředí, které bude maximálně vyhovovat konkrétním požadavkům. CERIT-SC se bude specializovat na vyhledávání synergií mezi požadavky uživatelů, vlastní odborností pracovníků superpočítačového centra a znalostmi a expertizou pracovníků dalších divizí centra CERIT. Bude tak možné skládat vysoce kvalifikované ad hoc týmy s krátkodo-

bu i dlouhodobou existencí. Centrum CERIT-SC bude rovněž nabízet potřebná školení a možnosti zvýšení kvalifikace v oblasti práce s nejvýkonnější výpočetní technikou a rozsáhlými datovými úložišti.

Projekt CERIT prošel úspěšně první etapou národního hodnocení a v současné době se čeká na výsledky hodnocení mezinárodním odborným panelem. V případě kladného hodnocení by pak realizace celého projektu měla být zahájena nejspíše začátkem roku 2011 a první superpočítačové služby by měly být zájemcům k dispozici již v první polovině téhož roku. □

Obsah

Vzdělávání akademických pracovníků na MU v oblasti e-Infrastruktur, aneb služby ÚVT MU, Ivana Křenková, David Antoš, ÚVT MU	1
Služby Oddělení vývoje systémových služeb, Lukáš Rychnovský, Martin Osovský, ÚVT MU	3
Univerzitní počítačová síť v roce 2010, Vašek Lorenc, David Rohleder, ÚVT MU	7
Čím se také zabývá Technické oddělení ÚVT MU, Martina Novotná Buršíková, Renata Kolovratníková, ÚVT MU	10
Elektronické cestovní příkazy v Inetu, Pavel Budík, ÚVT MU	12
Superpočítačové služby na MU?, Luděk Matyska	17

