

Virtualizace ve výuce na Katedře výpočetní a didaktické techniky FPE ZČU v Plzni

Dr. Ing. Jiří Toman, Ing. Petr Michalík, Ph.D.

Katedra výpočetní a didaktické techniky Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni

Tel.: + 420 377636446, email: tomanj@kvd.zcu.cz, www: www.kvd.zcu.cz

Tel.: + 420 377636443, email: michalik@kvd.zcu.cz, www: www.kvd.zcu.cz

Technické, programové a systémové prostředky a podmínky k realizaci virtuálního prostředí, virtuální IT laboratoře.

Klíčová slova: virtualizace, virtuální stroj (VM), virtuální laboratoř, VMWare, ESX server, počítačová učebna, výuka informačních technologií, počítačová síť, operační systém

Úvod

Virtualizace – nejen frekventovaný pojem v počítačovém světě, ale současná realita, spíše nutnost, jak řešit rychle, levněji, snadněji, bezpečněji, s plnými přístupovými právy uživatelů dnešní požadavky učitelů, doktorandů, studentů jak při vlastní vědecké práci tak i při výuce. Virtualizace v předešlém kontextu umožňuje realizovat požadavky použití a efektivního využití převratným vývojem nabízených OS, programových a aplikačních produktů. Současná literatura, Internet, různé sborníky, příspěvky přináší mnoho informací k této záležitosti, nalezneme množství obecně kvantifikovaných výhod, které nabízí cesta zvaná virtualizace.

Virtualizace na naší katedře

K nastoupení na tuto cestu nás přivedla kromě všech obecně známých předností, zejména myšlenka a záměr využít virtualizaci ve výuce, resp. vytvořit virtuální laboratoř, která umožní studentům prakticky si vyzkoušet instalace a konfigurace různých operačních systémů OS, instalace aplikačního software, instalace bezpečnostních a spolehlivostních prostředků a jejich administraci a to při administrátorských přístupových právech. Všeobecně známé požadavky učitelů, doktorandů, studentů jsou „více lepšího železa“, možnost rychlé (pře)instalace jiného OS, odzkoušení, použití nových aplikací apod. Efektivní a rychlá řešení těchto požadavků však přináší nároky na další investice v nákupu nového hardware, na odborníky IT, časové a odborné nároky (přeinstalovat stanici na různé konfigurace hardware není vždy triviální záležitost) apod. Obecné informace a reference o virtualizaci, skutečnost masivního vývoje virtualizačních prostředků, silná podpora ze strany výrobců desktopů, serverů a zejména vývojářů a výrobců

procesorů, finanční úspory, snadná migrace a klonování virtuálních strojů a na druhou stranu jednoduché zrušení již instalovaných virtuálních strojů nutně vedou k nasazení virtualizace a to nejen v prostředí velkých serverových farem.

Technické vybavení

Myšlenky a záměry realizovat vhodné prostředí nás provázely již delší dobu, ale chybělo to podstatné - výkonný server s podporou virtualizace v CPU, na chipsetu, v BIOSu a nějaký virtualizační software. Koncem roku 2007 se podařilo na katedru zakoupit výkonný server Dell PE2900 (2x Quad-Core Xeon E5335 2.0GHz/2x4MB 1333FSB, OP 24GB 667MHz FBD, 2x 80GB SATA2 zapojených do RAID1, 5x 500GB SATA2 zapojených do RAID5, 2x integrované + 1 vnější Broadcom NetXtreme II 5708 Single Port Gigabit NIC).

Programové řešení

V nabídce software pro virtualizaci na platformu serverů je v současné době nejrozšířenější freewareový XEN, který je součástí instalačních balíků linuxových distribucí RedHat, Debian a SLES10 (Suse Linux Enterprise Server). Instalace XENu vytvoří prostředí tzv. paravirtualizace [1]. Jiným řešením je nákup poměrně drahých komerčních produktů firmy VMware (ESX server), popř. Microsoft (Virtual Server, resp. Windows Server 2008 Hyper-V). V současné době jsme nezvolili cestu XENu, ale instalovali jsme na daný hardware produkt VMware ESX 3.5.0 SP2, který operuje přímo na hardware serveru – jedná se tedy o tzv. nativní virtualizaci [1].

Virtualizační software

Na počátku volby tohoto řešení byla účast na konferenci firmy Dell, která výrazně prezentovala své servery s podporou virtualizace a úzkou spoluprací též s přední světovou firmou zabývající se virtualizací, firmou VMware. Navázali jsme kontakt s pracovníky dané firmy v záměru využít virtualizaci zejména ve výuce, resp. vytvořit virtuální laboratoř. Na základě dalších jednání a kontaktů jsme obdrželi zdarma education licenci VMware Infrastructure Standard Edition (komerční cena je 60 – 80 tis. dle podpory) [2].

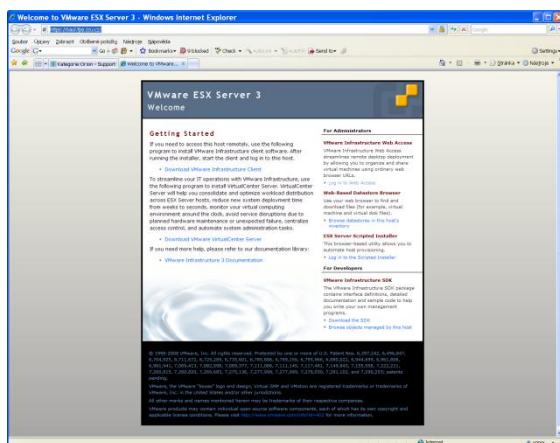
Instalace a realizace

V současné době je v provozu na naší katedře virtualizační ESX server nazvaný [Saul](#) [3], na kterém je ve zkušebním provozu instalováno několik virtuálních strojů s OS MS Vista 32 (64), OS MS Vista s "[orionizovaným prostředím](#)" [4], server SLES10SP2, MS Windows Srv. 2008 a další.

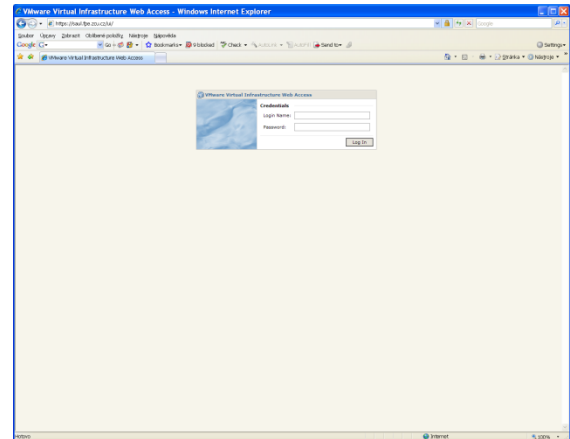
Možnosti vzdáleného přístupu na VMWare ESX server

Webovský přístup

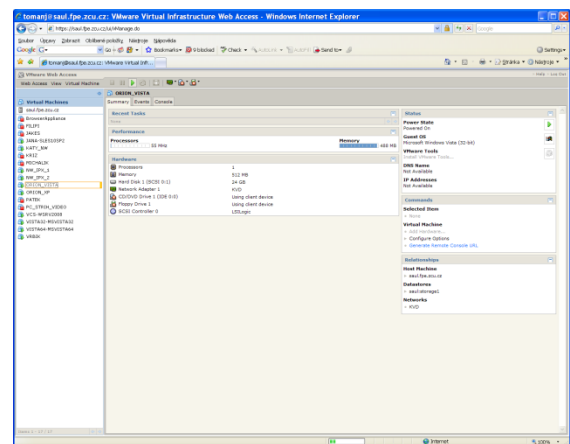
Na server je možno přistupovat prostřednictvím běžného internetového prohlížeče s požadovanými pluginy pro VMware, které se v případě nutnosti instalují automaticky z ESX serveru. Jsou podporovány všechny běžně používané internetové prohlížeče jako MS Windows Explorer, Mozilla Firefox, Opera.



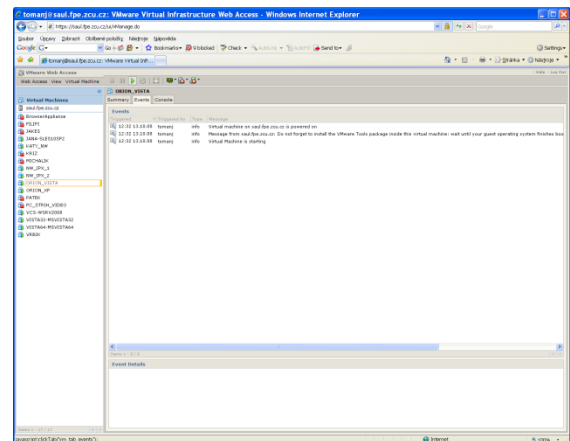
Obr. 1 Úvodní web stránka VMWare ESX 3.5.0



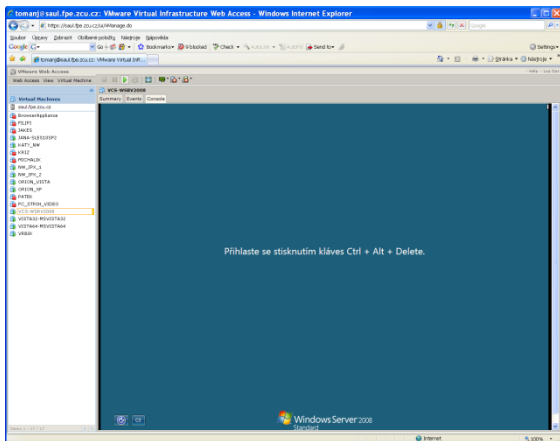
Obr. 2 Autentizace přístupu na ESX server



Obr. 3 Web pohled na souhrnnou informační stránku jednoho z virtuálních strojů (VM)



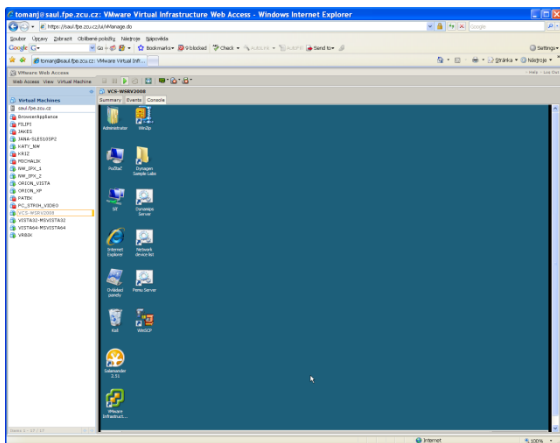
Obr. 4 Web pohled na události jednoho z VM



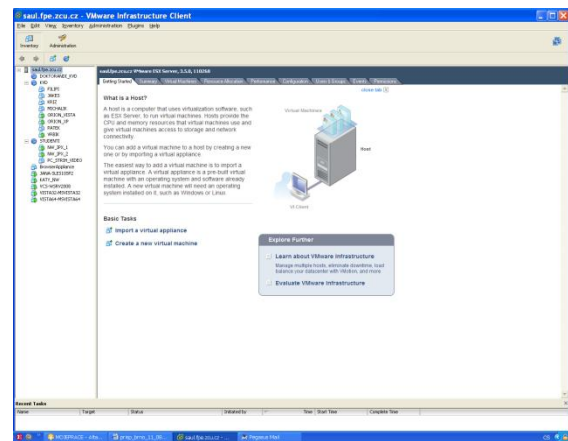
Obr. 5 Web pohled na konzoli jednoho z VM serverů



Obr. 7 Pohled na přihlašovací okno tlustého klienta



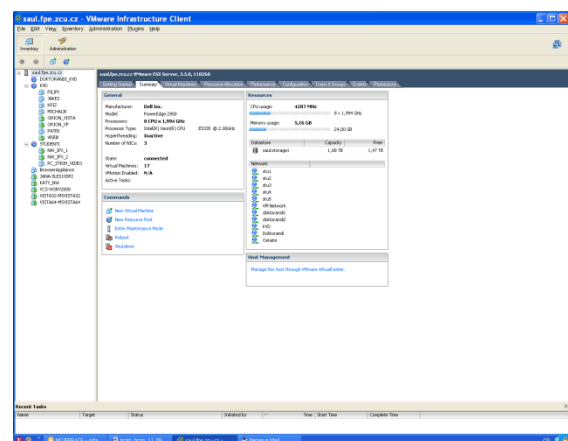
Obr. 6 Web pohled na přihlášenou konzoli jednoho z VM



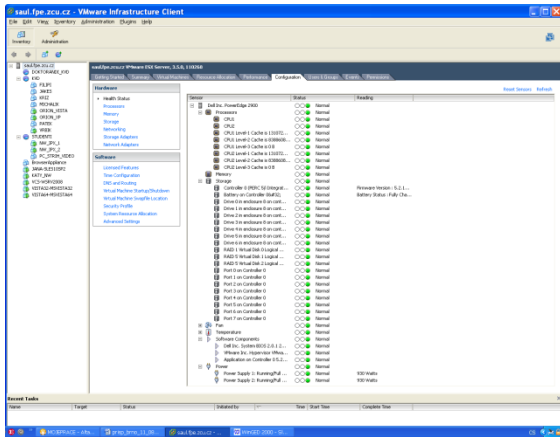
Obr. 8 Úvodní okno po přihlášení

Přístup prostřednictvím tzv. tlustého klienta

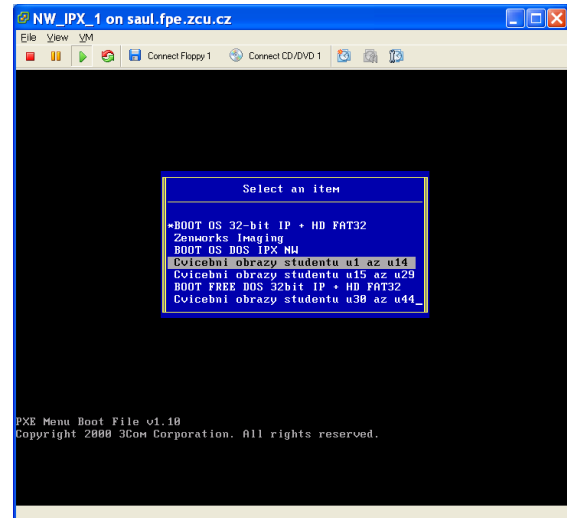
Přímo z úvodní stránky ESX serveru viz Obr.1 lze do OS MS Windows (XP, Vista, atd.) instalovat tlustého klienta, tzv. VMware Infrastructure Client, který umožňuje komfortnější a úplný přístup na ESX server přes GUI rozhraní.



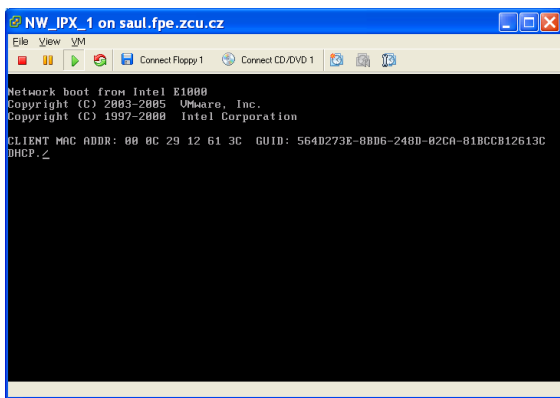
Obr. 9 Souhrnný pohled



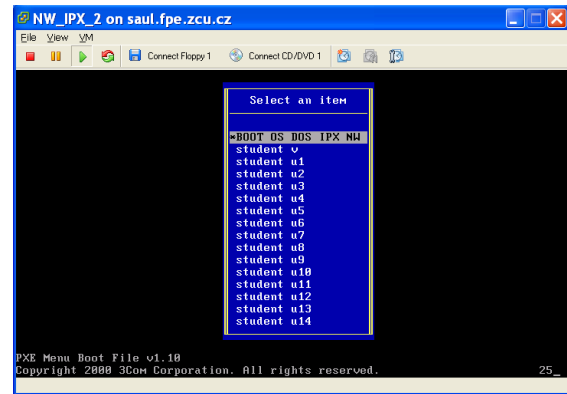
Obr. 10 Pohled na „Health status“ ESX serveru



Obr. 13 Ukázka č.2 bootování OS ze vzdáleného serveru



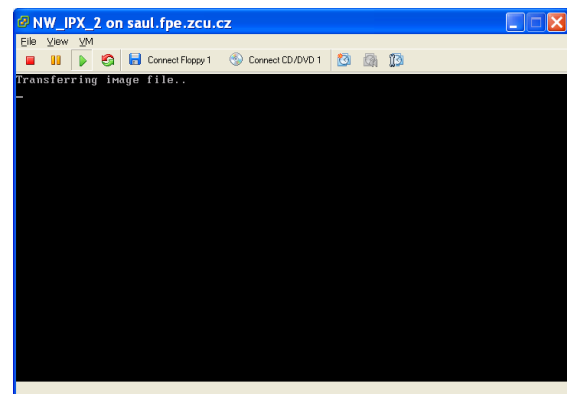
Obr. 11 Konsole při startu jednoho z VM



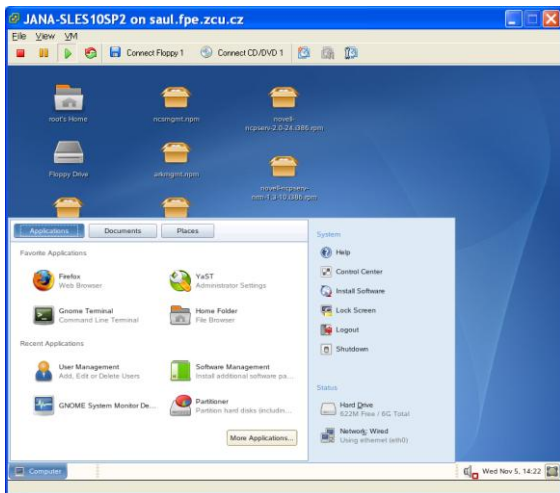
Obr. 14 Ukázka č. 3 bootování OS ze vzdáleného serveru



Obr. 12 Ukázka č.1 bootování OS ze vzdáleného serveru



Obr. 15 Ukázka č.4 bootování OS ze vzdáleného serveru



Obr. 16 Pohled na přihlášenou konsoli jednoho z VM

Přístup přes SSH

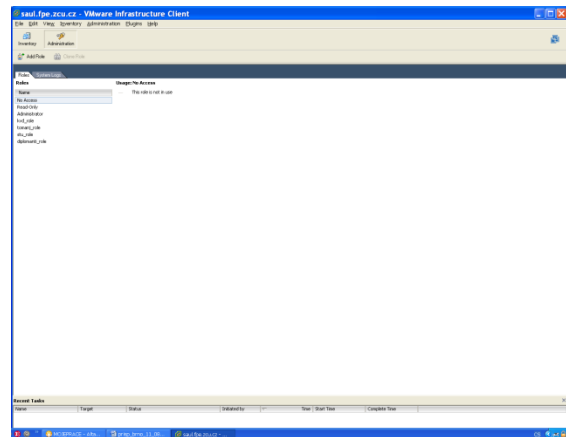
ESX server lze konfigurovat a ovládat přes SSH přístup v režimu příkazové řádky (v textovém režimu) a to zejména pro účely síťové konfigurace a paměťového systému.

Virtuální laboratoř

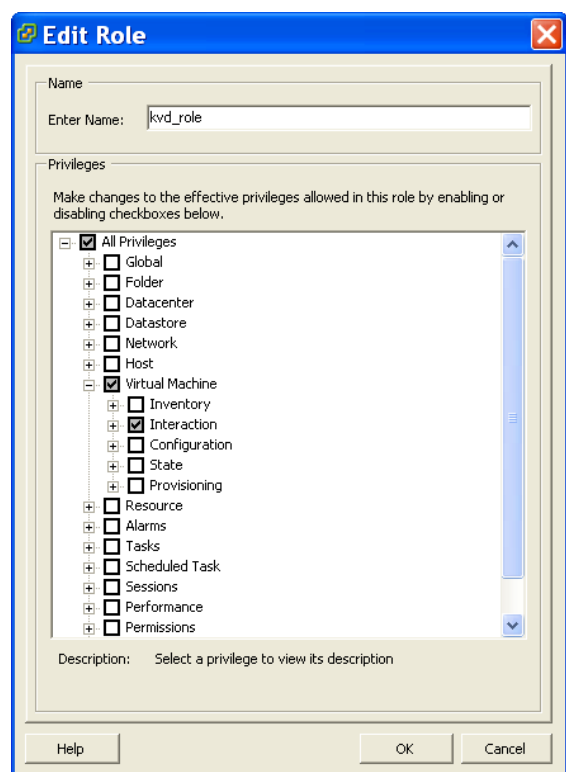
V našich počítačových učebnách ať se statuem veřejných učeben s úplnou správou centrálním oddělením univerzity, tak i v katedrálních učebnách v naší omezené správě je téměř zcela vyloučena možnost (pře)instalace stanic, instalace software, jakékoliv síťové konfigurace, tzv. privilegovaná administrace stanic apod. Tento velký deficit chceme výrazně zmenšit vytvořením a od LS 2009 zpřístupněním virtuální laboratoře, která by umožnila velice pružně realizovat praktické požadavky některých již vyučovaných předmětů a nově předmětů Úvod do administrace počítačů a operačních systémů. Přístup do virtuální laboratoře bude možný z jakékoliv učebnové stanice (web přístup, přístup pomocí tlustého klienta), ale i z kolejí, popř. z domova. Tímto se nabízí i distanční forma výuky.

Současné nevýhody, omezení

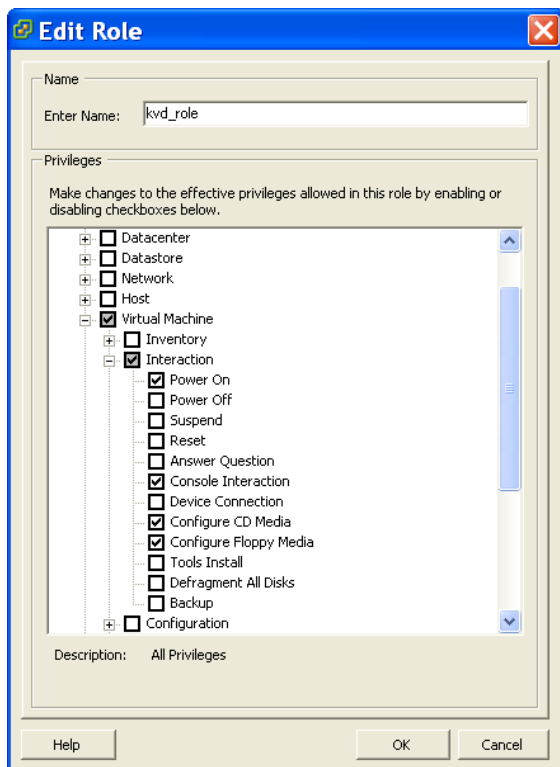
Stávající ACL (Access Control List), mechanismus přístupových práv a tzv. rolí umožňuje nastavit globální pravidla pro celý ESX server, nikoliv pravidla pro jednotlivé virtuální stroje viz Obr. 17, 18, 19, 20.



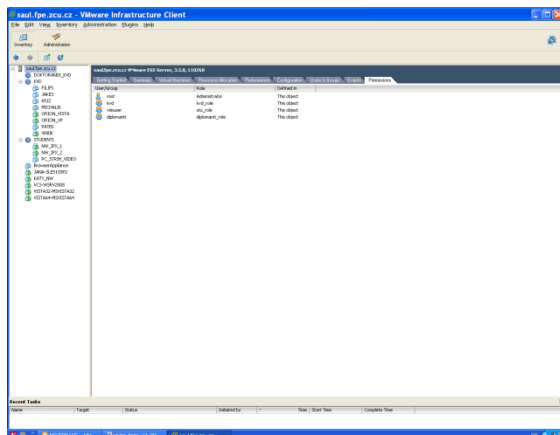
Obr. 17 Možnosti nastavení ACL přes role



Obr. 18 Ukázka č.1 editace role



Obr. 19 Ukázka č.2 editace role



Obr. 20 ACL

Záměry a výhledy do budoucnosti

S firmou VMware bychom chtěli nadále být v kontaktu. Naší snahou je v rámci současných možností plně využít současně vytvořené prostředí ve výuce na naší katedře, prezentovat výsledky a zkušenosti a v budoucnu se pokusit získat i education licenci tzv. VMware Center Server jako součásti VMware Infrastructure 3 balíku. Jedná se o doplněk k ESX serveru (serverům), který odstraňuje zmíněné nevýhody, omezení. VMware Center Server umožňuje lepší správu, efektivní přidělování přístupových práv k jednotlivým

virtuálním strojům. Vytvořené prostředí v brzké době (LS 2008/2009) využijeme při výuce. Studenti si prakticky vyzkouší instalovat jednotlivé OS, kompletně je konfigurovat, instalovat aplikační software, bezpečnostní a spolehlivostní nástroje, kompletně administrovat instalované virtuální stanice, servery apod., což dosavadní podmínky na katedře neumožňovaly prakticky vůbec. Samozřejmě se nabízí využití učiteli, doktorandy při výuce, vědecké práci, studenty též při realizaci bakalářských, diplomových prací apod. Myslíme si, že praktické osvojení této problematiky bude velkým přínosem nejen budoucím učitelům informatiky po jejich nástupu do učitelského povolání, ale i studentům jiných fakult na ZČU v Plzni [5].

Odkazy

- [1] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Virtualizace>
- [2] <http://www.vmware.com/>
- [3] <https://saul.fpe.zcu.cz/>
- [4] <http://support.zcu.cz/index.php/Kategorie:Orion>
- [5] <http://www.kvd.zcu.cz/cz/>

Autoři

1. Jiří Toman
1974-1979, projektant Letov Praha
1979-1992, výzk. pracovník, Škoda Plzeň
1992-2006, správce počítačové sítě FPE
2006-dosud, akademický pracovník na KVD FPE ZČU v Plzni
Výuka předmětů:
Počítačové sítě a distribuované systémy,
Systémy a systémové programování,
Systémové programování 1 – jazyk Java,
Zpracování dat
Publikační činnost:
Odborné technické články, příspěvky na konferenci, řešitel grantů, autor vynálezů a patentů
2. Petr Michalík
odborný asistent a jako tajemník Katedry výpočetní a didaktické techniky. Oblasti specializace: struktury technického vybavení výpočetní techniky, elektronické systémy a jejich počítačová simulace.
Celková publikační činnost: Učebnice a skripta: 7 (skripta). Publikace ve vědeckých a odborných časopisech a sbornících: 27 (sborníky mezinárodních a tuzemských vědeckých konferencí a seminářů). Patenty a zlepšovací návrhy: 8 (3 autorská osvědčení, 5 zlepšovacích návrhů).