

# Možnosti a náklady konsolidácie

V procese rozhodovania o budúcich investíciách býva manažment firiem postavený pred neľahkú úlohu – zlaďiť technologickú náročnosť podnikovej infraštruktúry IKT s ekonomicky únosnou mierou nákladov na jej obstaranie a následnú prevádzku (TCO – Total Cost of Ownership). Neraz sú práve prvotné obstarávacie náklady – výška investície – tou prioritou, ktorá sa rozhodujúcou mierou podieľa na výbere celkového riešenia. Technologické riešenie, TCO a v súčasnosti veľmi aktuálne ekologické aspekty sa stávajú druhoradými, žiaľ, mnohokrát menej významnými pri výbere konečného riešenia.

Tematika konsolidácie je pomerne rozsiahla, v krátkosti sa pokúsime analyzovať možnosti, výhody.

Čo možno konsolidovať? To závisí od uhla pohľadu, principiálne však s konsolidáciou môžeme začať už na úrovni elementárnych

komponentov. Vývojári nás denne presvedčujú o tom, že technologické možnosti miniaturizácie a integrácie zďaleka ešte nie sú vyčerpané.

Príkladov je veľa: multicore technológie, postupná integrácia prvkov čipovej súpravy (pamäťových radičov, GPU, I/O radičov...) priamo do CPU, virtualizácia na úrovni prepojavacích komponentov, diskových kontrolérov, pamäťových a dátových médií atď. Toto sú však oblasti, ktoré sú pre svoju rozsiahlosť témou na samostatný článok, preto sa teraz zameriame na vyššie stavebné prvky IS (servery, storage, prepojavacie prvky).

Konsolidácia je možná na báze hardvéru, softvéru alebo použitím kombinácie oboch zložiek.

- **Hardvér** - infraštruktúra LAN a SAN, servery, storage, pracovné stanice
- **Softvér** - virtualizácia (LAN, servery, storage, pracovné stanice, aplikácie)

**Na hardvérovej úrovni** dnes disponujeme technológiami, ktoré dovoľujú redukovať počet napájacích zdrojov, ventilátorov, infraštruktúrnych prepojavacích prvkov (metalických alebo optických). Takéto riešenie umožňuje výrazne zmenšiť celkový zastavaný priestor, radikálne znížiť počet prepojavacích prvkov, optimalizovať energeticke náročnosť, poskytovať centrálny monitoring a manažment.

Jednu z hardvérových technologických možností na dosiahnutie konsolidácie v oblasti serverov sú zariadenia postavené na báze blade infraštruktúry. Základ tvorí blade šasi umožňujúce integráciu viacerých (dnes až 32) plnohodnotných blade serverov rôznej architektúry a vstupno-výstupných prepojavacích prvkov (interkonektov). Vzájomné prepojenie týchto prvkov je vyriešené na úrovni backplane (vnútorná infraštruktúra blade šasi), do ktorého sú jednotlivé blade komponenty pripájané prostredníctvom špeciálnych konektorov.

Šasi má centrálné riešené dynamicky adaptabilné napájanie s N+N redundanciou, riadené redundantné chladenie a vzdialený monitoring kombinovaný s centrálnym manažmentom. Do blade šasi okrem serverov možno integrovať diskové a páskové úložné systémy (storage), grafické pracovné stanice (workstation) alebo PC vo vyhotovení blade. Z kategórie prepojavacích a komunikačných prvkov (interkonektov) máme k dispozícii všetky typy aktívnych aj pasívnych prvkov LAN a SAN na metalickej, optickej báze, prípadne komponenty typu InfiniBand.



● Blade šasi – pohľad spredu a zozadu

V kombinácii s vhodne dimenzovaným storage subsystémom poskytuje blade infraštruktúra kvalitný základ na vybudovanie modulárneho fault-tolerant systému.

Tu sa však možnosti konsolidácie zďaleka nekončia. Kľúčovým momentom pri návrhu konsolidovaných riešení je aj správny **výber a konfigurácia storage subsystému**. Diskový subsystém je najdôležitejšia, ale zároveň aj najzraniteľnejšia súčasť celého informačného systému. Ide predsa o miesto, kde je uložené to najdôležitejšie, čo v IS máme – dáta.

Aké vlastnosti by teda mal mať dobre navrhnutý storage subsystém? Predovšetkým by mal byť navrhnutý tak, aby nebol priamo závislý od jednotlivých fyzických serverov. Zároveň by mal byť dostatočne výkonný a mať takú dátovú priepustnosť, aby sa nestal úzkym hrdlom celého IS. Z hľadiska bezpečnosti a vysokej dostupnosti dát by mali byť jeho komponenty a komunikačné trasy plne redundantné bez SPOF (Single Point Of Failure). No a v neposlednom rade by mal byť dostatočne adaptabilný na neustále narastajúce nároky.

**Na úrovni softvéru** disponujeme veľmi silnými nástrojmi, ktoré reprezentujú virtualizačné technológie.

Virtualizácia v IKT je proces alebo technológia, pri ktorej je fyzický prostriedok nahradený softvérovou vrstvou, ktorá ho plnohodnotne emuluje. Takýto prostriedok je pre systém transparentne definovaný, hoci fyzicky neexistuje.

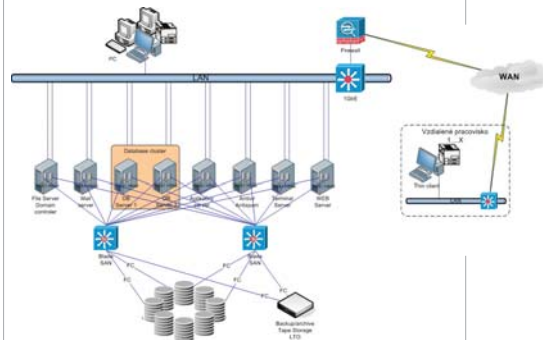
Virtuálny stroj simuluje dostatočné množstvo hardvéru tak, aby umožnil oddelený beh neupraveného operačného systému určeného pre rovnaký druh CPU. Obyčajne je možný súbeh viacerých inštancií. Pri virtualizácii dokážeme oveľa efektívnejšie využiť hardvérové zdroje, čoho výsledkom je ešte výraznejšia redukcia hardvérových prostriedkov a súvisiacich nákladov na ich prevádzku. Dynamika a škálovateľnosť vo virtuálnom prostredí umožňuje vytvárať nové virtuálne hardvérové zdroje podľa aktuálnych požiadaviek. Znižuje sa tak časová nároč-

nosť na implementáciu, zjednoduší sa manažment a správa systému. V prípade výskytu nepredvídanej udalosti je pri správnom nastavení prechod na záložné riešenie otázkou niekoľkých milisekúnd a uskutoční sa bez viditeľnej straty funkčnosti aplikácií zo strany používateľa systému.

Ideálnym riešením je vzájomná kombinácia blade infraštruktúry a virtualizačných nástrojov. Pri takejto architektúre možno dosiahnuť riešenie, ktoré je maximálne flexibilné, má jednotné nástroje na monitoring a manažment systému, poskytuje vysokú dostupnosť pri minimálnych nákladoch na prevádzku, zároveň je maximálne tolerantné k životnému prostrediu.

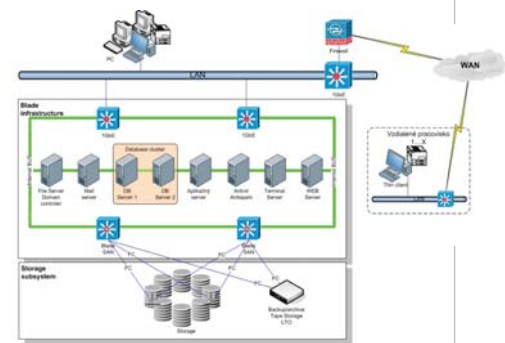
## Príklady konsolidácie

Schéma č. 1 reprezentuje základný model podnikovej infraštruktúry postavenej na báze štandardných hardvérových prvkov. Servery sú pripojené do LAN, konektivita k storage subsystému, ktorý pozostáva z diskového subsystému a archivačného zariadenia, je vybudovaná na báze SAN. Z hľadiska bezpečnosti a vysokej dostupnosti je systém kreovaný ako fault-tolerant (všetky prvky a komunikačné cesty sú plne redundantné, bez SPOF).



● Schéma č. 1

Schéma č. 2 reprezentuje iný variant ekvivalentného riešenia, postaveného na báze technologickej blade. Tabuľka TCO 1 analyzuje a porovnáva celkové náklady na vlastníctvo prvého a druhého riešenia. Hlavné rozdiely spočívajú v značnej redukcii fyzických prepojavacích prvkov, znížení energetickej náročnosti, ako aj nákladov na správu a údržbu systému.



● Schéma č. 2

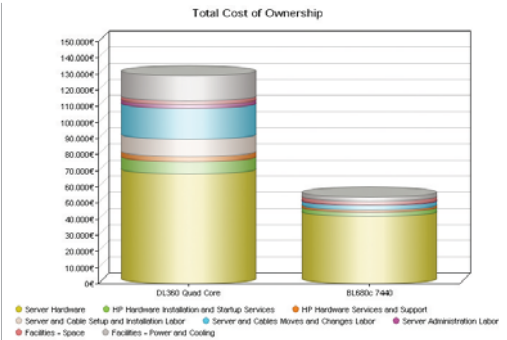
Ešte výraznejšie úspory môžeme dosiahnuť využitím virtualizačných nástrojov. V tomto prípade (schéma č. 3) je zrejme predovšetkým výrazná redukcia počtu fyzických serverov. Treba však počítať s tým, že použité servery musia byť dimen-

Konsolidáciu podnikovej infraštruktúry rozumieme množinu technologických možností, ktorými docielime celkovú redukciu použitých konštrukčných prvkov tak, aby sme pri nezmenenej funkcionalite dosiahli rovnaký, prípadne lepší výkon s nižšími celkovými prevádzkovými nákladmi.

Virtualizácia v IKT je proces alebo technológia, pri ktorej je fyzický prostriedok nahradený softvérovou vrstvou, ktorá ho plnohodnotne emuluje. Takýto prostriedok je pre systém transparentne definovaný, hoci fyzicky neexistuje.

TCO1 Cost of Ownership Analysis (cumulative over 5 years)	Quad Core Rack 1U	Quad Core Blade 1/2	Savings	
Number of systems	8	8		
<b>Direct costs</b>				
Server Hardware	67.127€	50.344€	16.783€	25,0%
Facilities – Space*	2.319€	2.319€	0€	0,0%
Facilities - Power and Cooling	15.174€	10.204€	4.970€	32,8%
<b>Other Direct Costs</b>	42.932€	8.785€	34.147€	79,5%
Hardware Installation and Startup Services	7.683€	2.909€	4.774€	62,1%
Hardware Services and Support	3.018€	2.661€	357€	11,8%
Server and Cable Setup and Installation Labor	11.164€	450€	10.714€	96,0%
Server and Cables Moves and Changes Labor	19.132€	2.586€	16.546€	86,5%
Server Administration Labor	1.935€	180€	1.755€	90,7%
<b>Total direct costs</b>	<b>127.552€</b>	<b>71.652€</b>	<b>55.900€</b>	<b>43,8%</b>

TCO2 Cost of Ownership Analysis (cumulative over 5 years)	Quad Core Rack 1U	Quad Core Blade x7440	Savings	
Number of systems	8	2		
<b>Direct costs</b>				
Server Hardware	67.889€	41.449€	26.440€	38,9%
Facilities – Space	2.319€	2.319€	0€	0,0%
Facilities - Power and Cooling	15.836€	2.967€	12.869€	81,3%
<b>Other Direct Costs</b>	42.932€	7.155€	35.777€	83,3%
HP Hardware Installation and Startup Services	7.683€	2.909€	4.774€	62,1%
HP Hardware Services and Support	3.018€	1.142€	1.876€	62,2%
Server and Cable Setup and Installation Labor	11.164€	112€	11.051€	99,0%
Server and Cables Moves and Changes Labor	19.132€	2.586€	16.546€	86,5%
Server Administration Labor	1.935€	405€	1.530€	79,0%
<b>Total direct costs</b>	<b>128.975€</b>	<b>53.889€</b>	<b>75.086€</b>	<b>58,2%</b>



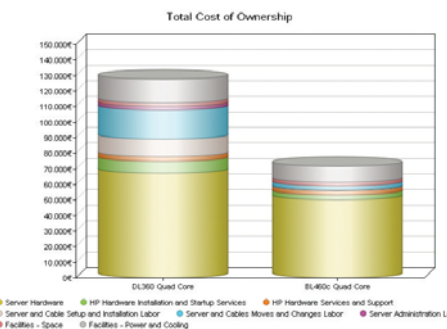
Graf č. 2

Na príklade serverov a serverovej infraštruktúry sme zjednodušene demonštrovali prednosti hardvérovej a softvérovej konsolidácie. Podobné princípy však môžeme uplatniť aj pri návrhu infraštruktúry LAN a SAN alebo storage subsystémov.

Samostatnú kapitolu konsolidácie predstavujú **používateľské alebo grafické pracovné stanice**. Tieto môžu byť realizovateľné na báze tenkých klientov. Technológia tenkého klienta (Server Based Computing) presúva OS, softvér a dáta z prostredia fyzických PC do prostredia fyzických alebo virtuálnych serverov. Pri tejto technológii je na strane klienta nainštalované zariadenie s minimálnymi nárokmi na hardvérové zdroje, s nízkymi zriaďovacími nákladmi a minimálnou energetickou náročnosťou (< 10 W). Okrem už spomenutých výhod je ďalším benefitom centralizovaná správa a zníženie nákladov na servis. Keďže medzi hosťateľským serverom a tenkým klientom nie sú štandardne prenášané fyzické údaje, takéto riešenie je odolné proti infiltráciám rôzneho charakteru, čím sa zároveň zvyší stupeň bezpečnosti celého systému.

bude utilizovaný na 90 %. Nižšími nákladmi na prevádzku sa dopracujeme k výrazne lepšiemu zhodnoteniu vynaložených prostriedkov. Ďalšie úspory nákladov prinášajú znížené nároky na energiu (napájanie aj chladenie), ako aj náklady na manažment celého systému.

Na priložených grafoch sú prezentované porovnania TCO riešení podľa schémy 1 – 2 a 1 – 3. Zdroj: [http://www.alinean.com/T\\_TCO.asp#](http://www.alinean.com/T_TCO.asp#)



Graf č. 1

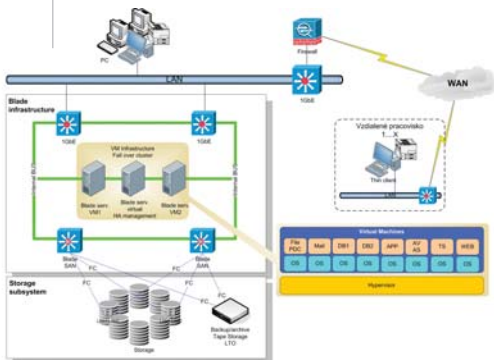


Schéma č. 3

zované tak, aby boli schopné výkonovo zvládnuť zvýšené hardvérové nároky. Nadobúdacía cena teda bude mierne vyššia, virtualizáciou však dokážeme optimálne využiť hardvérový základ. Ak utilizácia fyzického servera použitého v riešení na schéme č. 1 bola na úrovni 25 – 45 %, fyzický server použitý pri virtualizácii podľa schémy č. 3

**Záver**

Vhodne koncipovanou konsolidáciou podnikovej infraštruktúry možno v značnej miere ovplyvniť celkové náklady na prevádzku IS. Jednotlivé technológie nám dovoľujú uvažovať o nasadení konsolidovaného riešenia nielen pri budovaní veľkých dátových centier, ale posúvajú ich dostupnosť čoraz bližšie do sféry malých a stredných podnikov.



Mgr. LUBOMÍR MIKUŠ, produktový špecialista Gamo, a. s.