

Tandem žije nonstop

Dnes jsou velice populární služby, které jsou poskytovány 24 hodin denně a 7 dní v týdnu. Činnost těchto služeb je více či méně závislá na výpočetní technice, která tedy musí po celou dobu spolehlivě pracovat. Právě počítače, které jsou schopné běžet nonstop, byly tématem kulatého stolu s novináři ve firmě Compaq.

Společnost Compaq byla známa především svými osobními počítači a servery s procesory Intel, ale dnes je její nabídka mnohem širší. Ještě před akvizicí firmy Digital Equipment, díky které se portfolio produktů Compaqu rozšířilo například o výkonné servery a pracovní stanice s procesory Alpha, firma Compaq získala také společnost Tandem. Jde o společnost, která byla založena v roce 1974 a od počátku se věnovala vývoji fault tolerant systémů s nejvyšší dostupností. Ty dnes nabízí právě firma Compaq a i v České republice je nyní lokální centrum, které se věnuje podpoře těchto systémů.

Počítače Tandem, dnes nazvané Compaq Himalaya, samozřejmě nejsou pro každého, ale jsou určeny spíše do oblastí, kde se nepočítá to, kolik stojí jejich nasazení, ale to, kolik by stálo, kdyby nepracovaly byt jen několik minut. Typicky jsou tedy nasazeny v bankovníctví, telekomunikacích nebo v pojišťovnictví. Testovací systém se 128 procesory a 256GB pamětí je ale například schopen provozovat databázi o objemu 110 TB dat a zpracovat 11 000 vkladů a 1000 dotazů za sekundu.

Architektura počítačů Himalaya je zajímavá. Jde o masivně paralelní systémy, kde základním stavebním prvkem je tzv. ServerNet. Ten se skládá z procesoru, paměti, komunikačního kanálu, disků a datarouteru, který se stará o propojení všech těchto částí. Takovýchto ServerNetů může být samozřejmě v jednom serveru více a společně tvoří jeden virtuální počítač (i když v jedné počítačové "krabici" jsou pouze dva ServerNety). Díky této modulárnosti je možné ze ServerNetů postavit různě nakonfigurované počítače pro různé účely. Databázový stroj tak může mít mnoho procesorů, mnoho disků, ale nevyžaduje tolik komunikačních kanálů. Na druhou stranu komunikační server bude obsahovat méně procesorů a disků, ale hodně komunikačních kanálů, a například videosever vyžaduje velkou databázi, ale je nenáročný na výpočetní výkon, a tak se obejde bez většího počtu procesorů. Výhodou je, že jednotlivé ServerNety i jejich části se mohou připojovat za chodu, protože počítače Himalaya by měly pracovat neustále.

Díky masivně paralelní architektuře se přidáním procesorů zvyšuje výkon systému téměř lineárně (mluví se o hodnotě 98,8 %), což v případě symetrického multiprocessingu neplatí. V jednom serveru může být teoreticky instalováno až 4096 procesorů, a dokonce v něm mohou být kombinovány procesory několika generací. V budoucnu chce firma Compaq používat i v systémech Himalaya své procesory Alpha, které by měly nahradit v současné době využívané procesory MIPS někdy v roce 2003.

Fault tolerant systémy musí být připraveny i na poruchy a musí být proti nim odolné. To je v počítačích Himalaya zajištěno zdvojením některých komponent, tedy procesorů, komunikačních kanálů a řadičů, a použitím zrcadlených disků. V případě poruchy řadiče za něj převezme práci druhý řadič a za chybný disk nastoupí zrcadlený disk. Také jeden procesor je schopen převzít činnost jiného procesoru. Navíc každý procesor se vlastně skládá ze dvou - každou operaci provádějí oba, a pokud se jejich výstupy nerovnaj, je procesor (dvojice) prohlášen za vadný a jeho úlohu převezme jiný procesor (tedy vlastně procesory dva). Druhý procesor ale samozřejmě musí vědět, co ten porouchaný dělal a v jakém byl stavu. Vadný procesor nebo jinou vadnou komponentu je pak možné za provozu vyměnit a poté se opět ujme své práce.

Během představení serverů proběhla i praktická ukázka umělé poruchy a toho, jak si s ní systém poradí. V jednom případě byl odstraněn komunikační kanál a v druhém případě byl vyjmut ze serveru jeden procesor. Jeho práci byl bez problémů schopen převzít druhý procesor serveru. Server si umí poradit i s krátkodobým výpadkem napájení, i když UPS nahradit samozřejmě nemůže.

Jen hardware ale nestačí. K nonstop provozu musí být připraven i operační systém a aplikace. Upgrade systému, instalace nových aplikací a podobně totiž musí být také umožněny za provozu počítače, který přitom ještě plní různé úlohy. Nad NonStop kernelem operačního systému stojí uživatelské a aplikační rozhraní Guardian a nad ním pak transakční služby, databázové služby, služby zasílání zpráv a nástroje pro vývoj. Pro operační systém musí být speciálně napsané i aplikace, kterých je samozřejmě omezený počet. U systémů, které běží vlastně neustále, se musí specificky řešit i problematika zálohování. Není totiž možné v jednu chvíli přerušit práci a provést

zálohu třeba i několika terabajtů dat. Data se totiž neustále mění.

Málokdo už je ochoten tolerovat výpadky bankomatů, sítě GSM, elektronických služeb na internetu a podobně. Za většinou z nich se skrývají počítače, které na nepřetržitý provoz musí být připraveny. Jedním z řešení jsou servery Compaq NonStop Himalaya S-series. U nás je zatím takovýchto systémů nasazeno pouze šest (většinou v bankách), protože jejich cena je vysoká. Jak ale zaznělo během prezentace tohoto řešení, jsou ve světě instalace těchto serverů, které bez přerušení běží téměř dvacet let a jejich správci dávno zapomněli, co je to bootování.

PTR