

ELEKTRONIK TIDNINGEN

En synpunkt inifrån:

Nästa generations infrastruktur kräver smartare kisel

Vad vet egentligen de som arbetar på ett halvledarföretag om den infrastruktur som ligger bakom utvecklingen av nästa generations datacenter och mobila nät? En hel del, faktiskt!



Jim Anderson
LSI

Redaktör
Jan Tångring
jan@etn.se
0734-17 13 09

EMBEDDED
EXPERT

11 juni 2013 © LSI och Elektroniktidningen

Kongeniala rapporter om inbyggda system – etn.se/expert



Nästa generations infrastruktur kräver smartare kisel

Vad vet egentligen de som arbetar på ett halvledarföretag om den infrastruktur som ligger bakom utvecklingen av nästa generations datacenter och mobila nät? En hel del, faktiskt! Och dessutom utifrån ett unikt perspektiv som omfattar intrikat etsade kiselchip, tillämpningsanpassad programvara och de system som dessa halvledare hjälper till att driva. Integrerade kretsar utgör kärnan i alla nät.

Jim Anderson, LSI



Jim Anderson är Senior Vice President och chef för divisionen Networking Components på LSI. Han var tidigare ansvarig för global försäljning, applikationer och marknadsföring för Semiconductor Solutions på LSI. Anderson har även varit ansvarig för marknadsföring och strategisk planering på avdelningen Network and Storage Products och varit chef för Corporate Strategic Planning med ansvar för koncernens affärsstrategi.

Innan Anderson kom till LSI år 2005 arbetade han med marknadsföring och teknik under åtta år på Intel i olika befattningar bland annat på Mobile Platform och CPU-design.

Den explosiva tillväxten i data- trafik gör att de fortlöpande prestandaförbättringarna i enlighet med Moores lag inte är tillräckliga för att uppfylla kraven på snabbare nätverk. Vad vi behöver är ett smartare förhållningssätt till såväl kisel som programvara.

Ett av de bästa sätten att öka prestanda i mobil- och datacenternät är att kombinera vanliga processorer med smarta kiselacceleratorer som ger en betydande strömlinjeformning av hur databitarna prioriteras och flyttas. Detta ger förbättrade nätverksprestanda och molnbaserade tjänster.

Det växande datagapet

En av de största utmaningarna som branschen står inför är det som LSI kallar "the data deluge", som lite fritt kan översättas till det växande datagapet. Begreppet syftar på skillnaden mellan en årlig tillväxt på 30–50 procent vad gäller behovet av datanätverk och -lagring å ena sidan och IT-budgetarnas årliga ökning på 5–7 procent å andra sidan. Övergången till molnbaserade tjänster och det kraftigt växande användandet av datalagring leder till en exponentiell tillväxt av mängden nätverksdata till och från molnet. När datatrafiken växer mycket snabbare än infrastrukturen som är tänkt att stödja den, tvingas nätverks-

ansvariga att hitta nya, smarta sätt att öka kapaciteten.

Nätverken för molnbaserade datacenter byggdes en gång med de tekniker som fanns att tillgå, och prestanda förstärks idag med råstyrka, dvs. man lägger till mer maskinvara som servrar, växlar, processorkärnor och minne. Den här metoden är dock dyr och ohållbar, eftersom maskinvarukostnaderna växer i takt med golvutrymmet samt kraven på kylning och el inte löser problemet med fördröjningar (latens) i nätverken. Om man i stället lägger till "intelligens" i form av smartare kisel kan man effektivisera behandlingen av de datapaket som strömmar genom mobil- och

datacenternäten. Mer specifikt innebär smart kisel att nästa generations nätverk kan tolka hur kritiska data är och sedan hantera, prioritera och skicka dem på sätt som minskar den totala trafiken och effektiviserar leveransen av viktig digital information, till exempel realtidsdata för ljud och bild.

Smartare nätverk

I nätverkens infrastruktur dominerar vanliga datorprocessorer – allmänprocessorer – som idag allt oftare har mer än en kärna. Dessa processorer driver växlar och routrar, brandväggar och belastningsutjämnare, WAN-acceleratorer och VPN-gateways. Inget av dessa system är dock tillräckligt snabbt för att på egen hand minska det växande datagapet. Orsaken till detta är enkel: allmänprocessorer är utformade för en beräkningsorienterad belastning på servernivå och inte för att hantera den unika, nätverksbaserade belastning som vi möter i dagens och framtidens infrastrukturer. Smart kisel, däremot, kan förkorta genomströmningstiden vid arbetsbelastning i realtid,

till exempel paketbehandling, samtidigt som prestanda anpassas till det växande trafikbehovet.

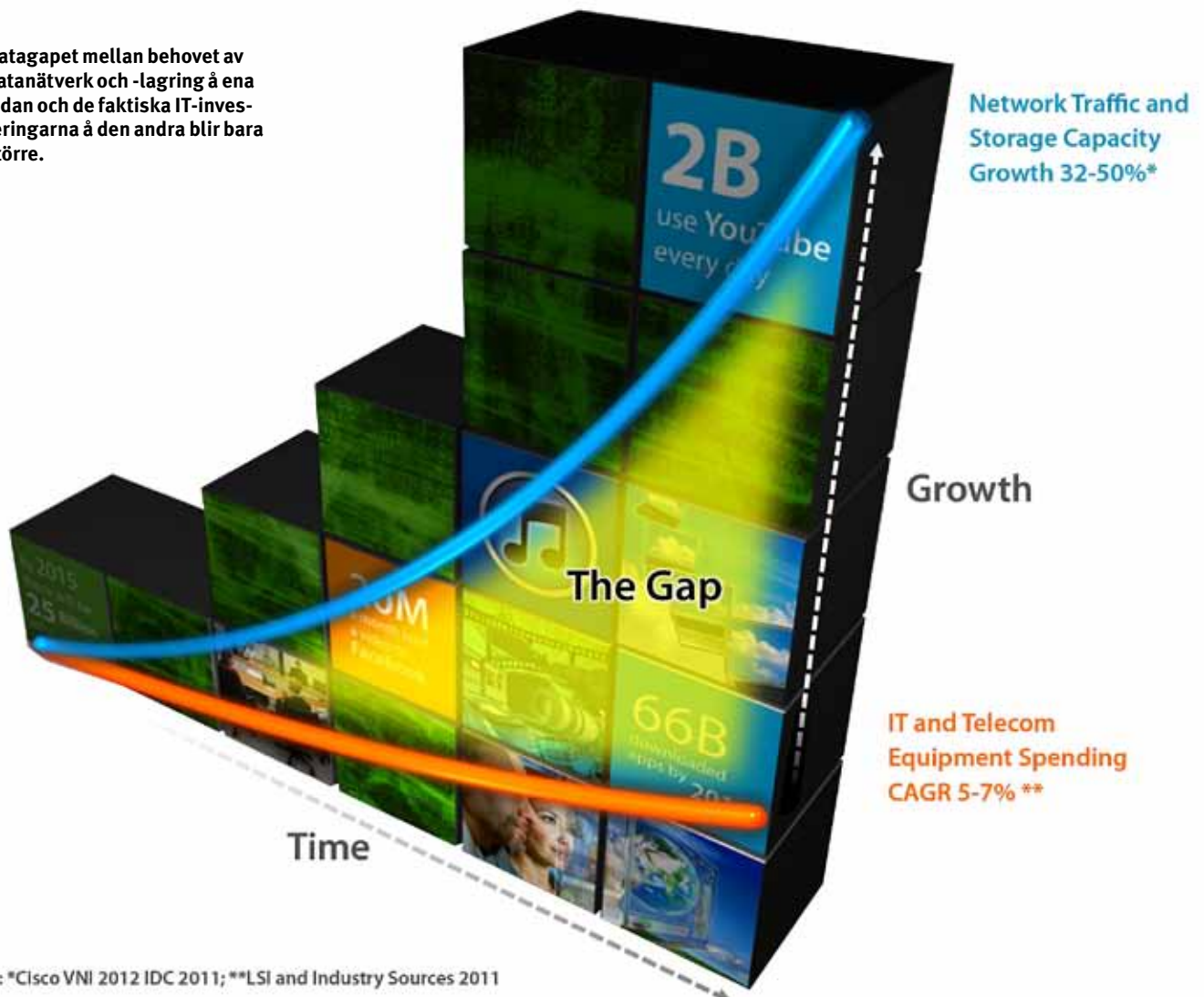
I regel innebär tillämpningen av smart kisel att flerkärniga allmänprocessorer kompletteras med flera accelerationsmotorer som svarar för vanligt förekommande nätverksfunktioner, exempelvis paketinspektion samt säkerhets- och trafikhantering. Vissa av dessa accelerationsmotorer är så kraftfulla att de helt kan ta över specialiserade paketbehandlingsuppgifter från de vanliga processorerna. Med andra ord utförs växling, vägval och andra nätverksfunktioner enbart i snabba sökvägsacceleratorer så att man får väsentligt förstärkta nätverksprestanda. En sådan avlastning av en beräkningsintensiv arbetsbelastning till accelerationsmotorer optimerade för en viss typ av uppgifter kan också ge betydande prestandaförspång per förbrukad watt jämfört med allmänprocessorer.

Skräddarsytt smart kisel kan vara ett högtintressant alternativ för de leverantörer av nätverksutrustning

som vill skaffa sig en unik konkurrensfördel genom att integrera egenutvecklade optimeringar. Så kan till exempel leverantörens egen, unika lösning integreras i kisel för att ge fördelar framför allmänprocessorer och tillhandahålla bland annat optimerad basbandsbehandling, djupgående paketinspektion och trafikhantering. En sådan omfattande integration kräver ett nära samarbete mellan leverantörerna av nätverksutrustning och halvledarföretagen.

Morgondagens datacenternät behöver bli både snabbare och plattare och därmed smartare än någonsin. Ett av de största problemen att lösa vad gäller virtuella datacentra i megaformat är kontrollplanets skalbarhet. För att möjliggöra datacentra i molnstorlek måste kontrollplanet antingen skalas upp eller ”skalas ut”. Enligt den traditionella uppskalningsmodellen lägger man till ytterligare, eller starkare, beräkningsmotorer, accelerationsmotorer eller båda för att hjälpa till att förstärka kontrollplanets prestanda. Enligt nya så kallade utskalningsarkitekturer som SDN (Software Defined Networking) avskiljs i stället kontrollplanet från dataplanet och

Datagapet mellan behovet av datanätverk och -lagring å ena sidan och de faktiska IT-investeringarna å den andra blir bara större.



körs sedan i regel på standardserverar. I båda dessa arkitekturer kan smarta, flerkärniga kommunikationsprocessorer som kombinerar allmänprocessorer med specialiserad maskinvara i form av accelerationsmotorer dramatiskt förbättra kontrollplanets prestanda. Ofta kan en del funktioner, som paketbehandling och trafikhantering, överföras till linjekort försedda med dessa specialbyggda kommunikationsprocessorer.

Även om effekten av separationen mellan kontroll- och dataplanen kan ifrågasättas, är det tydligt att SDN kräver smart kisel för att kunna uppfylla sitt löfte om skalbara prestanda.

Smartare lagring

Även i lagringen kan smartare kisel hjälpa till att överbrygga det växande datagapet. Problempunkterna vad gäller indata och utdata för lagring hänger ihop med mekaniken i hårddiskarnas (HDD) skivor och aktuatorarmer och den övre hastighetsgränsen för överföring av data från diskarna. Detta framgår av skillnaden på fem gånger i I/O-latens mellan minnet (vid 100 nanosekunder) och en tier 1-hårddisk (vid 10 millisekunder).

En annan begränsning är mängden minne som stöds av traditionella cachningssystem (mätt i gigabyte), som utgör en bråkdel av ett enstaka skivminnes minne (mätt i terabyte). Båda har ett begränsat utrymme för prestandaförbät-

ringar, förutom att öka antalet gigabyte i det dynamiska arbetsminnet (DRAM) i cachningsmekanismerna eller lägga till fler av dagens snabba hårddiskar.

Halvledarminnen i form av NAND-flashminnen är, å andra sidan, särskilt effektiva när det gäller att lösa problemet med den här betydande flaskhalsen och ger en mycket snabb, minnesliknande I/O-hantering med en kapacitet på hårddiskenivå. Smart kisel kan här erbjuda sofistikerad slitageutjämning, skräpinsamling och unika datareduceringsmetoder som ger flash-minnet en större uthållighet och förbättrade felkorrigeringsalgoritmer för RAID-liknande dataskydd. Flash-minnen hjälper till att minska både kapacitets- och fördröjningsgapet (latensen) mellan DRAM-cachningen och hårddiskarna, vilket framgår av diagrammet nedan.

Halvledarminnen ger i regel de största prestandavinsterna när accelerationskortet för flash-cachning monteras direkt på serverns PCI Express®-buss (PCIe). Inbäddad eller värd-baserad, smart cachningsprogramvara används för att överföra ”heta data” till flash-minnet, där data kan komma åt på 20 mikrosekunder, vilket är 140 gånger snabbare än en nivå 1-hårddisk (med åtkomsttiden 2 800 mikrosekunder). Vissa av dessa kort stödjer flera terabyte med halvledarminnen. En ny typ av lösning erbjuder nu både internt flash-gränssnitt

och SAS-gränssnitt (Serial-Attached SCSI), så att man kan kombinera högpresterande halvledarminnen och hårddisklagring med RAID. Ett PCIe-baserat accelerationskort för flash kan förbättra databasprestanda fem till tio gånger i DAS- och SAN-miljöer.

Smart kisel utgör kärnan i alla dessa lösningar. Utan att samarbeta med halvledartillverkarna kommer systemleverantörerna inte att klara av att minska det växande datagapet. ■

Memory Latency (ns)

Flashminnet hjälper till att minska både kapacitets- och fördröjningsgapet mellan dynamiskt minne i en cachningsmekanism och snabba hårddiskar.

