

ELEKTRONIK TIDNINGEN



Zeljko Loncaric
marknadsingenjör
congatec

Visualisering och styrning i en enda modul

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

EMBEDDED
EXPERT

29 september 2011 © congatec och Elektroniktidningen

Kostnadsfria rapporter om inbyggda system – etn.se/expert

Visualisering och styrning i en enda modul



ZELJKO LONCARIC har arbetat på congatec i cirka sex år. Dessförinnan arbetade han med produktutveckling, marknadsföring och försäljning på ett flertal internationella företag med säte i Tyskland och Australien. Zeljko Loncaric har en MBA i företagsledning. Han har även fått elektroteknikutbildning på Bosch.

AMD utökade sin processorfamilj Embedded G i somras – efter de första modellerna som släpptes i början av året. Sommartillökningen bestod av två extremt energieffektiva APU:er (accelerated processing units, processorer med acceleratorkärnor) med TDP:er på bara 5,5 respektive 6,4 watt. Det här är processorer för små formfaktorer (SFF) som är perfekta kandidater för den som vill konsolidera alla dessa små styrnings- och visualiseringsmoduler som finns på marknaden till ett enda system. Systemkraven på "två-i-ett"-system av det här slaget varierar kraftigt vilket gör com expressmoduler som congatec conga-BAF perfekta för ändamålet.

SÅ FORT X86-PROCESSORER med multipla kärnor introducerades, började man vilja använda dem för multipla uppgifter i inbyggda system. Med hjälp av virtualiseringsteknik kan man kombinera system som tidigare varit uppdelade i flera komponenter. Det ger en effektivare lösning med lägre underhållskostnad och ökad tillförlitlighet.

Fram till nu har detta enbart varit möjligt att göra i de mest påkostade systemen, där krav på processorprestanda och effekt är generösa. Dessutom var konceptet från början enbart teoretiskt, men i och med att lämplig mjukvara bör-

jat dyka upp kommer också de praktiska lösningarna. Idag är mjukvaran allt mer avancerad och man kan implementera ett brett utbud av tillämpningar i små effektiva formfaktorer.

Med lanseringen av AMD:s mycket strömsnåla accelererade processorer i G-familjen, blev det möjligt att använda multikärnor i prisvänliga, fullt inneslutna, fläktlösa tillämpningar. APU:erna kombinerar mycket hög grafisk prestanda och komplett stöd för alla processorns gränssnitt med ett kompakt format och låga effektkrav.

De första APU:erna kunde skryta med en termisk avledningseffekt (TDP, thermal design power) på 9 eller 18 W. De senaste har ännu lägre effektförbrukning utan att ge avkall på funktionalitet. För första gången i historien finns nu en dubbelkärnig x86-processor med en TDP långt under 10 W – AMD G-T40E ligger under 6,4 W. Därmed har man nått fram till en värmeutveckling under den nivå som krävs för att man utan komplikationer ska kunna realisera konstruktioner som är helt täta och fläktlösa.

DE NYA PROCESSORERNA har klockfrekvenser från 1,0 GHz och är lämpade för ett brett spektrum av tillämpningar inom inbyggda system där liten formfaktor krävs – sådana system kan nu dessutom göras ännu mer kraftfulla genom utnyttjandet av dubbelkärnor.

Industrisektorer som automation, medicinsk teknik, digital skyltning och infotainment är några av de områden som kan dra nytta av denna typ av två-system-i-ett-lösningar. För att ta ett par exempel från det medicinska området så är kombinationen av styrning och visualisering vanlig i exempelvis ultraljudsutrustning. Detsamma gäller patientövervakningssystem.

Exempel från fordonsvärlden är system som kombinerar infotainment med administration av fordonsflottor eller med säkerhetskritisk telematik. Två-i-ett-system har utökade krav på sig jämfört med traditionella människa-maskin-gränssnitt (HMI:er) på x86-processorer – som enbart används för visualisering.

VILKA KRAV PÅ HÅRDVARAN som följer av att man vill kombinera styrning och visualisering varierar mycket från fall till fall. Styrtilämpningar måste vara felsäkra och pålitliga. Krascher kan inte tillåtas. Det måste också gå att bestämma betendet hos en tillämpning vid varje given tidpunkt och under alla förhållanden – så kallad determinism måste råda.

Deterministiska system körs vanligen i särskilda operativsystem – inte i standardsystem som Windows. Visualisering görs tvärtom typiskt i standardsystem – Windows eller Linux – eftersom dessa redan har alla grundläggande funktioner och funktioner för visualisering på plats.

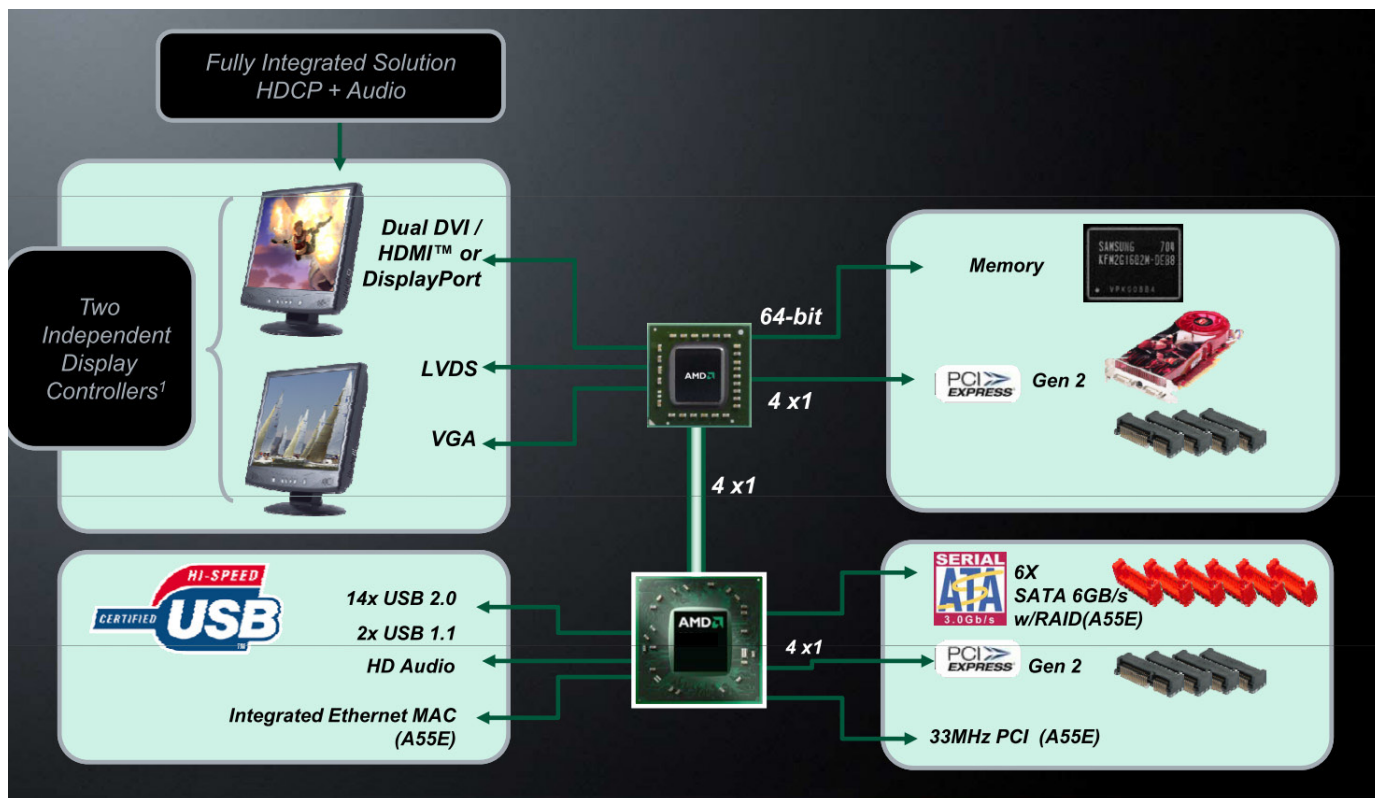


Bild 1. Arkitekturdetaljer i plattformen AMD Embedded G-Series

De två systemen får aldrig störa varandra. Det deterministiska styrsystemet får inte bromsas eller på annat sätt påverkas av visualiseringsfunktionen.

I idealfallet körs de båda operativsystemen parallellt i systemet, men fungerar oberoende. Då behövs inga justeringar av mjukvaran, och det spar utvecklingskostnader och tid. Virtualiseringen åstadkommer exakt detta genom att förse de två operativsystemen med egna virtuella plattformar.

IDAG ANVÄNDS FRÄMST två typer av virtualisering och båda kan med fördel användas för att kombinera styrning med visualisering. Typ 1, eller "bare metal", fördelar virtuella hårdvaruresurser till operativsystem och program. Typ 2 använder särskild programvara för att köra virtuella maskiner – gäster – på en operativsystemsvärd. Både typ 1 och 2 kräver en så kallad hypervisor eller virtual machine manager, som förvandlar den fysiska hårdvaran till virtuella komponenter.

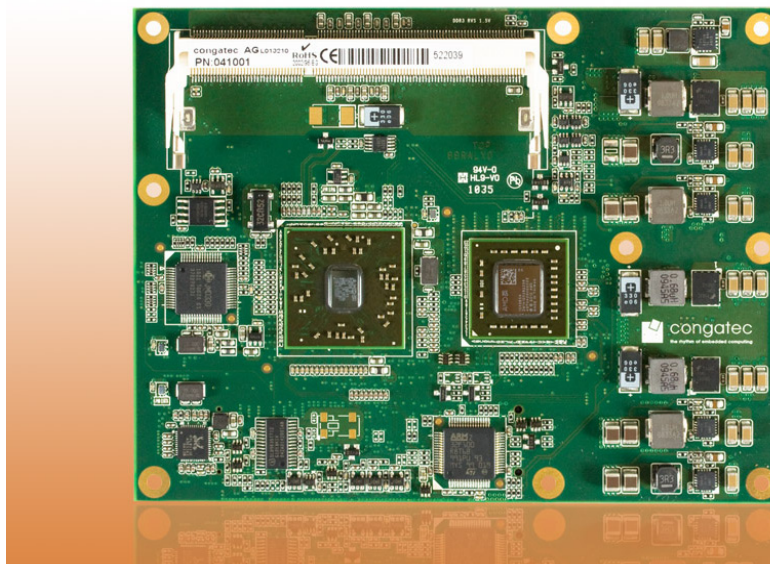
För att kunna arbetat riktigt effektivt

Bild 2. conga-BAF från congatec – som stöder den nya oerhört energieffektiva APU-familjen AMD Embedded G-Series med en TDP på 5,5 eller 6,4 W – är en av de mest energieffektiva COM Express basic-modulerna på marknaden.

behöver en hypervisor stöd i hårdvara. AMD har byggt in en virtualiseringsteknik kallad AMD-V i G-familjen. Med den kan hypervisorn hantera resurser som CPU-tid, minne och periferienheter effektivt, och fördela dessa resurser till de virtuella maskinerna. Konkret arbetar AMD-V som accelerator för processer som fångar upp och emulerar IO-operationer eller kör statuskommandon i hypervisorn. Därmed minimeras belastningen på proces-

sorn vilket i slutändan lämnar mer kraft kvar över till tillämpningsprogrammen att leka med. AMD-V isolerar dessutom de virtuella maskinerna från varandra, vilket förbättrar säkerheten i tillämpningen. Därmed undviks konflikter på hårdvarunivå när man accessar resurser, portar och periferifunktioner, samtidigt som hela tillämpningen blir mer robust.

Det är särskilt viktigt att allokeras separata lagringsutrymmen till de olika



gästoperativsystemen, vad AMD kallar "nested paging". Då kan alla minnes-transaktioner genomföras i full hastighet – även i det virtuella systemet – och dessutom kan all lagring hållas åtskild. Därmed kan det verksamhetskritiska tillämpningsprogrammet fortsätta fungera på sin virtuella plattform även om visualiseringen – i extremfallet – kraschar helt och hållet.

Andra fördelar med AMD-V-tekniken är att den ger en snabbare växling mellan virtuell maskin, hypervisor och gästoperativsystem. Det gör att alla operativsystem kan arbeta effektivare, både värd-OS:et och gästoperativsystemen.

Det finns redan mängder av produkter för inbyggda system som stöder AMD-V, inklusive ett omfattande stöd för deterministiska operativsystem i AMD:s G-familj – och nya operativsystem ad-deras hela tiden.

GRÄNSERNA FÖR EN processors förmåga till realtidsberäkningar bestäms genom att man validerar den determinism som beror av processorn. Företag som utvecklar realtidsoperativsystem (RTOS) lägger manken till för att kunna släppa versioner som är specifikt anpassade för varje enskild processor. Ett färskt exempel är ThreadX, ett RTOS från Express Logic. Motsvarande linuxversioner har också dessa anmärkningsvärt goda realtidssegenskaper.

En processor i G-serien som används på detta sätt (två-system-i-ett) utvärderas just nu på OSADL (Open Source Automation Development Labs). Resultaten kan du hitta på <http://osadl.org/QA> – och de står sig bra, vilket man delvis kan tacka AMD Embedded G:s enastående grafikprestanda för. Grafikkärnan bidrar inte i sig direkt till systemets realtidskapacitet, men den avlastar systemprocessorn vilket indirekt frigör resurser för de tidskritiska funktionerna. Determinismen i realtidprocessen gör det möjligt att köra icke realtidskritisk grafik på samma processor utan att försäkra tillförlitligheten i styrsystemet.

EN FRÅGA SOM DE FLESTA OEM:er ständigt brottas med är vilken formfaktor som passar bäst för en individuell tillämpning. Termen "individuell" i sig beskriver ett av de centrala kriterierna: ju tajtare integrationen är mellan det inbyggda systemet och den faktiska tillämpningen,

desto mer specifika blir kraven på gränssnitt, kapsling och systemets storlek.

Modulatformatet Com Express passar bra i sammanhanget då det kombinerar standardkomponenter med snabb, smidig och flexibel systemkonstruktion.

COM-MODULER (Computer on module) är inbyggnadsdatorer som tillåter extra funktionalitet att monteras på ett baskort. Det enda som krävs är att baskortet integreras med kundens miljö via kundspecifika in- och utgångar. Konceptet fungerar bra i fläktlösa, helt inneslutna konstruktioner eftersom kylningen är exakt definierad.

Formatspecifikationen inkluderar processor, kretspaket samt modulens dimensioner. Därmed är det möjligt att konstruera enhetligt kylning, vilket garanterar att man kan kyla processorn och andra kretsar via värmeavledning.

Detta leder i sin tur till att OEM:er får en stor frihet i sin konstruktion, en hög konstruktionssäkerhet, ett omfattande ekosystem av konstruktionsverktyg och

programvaror, och en stor frihet vad gäller det specifika baskortet.

Utvecklingsfasen och inkonstruktionsfasen gagnas av detta. Man kan redan från början optimera systemkostnaden och systemintegrationen genom att konstruktörer och supportpersonal ger stöd redan från det ögonblick kunden kommer med sin idé. Eftersom det går att byta ut moduler kan dessutom prestanda och gränssnitt göras skalbara.

Datormodulerna gör att man snabbt kan komma igång att använda de nya APU:erna i AMD G-familjen i både befintliga och nya konstruktioner.

CONGATECS KORTDATORFAMILJ conga-BAF är en av de första Com expressmodulerna som använder AMD:s nya G-processorer. BAF finns med alla APU:er som släppts hittills – från 1 GHz-enkelkärnan G-40R och dubbelkärnan G-40TE med TDP på 5,5 W respektive 6,4 W, till den supersnabba 1,6 GHz-dubbelkärnan G-T56N med en TDP på 18 W – en spännvidd som låter OEM:er matcha tillgänglig

AMD Embedded G-familjen

AMD:s första produkt kring Fusion är plattformen Embedded G med garanterad tillgänglighet över tid, och AMD A55E som är en så kallad styrhub (controller hub), skräddarsydd för inbyggnadsmarknaden. Den har endast PCI-, USB-, Sata- och audiogränssnitt och förvandlar den klassiska trechipslösningen med processor, northbridge och southbridge, till en kompakt tvåkretslösning bestående av processor (APU) och styrhub. Detta spar utrymme och kostnad.

Den termiska avledningseffekten (TDP) hos processorerna i G-serien varierar mellan 5,5 W och 18 W beroende på klockhastighet och antal kärnor. Plattformens kompakta format för enkel konstruktionen av SFF-lösningar (small form factor) för inbyggda system. Den låga effektförbrukningen sänker värmeutvecklingen, vilket gör att det går fort och enkelt att utveckla robusta tillämpningar.

För närvarande finns AMD:s plattform i sju varianter från en 1,0 GHz AMD64-kärna med 512 MByte

cache upp till en 1,6 GHz AMD64-dubbelkärna med 512 MByte cache per kärna. APU:n bjuder dessutom på fyra generiska PCI-Express Gen 2.0-kanaler för tillämpningsspecifika funktioner, samt fyra PCI Express Gen 2.0-kanaler för styrhubben. Minnet är direkt kopplat till APU:n vilket ger ögonblicklig minnesåtkomst.

G-serien adresserar upp till två enkanaliga RAM-moduler via ett 64 bitars DDR3-1333-gränssnitt. Grafikkärnan stöder Universal Video Decoder 3.0 för smidig videohantering av Bluray med HDCP (1080p), MPEG-2, HD och DivX (MPEG-4). Den stöder också DirectX 11 och OpenGL 4.0 för snabb 2D- och 3D-grafik, samt OpenCL 1.1 och Microsoft Directcompute för programmering av grafikenhetens parallella processor-kärnor. Tack vare dedicerade utgångar för VGA, LVDS, Displayport och DVI/HDMI kan två skärmar direkt styras oberoende av varandra.

datorkraft med de prestandakrav som tillämpningen kräver. Två minnesocklar på upp till 8 GByte DDR3 RAM kan integreras på modulen, för minnesintensiva tillämpningar. conga-BAF erbjuder – i enlighet med den nya Com Expressspecifikationen COM.o revision 2.0 – sex stycken PCI Express x1-banor (gen 2.0), fyra SATA 3, en PCI, Gigabit Ethernet, EIDE och åtta USB 2.0.

Utvecklare kan dessutom utnyttja dedicerade digitala displaygränssnitt: DVI, dubbla Displayport och dubbla HDMI gör det möjligt att snabbt och enkelt koppla kortdatorerna till alla typer av skärmar på marknaden idag. Upp till två oberoende skärmar kan hanteras, och självklart stöds även VGA (2560 x 1600) och LVDS (1920 x 1200).

För säkerhetskritiska tillämpningar finns Trusted Platform Module som

Om congatec

congatec är en ledande tillverkare av datormoduler för industribruk i format som Qseven, Com Express, XTX och ETX. Företagets innovativa produkter har implementerats bland annat inom områden som medicin, automation, luftfart, transport och fordon.

Företaget har idag 100 anställda med lokalkontor i Storbritannien, Sverige, Tjeckien, Israel, Taiwan och USA.
<http://www.congatec.com>

Om AMD

Halvledartillverkaren Advanced Micro Devices (NYSE: AMD) och dess kunder och teknikpartners sår tillsammans fröet till nästa generation av innovativa grafik- och datalösningar för jobb, hem och fritid.

Huvudkontoret ligger i Sunnyvale, Kalifornien, och företaget har drygt 10 000 anställda.

<http://www.amd.com>

garanterar högsta säkerhet och dataintegritet.

conga-BAF-familjen passar bra som plattform för två-i-en-tillämpningar där styrning integreras med visualisering. Plattformens extremt låga TDP och Com expressmodulernas standardiserade kyl-

ning, gör det till en enkel match att skapa helt slutna och fläktlösa system.

conga-BAF är också en stark kandidat för tunna klienter med virtualisering i skalbara klient-servermiljöer.

Bild 3. conga-BAF-modulen är utformad i enlighet med COM Express Type 2 pin-out med PCI. Tillämpningsspecifika periferenheter och in- och utmaning kan integreras i lösningen via individuellt utvecklade baskort.

