

MARKNADSNYCKEL

Allt större utbud av signalprocessorer

Storkunder har flest valmöjligheter eftersom vissa modeller bara finns som IP-block

I översikten har vid denna gång koncentrerat oss på signalprocessorer med 16-bitars exekveringsenhet, vilket är den klart vanligaste varianten.

Med störst utbud och en andel på dryga 40 procent dominerar Texas Instruments signalprocessormarknaden. Företaget har tre huvudfamiljer: C2x är den enklaste för bland annat industritillämpningar, C5x-familjen befolkar många av mobiltelefonerna medan C6x-familjen har muskler för de tuffaste jobben, till exempel i basstationer till 3G-nät.

TI har länge varit dominerande och de andra företagen samarbetar därför på olika sätt för att förbättra sina positioner. Det är nu knappt fyra år sedan som Motorola och Agere (fd Lucent) slog sig samman om en gemensam arkitektur kallad

Starcore. I tabellen finns en variant med från Motorola. Agere har valt att inte delta i översikten eftersom företaget i dagsläget enbart vänder sig till storkunder. Samma filosofi har för övrigt även IBM.

VISSA FINNS BARA SOM KÄRNOR

Analog Devices, som är den minsta av de fyra med en marknadsandel på knappt 10 procent lerade sig för Intel för drygt två år sedan och förra sommaren kom de första kretsarna i Blackfinfamiljen.

En klar skillnad mellan företagen i översikten är att TI inte licensierar sina DSP-kärnor som IP-block. Motorola däremot erbjuder Starcore SC140 och ST Microelectronics använder enbart sin kärna som byggblock i systemkretsar.

Många av de högpresterande signalprocessorerna har så kallad vliw-arkitektur, det innebär att de kan

utföra flera uppgifter parallellt. Det gäller bland annat är C62x och C67x från TI liksom Tigersharc från Analog Devices och Starcore från Motorola/Agere.

Vårt att notera är att det finns olika programbibliotek tillgängliga för dem alla. Dessutom bör man, vid en jämförelse, ta reda på hur effektförbrukningen egentligen har mätts upp, eftersom den varierar med processorns last, matningsspänningen, klockfrekvensen och om en fastlåst slinga användas eller ej.

En liknande reservation kan även utfärdas för prestandamått. Alla valde att lämna Mmac/s trots att det finns siffror från både BDTI och EEMC som är mer realistiska.

Se även nyheten på sid 10 om att signalprocessormarknaden backade 30,7 procent i fjol, enligt statistik från WSTS.

PER HENRICSSON

Representanter i Sverige

Tillverkare	Leverantör	Telefon
Analog Devices	Analog Devices	08-733 38 00
	Impact Memec	08-634 66 00
	Arrow Sweden	08-562 655 00
Motorola	Motorola	08-734 88 00
	EBV Elektronik	040-59 21 00
	Arrow Sweden	08-562 655 00
	Avnet Nortec	08-587 460 00
	Future Electronics	08-441 54 70
ST Microelectronics	ST Microelectronics	08-587 744 00
Texas Instruments	Texas Instruments	08-587 555 00
	Arrow Sweden	08-562 655 00
	EBV Elektronik	040-59 21 00
	Promax Sweden	040-93 08 00
	Silica	08-587 461 00

Marknadsnyckeln bygger på information från ovanstående tillverkare. Vi ber de leverantörer som har produkter inom det aktuella området, men som saknar sina namn i tabellen ovan, att kontakta redaktionen.

	Analog Devices			
DSP-familjens namn	ADSP-218xN	ADSP-219xM	Tigersharc	Blackfin
DSP-kärnans namn	218x	219x	ADSP-TS001	Frio
Antal kretsar i familjen	6	5	1	2
Databussbredd (bitar)	16	16	2 x 128	2 x 32
Programbussbredd (bitar)	24	24	128	64
Instruktionsbredd (bitar)	24	24	22 & 64	16 & 32

Databussbredd (<i>bitar</i>)	16	16	2 x 128	2 x 32
Programbussbredd (<i>bitar</i>)	24	24	128	64
Instruktionsbredd (<i>bitar</i>)	24	24	32 & 64	16 & 32
Antal inbyggda DSP-kärnor	1	1 (2)	1	1
Andra inbyggda kärnor	Inga	Inga	Inga	Inga
Antal Mac-enheter	1	1	8	2
Prestanda (<i>ex Mmac/s</i>)	80 MMAC	160 (320) MMAC	2000 MMAC	600 MMAC
Antal ALU-enheter	1	1	4	1
Dataminne (<i>byte</i>)	Upp till 112 k	Upp till 64 (190) k	512 k	36 k (nivå 1) 256 k (nivå 2) delat (program/data)
Programminne (<i>byte</i>)	Upp till 144 k	Upp till 96 (96) k	256 k	16 k (nivå 1) 256 k (nivå 2) delat (program/data)
Max klockhastighet (<i>MHz</i>)	80	160	250	300
Spänning hos kärnan (<i>V</i>)	1,8 V	2,5 V	1,2 V	0,9 - 1,5 V
IO-spänning (<i>V</i>)	1,8 - 3,3 V	2,5 - 3,3 V	3,3 V	3,3 V
Effektförbrukning	0,55 mW/Mips@1,8V	1 mW/Mips@2,5V	10 mW/Mips@1,2 V	0,5 mW/Mips@0,9 V, 1,6 mW/Mips@1,5 V
Effektsparlägen	Ja	Ja	Ja	Ja
Benchmark: FFT-radix 2 (<i>antal cykler</i>)	34 500 cykler (1024 punkter)	34 500 cykler (1024 punkter)	1 100 cykler för 256 punkters FFT	4 117 cykler (256 punkter)
Benchmark: FIR (<i>antal cykler</i>)	1 per filtertapp	1 per filtertapp	0,125 per filtertapp	0,5 per filtertapp
Gränssnitt	Serieportar, 16-bitars host-gränssnitt	Serieportar, UART, SPI, 16-bitars Host-gränssnitt, USB, PCI	Host-gränssnitt, link ports	USB, PCI, UART, CIRR-656, SPI, serieportar
Kapselvarianter	144-bens MiniBGA, 100-bens LQFP	144-bens LQFP eller MiniBGA	BGA	BGA
Utvecklingsverktyg och kompilare	VisualDSP++ 2.0 inkl. C-kompilator	VisualDSP++ 2.0 inkl. C++-kompilator	VisualDSP++ 2.0 inkl. C++-kompilator	VisualDSP++ 2.0 inkl. C++-kompilator
Allra viktigaste tillämpningar			Basstationer, video	Mpeg/Jpeg för ljud och video

	Motorola		ST Microelectronics
DSP-familjens namn	56 800	MSC 8101/2	ST100
DSP-kärnans namn	56k	Starcore SC140	ST12x
Antal kretsar i familjen	7	2	3
Databussbredd (<i>bitar</i>)	16	2 x 64 bitar, PPC-buss	2x32
Programbussbredd (<i>bitar</i>)	16	128	128
Instruktionsbredd (<i>bitar</i>)	16 till 48	16 (kan grupperas x6)	16-32-128
Antal inbyggda DSP-kärnor	1	1 resp 4	1
Andra inbyggda kärnor	1	2	Inga
Antal Mac-enheter	1	4	2
Prestanda (<i>ex Mmac/s</i>)			400-800
Antal ALU-enheter	1	4 resp 16	2
Dataminne (<i>byte</i>)	8 - 48 k	512k resp 1436k (data + prog.)	Upp till 4 GB adressutrymme(data/program)
Programminne (<i>byte</i>)	12 - 80 k	Se ovan	4-32 kB, upp till 4 GB adressutrymme (data/program)
Max klockhastighet (<i>MHz</i>)	120	300	200-600
Spänning hos kärnan (<i>V</i>)	1,8 V	1,5 V	1,2-1,8
IO-spänning (<i>V</i>)	3,3 V	3,3 V	3,3
Effektförbrukning	1,5 mA/Mips@3,3 V	0,13 mA/Mips@1,5 V	0,03 mW/Mips@0,9V, 0,32mW/Mips@1,8V
Effektsparlägen	Wait mode, stop mode	-	4
Benchmark: FFT-radix 2 (<i>antal cykler</i>)	-	N/4	2 824 (256-punkters komplex)
Benchmark: FIR (<i>antal cykler</i>)			N/2 for N-tap FIR
Gränssnitt	SCI, UART, Can	Host-gränssnitt, UART, ATM-Utopia, Ethernet 10/100, E1/T1, HDLC	Från enkel Request-Grant buss till olika AHB M/S och APB gränssnitt
Kapselvarianter	100-, 128-, 144-bens LQFP 81 MAPGA, 144 MAPBGA	332-bens FCPBGA	--
Utvecklingsverktyg och kompilare	Analysverktyg, kompilator, utvärderingspaket, utvecklingspaket för programvara	Assembler, kompilator, optimerare, länkare, simuleringsprogram	Komplett uppsättning från Greenhills, STCC C/C++-kompilator
Allra viktigaste tillämpningar	Industri, vitvaror, dataperiferi, biltillämpningar Flashminne för program, Can-modul, PWM, AD-omvandlare	Datakommunikation, basbandstillämpningar, röst över IP DSP med inbyggt systemgränssnitt för PowerPC, minnesstyrning	Talkodare, ljud/video-komprimering

	Texas Instruments		
DSP-familjens namn	TMS320C24x	TMS320C28x	TMS320C54x
DSP-kärnans namn	C24x	C28x	C54x
Antal kretsar i familjen	13	2	36
Databussbredd (<i>bitar</i>)	16	32	Tre 16-bitars databussar, fyra 16-bitars adressbussar
Programbussbredd (<i>bitar</i>)	16	32	16
Instruktionsbredd (<i>bitar</i>)	16	32	16
Antal inbyggda DSP-kärnor	1	1	1 till 4
Andra inbyggda kärnor	Inga	Inga	Inga
Antal Mac-enheter	1	En 32-bitars (2x16 bitar)	1
Prestanda (<i>ex Mmac/s</i>)	40	Upp till 300	30 till 532
Antal ALU-enheter	1	1	1
Dataminne (<i>byte</i>)	1-5k RAM (program/data)	36k SARAM (program/data)	20 kB (C542) till 1,28 kB (C5441)
Programminne (<i>byte</i>)	8-64k flash eller RAM (program)	128-256k flash (program/data)	20 kB (C542) till 1,28 kB (C5441)
Max klockhastighet (<i>MHz</i>)	40	150	160
Spänning hos kärnan (<i>V</i>)	3,3	1,8	1,5 till 5 V
IO-spänning (<i>V</i>)	3,3 eller 5V	3,3 V	1,8 till 5 V
Effektförbrukning	-	-	Ner till 0,6 mW/Mips
Effektsparlägen	Tre	Idle, stand by, halt	Tre lägen plus hold, extern buss av och klocka av
Benchmark: FFT-radix 2 (<i>antal cykler</i>)	-	-	42 098 cykler@160 MHz 1024 punkters FFT (enkel kärna)
Benchmark: FIR (<i>antal cykler</i>)	-	-	http://dspvillage.ti.com/docs/catalog/dspdetails/dspplatformdetails.jhtml?navigationID=44&familyID=114
Gränssnitt	Can, SCI, SPI, Event Manager, ADC, flash, 16-bit timers, Interrupts, PWM channels, GPIO	eCan, SCI, SPI, Event Manager, 32-bit timers, Interrupts, PWM, McBSP, GPIO, EMIF, 128-Bit Security Key/Lock, 12 bit ADC	McBSP serial ports, TDM serial ports, HPI, timer, GPIO, external interrupts
Kapselvarianter	32LQFD, 64PQFD, 64TOFP, 100LQFP, 132PQFP, 144LQFP	128 LQFP, 179 uBGA	100-, 128-, 144- and 176-pin LQFP, 144-, 176- and 169-pin MicroStar BGA
Utvecklingsverktyg och kompilatorer	Alogoritmutveckling, Code Composer utvecklingsmiljö, flashprogrammering, programbibliotek	Code Composer utvecklingsmiljö, Jtag, utvärderingsmiljö, mattebibliotek, motorstyrning	Programvara: Code Composer Studio medkompilator, assembler, länkare debugger, RTOS, programbibliotek, mm
Allra viktigaste tillämpningar	Motorstyrning, växelriktare, kraftförsörjning, mm	Automation, konsumentprodukter, kraftförsörjning, opto	Hårdvara: startpaket Trådlösa och bärbara tillämpningar, exempelvis 3G-mobiler, MP3-spelare och digitala kameror

	Texas Instruments	
DSP-familjens namn	C5000	C5000
DSP-kärnans namn	C54x + RISC	C55x
Antal kretsar i familjen	2	5
Databussbredd (<i>bitar</i>)	Tre 16-bitars databussar, fyra 16-bitars adressbussar	Fem 16-bitars databussar, sex 24-bitars adressbussar
Programbussbredd (<i>bitar</i>)	16 (DSP)	32
Instruktionsbredd (<i>bitar</i>)	16 (DSP)	8-, 16-, 24-, 32-, 40- eller 48-bitar
Antal inbyggda DSP-kärnor	1	1
Andra inbyggda kärnor	Arm7TDMI	Inga
Antal Mac-enheter	1	2
Prestanda (<i>ex Mmac/s</i>)	100 (DSP)	400
Antal ALU-enheter	1	En 40-bitars (1x32 eller 2x16) och en 16-bitars
Dataminne (<i>byte</i>)	144 kB (DSP) 16 kB (Arm) program/data	Gemensamt data- och programminne: upp till 320 kbyte RAM och upp till 64 kbyte ROM
Programminne (<i>byte</i>)	Se ovan	Se ovan
Max klockhastighet (<i>MHz</i>)	100	200
Spänning hos kärnan (<i>V</i>)	1,8 V	1,5-1,6 V

Programminne (<i>byte</i>)	Se ovan	Se ovan
Max klockhastighet (<i>MHz</i>)	100	200
Spänning hos kärnan (<i>V</i>)	1,8 V	1,5-1,6 V
IO-spänning (<i>V</i>)	3,3 V	2,5-3,6 V
Effektförbrukning	Se C54x	ner till 0,21mA@1,5 V
Effektsparlagen	Tre lägen plus hold, extern buss av och klocka av	DSPn är indelad i domäner som kan vara vilande (idel), ett flertal kombinationer
Benchmark: FFT-radix 2 (<i>antal cykler</i>)	Se C54x	av vilande domäner är möjliga 25 728 cykler@200 MHz (1024 punkter)
Benchmark: FIR (<i>antal cykler</i>)	Se C54x	http://dspvillage.ti.com/docs/catalog/dspdetails/dspplatformdetails.jhtml?navigationID=44&familyID=114
Gränssnitt	McBSP serial ports, Timer, EMIF, ARM MEM I/F, 10/100 Ethernet MAC, Keypad I/F, GPIO, SPI, IIC, UART, UART-IrDA, WD Timer	EMIF, USB2.0, 10-bit ADC, UART, IIC, RTC, McBSP, Memory Stick, MMC/SD, HPI, Watchdog, Timers, GPIOt
Kapselvarianter	257Micsotar BGA	144- and 176 LQFP, 176-, 179 and 240 MicroStar BGA
Utvecklingsverktyg och kompilatorer	Programvara: Code Composer Studio medkompilator, assembler, länkare debugger, RTOS, programbibliotek, mm Linuxkärna från Spectrum Digital och ridgerun	Kodgeneratorer (simulator, compiler, assembler, optimizer, linker, debugger, DSP/BIOS real-time kernel, Visual Linker... complete IDE – Integrated Development Environment)
Allra viktigaste tillämpningar	Röstigenkänning, data-till-tal, nätverksprodukter, styrning, röst-över-IP, mm	C5402 DSK, C5409 EVM, C5416 EVM, Emulatorer i XDS510-serien Trådlösa och bärbara tillämpningar, exempelvis 3G-mobiler, MP3-spelare och digitala kameror Nätverk av tredjepartsleverantörer, TMS320 algoritstandard

Texas Instruments		
DSP-familjens namn	C6000	C6000
DSP-kärnans namn	C62x/C67x	C64x
Antal kretsar i familjen	21	4
Databussbredd (<i>bitar</i>)	2x32 (C62x), 2x64 (C67x)	2x64
Programbussbredd (<i>bitar</i>)	256	256
Instruktionsbredd (<i>bitar</i>)	32 (256bitar/cykel)	32 (256bitar/cykel)
Antal inbyggda DSP-kärnor	1	1
Andra inbyggda kärnor	Inga	Hjälpprocessorerna Turbo och Viterbi på C6416
Antal Mac-enheter	Två 16-bitars, två 32-bitars (C67x)	Fyra 16-bitars eller åtta 8-bitars
Prestanda (<i>ex Mmac/s</i>)	Upp till 600 på 16-data	Upp till 1200 (16-bitarsdata) 2400 (8-bitarsdata)
Antal ALU-enheter	8	8
Dataminne (<i>byte</i>)	C6x1x: 4 kB nivå1 (data), 64 kB nivå2 för data/program C6713 256 kB nivå2, C6x0x: upp till 512 kB (data)	C6414/15/16: 16 kB nivå1 (data) 1 MB nivå2 (program/data) C6411: 16 kB nivå1 (data) 256 kB nivå2 (program/data)
Programminne (<i>byte</i>)	C6x1x: 4 kB nivå1 (program), 64 kB nivå2 för data/program, C6713 256 kB nivå2, C6x0x: 384 kB program	C6414/15/16: 16 kB nivå1 (program) 1 MB nivå2 (program/data) C6411: 16 kB nivå1 (program) 256 kB nivå2 (program/data)
Max klockhastighet (<i>MHz</i>)	300	600
Spänning hos kärnan (<i>V</i>)	ner till 1,2 V	1,0-1,4 V
IO-spänning (<i>V</i>)	3,3 V	3,3 V
Effektförbrukning	0,42 W/Mips@1,2 V	C6414/15/16: 0.22mW/Mips@1.4V, C6411: 0.10mW/Mips@1.0V
Effektsparlagen		3
Benchmark: FFT-radix 2 (<i>antal cykler</i>)	$\log_2(2^N) * (2^N + 23) + 6 \Rightarrow 20\ 716$ cykler @ 225 MHz för 1024 punkters FFT	FFT-radix 2 (cycles): Mixed radix2/radix4 on 16-bit data and nx points: $(10 * nx/8 + 19) * \text{ceil}[\log_2(nx) - 1] + (nx/8 + 2) * 7 + 28 + nx/8$ cycles, vilket ger 506ns for 64 points, 1,18us for 128 punkter@600MHz
Benchmark: FIR (<i>antal cykler</i>)	http://dspvillage.ti.com/docs/catalog/dspdetails/dspplatformdetails.jhtml?navigationID=8421&familyID=132	https://www-a.ti.com/apps/c6000/c64x_foundsoft_register.asp
Gränssnitt	McBSP serieportar, EMIF, HPI, XBUS, PCI, Timers, GPIO. C6713 features McASP audio serial ports, IIC, IIS S/PDIF	HPI (32- or 16 bitar), EMIFA (64 bitar), EMIFB (16 bitar), PCI, Utopia, McBSP serieport, GPIO, 32 bit timers, avbrott
Kapselvarianter	BGA eller TQFP	532 pin BGA
Utvecklingsverktyg och kompilatorer	Kodgeneratorer (simulator, compiler, assembler, optimizer, linker, debugger, DSP/BIOS real-time operating kernel, Visual Linker... complete IDE – Integrated Development Environment) C6711 DSK, IDK (Imaging developer Kit), C6201 EVM, C6701 EVM, Emulatorer i XDS510-serien	Kodgeneratorer (simulator, compiler, assembler, optimizer, linker, debugger, DSP/BIOS real-time operating kernel, Visual Linker... complete IDE – Integrated Development Environment) C6711 DSK, IDK (Imaging developer Kit), C6201 EVM, C6701 EVM, Emulatorer i XDS510-serien
Allra viktigaste tillämpningar	Basstationer, telekom, avbildning, video	3G-basstationer, telekommunikation, avbildning, video