

2.2a Processorn II

Rapid Execution Engine

är den del som förser processorn med rätt information. Med den här tekniken går aritmetiska logikenheterna (ALU) med dubbla hastigheten jämfört med resten av processorn. P4 har två ALU-enheter. I en processor på 3,8 GHz kommer ALU:erna till exempel att arbeta i 7,6 GHz. Rapid execution engine tar hand om upprepade operationer som additioner och subtraktioner. Dessutom förbättrar detta processornas integerprestanda avsevärt.

Antalet instruktioner per sekund och flyttalsoperationer per sekund för en processor kan härledas genom att multiplicera antalet instruktioner per cykel med klockfrekvensen (cykler per sekund i Hertz) för processorn i fråga. Antalet instruktioner per sekund är en ungefärlig indikator på processorns sannolika prestanda.

Instruktioner per cykel (IPC) är ofta en aspekt av en processors prestanda: det genomsnittliga antalet instruktioner som exekveras under varje klockcykel. Det är den multiplikativa inversen av cykler per instruktion.

Beräkningen av IPC görs genom att köra en viss kod, beräkna antalet instruktioner på maskinnivå som krävs för att slutföra den och sedan använda högpresterande timers för att beräkna antalet klockcykler som krävs för att slutföra den på den faktiska hårdvaran. Det slutliga resultatet erhålls genom att dividera antalet instruktioner med antalet CPU-klockcykler.

Floating Point Unit (FPU)

Det är den enheten i CPU som tar hand om flyttals-, dvs decimaltalsberäkningar, medan den aritmetisk-logiska enheten (ALU) utför heltalsberäkningar. *Flyttal* är synonym till decimaltal, dvs rationella tal. FPU kan förstås hantera endast tal med ändligt antal decimaler p.g.a. den begränsade lagringsplatsen i datorn. Alla andra rationella samt de irrationella talen (π , e , ...) blir avrundade. Med *floating point* menas decimalpunkten som ”flyter” dvs vars plats varierar i de många möjliga representationer av decimaltal ([grundpotensform](#), eng. [scientific notation](#)). FPU-enheten är särskilt viktig för tunga numeriska beräkningar och applikationer som 3D spel.

Streaming SIMD Extensions (SSE)

SIMD står för *Single Instruction Multiple Data*. Som namnet säger ger en instruktion flera data. SSE är ingenting annat än SIMD, nämligen en standard på en samling instruktioner som processor förstår, för att på ett bättre sätt kunna arbeta med data. En äldre variant är MMX. Med kännedom om denna standard kan mjukvarutillverkarna optimera sina programvaror till dessa instruktioner, för att uppnå bästa möjliga prestanda.

Multithreading

När *många trådar* är i gång i en dator, t.ex. att skriva i Word och samtidigt överföra bilder från mobilen till datorn, talar man om *multithreading*. Det är processorarkitekturen som avgör om bearbetning av flera trådar samtidigt är tekniskt möjligt. Det finns olika tekniska lösningar för att implementera multithreading. Den enklaste tekniken att realisera multithreading är *time sharing*. Den delar in tiden för bearbetning av *delar* av en tråd och skickar in dem till en processor som kan bearbeta endast en tråd i taget. Genom att ta dessa delar, en i taget, från flera trådar, blir resultatet att processorn bearbetar flera trådar, fast inte samtidigt.

Hyperthreading (HT)

Hyperthreading delar upp en fysisk processor i två logiska processorer, så att processorn kan arbeta med två separata trådar samtidigt. Varje pipeline kan innehålla instruktioner från någon av dessa två trådar. På varje steg kan det samtidigt finnas instruktioner från båda trådarna. För varje klockcykel kan man hämta instruktioner från båda trådarna. Programkod skriven för processorer utan Hyperthreading fungerar även med Hyperthreading. Men det är möjligt att via schemaläggning av trådar förbättra funktionaliteten.

Kärna (Core)

Kärnan (Core) är den egentliga hjärnan i i processorn. När man hade nått taket för snabbheten när det gäller klockfrekvensen, började man bygga in flera kärnor i samma processorskal. Det är flera processorer i samma krets som kan dela vissa funktioner. Under tiden har det utvecklats processorer med 2, 4 och 6 kärnor.

Virtualiseringsstöd

Med *virtualisering* menas en simulerad, eller virtuell miljö till skillnad från en fysisk miljö. Virtualisering innefattar ofta datorgenererade versioner av maskinvara, operativsystem, lagringsenheter och annat. T.ex. kan man ha *virtualiserade operativsystem* i en dator. På en Mac kan man installera Windows som ett virtualiserat operativsystem. Eller på en PC med Windows kan man installera Ubuntu, ett Unix-baserat operativsystem som virtualiserad variant. I så fall behöver processorn ha ett *virtualiseringsstöd*, så att flera operativsystem samtidigt kan arbeta mot den.

Front Side Bus (FSB)

Bussar är moderkortets kommunikationskanaler (sid 22). En speciell sådan är *Front Side Bus (FSB)*, även kallad *systembuss*, som har hand om dataöverföringen mellan processorn och datorns övriga kretsar. FSB arbetar med olika hastigheter beroende på processor. P4 t.ex. använder sig av bussar med 200 MHz i 4 kanaler. För att komma upp i 800 MHz används en teknik som kallas för *quad-pumped*.

Intels processorfamilj

Intel har en stor mängd olika typer av processorer, anpassade till olika typer av datorer. Eftersom denna information är versions- och tidsberoende, hänvisas till företagets hemsida www.intel.com. Och där speciellt till processortyper för persondatorer. Endast några få tar vi upp här:

Intel Celeron bygger på Pentium teknologin och är Intels lågprisalternativ med låg prestanda.

Intel Atom är specialtillverkad för små enheter och används bl.a. i Notebooks och mobila enheter med låg elförbrukning.

Processorer för servrar och arbetsstationer har mycket högre prestanda och kan även användas för mer krävande applikationer som t.ex CAD, 3D spel eller annan grafisk bearbetning. I servrar och arbetsstationer har man inte lika höga krav på effektsnålhet och man kan även tillåta bättre kylning med fläktar då ljudnivån för servrar inte är lika viktig. Som en slags ”värsting-processor” kan man nämna här **Intel Itanium**. En annan Intel serverprocessor är **Intel Xeon**:

Intel Xeon är Intels server processor och finns i ett antal olika modeller som t.ex. **Intel Xeon Phi**. Xeon processorerna har multiprocessorstöd och förbättrad felkontroll för att öka stabiliteten. De är även utrustade med Hyperthreading-teknologin (sid 30) för att kunna hantera flera applikationer samtidigt. I Phi-modellerna kan man få upp till 72 processorkärnor.

Intels vPro-teknologi

Här kommer vi in i miljöer där persondatorn är ansluten till ett nätverk. **vPro** är en teknologi och en plattform som ska skydda den enskilda datorn i ett nätverk mot skadlig trafik, t.ex. virus eller andra typer av säkerhetsrisk. Man ska kunna bl.a. stänga av eller starta enskilda datorer i nätverket när vissa händelser inträffar. Intel har integrerat en rad säkerhetsfunktioner i sin vPro-plattform som ska skydda mot mjukvarubaserade attacker och filtrera bort virus och andra hot. Dessa säkerhetsfunktioner är inbyggda i processorn, dvs de är hårdvarumässiga och fungerar därför, även om datorns operativsystem blivit utslaget och slutat fungera.

Med vPro-teknologin kan man tack vare en inbyggd funktion i processorn lokalisera, felsöka och åtgärda problem hos klientdatorer i ett nätverk, även om dessa är avstängda. Man kan också från en central plats som man själv väljer, med en övervakningsprogramvara konfigurera och uppdatera klientdatorer i nätverket.

AMD processorer

AMD står för **Advanced Micro Devices**, grundades 1969 och är Intels största konkurrent. AMD är idag världens andra tillverkare av Windows-kompatibla PC processorer. AMD har även köpt grafikkortstillverkaren **ATI** och har därmed rättigheterna till grafikprocessor **ATI Radeon**. I början utvecklade AMD lågprisprocessorer med

låg prestanda som t.ex. K5-K6 och K6-2 serierna som är jämförbara med Intels Celeron. Det var först på senare tid som AMD med sin nyaste kreation **AMD Athlon** börjat plocka stora marknadsandelar och hota jätten Intels dominans på processor-marknaden. En innovation inom processortechnik som AMD har kommit med är:

Accelerated Processor Unit (APU)

APU är ett alternativ till **CPU**. I en APU har man integrerat:

- Processorn
- Grafikprocessorn
- En del av Chip-set

i en enda enhet. Så, istället för tre har man en enhet som är både snabbare och förbrukar mindre ström. Jämför med moderkortets på sid 21. Den här nya typen av processor används främst till bärbara datorer.

Vad gäller produkter heter AMDs processor för bärbara datorer **AMD Turion**. Även **AMD Phenom** och **AMD Athlon** finns i mobila enheter.

AMDs processorfamilj

Även här hänvisar vi till företagets hemsida www.amd.com p.g.a. att all information av denna typ är versions- och tidsberoende.

Här tar vi upp några tekniker som används i AMD processorer:

Integrerad minneskontrollern i **Athlon 64** har flyttats in i själva processorn, så att väntetiden mellan processorn och minnet blivit kortare.

Hyper Transport är ett alternativ till och ska ersätta **Front Side Bus (FSB)**, sid 30. Det nya hos Hyper Transport är att bussen sitter i processorn.

Cool'n Quiet innebär att processorn anpassar både sin hastighet och spänning under körning. Dvs används processorn för fullt, går den i maximal fart och utvecklar motsvarande värme. Men när processorn inte används maximalt, sjunker hastigheten och spänningen och därmed värmeutvecklingen samt fläkthastigheten automatiskt, vilket ger mindre ljud. För att realisera Cool'n Quiet-tekniken krävs ett moderkort som stödjer denna funktion. Dessutom behöver man installera en drivrutin till processorn.

Heatspreader är ett hölje av metall som skyddar processorn mot mekaniska stötar, t.ex. när fläkten monteras. Samtidigt hjälper höljet till att fördela värmen över en större yta för att avleda hettan som processorn producerar när den körs.

AMD Opteron är en 64-bitars processor som är tillverkad för servrar och arbetsstationer. Den stödjer både 32- och 64-bitars applikationer och har *multiprocessorstöd (SMBP)*. AMD satsar stort på Opteron-serien.

ARM processorer

ARM står för *Advance RISC Machine* och är en tillverkare av små, strömsnåla och effektiva processorer som man i första hand hittar i inbyggda system samt mobiltelefoner, läsplattor, spelkonsoler och annan konsumentelektronik. ARMs mest kraftfulla processorer kan även användas i persondatorer och läsplattor under operativsystem av typ *Linux*, *IOS* och *Android*.

***Besvara nu frågorna 7-39 på sid 57 om
avsnitt 2.2 Processorn.***