

UVOD U PROCESORE

Procesor (u stvari kratak oblik za reč mikroprocesor, koji se često zove i CPU ili centralna procesorska jedinica) predstavlja središnji sastavni deo PC računara. Ova vitalna komponenta je na neki način odgovorna za sve što radi PC računar. Procesor pored ostalog određuje, u najmanju ruku delimično, koji operativni sistemi će se upotrebiti, koji softverski paket može da radi na PC računaru, koliko mu je električne energije potrebno i koliko će sistem biti stabilan. Procesor takodje uglavnom odredjuje i koliko će ceo sistem da košta: što je procesor noviji i moćniji, "mašina" će biti skuplja. Kada je mađar po rođenju John von Neumann prvi predložio pamćenje niza instrukcija - to će reći programa - u istoj memoriji gde se nalaze i podaci, to je stvarno bila inovativna ideja. On je to napisao 1945. godine u svom "Prvom nacrtu izveštaja o EDVAC-u". U tom izveštaju, računar je bio organizovan u četiri glavne celine: centralna aritmetička jedinica, centralna upravljačka jedinica, memorija i ulazno/izlazni uredjaji. Danas, posle više od pola veka, gotovo svi procesori imaju "von Neumann-ovu" arhitekturu.

Osnovni delovi procesora su:

1. Jezgro (Manchester, Northwood, Prescott, Smithfield, Toledo...),
2. L2 cache,
3. L1 cache (instrukcijski)
4. L1 cache (informacioni)
5. Logički čip
6. Memorijska sabirnica (BUS)
7. FSB
8. Pinovi ("noge procesora")
9. Utor (nalazi se na matičnoj ploči) {socket 940, 462, 939, 780, 754, 370, 478...}.

Brzina se rada procesora kvantitativno ne meri u megahercima, kako se standardno označavaju, nego u **flopovima**. Na starim je racunarima još postojao i matematički koprocessor, koji je omogućavao operacije s pomičnim zarezom, a danas je to sastavni deo samog centralnog procesora. Da bi se ubrzao racunar procesor ima svoju priručnu memoriju (engl. "Cache") za podatke i instrukcije tako da ih može dohvatati puno brže nego iz glavne memorije. Danas mozemo videti kako su "spremnici" sve veći, te bolji proporcionalno sa radnim taktom. Procesoru je moguće dići radni takt iznad nazivnog te samim time efektivno povisiti performanse - ta se metoda zove [[overclocking]]. No, krajnji rezultat može biti uništenje procesora. Ta metoda je zapravo sasvim suvisna za računare koje imaju slabe operativne delove, jer necemo zapravo za tih 15% dobiti skoro nista. Brzina procesora se meri u MFLOPS (Mega Floating-point Operations per Second), a ne u megahercima (MHz) ili gigahercima (GHz) kako je uobičajeno. Na ovaj nacin možemo uporediti brzinu AMD i Intel procesora. Stariji način mjerenja je bio u MIPS (Million Instructions per Second).

Funkcije procesora

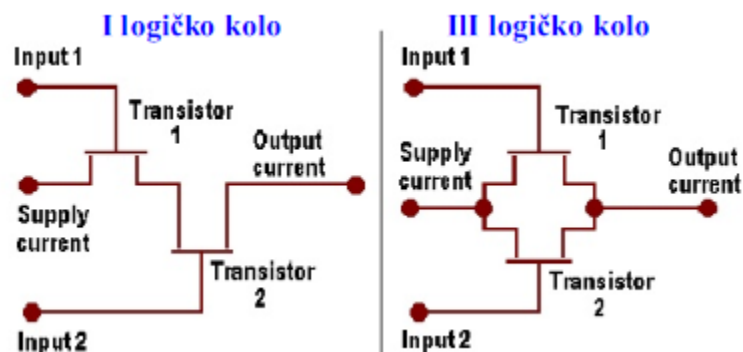
Procesor (centralni procesor, centralna jedinica) predstavlja programski upravljani digitalni uređaj koji obavlja sledeće funkcije:

1. na osnovu instrukcija obrađuje podatke izvršavanjem nad njima relativno prostih operacija-mašinskih operacija;
2. donosi odluke u procesu obrade o toku odvijanja izvršenja instrukcija programa;
3. upravlja ostalim komponentama računara;
4. obezbeđuje prenos podataka između komponenta računara, kao i razmenu podataka saspoljnim okruženjem. Procesor radi izvršavajući program smešten u operativnu memoriju, koji se sastoji od sledećih aktivnosti:

- prenos (pozivanje) svake instrukcije iz operativne memorije u upravljačku jedinicu;
- prenos podataka iz operativne memorije ili registra procesora u aritmetičko-logičku jedinicu;
- izvršenje (realizacija) operacija predviđene tom instrukcijom;
- pamćenje rezultata u operativnoj memoriji ili registrima.

Princip rada procesora

Principi kojima podležu svi računari su isti. U osnovi, oni svi uzimaju signale u obliku nula (0) i jedinica (1) (koji se zato zovu binarni signali, manipulišu njima saglasno nekom skupu instrukcija i proizvode izlaze, opet u obliku nula i jedinica. Napon na liniji u trenutku kada se signal pošalje, određuje da li je taj signal 0 ili 1. U sistemu koji radi na 3,3V, napon od 3,3V znači da je to 1, dok napon od 0V znači da je 0. Procesor radi pomoću reagovanja na ulaz od više 0 i 1 na određene načine i vraćanja izlaza zasnovanog na odluci. Sama odluka se dešava u elektronskim sklopovima koji se zovu logička kola (od kojih svako zahteva najmanje jedan tranzistor), čiji su ulazi i izlazi različito uređeni pomoću različitih operacija. Činjenica da današnji procesori sadrže milione tranzistora ukazuje na to koliko je složen takav logički sistem. Logička kola u procesoru rade zajedno na stvaranju odluka koristeći Bulovu logiku, koja se zasniva na algebarskom sistemu koji je osnovao George Boole. Glavni Boole-ovi operatori su I, ILI, NE i NI. Logička kola rade putem hardvera koji se naziva prekidač - posebno digitalni prekidač. U vreme računara velicine oveće prostorije, to su stvarno bili fizički prekidači, ali danas se više ništa ne kreće izuzev same struje. Najuočajaniji tip prekidača u današnjim računarima je transistor poznat kao MOSFET (metal-oksid poluprovodnički tranzistor sa efektom polja). Ova vrsta tranzistora izvodi jednostavnu, ali suštinski bitnu funkciju: kada mu se dovede napon, on reaguje uključujući ili isključujući kolo. Većina PC procesora danas radi na 3,3V, ali raniji procesori (do pojave, pa i uključujući neke od Pentijuma) radili su na 5V. Sa uobicajenim tipom MOSFET tranzistora, ulazni signal na maksimalnoj vrednosti naponskog opsega, ili blizu nje uključuje kolo, dok ga onaj koji je blizu 0 isključuje. Milioni MOSFET tranzistora rade zajedno, prema instrukcijama programa, da bi upravljali tokom elektriciteta kroz logička kola i proizveli zahtevani rezultat. Svako logičko kolo sadrži jedan ili više tranzistora i svaki tranzistor mora da kontroliše struju tako da se kolo uključuje, isključuje ili ostaje u trenutnom stanju. Ako pogledamo na I i ILI logička kola na slici 1, videćemo kako ona rade. Svako od ovih logičkih kola ima dva ulaza koji proizvode jedan izlazni signal.



Slika 1.

Logičko I znači da oba ulaza moraju da budu 1 da bi izlaz bio 1;

Logičko ILI znači da bilo koji ulaz može da bude 1 da bi izlaz bio 1. U I kolu, oba ulazna signala moraju da budu na visokom nivou napona (odnosno logičkom 1) da bi kolo

propustilo struju kroz sebe. Tok elektriciteta kroz svako kolo se kontroliše pomoću tranzistora u tom kolu. Medjutim, ovi tranzistori nisu pojedinačne i diskretne jedinice. Umesto toga, njihov veliki broj se proizvodi od jednog komada silicijuma i međusobno povezuje pomoću metalnih provodnika ili nekog drugog spoljašnjeg materijala. Ovakve jedinice se zovu integrisana kola (IC) i njihov razvoj je, u osnovi, učinio ostvarivom složenost mikroprocesora. Integracija kola se nije zaustavila na prvim rezultatima. Baš kao što su prva integrisana kola povezala više tranzistora, tako su se kasnije povezivala i višestruka integrisana kola, u procesu koji je poznat kao visok stepen integracije (Large Scale Integration –LSI. Na kraju su i ovakvu skupovi integrisanih kola bili povezivani, u procesu koji se zove veoma visok stepen integracije (Very Large Scale Integration - VLSI).

Jedinice kojima se meri brzina procesora

Najbitnija karakteristika savremenih procesora jeste radni takt, i on se danas meri gigahercima - tu nema mnogo nedoumica, ali se one pojavljuju kod osnovne frekvencije. Razvoj procesora tekao je brže od razvoja ostalih delova računara, pa su negde kod frekvencije od 50 MHz magistrale počele da zaostaju; rešenje je nađeno u dvojnjoj brzini procesora: dok obrađuje podatke, on radi većom brzinom, a kada pristupa magistrali, brzina se smanjuje. Tehnički gledano, to je rešeno tako što procesor dobija niži radni takt i njega koristi u komunikaciji s magistralom; kad se bavi "unutrašnjim poslovima", on taj takt udvostruci (utrostruci, udesetostruci itd.). To upraksi znači da će npr. Athlon na 1,2 GHz sa osnovnom frekvencijom od 133 MHz u proseku raditi brže nego Athlon na 1,2 GHz osnovne frekvencije 100 MHz, jer brže pristupa magistrali. Neki procesori su radili brže od konkurentskih sa istim radnim taktom, pa su iz reklamnih razloga uvedene oznake koje sugerišu viši radni takt od stvarnog - ranije je to radio Cyrix, a danas AMD. Primera radi, Athlon XP 2400+ radi na 2 GHz, a oznaka 2400 ukazuje na performanse uporedive s konkurentskim Pentiumom 4 frekvencije 2,4 GHz. U vezi s frekvencijom je i zagrevanje procesora: viši radni takt znači više toplote. Ovaj problem konstruktori pokušavaju da otklone smanjivanjem dimenzija tranzistora u procesoru. Vecina današnjih procesora ima elemente velicine 0,13 mikrona, a pojavljuju se i procesori urađeni 0,09-mikronskom tehnologijom. U svakom slučaju, za hlađenje je važan dobar hladnjak, a još suvažniji dobar kontakt i termoprovodna pasta između procesora i hladnjaka.

Struktura mikroprocesora

Pod strukturom mikroprocesora podrazumevamo njegov hardversku organizaciju. Struktura mikroprocesora određuje i njegove mogućnosti. Obično se u okviru svakog mikroprocesora nalaze sledeće komponente:

- upravljačka ili komandna jedinica,
- aritmetičko logička jedinica,
- skup registara,
- unutrašnje magistrale.

Komandna jedinica služi za prepoznavanje komandi tj. instrukcija koje treba da se izvrše. U aritmetičko logičkoj jedinici obavljaju se aritmetičke i logičke operacije. Registri imaju višestruku namenu, koriste se kao brojači komandi, kao pokazivači steka, indeks registri i sl. Unutrašnje magistrale (koje treba razlikovati od magistrala mikroračunarskog sistema) povezuju sve komponente mikroprocesora u jednu celinu, ali se preko njih povezuje i sa ostalim delovima mikroračunarskog sistema. Pinovi (nožice) predstavljaju produžetke linija koje ulaze u sastav unutrašnjih magistrala mikroprocesora. Preko nožica mikroprocesora prenose se razni signali. Funkcija računara je da prenosi podatke između memorije, U/I

uređaja i procesora, kao i da ih obrađuje u samom procesoru. Podaci se kroz računar prenose kao digitalni signali preko provodnika – *magistrala (bus)*.

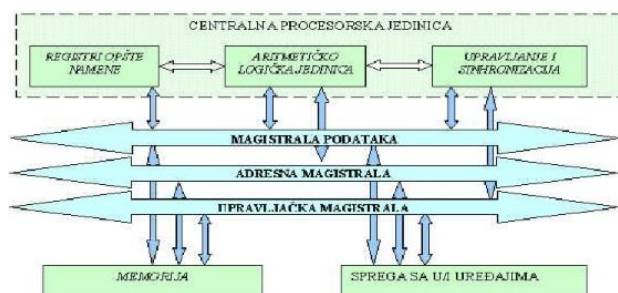
Magistrala je skup električnih putanja preko kojih se istovremenoprenose digitalni električni signali : *svaki signal predstavlja jedan bit informacije (električni ekvivalent binarne cifre nula ili jedan)*.

Broj bitova koji se mogu prenositi istovremeno određuje širinu magistrale. Prema tome, u funkcionalnom smislu, razlikuju se tri vrste magistrale:

1)**Magistrala podataka** (*Data bus*) je dvosmerna, po njoj se podaci mogu prenositi iz mikroprocesora prema memoriji ili drugim kolima mikroračunara, ili se podaci unose u mikroprocesor iz istih kola (npr. iz RAM memorije).

2)**Adresna magistrala** (*Address bus*) preko koje se prenosi adresa na koju se smešta podatak. Ona je jednosmerna jer smer podataka ide od mikroprocesora prema memoriji ili drugim kolima mikroračunara. Brojem vodova (bita) adresne magistrale određen je ukupan broj memorijskih lokacija ili registara koje se mogu adresirati: mikroprocesor može adresirati bilo koju lokaciju ROM ili RAM memorije, ili bilo koji drugi registar priključen na magistralu. Svako adresi treba jednoznačno da odgovara memorijska lokacija ili registar.

3)**Upravljačka magistrala** (*Control bus*) preko koje se prenose svi signali bitni za process upravljanja prenosom podataka, sinhronizaciju rada pojedinih komponenata, i uopšte rad celog sistema. Signali koji čine kontrolnu magistralu su *READ/WRITE (R/W)*, zahtev za prekidrada mikroprocesora (*IORQ*) ili resetovanje računara (*RESET*).



Najnoviji mikroprocesori poput Pentiuma imaju veoma komplikovanu arhitekturu. Instrukcije se izvršavaju paralelno korišćenjem tzv. tekućih linija (pipeline). Osim toga ovde se ne nalazi skup registara već memorija koja se nalazi unutar mikroprocesora. To su veoma brze keš (cache) memorije čija veličina se stalno povećava. Zahvaljujući toj memoriji omogućeno je paralelno izvršavanje instrukcija, tj. postižu se veće brzine mikroprocesora. Keš memorije mogu biti usamom procesoru ali i izdvojene u posebnu celinu.

Arhitektura procesora

Pod arhitekturom procesora podrazumevamo njegovu logičku organizaciju a ne harverski sklop. Arhitektura se razlikuje kod svake generacije procesora u zavisnosti da li su 8-bitni, 16-bitni..., međutim, postoje elementi koji se javljaju kod skoro svih proizvođača i to su:

- Registri (Registers) se javljaju kod svih procesora. Mogu se razlikovati registri opšte namene (general purpose registers) i specijalizovani registri koji imaju unapred fiksiranu namenu. Registri opšte namene mogu služiti u različite svrhe, za realizaciju aritmetičko-logičkih operacija, kao brojači i sl.

- Akumulator (Accumulator) se obično ubraja u registre opšte namene i preko njega se realizuje većina instrukcija.

- Indeksni registri (Index register) je takođe registar opšte namene i njihov broj kreće od jedan ka naviše. On čuva adresu nekog podatka ili nekakav sadržaj na osnovu kog se formira adresa podatka.

- Pokazivač instrukcija (Instruction pointer) je specijalizovan registar i ukazuje na sledeću instrukciju (sadrži njenu adresu) koja treba da se izvrši. Kod nekih instrukcija se naziva i programski brojač.
- Stek pokazivač (Stack pointer) može biti i registar opšte namene i specijalizovani registar. Pokazuje koji je prvi podatak u steku. Stek je organizacija podataka u memoriji koju važi da se poslednji upisan podatak uzima prvi prilikom obrade.
- Zastavica registar (Flag register) čini ćelije od kojih se svaka može tretirati kao zastavica. Ako ćelija sadrži 1 zastavica je podignuta, a ako sadrži nulu spuštена. One ukazuju na stanje posle izvršenja nekih operacija, npr. da li je rezultat negativan ili ne, itd. Takođe se naziva i status registar jer ukazuje na status mikroprocesora nakon izvršene operacije.
- Aritmetičko logička jedinica (ALU Arithmetic Logic Unit) je funkcionalni blok koji izvodi operacije nad celim brojevima. U savremenim procesorima ovde se radi o komplikovanim blokovima u kojima se vrši pripremanje i izvršavanje instrukcija. Takođe se nazivaju i celobrojne tekuće linije (Integer pipeline).
- Jedinica za brojeve sa pokretnom tačkom (Floating point unit) služi za izvođenje operacija nad brojevima zapisanim u decimalnom obliku pri čemu se celobrojni deo odvaja od razlomljenog decimalnog tačkom. Ovu jedinicu poseduju samo savremeni procesori, kod starijih računara ona je bila odvojena od mikroprocesora i nazivala se koprocesor.
- Upravljačka jedinica (Control unit) naziva se komandni blok i predstavlja funkcionalnu celinu čiji je glavni deo dekodер. Pomoću dekodera se vrši dešifrovanje instrukcija na osnovu njegovih kodova.
- Interfejs magistrala (Bus interface) predstavlja funkcionalni blok mikroprocesora preko kojeg se upravlja svim magistralama.
- Keš memorija (Cache) je brza memorija koja ima ulogu posrednika između RAM-a i ostalih komponenta mikroprocesora. Javljaju se samo kod savremenih mikroprocesora jer je njihova brzina znatno veća od brzine operativne memorije.
- Baferi (Buffers) su prihvatni registri koji se pridružuju raznim komponentama mikroprocesora, mogu da posluže za prihvatanje instrukcija ili podataka.

Arhitektura 64-bitnih procesora

Pojava 64-bitnih procesora u svakom slučaju predstavlja svojevrsnu revoluciju u svetu računarskih tehnologija. Prvi 64-bitni procesor je bio R4000, proizvođača MIPS Technologies, koji datira iz davne 1991. godine. On se koristio za SGI grafičke radne stanice i pokretao je 64-bitni operativni sistem IRIX, zasnovan na UNIX-u. Nakon ovog procesora, kompanije kao što su IBM, SUN i HP napravile su svoje 64-bitne procesore. Međutim, oni su bili namenjeni velikim serverskim sistemima. Možemo reći da su 64-bitni procesori počeli masovnije da se proizvode kada je Intel 2001. objavio svoj serverski 64-bitni procesor Itanium. Godine 2003., AMD je proizveo procesore Opteron i Athlon 64, koji je namenjen za krajnje korisnike. Sada, kada je počeo proces migracije sa 32-bitne na 64-bitnu arhitekturu, susrećemo se sa brojnim problemima. Prvo, većinu operativnih sistema je potrebno modifikovati da bi mogli da upravljaju novom arhitekturom. Zatim, javlja se problem nekompatibilnosti starih, 32-bitnih aplikacija. Ovaj problem je moguće rešiti na dva načina: pomoću režima hardverske kompatibilnosti, što se rešava softverskom emulacijom, ili hardverskom implementacijom 32-bitnog jezgra u 64-bitne procesore. 64-bitna arhitektura se zasniva na korišćenju 64-bitnih registara umesto dosadašnjih 32-bitnih. Upotreba većih registara dolazi do izražaja pri radu sa celim brojevima većim od 32 bita, što je relativno neuobičajno za današnji softver. Kada je reč o FP operacijama, 64-bitni registri daju veću preciznost, jer može da stane više brojeva iza decimalnog zareza. Međutim, kod x86 arhitekture, FP registri su 80-bitni, takoda se ovde ne dobija prednost u odnosu na 32-bitnu arhitekturu. Postavlja se pitanje koja je svrha 64-bitne arhitekture? Odgovor leži u memoriji. Da bi procesor pristupio nekom delu memorije radi čitanja ili upisivanja podataka, potrebno je da zna adresu memorijske lokacije predstavljenu celim brojem. Prema tome, 32-

bitni registri mogu pristupiti do 4.3 milijarde memorijskih adresa, što ustvari predstavlja 4GB fizičke memorije. 64-bitni procesor može da pristupi preko 18 petabajta fizičke memorije. To je naročito bitno kod rada sa velikim bazama podataka gde je memorija od 4GB bila premala. Intel-ov i AMD-ov pristup 64-bitnoj arhitekturi je značajno drugačiji. Dok je Intel razvio potpuno novu, drugačiju arhitekturu od x86, što bi primoralo programere da razvijaju nova softverska rešenja ili da koriste emulacije, AMD je jednostavno proširio postojeću x86 arhitekturu novim 64-bitnim registrima.

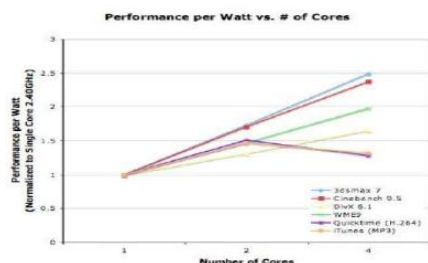
Procesori sa više jezgra

U današnjem svetu racunara koncept višejezgrenosti u procesorima postao je opšte prihvacen i svi teže da u svom računaru imaju više jezgra, na većem taktu kako bi poboljšali svoje performanse. Što nam ustvari donosi višejezgrenost i na koji način je koncipiran rad ovakvih procesora je pitanje koje često ne muči kupce, jer se vode izrekom "više je bolje", pa makar bilo i nešto skuplje. Ipak, kako bi vaša kupovina bila što odmjerena, a trošak novca i dobivene performanse što optimalnije prikazan je ukratko osnovni koncept višejezgrenih procesora, načine funkcionisanja, te istoriju razvoje ove inovativne tehnologije, koja je u trenu kada se činilo da razvoj procesora dolazi do granice mogućnosti otvorila nove horizonte.



Pre svega potrebno je objasniti razloge koji su naveli proizvođače na tako drastičnu promjenu arhitekture procesora. Razvojem računara povećava se frekvencija rada procesora, te na taj način omogućava veći broj operacija u jednom radnom taktu. Prema Mooreovom zakonu očekuje se da se svake dve godine performanse procesora udvostručuju uz stagnaciju cene procesora, što ustvari znači da prema davno utvrđenom pravilu performanse moraju stalno rasti, a cena bi se trebala zadržati. Ovo zvuči prilično nerealno, jer poboljšanje performansi naprednoj tehnologiji ne može ići u nedogled, te tu proizvođači dolaze do prepreke koju im predstavlja materijal od kojeg su čipovi napravljeni. Baza za izradu procesora je silicijum, na čijoj se površini vrši integracija tranzistora koji se brinu za svaku i najmanju operaciju u računaru. Silicijum je metal sa određenim ograničenjima od kojih je za računarsku industriju navažnije temperaturno ograničenje, koje onemogućava da procesori rade na temperaturama višim od 100°C. Ta činjenica, ako imamo na umu drastično povećanje zagrevanja procesora povećanjem radnog takta dovodi nas do određene granice, a nju predstavlja radni takt koji će uzrokovati zagreavanje čipa na tu kritičnu temperaturu. Dalji razvoj je svakako moguć, ali skup. Prema stručnjacima vodećih korporacija, konstrukcija procesora 20% veće brzine skuplja je dva puta od prethodnika. Očito je da da povećanje performansi na ovaj način nije trajno rešenje za napredak tehnologije i proizvođači dolaze u probleme, kako povećati performanse, ako zadržimo isti radni takt. Odgovor se nameće sam po sebi, napravimo sistem sa dva procesora koji će obavljati paralelno različite zadatke ili još bolje, napravimo jedan procesor sa dva jezgra kako bi skratili komunikacioni put između jezgra. Paralelno sa razvojem ove koncepcije proizvođači se okreću povećanju "priručne" memorije koja je zadužena za pribavljanje određenih instrukcija procesoru i prije nego ih on zatreba skraćujući tako vrijeme

reagovanja u trenutku kad ih je potrebno pribaviti. Ova dva koncepta temelji su razvoja današnjih procesora i svaka novija generacija postavlja nove granice broja jezgra i veličine priručne "cache" memorije.



Sada se nameće pitanje kako je moguće ciljati u daljnji razvoj procesora na osnovu povećanja broja jezgra, kad smo donedavno imali velike procesore sa samo jednom jezgrom koji su trebali dobro aktivno hlađenje, a sada povećavamo njihov broj. Tu je industrija doskočila na način da se povećava stepen integracije procesora, a on ustvari predstavlja broj tranzistora koje je moguće smestiti na jednici površine. Napretkom tehnologije, te je tranzistore moguće smestiti međusobno sve bliže, a njihove dimenzije mogu biti sve manje, jer nove tehnologije omogućavaju precizno upravljanje naponom na njihovim konektorima čak i u nanometarskim dimenzijama. Vratimo se sada samim počecima višejezgrenog koncepta i pogledajmo na čemu se temelji ideja o njihovoj primeni: Takvi procesori omogućavaju obavljanje više zadataka istovremeno, a obavljanje višestrukih instrukcija je 1.5x brže od jednojezgrenog procesora sličnih karakteristika, ali imaju i određene potrebe koje proizlaze iz te tehnologije kao što je konstantna aktivnost svih jezgri, te zajednička priručna memorija. Donose niže radne taktove po jezgru, manje zagrevanje, ali i manju potrošnju energije, čemu su se naročito obradovali proizvođači prenosnih racunara kojima to omogućava povećanje autonomije. U primeni višejezgreni procesori su zahtevali određena prilagođenja od strane korisnika, a posebno profesionalnih, koji su vršili razvoj programa i software-ske podrške za takve procesore. Sada treba obratiti pažnju na konstrukciju programa koje procesori izvode, te se zahteva redizajn programa zbog maksimalne iskoristivosti više jezgra, pri čemu se programi moraju smisljeno podeliti na podjednake delove. Delovi se paralelno izvode u različitim jezgrima, po završetku izvođenja jedno od jezgra prikuplja rezultate i daje konačno rešenje zadatka. Spomenuli smo ideju višeprocorskih mašina koji su prethodili višejezgrenima, ali noviji koncept se pokazao boljim, jer koriste manje komponenti, manja je potrošnja energije, a komunikacija je puno brža, jer je sam fizički razmak među jezgrama manji. Konkretni rezultati koje nam je ova tehnologija donela su bolje iskorišćenje dostupnih tranzistora, povećanje protočnosti i brzine paralelnih aplikacija, omogućavanje bližeg sparivanja jezgra, brža komunikacija komponenti, manja potrošnja energije, isključivanje neaktivnih jezgra, što je inovacija koja predstavlja odmak od koncepta, te je omogućen dalji neometan rast performansi pod uslovom daljeg napretka na polju povećanja stepena integracije. Ipak tu je i par nedostaka, efektivno povećanje brzine oseti se samo kod paralelnih aplikacija, brzina memorije postaje ograničavajući činitelj u povećanju brzine komunikacije, te problemi u prilagodjenu programa tokom prelaznog razdoblja. Vodeći proizvođači višejezgrenih procesora nezavisno razvijaju vlastite ideje temeljene na istom konceptu, te svaki proizvođač uvodi specifičnosti prilagođene zahevima ciljane grupe korisnika. Proizvođači koji su radili na ovom konceptu su: AMD, Sun microsystems, IBM, Intel, te ćemo u par crta predstaviti razvojni put i ideju svakoga od njih.

IBM

-2001. dual core-orijentacija na multimedijalnu industriju-vrlo brz razvoj – 4x brži procesor od početnog-grupa IBM, Sony i Toshiba razvija CELL, procesor upotrebljen za PS3-prelaze na 128-bitnu arhitekturu(floating point matrice)-povećavaju radne frekvencije do 4.6GHz (256 Gflops)

Intel

-odlaze najdalje u pogledu više jezgrenosti-16 projekata vezanih za multicore-procesori rade na frekvencijama do 3.8 GHz-koncepti za posluživače i radne stanice (min.4 procesora)-Itanium(dual core) 1.7 milijarde. tranzistora, tehnologija čuvanja energije, nezavisno upravljanje memorijskim kanalom, energetska nezavisnost jezgra 13

AMD

-predvideli višejezgreni pristup-nije potrebno menjati temeljnu arhitekturu procesora-Opteron enterprise server(posluživač)-Athlon 64 i Sempron (kućni računari) -Turion (prenosni računari), omogućava nezavisno upravljanje jezgrima-ušteda energije –veća autonomija

Sun microsystems

-počinju 1999. – dual core-orijentisu se na procesore za posluživače-Niagara – višejezgreni processor 8 jezgra, svaki rešava po 4 zadatka, mogućnost podijele i generisanja paralelnih podzadataka automatski iz aplikacije

Vidimo da vodeći proizvođači sve svoje napore ulažu u ovu tehnologiju i ona svakako predstavlja budućnost. Ono o čemu bi kupci trebali razmisliti je njihova potreba za više jezgrenim procesorima, jer kako je spomenuto, poboljšanje performansi nije proporcionalno povećanju broja jezgra, te odabir quad core umjesto dual core procesora nikako ne znači dva puta veće performanse. Igračima bi posebno trebalo biti jasno da kupovina procesora sa većim brojem jezgra ne donosi drastična povećanja performansi. Pravu potrebu za većim brojem jezgri imaju korisnici koji paralelno koriste veći broj aplikacija, oni koji traže bazu za serverske računare, te profesionalni korisnici čiji su programi pisani za ovakve procesore i omogućavaju da maksimalno iskoriste njihove potencijalne performanse.

9.Ležišta procesora

Ležišta su upravo ono kako zvuče, mesto na matičnoj ploči gde se stavlja procesor. U daljem tekstu data su ležišta za procesore koja su se koristila i koja se koriste. Socket 1 nalazi se na matičnim pločama za 486 procesore, sadrži 169 pinova i radi na 5 volti. Socket 2 mali "upgrade" socket 1, ima 238 pinova, radi na 5 volti. Socket 3 još jedan Intel socket, ima 237 pinova, radi na 5 volti, ali ima jumper na matičnoj ploči koji mu omogućava da radi i na 3.3 volta. Na njega mogu ici svi procesori koji su inače za socket 2. Socket 4 prvi Pentium socket, ima 273 pinova, radi na 5 volti. Zato, jer je još uvijek radio na 5 volti ovaj socket nije imao neka poboljšanja pa nije imao ni neku veliku primenu. Socket 5 radi na 3.3 volta s 320 pinova. Podržava Pentium procesore koji rade od 75 do 133 MHz. Novi procesori nisu mogli ici na ovaj socket jer im je nedostajao jedan pin. Socket 6 iako ima oznaku "6" u imenu, ovaj socket nije bio namenjen Pentium procesorima već starijim 486. Samo je malo napredniji od Socket 3; ima 235 pinova i radi na 3.3 volta. Ovaj socket nikad nije zaživeo jer kad je izašao, 486 procesori su već bili zastareli. Socket 7 Ovaj socket je bio dosta popularan i široko korišten dosta dugo. Sadrži 321 pin, radi u granicama od 2.5 do 3.3 volti koristeći razdjelnik voltaže. Podržava sve klase Pentium procesora, od 75 MHz prema više, MMX procesore, AMD K5, K6, K6-2, K6-3, 6x86, M2. Socket 8 ovo je high-end socket za Pentium Pro procesore. Ima 387 pinova, i radi na 3.1/3.3 volta. Pravougaonik je oblika dok su predhodni bili kvadratnog oblika. Kako je Intel ubrzo prešao na Slot1, ovaj socket je bio kratkog veka. Slot 1 ovim slotom je Intel prešao na totalno drugaciji format procesora, tako je šesta generacija Pentium 2 bila u obliku kartice. Za razliku od Socket 7 ploča koje su imale L2 cache na samoj ploči, ovdje takav procesor ima L2 cache na sebi, odnosno na toj

kartici što je poboljšalo komunikaciju između procesora i L2 cache. Slot 1 ima 242 pinova i radi na 2.8/3.3 volti, najviše je korišten za Pentium 2, Pentium 3 i Celeron procesore. Ovaj slot je najviše naneo štetu AMD-u. Uvođenjem Slot 1, struktura povezivanja je patentirana i nitko ga nije mogao koristiti bez pitanja Intela. Zato nema AMD procesora za Slot 1, oni su morali napraviti svoj slot, Slot A. Slot A, AMD-ov slot namijenjen za Athlon procesore. Po dizajnu je sličan Slot1 ali Slot A koristi drugaciji protokol po imenu EV6. Koristeci ovaj protokol, napravljen u firmi Digital, AMD je povećao brzinu prenosa podataka iz RAM memorije u procesor na 200 MHz, dajući 200 MHz sistemske sabirnice(FSB). Slot A je ostao u igri dosta dugo dok Intel i AMD nisu prešli opet na socket procesore. Socket 370 nazvan po broju pinova koliko ih ima. Kad je Intel našao način kako da stavi L2 cache na sam procesor, potreba da procesor bude kao kartica za slot je bila mizerna pa su tako opet prešli na socket procesore. Ovo je zapravo Socket 7 samo ima jedan red pinova više. Prvi procesori koji su koristili ovaj socket su bili Celeron, zatim Pentium 3. Socket 462 (poznat kao socket A) baš kad je Intel pronašao način da pređe na socket procesore, tada je i AMD učinio isto to i iz istog razloga. Athlon i Duron procesori, napravljeni u 0.18 mikronsom procesu, koriste ovaj socket. Podržava 200 MHz sabirnicu, kao i novu 266 MHz. Ima 162 pinova. Ovaj socket se još koristi danas.Socket 754 naslednik Socket A, prvi socket koji je razvio AMD da podržava njihove nove 64-bit procesore. Socket 423/478 Socket 4223 je stariji socket Pentium 4 procesora. Socket 423 je veći i ima 423 pinova. Može ih se prepoznati po zelenoj pločici oko jezgre procesora. Intel je brzo prešao na novi Socket 478 za svoje nove 478-pin procesore. Iako su ova dva socketa po performansama isti, socket 478 je postao standard za Pentium 4. Socket LGA 775 Intelov najnoviji socket je socket T, javnosti više poznatiji pod imenom LGA 775. LGA oznacava "Land Grid Array", što znaci da su pinovi smešteni na matičnoj ploči, a ne na procesoru. Intel je prešao s socket 478 na LGA 775 jer želi ponuditi sistemsku sabirnicu (FSB) od 1066 MHz.Socket 939AMD je predstavio Socket 939 kao odgovor Intelovom socket LGA 775. Kombinacija socket 939 matične ploče i Athlon 64 procesora je pokazala da je jednaka i bolja od ponude Intela u performansama koje se tiču igranja i stvaranja sadržaja.

10.Hladjenje procesora

Hladjenje je vrlo važna stvar u svetu racunara. Današnji procesori se iznenadjuće greju. Bez ikakvog hladenja, vecina današnjih procesora bi izgorela u samo nekoliko sekundi. Bez pravilnog hladenja, procesor bi svejedno radio neko vrijeme ali bi izbacivao manje greske. Neki procesori, poput Pentium 4, imaju unutrašnje sigurnosne mehanizme koji ih štite u takvim situacijama. Drugi, poput nekih AMD procesora, bi jednostavno sedeli i cekali a izgore osim ako vaša matična ploča ne bi davala neke alarme da se to spreci. Kod 386 procesora nije bilo potrebno neko specijalno hladenje. Procesor je bio spor i nije imao puno tranzistora, stoga je strujanje vazduha od napajanja bilo dovoljno da ga ohladi. Puštanjem 486 procesora u promet, hladenje je postal problem. S prvim 486 zapravo nije bilo problema, ali s novijim 486 DX-66 koji je bio brži je hladenje postalo problem jer se jako grejao, a od tada su procesori bili sve brži i sve topliji. Danas svaki procesor treba adekvatno hladenje, a koliko hladenja treba ovisi o procesoru,kucištu i tipu hladenja. Procesor koji nije dovoljno ohladen ce prikazivati neke čudne greske. Svaki procesor ima granicu temperature do koje može raditi normalno. Kada temperature predje tu granicu onda se obično pojavljuju neke greske. Česte greske su rušenje sistema, smrzavanje sistema i iznenadni restart racunara. Ima više načina na koji možete pratiti temperaturu vašeg procesora. Jedan od najčešćih načina je praćenje temperature u BIOS-u od matične ploče, jer skoro sve današnje matične ploce imaju tu mogucnost. Drugi način posmatranja temperature je preko nekog programa kao što je Motherboard Monitor. "Heat sinks" se koriste u mnogim elektronicnim uređajima za hladenje pa tako i kod procesora. To je ustvari komad metala, obicno aluminij ili neki drugi metal otporan na toplinu s puno 'rešetki' po sebi. "Heat sink" se stavi na processor, a te rešetke ustvari povećavaju površinu procesora i

time olakšavaju da se toplina proširi po većoj površini kako bi ju je vazduh odveo s procesora. Što su te rešetke veće i izražajnije to će biti bolje hlađenje. Postoje dva tipa "heat sinka":

Prvi je pasivni. Oni nemaju pokretnih delova, jednostavno se stave na procesor i daje mu veću površinu da strujanje vazduha kućišta odvede toplinu. Danas takvi hladnjaci nisu dobri za procesore, jer preslabo odvedu toplotu, ali ih se može naci na RAM memoriji, na chipsetu od matične ploče ili na slabijim grafičkim karticama.

Drugi je aktivni. Zove se aktivni jer ima na sebi i ventilator. Taj ventilator se napaja direktno s matične ploče koristeći 3-pin konektor. Kod današnjih procesora ima samo aktivni "heat sink" i često to nije dovoljno, stoga se između procesora i "heat sinka" stavlja pasta koja omogućuje bolji prijenos toplote, jer popunjava male



rupe koje se nalaze između procesora i "heat sinka" i time je prenos topline bolji. Paste se stavi jako malo, prozirni sloj, jer ako se stavi previše onda se dobije suprotan efekt od onog koji želimo postići. Kako se procesori danas sve više greju tako se rade i posebna hlađenja za procesore. Danas se koristi i vodeno hlađenje. Ono se sastoji od radijatora, bojlera, i cevi kroz koje protiče voda. Ova vrsta hlađenja je bolja i daje bolje rezultate, ali je ujedno i skuplja pa se većina korisnika odlučuje za prve vrste coolera.