



Nagy László

A számítógép hardverelemei – A mikroprocesszorok, be- és kiszerezésük, karbantartási feladatok

 **NSZFI**
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Számítógép javítása, karbantartása

A követelménymodul száma: 1174-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-007-30



A SZÁMÍTÓGÉP HARDVERELEMEI – A MIKROPROCESSZOROK, BE- ÉS KISZERELÉSÜK, KARBANTARTÁSI

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön egy több részegységből álló nagyvállalatnál számítógép szerelő-karbantartóként dolgozik. Részegységenként sok és fajtánként is eltérő típusú munkaállomás és szerver találhatóak a cég gépparkjában. Azzal a feladattal bízzák meg Önt, hogy az időszakos informatikai fejlesztés és karbantartás alkalmával segítsen a rendszergazdának a munkaállomások és szerverek optimalizálásában, cseréjében, karbantartásában. Nagy hangsúlyt fektetve a processzorokra.

Ezen a komplex tevékenységen belül az Ön feladata lesz a régi számítógépek processzorainak beazonosítása. El kell tudni döntenie az egyes tevékenységek vizsgálata után, hogy az adott területeken alkalmazott számítógép konfiguráció megfelel-e feladatának optimális elvégzésére. Az hibás processzorok teszteléssel történő kiszűrését és esetleges javítását, karbantartását is Önnek kell elvégeznie.

A munkafüzeten belül főként a számítógép központi egységével, a processzorral fogunk foglalkozni, a témák egyes tárgyalási szempontjait tekintve főként ezen eszközt vizsgáljuk. A számítógép mikroprocesszoráról fontos megjegyeznünk, hogy a néhány éve már a két nagy gyártó az Intel és az AMD szerencsére, nagyon kicsi hiba százalékkal gyártja termékeit. A rendeltetésszerű használat során is nagyon kevés mikroprocesszor megy tönkre. Mégis vannak esetek, amikor a nem megfelelő hozzáértés és karbantartás hiánya miatt mennek tönkre egyes darabok.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Amikor mikroprocesszorról beszélünk, akkor egy olyan termékre gondolunk, ami egy önmagában működésképtelen eszköz, viszont megfelelően a számítógép alaplapjába építve, ez a kis eszköz képes a számítógépben lezajló folyamatok irányítására.

Hogyan is valósul meg ez az irányítás?

1. A processzor felépítése, működése

A CPU (Control Process Unit) számítógép lelkeként is emlegetett eszköz, egy nagyon aprólékos, bonyolult félvezető áramkör. Utasítások által végzi el, az egyes műveleteket, mint például az alapon kapcsolt elemek, perifériák és a belső adatforgalom vezérlését is. A processzorok felépítése mára már nagymértékben eltérő lehet azonban, attól függetlenül, hogy egy vagy több magos processzorról beszélünk az alapvető elemek megmaradtak.

A processzor részei:

- A **vezérlő egység**, más néven **CU (Control Unit)**, ennek az egységnek a feladata a programok utasításai alapján a számítógép részegységeinek irányítása, összehangolása.
- az **aritmetikai egység**, más néven az **ALU (Aritmetic Logic Unit)**: az utasításkódokban előírt aritmetikai és logikai műveleteket hajtja végre.
- lebegőpontos műveletvégző egység, az **FPU (Floting Point Unit)**, régen koprocesszorként, manapság, mint beintegrált processzor egység segíti az ALU műveleteit, a lebegőpontos számítási feladatok elvégzésétől tehermentesíti a főprocesszort.
- a **busz interfész egység**, a **BIU (Bus Interface Unit)**, biztosítja a processzor kapcsolódását a külső sínrendszerhez, amely a processzort kapcsolja össze a különféle perifériás elemekkel.
- a **cím számító és védelmi egység**, az **AU (Adress Unit)** feladata a programutasításokban található címek leképezése a főtár fizikai címére és a tároló védelmi hibák felismerése.
- a **belső sínrendszer**, amely a processzor egyes részeit összekötő áramkörök összessége.
- a **belső gyorsító tár**, a **cache**, amely főtárból (memóriából) kiolvasott utasításokat gyorseléréssel, átmenetileg tárolja.
- **regiszterek**, az egyes processzor részek számára fenntartott, nagyon gyorselérésű tár.

Egyszerűbbre fordítva találhatunk a mikroprocesszorban vezérlő, az egyes matematikai számításokat elvégző és a külső és belső kommunikációt fenntartó egységeket. Rendelkezik továbbá saját gyorselérésű memóriával is.

A többmagos processzorokat a tervezőknek, úgy kellett megalkotnia, hogy a magok közti kommunikáció és a kölcsönös memóriaelérés is hatékonyan valósuljon meg. Erre a célra a két legnagyobb mikroprocesszor gyártónál, az Intel-nél és az AMD-nél is speciális buszvonalat (a magokat összekötő huzalozás) találhatunk. A hatékonyabb működés és az egyes műveletek elvégzésének gyorsítása érdekében a gyártók különféle technikai megoldást is bevezetnek például: a belső párhuzamosítás, azaz a processzoron belüli egységek megtöbbszörözése pl: több processzormag vagy a processzorba integrált memória, multimédia, sőt az új fejlesztések révén hálózati és video vezérlő.

A továbbiakban vizsgáljuk meg, ennek az eszköznek a működését. A számítógép mikroprocesszorának esetében az egyes műveletek, vezérlő utasítások által hajtódnak végre. Az egyes utasításokat a processzor műveleti egysége leggyakrabban a központi tárból, azaz a memóriából kapja. Ezek után el kell döntenie, tehát dekódolnia kell az utasításokat, hogy mi is lesz a művelet és milyen adatokkal kell azt majd elvégezni. A dekódolás után, az elvégzett művelet a számítógép megfelelő egységébe kerül. Ez a teljes folyamat például az Intel új több magos processzoránál a Core 2 Duo-nál 14 lépésben hajtódik végre, a legtöbb művelet párhuzamosan, azaz egy időben. Ellentétben az egymagos processzoroknál a legtöbb esetben még a soros utasítás feldolgozás volt a jellemző, ahol az új folyamatoknak, műveleteknek meg kellett várniuk az előző eredményeit.



1. ábra. Az Intel 4 magos processzorának elvi felépítése forrás: www.intel.com

A processzorgyártásban ez egymagos processzorokat néhány éve már felváltották a több processzormagot tartalmazó termékek, zömmel már csak ezek készülnek tömeggyártásban. Az egymagos darabok inkább már csak a specifikus kis teljesítményt igénylő feladatoknál (irodai munka, internetezés, egyes notebookokban alkalmazott mobil processzorok) esetében találhatjuk meg.

2. Processzorok jellemző tulajdonságai

A mai informatikai piacon lévő processzorokat két fő csoportra oszthatjuk, vannak egymagosok és többmagosok is, ezeken belül találhatunk speciálisan egy adott tevékenységre gyártott darabokat, megkülönböztetünk:

- Asztali számítógép processzorokat
- Szerver processzorokat
- Mobil egységek (laptopok) mikroprocesszorait és
- Energiatakarékos processzorokat

A legtöbb típuson belül található több processzor alcsoport, attól függően, hogy milyen specifikus feladat elvégzésére tervezte az adott gyártó. Vannak nagyobb teljesítményű, drágább és kisebb teljesítményű olcsóbb termékek is. Minden darab rendelkezik azonban az alábbi tulajdonságokkal:

- Rendelkeznek egy Mhz-ben vagy Ghz-ben mért alap **órajellel**. Gyakorlatban ez a processzorok munkamenete, egy vezérlő kvarc kristály által keltett rezgésszámot jelöl. Minden egyes rezgés alkalmával, amely például egy 1700Mhz -es processzor esetében 1700 millió rezgést jelent másodpercenként, ugyanannyi legalacsonyabb szintű művelet hajtható végre. Ezzel szemben a legtöbb utasításnak több órajelnyi időre van szüksége. Minél nagyobb ez az órajel egy processzornál, annál nagyobb hőtermelés is jellemzi. Ennek gyakorlati jelentőségét a későbbiekben vizsgáljuk meg.
- **Egy vagy több processzor maggal** rendelkezik. Manapság inkább a kettő vagy több processzor maggal rendelkező termékek vannak túlsúlyban. A több processzormagnak nagyon sok előnyét figyelhetjük meg, amely a sok esetben fizikálisan, szerelési szempontból is jelentős. Előnyként kell megemlítenünk az egymagos processzoroknál alacsonyabb órajelet (kevésbé termel hőt), amely a sebesség szempontjából, azért nem jelent hátrányt, mivel a többmagos termékek esetében az alap órajel minimum megkétszereződik, annak függvényében, hogy 2 vagy több processzormagról beszélünk. Az egyes végrehajtó elemekből is több van, tehát adott idő alatt több utasítás elvégzésére képesek, mint egymagos társaik.
- Rendelkeznek egy **FSB** (Front Side Bus) értékkel, amely megmutatja a processzor adatsínjének a sebességét. Ezen a sínen zajlik a processzor külső adattovábbítása. Gyakorlatban, ezt az FSB értéket, mindig egyeztessük össze az alaplap által kezelt FSB értékkel. Vannak, olyan esetek, amikor egy processzor fizikálisan bele illik az alaplap foglalatába, azonban nem képes kezelni a processzort a nem támogatott FSB érték miatt.
- **Gyorsító** más néven **cache memóriával** van szerelve. A cache memóriából három szint van, az egy és kétmagos processzoroknál csak két szint található meg, tehát elsődleges (L1) és másodlagos (L2). Míg a legújabb többmagos processzoroknál megtaláljuk a harmadik (L3)-as szintet is, amelyet a processzormagok osztottan használnak. Mivel ez az egység a processzorba integráltan található, így a processzor számára sűrűn használt utasítások, itt tárolódnak és nagyon gyorsan elérhetővé válnak.

A fentiek ismeretében ezeket az egyes jellemzőket, a processzorok egy adott feladatra történő kiválasztása során szem előtt kell, hogy tartsuk.

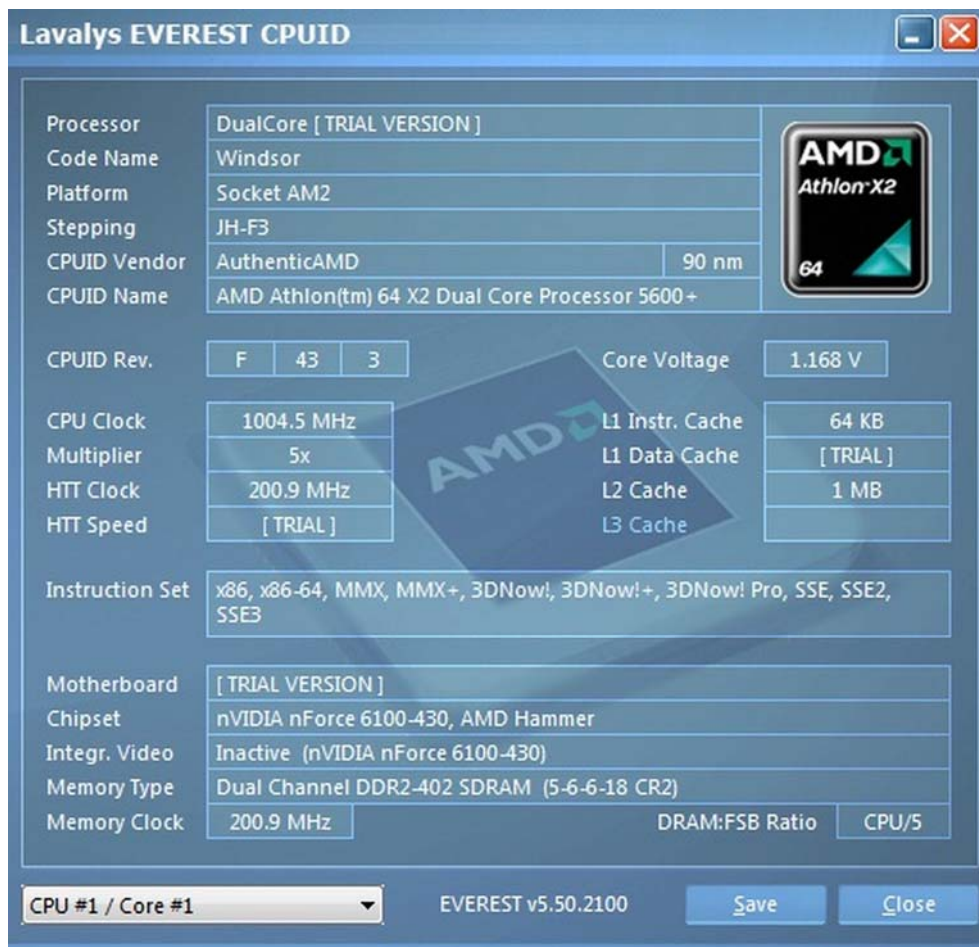
Hogyan tudjuk ezeket a tulajdonságokat beazonosítani egy processzornál?

3. A mikroprocesszor beazonosítása



2. ábra: Mikroprocesszor felülete

1. A fizikális beazonosítása: Amikor, a processzort fizikálisan kezünkbe kapjuk, akkor a felületéről a legtöbb esetben leolvashatjuk jellemző adatait:
 - 1. sor: Azonosítja annak gyártóját és a gyártási évet, a
 - 2. sor: A processzor család nevét, a
 - 3. sor: az egyedi gyártói azonosítót és a gyártás helyét, a
 - 4. sor: a kiválasztás szempontjából legfontosabb tényezőket tartalmazza: 3.06GHZ/a processzor órajele,/256/ a cache vagy más néven gyorsító tár méretét, jelen esetben, Kbyte-ban/, /533/ a rendszerbusz, vagy FSB órajelét,
 - 5. sor: gyártási számot.
2. A BIOS-ból történő beazonosítás: A processzor legfőbb tulajdonságait sok esetben, már a számítógép indulásakor is leolvashatjuk. Amennyiben, viszont a BIOS programban nincs kikapcsolva a Boot Screen Logo, abban az esetben, ezek a paraméterek rejtve maradnak előttünk, vagy csak a Tab billentyű lenyomása után rövid ideig láthatóak. Ilyenkor lépünk bele a BIOS programba, a **Main** vagy az **Advanced – CPU Configuration** menüpont alatt találhatjuk meg a megfelelő információkat.
3. Szoftveres beazonosítás: Egy adott számítógép mikroprocesszoráról bővebb információt is megtudhatunk operációs rendszerünk alatt futtatható programok segítségével. Ilyen például: a Windows-ban futtatható Everest Ultimate Edition program is. Ez a program, mint az alábbiakban is látni fogjuk igazán részletes képet ad egy mikroprocesszor jellemzőiről.

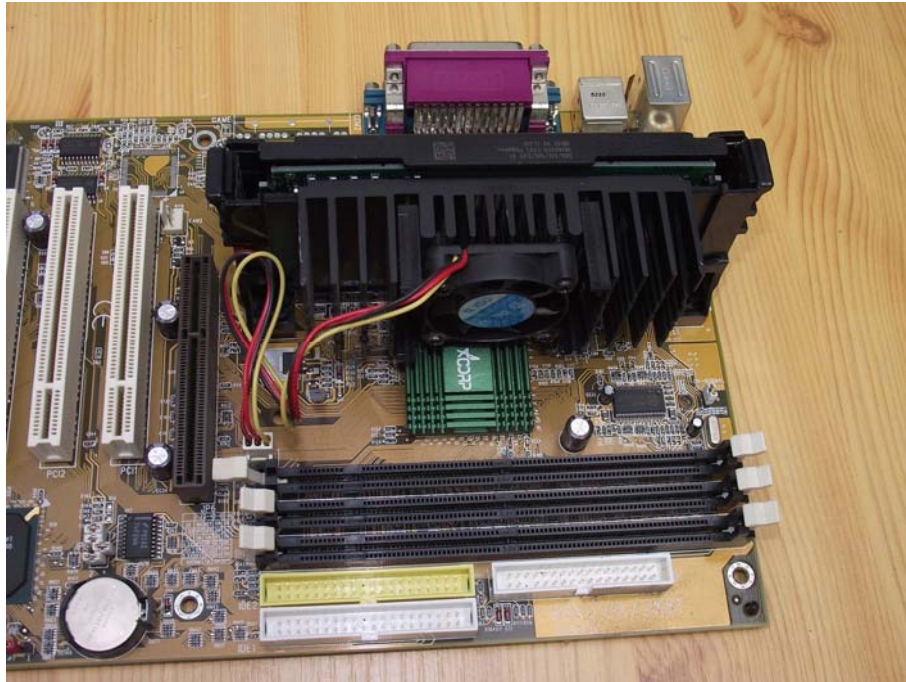


3. ábra: Everest Ultimate Edition szoftverrel elérhető CPU információk

Miután megtanultuk a mikroprocesszorok beazonosításának lehetőségeit, vizsgáljuk meg a fizikális elhelyezkedésüket az alaplapon.

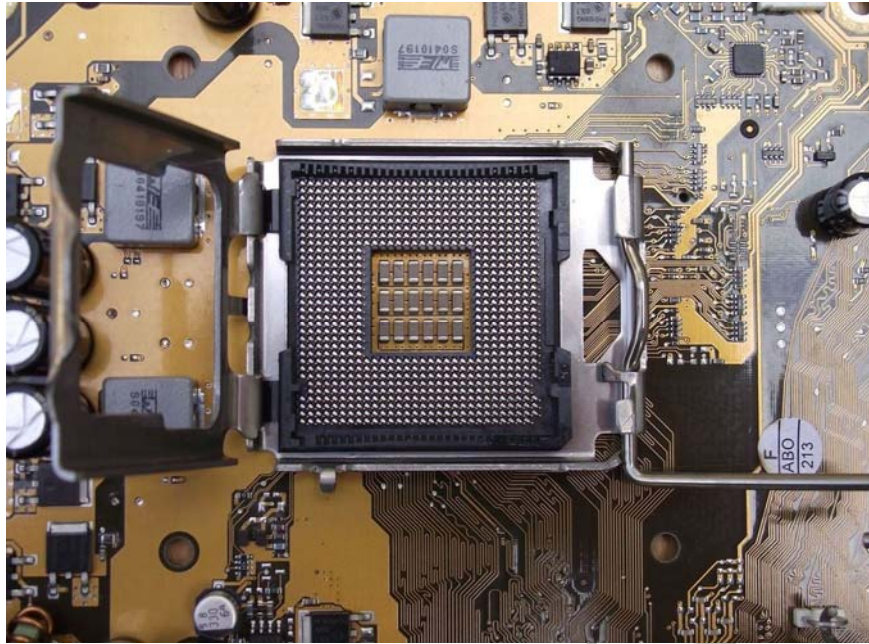
4. A mikroprocesszor fizikai elhelyezkedése az alaplapon

A processzor fizikálisan, az alaplapon az erre a célra kialakított foglalatba, idegen szóval socket-be helyezkedik el. Gyártónként a foglalatok megnevezése eltérő, legtöbb esetben a csatlakozó lábak számának megfelelően történik elnevezésük például: Socket 478, ebben az esetben a processzornak 478 darab lába csatlakozik az alaplaphoz. Számítógépekbe főként két nagy cég, az Intel és az AMD (Advanced Micro Devices) gyárt mikroprocesszort. A processzor illesztésére manapság eltérő technikai megoldást alkalmaznak a gyártók. Régen még egyforma foglalatot használtak, azonban a 90-es évek végén eltérő megoldásra álltak át. Az Intel Slot 1-es, az AMD pedig, Slot A elnevezésű processzorillesztést használta, ezekben az esetekben a processzor bővítkártyaszerűen csatlakozik az alaplaphoz.



4. ábra: Intel Slot 1 processzorfoglalata

Ez a megoldás azonban nem bizonyult tartósnak, mivel a hűtés felfogatás és elhelyezés sok esetben körülményessé vált, illetve a foglalat is érzékeny volt. Ilyen megoldással még néhány Pentium 3-as vagy FCPGA Celeron számítógép esetében találkozhatunk. Ez után a technikai megoldás után a gyártók visszatértek a klasszikus illesztéshez (PGA). 2003 óta azonban az Intel felhagyott ezzel a megoldással is, amely esetben a processzorra vannak építve az illesztő lábak. Az új megvalósítás esetében már a "lábak" az alaplap foglalatában helyezkednek el (LGA).



5. ábra: Az Intel 775-ös LGA processzorfoglalat

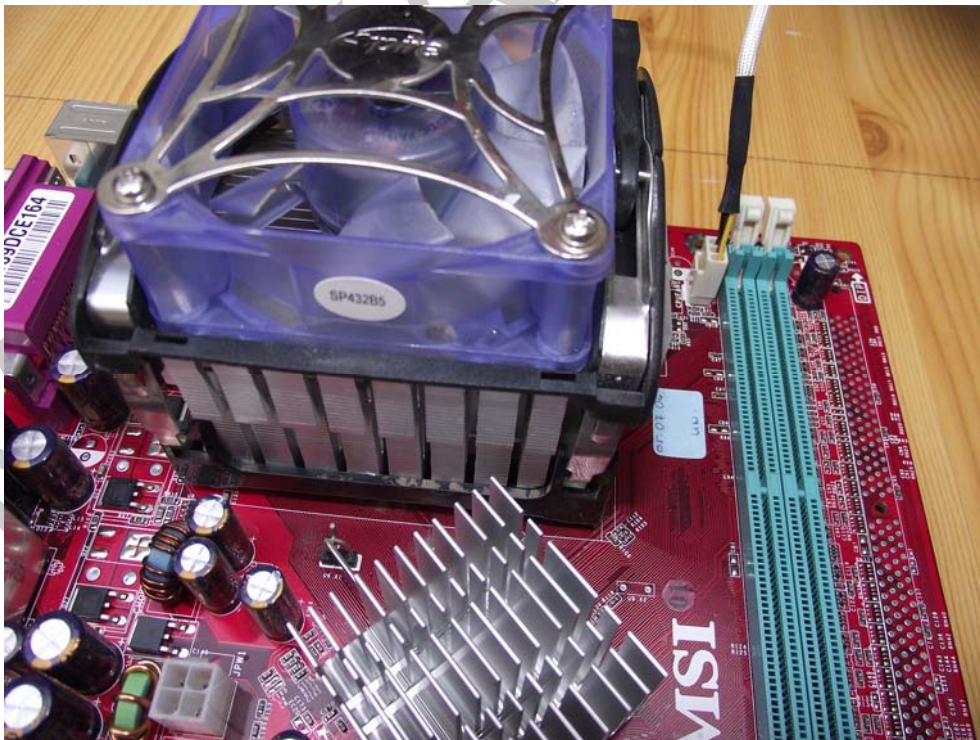
Ennek a váltásnak valódi okát igazából nem ismerjük, valószínűleg a processzorlábak sérülékenységet próbáltak ezzel a megoldással csökkenteni, viszont ebben az esetben kapunk egy sérülékenyebb processzor foglalatot. A leggyakrabban használt foglalatokat ismernünk kell, mivel ezek egyértelműen azonosítják az adott processzor gyártóját. Az AMD a mai napig a klasszikus processzorillesztést használja, tehát a lábak a processzorra építve találhatóak. A processzor tokozás tekintetében, a processzorok növekvő teljesítményigény és tranzisztor számával egyenes arányban nő a processzorlábak száma is. Az Intel például a legújabb processzoránál az Itanium 7-nél már 1366 darab érintkező lábat alkalmaz. A legnépszerűbb asztali számítógép tokozásokat az alábbiakban táblázatba foglalva láthatjuk.

Intel processzor típus	Foglalat típus	AMD processzor típus	Foglalat típus
Pentium2 Celeron PPGA	Socket 370 (PPGA), Slot 1	Amd K6	Slot A
Pentium3 Celeron FCPGA	Socket 370 (FCPGA) Slot 1	Thunderbird Duron	Socket A (462) Slot A
Pentium4 (478) Celeron 478	Socket 478	Athlon XP Duron Sempron	Socket A (462)
Pentium4 (775) CeleronD (775)	Socket 775	Athlon 64 Sempron 64	Socket 754
Pentium Dual Core Celeron Dual Core	Socket 775	Athlon 64 FX – X2 Sempron FX	Socket 939
Core 2 Duo Core Quad	Socket 775	Athlon 64 X2 AM2 Phenom X4	Socket AM2, AM2+ (940)
Itanium	Socket 1156, Socket 1366	Athlon II. X2, X3 Phenom II. X3, X4	Socket AM3 (940)

A processzorfoglatatok a fejlesztő mérnökök által viszonylag sűrűn módosításra, lecserélésre kerülnek. Törekсенek a hatékony és biztonságos alaplapi csatlakozásra, illetve a processzorokra illesztett nélkülözhetetlen hűtőborda és ventilátor felfogatás tökéletes kontaktusának biztosítására. **Miért van szükség processzorhűtésre?**

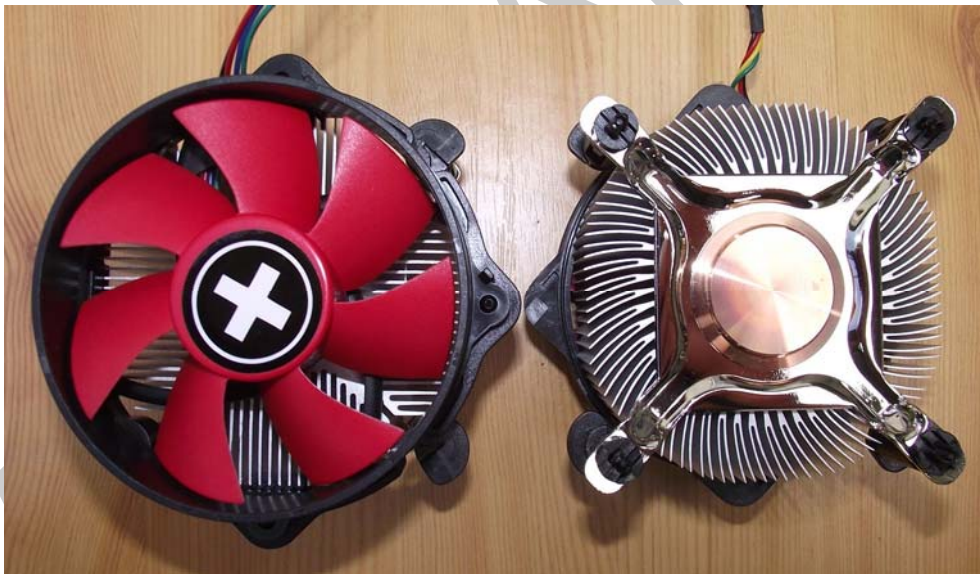
5. A processzorok termikus viselkedése

A processzorok a munkavégzésük során jelentős hőt termelnek, amely egyrészt függ a mikroprocesszor alap órajelétől és a leterheltségi szintjétől is. Az alap órajel magas szintje miatt, megnő a kvarckristály rezgés száma, amely jelentős hőt termel a processzor magban, ebben az esetben a hő elvezetésére és jelentős csökkentésére van szükség. Hasonló helyzet alakul ki, hogyha a processzort nagy számításigényű matematikai feladatok sokaságával látjuk el. Eltérően melegszik egy mikroprocesszor, ha egyszerű irodai munkát végzünk vagy 3 dimenziós játék programmal játszunk, nyilván a játékprogram futtatás alatt akad bőven feladata egy processzornak, így jelentős melegedést tapasztalhatunk. Az évek folyamán, ezt a jelentős hőtermelést, amely nem utolsósorban jelentős energia felhasználással is párosul mindenképp szerették volna lecserélni. Ennek volt az oka a processzoron belüli párhuzamosítás gondolata, azaz a több processzormag egyidejű utasítás feldolgozási lehetőségének kihasználása. Amely esetben a alacsonyabb órajel mellett is megmaradhat a teljesítmény, sőt a tapasztalatok szerint jelentősen növekszik is.



6. ábra. Processzorfoglatatra szerelt hűtőborda és ventilátor

Egyes régi CPU-k esetében, jellemzően az AMD termékeinél, nagyon nagy hangsúlyt kellett fektetni a hűtőborda és a ventilátor megfelelő méretére, mivel a processzor képes volt a foglalatban szabályszerűen elégni. Ezeknek az égések csökkentése érdekében az alaplapyártók is partnerek voltak. Készültek különféle védelmi szoftverek, mint pl: **Cool and Quiet**, amely csökkenti a CPU teljesítményét és a kapott feszültséget, ezáltal kevesebb hő termelődést eredményezve a processzoron a számítógép üresjáratában. Az Intel, ezzel szemben a **SpeedStep** fejlesztést alkalmazta, amikor a processzor nem kap megfelelő hűtés teljesítményt, abba az esetben csökkenti az órajelet, vagy drasztikus esetben a számítógép újraindulási utasítását adja ki. Ezek mellett az utóbbi időkben, a processzorok alatt az alaplapon található egy úgy nevezett, termisztor, amely a hőmérsékletváltozás függvényében a processzorhűtő ventilátor fordulatszámát szabályozza. A beállítása az újabb BIOS-okban lehetséges, a **Smart fan** funkció engedélyezésével vagy letiltásával. A hűtés teljesítmény fokozására a processzor hűtőgyártók különféle hővezető anyagokat alkalmaznak, például a réz jobb hővezetési tényezőit kihasználva előszeretettel alkalmazzák, mint a hőelvezető bordák magja. Emellett sok esetben alkalmaznak, úgynevezett pipeline megoldású hűtési rendszereket is, amely esetben a processzormag által termelt hőt, hőcsöveken keresztül vezetik el a környezetbe.



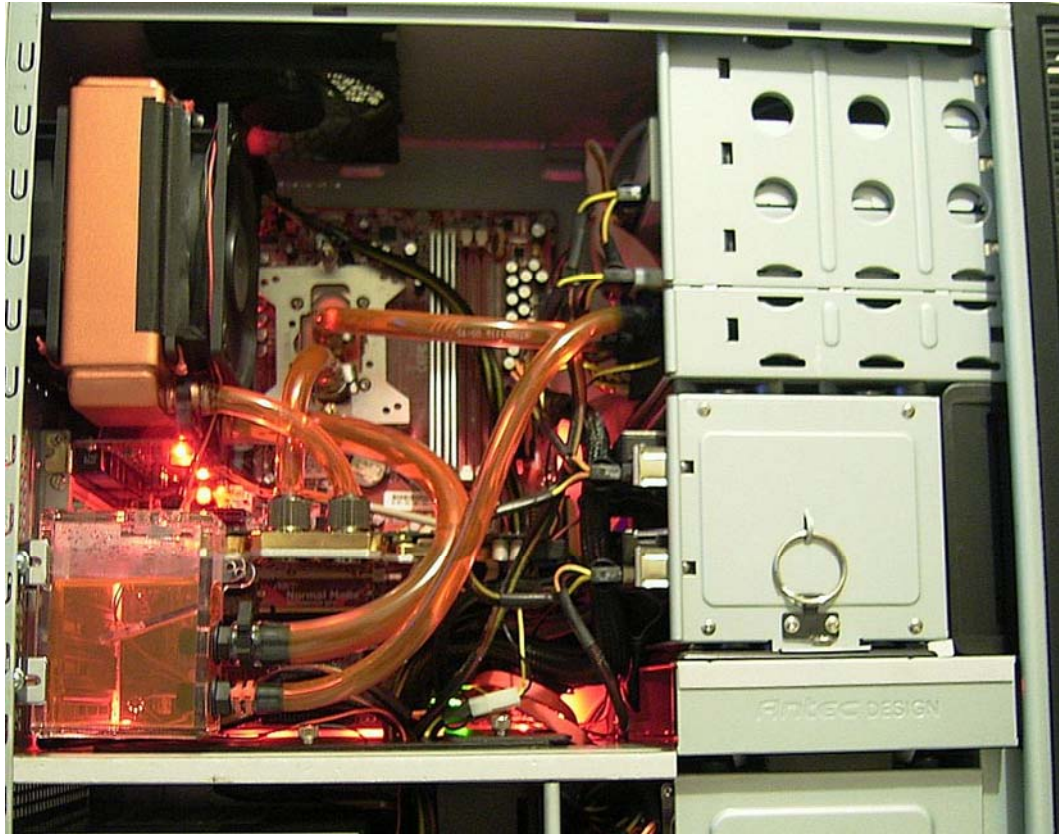
7. ábra. Rézmagos processzorhűtő

A mikroprocesszorok felülete a legfejlettebb gyártási technológia ellenére is mikrobarázdákat tartalmaz, így a megfelelő kontaktus biztosítására a hűtőbordával minden esetben szükséges szilikon alapú hővezető paszta alkalmazása. A legtöbb hűtőborda felületét, már a gyártás során egy hővezetési célt szolgáló, vékony szilikonos lemezzel látják el, amely azonban, általában nem bizonyul hosszútávon hatékonynak. Ez a felület pár hónap alatt "előregszik", megkeményedik, és nem biztosít megfelelő hőátadást a hűtőbordának. Ez okból, sokkal hatékonyabb, ha gyárilag erre a célra kifejlesztett hővezető pasztát használunk. A kereskedelmi forgalomban azonban ezek közt is találhatunk különböző adalékanyagokkal dúsított termékeket, amelyek rossz, inkább marketingfogásnak tekinthető megoldásokat eredményeznek. Ilyenek például az ezüstszemcséket tartalmazó hővezető zsírok is. Ezekkel a hőpasztákkal, inkább rossz hatást érhetünk el, amennyiben sikerül véletlenül rossz felületre vagy alkatrészekre kennünk. A fémtartalmú vegyületnek köszönhetően az áramvezető képesség sajnos sok esetben hibát vagy drasztikus esetben zárlatot, égést eredményez.



8. ábra. Hővezető paszta

Hővezető paszták közül, mindenképp az egyszerű fehérszínű, szilikon alapút ajánlott használni. A jól kezelhető, magas hatásfokú pasztát vékony rétegben hordjuk fel a processzor felületére, ezzel biztosítva a megfelelő kontaktust. A fentiekben alkalmazott léghűtési rendszereken kívül, egyes extrém esetekben, inkább tuningolt mikroprocesszoroknál, vízhűtési rendszereket is alkalmaznak. Ennek használata azonban, tényleg csak extrém esetekben indokolt és drága mivolta miatt inkább ne gondolkozzunk használatukban. Az alábbiakban egy ilyen hűtési rendszer megoldás látható.



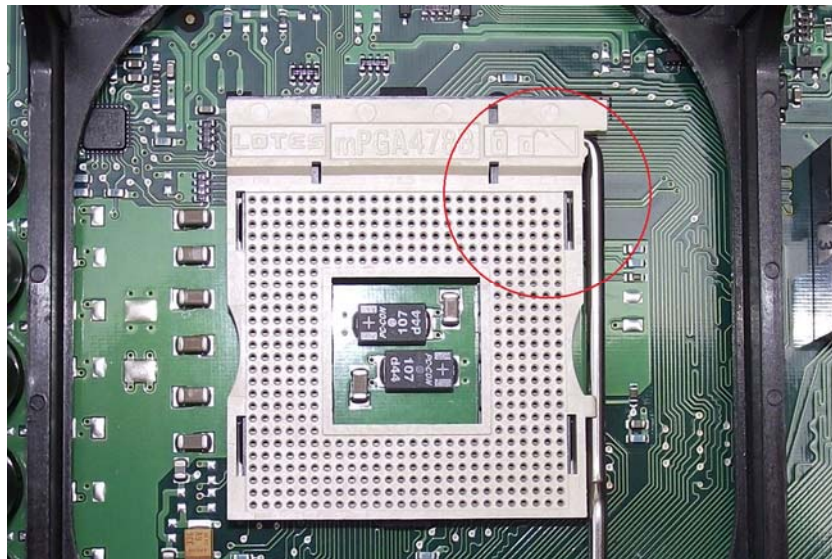
9. ábra. Vízhűtéses rendszer forrás: www.cedrus.hu

6. CPU beépítése az alaplapha

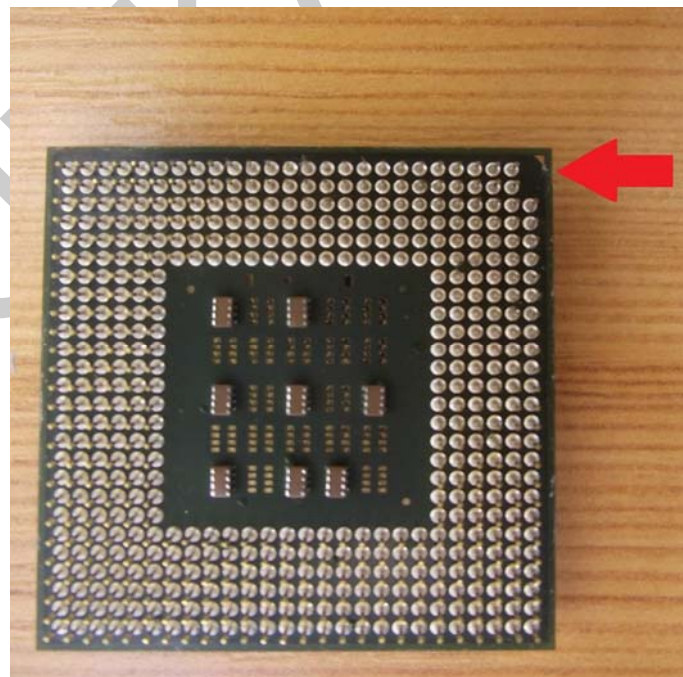
A mikroprocesszorok az alaplapha kiképezett processzorfoglatába illeszthetők, amelyek mint láthattuk nagyon eltérő formában és felépítésben készülnek. A szerver számítógépek esetében például több többmagos processzor is megjelenhet egy alaplapha fizikailag. A mikroprocesszorra a foglatba történt beillesztés után, a hűtőborda felhelyezése és a hűtőborda csatlakoztatása történik meg. Ezt a folyamatot vizsgáljuk meg most részletesebben.

A szerelés megkezdése előtt sok esetben célszerű a mikroprocesszor és az alaplapha kompatibilitásának vizsgálata, mivel vannak esetek, amikor egy processzor fizikailag beleillik a foglatba, azonban nem képes kezelni azt. Keressük meg az alaplapha leírását: ez lehet a vásárlás során az alaplapha dobozában kapott könyvecske, a gyártó honlapjáról letöltött leírás (user manual), vagy a honlapon megjelentetett kompatibilitási táblázat alapján (CPU support list).

Majd a szerelés első lépéseként vizsgáljuk meg a processzorunkat nincs-e fizikai sérülése, megfelelőek-e a lábak állapota, elhajlás vagy törés nem látható. A foglalattal is végezzük el ezt a műveletet, vizsgáljuk meg nincs-e idegen test vagy szennyeződés a felületén, LGA foglalat esetében nincs-e lábelhajlás vagy hiány, a zárófül és a hűtőfelfogatás rendben van. A processzorfoglalatok úgy vannak kialakítva, hogy a processzorok egyféleképpen helyezhetőek azokba. Ezt a sarkukon nyilak illetve hiányzó lábak jelzik. Ugyanezt a jelölést az alaplapon a foglalatán is megtalálhatjuk.



10. ábra. A 478-as processzorfoglalat sarkán jelölés és hiányzó lábak



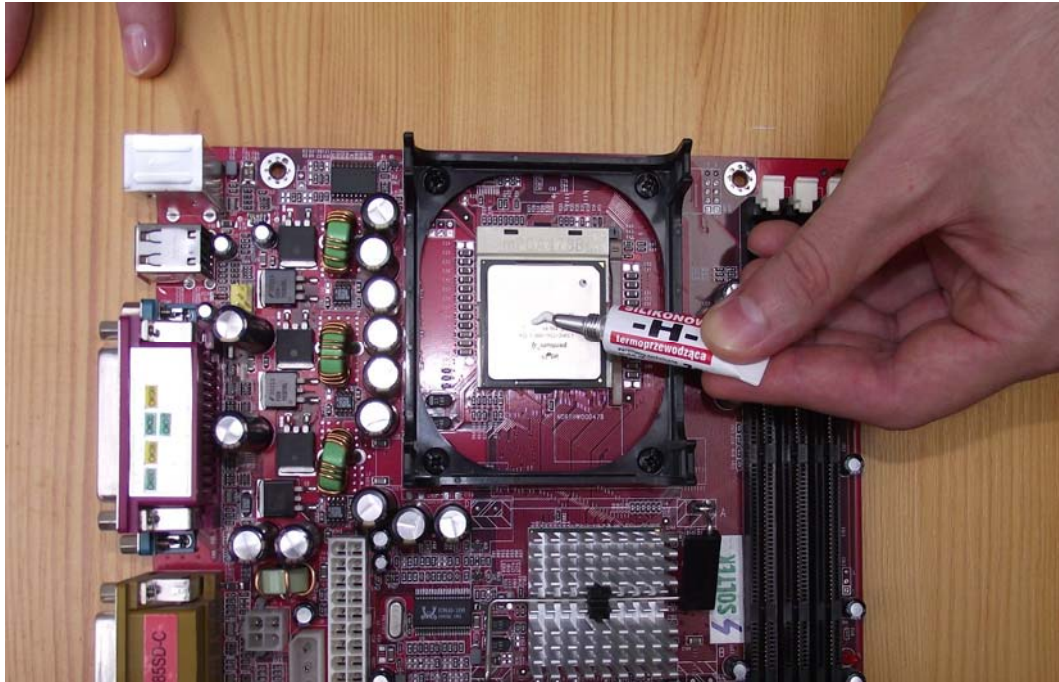
11. ábra. Jelölés a mikroprocesszor sarkán

Az Intel 775-ös foglalatán ezt a jelölést már más formában találhatjuk meg. A pontos behelyezést a foglalatba a processzor fizikai kialakítása is jelzi, két oldalán bevágás más néven kulcsolások találhatók.



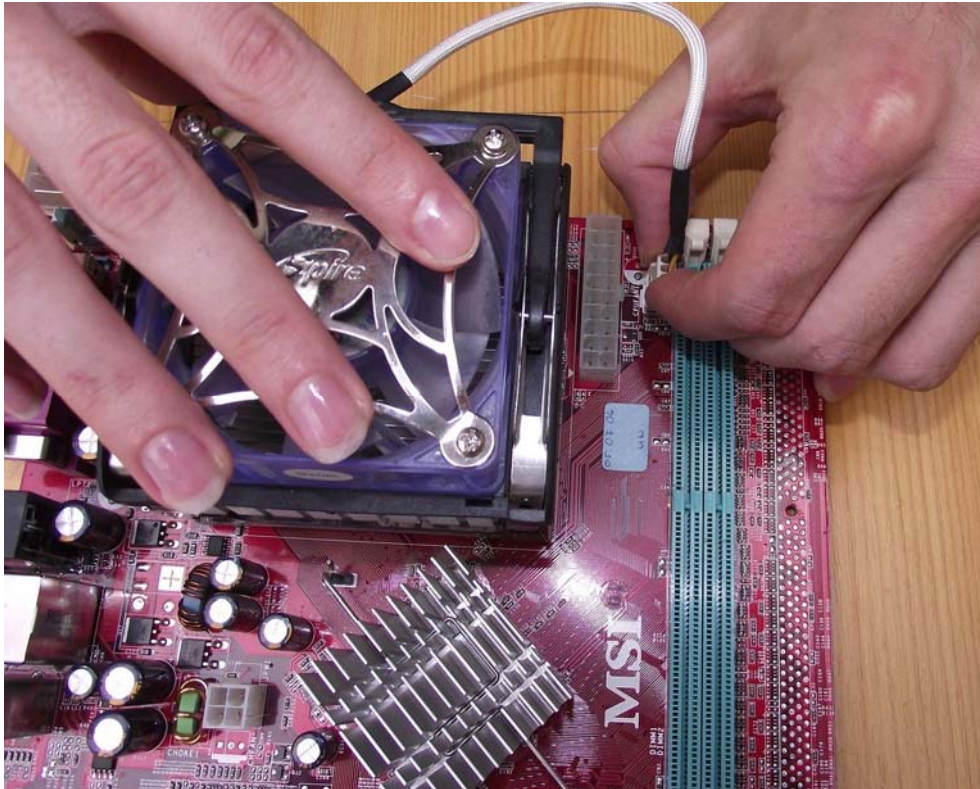
12. ábra. 775-ös processzor jelölése és kulcsolása

Miután fizikailag, a jelöléseknek megfelelően tájolva beillesztettük a processzorunkat az alaplapon nyitott foglalatába, (a nyitás a foglalat oldalán, alján található kialakítás függvényében), hajtjuk vissza a rögzítő pántot. Vékony rétegben hordjuk fel a mikroprocesszor felületére a hővezető pasztát. Amennyiben arra lehetőségünk adódik, főként új alaplapon processzorok esetében, a processzorszerelés műveletét még a számítógépházba építés előtt végezzük el.



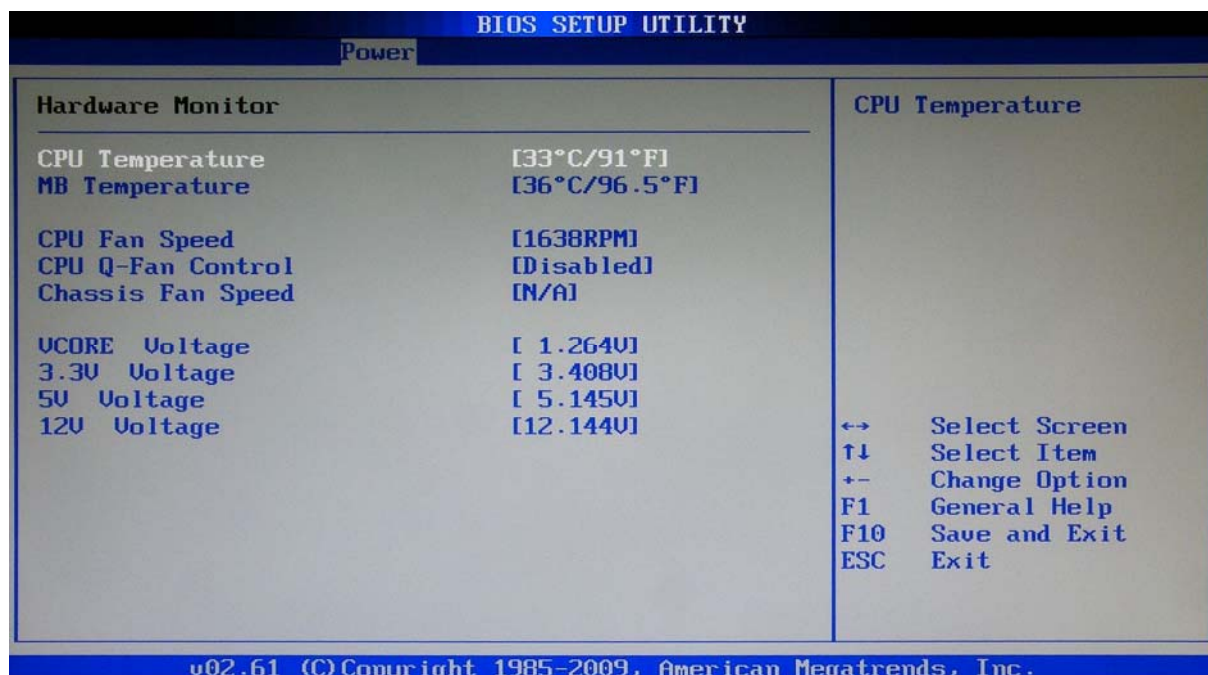
13. ábra. A hővezetőpaszta felhordása a processzorra

A hűtőborda felhelyezését főként a régebbi egyes AMD és Pentium 3-as PGA processzorok esetébe esetében (a mag anyagát kerámiával erősítették, amely sajnos elég sérülékenynek bizonyult) körültekintően végezzük el a lesarkalást elkerülve. Néhány ilyen processzor található még a felhasználók tulajdonában. Az új processzorok esetén, ilyen problémánk nem lesz mivel a mag masszív fémburkolatba építve kerül a processzorlapra. Viszont mivel hűtőbordák a megfelelő kontaktus miatt, erős kötésben csatlakoznak a processzorfoglathoz, igen kemény csatlakozókkal és zárrakkal, nagyon körültekintően járunk el felhelyezésükkel és lezárásukkal. Vannak főleg egyedileg gyártott komplett, főként céges munkák során alkalmazott gyári számítógépek (pl: IBM, Dell stb.), amelyekhez külön fejlesztett hűtőrendszereket láthatunk. Sok esetben a processzorra csak hűtőborda van csatlakoztatva és a számítógépház belseje úgy van kialakítva, hő elvezető csövekkel, egyedi felépítéssel, nagyméretű extrateljesítményű vagy éppen halkmegoldású (silent) ventilátorokkal, hogy az a normáltól eltérő és szokatlan állapotú. Ilyen esetekben alaposan vegyük szemügyre az egyes elemek betöltött funkcióit, és vizsgáljuk meg nem találunk-e rendellenességet. A mikroprocesszor beszerelésének végső mozzanata a hűtőventilátor alaplaphoz történő csatlakoztatása, amelyet az alábbi képen láthatunk.



14. ábra. Hűtőventillátor csatlakoztatása az alaplaphoz

A legtöbb esetben a hűtőventillátor csatlakoztatására az alaplapon, speciálisan erre a célra szerelt tüskés csatlakozó (cpu fan) található. Ennek a mintájára találhatunk még szétszórtan az alaplapon 2-3 ilyen csatlakozót, de ha lehetőségünket semmi nem gátolja ajánlatos a cpu fan-t használni. Ennek több oka is van, vannak olyan számítógépek, amelyek biztonságtechnikai okból csak akkor indulnak el, ha érzékelnek cpu fan csatlakozóra illesztet hűtőventillátort. Ezen felül a számítógép BIOS-ából rendszerdiagnosztikai adatokat olvashatunk ki, például a ventilátor pillanatnyi fordulatra vonatkozóan, amelyet a rendszer, a processzor hőmérsékleti adatain és feszültség értékein felül a BIOS-ban a **Power** menüpont **Hardware Monitor** része alatt tekinthetünk meg.



15. ábra. BIOS rendszerdiagnosztikai adatai

7. Mikroprocesszor jellemző hibáinak beazonosítása, javítása

A számítógépünk hibáinak felismerése és javítása a legtöbb esetben nem egyszerű feladat. Ez tartanám talán a számítógép szerelés és a számítógép szerelő és karbantartó szakma felső lépcsőjének. Sajnos, ennek a magas szintű elsajátítása évek hosszú munkájának az eredménye. Sok gyakorlást és szervizben eltöltött munkaórát igényel!

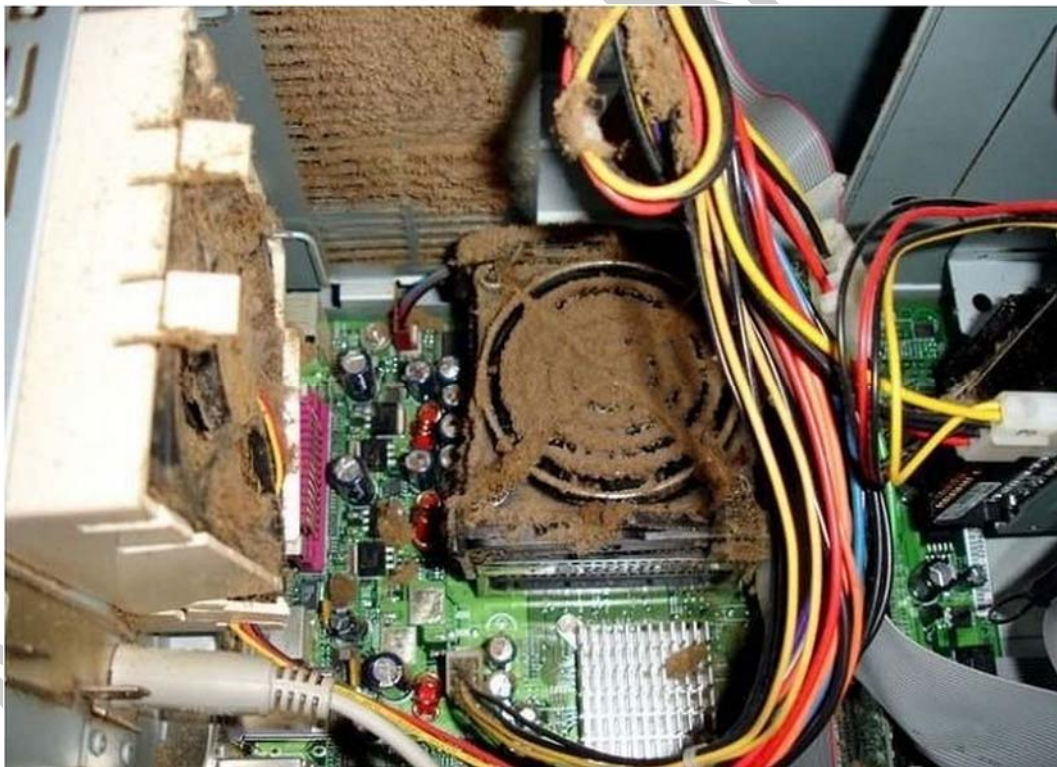
A számítógép azon hibái, amelyek a mikroprocesszorra vonatkoznak és egyszerű szerviz szinten orvosolhatóak 5 csoportra oszthatjuk:

- 1. Termikus problémára
- 2. Hibás beállításra
- 3. Unkompatibilitásra (összeférhetetlenségre)
- 4. Fizikális sérülésre utaló hibák
- 5. Egyéb a processzort is érintő hibalehetőségek

1. Termikus (túlzott melegedési) problémára utaló jelenségek: Amikor egy olyan számítógéppel vagy laptop-val van dolgunk, amely működik és az operációs rendszere is rendben beindul, azonban terhelésre lefagy (a kép megmerevedik, egér kurzor nem mozdul, billentyűzetnyomásra nem reagál) vagy folyamatosan hibaüzenet nélkül újraindul. Gondolhatunk a processzor túlzott melegedésére. A BIOS-on belül találhatunk ugyan beállítást, hogy amennyiben a processzorunk elér egy kritikus melegedési határt az alaplap speaker (hangszóró) riasszon minket. Azonban ezt a határt nehéz eltalálni, mivel sok esetben, már a hőmérséklet határérték alatt elérhetjük a számítógépünk instabil állapotát. Ez a hiba többféleképpen is kiszűrhető:

- A BIOS már említett **Power** menüpont **Hardware Monitor** részét megfigyelve egy ilyen fagyás vagy újraindulás után, hasonlítsuk össze a CPU hőmérséklet (CPU Temperature) és a rendszer vagy alaplap hőmérsékleti adatait (System vagy MB Temperature). Ha 15 C° -nál a két érték között nagyobb eltérést látunk az egyértelműen a processzor hőmérsékleti problémájára vagy elégtelen hűtésére utal.
- Amikor, az újraindulás vagy fagyás nem csak terhelt állapotban áll be, akkor nagyon valószínű, hogy nem processzormelegedési problémával állunk szembe. Ilyen esetben, mindenképpen tesztelést kell alkalmaznunk. Futtassunk valamilyen nagy számításigényű vagy speciális processzortesztelő programot. Amennyiben nem áll módunkban tesztprogramot futtatni, akkor alkalmazhatunk nagyfelbontású video vagy játékprogramot, a fagyás ezekkel is előidézhető.
- Használjunk a teszt során egy másik, hasonló paraméterekkel rendelkező CPU-t, ha ezzel is fagyást tapasztalunk és egyértelműen meg tudjuk állapítani, hogy minden a hűtésért felelős elem rendben van, akkor nem a processzorunkkal van a probléma.

A probléma megoldása: Tegyük rendbe a mikroprocesszor hűtését befolyásoló tényezőket.



16. ábra. Erősen szennyezett processzorhűtő és környezete

- A hűtőbordát levéve töröljük le az esetlegesen megkeményedett, előregedett szilikonpasztát és hordjunk fel friss réteget a mikroprocesszor felületére.
- Cseréljük ki az előregedett, elhasználódott hűtőventillátort. Az olajozás is segíthet problémánkon, azonban ez csak rövidtávú megoldás.

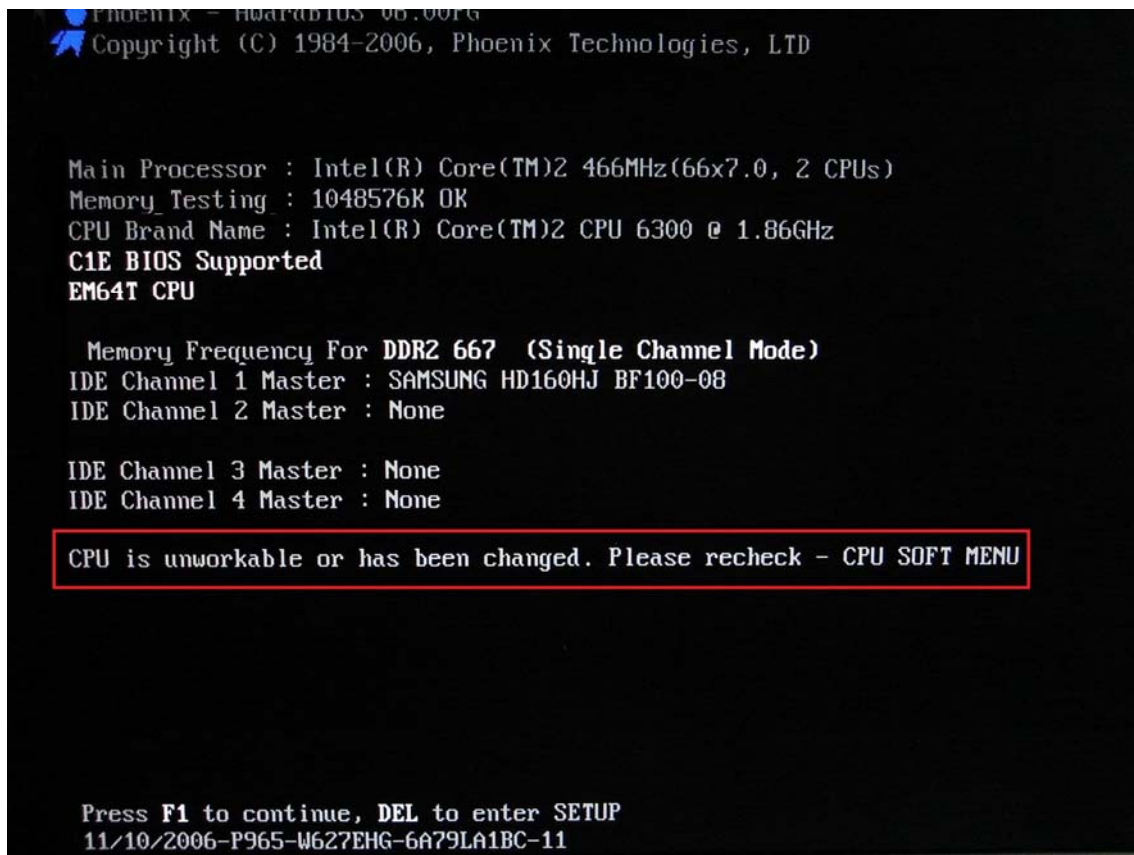
- Poroljuk ki a hűtőborda rekeszeit és a ventilátor lapátjait, ecset, sűrített levegő spray vagy kompresszor segítségével.
- Rendezzük újra a számítógép belsejében található kábeleket, biztosítva a belső légáramlást.
- Tegyük plusz rendszerhűtő ventilátort a számítógépházba, amely a processzorról elszívja a túlzott meleget.
- A külső környezet hő termelő befolyását csökkentsük. (Van olyan eset, amikor ezt a fagyást nyári melegben egy nagyon zárt kialakítású asztalban használt számítógépnél tapasztaljuk. Illetve egy laptopot a felhasználó az ágyában fekvé, párnára téve használja, ezzel elzárva a laptop hő nyílásait. Ezeket a tényezőket is mindenképp vizsgáljuk, kérdezzük meg).

2. Hibás processzor beállításhoz utaló jelenségek: ezt a jelenséget általában két esetben tapasztalhatjuk, első esetben a számítógépünk ventilátorai felpörögnek, de egyáltalán nem látunk képet a monitoron. Mivel ez a probléma sok esetben, nem csak processzorhiba eredetű lehet, ezért megkísérelhetünk egyszerű processzor beállítással kapcsolatos javítási lehetőségeket.

Probléma megoldása: Töröljük a processzor BIOS beállításait.

– A BIOS tartalmának a törlését a CMOS törlő jumper segítségével tehetjük meg, az alaplapi elem környékén keressük CMOS CLR felirattal (ezt zárt állapotba átvéve indítsuk rá a számítógépre). Amennyiben nem találjuk ezt a jumpert, (abban az esetben a gombot kivétele és a számítógép teljes áramtalanítása hozhatja meg a várt eredményt).

Ugyanennek a hibának a látható jelensége, amikor a számítógép indulásakor a monitoron a következő hiba üzenet jelenik meg.



17. ábra. Hibás processzor beállításra utaló hibaüzenet

Probléma megoldása: vizsgáljuk meg a befolyásoló tényezőket és javítsuk ki a processzor hibás BIOS beállításait!

- Ez a hibát előidézheti új processzor esetén a nem megfelelő BIOS verzió (BIOS újraírása, frissítése javasolt az alaplap gyártójának honlapjáról letöltött legfrissebb BIOS-sal).
- Az új processzor típusát a BIOS nem ismerte fel megfelelően (beállítása szükséges, jelen esetben a **CPU SOFT MENU** -ben, ez alapaponként változó lehet).
- Használt processzor esetén, a BIOS beállításának a CMOS-ban történő raktározásáért felelős 3 Voltos gombelem kimerülése is okozhatja (gomb elem cseréje javasolt).
- Hibás beállítás a CPU teljesítmények fokozására (helyes beállítása szükséges), a mikroprocesszorok tuningolásáról a későbbiekben ejtünk néhány szót.

3. Unkompatibilitásra (összeférhetetlenségre) utaló jelenségek: ez általában új eszköz, processzor vagy alaplap vásárlása és beépítése esetén fordulhat elő. Ebben az esetben azt tapasztaljuk, hogy a megelőzően működőképes rendszerünk az új alkatrész beépítése után nem működik, a ventillátorok ugyan indításkor felpörögnek, de nincs kép a monitoron.

Probléma megoldása: Mielőtt egy használt alkatrészhez egy újat illesztünk, győződjünk meg a két alkatrész kompatibilitását illetően, ha szükséges és lehetséges frissítsük az alaplap BIOS-át!

- Ennek a problémának a megelőzését a 6. A CPU beszerelése az alaplapba, című fejezetben részletesen tárgyaltuk.

4. Fizikai sérülésekre utaló jelenségek: a fizikai sérülés a processzorral kapcsolatban érheti a CPU-t, az alaplap processzorfoglatát és a hűtőventillátor is. Ezekben az esetekben nagyon eltérő hibajelenségeket észlelhetünk: egyáltalán nem indul a rendszer, elindulnak a ventillátorok, de nincs kép a monitoron, különféle lefagyások stb.

Probléma megoldása: Főként használt alkatrészek esetében mindig győződjünk meg az egyes elemek fizikális épségéről!

- Tüzetesen és alaposan vizsgáljuk meg az egyes elemek részeit: nincsenek-e processzorlábak elhajolva, eltörve, a processzormag ép-e, a foglalatba nincs-e láb beletörve esetleg idegen test, az LGA foglaltnál a foglalat lábai nem-e sérültek.
- Leggyakrabban előforduló probléma a hűtőfelfogató fülek törése, vetemedése, deformálódása, ezeket is tüzetesen vizsgáljuk át.
- Néhány alaplapnál, az ugyan szabványba foglalt hűtés felfogatások távolságától néhány, akár mikro milliméternyi eltérést tapasztalunk. Ez a piciny eltérés sajnos már elegendő ahhoz, hogy a hűtés felfogatása után az alaplapot összehúzza, eldeformálja. Ez a többrétegű nyáklemezben kontakt, vagy kritikus esetben szakadási, törési hibát eredményezhet.

5. Egyéb a processzort is érintő hibalehetőségek: a rendszer egészét vizsgálva tapasztalhatunk, olyan hibákat, amelyek közvetve vagy közvetett módon a mikroprocesszort is érintheti. Ilyen eredményre a legvégső esetekben fogunk eljutni, sajnos a legtöbb esetben igen sok munkaórát eltöltve az egyes elemek és mikroprocesszor tesztjével. Egyes kiemelt esetei: a számítógép lassú, bizonytalan működésű, fagyogat stb.

Probléma megoldása: minden esetben célszerű számítógépünk globális vizsgálata, mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt!

- Ez azt jelenti, hogy az egyes munkahelyi feladatok esetében arányosan "erős" hardvert válasszunk. Legyen megfelelően gyors chipszettel szerelve az alaplapunk, legyen elegendő processzorteljesítményünk, ha nagyszámításigényű feladatokat végzünk, legyen elegendő mennyiségű a rendszermemóriánk, legyen megfelelő tápteljesítményünk, legyenek társprocesszoros eszközeink stb.

8. A mikroprocesszorok tuningolása

A mikroprocesszorok teljesítményének növelésére néhány buzgó felhasználó beveti a processzor tuning lehetőségét. Ez történhet több, kevesebb sikerrel. Sokszor a tuningolásnak nincs nagy értelme, mivel az alaprendszer is maximálisan képes lenne nagyobb feladat elvégzésére is. Mégis vannak felhasználók, akik előszeretettel hajtják rendszer lelkét, a processzort csúcsrajáratva. Mit jelent ez?

A processzorok rendelkeznek egy külső kommunikációra szolgáló buszsebességgel, amelyet már megismerhettünk, az úgymond FSB értékkel. Általában ennek a meghatározó alapértékének a lépésenkénti emelésével érhetünk el többlet teljesítményt, amely során jelentősen megnövekszik a processzor alap órajele is. Átlagos esetekben 20–30% körüli növekedést tapasztalhatunk a processzorok túlhajtásakor, extrém esetekben ez elmehet 50% felé is. Azonban jó tudnunk, hogy ennek mi is lesz az ára, mivel ez általában feszültségemelést igényelhet a processzormagban. A feszültség és FSB érték emelése jelentős hőtermeléssel járhat, amely esetben a processzorhűtő nem bizonyul elégségesnek és az illesztett sebességű memóriák sem bírják ezt minden esetben.



18. ábra: Tuning hűtő processzorra forrás: www.compmarket.hu

Fontos megjegyeznünk, hogy a munkahelyi körülmények között semmiféle esetben ne alkalmazzunk processzor tuning-ot, mert azzal feszegetjük a rendszer stabilitását és igazán nagy károkat okozhatunk!

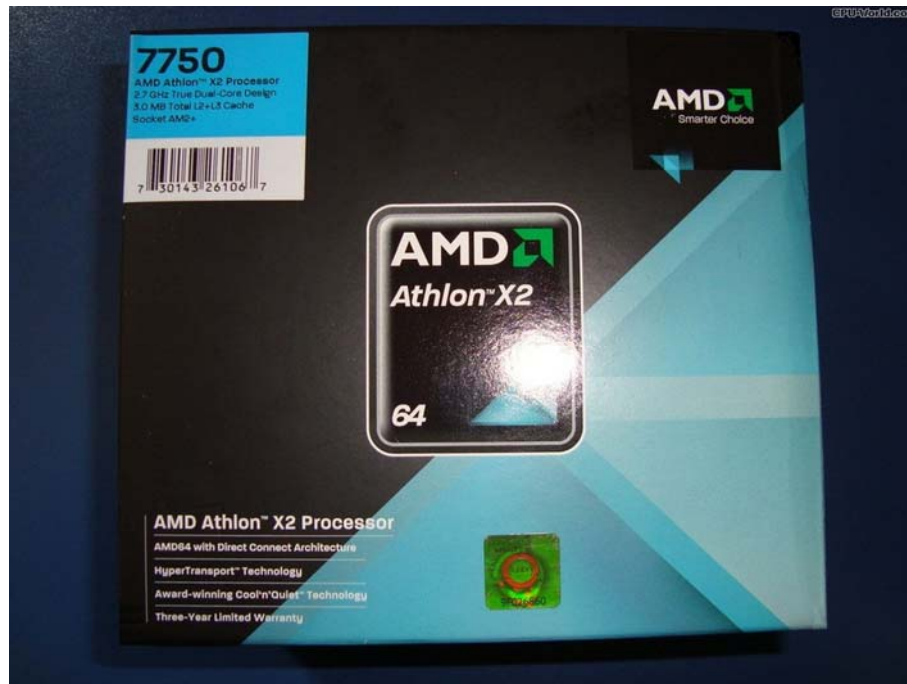
Bizonyos munkahelyzetekben mégis találkozhatunk tuning-olt processzorral, ezt arról ismerjük fel, hogy az alap órajele egy nem létező processzorszámozást takar. Pl: 2544 Mhz stb. vagy ismeretlen processzorként azonosítja alaplapunk. Az alapértéket, a BIOS-unk alapállapotára (Load default BIOS) való áttérés, a CMOS tartalom törlése vagy elemnullázás után láthatjuk.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Mivel a számítógép lelke a mikroprocesszor, ezért nagyon nagy hangsúlyt kell, hogy fektessünk ennek az elemnek a különféle munkafeladatokhoz történő kiválasztására. Ismerjük és tanuljuk meg, hogy az egyes processzorfoglalatokhoz melyik mikroprocesszor tartozik! Az összeszerelésük és karbantartásul esetén is körültekintően kell, hogy eljárjunk, törekedjünk az egyes elemek megfelelő kontaktusának a megteremtésére. A szerelésünk során tartsuk be a következő logikai lépések sorozatát:

1. Új számítógép processzorának szerelése esetén:

- Állapítsuk meg a processzor és az alaplap egyértelmű kompatibilitását! (az alaplap dobozában lévő könyvecske a legegyszerűbb ebben az esetben, ha nincs akkor a már megtanult lehetőségek által.)
- A mikroprocesszor beszerelését lehetőleg még az alaplap a számítógépházba történő beépítése előtt végezzük el!(több helyünk van, kényelmesebben dolgozhatunk, és jobban megfigyelhetjük az egyes elemeket.)
- Figyeljünk a processzor sarkain hiányzó lábakra és nyilakra, az alaplapba illesztésük során!(az alaplapi foglalat megjelölését követve.)
- Az új hűtőkön, amennyiben a szilikonlemez vagy réteget nem találjuk megfelelőnek, távolítsuk el azt és cseréljük friss pasztára!(a vékony rétegben felhordott szilikon jól tapad, kenhető.)
- A hűtőborda rátételekor nagyon figyeljük, főként a lesarkalható processzorok esetében!
- Ne felejtsük a megfelelő hűtőzáró füleket zárt állapotba helyezni!
- Minden esetben csatlakoztassuk a hűtőventillátor csatlakozóját az alaplap megfelelő részére!



19. ábra. Dobozos új processzor

- **2. Használt számítógép processzorának szerelése esetén:**
 - Állapítsuk meg az új processzor és a régi alaplappal egyértelmű kompatibilitását! (az alaplappal típuszáma alapján a gyártó web oldaláról letöltött user manual alapján, ha nincs akkor a már megtanult lehetőségek által.)
 - Tisztítsuk meg a mikroprocesszor környezetét, a portól és szennyeződésektől! (kompresszor, ecset vagy sűrített levegő spray segítségével)
 - A mikroprocesszor beszerelésekor nagyon figyeljünk a részletekre, és ha lehetőségünk és időnk van, vegyük ki az alaplaptól a számítógéphez! (használjunk megfelelő megvilágítást, esetleg pótlámpát a szerelés ideje alatt.)
 - Figyeljünk a processzor sarkain hiányzó lábakra és nyílakra, az alaplappal illesztésük során! (az alaplapi foglalat megjelölését követve.)
 - Az régi hűtőköny, amennyiben a szilikonlemez vagy réteget nem találjuk megfelelőnek, távolítsuk el azt és cseréljük friss pasztára! (a vékony rétegben felhordott szilikon jól tapad, kenhető, amennyiben indokolt a ventilátort és a bordát is cseréljük ki.)
 - A hűtőborda rátételekor nagyon figyeljük, főként a lesarkalható processzorok esetében!
 - Ne felejtsük a megfelelő hűtőzárt fűleket zárt állapotba helyezni!
 - Minden esetben csatlakoztassuk a hűtőventilátor csatlakozóját az alaplappal megfelelő részére!
 - Amennyiben szükséges frissítsük a BIOS programot!
- 3. A munkaállomások és szerverek processzorának karbantartásakor ügyeljünk a következőkre:**

- A processzor léghűtője megfelelő minőségű legyen, a légáramlás érdekében, ha szükséges újra igazítsuk el a számítógép kábeleit!
- A sérült, elhasználódott, kopó elemeket (hűtőventillátorok) minden esetben cseréljük ki!
- Tartsuk tisztán a számítógép belsejét, végezzünk portalanítást a processzor környékén is!
- Ügyeljünk a processzoron lévő szilikon réteg minőségére!
- A munkánk befejeztével és a számítógép oldalának visszahelyezését megelőzően végezzünk önellenőrzést! (hűtőzárásokat, csatlakozókat alaposan megnézve)

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Írja be az egyes processzortokozások megfelelő tulajdonságait! Írja be a megfelelő betűjeleket a processzorfoglatatok után!

1. PGA: _____

2. LGA: _____

3. Slot: _____

- a. Régi elavult, manapság már csak ritka esetben alkalmazzák.
- b. Az Intel processzorait manapság ilyen tokozással láthatjuk.
- c. Az AMD ezt az illesztést alkalmazza.
- d. A csatlakozó lábak az alaplapha vannak szerelve.
- e. A csatlakozó lábak a processzorra vannak szerelve.
- f. A processzor kártyaszerűen csatlakozik az alaplapha.
- g. Nem jelent teljesen stabil csatlakozást, a processzor mozoghat a foglatban.

2. feladat

Párosítsa össze a megfelelő válaszokat! Milyen processzorhibára utalnak az egyes esetek? (Az egyes válaszok több helyre is beírhatóak!)

- 1. Termikus problémára: _____
- 2. Hibás beállításra: _____
- 3. Unkompatibilitásra (összeférhetetlenségre): _____
- 4. Fizikális sérülésre: _____
- 5. Egyéb a processzort is érintő hibalehetőségre: _____

- a. A BIOS-ban az alaplaphoz és a processzor hőmérséklete között 15 °C foknál nagyobb eltérés látható.
- b. Az alaplaphoz a processzort hibásan ismerte fel.
- c. A számítógép hibaüzenet nélkül újraindul.

- d. A számítógép működik és az operációs rendszere is rendben beindul, azonban terhelésre lefagy.
- e. A képernyő az induláskor a következő hibaüzenet olvasható: " CPU is unworkable or has been changed. Please recheck – CPU SOFT MENU".
- f. A szervizbe behozott számítógépnél nem tapasztalunk hibát, azonban a felhasználó elmondása szerint otthon sűrűn lefagy.
- g. A felhasználó a processzort először rosszul helyezte a foglaltba, majd ennek kijavítása után nem indult a számítógép.
- h. A CMOS tartalom törlésével is orvosolhatjuk ezt a hibát.
- i. A felhasználó a processzor teljesítményének fokozására FSB értéket növelt, ezt követően a számítógép indulásakor nem látható kép a monitoron.
- j. Megoldása: Töröljük a processzor BIOS beállításait.
- k. A megelőzően működőképes rendszerünk az új alkatrész beépítése után nem működik

MEGOLDÁSOK

1. feladat

1. PGA: c, e

2. LGA: b, d

3. Slot: a, f, g

2. feladat

1. : a, c, d

2. : b, e, h, i, j

3. : b, e, k

4. : g

5. : c, f

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Budai Attila: Mikroszámítógép rendszerek LSI Oktatóközpont, Budapest 1999.

Balogh Ádám, Lőrentei Károly: Architektúrák és operációs rendszerek: Processzorok Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2006

AJÁNLOTT IRODALOM

Balogh Ádám, Lőrentei Károly: Architektúrák és operációs rendszerek: Processzorok Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2006

A(z) 1174-06 modul 007-es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 523 01 1000 00 00	Számítógép-szerelő, -karbantartó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
30 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató