

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
TECHNICKÁ FAKULTA**

2132786

**OPTIMALIZÁCIA SOFTVÉROVÉHO TESTOVANIA
POČÍTAČOVÝCH KOMPONENTOV**

2010

Mario Lauko, Bc.

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
TECHNICKÁ FAKULTA

OPTIMALIZÁCIA SOFTVÉROVÉHO TESTOVANIA
POČÍTAČOVÝCH KOMPONENTOV

DIPLOMOVÁ PRÁCA

Študijný program:	Informačná a automatizačná technika v kvalite produkcie
Študijný odbor:	5.2.57 Kvalita produkcie
Školiace pracovisko:	Katedra fyziky
Školiteľ:	RNDr. Ľubomír Kubík, PhD.

Nitra 2009

Mario LAUKO, Bc.

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Mário Lauko vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Softvérová diagnostika počítačových komponentov“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 15. marca 2010

Mario Lauko

Pod'akovanie

Chcem vyjadriť úprimné pod'akovanie školiteľovi mojej Diplomovej práce, pánu RNDr. Ľubomírovi Kubíkovi, PhD. za vysoko odborné rady a návrhy, ktoré mi pomohli pri riešení problematiky práce .Ďalej chcem pod'akovať mojej rodine, za veľkú trpezlivosť a pochopenie. Ďakujem Vám !

Abstrakt

Téma tejto diplomovej práce, „Optimalizácia softvérového testovania počítačových komponentov“ približuje a zároveň pomáha riešiť problematiku súčasného stavu počítačového hardvéru na našom trhu, nie z komerčného hľadiska, ale z dôvodu poruchovosti počítača ako celku, výberom najvhodnejších softvérových produktov od viacerých výrobcov, ktoré sú dostupné pre užívateľa. Preto cieľom práce je pozerat' na tento systém podrobnejšie, až do roviny jednotlivých častí – komponentov, z ktorých je počítač zložený a otestovaním softvéru pre konkrétny komponent počítača, vybrať ten najvhodnejší dostupný softvér z hľadiska rýchlosti dosiahnutia požadovaného výsledku a zároveň z hľadiska kvality v podobe výstupnej informácie po otestovaní, aby sme dosiahli ucelený obraz o poruche, respektíve stave testovaného komponentu počítača.

Kľúčové slová : Komponenty počítača, optimalizácia, hardvér ,softvér, diagnostika

Abstract

The theme of this diploma thesis, "Optimizing software testing of computer components" approaches as well as helping to tackle the current state of computer hardware to our market, not from a commercial point of view, but because of the fault liability of the computer as a whole, by selecting the most appropriate software products from multiple manufacturers that are available to the user. Therefore, the work is to look at this system in greater detail, far different parts, components, which is composed and testing of computer software for a specific component on your computer, select the most appropriate software available in terms of speed to the outcome and also in terms of quality in the form of output information after you have tested give a comprehensive picture of the status of the test, the failure of a component on the computer.

Keywords: computer components, optimization, hardware, software, diagnostics

Obsah

Obsah	5
Zoznam ilustrácií (nepovinné)	7
Zoznam tabuliek (nepovinné)	9
Zoznam skratiek a značiek (pre technické a prírodné vedy)	10
Slovník termínov (nepovinné)	11
Úvod	12
1 Prehľad o súčasnom stave	14
1.1 Základné hardvérové vybavenie počítačov	145
1.1.1 Základné dosky	17
1.1.2 Procesory	26
1.1.3 Operačné pamäte	36
1.1.4 Počítačové pevné disky	39
1.1.5 Grafické karty	44
1.1.6 Počítačové napájacie zdroje	47
1.1.7 CD a DVD mechaniky	50
1.1.8 Iné komponenty	52
1.2 Základné softvérové vybavenie pre testovanie počítačov	53
1.2.1 Softvér pre testovanie základnej dosky	53
1.2.2 Softvér pre testovanie procesora	54
1.2.3 Softvér pre testovanie operačnej pamäte	54
1.2.4 Softvér pre testovanie počítačového pevného disku	55
1.2.5 Softvér pre testovanie grafickej karty	55
1.2.6 Softvér pre testovanie počítačového zdroja	56
1.2.7 Softvér pre testovanie CD a DVD mechaniky	56
1.2.8 Softvér pre testovanie periférnych zariadení	57
2 Cieľ práce	58
3 Metodika práce	59
3.1 Kritériá pre hodnotenie testovacích metód	59
3.2 Kritériá pre hodnotenie testovaného softvéru	60
3.3 Optimalizačné algoritmy pre testovanie komponentov PC	60
3.3.1 Optimalizačné algoritmy pre testovanie základnej dosky	61
3.3.2 Optimalizačné algoritmy pre testovanie procesorov	67

3.3.3	Optimalizačné algoritmy pre testovanie operačných pamätí.....	70
3.3.4	Optimalizačné algoritmy pre testovanie pevného disku.....	72
3.3.5	Optimalizačné algoritmy pre testovanie grafickej karty	74
3.3.6	Optimalizačné algoritmy pre testovanie počítačového zdroja.....	76
3.3.7	Optimalizačné algoritmy pre testovanie CD a DVD mechaniky.....	79
3.3.8	Optimalizačné algoritmy pre testovanie periférnych zariadení.....	81
4	Výsledky práce.....	83
4.1	Vybrané testovacie metódy a ich zhodnotenie.....	83
4.2	Vybraný testovací softvér a jeho zhodnotenie	84
4.3	Testovanie procesorov podľa optimalizačných algoritmov.....	85
4.4	Testovanie operačných pamätí podľa optimalizačných algoritmov.....	89
4.5	Testovanie pevných diskov podľa optimalizačných algoritmov.....	91
4.6	Testovanie počítačového zdroja podľa optimalizačných algoritmov.....	94
5	Diskusia	100
6	Návrh na využitie výsledkov	102
	Záver.....	103
	Zoznam použitej literatúry	105

Zoznam ilustrácií



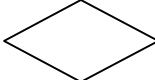
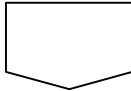

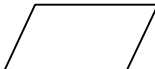
Obr. 1 Základná doska osobného počítača.....	19
Obr. 2 Umiestnenie a tvar čipov Quad Core v procesore Intel.....	35
Obr. 3 Vnútorná štruktúra moderného Core i900 procesora.....	36
Obr. 4 Stopy, sektory a cylindre pevného disku.....	40
Obr. 5 Rozloženie komponentov vo vnútri pevného disku.....	41
Obr. 6 Rozloženie komponentov pevného disku z vonka.....	41
Obr. 7 Bežné konektory výstupov grafických kariet	46
Obr.8 Počítačový napájací zdroj a jeho konektory	48
Obr.9 Mechanická časť- vnútro optickej mechaniky.....	50
Obr.10 Optimalizačný algoritmus pre hardvérové testovanie základnej dosky.....	62
Obr.11 Algoritmus optimalizácie základnej dosky.....	65
Obr.12 Optimalizačný algoritmus pre testovanie procesorov.....	68
Obr.13 Optimalizačný algoritmus testovania operačných pamätí.....	71
Obr.14 Optimalizačný algoritmus testovania pevného disku.....	73
Obr.15 Optimalizačný algoritmus testovania grafických kariet.....	75
Obr.16 Optimalizačný algoritmus pre testovanie počítačového zdroja.....	77
Obr.17 Optimalizačné algoritmy pre testovanie CD a DVD mechaniky.....	80
Obr.18 Optimalizačný algoritmus diagnostiky periférnych zariadení.....	81
Obr.19 Správa BOIS-u o rozpoznaní procesora testovaného počítača.....	85
Obr.20 Prostredie programu CPU-Z a informácie o procesore.....	86
Obr. 21 Priebeh testu procesora programom Hot CPU Tester Pro4.....	86
Obr.22 Výsledná správa testu procesora programom Hot CPU Tester.....	87
Obr.23 Informácia o teplotách jednotlivých jadier CPU, programom Core Temp.....	88
Obr.24 Informácia o teplotnej špecifikácii procesora.....	88
Obr.25 Príklady označenia RAM modulov operačnej pamäte.....	89
Obr.26 Úvodná obrazovka po štarte systému so zobrazením veľkosti RAM.....	89
Obr.27 Identifikácia RAM modulov programom Everest.....	90

Obr. 28 Testovanie RAM modulov programom BurnInTest.....	91
Obr.29 Informácia o rozpoznanom pevnom disku BIOS-om.....	91
Obr.30 Informácia o S.M.A.R.T atribútoch disku a ich hodnotách v programe Hard Drive Inspektor.....	92
Obr.31 Grafické vyjadrenie výsledku programu Hard Drive Inspector s popisom.....	93
Obr. 32 Zistenie teploty pevného disku pre potreby diagnostiky.....	94
Obr. 32 Prostredie BIOS - výber z možností hlavnej ponuky.....	95
Obr. 33 BIOS – požadované a skutočné hodnoty napätí ATX zdroja.....	95
Obr.34. Konektor ATX zdroja pre potreby testovania – poradie kontaktov.....	96
Obr.35. Aktivácia ATX zdroja bez základnej dosky, pomocou spojenia na krátko.....	97
Obr. 36 Meranie napätia -12V na napájacom konektore ATX zdroja.....	99

Zoznam tabuliek

Tab.1	Základné komponenty osobných počítačov.....	16
Tab.2	Špecifikácia päťc základných dosiek pre procesory.....	20
Tab.3	Špecifikácia procesorov od firmy INTEL.....	29
Tab.4	Špecifikácia procesorov od firmy AMD.....	31
Tab.5	Porovnanie typov a výkonov operačných pamätí.....	37
Tab.6	Typy a rýchlosti prenosu údajov v moderných pamäťových moduloch (240/pin DIMM) DDR3.....	38
Tab.7	Štandardy počítačových zdrojov.....	49
Tab.8	S.M.A.R.T. atribúty a ich vysvetlenie.....	92
Tab.9	Požadované a namerané hodnoty testovaného zdroja.....	98

Zoznam skratiek a značiek

	Proces vo vývojovom diagrame
	Alternatívny proces vo vývojovom diagrame
	Rozhodnutie vo vývojovom diagrame
	Spojnicia mimo strany (odkaz na iný diagram)
	Zakončenie vo vývojovom diagrame
	Vstup / výstup
FC-PGA	Flip chip pin grid array – vonkajšia architektúra čipu, navrhnutá tak, aby bolo možné z kremíkového jadra čo najlepšie odvádzať teplo(napríklad procesory INTEL, AMD)
PAC	Pin array cartridge – Iná architektúra prevedenia výstupných kontaktov z čipu procesora (napr. Intel Itanium)
PGA	Pin grid array - Architektúra čipu, ktorá umožňuje jeho vyberateľnosť z päťice
PPGA	Plastic pin grid array – ďalší druh púzdra procesora
SECC	Single edge contact cartridge - typ púzdra s jedným okrajovým kontaktovým rozhraním (Intel Pentium II, III)
SEPP	Single edge processor package typ púzdra s jedným okrajovým kontaktovým rozhraním (Intel Celeron)
mPGA	Micro pin grid array – samotný názov napovedá miniaturizáciu v oblasti päťice pre procesory
auto VRM	Voltage regulator module (automatické nastavenie napät'ovej úrovne CPU)

Slovník termínov

Algoritmus je postupnosť správne definovaných inštrukcií, ktorých cieľom je splnenie určitej úlohy, alebo vyriešenie problému.

Proces je postupnosť či rad časovo usporiadaných udalostí tak, že každá predchádzajúca udalosť sa zúčastňuje na determinácii nasledujúcej udalosti.

Optimalizácia je v našom ponímaní súhrn potrebných krokov, postupov a úkonov a stanovenie metód k tomu, aby bol dosiahnutý požadovaný cieľ za účelom zvýšenia kvality a efektívnosti riešenia problému.

Úvod

Počítač je každodenným spolencom mnohých z nás. Nefunguje vždy tak, ako má. Možných problémov je celá rada a keď nastanú, potrebujeme rýchlu a efektívnu radu, typ či riešenie (*Valečko, 2006*). Takmer každému užívateľovi osobného počítača, alebo notebooku sa stane aj viac krát počas jeho životnosti, kedy svoj počítač zapne a ten buď vôbec nereaguje alebo sa spustí s chybovými hláseniami pri jeho štarte alebo už v samotnom prostredí nejakého operačného systému. Takýto stav je často pre laika – užívateľa deprimujúci a plný neistoty a otázok. Touto prácou by som sa chcel zamerať na jednotlivé komponenty, ktoré obsahuje štandardný „desktop“ počítač, priblíženie ako ktorý komponent pracuje, poprípade čo obsahuje a následne na priblíženie charakteru možných chýb s ktorými sa môžeme stretnúť a ich efektívne odstránenie. Chyby môžu mať veľa rôznych príčin, ale môžeme ich rozdeliť do základných skupín. Sem patria chyby softwaru, tie môžu byť spôsobené jeho zlým nastavením, nesprávnym nainštalovaným programom, alebo nekompatibilitou konkrétneho softvéru pre danú hardvérovú zostavu napríklad z dôvodu inej platformy. Ďalej sú to hardwarové chyby, ktoré priamo súvisia s jednotlivými časťami počítača. Mnohokrát však tieto dve skupiny chýb spolu úzko súvisia, alebo sú spôsobené nesprávnym určením zo strany užívateľa. Veľa krát však nastane prípad, kedy sa chyba dá len ťažko diagnostikovať. Napríklad pokiaľ rozširujúca karta v slotu PCI nepracuje, nemusí to znamenať konkrétnu chybu hardwaru alebo softwaru. Môže ísť o nesprávnu kombináciu, ktorá zapríčiní že hardware a software medzi sebou nemôžu komunikovať. Každý jeden komponent, ktorý je implementovaný do počítača ako systému vyžaduje svoje špecifické inštrukcie v podobe ovládačov, prípadne nastavenie okolitých súčastí s ktorými spolupracuje počítač ako celok. Preto môžu nastať konfliktné situácie, kedy nemožno napríklad správne nainštalovať či nastaviť ovládače a toto nemusí byť zapríčinené žiadnou priamou fyzickou chybou niektorého z častí hardvérového vybavenia počítača, ale len nevhodnou kombináciou, respektíve zložením komponentov alebo operačného systému v ktorom má konkrétny hardvér správne fungovať. Pre zisťovanie objektívnych príčin vzniku porúch, alebo iných anomálií, ktoré môžu nastať pri používaní počítača, existujú softvérové spoločnosti, ktoré ponúkajú užívateľovi, alebo aj profesionálovi v oblasti servisu počítačových zostáv, notebookov, alebo serverov, ich produkty v podobe diagnostického softvéru. Na celosvetovom trhu takýchto softvérových produktov je len ťažko sa orientovať, pretože programov pre diagnostiku počítačových

komponentov je veľké množstvo. Preto v tejto práci by sme chceli vybrať s tých voľne šíriteľných, ale aj funkčných demo-verzií aspoň niektoré a získať tak prehľad o tom, ako ktorý softvér pracuje, ako dlho mu bude trvať daná diagnostická úloha a pokúsime sa diferencovať výsledky, ktoré nám ponúknu výstupné informácie z daných softvérových produktov. Ďalej je potrebné, aby bola naša práca efektívna, vytvoriť optimalizované algoritmy postupu činností, pre testovanie konkrétnych komponentov štandardu počítača, podľa ktorých by potom nemal byť problém ani pre laika zistiť objektívnu príčinu poruchy počítača a tým zistiť, presnú príčinu poruchy, ktorá pre daný stav znemožňuje ďalšiu prácu, aby sme mohli takýto nežiaduci stav efektívne a rýchlo odstrániť.

1 Prehľad o súčasnom stave

V súčasnosti už nájdeme počítače takmer v každej kancelárii, alebo domácnosti a práve preto je potrebné poznať hardvér, teda jednotlivé komponenty s ktorých sa samotný počítač skladá, ako aj jeho terminológiu. Tiež je potrebné vedieť aké sú možnosti použitia takéhoto určitého technického prvku v počítači. Keď chceme hovoriť o komponentoch nachádzajúcich sa v osobných počítačoch, je potrebné si uvedomiť, že jeho bezproblémová funkcia tiež závisí od správnej spolupráce s nejakým operačným systémom, ktorý dané hardvérové zariadenia obhospodaruje a správne využíva k naplneniu svojej podstaty.

Jadrom každého počítačového systému je mikroprocesor, ktorý ale musí byť umiestnený do základnej dosky, ako hlavného zberného komponentu štandardu počítača a následne by mala byť základná doska umiestnená vo vhodnej počítačovej skrini, ktorá nie je len akousi škatuľou pre komponenty počítača, ale jej veľkosť a tvar rozhoduje o tom, koľko dielov sa do nej vojde a samozrejme nesmieme zabudnúť ani na ďalšiu dôležitú vlastnosť potrebnú pre optimálne fungovanie, a to chladenie počítača. Základné dosky sú teda akousi kostrou nie len osobného počítača, ale všetkých možných podôb, v akej sa môže tento výraz zhmotňovať či už spomínaných desktopových počítačov, notebookov, alebo zostáv v podobe serverov. Pri mainboardoch je potrebné vedieť aké päťice, sockety, alebo obvody ich charakterizujú. Ide napríklad o inštaláciu vhodnej operačnej pamäte, ktorá vyžaduje presné parametre, či už v samotnom tvare portu pre ňu určeného, alebo ďalšie potrebné skutočnosti ako je hodnota napätia pre jej napájanie a veľa iných vlastností pre jej optimálne nastavenie, alebo tak isto je potrebné rozlišovať porty pre správny výber grafickej karty, komponentu potrebného na získanie vizuálneho vnemu, na ktorý sa tak veľmi spoliehame hlavne v súčasnej multimedialnej éry počítačového využívania a dobe virtuálnej reality. Táto skutočnosť je ale úzko spätá s jedným s ďalších kritérií moderného počítača a to s obrovskou a neustále rastúcou potrebou zväčšovania priestoru pre ukladanie počítačových dát. Dnes už nie je vôbec žiadnym „zázrakom“ mať doma pamäťové médium, ktoré disponuje možnosťou uchovať na svojom povrchu aj niekoľko gigabajtov digitálnych údajov, ba dokonca tieto hodnoty sa pohybujú dnes až v terabajtoch. Takýto komponent nazývame od jeho začiatkov vzniku hard disk, alebo tiež pevný disk o ktorom by sme mali tiež čo to napísať, pretože je veľmi

potrebný a aj on vyžaduje určité zásady pre jeho správne a samozrejme aj dlhodobé fungovanie. Pri hard diskoch musíme spomenúť potrebu prenosu týchto údajov medzi počítačmi navzájom, načo nám slúžia ďalšie komponenty, konkrétne spomenieme CD a DVD mechaniky a samozrejme dnes tak populárne USB flash pamäťové médiá, ktoré sa pomaly ale isto dostanú do popredia pre ich jednoduchosť a možnosť uchovať dáta v oveľa väčšej miere efektívnosti a najmä rýchlosti prenosu ako u spomínaných CD a DVD mechaník. Ďalším dôležitým opomenutia hodným prvkom počítača je napájací zdroj, ktorého výkon musí byť zladený a teda dostatočne dimenzovaný s výkonovými nárokmi jednotlivých komponentov. Napájací zdroj musí taktiež disponovať dostatočným množstvom rôznych typizovaných konektorov a v neposlednej rade je v súčasnosti kladený dôraz aj na čo najmenšiu hlučnosť chladiaceho elementu samotného zdroja a tým aj celého hardvérového systému.

Osobný počítač je zostavený so spomenutých , ale aj mnohých ďalších komponentov, nazývaných „hardvérom“. Je to teda akýsi modulárny systém v ktorom je možné pri poruche nefunkčného dielu tento diel vymeniť za iný a tak pokračovať v jeho plnení práce pre danú funkciu. Tieto komponenty sú čoraz zložitejšie a náročnejšie, preto si vyžadujú aj patričnú údržbu. Ak ju však zanedbáme, alebo sa jednoducho komponent pokazí, potom prichádza na rad softvér, za pomoci ktorého vieme diagnostikovať takýto problémový hardvér, alebo dokonca vieme zistiť preventívne včas prípadný možný výskyt poruchy jednotlivých komponentov počítača a tak zabrániť možným nežiaducim následkom, napríklad strate dôležitých osobných údajov a podobne.

1.1 Základné hardvérové vybavenie počítačov

Na súčasný osobný počítač sa môžeme pozerat' v dvoch rovinách chápania. Bud' v jednoduchej, alebo zložitej rovine. V zmysle jednoduchosti chápeme osobný počítač tak, že v jeho dlhoročnom vývoji sa konštrukcia jednotlivých komponentov, ktoré boli v minulosti samostatnými časťami, zmenila do podoby integrovaných blokov, resp. súčiastok, ktoré zmenili charakter prílišnej zložitosti na podobu stále menej a menej fyzických častí, komponentov. Na strane druhej komplikovanosť spočíva v tom, že každý jeden komponent má za úlohu plniť omnoho viac funkcií, než rovnaké

charakteristické typy starších zariadení. V tabuľke č.1 je znázornený prehľad tých základných druhov komponentov, ktoré nesmú chýbať v systéme moderného počítača. V tejto práci sa budeme teda zaoberať základnými druhmi komponentov štandardu PC a to základnou doskou, procesorom, operačnou pamäťou, počítačovým pevným diskom, grafickou kartou, počítačovým zdrojom, CD a DVD optickou mechanikou a inými komponentmi, ktoré môžu obsahovať počítače na ich hardvérovej úrovni. Každý z nich má špecifickú úlohu a takisto je potrebné ku každému z nich pristupovať s iným zmyslom pre pochopenie jeho funkcie v systéme už aj preto, aby sme vedeli pri následnej možnej poruche správne zareagovať a pre nás dostupným diagnostickým softvérovým nástrojom identifikovať jeho prípadný problém (Horák, 2007).

Tab. 1 Základné komponenty počítačov

Komponent PC	Stručný popis:
Základná doska	Je „Chrbtom“ celého systému počítačovej zostavy. Udáva charakter výkonu systému, ako aj charakter kvality, pretože sú v nej zakomponované ďalšie súčasti PC.
Procesor	Predstavuje „mozog“ počítača. Zpracováva všetky inštrukcie od programov.
Operačná pamäť	Primárna pamäť PC, s ktorou bezprostredne spolupracuje procesor
Pevný disk	Energeticky stála pamäť v počítači pre uchovanie rôznych údajov.
Grafická karta	Výstupné zariadenie PC, ktoré spracováva údaje pre získanie obrazu na monitor.
Počítačový zdroj	Zdroj napájania celého systému počítačových komponentov charakteristickými úrovňami napätia a prúdu.
CD/DVD mechanika	Čítacie alebo tiež záznamové optické zariadenie počítačových údajov

Klávesnica	Vstupné zariadenie, pre vstup alfanumerických znakov
Myš	Polohovacie zariadenie pre požadovaný pohyb kurzora
Monitor	Výstupné zariadenie pre sledovanie práce počítača v prostredí riadkového, alebo grafického režimu zobrazenia PC grafiky.
Modem	Zariadenie pre sieťovú komunikáciu počítača
Zvuková karta	Výstupné zariadenie pre spracovanie zvukového signálu v PC
Počítačová skrinka	Poskytuje priestor pre vhodné umiestnenie počítačových komponentov z hľadiska bezpečnosti, ale aj chladenia systému.

1.1.1 Základné dosky

Fyzicky je základná doska, alebo aj mainboard, motherboard, matičná doska, reprezentovaná doskou plošných spojov na viac vrstvovom kuprexitovom základe , s mnohými elektronickými obvodmi a konektormi, pre pripojenie ďalších komponentov samotného počítača , alebo jeho periférnych súčastí. Obvody, ktoré sa nachádzajú na základnej doske slúžia predovšetkým pre podporu procesora a rôznych zberníc. Konektory prepájajú komponenty , ktoré sú umiestnené mimo základnej dosky ako pevné disky, obvody operačných pamätí, rôzne rozširujúce karty a podobne. Z anatomického hľadiska predstavuje teda základná doska akúsi „kostru“, ktorá nesie všetky komponenty počítača (Vrátil, 2005). Základná matičná doska teda definuje úroveň celej počítačovej zostavy a to konkrétne:

- Aký typ procesora budeme môcť použiť (fyzicky o tom rozhoduje päťica mikroprocesora, ktorá je už v danej základnej doske osadená)
- Typ, rýchlosť a maximálnu možnú veľkosť pamäťových modulov (DDR, DDR2, DDR3 a podobne)
- Počet a typ rozširujúcich slotov (starší AGP, PCI, PCI Express)
- Použitý BIOS (Basic input output system – AMI, AWARD, FENIX)

-
- Integrované radiče pevných diskov (staršie EIDE, novšie SATA, SATA II)
 - Integrované typy výstupných rozhraní (pre pripojenie klávesnice, myši, sériového portu prípadne paralelného portu)
 - Integrovaný USB (Universal serial bus) kontrolér
 - Ďalšie integrované diely ako sieťovú kartu, zvukovú kartu a podobne.

Prakticky teda každá interná súčasť osobného počítača sa pripája k základnej doske a tým spoločne určujú nemalou mierou jeho celkový výkon a stabilitu. Pokúsime sa poukázať na rôznorodosť typov základných dosiek, ako aj na základné komponentové vybavenie tejto podstatnej časti osobného počítača. Rozoznávame niekoľko druhov štandardov pre formu, alebo tvar základných dosiek a to :

Staršie typy :

- tzv. Baby AT formát
- plný AT formát (Full AT)
- LPX
- NLX
- WTX
- BTX, mikro BTX, piko BTX

Súčasný typy:

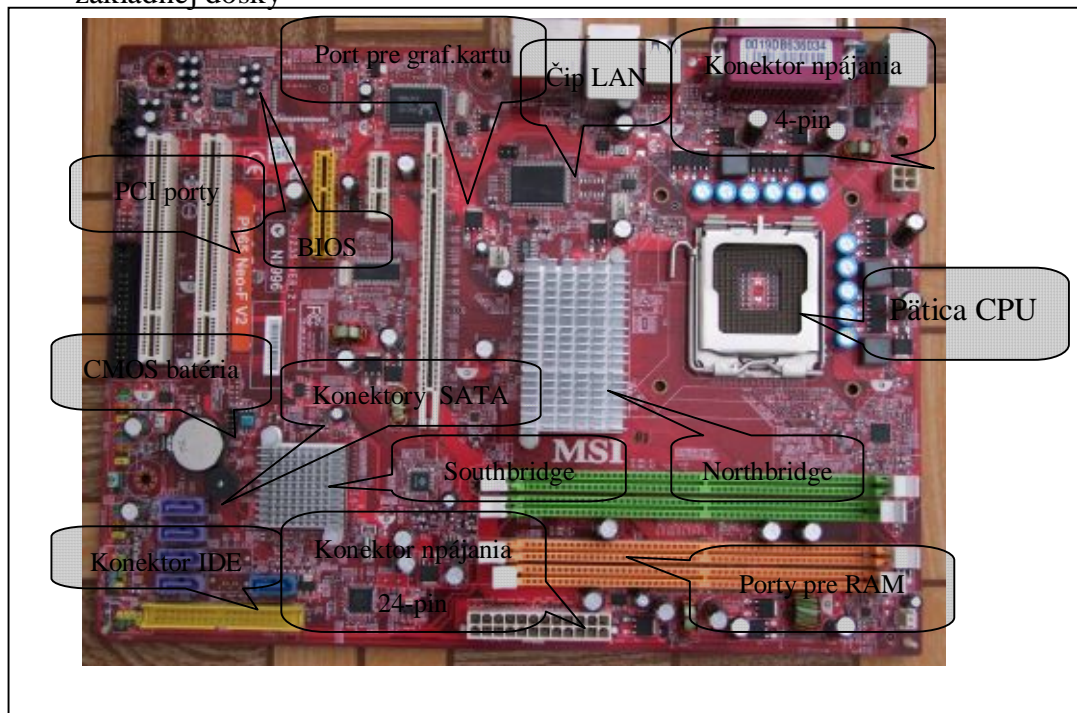
- ATX a všetky jej varianty: microATX, FlexATX, DTX/Mini-DTX, a ITX/Mini-ITX

Ďalším rozlišovacím faktorom pri základných doskách je to, aký typ procesora má byť do nej osadený. Procesor v základnej doske je osadený v päťici, ktorú nazývame tiež aj SOCKET, alebo pri starších typoch je to port, ktorý sa nazýval SLOT. Existuje mnoho typov takýchto päťíc, ktoré sa vyvíjali zároveň spolu s technológiou výroby komponentov pre osobné počítače a je potrebné ich aj poznať, aby sme pri prípadnej poruche mohli v prvom rade vedieť, akú náhradu máme hľadať na výmenu pokazeného dielu. V tabuľke č.2 preto uvádzame kompletný prehľad od najstaršieho typu po úplne súčasný typ päťice, ktoré sa používajú v základných doskách osobných počítačov prípadne serverových staníc (*Mueller, 2009*).

Základná doska teda obsahuje tieto základné časti :

- Päťica (socket) pre vloženie procesoru

- Konektor pre pripojenie napájania zo zdroja ATX
- Porty PCI pre vloženie ďalších kariet typu PCI
- Porty pre operačnú pamäť
- Port pre grafickú kartu
- Konektory IDE alebo SATA pre pripojenie pevných diskov, prípadne CD, DVD mechaník
- BIOS
- Napájacia batéria pre CMOS, systémové hodiny, najčastejšie typu CR2032
- Konektory integrovanej zvukovej karty
- Konektory USB rozbočovača
- Konektory typu PS/2 pre klávesnicu a počítačovú myš
- Konektory pre zapojenie signalizačných LED diód predného panelu počítačovej skrine
- Čip severného mosta tiež označovaný ako Periferal Bus Controller
- Čip južného mosta nazývaný aj ako System Controller
- Iné čipy a elektronické súčiastky ktoré sa môžu meniť podľa výrobcu danej základnej dosky



Obr. 2 Základná doska osobného počítača

Tab. 2 Špecifikácia päťíc základných dosiek pre procesory (Mueller, 2009)

Systémová rada	Päťica	Počet kontaktov	Rozvrhnutie kontaktov	Napájacie napätie (V)	Typ procesora
Intel 486	Socket 1	169	17x17 PGA	5	Intel 486SX/SX2,DX/DX2,DX4 Over drive
	Socket 2	238	19x19 PGA	5	Intel 486 SX/SX2, DX/DX2, DX4, DX4 OverDrive, 486 Pentium OverDrive
	Socket 3	237	19x19 PGA	5/3.3	Intel 486 SX/SX2, DX/DX2, DX4, DX4 OverDrive, 486 Pentium OverDrive, AMD Am486, Am5x86
	Socket 6	235	19x19 PGA	3.3	Intel 486 DX4, 486 Pentium OverDrive
Intel 586 (Pentium)	Socket 4	273	21x21 PGA	5	Intel Pentium 60/66, OverDrive
	Socket 5	320	37x37 SPGA	3.3/3.5	Intel Pentium 75-133, OverDrive
	Socket 7	321	37x37 SPGA	VRM	Intel Pentium 75-233+, MMX, OverDrive, AMD K5/K6, Cyrix 6x86/M1/MII
Intel 686	Socket 8	387	Dual-pattern SPGA	Auto VRM	Intel Pentium Pro, Pentium II OverDrive
	Slot1 (SC242)	242	242-pin Slot	Auto VRM	Intel Pentium II/III SECC,) Celeron SEPP, VIA/Cyrix III/C3
	Socket 370	370	37x37 SPGA	Auto VRM	Intel Celeron/Pentium III PPGA/FC-PGA, VIA/Cyrix III/C3

Systemová rada	Pätica	Počet kontaktov	Rozvrhnutie kontaktov	Napájacie napätie (V)	Typ procesora
Intel Pentium4 /Core	Socket 423	423	39x39 SPGA	Auto VRM	Intel Pentium 4 FC-PGA
	Socket 478	478	26x26 mPGA	Auto VRM	Intel Pentium 4/CeleronFC-PGA2,Celeron D
	LGA775	775	30x33 LGA	Auto VRM	Intel Pentium 4/Extreme(Socket T) Edition, Pentium D, Celeron D, Pentium Dual-Core, Core 2 Duo/Extreme/Quad, Xeon
	LGA 1156	1156	40x40 LGA	Auto VRM	IntelPentium, Core i series, Xeon
	LGA 1366	1366	41x43 LGA	Auto VRM	Intel Core i Series, Xeon
AMD K7	Slot A	242	242/pin Slot	Auto VRM	AMD Athlon SECC
	SocketA (462)	462	37x37 SPGA	Auto VRM	AMD Athlon, Athlon XP/MP, Duron, Sempron, Geode NX

Systémová rada	Pätica	Počet kontaktov	Rozvrhnutie kontaktov	Napájacie napätie (V)	Typ procesora
AMD K8	Socket 754	754	29x29 mPGA	Auto VRM	AMD Athlon 64, Sempron
	Socket 939	939	31x31 mPGA	Auto VRM	AMD Athlon 64/64 FX/64X2, Sempron, Opteron
	Socket 940	940	31x31 mPGA	Auto VRM	AMD Athlon 64 FX, Opteron
	Socket AM2	940	31x31 mPGA	Auto VRM	AMD Athlon 64/64 FX/64X2, Sempron, Opteron, Phenom
	Socket AM2+	940	31x31 mPGA	Auto VRM	AMD Athlon 64/64 X2, Opteron, Phenom X2/X3/X4/II X4
	Socket AM3	941	31x31 mPGA	Auto VRM	AMD Athlon II, Phenom II, Sempron
	Socket F	1207	35x35 x2 LGA	Auto VRM	AMD Athlon 64 FX, Opteron
Server/ workstation	Slot 2 SC330	330	330 pin Slot	Auto VRM	Intel Pentium II/III Xeon
	Socket 418 PAC418	418	38x22	Auto VRM	Itanium
	Socket PAC611	611	25x28mPGA	Auto VRM	Itanium 2
	Socket 603	603	31x25mPGA	Auto VRM	Intel Xeon
	Socket 604	604	31x25mPGA	Auto VRM	Intel Xeon
	LGA771 Socket J	771	30x33mPGA	Auto VRM	Intel Core 2 Extreme, Xeon
	Socket 940	940	31x31mPGA	Auto VRM	AMD Athlon 64FX
	Socket F 1207FX	1207	35x35 x2LGA	Auto VRM	AMD Athlon 64FX Opteron

Z uvedenej tabuľky č.2 vidíme, aká rôznorodá a veľká je skupina len jedného aspektu porovnania základných dosiek podľa použitej päťice pre centrálnu procesorovú jednotku. Takto môžeme však pokračovať aj v ďalších nie menej významných skutočnostiach, ktoré robia základnú dosku tým ozaj základným komponentom, ktorý má priamy súvis s ostatnými súčasťami, ale aj vlastnosťami počítača.

Nedá sa teda nezmieniť o ďalšej skupine podstatných súčastí matičných dosiek a to, jej vybavením čipovými súpravami. Základné dosky vyrábajú rôzni výrobcovia, ale ak títo výrobcovia ponúknu komponent s rovnakou čipovou súpravou, tak aj ich výkon bude ponúkať vysoko pravdepodobne rovnakú úroveň výkonu, ako aj funkcií základných dosiek, pretože všetky primárne obvody základnej dosky sú obsiahnuté v rámci čipovej súpravy. So skúseností môžeme povedať, že počítač s rýchlejším procesorom, ale horšou čipovou súpravou bol prekonaný základnou doskou, v ktorej bol osadený síce pomalší procesor, ale zato lepší „čipset“ (Rosch, W. L,2003).

Čipové súpravy prešli tiež svojim vývojom a v súčasnosti sa prezentujú na základných doskách v podobe dvoch čipov, takzvaného severného a južného mosta, s ktorých každý má svoju špecifickú úlohu. Northbridge (Severný most) sprostredkuje rozhranie medzi procesorom a operačnou pamäťou a ďalej medzi Akceleračným grafickým portom - AGP, alebo PCI Express zbernicou. Niektoré severné mosty majú integrovanú grafickú kartu. Samozrejme severný most tiež zaisťuje prepojenie a dátovú komunikáciu s južným mostom základnej dosky počítača. Northbridge je umiestnený bližšie k socketu centrálnej procesorovej jednotky. Tento most pracuje spravidla s jedným, alebo viac typmi procesorov a s jedným typom pamäte RAM, ale existujú čipové sady, ktoré podporujú aj dva druhy operačných pamätí, ktoré sú dostupné pri prechode na nový štandard . Napríklad severný most čipsetu nVidia Geforce 7050 pracuje so socketom AM2 a je určený iba pre procesory AMD Athlon, Sempron a Phenom spojenými pamäťovými modulmi DDR2 na frekvencii 800/667/533 MHz. Naproti tomu napríklad čipová sada X38, spoločnosti INTEL, je určená iba pre spoluprácu s procesormi Intel Pentium D, Pentium 4, Pentium Extreme, Core 2 Duo, Core 2 Extreme a Core 2 Quad spojenými s pamäťami DDR3 na frekvencii 1800/1600/1333/1066/800 MHz. Z tohto úvodného porovnania môžeme povedať, že severný most je naozaj základným prvkom matičných dosiek počítačov, ktorý určuje rýchlosť, druh procesora, ich množstvo a druh operačnej pamäte RAM, ktorý bude použitý. Ostatné faktory, ako sú regulácia napätia a počet konektorov, tiež hrajú v tejto

problematike svoju úlohu. Prakticky teda všetky čipové sady podporujú iba jednu procesorovú sadu s maximálnym množstvom operačnej pamäte RAM, meniacej sa podľa druhu procesora a typu základnej dosky. Doba prvých pentií mala často obmedzenie operačnej pamäte na 128 MB, ale architektúra procesorov Pentium Pro už umožňovala adresovať viac operačnej pamäte ako 4 GB (36 bitov, čo znamená možnosť adresovateľnosť až 64 GB pamäte), avšak takéto množstvo fyzickej pamäte RAM z pohľadu štandardu PC, obvykle nepodporujú základné dosky. Radič pamäte RAM, ktorý býva štandardne umiestnený v severnom moste čipovej súpravy sa ale v perspektíve poslednom vývoji čipových súprav začleňuje priamo do procesora. S touto myšlienkou prišla firma AMD, ktorá ako prvá začlenila radič pamäte do architektúry procesorov AMD64, ale ostatní výrobcovia, ako Intel a ďalší, už tiež začleňujú túto zmenu do svojich nových procesorov. Samotná budúcnosť tzv. SOC – System On Chip, ktorý bude naďalej znižovať počet komponentov na základnej doske. Väčšie čipy však obmedzujú univerzálnosť riešení, majú väčší počet pinov a sú aj omnoho zložitejšie. Čip severného mostu je tiež významný prvok pri tom, ako môžu byť počítače pretaktované. Ich frekvencia sa stanovuje pre daný procesor ako základná, od ktorej sa jeho vnútorná frekvencia odvíja pomocou násobičov. Vzhľadom k vysokej integrácii, si severný most vyžaduje obvykle samostatné či už pasívne, alebo aj aktívne chladenie. Southbridge (južný most) obsahuje rozhranie k rozširujúcim konektorom a iným pomalším perifériám. Je tiež známy ako vstupno – výstupný radič, alebo I/O Controller Hub. Tento čip realizuje o niečo pomalšie funkcie základnej dosky počítača v jeho architektúre oproti severnému mostu. Southbridge nie je priamo spojený s procesorom a jeho činnosť manažuje práve už spomínaný severný most. Južný most dokáže obvykle spolupracovať s niekoľkými rôznymi severnými mostmi, musí byť však podmienkou, že obidva čipy sú navrhnuté pre vzájomnú kompatibilitu. Priemyslový štandard pre komunikáciu medzi severným a južným mostom neexistuje. Obyčajne sa táto komunikácia tvorila využitím zbernice PCI, ale toto riešenie nie je z hľadiska výkonu dobré, preto pozorujeme, že v súčasnosti čipové súpravy využívajú pre vzájomnú komunikáciu vlastné rozhranie s oveľa vyšším výkonom. Napríklad u VIA, nových čipových súprav sa používa spojenie pod menom *V-link*, ktorá beží na vyššej frekvencii ako PCI. Prieupustnosť je 266MB/s(4x), 533MB/s(8x) a 1066MB/s(Ultra link). Túto tému máme podrobnejšie rozobrať v kapitole č.5.3.1. tejto práce. Hlavnými vlastnosťami pre tento most je teda zabezpečenie funkčnosti zbernice PCI, ale môže zahrňovať aj podporu PCI-X a PCI Express, ďalej zbernica LPC – Low Pin Count, ktorá poskytuje

spojenie so Super I/O, teda pripojenie pre klávesnicu, myš, paralelný port, sériový port a infračervený port a v neposlednej miere s BIOS ROM, teda flash pamäťou. Zabezpečuje tiež manažovanie DMA kanálu pre priamy prístup do hlavnej pamäte bez pomoci procesora. IDE a SATA rozhranie zasa umožňuje priame pripojenie pevných diskov. Voliteľne môže južný most zahrňovať podporu pre Ethernet, RAID, USB, zvukovú kartu, alebo FireWire rozhranie (Mueller, 2009).

Výrobcovia čipových súprav sa môžu zhodovať s výrobcami základných dosiek, ale väčšinou sú rôzni. Výrobcov čipových súprav je pritom menej, ako je výrobcov základných dosiek. Pre platformu Intel sú to samozrejme materská firma Intel a potom VIA , SIS a najnovšie ATI, ktorá je v súčasnosti v priamej spolupráci s AMD. Pre platformu AMD, sú najcharakteristickejšími dodávateľmi čipových súprav VIA a nVidia. Poznáme čipové súpravy aj od iných výrobcov, ako je napríklad Ali , ULi a iné, ešte menej známe, ale tie sa v takej miere ako spomínané, neujali a dnes ich už ani nevidieť, alebo len veľmi sporadicky, v obchodnom reťazci zaoberajúcom sa záležitosťou čipových súprav. Tieto rôzne spoločnosti vyvíjajú stále dokonalejšie a precíznejšie technológie, ktoré vedú k zefektívneniu činnosti práce čipových súprav, a potom samozrejme k ich dokonalejšiemu spoľahlivejšiemu fungovaniu v rámci celého systému, v ktorom sú implementované. Ved' len takýto systém zaručí spoľahlivosť a stabilitu, ktorú od neho vyžadujeme. (Dembowski, 2009)

Čipové sady sú teda integrované obvody špeciálne skonštruované pre prácu s konkrétnym typom výrobcu samotného procesora. Združujú taktiež viaceré podporné funkcie založenej na prevode prirodzenej zbernice samotného procesora na štandardné zbernice. Z pohľadu samotného procesora teda zabezpečuje rozhranie (socket) voči centrálnej procesorovej jednotke, rozhranie voči pamätiam (RAM, cache, pamäte a cache v rozširujúcich moduloch), ďalej rozhranie voči rozširujúcim zberniciam matičnej dosky (v súčasnosti najmä PCI – Peripheral Component Interconnect), nemôžeme nespomenúť rozhranie voči grafickým kartám , zbernica AGP – Accelerated Graphics Port, alebo v súčasnosti stále viac preferovaným grafickým rozhraním PCI Express, nehovoriac o samotnom implementovaní grafickej karty priamo do samotného čip setu. Ďalšou funkciou čipových súprav s pohľadu procesora je zabezpečenie rozhrania pamäťovým médiám pre ukladanie dát, ako optických mechaník a pevných diskov. Ide o rozhranie IDE - Integrated Drive Electronics, alebo SATA .Nemôžeme zabudnúť ani na ďalšie druhy rozhraní, ktoré priamo spolupracujú s čipovými

súpravami , ako sú rozhrania vonkajších zberníc USB – Universal Serial Bus , FireWire, rozhrania zvláštnych vnútorných zberníc AMR a CNR a komunikáciu medzi štandardnými portami základnej dosky, ako sériový COM port, PS/2, paralelný LPT, hrací GAME a MIDI a klávesnicový DIN, alebo PS/2. Poslednou , ale nie menej dôležitou funkciou čipových súprav je podpora zvuku a sieťovej konektivity umožňujúcej naplno využívať osobný počítač v dvadsiatom prvom storočí. Čipová súprava je teda veľmi dôležitá súčasť základnej dosky od ktorej sa odvíja celá rada jej vlastností a v konečnom poňatí aj celého počítača (*Mueller, 2009*).

1.1.2 Procesory

Procesor, mikroprocesor, alebo CPU (Central Processing Unit), to všetko považujeme za správne pomenovanie komponentu, ktorý môžeme charakterizovať ako „mozog“ počítača. Zpracováva všetky inštrukcie od programov, ktorými je riadený a tak potom plní vlastné úlohy. Niektoré inštrukcie spracováva sám a naopak pre iné inštrukcie využíva rôzne komponenty počítača ako napríklad operačnú pamäť, pevný disk, jednotlivé zbernice základnej dosky v ktorej je osadený a rôzne periférne zariadenia ako je display, alebo tlačiareň. Je to vlastne polovodičová súčiastka, tvorená kremíkovou miniatúrnou doštičkou. Ale ešte pred tým, ako sa stroj na výrobu dotkne kremíku, tak je potrebné, aby bol vytvorený softvérový model procesoru, označovaný ako RTL (Register Transfer Logic). Aby bolo testovanie čo najjednoduchšie, pracuje tento softvérový model omnoho pomalšie ako skutočný procesor a to zhruba na frekvencii 2 až 5 Hz. Súčasne s tým je testovaný aj iný softvérový model, ktorý sa nazýva Arcsim. Tento na rozdiel od RTL pracuje na hladine špičkového takzvaného high-end výkonu. Kvalita centrálnej procesorovej jednotky podstatne ovplyvňuje rýchlosť a výkonnosť celého počítača, čo sú dva hlavné aspekty, na ktoré sa užívateľ pozerá pri jeho zaobstarávaní. Samostatné slovo „mikroprocesor“ je zložené s dvoch častí a to s predpony „mikro“ a slovného základu „procesor“. Má to svoj význam. Predpona „mikro“ znamená, že súčiastka je miniaturizovaná a slovo „procesor“ vyjadruje schopnosť pracovať podľa pokynov nejakého programu, plniť zadané úlohy a tým vytvárať ďalšie dáta. Základnou vlastnosťou procesorov je teda programovateľnosť a integrácia všetkých základných obvodov do jedného puzdra (*Mansfeld; Ehrkamp , 2001*).

Procesory môžeme identifikovať na základe dvoch parametrov: ich „šírky“, tento pojem vysvetlíme neskôr a potom ich rýchlosti. Práve rýchlosť je vo svojej podstate vlastnosť, ktorá je požadovaná pri kvalitatívnej identifikácii. Rýchlosť procesora sa počíta v megahertzoch (MHz) a v gigahertzoch (GHz), čo znamená frekvenciu miliónov a miliárd cyklov za sekundu. Spomínaný termín „šírka“ je trochu komplikovanejší a predstavuje tri hlavné technické údaje v jednom celku – procesora:

- Dátová zbernica nazývaná tiež FSB, alebo front-side bus, pomocou ktorej je procesor spojený so základnou doskou. Táto zbernica má niekoľko parametrov
- Adresná zbernica
- Vnútorne registre (Internal registers)

Všetky tieto termíny sú úzko späté už so spomínaným severným mostom čipovej súpravy v kapitole 1.1.1. Môžeme tiež poznamenať, že Intel používa namiesto FSB aj termín PSB, čo znamená Processor side bus, alebo procesorová zbernica, zatiaľ čo konkurenčný výrobca procesorov AMD používa výlučne termín FSB (*Dembowski, 2009*). Pre názornú identifikáciu zloženia procesorov by sme mali opísať jeho hlavné časti. Procesor sa teda skladá s :

- **Jadro** – alebo aj medzinárodne uznávaný názov - Core, kde sa vykonávajú inštrukcie, vykonáva výpočty. Jadro je zložené z ALU-Aritmetickej a logickej jednotky a RJ-Riadiacej jednotky
 - ALU – Arithmetic logic unit, je centrálna časť procesora ktorá vykonáva základné a logické operácie s celými číslami ako napríklad sčítanie, odčítanie, násobenie, delenie, logický posun, negáciu a ďalšie.
 - RJ – Riadiaca jednotka, je to časť CPU, ktorá ovláda všetky operácie a činnosť procesora. Riadi aj komunikáciu CPU s jeho okolím (RAM, chipset atď.) a zabezpečuje rozdeľovanie úloh celému CPU.
 - FPU – Floating-point unit, je časť procesora, ktorá vykonáva operácie s pohyblivou desatinnou čiarkou. Procesor bez FPU prakticky nevie spracovávať čísla s pohyblivou desatinnou čiarkou (iné ako celé čísla). Dá sa to emulovať a počítať aj pomocou ALU, ale je to zbytočne niekoľko sto krát pomalšie, a vyťažuje to CPU.

Cache – nazývaná aj ako vyrovnávacia pamäť, je dočasná veľmi rýchla aj keď malá pamäť procesora, ktorá zabezpečuje neprerušovaný prísun dát na spracovanie CPU a slúži

tiež ako odkladací priestor medzi jednotlivými operáciami CPU. Je tvorená veľmi rýchlym typom pamätí – SRAM, ktorý je ale náročný na výrobu a aj na počet tranzistorov procesora. Pre 1 bit informácie sa použije až šesť tranzistorov. Hlavným dôvodom existencie tejto pamäte je jej rýchlosť, keďže RAM počítača je pre potreby CPU priveľmi pomalá. Cache vyrovnáva časové rozdiely medzi spracovaním dát CPU a ich uložením či načítaním v RAM. Cache sa v moderných procesoroch skladá zo štyroch úrovní – levelov.

- L1Cache je najrýchlejšia a najmenšia časť cache. Tá sa ďalej delí na inštrukčnú a dátovú cache väčšinou v pomere 1:1 (napríklad 32 kB dátová časť a 32 kB inštrukčná časť). Od jej veľkosti veľmi závisí výkon CPU, pričom čím je väčšia, tým lepšie. Štandardne sa vyrábajú procesory s 32 kB až 128 kB L1 cache na jadro. Každé jadro procesora má vždy svoju vlastnú L1 cache. Je teda nezdieľaná.
- L2Cache je o niečo pomalšia ako L1, stále je ale veľmi rýchla. Táto úroveň cache sa už nedelí na dátovú a inštrukčnú, celá je dátová. Veľkosť tejto cache už nie je až tak kriticky dôležitá, ako L1, stále ale platí čím viac, tým lepšie. Typicky má veľkosť 256 kB až 3 MB na jadro. Väčšinou je nezdieľaná, ale existujú procesory so zdieľanou L2 cache.
- L3 Cache sa nepoužíva v bežných procesoroch. Používa sa najmä v serverových a 4 a viacjadrových procesoroch (Intel Xeon, AMD Phenom a Opteron). V jednojadrových a dvojjadrových procesoroch nemajú takmer žiadny vplyv na výkon, keď sa L3 prejaví až vo veľmi náročných úlohách a špecifických prípadoch. V PC sa nepoužíva najmä pre cenu, keď vlastne nepotrebná cache zaberá veľa miesta v CPU, tým aj zvyšuje cenu procesoru. Veľkosť L3 sa pohybuje od 4 MB do 32 MB. Táto úroveň cache je spoločná pre všetky jadrá CPU.
- L4 Cache sa používa v serveroch, ale výroba procesora s veľkou L4 je cenovo aj technologicky náročná (väčšia náchylnosť na chyby vo väčšom kuse kremíku), a tak sú tieto procesory použité iba v špičkových serveroch, alebo superpočítačoch (Stach, 2009).
 - **Radič operačnej pamäte** je integrovaný do CPU nie je bežný a je to vlastne integrovanie časti chipsetu kvôli zrýchleniu práce s RAM.

GPU znamená to, že procesor môže obsahovať aj grafické jadro. Takéto procesory sa nepoužívajú v klasických PC, ale vo veľmi lacných počítačoch a špecializovaných zariadeniach. Ide vlastne o implementáciu grafickej karty priamo do puzdra procesora,

čím sa zaistila jednoduchosť samotnej zostavy počítača, pretože nepotrebuje teoreticky základnú dosku so žiadnym portom pre grafickú kartu a tým ani samotnú kartu, čím sa aj celá zostava stáva lacnejšou pre koncového používateľa (Stach, 2009).

V nasledujúcej tabuľke č.3 porovnáme oboch výrobcov procesorov tak Intel, ako aj AMD postupne s ohľadom na ich vlastnosti ako, počet jadier, jeho napájania, typu dátovej zbernice, veľkosti a typy ich vnútorných pamätí Cache, počtu tranzistorov a roku ich vydania na trh.

Tab. 3 Špecifikácia procesorov firmy INTEL (Mueller, 2009)

Typ Procesora	Jadrá	U (V)	Data bus (bit)	L1	L2	L3	Tranzistory	Rok vydania
8088	1	5	8	-	-	-	29000	Jún `78
8086	1	5	16	-	-	-	29000	Jún `78
286	1	5	16	-	-	-	134000	Feb. `82
386SX	1	5	16	-	-	-	275000	Jún `88
386SL	1	3.3	16	-	-	-	855000	Okt.`90
386DX	1	5	32	-	-	-	275000	Okt.`85
486SX	1	5	32	8KB	-	-	1.185 mil	Apr.`91
486SX2	1	5	32	8KB	-	-	1.185 mil	Apr. `94
487SX	1	5	32	8KB	-	-	1.2mil	Apr.`91
486DX	1	5	32	8KB	-	-	1.2mil	Apr.`89
486SL	1	3,3	32	8KB	-	-	1.4mil	Nov.`92
486DX2	1	5	32	8KB	-	-	1.2mil	Mar.`92
486DX4	1	3.3	32	16 KB	-	-	1.6mil	Feb.`94
486 Pentium OD	1	5	32	2x16KB	-	-	3.1mil	Jan.`95
Pentium 60/66	1	5	64	2x8 KB	-	-	3.1mil	Mar.`93
Pentium 75/200	1	3.5	64	2x8 KB	-	-	3.3mil	Mar.`94
Pentium MMX	1	2,8	64	2x16KB	-	-	4.5mil	Jan.`97
Pentium Pro	1	3.3	64	2x8 KB	256/512 KB,1MB	-	5.5	Nov.`95

Typ Procesora	Jadrá	U (V)	Data bus (bit)	L1	L2	L3	Tranzistory	Rok vydania
Pentium II (Klamath)	1	2,8	64	2x16 KB	512 KB	-	7.5	Máj `97
Pentium II (Deschutes)	1	2.0	64	2x16 KB	512 KB	-	7.5	Máj `97
Pentium II PE (Dixon)	1	1.6	64	2x16 KB	256KB	-	27.4	Jan. `99
Celeron (Covington)	1	2.8	64	2x16 KB	0KB	-	7.5	Apr. `98
Celeron A (Mendocino)	1	2.0	64	2x16 KB	128KB	-	19	Aug. `98
Celeron III (Coppermine)	1	1.75	64	2x16 KB	128KB	-	28.1	Feb.2000
Celeron III (Tualatin)	1	1,5	64	2x16 KB	256KB	-	44	Okt.2001
Pentium III (Katmai)	1	2	64	2x16 KB	512 KB	-	9.5	Feb. `99
Pentium III (Coppermine)	1	1.75	64	2x16 KB	256KB	-	28.1	Okt. `99
Pentium III (Tualatin)	1	1,45	64	2x16 KB	512 KB	-	44	Jún 2001
Celeron 4 (Willamette)	1	1,75	64	2x16 KB	128KB	-	42	Máj 2002
Pentium 4 (Willamette)	1	1,75	64	>16KB	256KB	-	42	Nov.2000
Pentium 4A (Northwood)	1	1,5	64	>16KB	512 KB	-	55	Jan.2002
Pentium 4EE (Prtestonia)	1	1,5	64	>16KB	512 KB	2 MB	178	Nov.2003
Pentium 4E (Prescott)	1	1.4	64	>16KB	1MB	-	125	Feb.2004
CeleronD (Prescott)	1	1.4	64	>16KB	256KB	-	125	Jún 2004
Pentium D (Smithfield)	2	1,4	64	>32KB	1MB na jadro	-	230	Máj 2005
Pentium D (Presler)	2	1,4	64	>32KB	2MB na jadro	-	376	Dec.2005

Typ Procesora	Jadrá	U (V)	Data bus (bit)	L1	L2	L3	Tranzistory	Rok vydania
Pentium M (Banias)	1	1.5	64	>32KB	1MB	-	77	Mar.2003
Pentium M (Dothan)	1	1,3	64	>32KB	2MB	-	144	Máj 2004
Core Duo (Yonah)	2	1,3	64	>64KB	1MB na jadro	-	151	Jan.2006
Core 2 Duo (Conroe)	2	1,3	64	>64KB	2-4MB na jadro	-	291	Júl 2006
Core 2 Quad (Kentsfield)	4	1,3	64	>64KB	4MB na jadro	-	582	Dec.2006
Core 2 Duo (Wolfdale)	2	1,3	64	>64KB	3-6MB na jadro	-	410	Jan. 2008
Core 2 Quad (Yorkfield)	4	1,3	64	>64 KB	2-6MB na jadro	-	820	Mar.2008
Core i7 (Bloomfield)	4	1,4	16	>64 KB	256KB na jadro	8MB	731	Nov.2008
Core i3/i5/i7 (Lynnfield)	4	1,4	4	>64 KB	256KB na jadro	8MB	774	Sep. 2009

Tab. 4 Špecifikácia procesorov firmy AMD (Mueller, 2009)

Typ Procesora	Jadrá	U (V)	Data bus (bit)	L1	L2	L3	Tranzistor (v milión)	Rok vydania
AMD K5	1	3,5	64	16+ 8KB	-	-	4,3	Mar.`96
AMD K6	1	3.2	64	2x32 KB	-	-	8,8	Apr.`97
AMD K6-2	1	2,4	64	2x32 KB	-	-	9,3	Máj `98
AMD K6-3	1	2,4	64	2x32 KB	256KB	-	21.3	Feb.`99
AMD Athlon	1	1.8	64	2x64 KB	512KB	-	22	Jún `99

Typ Procesora	Jadrá	U (V)	Data bus (bit)	L1	L2	L3	Tranzistor (v milión)	Rok vydania
AMD Duron	1	1.8	64	2x64 KB	64KB	-	25	Jún 2000
AMD Athlon (Thunderbird)	1	1.8	64	2x64 KB	256KB	-	37	Jún 2000
AMDAthlonXP (Palomino)	1	1,8	64	2x64 KB	256KB	-	37,5	Okt. 2001
AMDAthlonXP (Thoroughbred)	1	1,8	64	2x64 KB	256KB	-	37,2	Jún2002
AMDAthlonXP (Barthon)	1	1,65	64	2x64 KB	512KB	-	54,3	Feb.`03
Athlon 64 (Winchester)	1	1,5	16	2x64 KB	1MB	-	105,9	Sep. `03
Athlon 64FX (SledgeHamer)	1	1.5	16	2x64 KB	1MB	-	105.9	Sep. `03
Athlon 64 X2 (Mannchester)	2	1.4	16	2x64 KB/2	256/512 na jadro	-	154	Jún 2005
Athlon 64 X2 (Toledo)	2	1,4	16	2x64 KB/2	512/1MB na jadro	-	233	Jún 2005
Athlon 64 X2 (Windsor)	2	1,4	16	2x64 KB/2	512/1MB na jadro	-	233,2	Máj2005
Athlon X2,64X2 (Brisbane)	2	1,35	16	2x64 KB/2	512KB na jadro	-	154	Dec2006
Phenom X3/X4 (Taliman, Agena)	3/4	1,4	16	2x64 KB/2	512KB na jadro	2 MB	450	Nov. 2007
Athlon X2 (Kuma)	2	1,3	16	2x64 KB/2	512KB na jadro	2 MB	450	Dec. 2008
Phenom II X2,X3,X4 (Calisto, Heca, Deneb)	2/3/4	1,4	16	2x64 KB/2	512KB na jadro	6 MB	758	Jan. 2009
Athlon II X2 (Regor)	2	1,4	16	2x64 KB/2	1MB na jadro	-	234	Jún 2009

Tieto presné špecifikácie procesorov je dôležité poznať aj zo servisného hľadiska, aby sme vedeli presne identifikovať typ procesora a tým zvoliť aj ďalší postup, napríklad pre jeho softvérové testovanie, alebo zmeranie úrovni napájacieho napätia, ktorým je ten ktorý procesor „zásobovaný“. Môžeme samozrejme tiež zistiť, že problém, ktorý sa nám javí ako chyba procesora, nemusí byť jeho záležitosťou, ale napríklad je to problém napájacieho zdroja samotného počítača.

Ďalšou dôležitou vlastnosťou, ktorá je obsiahnutá aj v tabuľke č.4 je rýchlosť a samozrejme šírka jeho externej dátovej zbernice (data bus) , vyjadrená v bitoch a ktorá definuje ako rýchlo budú údaje presunuté z procesora, alebo do procesora. Tieto údaje sú posielané ako číslicové informácie, ktoré sa vyskytujú v určitých napätových úrovniach, alebo napätových prechodoch, v rozsahu špecifických časových intervalov 1s a 0s . V priebehu rokov vývoja sa dátové zbernice menili zo šírky 8 bitov až na dnešných 64 bitov. Všetky súčasné moderné procesory ako originálne Pentium a Athlon, cez najnovšie Core 2, Athlon 64 X2 a dokonca Itanium a Itanium 2, majú šírku dátovej zbernice 64-bit (8byte). Preto môžu prenášať 64 bitov údajov v jednom časovom takte v spolupráci s čipovou sústavou základnej dosky, alebo operačnej pamäte. Dobrým spôsobom pre porozumenie princípu tohto toku informácií, je prirovnanie dátovej zbernice frekventovanej ceste. Ak má táto pomyselná cesta len jeden jazdný pruh na každý smer jazdy a môže v tomto smere prejsť len jedno auto v každom smere. Ak by sme teda chceli zvýšiť a tým zefektívniť dopravný tok , čiže zvýšiť pohyb viacerých automobilov v danom čase, môžeme tak urobiť napríklad tým, že zvýšime rýchlosť áut pre skrátenie tohto časového intervalu, alebo pridáme viac dopravných pruhov na ceste, alebo oboje. Ako náhle bola dosiahnutá 64-bitová úroveň dátových zbernic, tak zistíme, že väčšia šírka by nebola efektívna z pohľadu zložitejšej synchronizácie všetkých 64 bitov, preto vidíme, že v tabuľkách 3 a 4 sa hodnoty veľkosti a šírky dátových zbernic nakoniec znižovali a samozrejme sa skrátil čas cyklu a tak bolo možné paradoxne zvýšiť rýchlosť údajového toku, čím sa zabezpečila lepšia šírka pásma. Aj kvôli tejto skutočnosti majú novšie procesory iba 4 , alebo maximálne 16 bitové dátové zbernice a vôbec tým neutrpeli na ich výkone, ale práve naopak. Ďalšie zlepšenie technológie nových procesorov v súčasnosti je použitie oddelených zbernic pre rôzne úlohy. Tradičný starší typ procesora mal chod všetkých údajov zabezpečený prostredníctvom jedinej zbernice, zatiaľ čo nové procesory majú údajový tok rozdelený zvlášť pre čipové súpravy, operačné pamäte a slot pre použitie grafickej karty (Mueller, 2009).

Vývojom a neustálím napredovaním sú do architektúry procesorov implementované stále nové funkcie, ktoré pomáhajú vylepšiť všetko, od výkonu v špecifických typoch aplikácií ktoré spracovávajú, až po celkovú spoľahlivosť procesora ako celku. Preto spomenieme aspoň niektoré z týchto nových technológií :

- SMM (System management mode)
- MMX Technology
- SSE
- 3DNow!
- Hyper-Threading Technology - HT
- Multicore Technology

Zo všetkých spomínaných technológií spomenieme bližšie posledné dve, ktoré sa významne preukázali ako nový trend vývoja v charaktere efektívnosti a stále rastúcej potreby zdokonaľovania a tým zvyšovania výkonu osobných počítačov (*Mueller, 2006*).

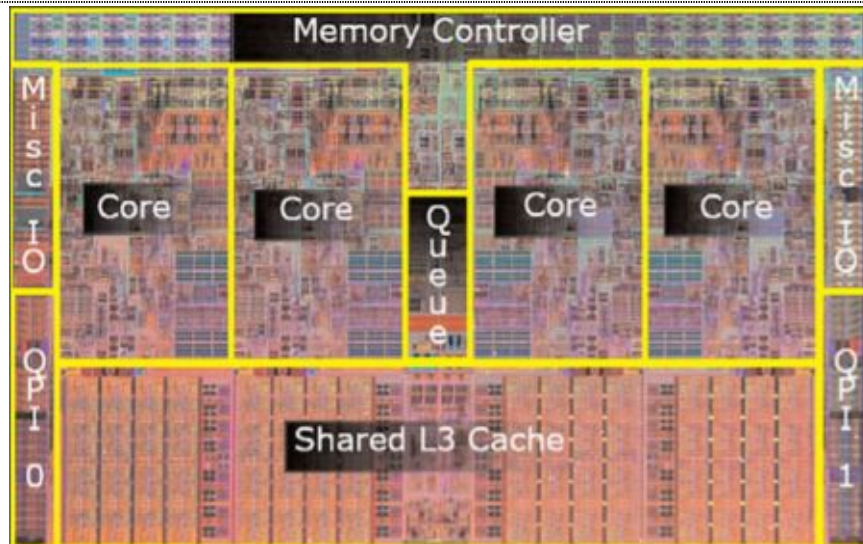
Hyper Threading technológia od spoločnosti Intel umožňuje jednému jadru procesora, alebo samotnému procesoru, zvládnuť dva nezávislé súbory inštrukcií súčasne. V podstate ide o to, že HT technológia konvertuje jadro jediného fyzického procesora do dvoch virtuálnych procesorov a tým podstatne zvyšuje výkon. Preto napríklad aj nové štvorjadrové procesory série „Core i“, sa javia pri použití tejto technológie ako keby obsahovali osem jadier. Preto, aby bola táto technológia prístupná, je potrebné, aby daný osobný počítač obsahoval procesor, ktorý ju podporuje, ďalej kompatibilnú čipovú súpravu na základnej doske, BIOS obsahujúci inštrukciu o HT technológii a jej povolení a operačný systém, ktorý bude spolupracovať s touto funkciou (*Mueller, 2009*).

Multicore technológia na rozdiel od HT technológie simulácie jadier jedného fyzického procesora, ponúka pravú a nefalšovanú hodnotu v tom, že obsahuje možnosť existovania dvoch a viacerých reálnych fyzických jadier procesora v jednom puzdre. Táto vlastnosť je o veľa výhodnejšia ako virtualizácia procesorových jadier, pretože jeden procesor poskytuje prakticky všetky výhody, ktoré by sme mali pri použití samostatných viacerých procesorov a to v oveľa lacnejšej realizačnej podobe. Oba výrobcovia procesorov AMD a Intel priviedli prvé dvojjadrové x86 procesory na spotrebiteľský trh v máji roku 2005. Od tohto roku vývoj multi-jadrových procesorov stále pokračuje a môžeme povedať, že jednojadrové procesory prakticky stratili svoj význam pre použitie v nových osobných počítačoch (*Aspinwall, 2006*).



Obr. 2 Umiestnenie a tvar čipov Quad Core v procesore Intel (*Intel, 2009*)

Nasledovníkom Intel Core 2 duo procesorov a zároveň najmodernejším súčasným trendom v rebríčku tejto kategórie hardvéru sú takzvané Nehalem procesory, ktoré vystupujú pod obchodnou značkou rodiny procesorov „Core i“. Kľúčovým rysom tejto modernej rodiny procesorov je to, že zahŕňajú integráciu pamäťového radiča do samotného procesoru a v určitých modeloch obsahujú aj plnohodnotnú štruktúru celého severného mostíka prípadnej čipovej súpravy základnej dosky a navyše aj grafický procesor. Prvý Core i procesor bol Core i7, ktorý vyšiel na trh v novembri 2008. Pôvodne bol postavený na 45 nm jadre, ale neskôr sa adaptoval na vylepšenom 32 nm základe, ktorý v sebe niesol výhodnejší a hlavne menší tvar samotného čipu, nízku spotrebu energie a samozrejme dnes tak preferovaný a požadovaný vysoký výkon. Všetky tieto novinky v oblasti procesorov dnes už podporujú DDR3 operačné pamäte obsahujúce L3 cache a niektoré modely navyše podporujú aj už spomínanú Hyper Threading technológiu. Štandardná verzia týchto procesorov je osadená do LGA1366 päťice základných dosiek a potom vyššia trieda podporuje hlavný súčasný rad päťice a to LGA1156. Pretože funkcia celého severného mosta splynula do procesora, LGA 1156 čipy používajú pomalšie 2GBps DMI (Direct Media Interface) ako FSB spojenie s južným mostom základnej dosky. Sériu procesorov Core i900, ktoré používajú päťicu LGA1366, zahŕňajú trojkanálový DDR3 pamäťový radič a vysoko výkonný FSB (Front-side bus), ktorý sa nazýva po novom QPI (Quick Path Interconnect) a ktorý spája severný most čipovej súpravy nazývaný tiež ako I/O HUB, alebo IOH na základnej doske. Tento čip má už implementované tiež grafické rozhranie PCIe. (*Corke, 2009*).



Obr. 3 Vnútorná štruktúra moderného Core i900 procesora (Intel, 2009)

Dnešné moderné procesory sú teda veľmi zložité a komplexné elektronické súčiastky, ktoré však majú veľa spoločných znakov a vychádzajú z jediného historického návrhu procesoru – Intel 8086. Z tohto procesoru sú odvodené s istými modifikáciami všetky dnešné procesory architektúry x86 (procesory pre všetky stolné počítače) a aj keď to nie je najlepší návrh procesoru a existujú mnohé lepšie a oveľa výkonnejšie architektúry, dôvodom prečo je táto konštrukcia zachovaná je kompatibilita. Na terajších procesoroch je totiž možné spustiť všetky aplikácie určené pre x86 architektúru. Ak to nejde, tak len kvôli operačnému systému (Stach, 2009).

1.1.3 Operačné pamäte

Pamäť je pre počítač „životnou potrebou“. Procesor z nej číta programy, ktorými je riadený a zároveň do nej ukladá výsledky svojej práce. Druhov pamätí je pritom v počítači viac. V zásade ich môžeme rozdeliť na primárnu pamäť, s ktorou procesor bezprostredne spolupracuje, to je predovšetkým operačná pamäť - RAM (Random Access Memory) a sekundárnu pamäť, kde si procesor odkladá tie údaje, ktoré momentálne nepotrebuje. Takouto pamäťou sú napríklad pevné disky o ktorých sa zmienime v kapitole 1.1.4. Operačné pamäte pracujú v rôznych režimoch. Pokiaľ chceme rozšíriť pamäť v počítači za účelom vylepšenia, tak musíme použiť výlučne obvody, ktoré pracujú v rovnakom režime, alebo sa dokážu sčasti prispôbiť staršiemu typu režimu (Mansfeld, 2001). To, aký režim bude ten ktorý počítač podporovať, závisí

na obvodoch, respektíve čipovej sade základnej dosky, o ktorej sme hovorili už v odseku 1.1.2 .

Medzi základné charakteristiky pamäti patrí jej veľkosť (kapacita) a frekvencia (kmitočet), na ktorý beží. Tieto základné charakteristiky sú veľmi dôležitým údajom pre celkovú výkonnosť počítača (Guttler, 2007). Často nás môže pomýliť pojem rýchlosť operačnej pamäte, pretože novšie typy operačných pamätí sú vyjadrované s pohľadom rýchlosti v MHz a nie napríklad v nanosekundách, ako by sme si želali pre správnu a presnú identifikáciu tohto kvalitatívneho ukazovateľa. Samotný čip a jeho systémová rýchlosť býva často vyjadrená v MHz, čo predstavuje milióny cyklov za sekundu, alebo v GHz, ktoré charakterizuje miliardy cyklov za sekundu. Od roku 2000 boli štandardom typy operačných pamätí v osobných počítačoch označované ako SDRAM a pracovali na frekvencii 100 až 133 MHz. Počnúc rokom 2001 sa ale presadili novšie pamäte typu DDR SDRAM, ktoré pracovali na s frekvenciou 200 až 266 MHz. V roku 2002 sa táto frekvencia zvýšila na 333MHz a v nasledujúcom už na 400MHz. V ďalšom roku, sa začali vyrábať operačné pamäte novej rady, označovanej DDR2 počnúc 400MHz a potom 533MHz. Ďalší vývoj nasledoval veľmi pružne a to pamätami 667MHz a 800MHz. V roku 2007 bola k dispozícii už pamäť s parametrami rýchlosti až 1066MHz až napokon prišla najnovšia rada pamäťových modulov označovaná ako DDR3, pracujúca na frekvencii až 1600MHz a ktorá sa v roku 2009 stala najobľúbenejším používaným typom pamätí v nových systémoch osobných počítačov. V tabuľke č.5 uvedieme hlavné typy používaných operačných pamätí štandardu osobných počítačov a ich výkonové hodnoty (Mueller, 2009).

Tab. 5 Porovnanie typov a výkonov operačných pamätí (Mueller, 2009)

Typ pamäte	Rok vydania	Typ modulov	Napätie U (V)	Max. frekvencia
FPM DRAM	1987-1995	30/72-pin SIMM	5	22MHz
EDO DRAM	1995-1998	72-pin SIMM	5	33MHz
SDR SDRAM	1998-2002	168-pin DIMM	3,3	133MHz
Rambus DRAM	2000-2002	184-pin RIMM	2,5	1066MHz
DDR SDRAM	2002-2005	184-pin DIMM	2,5	400MHz
DDR2 SDRAM	2005-2008	240-pin DDR2 DIMM	1,8	1066 MHz
DDR3 SDRAM	2008-2010	240-pin DDR3 DIMM	1,5	1600MHz

Z uvedenej tabuľky č.5 teda vyplýva, že dnešným aktuálnym štandardom v oblasti používania pamäťových modulov sú moduly typu DDR3, ktoré poskytujú veľké hodnoty výkonu a zároveň majú nízku spotrebu energie s väčšou spoľahlivosťou ako moduly DDR2. Tieto moduly sú používané pre spoluprácu s aktuálnymi typmi procesorov od spoločnosti Intel a to CPU typu i7, ktorý už v sebe obsahuje integrovaný troj-kanálový DDR3 pamäťový radič. Firma AMD sa pridala pre podporu týchto modulov operačných pamätí až neskôr a síce na začiatku roku 2009, kedy vydala nový typ päťice s názvom AM3 pre procesory Phenom II. Pamäte typu DDR3 predstavujú teda zdokonalený návrh, ktorý v sebe obsahuje samo riadiaci softvér pre kalibrovanie a synchronizáciu spracovávaných údajov spoločne s voliteľnou funkciou tepelného senzoru. Pamäte typu DDR3 sú najviac vhodné k systémom, v ktorých procesor, alebo radič pamäte pracujú na frekvencii 1333MHz alebo vyššej. V nasledujúcej tabuľke č. 6 uvidíme porovnanie rýchlosti prenosu údajov v závislosti od frekvencie.

Tab. 6 Typy a rýchlosti prenosu údajov v moderných pamäťových moduloch (240/pin DIMM) DDR3. (Mueller, 2009)

Modul	Typ čipu	Časovacia rýchlosť (MHz)	Prenosová Šírka (MB/s)	Dvojitá prenosová šírka	Trojité prenosová šírka
PC3-6400	DDR3-800	400	6,400	12,800	19,200
PC3-8500	DDR3-1066	533	8,533	17,066	25,600
PC3-10600	DDR3-1333	667	10,667	21,333	32,000
PC3-12800	DDR3-1600	800	12,800	25,600	38,400

Fyzicky sa každá pamäť skladá z dvoch častí pamäťového modulu, ktorý sa dáva do príslušnej päťice základnej dosky počítača podľa jeho typu. Na základnej doske býva aj niekoľko takýchto päťíc, pre prípad potreby rozšírenia pamäte. V súčasnosti požadujú moderné operačné systémy ako aj rôzne aplikácie čoraz viac operačnej pamäte. Pre systém Microsoft Windows 7 je napríklad v minimálnej konfigurácii požadovaných 1 GB RAM pamäte, ale obecné platí, že čím viac operačnej pamäte obsahuje počítač, tým lepšie. Preto niekedy pri pokuse vylepšiť si svoj počítač, stačí ak máme nejakú voľnú päťicu pre vloženie ďalších modulov RAM a nemusíme ani hneď

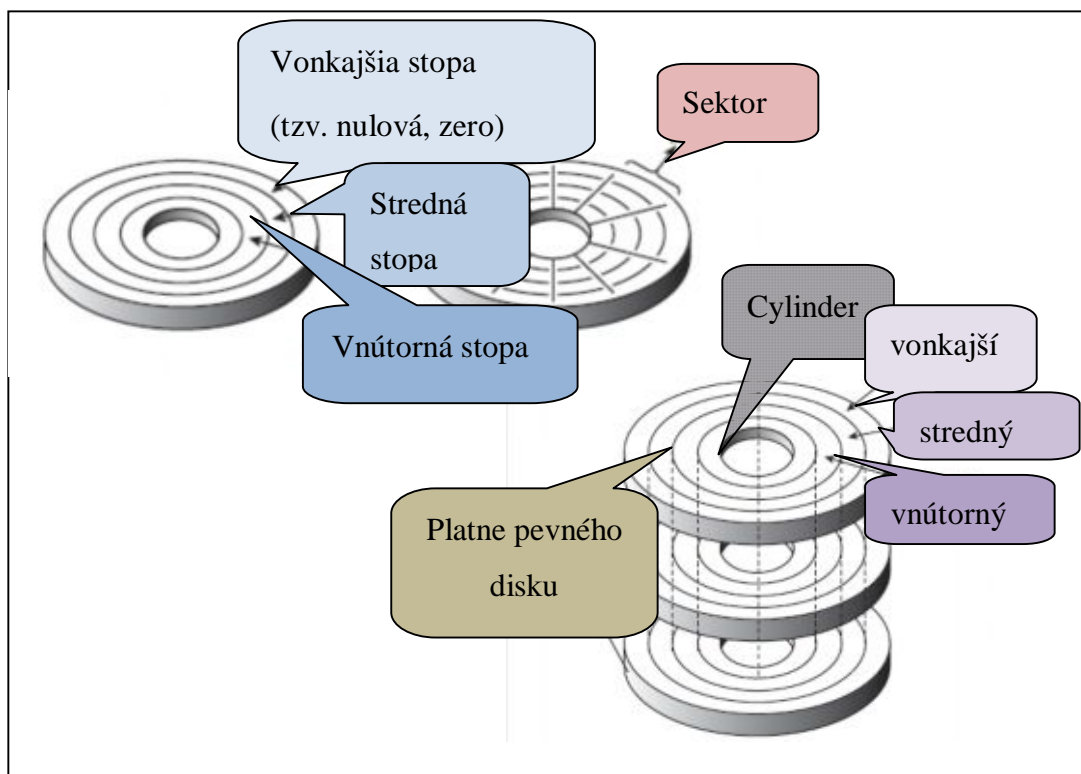
vymieňať napríklad procesor, alebo celý počítač. Rozširovanie operačnej pamäte je preto stále aktuálnym problémom (Muller, 2009).

1.1.4 Počítačové pevné disky

Počítačový pevný disk, nazývaný tiež hard disk, alebo jednoducho HDD, je jeden z najdôležitejších ale aj najcitlivejších častí počítačového systému. Sú štandardnou výbavou každého dnešného počítača. Je to pevne a prachotesne uzavretá pamäťová mechanicko – elektronická jednotka, ktorá si uchováva veľké množstvo údajov na princípe magnetizácie materiálu. Pracuje s dvoma stavmi informácie a to 0 a 1. Zmagnetizovanie sa vyvoláva špeciálnou magnetickou cievkou, ktorou sa orientujú domény materiálu v smere magnetického poľa a udržia svoju orientáciu dlho aj po zániku spomínaného magnetického poľa. Snímacou cievkou je potom možné opakovane zistiť, ako bol materiál zmagnetizovaný a tak získať uchovanú informáciu späť. Tejto cievke sa zjednodušene hovorí „hlava“. Hard disk nie je energeticky závislé pamäťové médium, čo znamená, že aj po odpojení elektrickej energie zostávajú všetky údaje neporušené. Preto aby sme si udržiavali spomínané údaje v dobrej kondícii a aby sme mohli tento kus hardvéru riadne efektívne využívať, potrebujeme vedieť, ako hard disk vlastne pracuje. Hovorili sme si a ešte spomenieme fyzickú konštrukciu pevného disku. No na lepšie pochopenie princípu potrebujeme vedieť aj to, ako pracuje disk po logickej stránke. Hlavy pevného disku čítajú, alebo zapisujú údaje do pomyselných centrovaných kružníc, ktoré nazývame *stopy*. Stopa je veľmi veľká na to, aby sme mohli efektívne manažovať na nej nejaké údaje ako na samostatnom pamäťovom médiu. Na jednotlivé stopy na disku by sme mohli totiž uložiť len viac ako megabajt údajov a to by znamenalo nie efektivitu pri ukladaní malých súborov. Z toho dôvodu sú stopy rozdelené do niekoľkých identifikovaných oddielov, ktoré nazývame *sektory*. Rôzne typy diskových jednotiek rozdelené stopy na disku diferencovane v závislosti od hustoty stôp. Narastajúcim potrebám stále väčšieho priestoru na disku, priamoúmerne narastá aj počet magnetických platin. Záznam údajov sa tak rozloží na obe strany každej platne, pričom samozrejme rastie aj počet hláv a tým aj potreba stôp a sektorov. Potom identicky usporiadane stopy na každej strane platne tvoria takzvané *cylindre*. Toto hierarchické usporiadanie je znázornené na obrázkoch č.3. Aby sme mohli disk naplno využívať pre uchovávanie potrebných údajov, musí byť naformátovaný. Pri formátovaní disku nejakým na to určeným softvérom sa vytvára takzvané ID danej diskovej oblasti,

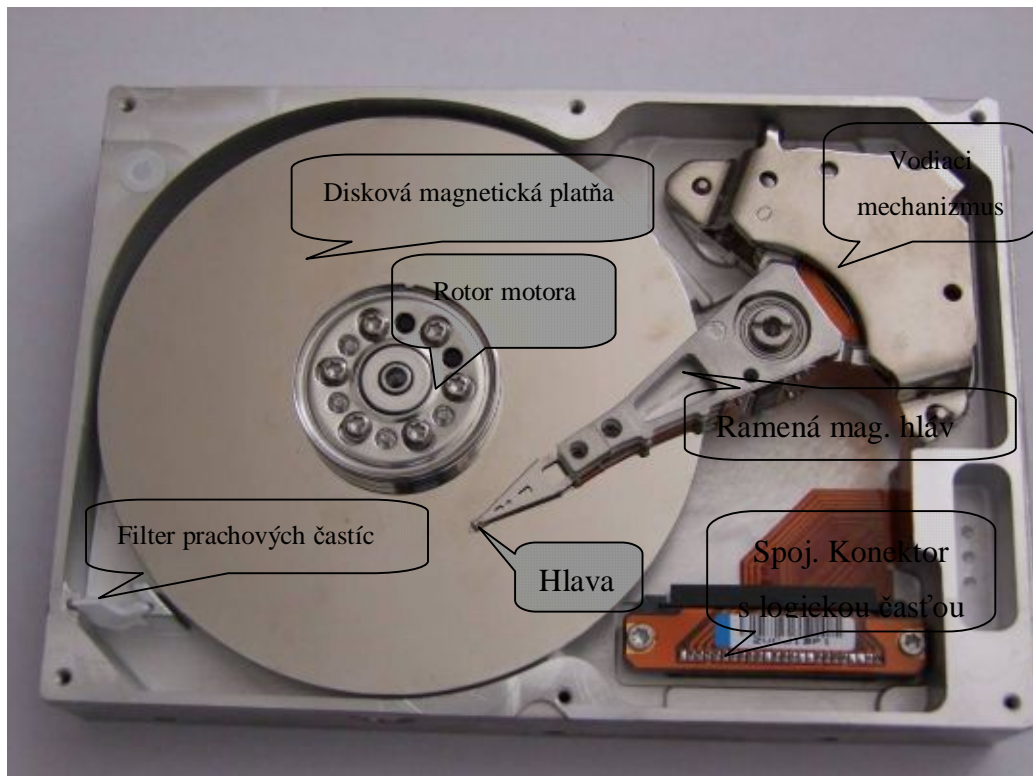
ktorá je označená pred začiatkom, ako ja po ukončení každého sektora. Toto presné číslovanie potom využíva samotný diskový radič pre presnú identifikáciu štartu a konca každého sektora. Samozrejme že tento označovací úkon vždy zaberie aj nejaký pamäťový priestor zo samotného pevného disku, čo zodpovedá aj rozdielna číselná hodnota jeho kapacity pred formátovaním a po naformátovaní (Chromý, 2005).

Po fyzickej stránke obsahuje pevný disk obyčajne jednu čítaciu a zároveň záznamovú hlavu na jednej strane magnetickej platne. Všetky hlavy sú upevnené na spoločnom prenosovom zariadení, ramenách vodiaceho mechanizmu. Hlavy sa potom pohybujú radiálne naprieč diskom, ale nie nezávisle, pretože sú spolu pevne ukotvené na spomínanom magneticko – mechanickom nosiči. Vo väčšine diskov sa po jeho vypnutí presunú ramená s hlavami do najvnútornejšieho cylindra, kde je ich takzvaná parkovacia poloha. Tu sa môžu po zastavení rotora, ktorý otáča diskami, aj dotknúť povrchu platní. Po zapnutí a následnom roztočení magnetických platní sa na povrchu vytvorí nad platňou veľmi tenká vrstva vzduchu a následne potom môžu prejsť spriahnuté ramená nesúce hlavy, ponad povrch jednotlivých strán rotujúcich platní disku. V žiadnom prípade by sa nemalo stať, že by prišla hlava do kontaktu s platňou. V takom prípade môže dôjsť k závažnému problému, ktorý by viedol k momentálnemu, prípadne postupnému zlyhaniu hardvéru. Pre účel ochrany, napríklad čiastočiek prachu je vo vnútri pevného disku inštalovaný aj proti prachový filter.

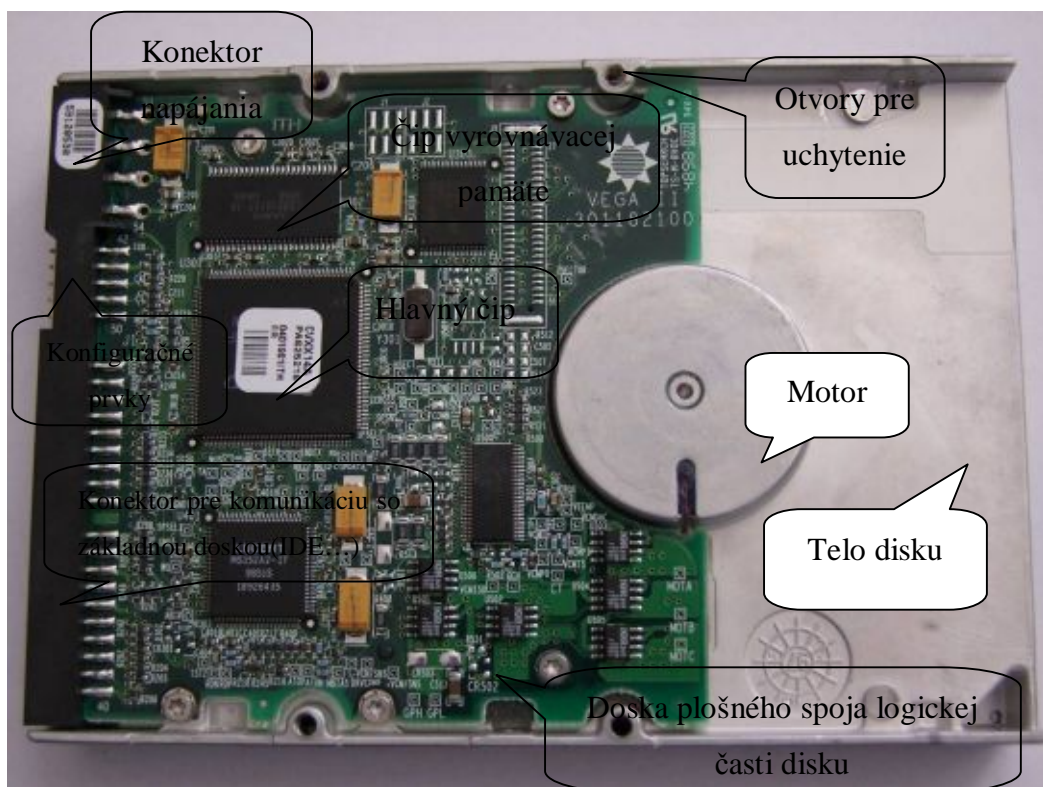


Obr. 4 Stopy, sektory a cylindre pevného disku (Mueller, 2009)

Pevný disk teda obsahuje niekoľko samostatných funkčných komponentov, ktoré tvoria celok vid' obr.4 a obr.5.



Obr. 5 Rozloženie komponentov vo vnútri pevného disku.



Obr. 6 Rozloženie komponentov pevného disku z vonka.

Medzi základné časti pevného disku patria pevné diskovité platne, obyčajne skonštruované z hliníka, alebo aj skla na ktorých je nanosená magnetická vrstva nazývaná médium. Odtiaľ je aj spomínaný termín „hard disk“. Platne sú poháňané elektronickým motorom. Nad každou diskovou platňou sú ramená, ktoré nesú čítacie a zároveň záznamové hlavy. Ramená sú uchytené v takzvanom vodiacom mechanizme, ktorý slúži aj ako mechanizmus pre zaparkovanie ramien pri vypnutom stave samotného hard disku. Pracuje na princípe silného magnetického poľa, riadeného ďalšou časťou pevného disku, ktorou je logická jednotka. Na tejto jednotke, obsahujúcej základný čip, sú aj hlavné konektory pre zapojenie do základnej dosky a konektor pre napájanie, ako aj konfiguračné prvky v podobe takzvaných jumper-ov (spojovacích kolíčkov). Celý pevný disk je inštalovaný v hliníkovom puzdre presne typizovaných rozmerov, ktorých je tiež niekoľko druhov. Zároveň toto hliníkové telo slúži aj ako odvod tepla a obsahuje montážne otvory pre uchytenie do počítačovej skrinky. (Heinige, 2001)

Výrobcov hard diskov je v súčasnosti niekoľko. Ponúkajú nám rôzne typy a druhy týchto pamäťových zariadení. Na to, aby sme sa čo najlepšie rozhodli pri výbere pevného disku pre náš osobný počítač, by sme mali uvažovať nad jeho hlavnými znakmi a možnosťami ako sú:

- Kapacita
- Výkon
- Spoľahlivosť
- Cena

Moderné súčasné počítače sú používané na ukladanie súborov vyžadujúcich veľmi veľký diskový priestor, ako sú súbory s obsahom videa, hudby, digitálnych fotografií. V nemalej miere potreby tohto väčšieho diskového priestoru vyžaduje aj samotný novší operačný systém, rôzne aplikácie a samozrejme hry. Tieto všetky spomínané multimedialne záležitosti si teda ľahko vyžadujú priestor, ktorý sa dá vyjadriť v niekoľkých stovkách gigabajtov, ba dokonca aj tera bytoch. Avšak pri objektívnom posúdení týchto potrieb veľakrát zistíme, že až taký veľký priestor nepotrebujeme, pretože veľa ľudí si tie isté informácie uloží aj niekoľko krát, pretože pri tejto veľkosti stráca prehľad. Potom môže nastať problém, keď sa spotrebuje aj takáto veľká časť diskovej kapacity, pretože systém potrebuje pre svoj optimálny chod tiež množstvo diskového priestoru pre svoje dočasné súbory a virtuálnu pamäť. Takáto situácia potom môže ohroziť stabilitu celého systému, vyvoláva havárie a stratu údajov na disku.

Ďalším spomínaným kritériom je výkon hard disku. Pevné disky majú široký okruh výkonnostných schopností a všeobecne platí, že čím je hard disk drahší, tým viac je výkonnejší. Rýchlosť pevného disku sa dá vyjadriť dvoma spôsobmi :

- Rýchlosť prenosu informácie
- Priemerná prístupová doba

Rýchlosť prenosu je pravdepodobne dôležitejší ukazovateľ k celkovej charakteristike systému. Rýchlosť prenosu informácií vlastne predstavuje priemernú rýchlosť disku, ktorou v skutočnosti číta, alebo zapisuje údaje. V podstate táto hodnota iba naznačuje, ako rýchlo sa údaje môžu pohybovať medzi základnou doskou a zásobníkom (bufferom) samotného hard disku. Najväčší vplyv na rýchlosť prenosu má pravdepodobne rýchlosť otáčania diskových platní. Všeobecne platí, že disky ktoré majú rýchlosť platní 10 000 otáčok za minútu, prenesú údaje rýchlejšie než tie, ktoré sa krúčia 7 200 otáčkami za minútu. Musíme ale poznamenať, že toto nie je jediný vec, ktorá zaváži. Dôležité je totiž aj to, aká je hustota stopy samotného disku. Ako príklad pre znázornenie problematiky uvedieme. Pevný disk s kapacitou 500 GB a otáčkami 5 400 za minútu má maximálnu prenosovú rýchlosť 118 MB/s, zatiaľ čo 60GB hard disk s otáčkami 7 200 za minútu má prenosovú rýchlosť iba 44 MB/s. To znamená, že novší s 5 400 otáčkami za minútu je viac ako 2,6 krát rýchlejší v skutočnom ukazovateli prenosu údajov aj napriek tomu, že sa točí o 33% pomalšie (*Mueller, 2009*).

Priemerná prístupová doba sa obyčajne meria v milisekundách a znamená priemerné množstvo času, ktoré potrebujú hlavy pevného disku pri pohybe z jedného cylindra k ďalšiemu pri ich náhodnom výbere.

Čo sa týka spoľahlivosti pevných diskov, tak môžeme povedať, že dnes už ponúkajú firmy zaoberajúce sa ich výrobou aj troj a viac ročnú záruku, čo svedčí pravdepodobne aj o ich kvalite. Samozrejme musíme podotknúť, že veľa na tom, ako a koľko nám pevný disk bude slúžiť, záleží aj od nášho vzťahu k nemu. Pri kúpe pevného disku si môžeme v jeho technických údajoch všimnúť takzvanú štatistickú hodnotu MTBF (Main Time Between Failures), ktorá nám dáva obraz o tom, ako dlho by nám mal tento typ hardvéru fungovať. Hodnoty sa pohybujú od čísla 300 000, niekedy až po 1000 000 hodín, avšak je treba brať tieto čísla so značnou rezervou a vidieť v tom len teoretický údaj (*Vrátil, 2005*).

Pri cenách pevných diskov, ako posledného kritéria pre ich výber uvedieme, že pomer cena výkon pri dnešných ponukách nehrá až takú veľkú rolu, pretože rozdiely

medzi jednotlivými kusmi hardvéru tohto typu nie sú obzvlášť badateľné, snád len na nejaké výnimky v podobe špeciálnych rýchlych diskov pre spracovávanie videí, alebo pre serverové použitie. Bežný užívateľ bude aj tak kalkulovať v rozmedzí od 40 do 100 Euro a to väčšinou iba podľa osobnej požiadavky na jeho kapacitu a nie podľa technického vypracovania.

1.1.5 Grafické karty

Grafická karta, video karta, alebo tiež aj nazývaná video adaptérom, je ďalšie hardvérové zariadenie v počítači, ktoré nám poskytuje prepojenie medzi počítačom a výstupným periférnym zariadením, monitorom. Vysiela signály do monitora, ktoré sa ľudskému oku javia ako obrázky na obrazovke monitora. Vývoj grafických kariet bol orientovaný najmä z dôrazom na zobrazovanie čoraz väčšej farebnej hĺbky obrazu, obrazového rozlíšenia a najmä výkonu pre moderné grafické aplikácie. Mohli by sme povedať, že grafická karta je ďalším počítačom v počítači, pretože obsahuje veľmi veľa spoločných prvkov, ktoré má napríklad taká základná doska ako vlastný grafický procesor s potrebným chladičom, vlastnú operačnú pamäť, ako ja svoju charakteristickú čipovú súpravu, ktorú udáva samotný jej výrobca. Technológiu a jednotlivé normy vyskytujúce sa od začiatkov výroby grafických kariet, môžeme vyjadriť v jeho skrátenej podobe nasledovne:

- MDA (Monochrome Display Adapter)
- HGC (Hercules Graphics Card)
- CGA (Color Graphics Adapter)
- EGA (Enhanced Graphics Adapter)
- VGA (Video Graphics Array)
- SVGA (Super Video Graphics Array)
- XGA (Extended Graphics Array) (*Mueller, 2009*).

Je potrebné poznamenať, že väčšina dnešných grafických adaptérov, alebo video adaptérov, je plne kompatibilná so staršími grafickými aplikáciami, to znamená že vývojári mysleli aj na túto možnosť stáleho vylepšovania a zdokonaľovania tohto druhu hardvéru bez zbytočnej straty kompatibility a následne problémov spojených s takouto možnou skutočnosťou .

Grafické adaptéry môžeme rozdeliť na tri veľké skupiny:

- Jednoduchý grafický adaptér, v ktorom sa všetky grafické operácie (napríklad presun okna alebo animácia) vykonávajú pomocou procesora počítača CPU, čím sa stráca jeho výkon.
- Grafické adaptéry označované ako akcelerátory, ktoré samotné vykonávajú väčšinu grafických operácií, takže procesor sa môže venovať iným činnostiam. Procesoru teda stačí poslať adaptéru jednoduché základné inštrukcie a prekresľovanie obrazu je funkciou adaptéra.
- Moderný grafický čip - grafický procesor GPU (Graphics Processor Unit) v mnohých ukazovateľoch nezaostáva za mikroprocesorom. GPU vykonáva všetky grafické inštrukcie a tak nielen šetrí strojový čas mikroprocesora počítača, ale najmä zrýchľuje dostupnosť údajov. Tie už totiž nemusia pri spracovaní v mikroprocesore putovať prostredníctvom zbernice do operačnej pamäte a odtiaľ do grafickej karty. V praxi to teda vyzerá tak, že v momente, keď sa v programe vyskytne inštrukcia na spracovanie obrazu, tú nevykonáva CPU ale GPU (*Hucík, 2007*).

Grafický adaptér môže mať nasledovné umiestnenie:

- Integrovaný na základnej doske, prípadne môže byť priamo integrovanou súčasťou jej čipovej súpravy. Obvykle je potom grafická pamäť zdieľaná s operačnou pamäťou procesora. Takéto riešenie je samozrejme na úkor výkonnosti grafickej karty aj samotného hlavného procesora.
- Interný, ktorý sa pripája priamo k matičnej doske za pomoci slotov. Sú výkonnejšie a drahšie, ale na druhej strane majú prepracovanejšie metódy zobrazovania grafickej informácie. Môžeme ich použiť na spracovanie videa, renderovanie 3D grafiky, modelovanie, prípadne hranie náročnejších hier.

Grafický adaptér obsahuje niekoľko vstupov a výstupov, prostredníctvom ktorých možno pripojiť externé zariadenia:

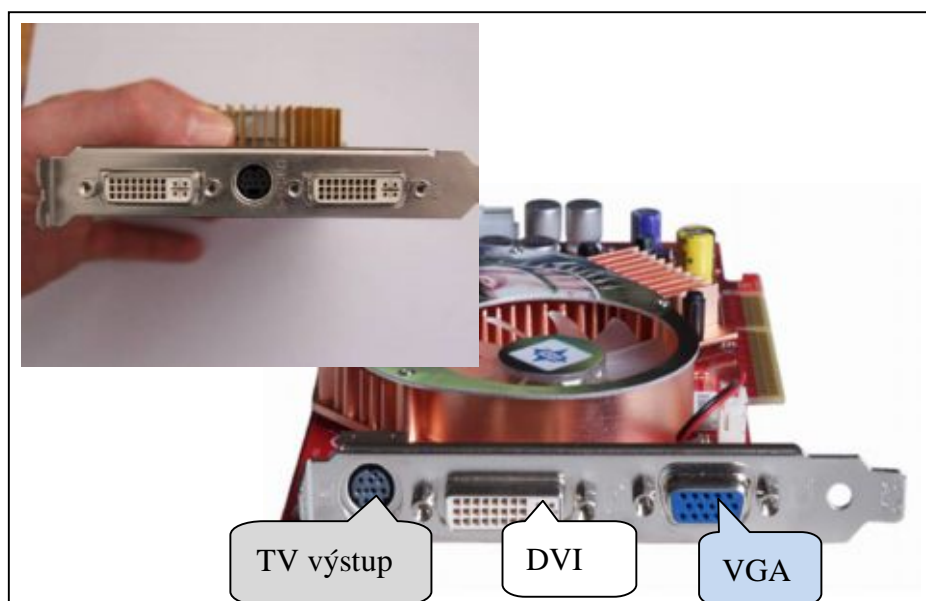
- SVGA – analógový štandard, ktorý slúži na pripojenie CRT monitorov. Problémom pri jeho používaní je elektromagnetická interferencia a deformácia obrazu.
- DVI – digitálny výstup určený pre digitálne monitory, napríklad LCD displeje, plazmové displeje alebo videoprojektory. Tento štandard už

nedostatky SVGA nemá. Tento štandard každý pixel zo zdrojového buffera zobrazí priamo do pixelu na zobrazovacom zariadení.

- S-VIDEO – TV výstup, umožňuje pripojiť televízne prijímače, videorekordéry, videokamery, herné konzoly a pod.
- COMPOSITE VIDEO – analógový signál na prenos obrazu s nízkym rozlíšením. Slúži pre pripojenie TV, videorekordérov a VHS kamier (Cinch konektor).
- RGB – 5 konektorov, každá farba zvlášť + vertikálna a horizontálna synchronizácia

BNC konektory, analógový výstup pre drahšie obrazovkové monitory.

- HDMI – digitálny výstup na prenos zvuku aj videa s vysokým rozlíšením
- Display port – digitálny výstup s integrovaným vstupom. Má byť nástupcom dnešného DVI.



Obr. 7 Bežné konektory výstupov grafických kariet

Grafický adaptér je teda mimoriadne dôležitá súčasť počítača. Súčasný grafický adaptér toho zvládne viac než ich historický predchodcovia. Moderné obvody, schopnosť emulovať fyzikálny akcelerátor a veľa ďalších funkcií robí z grafických adaptérov súčiastku, za ktorú sú zákazníci ochotní zaplatiť čoraz väčšie sumy, najmä ak chcú na počítači hrať všetky nové a efektívne vyzerajúce hry.

Potenciál celého grafického adaptéra určuje architektonické riešenie jadra. Najdôležitejším faktorom je dostupnosť výrobného procesu. Čím nižším číslom je výrobný proces označený, tým GPU pracuje na nižšom napätí a produkuje menej

stratového tepla. nVidia, jeden z rozhodujúcich výrobcov ide cestou vypúšťania funkcií, ktoré firma nepovažuje za kriticky dôležité. Jadro sa tak zmenšuje, klesá výrobná cena a znižuje sa produkcia tepla. Druhý dôležitý výrobca ATI ide opačným smerom a jeho jadrá sú, naopak, komplexnejšie a pripravené robiť precíznejšie výpočty paralelnejším spôsobom.

Pri výbere typu grafického adaptéra je najdôležitejší účel, na ktorý bude daný adaptér využívaný.

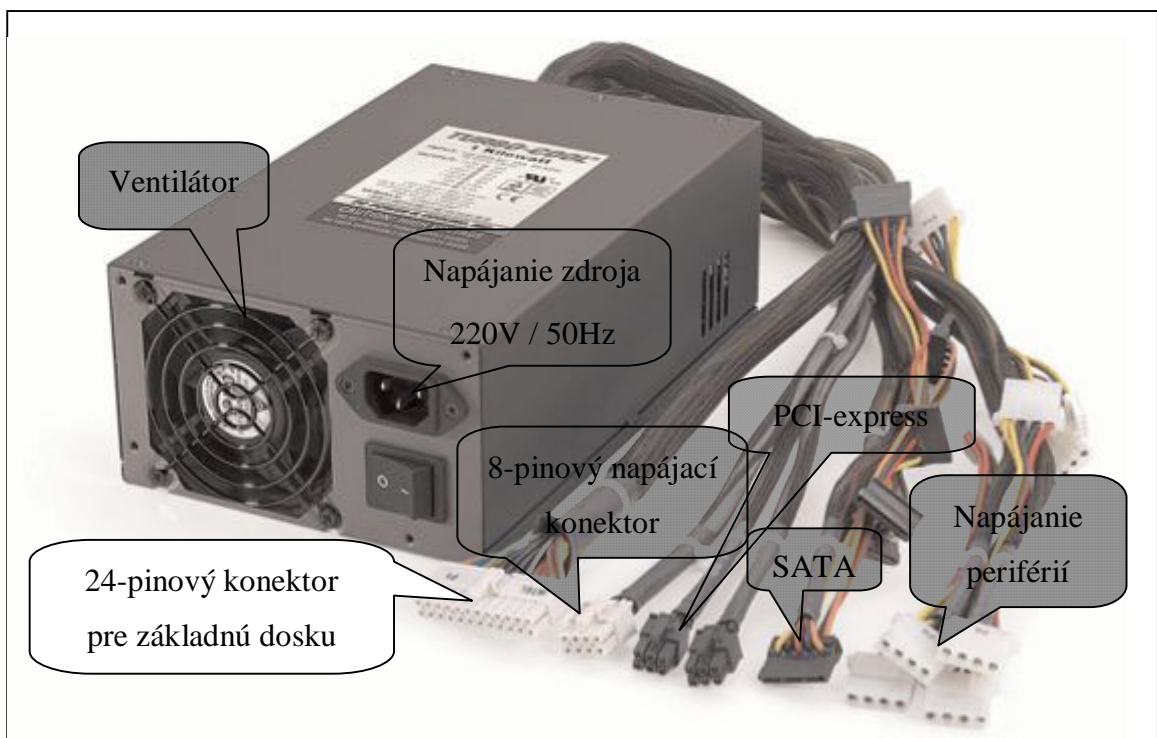
- Grafické adaptéry využívané na kancelárske práce, teda bez nárokov na vysoký výkon. Pri týchto aplikáciách postačujú grafické adaptéry integrované na matičných doskách, preto sa nimi nebudeme bližšie zaoberať.
- Grafické adaptéry určené primárne na hry, vyžadujú vysoký výkon v 3D aplikáciách.
- Grafické adaptéry na prácu s 3D grafikou, kde programy CAD vyžadujú profesionálnu grafiku.

Klasické napájanie grafického adaptéra je cez zbernice. Grafické adaptéry, ktoré na svoju bezproblémovú prevádzku majú vyššie energetické nároky, sa pripájajú pomocou prídavných napájacích konektorov priamo k základnej doske alebo k počítačovému zdroju. Je samozrejmé, že pri takomto pripojení, musí byť aj zdroj počítača dimenzovaný na zvýšenú spotrebu, to znamená, že pri kúpe by sme mali myslieť na takúto skutočnosť aby sme predišli prípadným komplikáciám pri oživovaní systému (Hucík, 2008).

1.1.6 Počítačové napájacie zdroje

Napájacie počítačové zdroje sú jedným z najdôležitejších súčastí v počítači, ale žiaľ tiež aj najviac prehliadané. Ľudia strávia hodiny diskutovaním o výkone kapacity pamätí a rýchlosti grafickej karty v ich počítači, ale len zriedka kedy sa zmienia o ich napájacích zdrojoch. Pre týchto ľudí je to len nezáživná plechová škatuľa, ktorá je ukrytá niekde vo vnútri počítačovej skrine. Avšak opak je pravdou. Nemali by sme teda vôbec zabúdať na tento dôležitý kus hardvéru, pretože nebyť jeho, tak sú nám ostatné komponenty zbytočné. Napájací zdroj je teda veľmi dôležitý, pretože zásobuje elektrickým prúdom každý jeden komponent vložený do počítačového systému. Základnou funkciou napájacieho zdroja je teda premena elektrického napätia z normovaného prívodu elektrickej energie v domácnosti – 220V, na presne

špecifikované napätia, ktoré vyžadujú jednotlivé elektronické obvody a komponenty počítača. Obyčajne používajú všetky elektronické prvky a obvody systému ako základná doska, rozširujúce karty, logické obvody pevných diskov 3,3 V, alebo 5V napájacie napätie a ostatné zariadenia ako sú motory (hard disku, ventilátory) používajú menovité napätie 12 V. Avšak napríklad moderné grafické adaptéry si vyžadujú okrem napájania cez port v ktorom sú inštalované, aj vonkajšie napájanie priamo pomocou špeciálneho konektora zo zdroja (Mašík, 2007).



Obr.8 Počítačový napájací zdroj a jeho konektory

V súčasných systémových zostavách je najbežnejším štandardom v oblasti typizácie napájacích zdrojov ATX štandard, ktorý predbieha všetky ostatné o veľký kus, preto spomenieme práve tieto. Všetky ATX zdroje, ktoré používajú 20, alebo 24 kontaktný konektor pre napájanie základnej dosky, používajú pre svoje spustenie do prevádzky takzvaný PS_ON signál. Zdroj v takomto prípade pracuje vo „vyčkávacom“, alebo „stand by“ móde. Spomínaný signál je nasmerovaný potom zo samotného napájacieho zdroja, cez základnú dosku až ku známemu tlačidlu spustenia počítača na jeho prednom paneli. Pri stlačení tohto tlačidla prejde PS_ON signál cez základnú dosku v podobe 0,8V silného napätového signálu do spínacieho obvodu zdroja, ktorý

musí byť samozrejme pod stálym napätím a tým zopne silové obvody samotného zdroje, čím uvedie do chodu celý systém (Horák, 2007).

V nasledujúcej tabuľke č. 7 uvedieme všetky štandardy možných počítačových zdrojov s ktorými sa ešte môžeme stretnúť v počítačových systémoch.

Tab. 7 Štandardy počítačových zdrojov (Mueller, 2009)

Typ (tvar) zdroja	Rok vydania	Typy konektorov	Použitie v základnej doske
ATX/ATX12V	1995	20/24-pin ; 4-pin +12V	ATX, microATX, BTX, microBTX
SFX/SFX12V/PS3	1997	20/24-pin ; 4-pin +12V	micro ATX, FlexATX, microBTX,picoBTX, MiniITX, DSX
EPS/EPS12V	1998	20/24-pin ; 8-pin +12V	ATX, extended ATX
TFX12V	2002	20/24-pin Main, 4-pin +12V	microATX, FlexATX, microBTX,picoBTX, Mini- ITX, DTX
CFX12V	2003	20/24-pin Main, 4-pin +12V	microBTX, picoBTX, DTX
LFX12V	2004	24-pin Main, 4- pin +12V	picoBTX, nanoBTX, DTX
Flex ATX	2007	24-pin Main, 4- pin +12V	microATX, FlexATX, microBTX,picoBTX, nanoBTX, Mini-ITX, DTX

Napájacie počítačové zdroje majú niekoľko technických špecifikácií, ktoré môžeme zadefinovať podľa ich pracovných, vstupných a výstupných napätových výkonových charakteristík. Výrobca komponentov pre počítačové zostavy by preto mal poskytovať technické údaje o ich správnom napájaní. Tieto údaje nájdeme v technických príručkách ako aj priamo na etikete samotného zdroja napájania. Vstupné veličiny sú uvádzané ako napätia (220V prípadne 110V) a výstupné hodnoty sú udávané v ampéroch pre niekoľko napätových úrovní. Štandard IBM potom informuje o takzvanom Wattovom výkone. Pokiaľ však túto veličinu iný výrobca neuvedie, potom si ju môžeme ľahko vypočítať sami pomocou jednoduchého vzťahu $P(W)=U(V)*I(A)$.

Okrem týchto charakteristík, sa na špecifikácii kvalitného napájacieho zdroja počítača podieľajú aj iné jeho parametre. Len kvalitné napájacie zdroje nám pomôžu ochrániť naše systémy aj v nasledujúcich prípadoch, kedy iné zdroje spôsobujú problémy :

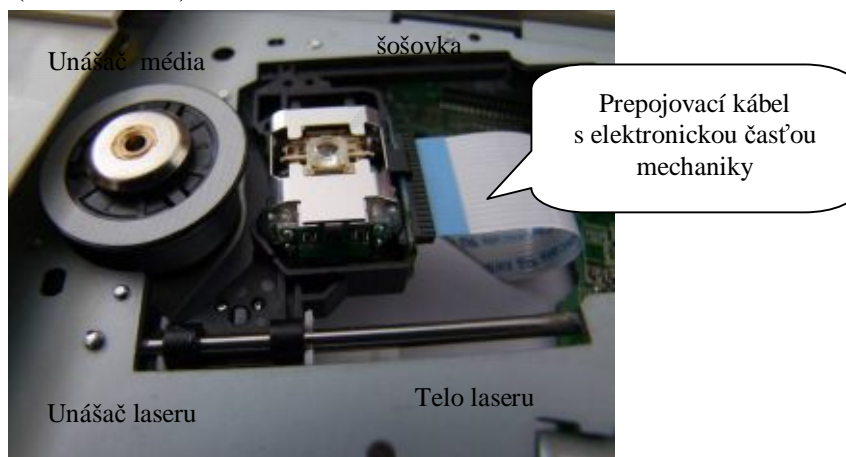
- Dlhodobé ponechanie napájacieho zdroja zo siete

-
- Pokles napájacieho napätia samotného zdroja o 20%
 - Prípadné momentálne špičkové prepätie na vstupe napájacieho zdroja až do 2500V, napríklad blesk a pod.
 - Špičkové zdroje majú extrémne nízku hodnotu prúdového zvodu voči uzemneniu, menej ako 500 mikroA (Horák, 2007).

Znovu musíme zopakovať myšlienku, že napájací zdroj je naozaj kusom hardvéru, ktorým veľmi veľkou mierou môžeme ovplyvniť nie len správny a dlhodobý chod celého počítačového systému ako hardvéru, ale aj to, ako si uchovať naše tak dôležité údaje v samotnom systéme tým, že poskytneme kvalitné a presné hodnoty napätí pre všetky komponenty tvoriace počítač.

1.1.7 CD a DVD mechaniky

Rozlišujeme v podstate dva druhy diskových záznamových zariadení. Magnetické, teda pevné disky o ktorých sme sa už zmieňovali v kapitole 1.1.4 a tie ktoré nazývame optickými mechanikami. Optické diskové záznamové zariadenia pracujú na princípe podobnom ako tie magnetické, avšak pre čítanie respektíve zápis údajov sa nepoužíva magnetický jav, ale laserový lúč, ktorý produkuje zdroj tohto lúča cez sústavu zrkadiel a šošoviek. Optické mechaniky sú ale oveľa pomalšie ako pevné disky a preto sú väčšinou prispôbené pre použitie charakteru výmenných pamäťových médií. Magnetické pamäte sú významne rýchlejšie a schopnejšie udržať oveľa viac informácií ako optické médiá a preto pravdepodobne nebudú optické mechaniky už nikdy konkurovať tým, ktoré sú založené na magnetickom princípe, alebo princípe FLASH pamätí, no aj tak sa stále v nemalej miere udržiavajú ako súčasť dnešných počítačových zostáv (Vrátil, 2005).



Obr.9 Mechanická časť- vnútro optickej mechaniky

Optické počítačové štandardy môžeme rozdeliť do troch hlavných druhov:

- CD (Compact Disc)
- DVD (Digital Versatile Disk)
- BD (Blu-ray Disc)

Všetky tieto štandardy pochádzajú buď s oblasti populárnej hudby, alebo ako štandardy domácej video zábavy. Avšak počítačové optické mechaniky môžu ponúknuť okrem týchto spomenutých typov médií, aj veľa ďalších pridaných hodnôt v podobe viacerých funkcií. Momentálne najmodernejším optickým počítačovým štandardom v oblasti mechaník, je BD – Blu-ray je v podstate v súčasnosti optický diskový formát zatiaľ s najväčšou kapacitou priestoru pre čítanie alebo zápis na médiá svojho typu. Tieto mechaniky dokážu na špecifické média zapisovať až 25 GB údajov na jednej vrstve, čo predstavuje až 11.5 hodín videa na jeden disk s priemerom 12cm a to použitím 405nm modro-fialovým laserovým lúčom. Pri použití dvojvrstvových médií sa táto hodnota samozrejme zdvojnásobí až na 50GB údajov čo predstavuje až 23 hodín záznamu. Pri týchto všetkých vylepšeniach sa ale doposiaľ nepresadil tento moderný formát natoľko, ako v minulosti CD, alebo DVD. Tieto mechaniky sú dodnes používané v počítačoch pre ich obľúbenosť u ľudí, ktorí chcú premeniť svoje počítače na multimedialne stroje a využívajú ich cenovú dostupnosť pre riešenie svojich výstupov z počítačov (*Mueller, 2009*). My si musíme ale všímať ich základné charakteristické kvalitatívne a výkonnostné vlastnosti, ktoré určujú ich výrobcovia, ako sú :

- Rýchlosť prenosu údajov
- Doba prístupu
- Vnútoraná vyrovnávací pamäť
- Použitie komunikačné rozhranie

Samozrejme že existujú aj mnohé iné faktory, ktoré by sme mohli zvažovať pri kúpe optickej mechaniky pre náš počítač, ako napríklad „proti prachové“ vyhotovenie samotnej mechaniky, pretože prach je asi ten najväčší nepriateľ pre tento druh hardvéru. Tie spomenuté štyri sú však hlavné na ktoré by sme sa mali pozerat' z hľadiska komunikácie údajov, s ktorými zariadenie pracuje či už vo svojom vnútri interných elektronických obvodov, alebo so základnou doskou počítača. Tieto vlastnosti nám pri dobrom výbere zabezpečia hlavne spokojnosť pri používaní tohto druhu hardvéru.

1.1.8 Iné komponenty

V minulých kapitolách sme si priblížili základné hardvérové vybavenie počítača. Všetky spomenuté komponenty, ktoré tvoria základ celého počítača, však musíme vybaviť aj inými hardvérovými prvkami, bez ktorých by to tak povediac nebolo ono. Spomenieme teda aspoň tie najzákladnejšie, s ktorými prideme celkom určite do styku pri zaoberaní sa touto problematikou. Ako prvú vec pri charakterizovaní „iného hardvéru“ spomenieme počítačovú skrinku, v ktorej sú jednotlivé komponenty umiestnené a ktorá je nie len estetickým prvkom, ale aj funkčným, pretože samotná skrinka slúži nie len ako nejaká škatuľa, ale aj ako dôležitý prvok napríklad z pohľadu chladenia celého systému. Dôsledné a pevné umiestnenie základných komponentov počítača v peknej počítačovej skrinke, nám dáva tak funkčný, ako aj estetický úžitok.

Ďalším druhom hardvéru, ktoré môžeme zaradiť do tejto kapitoly sú rozširovacie karty ako sieťová karta LAN, zvuková karta, alebo modem. Samozrejme spomínané zariadenia môžu byť plne integrované do základnej dosky počítača, ale veľa krát sa nám môže stať, že nevyhovujú našim predstavám napríklad o kvalite, alebo ich doplníme z iných dôvodov ako vylepšenie PC, alebo jednoducho náhrada pokazeného komponentu v počítači, čím zabezpečíme ďalší chod systému lacnejšie ako výmenou celej zostavy (*Horák; Broža, 2007*).

Medzi „iný hardvér“ v neposlednej miere patrí množstvo druhov a typov vstupno – výstupných zariadení, medzi ktoré patrí v prvom rade počítačový monitor, počítačová klávesnica, počítačová myš, prípadne iné špecializované polohovacie zariadenia, bez ktorých by sme si asi ťažko vedeli predstaviť dnešnú komunikáciu medzi nami a samotným strojom v podobe osobného počítača. Možno je to iba blízka budúcnosť, keď budeme počítače v plnej miere riadiť pomocou iných, interaktívnejších zariadení, alebo dokonca ovládať počítače pomocou hlasu, alebo pohybom rúk. Všetko je ale iba otázka vývoja stále dokonalejšieho počítačového softvéru, ktorý sa neustále vyvíja poprednými softvérovými firmami, pretože hardvér bez softvéru je stále iba „kusom železa“ (*Broža, 2005*).

1.2 Základné softvérové vybavenie pre testovanie počítačov

Ako sme už spomínali v predchádzajúcej kapitole, hardvér bez softvéru v počítačovom svete neznamená nič, pretože bez programov by sme sa pozerali akurát tak na nejaké blikajúce, navonok nič nerobiace a v lepšom prípade krútiace sa súčasti počítača. Práve softvér je ten, čo tieto veci dáva do pohybu s pohľadom jeho funkčnosti a charakteru jeho užitočnosti pre človeka. Diagnostické programy slúžia najmä k rýchlejšiemu odhaleniu problému počítačových komponentov. Tie lepšie programy nám môžu aj navrhnúť riešenia pre ich odstránenie. Medzi základný diagnostický program môžeme považovať aj napríklad BIOS, pretože pri štarte počítača je to práve on, čo ako prvý otestuje základné komponenty a ich vzájomnú komunikáciu. Potom záleží aj na kvalite samotného operačného systému, ktorý veľa krát disponuje podobnými utilitami pre testovanie. Tieto utility nám potom vedia napovedať prípadný problém.

Tak ako vieme odmerať kvalitu hardvéru, mali by sme vedieť rozlíšiť aj kvalitu programov, ktoré na danom hardvéri používame. Avšak táto, dnes tak požadovaná vlastnosť je pri slove softvér ťažšie merateľná. Pri programovom vybavení existuje viacero pohľadov na jeho kvalitu a funkčnosť, ktoré sú spôsobené rôznymi objektívnymi ako aj subjektívnymi príčinami. Samotný vývoj diagnostických programov pre testovanie nie je unifikovaný proces a môže prebiehať rôznorodými smermi, kde pozorujeme diferencovanosť postupov, ako aj cieľov. V ďalšej časti sa pokúsime vybrať z množstva ponúkaných softvérových produktov pre testovanie počítačových komponentov aspoň niektoré voľne šíriteľné, resp. funkčné shareware verzie týchto programov.

Niektoré z nasledujúcich uvádzaných programov obsahujú v sebe viacero testovacích algoritmov pre viaceré hardvérové komponenty a sú preto univerzálnymi nástrojmi pre softvérové testovanie respektíve diagnostiku. Z tohto dôvodu sa vo viacerých kapitolách budú opakovať.

1.2.1 Softvér pre testovanie základnej dosky

Základná doska obsahuje veľa zložitých aktívnych a pasívnych polovodičových súčiastok, ktoré navzájom medzi sebou spolupracujú a úzko súvisia. Softvér pre tento komponent by mal predovšetkým zistiť výrobcu a typ základnej dosky, jeho čipovú

výbavu a tým nie iba samotnú čipovú súpravu, ale aj ostatné vnorené zariadenia v podobe iných integrovaných obvodov počnúc napríklad identifikáciou BIOS-u, alebo integrovaných zariadení ako sú grafická karta, zvuková karta, sieťová karta a podobne. Pre softvérové testovanie tejto hardvérovej časti počítača sme vybrali z veľa dostupných programov nasledovné:

- 1) **EVEREST Ultimate Engineer Edition** (Lavalys, Inc., 2008)
- 2) **FreshDiagnose** (Freshdevices Corp., 2010)
- 3) **BurnInTest** (Passmark Software, 2010)
- 4) **Dr.Hardware 2009** (Peter A Gebhard, 2010)

1.2.2 Softvér pre testovanie procesora

Pri testovaní centrálnej procesorovej jednotky berieme do úvahy rozmanitosť všetkých možných vlastností, ktoré procesor ako taký vykonáva. Softvér, ktorý vyberieme z množstva iných by mal v prvom rade identifikovať samotný procesor, teda zistiť jeho výrobcu, typ, frekvenciu, mal by zmerať jeho výkonovú charakteristiku a otestovať správnosť rôznych typov operácií, ktoré v ňom prebiehajú ako napríklad výpočet matematických operácií pri plávajúcej desatinnej čiarky, tiež by takýto softvér mal zistiť za behu programu jeho vyťaženosť a v neposlednej miere aj fyzikálne hodnoty ako teplotu jadra. Mal by ísť teda o záťažový test, ktorý veľa napovie o tomto druhu hardvéru. Pre účely dosiahnutia žiadaného efektu a cieľa pre tento počítačový komponent sme vybrali nasledovný softvér.

- 1) **CPU-Z** (Franck Delattre, 2009)
- 2) **Hot CPU Tester Pro4** (Damon Chitsaz, 2003)
- 3) **Core Temp** (Arthur Liberman, 2009)
- 4) **FreshDiagnose** (www.freshdevices.com, 2010)

Tieto programy by nám mohli v celkom rozumnej miere pomôcť pri identifikácii a diagnostikovaní CPU s charakteru ich jednoduchosti a interaktivity.

1.2.3 Softvér pre testovanie operačnej pamäte

Operačná pamäť ako sme už opisovali v kapitole 1.1.3, majú veľa rôznych podôb čo sa týka typov. Ide najmä o použité pamäťové obvody, ktoré sú základom a potom o rozhranie, s ktorým komunikujú so zbernicou základnej dosky. To znamená, že sa budeme pri ich testovaní sústreďovať na ich hlavné parametre ako sú typ pamäťových

čipov, veľkosť operačnej pamäte, prenosová rýchlosť, frekvencia, napájacie napätie a podobne. Pre testovanie RAM pamäte existuje tiež množstvo softvérových produktov. Vybrali sme teda niekoľko nasledujúcich programov pre porovnanie s pohľadom efektívnosti či rýchlosti, ale samozrejme aj dôveryhodnosti dosiahnutých výsledkov, ktoré by nám mohli byť nápomocné pri diagnostikovaní problémov s počítačom:

- 1) **RAM Saver Pro 9.0**, (Godlike Developers SEG,Ltd,2009)
- 2) **EVEREST Ultimate Engineer Edition** (Lavalys,Inc., 2008)
- 3) **BurnInTest** (Passmark Software,2010)

1.2.4 Softvér pre testovanie pevných diskov

V našej praxi sa často stretávame s chybami, ktoré môžeme nazvať ako „fatálne“ a to nie iba z pohľadu toho , že stratíme hardvér, ale hlavne z pohľadu straty údajov. Takáto strata môže byť veľa krát oveľa horšia pre používateľa, pretože hardvér je možno vždy nahradiť novým, alebo podľa možnosti opraviť, ale stratené dokumenty, alebo vlastné súbory, ktoré sme si nezáložovali, tak môžeme stratiť navždy. Keďže väčšinou máme tieto údaje uchovávané na pevnom disku, je veľmi dôležité, aby sme včas identifikovali jeho možnú poruchu, ktorá ak sa stane, býva často nenávratná. Preto pomocou softvéru vieme zistiť napríklad údaje o S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis, and Reporting Technology), prípadne teplotu daného disku, ktoré nám veľmi jasným spôsobom naznačia kondíciu tohto hardvéru.

Pre testovanie a diagnostiku pevných diskov počítačov sme vybrali nasledovné softvérové produkty :

- 1) **HARD DRIVE INSPEKTOR Professionall** (AltrixSoft, 2009)
- 2) **Dr.Hardware 2009** (Peter A Gebhard, 2010)
- 3) **Ashampoo HDD Control** (Ashampoo Development GmbH,2010)

1.2.5 Softvér pre testovanie grafických kariet

Pri testovaní a diagnostikovaní problémov počítačových grafických kariet, budeme brať do úvahy to, že grafická karta je akoby samostatný počítač v počítači. Ako sme už spomenuli v kapitole 1.1.5, grafická karta obsahuje samostatný procesor

nazývaný GPU, samostatnú RAM operačnú pamäť pre GPU, pokiaľ samozrejme nie je zdieľaná s operačnou pamäťou základnej dosky. Tieto základné prvky nám teda naznačujú charakter testovania, alebo diagnostikovania tohto druhu hardvéru. Dostačujúcim softvérovým vybavením pre ich otestovanie by mali byť nasledovné programy :

- 1) **FreshDiagnose** (Freshdevices Corp., 2010)
- 2) **EVEREST Ultimate Engineer Edition** (Lavalys,Inc., 2008)
- 3) **Video Memory stress Test**
- 4) **GPU Caps Viewer**
- 5) **Dr.Hardware 2009** (Peter A Gebhard, 2010)

1.2.6 Softvér pre testovanie počítačového zdroja

Pri tomto druhu testovania, alebo diagnostiky, si ako elektrotechnici vieme poradiť aj bez nejakého softvérového vybavenia. Tu je treba využiť poznatky charakteru prevedenia jednotlivých konektorov na napájacom zdroji a ich menovitého napätia na rovine poznania každého charakteristicky zafarbeného vodiča. Niektoré poznatky sme uviedli už v kapitole 1.1.6. Azda jediným softvérovým vybavením, ktoré by nám čo najrýchlejšie dalo obraz o tom ako pracuje počítačový zdroj, je BIOS nachádzajúci sa na každej základnej doske, kde nájdeme v sekcii „HW monitor“, alebo podobnej (závisí od typu BIOS-u), všetky potrebné informácie o napät'ových úrovniach a tak môžeme porovnať požadované hodnoty týchto úrovní s reálnymi hodnotami napätí testovaného počítačového zdroja.

1.2.7 Softvér pre testovanie CD a DVD mechaník

V tomto prípade si treba uvedomiť skutočnosť, že samotná optická mechanika, ktorá je podrobená testovaniu, potrebuje pre svoju prácu samotné médium, ktoré do nej vložíme. Bez média vieme otestovať nanajvýš jej typ, typ aktuálneho firmwaeru, veľkosť vyrovnávacej pamäte, maximálnu možnú rýchlosť čítania a zápisu pre jednotlivé druhy médií a rozhranie, ktorým komunikuje so systémom. Stále však neotestujeme jej hlavné schopnosti pre ktoré bola určená a to skutočnú rýchlosť čítania, respektíve zápisu, alebo schopnosť prečítať médiá rôznych značiek. Podľa týchto

aspektov vieme potom zistiť stav opotrebovania tohto hardvéru, prípadne určiť diagnózu pre odstránenie porúch čítania alebo zápisu.

Pre zistenie všetkých spomenutých údajov, ktoré sú potrebné pre diagnostiku optických mechaník, použijeme nasledovný softvér:

- 1) **Opti Drive Control** (Erik Deppe, 2009)
- 2) **EVEREST Ultimate Engineer Edition** (Lavalys,Inc., 2008)
- 3) **FreshDiagnose** (Freshdevices Corp., 2010)
- 4) **Dr.Hardware 2009** (Peter A Gebhard, 2010)

1.2.8 Softvér pre testovanie periférnych zariadení

V tejto kapitole by sme sa mali zaoberať tými najbežnejšími druhmi hardvéru, ktoré sa používajú od začiatku vzniku osobných počítačov až po súčasnosť a prešli tiež svojim vývojom. Medzi tento hardvér patrí najmä monitor, klávesnica a počítačová myš. Tieto tri hlavné vstupno-výstupné zariadenia každého osobného počítača sú ľahko diagnostikovateľné ľudskými zmyslami pretože ich prípadnú disfunkčnosť môžeme pozorovať pri ich používaní veľmi zreteľne, no aj pre tento druh hardvérového vybavenia počítačov poznáme utility, či už priamo systémové, alebo v podobe inštalovaného softvéru od nezávislých vývojárov, na ich presnejšie testovanie, ktorého výsledkom by mala byť výsledná správa o ich podrobnejšom fungovaní.

- 1) **Keyboard Test** (Passmark software, 2007)
- 2) **Monitor Test** (Passmark software, 2007)
- 3) **Sound Chesck** (Passmark software, 2007)
- 4) **FreshDiagnose** (Freshdevices Corp., 2010)

2 Ciel' práce

Vytvorenie algoritmov a postupov pre optimálne testovanie počítačových komponentov za účelom ich opravy

Čiastkové ciele:

1. Výber a zhodnotenie testovacích metód a príslušného softvéru
2. Vytvorenie optimalizačných diagramov pre testovanie konkrétnych komponentov PC
3. Testovanie vybraných komponentov a zhodnotenie optimalizačných algoritmov

3 Metodika práce

Bez ohľadu na to aký máme moderný a dobrý počítač a aký výborný softvér na ňom máme nainštalovaný, môžeme prísť do styku so situáciou, kedy je nám podpora systému málo pre diagnostikovanie vzniknutej poruchy. Vtedy nám môže okrem našich skúseností aj v zásadnej miere pomôcť dobrý diagnostický softvér. Preto je dobre, skôr ako zoberieme do ruky skrutkovač a budeme otvárať počítačovú skrinku s úmyslom opravy, zistiť možnú príčinu poruchy špecifikovaným softvérom na testovanie jednotlivých komponentov počítača. Samozrejme aj v oblasti informačných systémov platí zásada prevencie. Preto je potrebné udržiavať jednotlivé komponenty v stave dobrej kondície, poznať ich z pohľadu funkčnosti a technického vypracovania.

V tejto diplomovej práci bude realizovaný výber vhodnej diagnostickej operácie, ktorá by mala viesť ku požadovanému výsledku, ktorým bude diagnostika, zvýšenie výkonu daného hardvéru v počítači, alebo jeho samotná oprava, pričom musia byť zachované kritériá bezpečnosti, spoľahlivosti, rýchlosti a čo najjednoduchšieho postupu. V tomto slova zmysle, pôjde hlavne o vypracovanie a popísanie algoritmov v podobe vývojových diagramov. Tieto algoritmy budú vypracované na základe praktických skúseností, využitím a vhodným výberom či už softvérových, ale aj hardvérových prostriedkov pre diagnostiku komponentov počítača. Tieto znalosti budú využité pri vytvorení optimalizovaných postupov, ktoré znamenajú akúsi logickú a samozrejme tým aj časovo prijateľnú opravu osobných počítačov. Jednotlivé algoritmy budú vytvorené na základe najčastejších vyskytovaných porúch, preto proces testovania si vyžaduje aj znalosti ohľadom jednotlivých komponentov, ich základné parametre, ktoré sme opisovali v kapitole 1.1 a jej podkapitolách.

3.1 Kritériá pre hodnotenie testovacích metód

Na to aby sme mohli uskutočniť testovanie jednotlivých komponentov, musíme si zvoliť potrebné kritériá na to, aby bolo naše testovanie optimálne. Musíme teda navrhnuť algoritmy s optimalizovaným prístupom, ktorý bude zárukou logických postupov, vedúcich hlavne k zrýchlenej oprave, alebo diagnostike jednotlivých komponentov. Budeme využívať viaceré softvérové ako aj hardvérové prostriedky, podľa toho, ako si to vyžaduje ten ktorý komponent, pretože viac nezávislých programových produktov nám dá lepšiu predstavu o skutočnom stave komponentu, ako

pri použití iba jednej metódy, alebo jedného programového produktu v podobe diagnostického softvéru. Ďalším kritériom bude zistiť, či je pri konkrétnom testovaní lepšie mať komponent demontovaný (napr. Počítačový zdroj), alebo naopak zapojený do testovaného systému, aby sme zistili potrebné parametre pri záťaži. Všetky testovacie metódy by teda mali v prvom rade prispieť ku zvýšeniu efektivity práce, ku zrýchleniu doby potrebnej pre diagnostiku a prípadne následnú opravu daného hardvéru.

3.2 Kritériá pre hodnotenie testovaného softvéru

Tak isto ako pri hodnotení metód testovania, je potrebné sa zamerať pri posudzovaní testovacieho softvéru, hlavne na to, aby informácie, ktoré získame pri činnosti konkrétneho softvérového produktu, boli čo najpresnejšie a najpodrobnejšie. Čím viac informácií získame o testovanej komponente, tým viac môžeme správne posúdiť jeho stav, aby sme následne mohli potvrdiť alebo vyvrátiť našu prvotnú hypotézu. Pre jednotlivé komponenty existuje veľmi veľa softvérových produktov. Tieto sa líšia v dosť značnej miere tak prostredím samotného programu, ako aj algoritmom výpočtov pre získanie potrebných informácií o stave vlastností komponentu. Preto ďalším kritériom bude posúdiť takzvanú „user friendly“ vlastnosť daného softvéru, ktorá naznačuje modifikáciu programového produktu pre jeho jednoduché a prehľadné ovládanie s jednoznačným výstupom v podobe požadovanej informácie o vlastnostiach testovaného komponentu počítača.

3.3 Optimalizačné algoritmy pre testovanie komponentov PC

Optimalizačné algoritmy pre testovanie komponentov počítača, vyjadrujú presný postup práce optimalizácie testovania grafickým, prehľadným spôsobom, za účelom optimálneho riešenia problému. K tomu musíme sformulovať presne ciele otázky v rozhodovacích prvkoch algoritmov a zvažovať o všetkých možných skutočnostiach, ktoré sa môžu počas práce vyskytnúť, aby sme zamedzili v čo najmenšej miere výskyt neriešiteľných situácií. Tieto postupy nám teda v konečnom dôsledku dopomôžu k tomu, aby sme odstránili vyskytnutý problém čo najefektívnejšie a v čo najrýchlejšom čase.

3.3.1 Optimalizačný algoritmus pre testovanie základnej dosky

Softvérové testovanie a samotná diagnostika základnej dosky, pre účel optimalizácie a opravy, je dosť náročný proces, pretože na to aby sme ju mohli otestovať, potrebujeme prítomnosť viacerých ďalších funkčných komponentov a to minimálne procesora a operačnej pamäte, bez ktorých môžeme základnú dosku diagnostikovať maximálne našim pohľadom, čo je určite tiež veľmi preferovaná metóda ako zistiť prípadný problém hardvéru, avšak maximálne v rovine vizuálneho poškodenia súčiastok osadených na základnej doske či už pôsobením tepla, alebo mechanickým poškodením. Preto sme si túto časť práce rozdelili na dve časti :

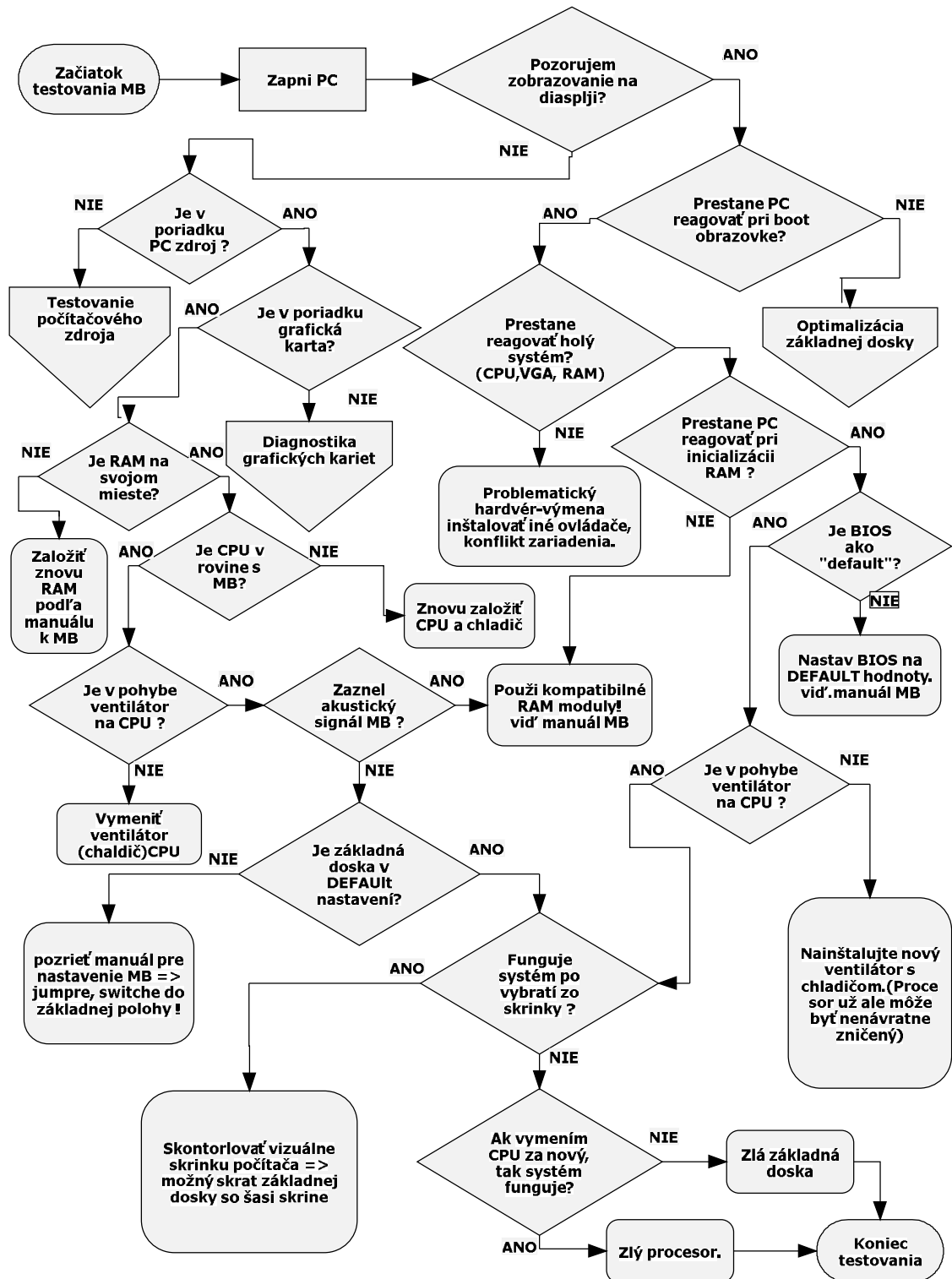
- Diagnostika základnej dosky pre potrebu opravy
- Optimalizácia základnej dosky

Musíme teda rozlišovať termín optimalizácia a termín diagnostika .Pre tento účel a z tohto dôvodu, budeme vytvárať aj samotné algoritmy procesov pre optimalizáciu a diagnostiku, pri ktorých musíme spojiť minimálne tri komponenty, ako procesor, operačnú pamäť a samozrejme samotnú základnú dosku. Diagnostiku základnej dosky s pohľadu hardvérového testovania pre potrebu identifikácie problému sa pokúsime znázorniť vo vývojovom diagrame - Obr.10.

Čo sa týka testovania pomocou softvérových produktov, na tento druh hardvéru existujú viac menej programy, ktoré nám poskytnú informácie o výrobcovi, modely a modelovej verzii, ďalej o výrobcovi BIOS-u, jeho verzie a dátum vydania. Softvérovo vieme zistiť aj výrobcu čipovej súpravy a jej modelovej rady, ktorá je inštalovaná na konkrétnej základnej doske. Ten lepší softvér nám potom poskytne aj viac informácií, ktoré potom využijeme vo výsledkoch tejto práce.

Softvérové testovanie základnej dosky je teda podmienená funkčným zoskupením komponentov zdroja, procesora, operačnej pamäte a grafickej karty, ako výstupného zariadenia. Ďalej zariadenia pre vstup údajov – klávesnicu a zariadenia, z ktorého sa bude zavádzať softvér pre testovanie (pamäťové médium). Ak máme teda takto pripravený hardvér, môžeme pristúpiť k spusteniu testovacieho programu či už v prostredí DOS, alebo v nejakom inom prostredí operačného systému (Linux, Windows...), podľa kompatibility príslušného testovacieho programu. Testovací softvér vyberieme na základe kritérií jeho dostupnosti, napríklad na internete, alebo v rôznych knižných publikáciách, resp. časopisoch venujúcich sa tejto problematike. Ďalším kritériom môže byť spomínaná platforma v akej program pracuje, potom „user friendly“

vlastnosť, teda jednoduchosť a interaktívnosť práce so softvérom pre koncového používateľa.



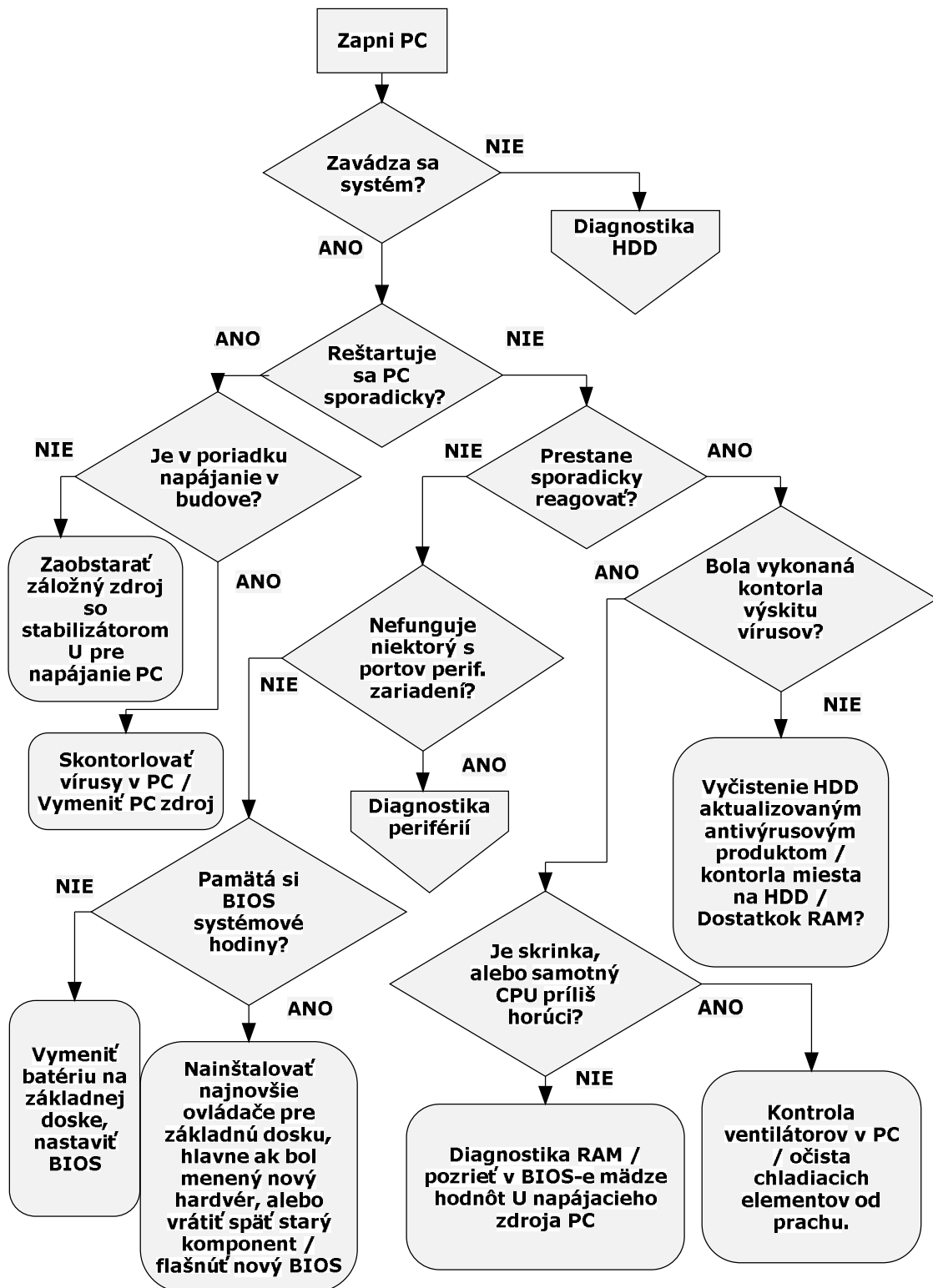
Obr. 10 Optimalizačný algoritmus pre hardvérové testovanie základnej dosky.

-
- **Prestane reagovať pri boot obrazovke?** : Tento stav môže nastať v rôznych prípadoch. V ďalších krokoch sa dozvieme ako postupovať, ak nám počítač prestane reagovať pri zavádzaní systému.
 - **Prestane reagovať holý systém ?** : Holým systémom rozumieme zoskupenie základná doska, RAM a procesor bez iných rozširujúcich kariet(samozrejme okrem grafickej), diskov a mechaník.
 - **Prestane reagovať pri inicializácii RAM ?** : Pri inicializácii RAM modulov, sa môže stať že tieto nemáme správne nakonfigurované v BIOS-e, alebo proste nie sú kompatibilné so základnou doskou. Preto je vždy potrebné pre kúpou, alebo pri rozširovaní RAM, sa vždy presvedčiť o ich kompatibilitate napríklad v manuáli základnej dosky.
 - **Je BIOS ako „Default“ ?** : Niekedy postačí pri problémoch zo základnou doskou, jednoducho urobiť úpravu BIOS-u a to v tom zmysle, že jednoducho vyberieme v BIOS-e možnosť zavedenia základných hodnôt – BIOS Default. Najmä v tom prípade, ak užívateľ už s doskou manipuloval, alebo skúšal rôzne nastavenia bez znalostí následkov ich zmien.
 - **Je v pohybe ventilátor CPU ?** : Tak táto možnosť aj keď sa zdá byť zanedbateľná s pohľadu laika, je veľmi dôležitá, pretože dnešné výkony procesorov, najmä od firmy AMD, sú dosť náročné na chladenie a pri nedostatočnom chladení sa môžu veľmi rýchlo zničiť. Môže byť viacero dôvodov, ak sa pri zopnutí PC nekrúti ventilátor na CPU. Napríklad zabudnutý, resp. vypadnutý napájací konektor ventilátora zo základnej dosky, alebo pokazený regulačný obvod samotného ventilátora. Vtedy nezostáva nič iné, než skúsiť vymeniť nový ak už nie je neskoro.
 - **Funguje systém po vybratí zo skrinky?** : Ak si už nevieme rady s nefungujúcim systémom, môžeme ho skúsiť rozobrať a to až do takej miery, ako keby sme ho išli nanovo poskladať. Vyberieme teda von všetky komponenty a zložíme ich mimo počítačovú skrinku, aby sme eliminovali ďalšiu možnosť problémového komponentu – skrine. Skrinka býva často rizikom pri neodbornej inštalácii komponentov do nej. Je možný výskyt skratov, z dôvodu možných deformácií a podobne.
 - **Je zdroj v poriadku?** : Ako sme už spomínali, Základná doska je komponent, s ktorým súvisí mnoho iných súčastí. Tento krok je v podstate prvým, na ktorý by sme sa mali spoľahnúť, pretože nefunkčnosť zdroja (a tým myslím aj čiastočnú)

môže zapríčiniť nefunkčnosť celého systému. Preto je potrebné vylúčiť túto možnosť jeho diagnostikou, ktorá je obsiahnutá v kapitole 4.8

- **Je v poriadku grafická karta?** : Znovu to isté ako v predchádzajúcom bode a síce ak si nie sme istý, či je dobrá grafická karta, skúsime ju otestovať trebárs aj nejakým softvérovým záťažovým testom, napríklad ako v kapitole 4.7, aby sme vylúčili aj túto možnosť. Grafická karta môže byť totiž tiež zdrojom problémov, ktoré sa nám javia ako úplne iného charakteru.
- **Je RAM na svojom mieste?** : Je potrebné tak isto skontrolovať vizuálne, či sú pamäťové moduly správne a dobre osadené do portov základnej dosky. Moduly musia byť zapadnuté presne v zámkoch po ich oboch stranách a musia byť opticky v 100%-nej rovine.
- **Je CPU v rovine...?** : Skontrolujeme takisto vizuálnym spôsobom či je dobre a správne založený procesor do príslušnej päťice základnej dosky. Na to je potrebné demontovať chladič na samotnom procesore, alebo nám to bude jasné už pri pohľade naň, že nie je založený (alebo sa nedá založiť) správne.
- **Zaznel akustický signál...?** : Základné dosky sú vybavené vlastnou diagnostickou pomôckou v podobe vydávania presne definovaných akustických signálov, ktoré nám vedia presne identifikovať možnú poruchu nie len na samotnej základnej doske, ale aj na ostatných komponentoch do nej vložených. Definícia akustických signálov je obsiahnutá v manuáli príslušnej základnej dosky.
- **Je základná doska v „Default“... ?** : Základná doska obsahuje na svojom povrchu často krát takzvané „jumpre“ alebo „switche“, ktorými sa môže zmeniť samotná konfigurácia základnej dosky ohľadom frekvencií zberníc, konfigurácie vnoreného hardvéru a podobne. Je potrebné si všimnúť aj tieto záležitosti, ak sa vyskytnú problémy a usporiadať jednotlivé nastavovacie možnosti do základnej polohy tiež podľa manuálu konkrétnej základnej dosky.

Ďalším krokom pri testovaní, alebo diagnostikovaní počítačovej základnej dosky je jej optimalizácia. Túto úlohu sa pokúsime vyriešiť v ďalšom vývojovom diagrame Obr. 11 – Optimalizácia základnej dosky. Ide o postup, ktorý podrobnejšie rozoberá iné druhy možných príčin neštandardného správania sa systému.



Obr. 11 Algoritmus optimalizácie základnej dosky

- **Zavádza sa systém?** : Po zapnutí počítača čakáme na zavedenie niektorého z možných operačných systémov. Ak sa tento nezavádza, možná a ako prvá príčina je hľadať chybu na pamäťovom médiu, ktorý obsahuje potrebné systémové súbory.

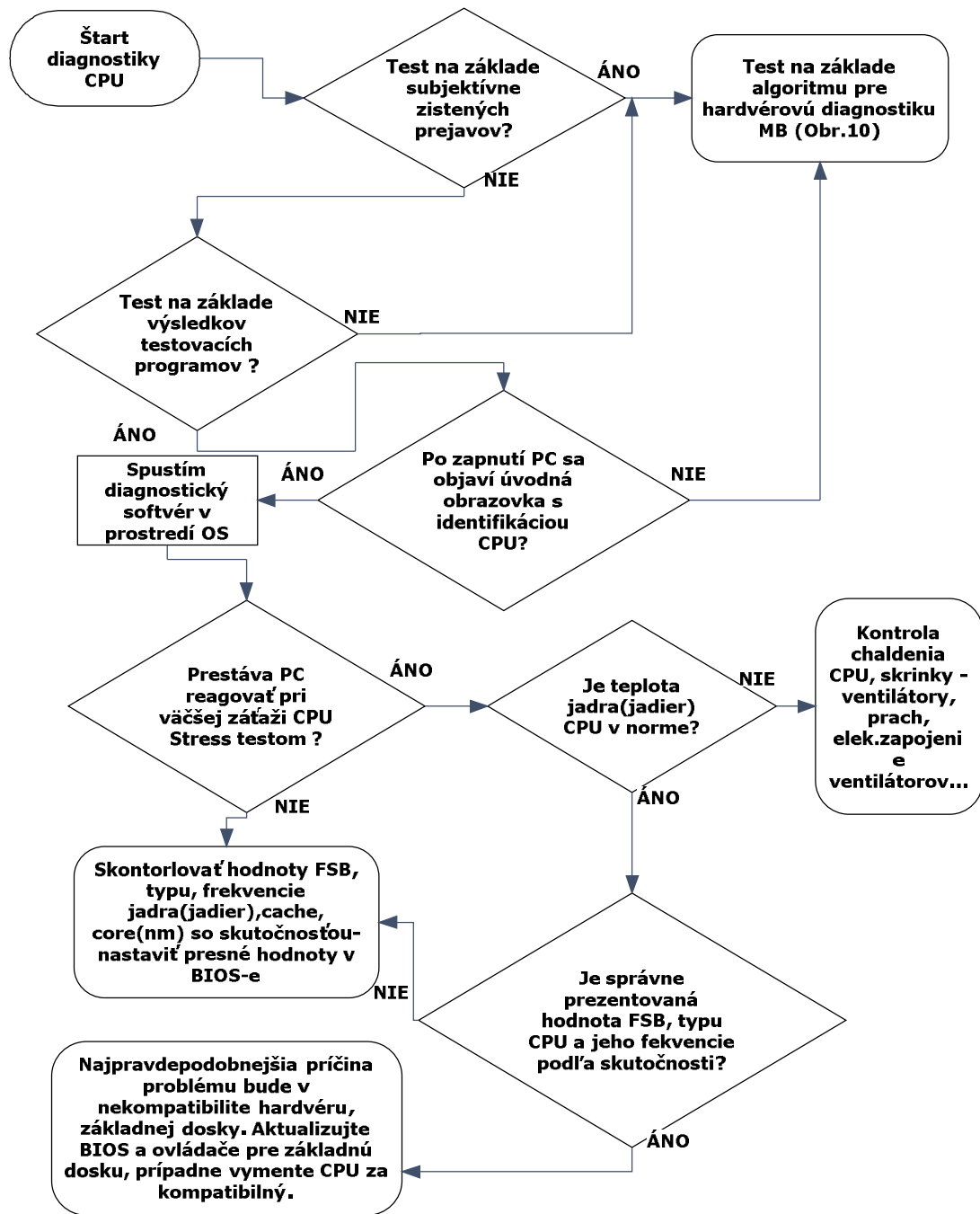
-
- **Reštartuje sa PC sporadicky?** : Pri zavádzaní systému, ale už aj pri samotnom behu systému sa stáva, keď tento reštartuje bez nášho pričinenia a teda samostatne.
 - **Prestane sporadicky reagovať?** : Počítač nám z doposiaľ nevyjasnenej príčiny prestane reagovať na naše podnety z periférnych zariadení, klávesnice, myši, dotykovej obrazovky a dostane sa do stavu, keď vidíme len statický obraz bez akejkolvek reakcie.
 - **Je v poriadku napájanie v budove?** : Túto skutočnosť, že sa počítač samovoľne reštartuje, môže mať na príčine aj samotná elektrická sieť v budove a jej nestabilný priebeh, alebo hodnoty mimo povolenej tolerancie 10%. Potom je potrebné zadovážiť si záložný zdroj spoločne so stabilizátorom napätia. V opačnom prípade, ak sme si istí, že je sieť v poriadku, mali by sme skontrolovať všetky pamäte počítača na prítomnosť vírusov a ak ani táto možnosť nebude tá správna, je treba urobiť diagnostiku počítačového zdroja.
 - **Nefunguje niektorý s portov periférnych zariadení ?** :Tieto zariadenia ako napríklad tlačiareň, skener, alebo aj obyčajná USB klávesnica a podobne, ktoré sú zapojené do niektorého s portov základnej dosky, nám môžu tiež robiť problém, ktorý vyriešime ich diagnostikou
 - **Pamätá si BIOS systémové hodiny ?** :Systémové hodiny, ktoré sa nastavujú v BIOS-e sú napájané z batérie, ktorá je umiestnená na základnej doske. Ak táto batéria stratí časom svoju kapacitu, potom ju treba vymeniť za novú. Ak je ale batéria dobrá, potom môže byť problém v ovládačoch základnej dosky, alebo v nekompatibilite prípadného inštalovaného nového hardvéru. Diagnostickým softvérom môžeme potom zistiť presný typ a verziu základnej dosky a stiahnuť jej najnovšie ovládače, ako aj najnovší BIOS, ktorý je potom potrebné preprogramovať.
 - **Je skrinka, alebo CPU príliš horúci?** : Diagnostickým softvérom pre procesory, alebo pre základnú dosku, alebo použitím hardvérového monitora BIOS-u vieme zistiť žiadané a normálne hodnoty teplôt. Ak je teplota príliš veľká, musíme ju znížiť napríklad očistou chladiacich elementov od prachu, alebo inštaláciou ďalších ventilátorov do počítačovej skrine. Pokiaľ sú ventilátory v poriadku, môže robiť problém operačná pamäť a napríklad jej hodnota napájacieho napätia v BIOS-e, alebo jej charakterová konfigurácia.

Ako sme už spomínali na začiatku tejto kapitoly, základná doska je teda komponent, ktorý si vyžaduje výhradne hardvérovú diagnostiku a to len spoločne s ďalšími komponentmi. Preto softvér pre jej diagnostiku nám nezistí nejaké hlavné problémy, ale iba napovie, ktorým smerom sa pri hľadaní chyby máme uberať. Takouto softvérovou pomôckou je ale aj samotný operačný systém, kde nájdeme množstvo utilít a návěstí, ktoré poukazujú na nejaký konflikt, alebo hardvérový problém. Viac o tomto ukážeme v samotnom testovaní, kapitola 4.3

Tieto dva vytvorené algoritmy optimalizujú testovanie , ako aj samotné optimalizovanie základnej dosky v tom, že presne vyčleňuje ciele a možnosti činnosti pri prípadnej oprave komponentu a tým zrýchľuje celý proces s ohľadom na bezpečnosť a správnosť postupov diagnostikovania.

3.3.2 Optimalizačné algoritmy pre testovanie procesorov

Procesor ako „výkonný akčný člen“ každého počítača musíme testovať na základe jeho charakteristických vlastností, ktoré sme spomenuli v kapitole 1.1.2. To znamená, že pre účely opravy, potrebujeme zistiť o aký druh procesora ide, akú potrebuje spojovaciu páticu so základnou doskou, ako aj potreby na jeho samotné chladenie. Najľahšie ako zistiť typ procesora bez jeho vybratia so základnej dosky, je použiť vhodný softvér. Pri výbere vhodného softvérového produktu by sme mali myslieť aj na preštudovanie možných rizík, ktoré s týmto typom testovania určite hrozia. Hlavne sa jedná o testovanie pomocou metódy „Stress test“, kde je reálne riziko poškodenia procesora napríklad pri jeho nedostatočnom chladení. S princípom testovania procesorov na základe subjektívnych zisťovaní sme sa zaoberali už v predchádzajúcej kapitole 3.3.1. Spomenuli sme vizuálnu kontrolu stavu procesora priamo na základnej doske, ako aj stavu jeho chladiaceho systému. V prípade softvérového testovania musíme použiť samozrejme princíp testovania v celku, to znamená, že procesor musí byť pri testovaní osadený vo funkčnej základnej doske a s funkčnou operačnou pamäťou. Dôležitým kritériom výberu softvérového testovacieho produktu bude najmä presnosť, prehľadnosť a množstvo informácií o danom procesore. Čím viac informácií získame, tým lepšie vieme aj zhodnotiť kvalitu súčiastky, ako aj jej stav. Tu využijeme následne aj kritérium jednoduchého prístupu k takejto informácii, ako aj kritérium porovnania výstupov s jednotlivých programov.



Obr.12 Optimalizačný algoritmus pre testovanie procesorov

- **Test na základe subjektívne zistených prejavov ?** : Niekedy stačí subjektívne zhodnotiť situáciu poruchového prejavu procesora, to znamená, že nepoužijeme žiaden diagnostický softvér, ale príčinu poruchy sa pokúsime odstrániť opravným zásahom do hardvéru.
- **Test na základe výsledkov testovacích programov ?** : Ak sa rozhodneme teda testovať procesor softvérovo, pokúsime sa zaviesť operačný systém a spustiť

postupne jednotlivý softvér. V opačnom prípade sa vrátíme na algoritmus hardvérového testovania podľa Obr.10

- **Po zapnutí PC sa objaví úvodná obrazovka...?** : Identifikácia procesora BIOS-om na úvodnej obrazovke pri štarte systému nám dá prvý obraz o tom, či sa údaje o procesory zhodujú so skutočnosťou, alebo je procesor pretaktovaný či podtaktovaný. Tieto údaje sú preto veľmi dôležité na správnu činnosť CPU.
- **Prestáva PC reagovať pri zväčšenej záťaži...?** : Pri spustení testovania procesora na takzvaný „Stress Test“ sa softvér snaží zapojiť procesor do práce v čo najväčšej miere. Tým vystavíme procesor nadmernej záťaži a privedieme ho tak do situácie, ktorá by mohla ukázať či spĺňa parametre podľa jeho výrobcu.
- **Je teplota CPU v norme?** : Testom na teplotu jadra, alebo jadier procesora získame predstavu o kvalite a kondícii chladiacich elementov , prípadne o správnosti nastavení otáčok ventilátorov v BIOS-e. Procesor nemá rád prílišné teplo a preto by nemal presiahnuť svoje optimálne hodnoty. Optimálna hodnota teploty procesora by sa mohla pohybovať niekde medzi 40 -70 stupňov Celzia. Vyššie hodnoty môžu znamenať nestabilitu systému a indikujú problém.
- **Je správne prezentovaná hodnota FSB...?** : Pri úvodnej obrazovke ,kedy sa objaví okrem iných skutočností aj typ a frekvencia procesora, si všímame práve to, či tieto uvádzané hodnoty sa zhodujú so skutočnosťou. Teda musíme vedieť skutočný typ CPU, najlepšie ak máme od neho obal, alebo potom vizuálnou kontrolou priamo na jeho tele. Pokiaľ sa tieto údaje nezhodujú, je potrebné ich nastaviť v BIOS-e. Použijeme prípadne pre tento krok manuál základnej dosky, aby sme sa presvedčili, či je vôbec táto kompatibilná s typom procesora, ktorý v nej máme osadený .

Tento optimalizačný algoritmus testovania procesorov, nám v jednoduchých krokoch a za pomoci pripraveného softvéru, pomôže k jeho diagnostike tým, že určuje presné kroky, vedúce k odhaleniu všetkých možných anomálií, alebo kroky, ktoré pomôžu človeku k tomu, aby spoľahlivo zistil príčinu problému.

3.3.3 Optimalizačné algoritmy pre testovanie operačných pamätí

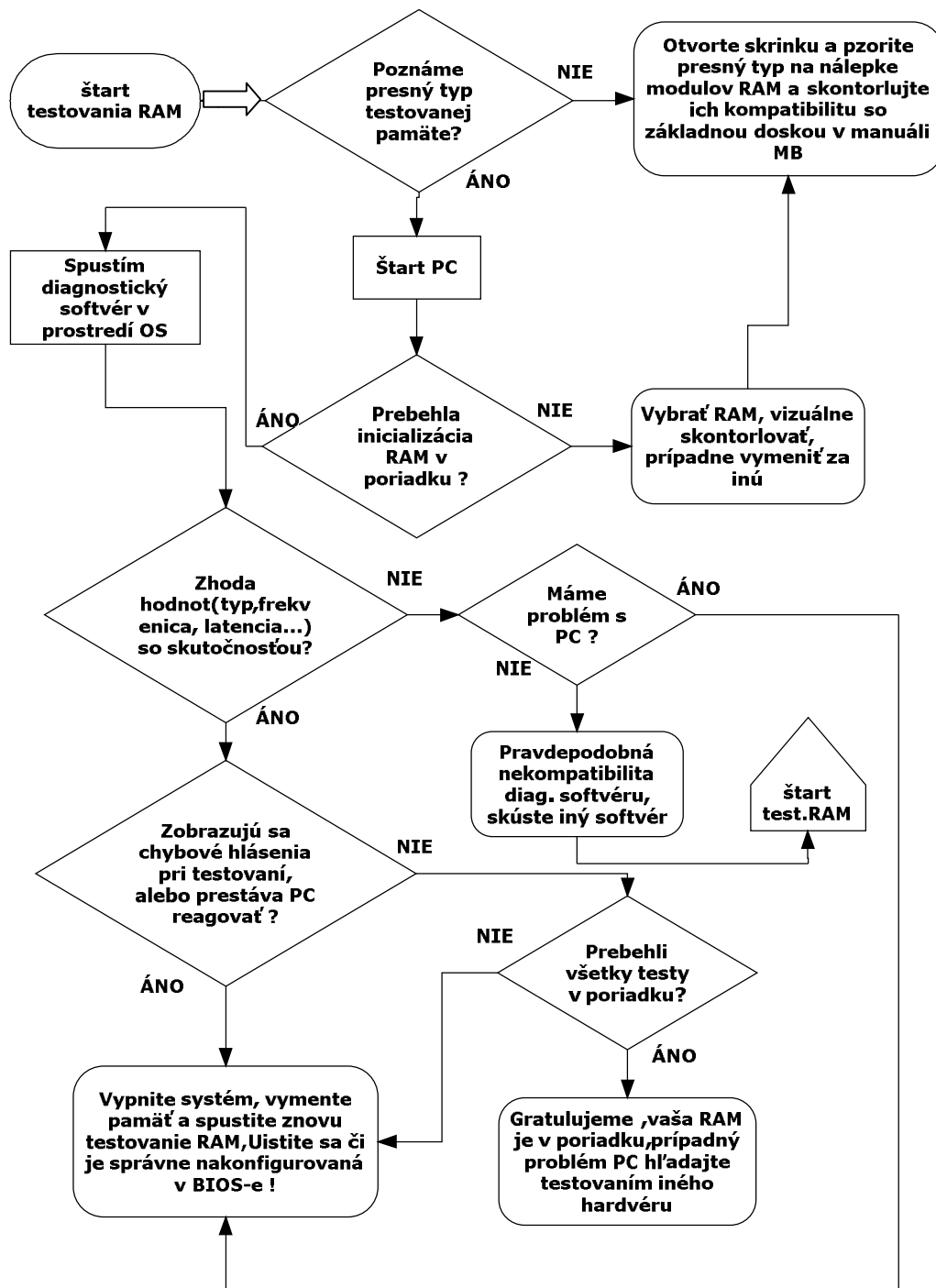
Základným testovacím nástrojom operačnej pamäte je znova základný vstupno-výstupný systém BIOS, pretože prípadnú poruchu zistíme už pri jej inicializácii práve BIOS-om. Musíme si všímať a porovnávať jej dve základné charakteristické hodnoty, ktorými disponuje a to jej veľkosť (MB) a jej frekvenciu (MHz). Ďalšie jej presné údaje nájdeme potom tiež priamo na nálepke na samotnom RAM module. Tieto hodnoty by mali byť pre nás smerodajné a budeme sa riadiť v porovnávaní a samotnom testovaní teda práve nimi.

Softvérové testovanie tohto druhu hardvéru je založené na princípe testov rýchlosti čítania resp. zápisu, ktorá sa udáva v MB/s, prenosovej šírky udávanej tiež v MB/s, latencie (ns) a ďalej na princípe správnej identifikácie RAM modulov.

Optimalizačný algoritmus pozostáva s nasledovných rozhodovacích blokov:

- **Poznáme presný typ testovanej pamäte?** : Mali by sme vždy poznať presný typ a ďalšie parametre testovaného hardvéru, aby sme mali istotu, že softvérová diagnostická utilita nám rozpoznala testovaný hardvér presne a tým môžeme očakávať aj relevantné výsledky.
- **Prebehla inicializácia RAM v poriadku?** : Prvý náznak možnej poruchy vieme zachytiť už pri inicializácii BIOS-om pri štarte počítača na jeho úvodných informačných obrazoch.
- **Zhoda hodnôt ...?** : Už v prvom kroku sme hovorili o potrebe vedieť presný typ použitej RAM, preto v tomto kroku musíme porovnať tieto údaje a konštatovať zhodu. V opačnom prípade bude diagnostický softvér nekompatibilný s testovacím hardvérom.
- **Máme problém s PC ?** : Problémom môžu byť rôzne neprirodzené chovania počítača, či už pri jeho nábehu, alebo zavádzaní samotného operačného systému, takzvané „modrá obrazovka“, „zamrznutie“ počítača, alebo samovoľný reštart.
- **Zobrazujú sa chybové hlásenia pri testovaní...?** : Testovací softvér nám podá informácie o stave, resp. priebehu testovania svojimi hláseniami o prípadných chybách. Tieto môžu byť sporadické, alebo kritické. No v každom prípade znamenajú stav vyžadovania pozornosti pre testovaný modul.

- **Prebehli všetky testy v poriadku ?** : Pokiaľ sa neobjavilo pri testovaní žiadne chybové hlásenie, je pamäťový modul pravdepodobne v poriadku a musíme hľadať príčinu neštandardného správania sa počítača v inom komponente. Pokiaľ ale testovanie preukázalo chyby, je potrebné vymeniť RAM moduly za iné, alebo nové.



Obr.13 Optimalizačný algoritmus testovania operačných pamätí

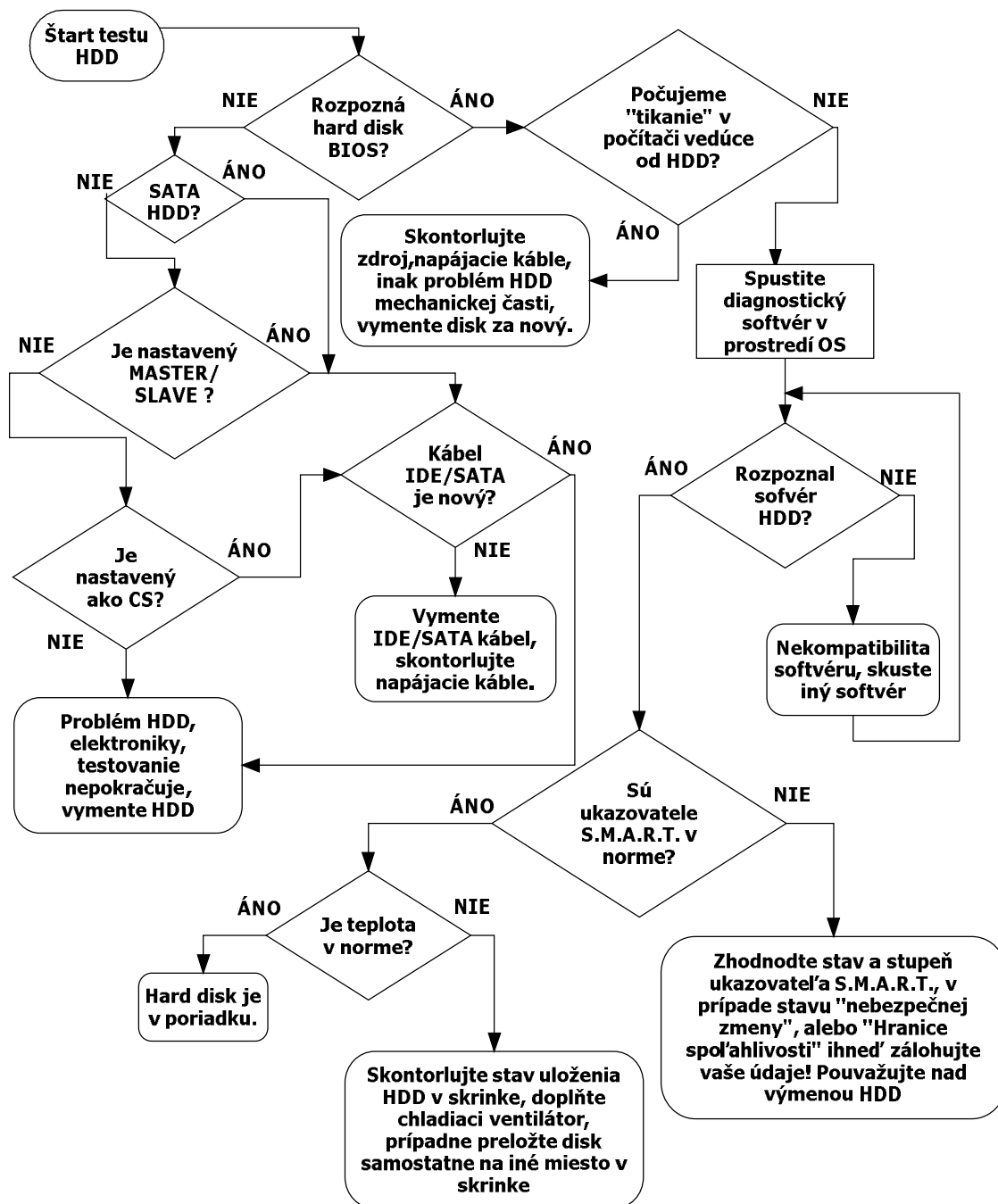
Tento optimalizačný algoritmus určuje za pomoci presne stanovených krokov, činnosť, ktorá má byť realizovaná pri diagnostikovaní nožnej poruchy modulov operačnej pamäte a tým tento proces urobiť efektívnejším z hľadiska rýchlosti zistenia poruchy a bezpečnosti práce.

3.3.4 Optimalizačné algoritmy pre testovanie pevného disku

Optimalizáciu testovania pevných diskov môžeme tiež rozdeliť do dvoch rovín a to optimalizáciu na základe subjektívne zistených prejavov a objektívnym meraním, napríklad jeho teploty. Avšak najlepšiu predstavu v tomto prípade dosiahneme softvérovým testovaním, pretože inak by sme také presné informácie nedosiahli. Najlepšou možnosťou ako dosiahnuť informáciu o stave pevného disku, sú S.M.A.R.T atribúty disku. Tieto informácie nám totiž vedia presne identifikovať možnú poruchu zariadenia ešte pred jeho celkovým zlyhaním. Budeme sa preto zaoberať kritériom prevencie pevného disku. Výber softvéru by mal byť preto založený na princípe interaktívnosti a množstva poskytnutých informácií. V poslednej rade budeme realizovať aj softvérové merania rýchlosti čítania a zápisu konkrétneho disku, teda bude vykonaný jeho „benchmark“.

Jednotlivé otázky v rozhodovacích blokov diagramu popíšeme nasledovne :

- **Rozpozná hard disk BIOS ?** : Prvý krok aby sme mohli zistiť stav pevného disku je , aby bol tento rozpoznávaný samotným systémom a teda v našom prípade najjednoduchší spôsob takéhoto rozpoznania je, že si ho skontrolujeme práve v BIOS-e.
- **Počujeme „tikanie“... ?** : Jedným z prejavov poruchy pevného disku, je charakteristické tikanie, ktoré vychádza od neho. Bohužiaľ tento symptóm naznačuje jeho absolútny koniec a nemá zmysel pokračovať v akomkoľvek zachraňovaní disku.
- **Je nastavený ako MASTER / SLAVE ?** : Pokiaľ sa jedná o IDE rozhranie pevného disku, tu je vždy potrebná jeho správna konfigurácia na IDE kábli, aby bol disk vôbec rozpoznávaný systémom. Toto nastavenie musíme urobiť nastavovacím kolíčkom (jumper) podľa návodu, ktorý nájdeme na samotnom disku.



Obr.14 Optimalizačný algoritmus testovania pevného disku

- **Je nastavený ako CS ?** : Ďalšia z možných nastavení zariadenia, v tomto prípade si systém sám zvolí prioritu. CS – Cable select – výber podľa konektoru na IDE kábli
- **Kábel IDE / SATA je nový?** : Pokiaľ použijeme starší kábel pre dátové spojenie pevného disku so základnou doskou, je vždy možné riziko, že tento už

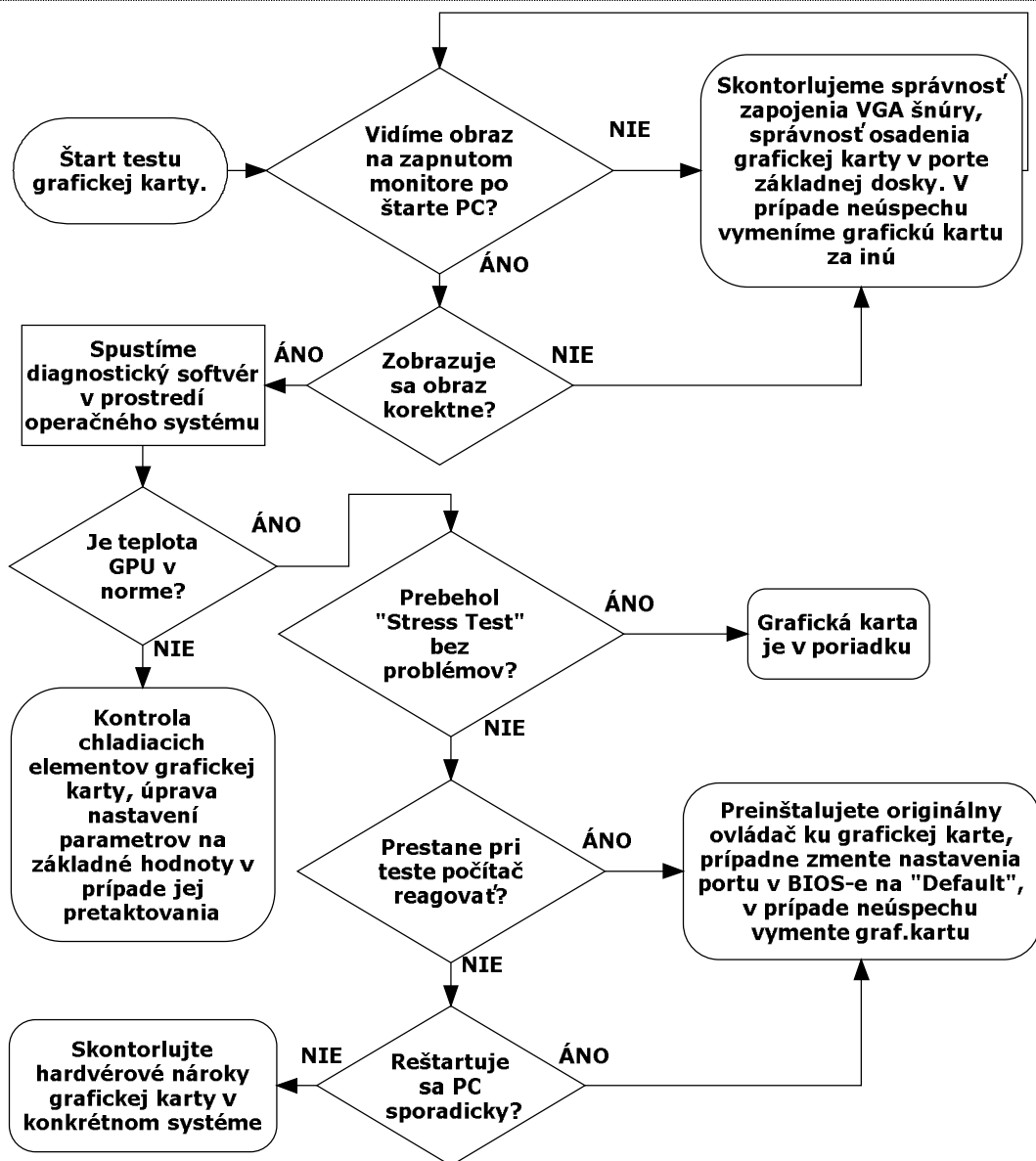
nesplňa kvalitatívne požiadavky a stane sa nespoľahlivým. Preto je najlepšie pred inštaláciou skontrolovať jeho stav aj vizuálne.,

- **Rozpoznal softvér HDD ?** : Testovací softvér nemusí rozpoznať pevný disk správne, alebo vôbec, vtedy musíme použiť iný softvér, ktorý bude kompatibilný.
- **Sú ukazovatele S.M.A.R.T. v norme?** : V testovacom programe je pre nás najdôležitejším ukazovateľom stav pevného disku podľa identifikátorov S.M.A.R.T. . Každý lepší softvér má túto identifikáciu zahrnutú do možností programu. Lepší softvér nám k tomu pridá aj presné informácie alebo grafické znázornenie, aby sme mohli diferencovať normálny stav od poruchového.
- **Je teplota v norme?** : Pevný disk, ako aj mnohé ďalšie komponenty, nemajú radi prílišné teplo, preto je potrebné sa zaoberať aj touto veličinou, aby sme vedeli optimálne nastaviť systém tak, aby vydržal čo najdlhšie. Optimálna teplota pevných diskov by sa mala pohybovať približne okolo 30 až 40 stupňov Celzia. Vyššia teplota ako 50 stupňov môže byť pre pevný disk alarmujúca.

Vytvorený optimalizačný algoritmus určuje presný postup práce, zameranej na identifikáciu porúch, ktoré sú typické pre pevné disky. Použijeme tak subjektívne merania, počujeme typický zvuk, ktorý znamená úplnú nefunkčnosť komponentu v tomto prípade, ako aj softvérové testovanie, pričom sa budeme riadiť princípom jednoduchosti a rýchlosti získania prehľadu o kondícii a stave pevného disku.

3.3.5 Optimalizačné algoritmy pre testovanie grafickej karty

Grafickú kartu musíme brať tak, ako keby bola ďalším počítačom v celom systéme. Ako sme už hovorili v kapitole 1.1.5 jej hlavné identifikačné parametre spočívajú vo výkone jej procesora a operačnej pamäte. Tiež musíme brať do úvahy subjektívne zistené prejavy, ako chod ventilátora (pokiaľ ho má), jeho prípadnú hlučnosť, ktorá indikuje jeho problém, pretože je prietok vzduchu obmedzený a tým aj obmedzené chladenie procesora GPU. Budeme teda testovať teplotu GPU ako ďalšie kritérium hodnotenia stavu samotnej grafickej karty.



Obr. 15 Optimalizačný algoritmus testovania grafických kariet

- **Vidíme obraz na zapnutom monitore...?** : Pre testovanie grafickej karty musíme zabezpečiť, aby grafická karta bola ako tak funkčná, čoho znakom je zobrazovanie grafiky a iných znakov na monitore počítača.
- **Zobrazuje sa obraz korektne?** : Korektným zobrazením rozumieme obraz na monitore počítača, ktorý je čistý s jasne viditeľnými, alebo čitateľnými znakmi grafického, alebo alfanumerického prejavu. Opačnými prejavmi sú mozaikovitosť, blikanie, nečitateľné zobrazovanie znakov a grafiky, alebo jednoducho čierna obrazovka (black screen)

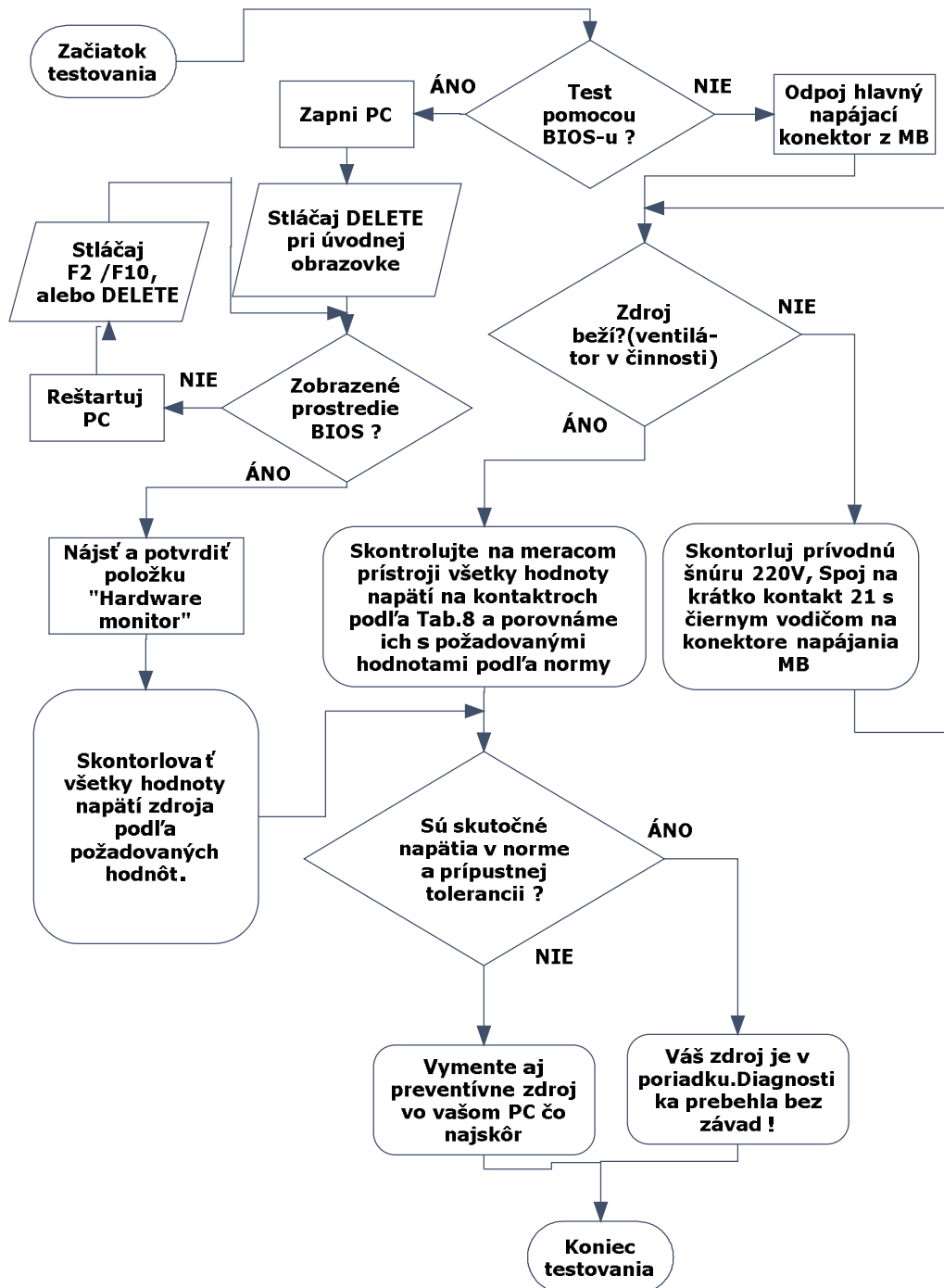
-
- **Je teplota GPU v norme?** : Tak ako centrálna procesorová jednotka, aj grafická procesorová jednotka je náročná na chladenie, preto si vyžaduje neustále prúdenie vzduchu, alebo veľký pasívny chladič. Toto záleží do typu grafickej karty a samozrejme jej výkonu. Môžeme tak povedať, že pomer teplota výkon rastie priamoúmerne. Optimálne hodnoty teploty GPU sa pohybujú na trošku vyššej úrovni ako pri CPU a teda asi okolo 60 až 70 stupňov Celzia. Pri väčšej teplote ako 85 stupňov, môžeme očakávať problémy so stabilitou systému.
 - **Prebehol „Stress Test“ bez problémov?** : Pri takomto teste sa otestuje hlavne schopnosť vykresľovania rôznych geometrických tvarov v rýchlom slede za sebou, alebo schopnosť realistického zobrazovania rôznych efektov, ako tiene, vyhladzovanie hrán, prekladanie obrazu a podobne. Test je teda založený na princípe veľkej záťaže na všetky časti grafickej karty a ak je výsledok bez zlyhania, mala by byť grafická karta v poriadku. Tiež si môžeme týmto testom potvrdiť skutočnosť vhodného výberu grafickej karty pre náš systém.
 - **Prestane pri teste počítač reagovať?** : V takomto prípade musíme hľadať problém v ovládačoch a tým súvisiacim nastavením parametrov grafickej karty či už v ovládacom softvéri, alebo správnej konfigurácii príslušného portu v BIOS-e. Tento problém však môže byť aj následkom zlého výberu grafickej karty pre konkrétny systém.
 - **Reštartuje sa PC sporadicky?** : Tento chybový prejav môže súvisieť presne s tými istými podmienkami, ako v predchádzajúcom odseku avšak namiesto „zamrznutia“ systému sa prejavuje porucha v jeho sporadickom reštartovaní, prípadne sa môže po reštarte objaviť modrá obrazovka s chybovým hlásením, ktoré súvisí s grafickou kartou či už v rovine hardvéru, alebo jej softvérového ovládania.

Podľa tohto optimalizačného algoritmu vieme jednoznačne posúdiť o aký druh problému grafickej karty sa jedná a vymedziť presný postup kontrol, ktoré vedú k efektívnemu a rýchlemu určeniu okruhu možných problémov, alebo jednoducho konštatovať, že problém v grafickej karte nie je .

3.3.6 Optimalizačné algoritmy pre testovanie počítačového zdroja

Počítačový zdroj je komponent, ktorý veľa možností pre softvérové otestovanie neposkytuje a práve preto sa pri tomto druhu veľmi dôležitého počítačového

komponentu budeme zaoberať skôr praktickými diagnostickými metódami. Avšak predsa len môžeme efektívne nazrieť do práce samotného zdroja aj softvérovo, a to za pomoci základného vstupno – výstupného systému - BIOS.



Obr. 16 Optimalizačný algoritmus pre testovanie počítačového zdroja

- **Test pomocou BIOS ?** : V tomto bode sa rozhodneme ako budeme náš zdroj testovať, či pomocou softvéru, alebo použijeme na diagnostikovanie nejaký iný prístroj na zmeranie požadovaných hodnôt ako napríklad voltmeter, alebo

osciloskop. Ak sa rozhodneme otestovať za pomoci BIOS-u, tak ďalšia časť algoritmu je postupom ako sa do tohto prostredia dostaneme.

- **Stláčaj DELETE pri úvodnej obrazovke** : Po zapnutí počítača sa nám za normálneho chodu zobrazí úvodná obrazovka s informáciami o verzii BIOS-u grafickej karty, ako aj BIOS-u samotnej základnej dosky. Potom prebehne test pamäte a test pamäťových zariadení. Počas tohto testu stláčame prerušovane (ale postačuje aj jeden krát) klávesu DELETE na klávesnici. Týmto by sme sa mali dostať do prostredia samotného BIOS-u. Pokiaľ sa nám toto nezobrazí a začne napríklad bootovať systém, musíme reštartovať počítač a skúsiť tento postup znovu.
- **Zobrazené prostredie BIOS ?** : Pokiaľ sa nám zobrazí prostredie BIOS-u, môžeme podľa ponuky vyberať s možnosťami rôznych nastavení hardvéru v konkrétnom počítači
- **Nájsť položku „Hardware monitor“** : Táto položka nemusí byť presne formulovaná tak, ako sme uviedli, ale väčšinou nájdeme potrebné hľadané informácie práve pod týmto názvom, alebo podobným názvom, ktorý by to mal vystihovať.
- **Skontrolovať všetky hodnoty...** : Ak sme sa teda úspešne dostali do tejto časti, môžeme skontrolovať požadované hodnoty všetkých napätí a iných potrebných prevádzkových stavov s konkrétnymi hodnotami a zistiť prípadnú anomáliu, resp. stav, ktorý je mimo povolenej tolerancie 5%
- **Sú skutočné napätia v norme?** : Toto je posledný rozhodovací blok, po ktorom nasleduje riešenie danej problematiky v podstate obsiahnutý v dvoch vystihujúcich stavoch. Teda ak sú všetky hodnoty napätí v norme, potom konštatujeme, že testovaný zdroj je bezchybný. V opačnom prípade musíme zdroj vymeniť, pretože je pravdepodobnosť poruchy (aj latentnej) vysoká.
- **Odpoj napájací konektor z MB** : Tento krok znamená, že budeme merať jednotlivé menovité napätia testovaného zdroja, ako samostatný, teda bez záťaže, čiže hlavný ako aj všetky vedľajšie napájacie konektory odpojíme od zariadení, ktoré by mohli byť zdrojom napájané.
- **Zdroj beží ?...** : Takto odpojený zdroj, pokiaľ ho chceme otestovať, musíme nejakým spôsobom zapnúť. Keďže samotný zdroj nemá nijaké inicializačné tlačidlo, ako keď je zapojený do základnej dosky, musíme použiť poznatok,

ktorý vodič hlavného konektora slúži na privedenie PS_ON signálu, ktorý je potrebný pre zapnutie zdroja. V našom prípade je to kontakt č.21,ktorý spojíme nakrátko s ktorýmkoľvek čiernym vodičom konektora a tým zdroj zapneme pre jeho otestovanie. Rozhodujeme sa pri tom princípom subjektívneho zistenia, to znamená, že podľa prevedenia zdroja , sa nám tento rozsvieti, alebo budeme počuť ventilátor, alebo ho vidíme sa krútiť a podobne.

- **Skontrolujte na meracom prístroji...** : Teraz nadišla chvíľa pre praktickú časť testu zdroja, pretože môžeme voltmetrom, alebo osciloskopom odmerať úroveň napätí samotného zdroja a tak zistiť stavy odlišujúce sa od normy. V tabuľke č.8 tejto práce nájdeme potrebné meracie body v podobe čísiel kontaktov, ktoré podrobíme skúške. Po otestovaní môžeme urobiť záver v už spomenutom poslednom rozhodovacom bloku tohto diagramu

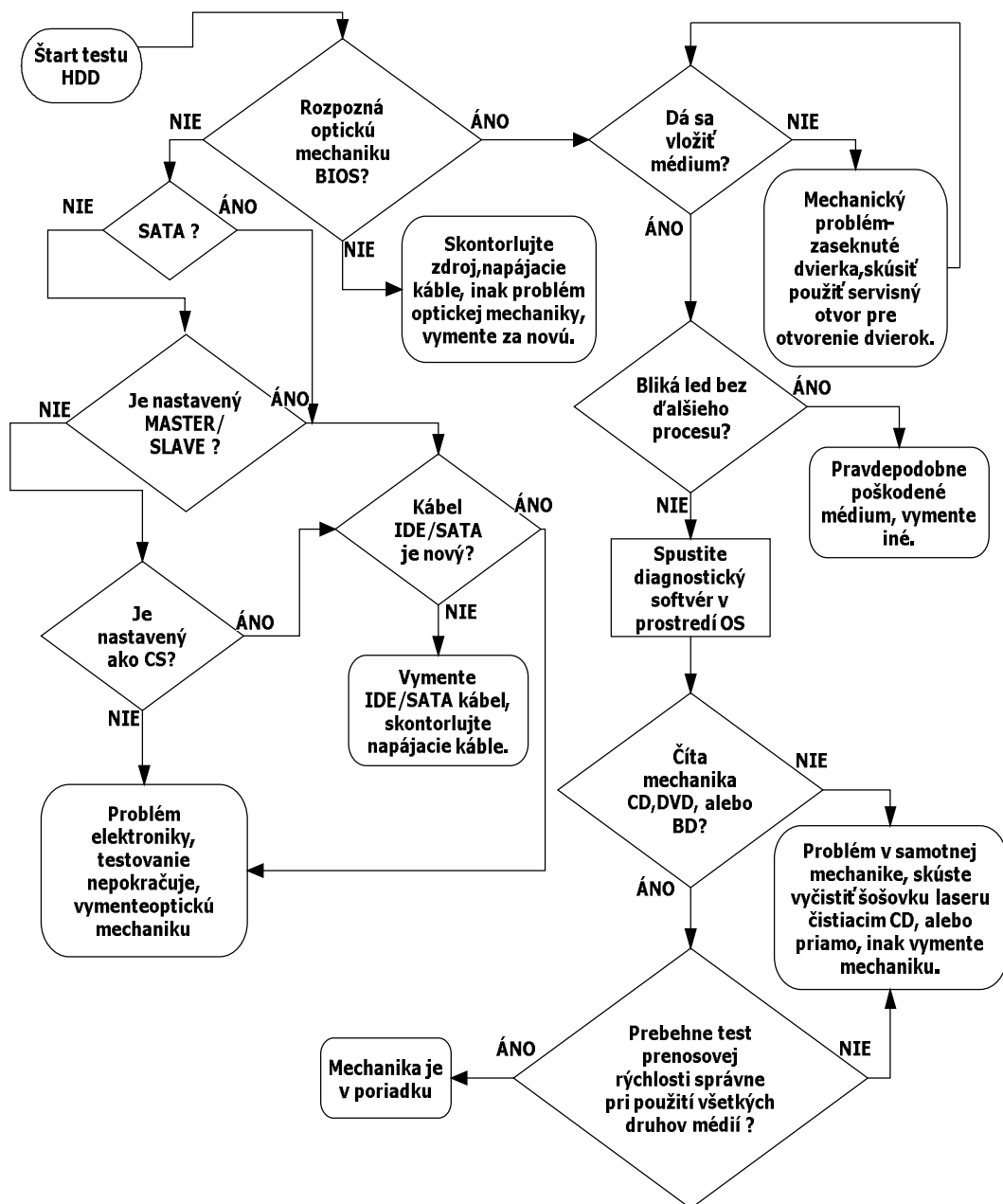
Optimalizačný algoritmus pre otestovanie počítačového zdroja nám zaručuje jeho presne stanovenú diagnostiku a umožňuje nám určiť rozsah problému na tomto komponente.

3.3.7 Optimalizačné algoritmy pre testovanie CD a DVD mechaniky

- **Rozpozná optickú mechaniku BIOS ?** : Prvý krok aby sme mohli zistiť stav optickej mechaniky je , aby bola rozpoznaná samotným systémom a teda v našom prípade najjednoduchší spôsob takéhoto rozpoznania je, že si ho skontrolujeme práve v BIOS-e.
- **Dá sa vložiť médium?** : Problémom môžu byť zaseknuté dvierka pre vkladanie média, alebo napájací kábel, preto ho musíme skontrolovať vizuálne, či je na svojom mieste. Prípade zaseknutých dvierok, použijeme otvárací kolík pre otvorenie dvierok mechaniky. Pokiaľ sa nám mechanika po otvorení dvierok nedá zasunúť príslušným tlačidlom, a napájanie mechaniky je v poriadku, bude optická mechanika pokazená a treba ju vymeniť.
- **Bliká led bez ďalšieho procesu?** : Každá mechanika obsahuje na prednom paneli signalizáciu LED diódou rôznej farby. LED dióda nám signalizuje zaneprázdnenosť mechaniky v zmysle hľadania úvodnej stopy na príslušnom médiu, alebo už

samotného čítania či zápisu údajov. Ak bliká príliš dlho, môžeme očakávať problém buď s čítacím médium, alebo so samotnou mechanikou, napríklad špinavým, najčastejšie zaprášeným čítacím ústrojenstvom optickej mechaniky.

- **Číta mechanika CD, DVD, BD?** : Optické mechaniky sú väčšinou konštruované ako „Multi drive“, čo znamená, že môžeme do nich používať všetky druhy médií. Preto na každý takýto druh médií je implementovaný aj iný druh samotného laseru a preto, aby sme vedeli objektívne zistiť stav mechaniky jeho testovaním, musíme použiť každý so spomínaných druhov médií.

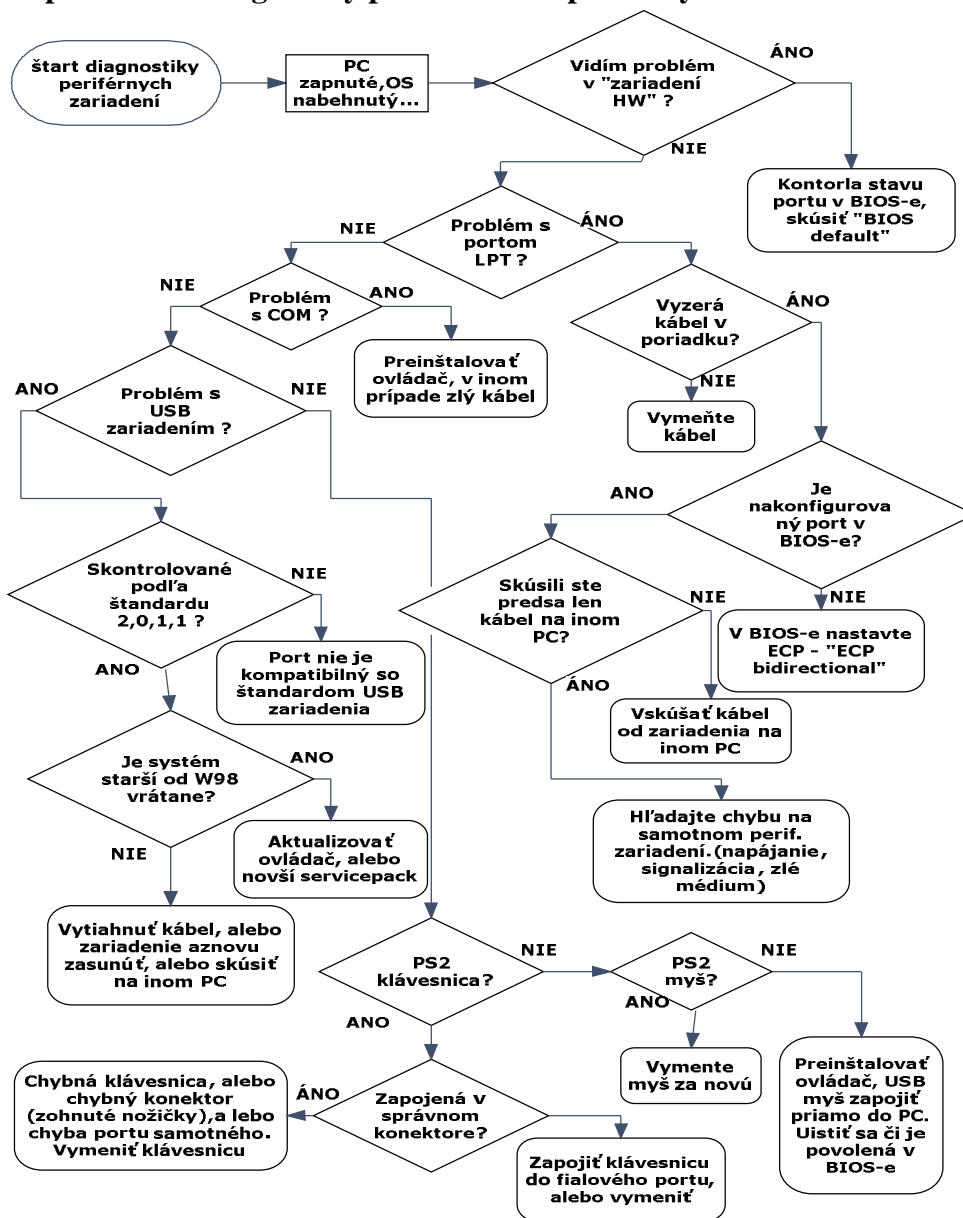


Obr.17 Optimalizačné algoritmy pre testovanie CD a DVD mechaniky

- **Prebehne test prenosovej rýchlosti... ?** : Test prenosovej rýchlosti nám dá veľmi dobrú predstavu o stave optickej mechaniky, pretože využíva celý rozsah čítania, alebo zápisu, ktorý závisí od použitého testovacieho softvéru. Potrebu použitia všetkých druhov médií sme rozobrali v predchádzajúcom odseku

Tento optimalizačný postup, pomocou vypracovaného algoritmu, umožňuje podľa presne stanovených krokov urýchliť proces diagnostikovania možných porúch optických mechaník a dospieť tak rýchlejšie k riešeniu problému s ňou.

3.3.8 Optimalizačné algoritmy pre testovanie periférnych zariadení



Obr.18 Optimalizačný algoritmus diagnostiky periférnych zariadení

-
- **Vidím problém v „zariadení HW“ ?** : Je potrebné sa presvedčiť v samotnom systéme v časti „Správca zariadení“ (Device manager), či nie je niektorá s hardvérových súčastí označená s výkričníkom.
 - **Je nakonfigurovaný port v BIOS-e?** : V BIOS-e by mal byť nakonfigurovaný správne daný port. Takúto konfiguráciu a jej alternatívy nájdeme aj v manuáli základnej dosky.
 - **Skontrolované podľa štandardu 2.0, 1.1 ?** : Kompatibilita týchto dvoch štandardov nemusí byť vždy zaručená, preto sa vždy pred kúpou nového hardvéru presvedčíme použiteľnosti spolu s konkrétnou základnou doskou počítača.
 - **Je systém starší od WIN98 vrátane?** : Staršie operačné systémy nezaručujú chod USB zariadení hneď po jeho pripojení. Preto je potrebné k takémuto USB zariadeniu nainštalovať vždy potrebný softvér v podobe ovládačov.
 - **Zapojená klávesnica v správnom konektore?** : Ten správny konektor má aj svoje správne farebné označenie, ktoré je typizované a nemenné. Preto napríklad klávesnice, ktoré komunikujú so základnou doskou cez PS2 port, majú vždy fialovú farbu a naopak myši sú označované zelenou farbou. Častým problémom môže byť aj zohnutý kontakt v samotnom konektore prípadným nešetrným zaobchádzaním pri zapájaní.

Tento optimalizačný postup, pomocou vypracovaného algoritmu, umožňuje podľa presne stanovených krokov urýchliť proces diagnostikovania možných porúch periférnych zariadení a dospieť tak efektívnejšie k jeho záveru oproti štandardným postupom.

4 Výsledky práce

V predchádzajúcich kapitolách sme najskôr oboznámili s problematikou počítačových komponentov a následne sme uvažovali a vypracovali algoritmy, podľa ktorých budú tieto komponenty testované a diagnostikované za účelom ich opravy, respektíve optimalizácie celého systému. Všetky metodické postupy boli vytvorené pre konkrétny účel a nie sú použité zo žiadnej literatúry. Pre to, aby sme aj prakticky vyskúšali do akej miery sa nám podarilo navrhnúť optimálne riešenie pre testovanie počítačových komponentov, budeme ich v tejto časti práce konkrétne testovať a zdokumentujeme priebeh tohto testovania.

4.1 Vybrané testovacie metódy a ich zhodnotenie

V oblasti testovania a diagnostiky počítačových komponentov, je nanajvýš potrebné diferencovať určité kritériá a stanoviť princípy podľa ktorých sa musíme riadiť, aby sme dospeli k čo najoptimalizovanejšiemu a čo najsprávnejšiemu výsledkom. Toto všetko ovplyvnilo aj spôsob metodiky, aký sme vybrali a popisovali v optimalizačných algoritmoch. Preto napríklad základnú dosku sme brali zo širšieho pohľadu, kde sme rozlišovali hardvér a jeho testovanie a napokon optimalizáciu. Použili sme testovacie hodnotenia na základe subjektívne zistených prejavov, svieti, nesvieti, hučí, nehučí, ide ventilátor, nejde ventilátor a podobne. Tieto prejavy sú jednoznačné a dávajú nám spoľahlivý prehľad o stave testovaného hardvéru. Ďalšia metodika bola na základe princípu objektívnych meraní hardvéru, napríklad pri počítačovom zdroji, kde sme využili ako softvérové otestovanie, tak aj test za pomoci meracieho prístroja – voltmetra. Toto testovanie nám preukázalo aj určitú odchýlku medzi softvérovým a hardvérovým testom, ktorá ale mohla byť zapríčinená aj napríklad nepresnosťou samotného meracieho prístroja. Pri ostatných komponentoch sme sa zamerali na niekoľko základných kvalitatívnych znakov, ktoré ovplyvňujú daný komponent z charakteru jeho optimálneho fungovania. Takými to znakmi je napríklad teplota konkrétnej časti daného komponentu, alebo nečistota niektorej z častí testovaného komponentu, ktorá má podstatný vplyv na jej funkčnosť. Ďalšími znakmi, ktoré sme dali ako podstatné do algoritmov testovania hardvérových komponentov boli stavy ako napríklad skutočnosť, kedy počítač prestane reagovať, alebo sa sporadicky

reštartuje. Tieto situácie sa stávajú v globálnom ponímaní riešenej problematiky dosť často a preto sú dobrými faktormi pre zhodnotenie testovaných komponentov počítačov.

4.2 Vybraný testovací softvér a jeho zhodnotenie

Programové vybavenie pre testovanie počítačových komponentov môže byť v súčasnosti veľmi rôznorodé a subjektov, ktoré takéto softvérové produkty tvoria, je vo svete veľmi veľa. My sme sa zamerali na výber takého softvéru, ktorý sa nám naskytol priamo buď z odporúčania autorov knižných publikácií a časopisov, alebo jednoducho stiahnutím takýchto utilít zo stránok medzinárodnej počítačovej siete. My sme vybrali presne podľa týchto kritérií a možností a budeme testovať podľa vypracovaných optimalizačných algoritmov procesor, operačnú pamäť, pevný disk a počítačový zdroj.

Pre testovanie procesora sme vybrali program CPU-Z. Tento softvér je celkom dobrou utilitou pre zistenie skutočných hodnôt a informácií o hardvéri, ktoré prehľadne poskytuje užívateľovi. Iný použitý softvér, Hot CPU Tester Pro, nijako nezaostáva za prvým spomenutým programom a splnil očakávania a potreby pre záťažový test konkrétneho procesora s tým, že sme získali výstupnú zostavu o jeho chybovosti, či korektnosti pri práci. Ďalšou vybranou použitou utilitou bola Core Temp, ktorá nás názorne informovala o teplotách jadier testovaného procesora na úrovni každého z nich. Programom s názvom Fresh Diagnose, sme zistili veľa informácií o hardvéri, ktoré iný softvér neposkytol, preto hodnotím program za veľmi dobrý.

Podobný program pre získanie informácií, ako spomínaný Fresh Diagnose, je program Everest, ktorý použijeme pri testovaní operačnej pamäte počítača a ktorý je na celkom dobrej úrovni vypracovania a poskytuje aj informácie o webových lokalitách príslušných výrobcov hardvéru, čo je naozaj dosť značným prínosom pre užívateľa z pohľadu rýchlosti a presnosti získavania informácií. Veľmi pekne a kvalitne spracované prostredie, prehľadné možnosti ako aj variabilita testovacích metód, to je devíza programu BurnIn Test, ktorý budeme tiež používať pri testovaní RAM modulov operačnej pamäte.

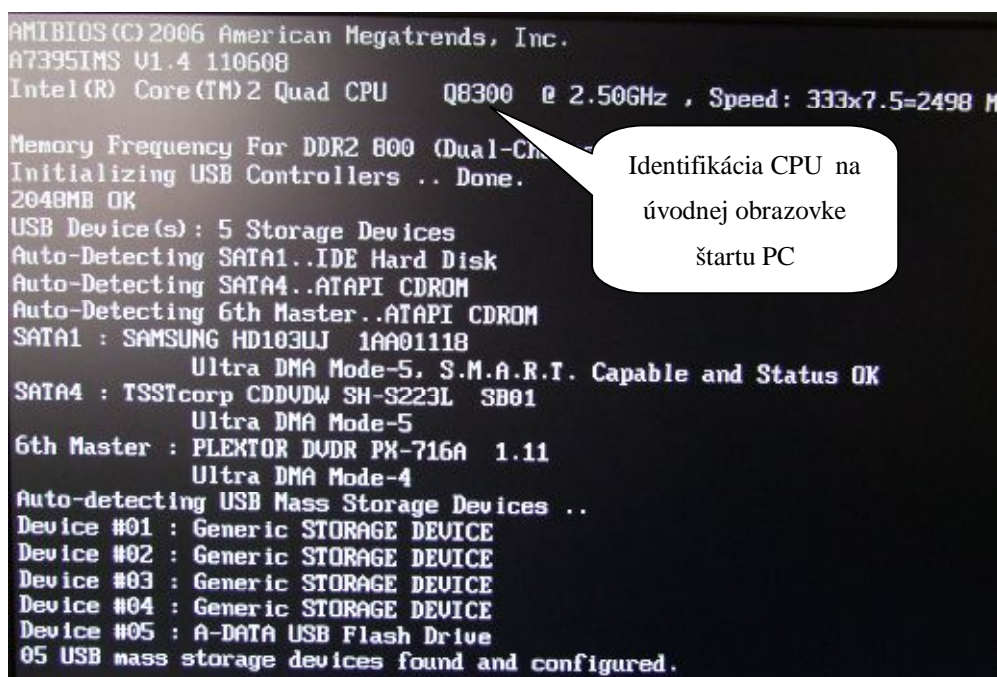
Pre testovanie disku sme vybrali z mnohých softvérových možností program s názvom Hard Drive Inspector, ktorý dokáže informovať o všetkých potrebných údajoch ohľadom S.M.A.R.T. atribútov, ktoré budeme potrebovať, ako aj mnoho ďalších. Aby sme však neboli v tomto prípade jednostranní, použijeme pre zistenie

teploty iný program s názvom Ashampoo HDD Control, ktorý nám spoľahlivo a prehľadne takúto informáciu okrem iných poskytne.

4.3 Testovanie procesorov podľa optimalizačných algoritmov

V prvom rozhodovacom bloku algoritmu, pre testovanie procesorov, máme otázku, či sa rozhodneme testovať procesor na základe subjektívne zistených prejavov, alebo ho podrobíme testu vybraným softvérom. Pokiaľ teda by išlo o prvú možnosť, tak sa riadime optimalizačným algoritmom na Obr.10.

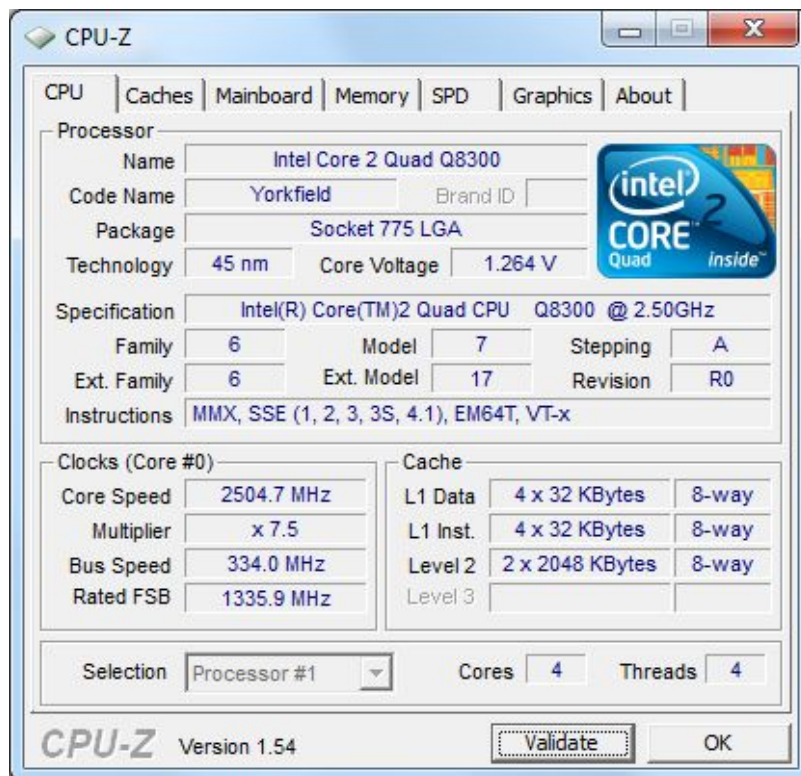
Zaujíma nás úvodná správa systému o identifikácii procesora, ktorá sa nám objaví na krátky čas po zapnutí počítača na jeho niektorej z úvodných obrazoviek. (Obr.19). Tento údaj o type a frekvencii procesora si dobre všimnime, pretože je to dôležité pri porovnaní s informáciami, ktoré dostaneme potom pri spustení konkrétneho softvéru.



```
AMIBIOS (C) 2006 American Megatrends, Inc.
A7395IMS U1.4 110608
Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q8300 @ 2.50GHz , Speed: 333x7.5=2498 MHz
Memory Frequency For DDR2 800 (Dual-Ch
Initializing USB Controllers .. Done.
2048MB OK
USB Device(s) : 5 Storage Devices
Auto-Detecting SATA1..IDE Hard Disk
Auto-Detecting SATA4..ATAPI CDROM
Auto-Detecting 6th Master..ATAPI CDROM
SATA1 : SAMSUNG HD103UJ 1AA01118
Ultra DMA Mode-5, S.M.A.R.T. Capable and Status OK
SATA4 : TSSTcorp CDDVDW SH-S223L SB01
Ultra DMA Mode-5
6th Master : PLEXTOR DVD-R PX-716A 1.11
Ultra DMA Mode-4
Auto-detecting USB Mass Storage Devices ..
Device #01 : Generic STORAGE DEVICE
Device #02 : Generic STORAGE DEVICE
Device #03 : Generic STORAGE DEVICE
Device #04 : Generic STORAGE DEVICE
Device #05 : A-DATA USB Flash Drive
05 USB mass storage devices found and configured.
```

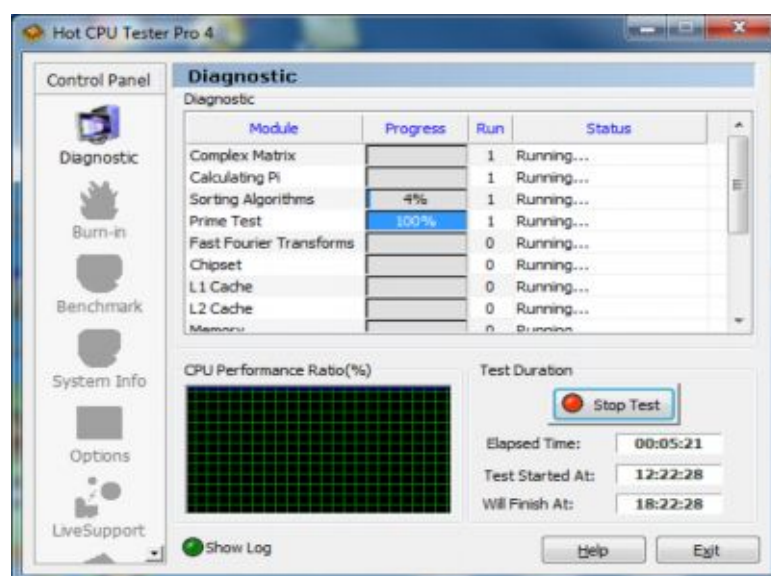
Obr.19 Správa BOIS-u o rozpoznání procesora testovaného počítača

Spustíme teda operačný systém a následne spustíme jeden s vybraných testovacích programov pre tento druh hardvéru. Ako prvý program použijeme **CPU-Z** (Delattre, 2009). Po spustení sa nám objaví okno s dosť podrobnými informáciami o našom procesore, vrátane farebného loga samotného procesora tak ako na Obr.20. Tieto informácie môžeme následne porovnať s údajmi, ktoré nám vygeneroval systém už v samotnom úvode, keď sme ho zapli.



Obr.20 Prostredie programu CPU-Z a informácie o procesore

Vieme teda informácie o našom procesore, teraz spustíme ďalší s vybraných programov a síce softvér pre diagnostiku procesora, Hot CPU Tester Pro . Nás bude zaujímať s viac voliteľných možností programu, časť, ktorá nesie názov „Diagnostic“. Budeme teda diagnostikovať samotný procesor testom, ktorý ho podrobí záťaži v podobe zložitých výpočtov rôznych algoritmov a podá nám informácie o spoľahlivosti, prípadne výskytu chybovosti konkrétneho procesora. Priebeh testu je znázornený na Obr.21.



Obr. 21 Priebeh testu procesora programom Hot CPU Tester Pro4

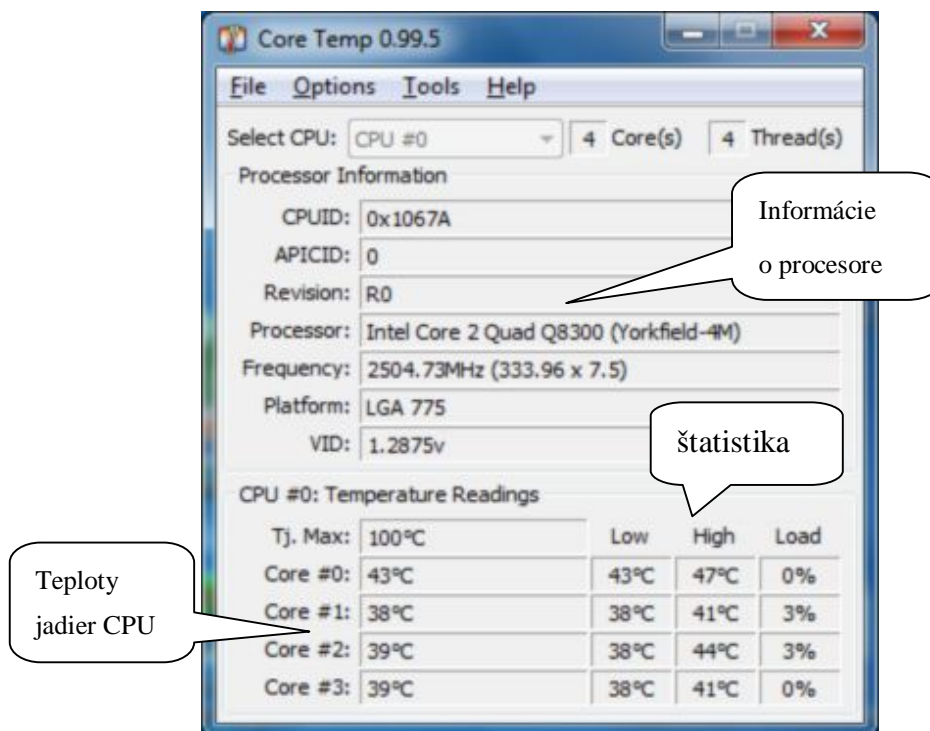
Výsledkom diagnostiky procesora je v tomto prípade výstup pomocou logu priebehu testovania, znázornený na Obr.22.

```
Hot CPU Tester Pro 4.0.0.578
Copyright © 1999-2003 7Byte Computers
Wednesday, January 20, 2010 - 09:46:15
Diagnostic Report
-----
Test Started at: 09:36:31
Test Duration: 01:02:30
Physical Processors Available: 1
Logical Processors Available: 4
Multi-Processors System(SMP): Not Available
Hyper-Threading Technology: Available
CPU Name String: Pentium® III (0.25 µm)
Speed: 2504MHZ
Logical Processors Tested: CPU 0, CPU 2
Average CPU(s) Performance: 109.2%
Modules Results:
Complex Matrix: Finished without error
Calculating Pi: Finished without error
Sorting Algorithms: Finished without error
Prime Test: Finished without error
Fast Fourier Transforms: Finished without error
Chipset: Finished without error
L1 Cache: Finished without error
L2 Cache: Finished without error
Memory: Finished without error
HD: Finished without error
MMX: Finished without error
SSE: Finished without error
SSE2: Disabled
3DNow!: Disabled
```

Obr.22 Výsledná správa testu procesora programom Hot CPU Tester

Z uvedených výsledkov vyplýva, že náš testovaný procesor nevykázal žiadnu chybu a teda môžeme konštatovať, že je v dobrom a spoľahlivom stave. Pokiaľ by bol chybný, celkom určite by sa to prejavilo v nejakej chybovej správe samotného programu.

Ďalším krok v testovaní procesoru budeme viesť ku kontrole jeho teploty jadra, alebo pri multicore procesore, všetkých jeho jadier. Príčinou neprípustnej teploty jadier procesora je jeho nedostatočné chladenie. Preto sa musíme presvedčiť, či náš procesor je dostatočne chladený. Tieto hodnoty získame napríklad ďalším softvérovým produktom, alebo skôr jednoduchou utilitou s názvom Core Temp, ktorá nám presne ukáže hodnoty teplôt procesorového jadra na úrovni každého z nich. Náš procesor a jeho hodnoty sú znázornené na obr.23. Môžeme konštatovať, že testovaný procesor nevykázal ani pri tomto teste žiadne nepovolené odchýlky od požadovaných hodnôt testovaných veličín a všetky hodnoty sú v norme.



Obr.23 Informácia o teplotách jednotlivých jadier CPU, programom Core Temp

Posledným krokom ohľadom porovnania výsledkov teplôt jadier procesora a posúdenia jeho hraníc optimálnych hodnôt je , že ich porovnáme s hodnotou, ktorá je uvádzaná samotným výrobcom ako maximálna. Použijeme k tomuto účelu ďalší program (Obr.24), **FreshDiagnose**, kde okrem naozaj podrobných informácií o hardvéri, nájdeme aj informáciu o teplotnej špecifikácii testovaného prvku.

Core Stepping	R0
Thermal Design Power	65W
Thermal Specification	74.1°C
Product Documentation	http://www.intel.com/design/pentium_dual-core/documentati
Address Bus Width	36 Bit
Core Details	20 Entry RS, 40 Entry ROB
Core Voltage	0.85V - 1.3625V
Data Bus Width	64 Bit, Separate 64+8 Bit Backside L2 Cache Bus with ECC
Execution Speed	Up to 5 μ OPs/Cycle
Execution Units	2x ALU/MMX/SSE, Load, Store Adress, Store Data, Pipelined F
First Introduction	March 19th, 1999
Floating Point	Integrated
I/O Voltage	3.3 v
Instruction Decoder	3x IA-32/Cycle, 6x μ OPs/Cycle
Instruction Set	IA-32
Maximum Power	34.5 w
Multimedia	MMX, SSE
Multiprocessing	SMP, 4 Processors, using integrated local APICs
Package Type	LGA775

Obr.24 Informácia o teplotnej špecifikácii procesora

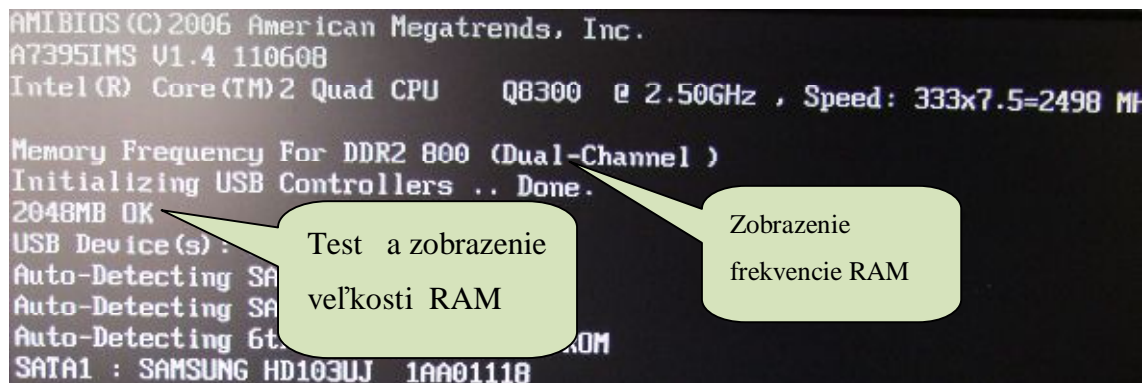
4.4 Testovanie operačných pamätí podľa optimalizačných algoritmov

Pre začiatok testovania sa budeme riadiť prvým rozhodovacím blokom optimalizačného algoritmu, ktorý sme vytvorili a prezentovali v kapitole 3.3.3. Presvedčíme sa teda o presných údajoch potrebných pre identifikáciu modulu RAM tak, že si ju prečítame na nálepke samotného modulu (Obr.25)



Obr.25 Príklady označenia RAM modulov operačnej pamäte.

Po štarte systému sa objaví úvodná obrazovka, kde sa medzi iným testovaním a informovaním užívateľa, prevedie testovanie pamäte a zároveň zobrazenie jej veľkosti Obr.26. Po spustení operačného systému a následnom spustení konkrétneho diagnostického softvéru, môžeme začať testovať operačnú pamäť. Pre tento účel sme si



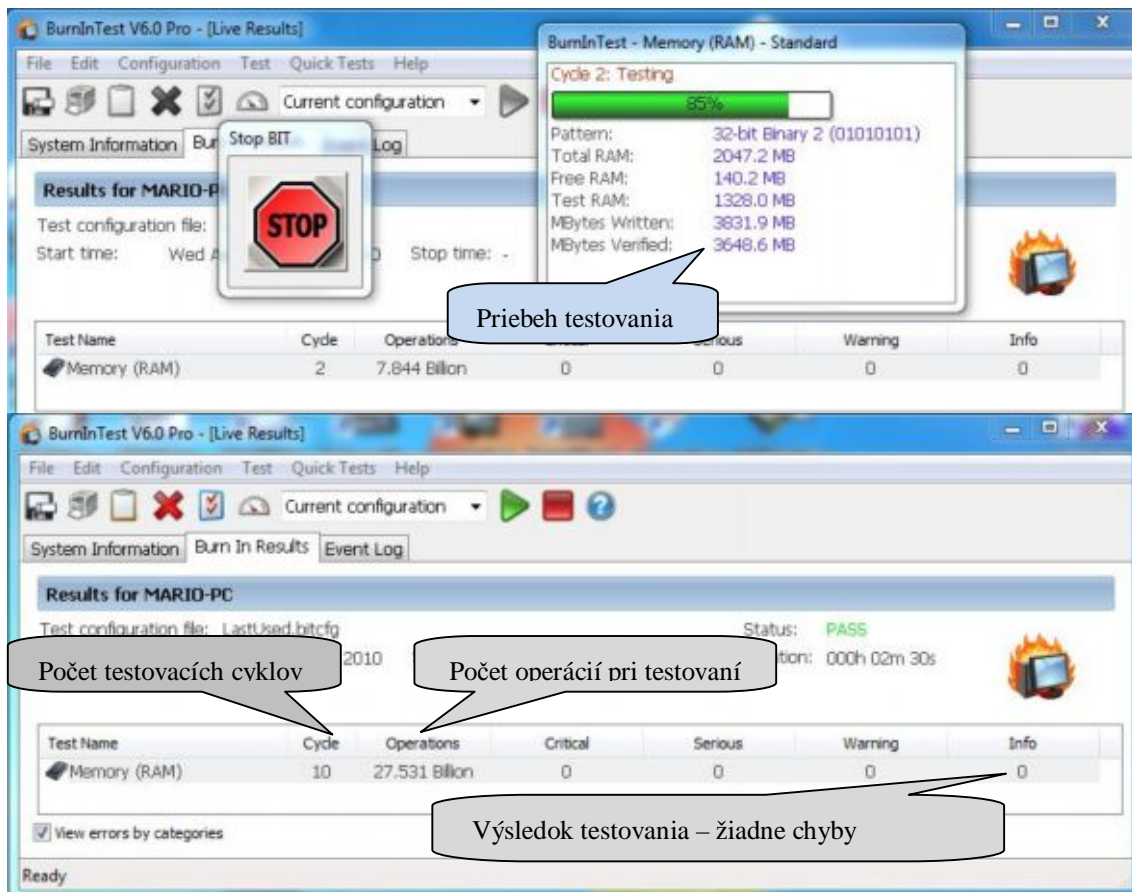
Obr.26 Úvodná obrazovka po štarte systému so zobrazením veľkosti RAM.

vybrali z viacerých programov a preto sa pokúsime každým z nich otestovať našu operačnú pamäť. Najprv porovnáme, ako softvér identifikuje konkrétne moduly. Na tento účel použijeme program **Everest Ultimate edition**. Výsledok môžeme vidieť na Obr.27. Tu vidíme dostatočne podrobné informácie o všetkých moduloch testovaného systému a môžeme skonštatovať, že informácie sú zhodné a že program identifikoval RAM moduly správne čo sa týka výrobcu, aj veľkosti a frekvencie.

Device Description	
DIMM1: Kingston KTC1G-UDIMM	
DIMM3: Kingston KTC1G-UDIMM	
Field	Value
Memory Module Properties	
Module Name	Kingston KTC1G-UDIMM
Serial Number	940C67CDh (3446082708)
Manufacture Date	Week 13 / 2008
Module Size	1 GB (2 ranks, 4 banks)
Module Type	Unbuffered DIMM
Memory Type	DDR2 SDRAM
Memory Speed	DDR2-800 (400 MHz)
Module Width	64 bit
Module Voltage	SSTL 1.8
Error Detection Method	None
Refresh Rate	Reduced (7.8 us), Self-Refresh
Memory Timings	
@ 400 MHz	5-5-5-18 (CL-RCD-RP-RAS) / 23-42-3-6-3-3 (RC-RFC-RRD-WR-WTR-RTP)
@ 266 MHz	4-4-4-12 (CL-RCD-RP-RAS) / 16-28-2-4-2-2 (RC-RFC-RRD-WR-WTR-RTP)
@ 200 MHz	3-3-3-9 (CL-RCD-RP-RAS) / 12-21-2-3-2-2 (RC-RFC-RRD-WR-WTR-RTP)
Memory Module Manufacturer	
Company Name	Kingston Technology Company, Inc.
Product Information	http://www.kingston.com/products/default.asp

Obr.27 Identifikácia RAM modulov programom Everest

Teraz podrobíme operačnú pamäť testu vybraným testovacím softvérom **BurnInTest** a budeme čakať pri jeho činnosti, či prebehnú všetky jeho testovacie algoritmy bez chýb. Ak by bola niektorá z modulov chybná, mohli by sme očakávať, že operačný systém prestane reagovať, alebo sa prejaví sporadickým reštartom. Výsledok testu je znázornený na Obr.28 a môžeme konštatovať, že nedošlo ku žiadnym anomáliám a test prebehol bez jedinej chyby. To znamená, že konkrétne pamäťové moduly, ktoré sme testovali sú v poriadku.



Obr. 28 Testovanie RAM modulov programom BurnInTest

4.5 Testovanie pevných diskov podľa optimalizačných algoritmov

Pri tomto testovaní budeme postupovať veľmi podobne ako v predchádzajúcej kapitole a teda prvým krokom bude skutočnosť, či daný disk rozpozná BIOS nášho systému. Nasledujúci obrázok č. 29 nás o tom názorne informuje, že je tomu práve tak.

```

Auto-Detecting SATA1..IDE Hard Disk
Auto-Detecting SATA4..ATAPI CDROM
Auto-Detecting 6th Master..ATAPI CDROM
SATA1 : SAMSUNG HD103UJ 1AA01118
Ultra DMA Mode-5, S.M.A.R.T. Capable and Status OK

```

Obr.29 Informácia o rozpoznanom pevnom disku BIOS-om

Teraz môžeme spustiť operačný systém a v jeho prostredí náš vybraný softvér pre otestovanie stavu a kondície pevného disku, čiže chceme zistiť informácie o S.M.A.R.T. hodnotách konkrétneho disku. Pre tento účel sme konkrétne vybrali program s názvom **Hard Drive Inspector**, ktorý nám tieto informácie poskytne. Výsledok môžeme pozorovať na Obr. 30.

#	Meno atribútu:	Aktuálny stav	Hodnota
1	Raw Read Error Rate	100%	100
3	Spin Up Time	67%	71
4	Start/Stop Count	100%	100
5	Reallocated Sector Count	100%	100
7	Seek Error Rate	100%	253
8	Seek Time Performance	100%	100
9	Power-On Hours	100%	100
10	Spin Retry Count	100%	100
11	Calibration Retry Count	100%	100
12	Device Power Cycle Count	100%	100
13	Soft Read Error Rate	100%	100
183	(Neznámy Atribút)_183	100%	100
184	(Neznámy Atribút)_184	100%	100
187	Reported Uncorrect	100%	100
188	(Neznámy Atribút)_188	100%	100
195	Hardware ECC Covered	100%	100
196	Reallocation Events Count	100%	100
197	Current Pending Sector Count	100%	100
198	Offline Scan Uncorrectable Count	100%	100
199	UltraDMA CRC Error Rate	100%	100
200	Write Error Rate	100%	100
201	Off Track Errors	100%	100

Obr.30 Informácia o S.M.A.R.T atribútoch diskua ich hodnotách v programe Hard Drive Inspektor

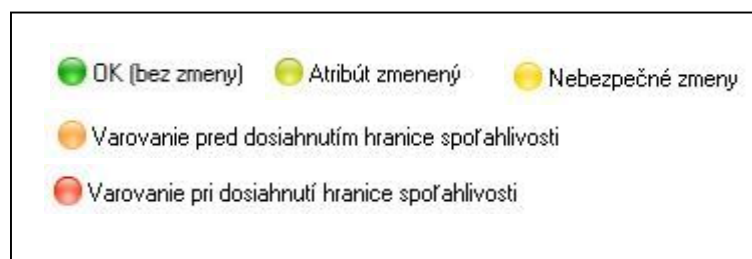
Vidíme, že jedna hodnota je označená inou farbou a jej percentuálne vyjadrenie znázorňuje určitú odchýlku od normálneho stavu. Ide o záležitosť „Spin Up Time“, ktorá vyjadruje čas, potrebný pre roztočenie magnetických platní pevného disku. S časom sa zhoršuje, avšak len veľmi pomaly, no napriek tomu náhla zmena nás uisťuje o poškodení hnacieho motorčeka. V nasledujúcej tabuľke uvedieme vysvetlenie niektorých základných atribútov S.M.A.R.T. .

Tab.8 S.M.A.R.T. atribúty a ich vysvetlenie (web, 2006)

S.M.A.R.T. atribút	Popis atribútu:
RAW read error rate	Počet chybné prečítaných dát z platne
Spin Up Time	Čas potrebný k roztočeniu platní
Start/Stop Count	Počet cyklov štart/stop(do max 50 000)
Reallocated Scetor Count	Počet premapovaných sektorov z pôvodnej do záložnej oblasti

Seek Error Rate	Počet nepresností v umiestnení hlavičiek na danú stopu
Power On Hours Count	Počet odpracovaných prevádzkových hodín
Spin Retry Count	Počet opakovaných pokusov o roztočenie platní
Calibration Retry Count	Počet opakovaných pokusov o recalibráciu (0)
Power Cycle Count	Počet zapnutí disku
Drive Temperature	Aktuálna teplota disku (sptune Celsia)
Hardware ECC Recovered	Počet opravených chybných čítaní
Reallocated Event Count	Počet sektorov na prealokovanie
Current Pending Sector	Počet problémových sektorov – podozrivý sektor zakázaný
Offline Correctable	Počet problémových sektorov(mal by byť rovnaký ako Reallocated...)
Ultra ATA CRC Error Rate	Počet chýb v komunikácii s radičom
Write Error Rate	Počet chýb pri zápise údajov

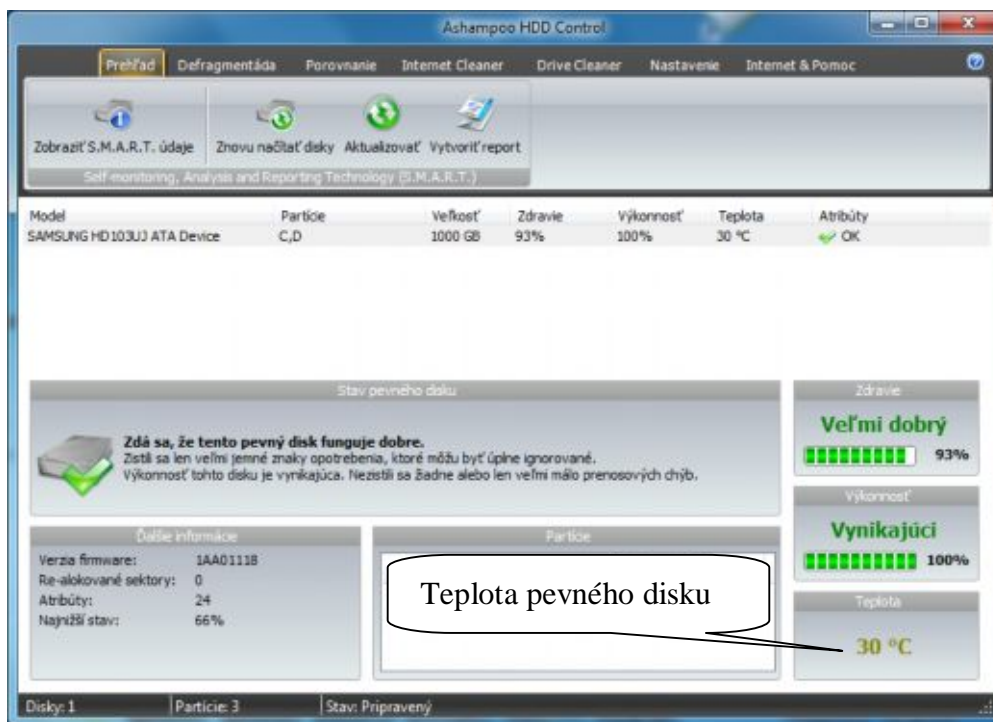
Zistili sme teda menší problém so samotným motorom testovaného disku a preto by sme mali zhodnotiť podľa použitého softvéru, hranicu spoľahlivosti, respektíve stav nebezpečnej zmeny daného problému, podľa vysvetliviek použitého programu (Obr.31)



Obr.31 Grafické vyjadrenie výsledku programu Hard Drive Inspector s popisom

Z uvedeného vyplýva, že indikovaný problém nášho testovaného disku, má popis „Atribút zmenený“, čo zatiaľ nevyjadruje závažný problém v jeho ďalšom používaní.

Ďalším krokom testovania , ako je to znázornené vo vývojovom diagrame na Obr.14, je testovanie teploty. Použijeme teda iný softvér pre zistenie tejto hodnoty a to **Ashampoo HDD Control** . Po spustení tohto programu máme možnosť sledovať okrem iných skutočností aj náš požadovaný údaj Obr.32.



Obr. 32 Zistenie teploty pevného disku pre potreby diagnostiky

Konštatujeme, že teplota testovaného pevného disku je v norme a teda náš disk je v poriadku aj po tejto stránke.

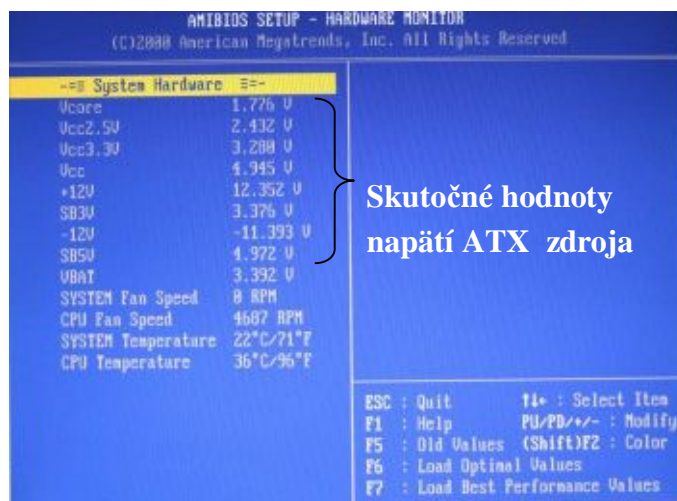
4.6 Testovanie počítačového zdroja podľa optimalizačných algoritmov

V prvom rade sa teda spoľahnime na číselné hodnoty, ktoré nám poskytne BIOS. Pre tento postup sa musíme teda najskôr do neho nejakým spôsobom dostať. Toto je vyslovene záležitosť výrobcu základnej dosky a na nej osadeným príslušným typom čipu, v ktorom je daný BIOS uložený vo forme binárneho kódu. Spôsobov ako aktivovať prostredie BIOS-u je viacero, no najbežnejším z nich je ten, že počas štartu systému, keď sa nám na obrazovke objavia úvodné informácie, stlačíme klávesu DELETE na našej klávesnici. Iné spôsoby aktivácie sú možné stlačením iných funkčných kláves, napríklad F2, alebo F10 a podobne. Tieto skutočnosti si všimneme vždy pri štarte systému v podobe návěsti na úvodnej obrazovke. Ak sme sa teda

úspešne dostali do prostredia BIOS-u, musíme pohľadať časť, ktorá ma na starosti monitorovanie hardvéru vid'. Obr.32. V tejto časti sa nám zobrazia naše požadované hodnoty napätí, ktoré sú aktuálne pre momentálne činný zdroj v systéme. Môžeme si ich porovnať z požadovanými hodnotami vid'. Obr. 33. Tieto by však nemali byť odlišné od požadovaných hodnôt viac ani menej ako +-5 %. Čím sú odchýlky väčšie, tým máme viac dôvodov uvažovať o výmene zdroja, pretože skôr či neskôr môže táto skutočnosť spôsobiť prinajmenšom problémy so stabilitou systému.



Obr. 32 prostredie BIOS - výber z možností hlavnej ponuky

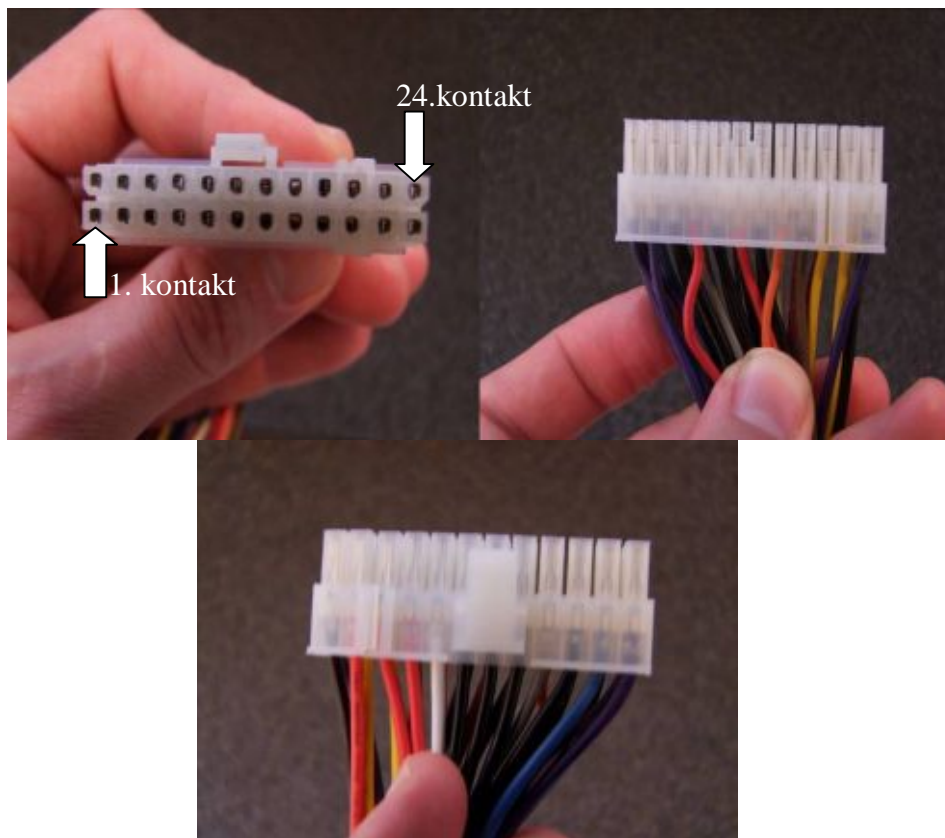


Obr. 33 BIOS – požadované a skutočné hodnoty napätí ATX zdroja

Z uvedeného obrázku č.11. vidíme skutočné hodnoty napätí ATX zdroja, z ktorých vieme vyčítať, že napríklad hodnota -12V je v skutočnosti -11.393V, čo znamená

odchýlku na hranici tolerancie spomínaných piatich percent. Ostatné hodnoty +12V, +5V, +1.8V Vcore- napájanie jadra procesora a +3.3V sú v požadovaných hodnotách tolerancie. Aj tak by sme ale už tento konkrétny zdroj mali vyhodnotiť ako nanajvýš problémový a rozmyšľať v najbližšej budúcnosti o kúpe nového, pretože jedna hodnota mimo tolerancie stačí na to, aby sme mohli mať prípadné problémy s jeho funkčnosťou, aj keď sa jedná o napätie, ktorými nie sú priamo napájané logické obvody počítača, ale „iba“ silové časti, ako motor chladiacich ventilátorov, motor pevného disku, poprípade motor unášača v optických mechanikách.

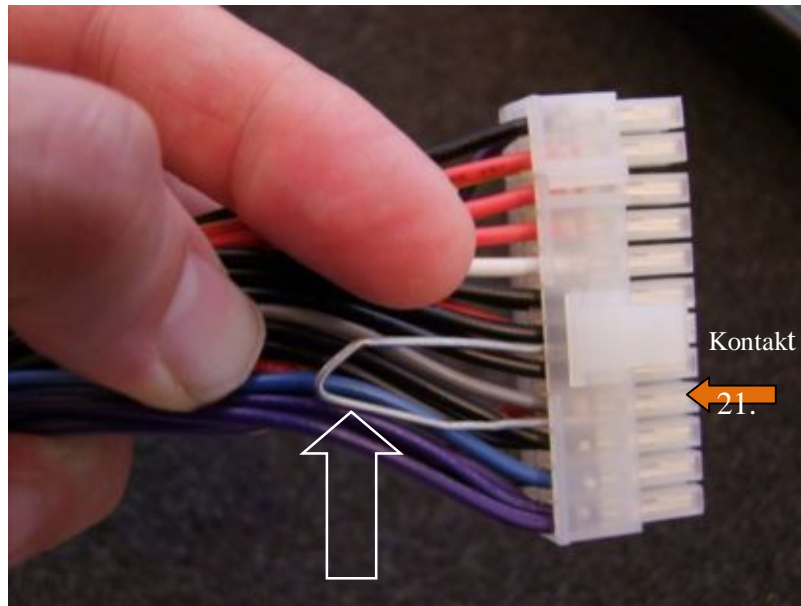
Ukázali sme si teda jeden s najjednoduchších možností softvérovej diagnostiky počítačového zdroja. Ale môže nastať situácia, kedy nám nepomôže táto možnosť, pretože sa do BIOS-u nebudeme môcť dostať s rôznych dôvodov. V takomto prípade si pomôžeme jeho hardvérovým otestovaním, čiže meraním aktuálnych hodnôt napätí najlepšie meracím prístrojom, na hlavnom konektore (Obr.34).



Obr.34. Konektor ATX zdroja pre potreby testovania – poradie kontaktov

Ak vieme teda základné rozloženie a číslovanie jednotlivých kontaktov hlavného napájacieho konektora ATX zdroja, môžeme pristúpiť k samotnému testovaniu s nasledujúcim postupom :

-
1. Zapneme počítač PS_ON – tlačidlom, v prípade že chceme zdroj otestovať samostatne, tak spojíme nakrátko (Obr.35) kontakt č.21 (v našom prípade šedý vodič, ale môže byť aj zelený) na hlavnom 24 kontaktovej konektore s hociktorým vodičom uzemňovacieho, resp. mínusového pólu (všetky čierne vodiče), podľa Obr. 12. Pokiaľ máme 20 kontaktný konektor, tak tento kontakt je 17. v poradí. Týmto spôsobom aktivujeme zdroj k jeho činnosti a môžeme previesť potrebné merania jednotlivých napätí.



Obr.35. Aktivácia ATX zdroja bez základnej dosky, pomocou spojenia na krátko

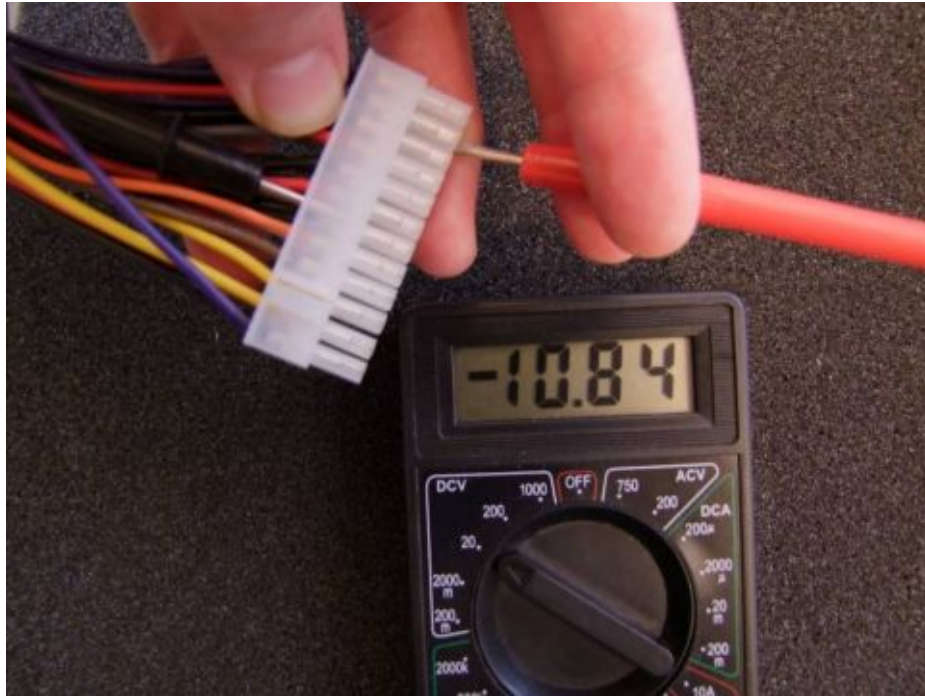
2. Začneme z meraním hlavných napätí +5V, 12V, -12V našim meracím prístrojom, na ktorom navolíme rozsah 20V. Budeme postupovať od kontaktu č. 1. až po kontakt č.24 tak, že záporný pól meracieho prístroja privedieme vždy na niektorý čierny vodič konektora a kladným pólom meracieho prístroja skontrolujeme a zapíšeme všetky hodnoty napätí na ostatných farebne označených vodičoch, ktorých hodnoty by mali byť v presne unifikovaných, známych hodnotách, ako napríklad na obrázku č.11 – ľavý stĺpec požadovaných napätí.
3. Pokiaľ nameriame niektoré hodnoty mimo rozsah spomínanej 5 % tolerancie, tak môžeme prehlásiť, že testovaný zdroj nám vykazuje stav čiastočnej, alebo úplnej nefunkčnosti a bude potrebné ho vymeniť.

Pre názornú ukážku uvedieme náš skutočný príklad testovaného zdroja a jeho jednotlivých hlavných napätí v nasledujúcej tabuľke č.8 s požadovanými hodnotami, ktoré by mal počítačový zdroj vykazovať.

Tab.9 Požadované a namerané hodnoty testovaného zdroja

Kontakt.	Požadovaná hodnota (V)	Skutočne nameraná hodnota (V)
1.	+3.3	+3.33
2.	+3.3	+3,34
4.	+5	+5.17
6.	+5	+5.18
8.	+5	+5.17
9.	+5	+5.09
10.	+12	+12.12
11.	+12	+12.13
13.	+3.3	+3.34
14.	-12	-10.84
20.	-5	- 4.17
21. 22. 23.	+5	5.17 všetky

Z uvedenej tabuľky vidíme, ktoré hodnoty sú v norme a naopak, ktoré napätia nám do potrebnej tolerancie ani z ďaleka nespádajú. Ide najmä o napätie s nominálnou hodnotou -12V, ktoré sme zistili ako problematické už v softvérovom testovaní počítačového zdroja. Avšak pri hardvérovom testovaní sme zistili ešte väčšiu odchýlku od požadovanej hodnoty.(Obr.36)



Obr. 36 Meranie napätia -12V na napájacom konektore ATX zdroja

Ďalšie napätie mimo tolerancie je hodnota na kontakte č.20 (Tab.9), ktorá má byť -5V. My sme však namerali -4.17 V, čo je naozaj ďaleko od tolerancie. Túto hodnotu sme zistili iba v testovaní meracím prístrojom a v softvérovom testovaní vôbec nefigurovala. Táto skutočnosť nás informuje o tom, že náš zdroj nie je až v takej dobrej kondícii a že môžeme skôr, alebo neskôr čakať nejaký problém.

Obidva postupy, tak softvérové testovanie, ako aj testovanie pomocou meracieho prístroja, sa teraz pokúsime zahrnúť do optimalizačného algoritmu. Berme do úvahy fakt, že BOIS nie je zabezpečený heslom a že náš skúšobný zdroj je schopný zatiaľ nabehnúť.

Diskusia

Bez ohľadu na to ako máme zostavený náš počítač, alebo ako máme vyladený softvér v našom počítači, vždy môže nastať problémová situácia, kedy sa aj takýto „dokonalý“ systém môže pokaziť. Preto zásadne dôležitým prvkom v tejto oblasti, keď sa chystáme opraviť nejakú poruchu, alebo len vylepšiť, respektíve postaviť nový osobný počítač, je práve diagnostický softvér. Takýto programový produkt, ktorý je určený pre účely nášho informovania o stave systému v rovine každého jedného komponentu, však nemusí byť vždy ten najdôležitejší spôsob odstránenia poruchy počítačovej zostavy. Určite sa stretne aj z prípadom, kedy či chceme alebo nechceme, musíme otvoriť skrinku počítača, pretože nám nechce vôbec naštartovať. Tento prípad býva väčšinou úplnou poruchou napájacieho zdroja, alebo iba jednej z jeho interných častí. Scott Mueller (2009) píše napríklad vo svojej obsiahlej knihe o hardvéri a jeho opravách, *Upgrading and Repairing PCs*, že nefunkčný zdroj je treba výlučne vymeniť za nový. Takto sme to prezentovali aj v našej práci, pretože obyčajní užívatelia pravdepodobne nepôjdu rozoberať napájací zdroj. My ale vieme, že by sa s tým dalo vždy niečo urobiť. Napríklad výmenou správne identifikovanej polovodičovej súčiastky, alebo výmenou chybného starého elektrolytického kondenzátora, alebo kondenzátorov, ktoré bývajú často príčinou závažných porúch vedúcich až k úplnému znehodnoteniu celého systému.

Našou hlavnou úlohou ale bolo vytvorenie optimalizačných diagramov diagnostiky jednotlivých počítačových komponentov. Vychádzali sme z kritérií, aby tento diagram zabezpečoval najmä logičnosť, správnosť a rýchlosť diagnostikovania voči štandardne zaužívaným metódam. Tieto optimalizačné parametre sa nám podarilo dosiahnuť pomocou presne volených krokov diagnostického procesu, cez hardvérové aj softvérové možnosti testovania. Optimalizačné diagramy umožňujú urýchlenie procesu testovania voči iným metódam, ktoré sú všeobecne známe a zabezpečujú väčšiu pravdepodobnosť správnej a bezpečnej opravy počítačových komponentov. Napríklad pri oprave, alebo diagnostike pevného disku sa štandardne vykonávajú rozsiahle testovania, alebo skenovania jeho povrchu, pričom sa disk zahrieva, alebo opotrebováva oveľa viac, ako keď ho podrobíme nášmu základnému testu najskôr pre S.M.A.R.T. atribúty a následne na zistenie jeho teploty. Práve S.M.A.R.T. atribúty nám prezradia o disku oveľa viac a bez väčšieho procesu namáhania, ako keby sme ho nechávali

diagnostikovať pomocou rôznych záťažových testov a riskovali tak jeho totálne zničenie, alebo minimálne väčšie poškodenie.

Dost' dôležité je všimnúť si, že vo veľa prípadoch nepotrebujeme ani nejaký zvláštny softvér na účely diagnostiky a stačí, ak si všímame systém ako taký, jeho prácu v podobe zobrazenia rôznych hlásení, ktoré v sebe obsahujú informácie presne také isté, ako keď by sme mali kupovať drahé programy, alebo sťahovať rôzne utility, ktoré môžu nosiť v sebe aj určité riziká, najmä z pohľadu importovania škodlivého kódu do nášho systému. Napríklad už samotný BIOS, ktorý sme dost' často spomínali v tejto práci, vie informovať užívateľa v dostatočnej miere nato, aby zistil možnú príčinu poruchového prejavu počítača. Aj vývojári operačných systémov myslia na to, aby sa základné diagnostické a opravné úkony dali spúšťať priamo v ich systéme bez potreby inštalácie ďalšieho softvérového produktu. Je preto veľmi potrebné, aby sa ľudia oboznamovali s ich operačným systémom aj prostredníctvom takýchto programov, ktoré každý systém má. Ide najmä programové vybavenie operačného systému v podobe utilít na údržbu a opravu pevného disku - Scandisk, Disk defragmenter a podobne, utilít pre informácie o systéme a jeho prostriedkoch – Services, Windows diagnostika pamäte, zobrazovač udalostí, alebo Performance monitor, ktorý nám ukáže výkon konkrétneho počítača aj vo forme vývojového grafu.

Veľmi dôležitým faktorom, ktorý sme možno opomenuli menej ako by sa možno patrilo, je bezpečnosť pri práci. Sám autor knihy Havárie počítača, Jaroslav Horák (2006), píše vo svojej publikácii o dvoch druhoch nebezpečenstva, ktoré hrozia pri práci s počítačmi, a síce úraz –nám od počítača, alebo úraz počítača od nás. Môžeme iba potvrdiť, že takéto hrozby naozaj sú, pretože počítačová zostava je predsa len elektrické zariadenie, ktoré si vyžaduje určitú znalosť používania, napríklad pri oprave. Často krát sa totiž stane, že laik chce len pozrieť pri nejakej poruche do vnútra počítačovej zostavy s cieľom jednoduchej opravy, no vzápätí svojim dobrým úmyslom ušetriť, urobí väčšiu škodu, ako keby svoj počítač zveril do rúk profesionálovi. Preto si myslíme, že softvérová diagnostika, pokiaľ je na mieste, môže byť veľmi užitočná záležitosť, ktorú pri troche teoretických znalostí a prehľade zvládne aj človek-užívateľ

Návrh na využitie výsledkov

Problematika, ktorú sme riešili v tejto diplomovej práci, zahŕňa množstvo údajov, skutočností a faktov, ktoré by mohli byť nápomocné pri získaní prehľadu o stave a funkciách súčasných počítačových komponentov, ako aj optimálnom a rýchlom priblížení stavu osobného počítača z pohľadu jeho kondície, prevencie, alebo opravy, napríklad pred stratou našich údajov z pevného disku, alebo pred zničením celého systému, ak sa nám náhle pokazí počítačový zdroj.

Návrhy a výsledky algoritmov majú využitie v tom, že by nám mohli pomôcť pochopiť skutočnosť, že každý s počítačových komponentov má svoje charakteristické vlastnosti, ktoré nám dávajú obraz o ich fungovaní, respektíve o ich poruche či stave čiastočného poškodenia. Vieme teda lepšie diferencovať možnú vzniknutú poruchovú situáciu, v ktorej sa môže jeden z komponentov počítača ocitnúť a urobiť tak ďalšie kroky, ktoré vedú k ich oprave, respektíve výmene za nový kus hardvéru. Veď žiadna vec netrvá večne a že by sme sa mali aj ako obyčajní užívatelia počítačov zaujímať aj o ich „zdravotný“ stav a prevenciu, tak ako to robíme, alebo by sme mali robiť aj my – ľudia.

Optimalizačné diagramy a odskúšané metódy opráv na ich základe, môžu slúžiť pri diagnostikovaní a opravách komponentov, alebo celých počítačových celkov, najmä v malých organizáciách, ktoré sa zaoberajú dodávkami a opravami hardvéru a distribúciou softvéru a väčšinou nemajú vypracované žiadne presnejšie optimalizované postupy diagnostiky a opráv. Táto skutočnosť samozrejme vplýva na zvyšovanie kvality práce a služieb vo vzťahu ku zákazníkovi. Tieto metódy umožnia aj mnohým laikom, alebo menej technicky zdatným subjektom, diagnostikovať problémy s počítačmi, ako ja technicky zdatnejšie opravy aj úspešne realizovať.

V neposlednej rade, môžeme tieto metódy využiť aj na didaktické účely, pre výučbu predmetov zameraných na informačné technológie.

Záver

Práca, ktorou sme sa snažili vyjadriť postupy, ako aj optimalizáciu softvérového testovania počítačových komponentov, naplnila svoje očakávania v tom, že sme si urobili prehľad o stave a druhoch základných počítačových častí v rovine ich vzájomného pôsobenia a fungovania ako celku. Zároveň sme v metodike priblížili optimálne postupy práce pre tento druh činností, ako aj vybrali rôznorodý potrebný softvér pre jej realizáciu. Samozrejme že softvérové produkty sa neustále obnovujú a vylepšujú, aby dosiahli čo najväčšiu kvalitu v charaktere rýchlosti a presnosti dosiahnutia výsledkov a preto je potrebné, aby sme ich neustále kontrolovali z pohľadu aktuálnosti, alebo hľadali alternatívne riešenia v podobe iných utilít či softvéru.

Vytvorili sme optimalizačné algoritmy, ktorými je možné otestovať konkrétny komponent počítačov s ohľadom na rýchlosť a presnosť získania výsledkov a túto skutočnosť sme si overili následne v samotnom praktickom testovaní vybraného hardvéru. Bol vybraný a zhodnotený rôznych testovací postup (metódy) a vybrali sme a zhodnotili diagnostický softvér. Na tomto základe sme mohli začať s tvorbou optimalizačných diagramov.

Boli zrealizované konkrétne testy procesora, ako aj operačnej pamäte a pevného disku, za pomoci logických úvah a krokov samotnej diagnostiky, pričom bolo zistené urýchlenie procesu diagnostiky a opráv voči štandardným metódam. Pri diagnostikovaní počítačového zdroja sme vykonali aj hardvérový test, pri ktorom sme si ukázali kompletný postup, ako oživiť zdroj aj bez pomoci základnej dosky a ako zmerať jednotlivé napätia, ktorých vychýlenie sa z normy, znamená nestabilitu a nefunkčnosť celého systému. A práve preto je to také dôležité poznať túto problematiku nie len cez softvérovú diagnostiku konkrétneho komponentu, ale aj vedieť ako skontrolovať stav počítačových komponentov aj za pomoci iných metód.

Na základe našich testovaní a pomocou vytvorených optimalizačných diagramov sme zistili, že naša metodika v podobe optimalizačných diagramov bola výhodnejšia a lepšia a bezpečnejšia v porovnaní so štandardnými metódami. Pri testovaní nedošlo k žiadnemu poškodeniu komponentov, či už prehriatím, pretaktovaním procesora, alebo grafickej karty. Nedošlo k viacnásobnému testovaniu tých istých parametrov a optimalizačné diagramy zabezpečili zrýchlenie a skvalitnenie celého procesu diagnostiky. Práca tak nebola robená rutinne, ale podľa presne

zadefinovaných krokov, čo viedlo k jej väčšej efektívnosti, kvalite a rýchlejšiemu dosiahnutiu želaných výsledkov.

Zoznam použitej literatúry

- 1) ASPINWALL, Jim. 2006. Osobní počítač na maximum. 256 s. ISBN 80-251-1136-9
- 2) BROŽA, Peter. 2005. Instalujeme a konfiguruje počítač. 176 s. ISBN 80-251-0468-0
- 3) CHROMÝ, Stanislav. 2005. Opravy vadných sektorů pevných disků, 88 s.
- 4) DEMBOWSKI, Klaus. 2009. Mistrovství v Hardware. 712 s. ISBN 9788025123102
- 5) HEINIGE, Karel. 2001. Hardware PC . 80 s. ISBN 80-86097-71-4
- 6) HORÁK Jaroslav. 2006. Havárie počítače. 208 s. ISBN 80-251-1451-3
- 7) HORÁK Jaroslav. 2007. Hardware. 360 s. ISBN 80-251-1741-3
- 8) HORÁK – BROŽA. 2007. Instalujeme a konfiguruje počítač 2. 166 s. ISBN 80-251-1814-2
- 9) MANSFELD - EHRKAMP. 2001. Rozšiřování a opravy PC – podrobný průvodce. 2. vyd. 280 s. ISBN 8071696609
- 10) MUELLER, Scott. 2006. UPGRADING AND REPARING PCs – 17th Edition, Que Publishing. 1608 s. ISBN 0-7897-3404-4
- 11) MUELLER, Scott. 2009. UPGRADING AND REPARING PCs – 19th Edition, Que Publishing, 1608 s. ISBN 978-0-7897-3954-4
- 12) ROSCH, W. L.: HARDWARE BIBLE Sixth Edition , Que Publishing, 1066 s.
 - a. ISBN 0-7897-2859-1
- 13) VALEČKO, Zdeněk . 2006. Řešení problémů s PC. 332 s. ISBN 80-251-1203-9
- 14) VRÁTIL, Zdeněk. 2005. Postavte si PC . 224 s. ISBN 80-247-1160-5
- 15) HUCÍK, P. 2007. Najnovšie grafické karty. In: PC REVUE, roč.15, 2007, č. 12,
 - a. s. 60-64.
- 16) HUCÍK, P. 2008. Znásobte si grafický výkon: SLI a CrossFire. In: PC REVUE, roč. 16,2008, č. 1, s. 40-44.
- 17) Atributy S.M.A.R.T. (Vysvětlení).2006. [online]. Dostupné na :
<http://www.war-forum.net/index.php?topic=745291.0;wap2>

-
- 18) CORKE, Greg. Intel Nehalem procesor. 2009. [online] Dostupné na :
<http://aecmag.com/index.php?option=com_content&task=view&id=289&Itemid=34>
- 19) GUTTLER, Jan. 2007. Operačná pamäť a všetko čo by ste mali o nej vedieť. [online] Dostupné na : <http://clanky.katalog-notebookov.sk/slovník-pojmov-notebooky/1447-operacna-pamet-a-vsetko-co-by-ste-o-nej-mali-vediet/>
- 20) KYŽŇANSKÝ, Michal. Procesory – všetky dôležité parametre I. 2006. [online] Dostupné na :< <http://www.inet.sk/clanok/3115/procesory-vsetky-dolezite-parametre-i>>. ISSN 1336-1899
- 21) MAŠEK, Ivo. 2007. Počítačové zdroje a PFC. [online] Dostupné na :
<<http://www.tvfreak.sk/modules.php?name=News&file=article&sid=10>>
- 22) Počítačové X86 procesory. 2008 [online] Dostupné na :
<<http://www.ddworld.cz/blogy/hardware-a-it/pocitacove-x86-procesory.html>>

