

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Индустијски инжењеринг

Предмет: Инжењеринг одржавања

Број индекса: 193/2010

Драган Б. Пауновић

Одржавање персоналних рачунара
завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Проф. Др Петар Тодоровић

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

Циљ овог рада је да размотри могућности заштите и превентивног одржавања рачунара у информационим системима како би се спречили откази њихових компоненти, а тиме и поледице које они узрокују, пре свега спречили губици важних података у базама података који су ускладиштени на хард дисковима рачунара.

Кључне речи: рачунар, одржавање, хардвер, софтвер, информациони систем

Abstract: The aim of this study is to investigate the possibilities of protection and preventative maintenance of computers in information systems in order to prevent failures of their components , and thus the ice they cause , primarily to prevent loss of important data in databases that are stored on the hard disks of computers .

Key words: computer, maintenance, hardware, software, information system

Крагујевац, датум

ментор:

Име, презиме и звање ментора

САДРЖАЈ

1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА	6
2. ЗАШТИТА РАЧУНАРА	9
3. ПРЕВЕНТИВНО ОДРЖАВАЊЕ РАЧУНАРА	10
4. ОДРЖАВАЊЕ ХАРДВЕРА	11
4.1. Чести узроци и манифестације проблема који онемогућавају нормалан рад рачунара:	11
4.1.1. Откачени хладњаци	12
4.1.2. Рачунар не реагује притиском на “power-on” дугме	12
4.1.3. Рачунар ради, али нема излазне слике на монитору	13
4.1.4. Рачунар даје сигнале преко PC speaker-а, али не и слику на монитору	14
4.1.5. Рачунар ради неко кратко време, па се затим угаси	14
4.1.6. Рачунар који даје неисправну слику	15
4.1.7. Рачунар подигне оперативни систем, па се затим ресетује/показује плав екран	16
4.1.8. Рачунар подигне оперативни истем, али има сметње у току рада	17
4.2. Спречавање отказа компоненти рачунара узрокованих нестабилним напајањем	17
4.3. Спречавање отказа компоненти рачунара узрокованих прегревањем	18
4.4. Спречавање отказа компоненти рачунара узрокованих прашином	20
5. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА	22
5.1. Резултати испитивања услед превентивног чишћења вентилатора од прашине	22
5.2. Резултати испитивања читавањем напона на напајању	23
5.3. Чишћење контаката RAM меморије	24
5.4. Софтверско испитивање RAM меморије	25
5.5. Одржавање графичке картице	26
5.6. Провера кондензатора на матичној плочи	27
5.7. Термографска дијагностика компоненти рачунара	28
5.8. Софтверско дијагностиковање стања хард диска	31
5.9. Резултати софтверског испитивања графичке картице	33

5.10. Резултати софтверског испитивања целокупног система.....	34
6. ОДРЖАВАЊЕ И ЗАШТИТА СОФТВЕРА.....	35
6.1. Корективно одржавање софтвера	37
6.2. Адаптивно одржавање софтвера.....	38
6.3. Одржавање ради унапређења система.....	38
6.4. Превентивно одржавање софтвера.....	39
7. ПРОБЛЕМИ ОДРЖАВАЊА СОФТВЕРА	40
8. ТРОШКОВИ ОДРЖАВАЊА СОФТВЕРА.....	41
9. ЗАКЉУЧАК.....	42
10. ЛИТЕРАТУРА.....	43

1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА

Добро нам је познато да у данашње време човек зависи од машина и опреме више него било када у историји човечанства. Такође нам је веома добро познато да данас малтене не можемо да замислимо ни једно домаћинство без макар персоналног рачунара (енг. PC – personal computer), а камоли неко предузеће. Само ово нам већ доста говори колику улогу и значај рачунарски системи имају у пословању, а самим тим и у нашим животима.

Одржавање је скуп активности које се спроводе у циљу обезбеђивања најоптималнијих експлоатационих услова једног техничког система уз минималне трошкове.

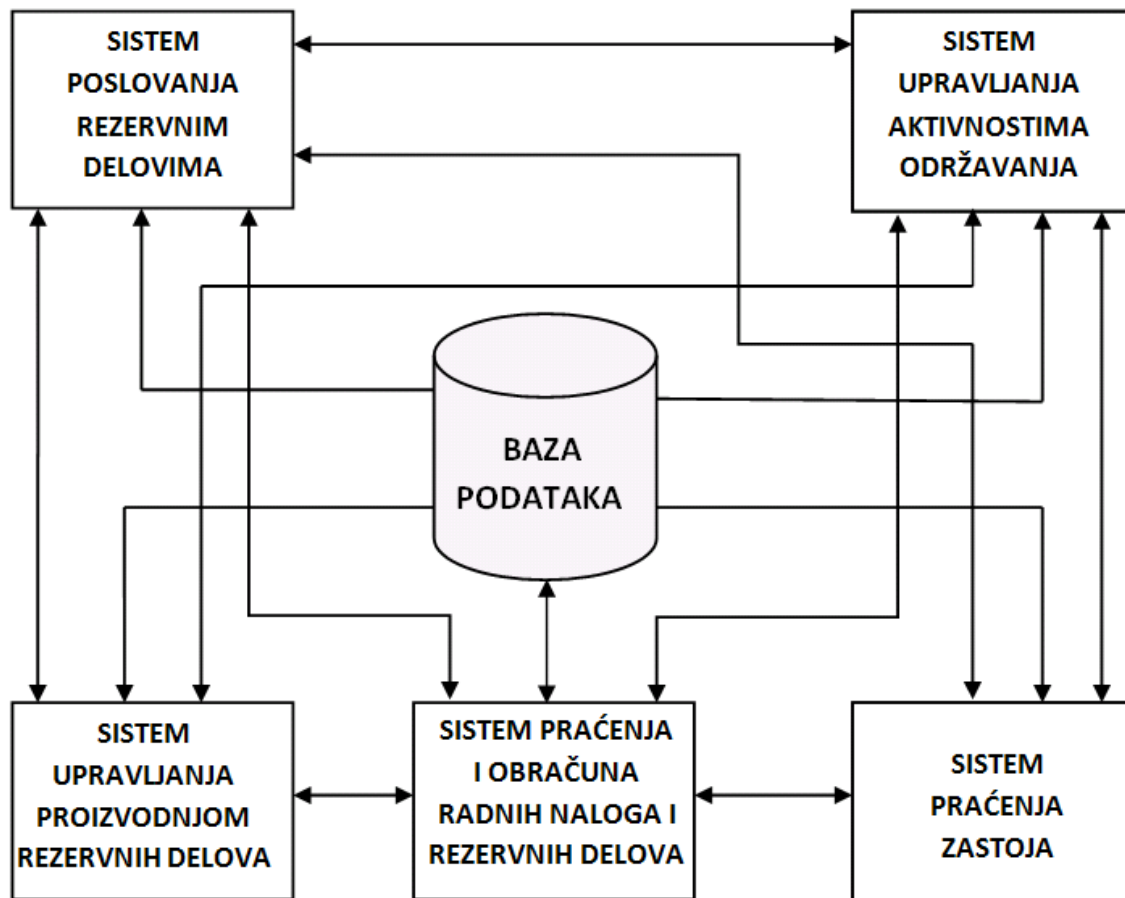
С обзиром на свест колики значај рачунари имају данас, подразумева се да исти толики значај има и одржавање истих.

Информациони систем се може дефинистати као скуп људи (стручњака) и техничких средстава (нпр. хардвера и софтвера, база података, рачунарских мрежа и сл.), који према одређеној методологији обављају прикупљање, меморисање, обраду, преношење и дистрибуцију података, тако да они буду доступни и употребљиви свакоме ко жели да их користи, укључујући пословодство, клијенте, запослене и остале. Основни задатак информационог система је да се све излазне информације брзо и у форми која је погодна за њихово коришћење и тумачење.

Информациони систем неког предузећа, омогућава том предузећу да комуницира унутар себе и са својим окружењем. Услов опстанка било ког предузећа јесте да располаже адекватним информационим системом, у којем су разрађени поступци информационих активности. У неким предузећима те активности обављају људи, а у неким савремене информационе технологије. Што значи да информациони систем може бити мануелан, а може бити и подржан информационим технологијама (компјутеризован), односно информациони систем може, али и не мора, користити информационе технологије (рачунаре). Значи, појам информационих система знатно је шири од појмова рачунари и рачунарска обрада података. То значи да информациони систем обухвата и компјутеризоване и некомпјутеризоване поступке информационих активности, што упућује на закључак да постоје и информациони системи који нису подржани рачунаром. [1]

Информациони систем једног предузећа могуће је дефинисати као повезивање елементарних система у јединствену структурну и концепцијску целину у којој се сваки податак само једном прикупља (уноси у систем), затим се у њему складишти, обрађује у потребне информације, те доставља корисницима било као сирови податак или чешће као обрађена информација. Информациони систем неког предузећа се састоји од више система, као што су: систем управљања производним системом; систем планирања на нивоу производног

система; систем развоја производа и технологија; систем набавке и снабдевања; систем управљања производњом; систем управљања алатима; систем одржавања техничких система; систем продаје производа; систем праћења кадрова; систем праћења и управљања економско-финансијским токовима. Информациони систем одржавања има динамичку природу и увек треба да представља само део једног комплексног информационог система неког предузећа. Информациони системи одржавања подржани рачунаром користе различите технике и приступе да задовоље захтеве система одржавања. Они ефикасно решавају проблем загушења подацима и обезбеђују обиље података на различитим местима, односно стављају на располагање свима онима који са тим подацима имају неке везе на најбржи и најрационалнији начин. Информациони системи одржавања подржани рачунаром треба да буду подржани таквим начином обраде података којом ће се број излазних информација свести на најмању могућу меру. Структура информационог система одржавања подржаног рачунаром састоји се из више база података, Сл. 1., где се преко основне базе података одржавања (централизовани скуп узајамно повезаних података) остварује комуникација са другим базама података [2].



Слика 1. Пример структуре базе података једног информационог системаодржавања подржаног рачунаром

Информациони систем одржавања техничких система подржан рачунаром се састоји од више база података, као што су: оперативна база података техничких система; база података резервних делова; база података планирања, припреме и праћења радних налога; база података технологије одржавања; база података евидентирања и праћења стања техничких система (откази, застоји, грешке); база података аутоматизоване дијагностике; база података планирања учесника на пословима одржавања; база података праћења трошкова одржавања итд. Основу сваког информационог система подржаног рачунаром чини база података, која представља скуп више табела које су међусобно повезане одговарајућим везама. Основни задатак базе података није да се у њој меморишу подаци већ да се из ње могу брзо преузети подаци који се желе.

Одржавање рачунара у информационим системима се може поделити у две подгрупе:

- Одржавање хардвера и
- Одржавање софтвера.

2. ЗАШТИТА РАЧУНАРА

Када се говори о заштити рачунара у информационим системима постоји више начина на које се ова проблематика може посматрати. Пре свега, потребно је посветити пажњу физичком обезбеђењу рачунара где се мисли на обезбеђење од неовлашћеног приступа рачунару, тј. приступа одређеној просторији или згради у којој се налази рачунар. Под тим подразумевамо и заштиту од крађе, као и вандализма или саботаже. На крају је неопходно обезбедити и изоловати каблове, како за напајања тако и мрежне каблове. Затим, рачунаре треба обезбедити од разних физичких оштећења као што су пожар, поплава, прегревање, као и од могућности да узрокују струјни удар. Такав пример видимо на слици 2.

Такође, веома је важно обезбедити исправан и несметан рад у екстремним условима као што су, на пример, високе температуре. Осим тога, у информационим системима подржаним рачунаром неопходни су и агрегати за независно и несметано напајање. Потребно је у сваком тренутку имати резервне делове неких критичних компоненти рачунара, како би се могући откази компоненти на рачунару отклонили у што краћем року. И на крају врло је важно имати стручно особље које управља процесом одржавања и ради на рачунарима [3].



Слика 2. Пример добро обезбеђеног система подржаног рачунарима у компанији “Facebook”. Тачније ради се о њиховом “Data Centru”, складиште сервера

3. ПРЕВЕНТИВНО ОДРЖАВАЊЕ РАЧУНАРА

Превентивно одржавање је скуп планираних активности на правовременом откривању узрока отказа или евентуалних недостатака у почетној фази, у циљу непрекидног одржавања функционалности рачунара, његовог хардвера и софтвера, на нивоу пројектоване радне способности.

С обзиром на цену, за већину корисника куповина рачунара је значајна инвестиција, али и за предузећа која имају стотину или више рачунара. Али врло је мало корисника који ће посветити време и на одржавање рачунара. Рутинско одржавање представља битан део поседовања рачунара и у великој мери може да помогне одржавању хардвера и софтвера у добром стању, а на тај начин правилно одржавање спречава и скупе поправке. Уколико се рачунар редовно одржава и врши преглед хардвера и софтвера његов радни век може знатно да се продужи, такође одржавањем рачунара се смањује могућност да дође до отказа чија би поправка коштала више него што вреди цео рачунар. Прегледом и одржавањем рачунара, што је најважније, отклања се могућност губитка података [4].

Одржавање рачунара и рачунарских мрежа у информационим системима подразумева:

- превентивни преглед рачунара у циљу откривања отказа у почетној фази,
- чишћење прашине, подмазивање и по потреби мењање расхладних вентилатора рачунара што побољшава рад рачунара и смањује могућност озбиљнијег отказа,
- периодично испитивање свих компоненти у рачунару (RAM меморије, хард диска, напојне јединице, процесора, матичне плоче итд.),
- преглед и поправку свих активних и пасивних компоненти мреже,
- праћење стања потрошног материјала (папира, тонера итд.)
- подешавање рачунара за рад у мрежи,
- подешавање антивирус заштите на свим рачунарима,
- омогућавање приступа интернету на свим рачунарима на којима је то потребно,
- саветовање о потребном сервису или надоградњи рачунара,
- редован "backup" свих битних података,
- отклањање свих софтверских проблема итд.

До отказа хардвера рачунара у информационим системима одржавања углавном долази због нестабилности напона напајања, прегревања рачунара, нередовног чишћења делова рачунара, електромагнетних утицаја и др [4].

4. ОДРЖАВАЊЕ ХАРДВЕРА

Прво и основно у одржавању хардвера рачунара је његово чишћење од прашине и разноразних прљавштина. Рачунар се најбоље чисти помоћу компресора. Усисивачи, ручне четкице и остало могу да помогну али поступак доста траје и не може тако темељно да очисти рачунар као обичан компресор. Обичан компресор заврши посао перфектно за 10-30 секунди. Отвори се страница рачунара, бочна код нпр. "miditower" кућишта и пиштољем са шпицом за издување се комплетно кућиште издува. Чишћење се ради на отвореном зато што може доћи до великог облака прашине.

Друга фаза у одржавању рачунара је дијагностиковање проблема уколико их има, или проверавање да ли је нека компонента близу октаза, како би се то спречило. Најбитније је утврдити зашто неки рачунар не ради како треба, добра дијагноза је 50% завршеног посла. Први део дијагнозе је визуелни преглед рачунара, прегледа се визуелно унутрашњост да нема нагорелих елемената на штампаним плочама, откачених хладњака, надувених кондензатора, набубрелих делова штампане плоче, оштећења водова грубим предметима и осталих механичких проблема. Јако пожељно, да не кажем обавезно је и прегледавање напајања изнутра, посебно кондензатора. Набубрели кондензатори су најчешћи узрок проблема код старих рачунара и њихова замена или замена комплетне компоненте представља обавезан корак, поготово ако се ради о скупљим матичним плочама, графичким каритцама или напајањима. У супротном ако се ради о јефтинијој компоненти, онда се препоручује замена исте новом.

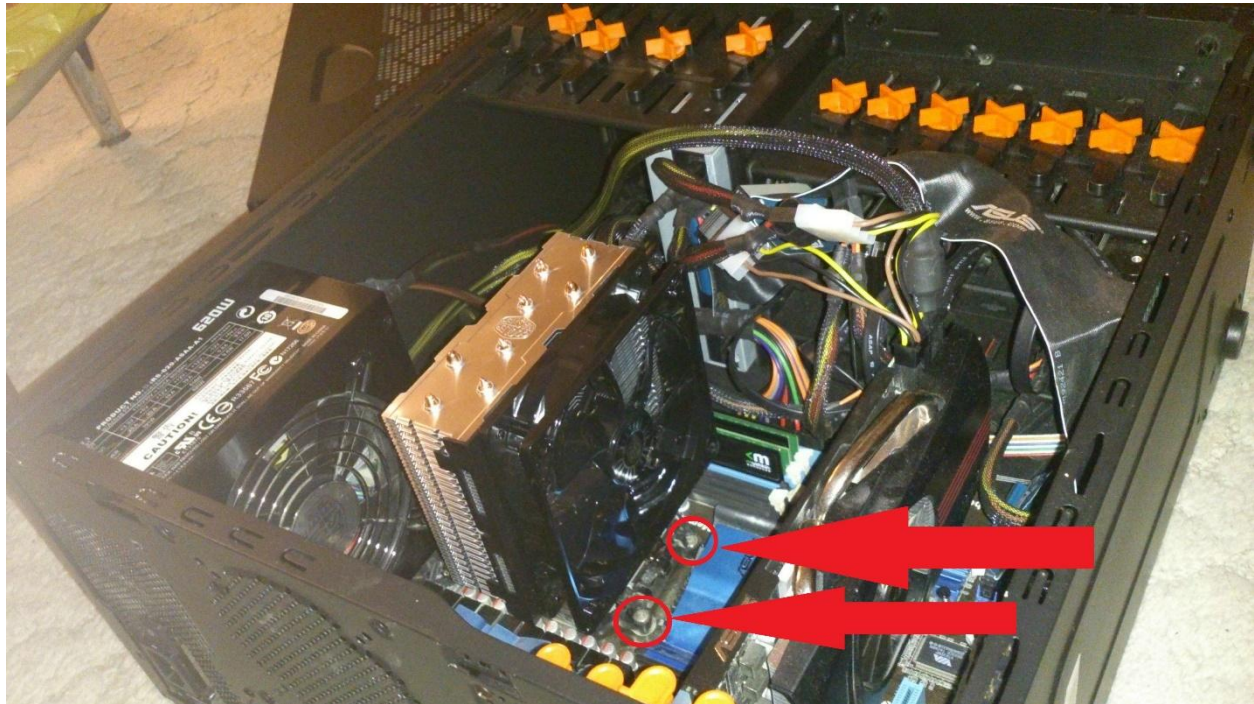
4.1. Чести узроци и манифестације проблема који онемогућавају нормалан рад рачунара:

- Откачени хладњаци
- Рачунар не реагује притиском на "power on" дугме
- Рачунар ради, али без излазне слике на монитору
- Рачунар даје сигнале преко PC speaker-a, али не и слику на монитору
- Рачунар ради неко кратко време, па се затим угаси
- Рачунар даје неисправну слику
- Рачунар подигне оперативни систем, па се затим ресетује/показује плав екран
- Рачунар подигне оперативни истем, али има сметње у току рада

Систем елиминације је поуздан систем откривања хардверских проблема. Од озбиљног сервиса за одржавање се очекује да има додатне резервне - тест компоненте. Ту се подразумева проверено исправне графичке картице за све актуелне слотове (PCI/AGP/PCIe), проверено исправне меморије, опет за све актуелне слотове, резервно - тест напајање квалитетног произвођача и довољне снаге за актуелне графичке картице.

4.1.1. Откачени хладњаци

Откачени хладњаци се понекад појаве услед откачених или поломљених жабица. Пример је рецимо грубље померање кућишта. Код враћања хладњака је битно очистити површине хладњака и чипа који се хлади медицинским бензином или нпр. нитро разређивачем. Обавезно нанети термалну пасту на чип, и наравно сломљене жабице заменити.



Слика 2. Пример зашрафњеног хладњака на чип процесора

4.1.2. Рачунар не реагује притиском на “power-on” дугме

Када рачунар не реагује на “power-on” дугме а све је визуелно на свом месту, први и основни проблем је углавном неисправно напајање, али то не мора увек да буде случај. Ту на снагу ступа резервно напајање и системом елиминације је лако утврдити да ли је заиста то проблем. Један од битних савета је и тај да се неисправна конфигурација сведе само на основне и потребне за рад компоненте рачунара. Ту се подразумева само неколико компоненти тј. матичну плочу, процесор, једна меморија, напајање наравно и евентуално графичку картицу у зависности од тога да ли је плоча са интегрисаном графиком или не. Ако у таквој основној конфигурацији рачунар и даље не реагује на “power-on” сигнал прво треба преконтролисати напајање. Ако је проблем до напајања, једноставна замена решава проблем.

Ако рачунар и даље не реагује на “power-on” сингал и после замене напајања, онда проблем није напајање већ нешто друго. Препоручује се и провера батерије са матичне плоче. Дешава се (неретко) да рачунар не реагује на “power-on” управо и само због батерије која је у неком недефинисаном стању. Батерије за матичну плочу (конкретно за BIOS) су замењљиве, и морају имати стално напон на половима $\sim 3V$, а то се проверава унимером.

Ако ни након замене батерије на матичној плочи проблем није решен, онда је нешто треће у питању.

Онда на ред долази скидање графичке картице рецимо. Битно је да се заврте кулери. Ако нема помака ни након вађења графичке картице, онда се ради исто и са меморијом. Ако и тада нема резултата кривац је углавном плоча. У зависности од тога шта је у квару, да ли напајање или нешто друго, када се отклони квар потребно је остале компоненте проверити да се уверимо да и њих није повукла са собом рецимо покварена матична плоча или отказано напајање. Систем елиминације траје док се рачунар не склопи до краја.

4.1.3. Рачунар ради, али нема излазне слике на монитору

Ради се о рачунару чији се сервис не разликује много од оног који не реагује на “power-on” сигнал. Напајање, које врти вентилатор, ради, не значи да је аутоматски и исправно. Потребно га је визуелно прегледати, видети да нема спаљених елемената и набубрелих кондензатора. Такође треба премерити напоне при оптерећењу.

Битно је да су напони константни, а за мерење се користи обичан унимер уређај. Треба проверити и RAM меморију - ако ради не значи да ради исправно. Провера меморије на другом рачунару уз неки тест је пожељна. Остаје визуелни преглед матичне плоче и осталих компоненти, свођење конфигурације на основе 3-4 компоненте. Користи се систем елиминације компоненти - све је горе описано. Једини додатак овој целој причи је могућност да је BIOS чип из неког разлога изгубио свој садржај. Матична плоча којој је BIOS лоше испрограмиран или којој је BIOS чип отказао се понаша управо овако. Ово може али и не мора бити проблем са BIOS-ом. Проблем BIOS-а се може решити вађењем BIOS чипа или одлемљивањем истог ако је залемљен на плочу и ношењем истог на тзв. програматор. На програматору се поново чип пуни BIOS-ом а након враћања на плочу она даље нормално ради. Још један могућ сценарио оваквог квара рачунара може бити и заглављено “reset” дугме.

4.1.4. Рачунар даје сигнале преко PC speaker-а, али не и слику на монитору

Рачунар који пишти у неким правилним интервалима, али нема слике је рачунар код кога је дијагноза помало упрошћена.

Само пиштање је код који говори у чему је проблем. Шифре које одређују проблем су везане за произвођаца BIOS-а, па је потребно консултовати се са писаним/електронским објашњењем error кодова. Код неисправне RAM меморије нпр. (рецимо константо пиштање сваке 3 секунде) не значи да је аутоматски меморија неисправна, већ може бити проблем до рецимо и до меморијског контролера на плочи/процесору. Систем елиминације је овде препоручен, а потенцијално неисправну меморију је препоручљиво пробати и на другом рачунару. Наравно визуелни преглед свих компоненти се подразумева и овде, а након решеног проблема препоручује се детаљан тест осталих исправних компоненти.

4.1.5. Рачунар ради неко кратко време, па се затим угаси

Оваква ситуација може бити проузрокована разним кваровима, почевши са најбаналнијим разлогом - заглављено "power-on" дугме. Узрок може бити и неисправно напајање, неисправна плоча, итд. Опет следи визуелни преглед, свођење конфигурације на основне компоненте и систем елиминације. Овде се треба ставити акценат на на опипавање хладњака и чипова на матичној плочи и осталим компонентама као и на налегање кулера на процесор, графички процесор, чипсет, итд.

Само гашење рачунара (осим у случају када је power-on дугме заглављено) је сигурносна опција да не би нешто до краја изгорело. Зато треба прегледати да ли кулери леже лепо на процесору, чипсету, да ли се нека додатна картица нагло загрева, да ли се чипсет нагло загрева. У случају наглог загревања, јасно је да је та компонента трпела неки шок због кога је отказала.

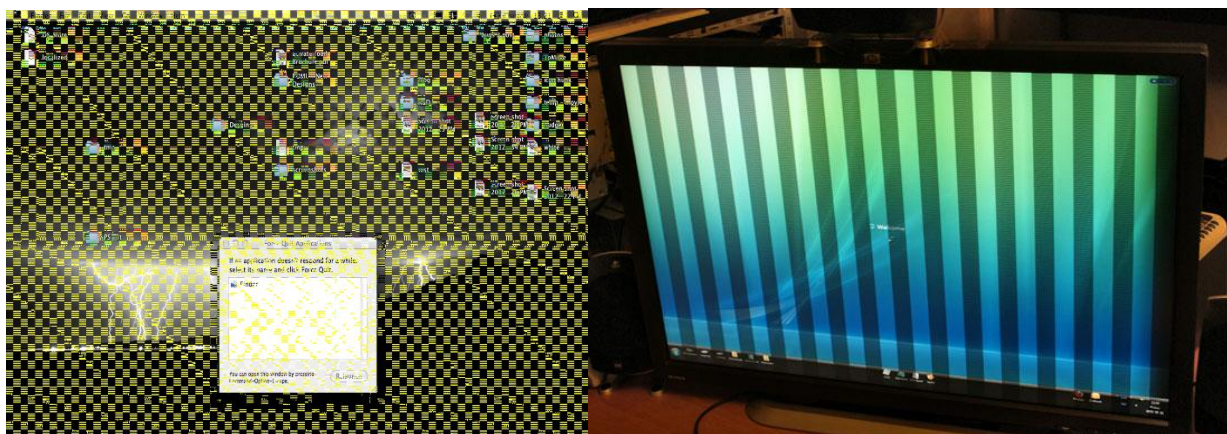
У случају гашења рачунара због високе температуре процесора нпр. треба проверити пре свега исправност самог кулера тј. вентилатора као и систем за затезање кулера на "socket". Рознато је да шrafoви који стежу пластични рам носача кулера хоће да се олабаве, па долази до слабог притиска хладњака на процесор. Обично затезање решава проблем.

Битан фактор хлађења је и термална паста. Термална паста не може бити узрок гашења рачунара, она само помаже при хлађењу, побољшава превођење топлоте са чипа на хладњак. Ако се стврднула услед коришћења или је нанешена у недовољној количини треба је заменити. За чистење је углавном потребно неко

јаче средство од алкохола. Споменуто је већ чишћење апотекарским бензином или нитро-разређивачем.

4.1.6. Рачунар који даје неисправну слику

Аномалије при приказу су тзв. артефакти: линије, “шаховска поља”, “хијероглифи” уместо слова. Ово је проблем који се везује за графичку картицу. Графичка картица може имати симптоме пре самог оперативног система, за време “boot екрана” где рачунар исписује процесор, количину меморије, итд., а може се проблем појављивати и само током 3D графике. Углавном у 90% случајева је графичка картица проблем, а сам начин манифестовања проблема говори о степену оштећености графичког чипа или графичке меморије. Поправка исте на дуге стазе није могућа и опција је замена. У ретким случајевима проблем може бити и додатно напајање за графичку картицу тј. само напајање рачунара које је преслабо за тај модел графике. Систем елиминације, тј. проба графичке картице и на другом рачунару или проба са другим напајањем даје тачну дијагнозу. Исто тако подразумева се да је графичка картица очишћена и да нема прашине и нечистоћа које могу да зачепе систем за хлађење. Картица која се прегрева може имати овакве симптоме. У случају приказа вертикалних линија на LCD екрану препоручује се проба тог рачунара/те графичке картице на другом монитору. Симптоми неисправне графичке картице се понекад помешају са симптомима оштећеног LCD панела. Вертикалне линије, једна или више могу бити и резултат оштећеног LCD панела унутар монитора, тачније флет каблова који улазе директно у матрицу екрана и чипова на њима тзв. “driver”-а.



Слике 3. и 4. Симптоми отказа графичке картице

4.1.7. Рачунар подигне оперативни систем, па се затим ресетује/показује плав екран

Ово је рачунар који може бити неисправан хардверски или софтверски. За њега важи наравно прво чишћење, визуелни преглед, тест меморије и хард диска. Може се тестирати и процесор рачунара, тј. његова исправност/стабилност и загревање. Тестирањем процесора помоћу програма као што је “Prime95” стресирају се и остале компоненте рачунара (напајање, меморија) и доводе се у оптерећење које се реално скоро никада неће моћи постигнути у свакодневном коришћењу. Ако рачунар прође и ове тестове, сумња прелази на софтвер. Хард диск тог рачунара се прикључује на други рачунар и скенира поузданим софтвером. Препоручује се обавезно тест на вирусе разним антивирусним програмима. Детекцији ових програма малтене ништа не може да промакне. Ако се деси да је неки malware софтвер пронађен и очишћен, прелази се на следећи део процедуре чишћења рачунара. Пожељно је ручно обрисати све “restore point”-е, “temporary” и “local internet” фолдере на потенцијално зараженом хард диску. У зависности од оперативног система налазе се на различитим местима.

A problem has been detected and windows has been shut down to prevent damage to your computer.

PFN_LIST_CORRUPT

If this is the first time you've seen this Stop error screen, restart your computer. If this screen appears again, follow these steps:

Check to make sure any new hardware or software is properly installed. If this is a new installation, ask your hardware or software manufacturer for any Windows updates you might need.

If problems continue, disable or remove any newly installed hardware or software. Disable BIOS memory options such as caching or shadowing. If you need to use Safe Mode to remove or disable components, restart your computer, press F8 to select Advanced Startup Options, and then select Safe Mode.

Technical information:

*** STOP: 0x0000004e (0x00000099, 0x00900009, 0x00000900, 0x00000900)

Beginning dump of physical memory

Physical memory dump complete.

Contact your system administrator or technical support group for further assistance.

Слика 5. Пример појављивања тзв. “плавог екрана” приликом отказа рачунара

4.1.8. Рачунар подигне оперативни истем, али има сметње у току рада

Ово је рачунар који може имати проблеме са хардвером али и са софтвером. Следи наравно прво хардверска провера рачунара, која је већ описана горе. Дакле провера напајања, меморије, хард диска, итд. Након тога скенирање рачунара на вирусе, “malware” и остало.

Рачунар може бити хардверски скроз исправан, софтверски чист од вируса и malware-a, а опет са времена на време се може “заглављивати”.

У оваквим случајевима пожељно је да оперативни систем увек ажуриран са последњим верзијама, последње верзије драјвера за све уређаје и наравно последњом верзијом BIOS-а за матичну плочу.

О одржавању електронских компоненти рачунарских система треба водити рачуна од најраније фазе пословања, јер се почетне уштеде касније могу показати као велико оптерећење, како финансијско, тако и оперативно. На пример, инвестиција у УПС (непрекидни извор напајања) је симболична, а значајно смањује шансе појаве кварова хардвера. Неки добављачи чак условљавају гаранцију за опрему напајањем преко УПС-а.

Пре свега треба водити рачуна о набавци рачунара. Раније су код набавке рачунара једина гаранција били брендирани рачунари, који су вишом ценом гарантовали и поузданији рад, јер су комбинације компоненти вишеструко ригорозно тестиране од стране произвођача.

4.2. Спречавање отказа компоненти рачунара узрокованих нестабилним напајањем

Напојне јединице служе да мрежни напон од 220 [V] трансформишу на напон потребан компонентама рачунара, за чији рад је потребан напон од свега неколико волти. Оно што је неопходно за сваку напојну јединицу је вентилатор за њено хлађење. Вентилатор је изложен утицајима прашине и других честица, које могу довести до успорења рада вентилатора, слабијег хлађења, а често и до прегоревања напојне јединице, Слика 3. Такође, веома је битна снага напојне јединице, јер са порастом броја компоненти у рачунару расте и потреба за већом снагом напојне јединице.

Према неким истраживањима од свих проблема у раду рачунара на напојну јединицу отпада 30%, мада учествују само са 5% у укупној цени рачунара. Јако је важно узети добру и квалитетну напојну јединицу која ће обезбедити стабилан напон свим компонентама рачунара [5].

Многи аспекти окружења рачунара се могу контролисати, али то није случај и са мрежним напајањем, које из различитих разлога није потпуно стабилно као што би требало да буде. Неки од основних проблема везаних за напајање су:

- нестанак електричне енергије,
- пад напона испод дозвољене вредности,
- напонски удари и пикови итд.

Превентива којом би се елиминисала свака могућност да дође до наведених проблема јесте употреба неког од следећих уређаја:

- резервног напајања и непрекидног напајања,
- стабилизатора напона,
- одводника пренапона итд.

4.3. Спречавање отказа компоненти рачунара узрокованих прегревањем

Термички шокови се дешавају најчешће када се рачунар укључи зими, понедељком ујутро. Температура током викенда у многим пословним зградама пада на десетак степени, ради уштеде енергије за грејање, тако да понедељком ујутру температура у рачунару може износити десетак степени. Када се рачунар укључи температура његових компоненти нагло расте услед чега долази до њиховог брзог ширења, што може довести до њиховог отказа, ова појава се назива термички шок. Ово је један од разлога зашто се у многим предузећима одавно примењује пракса да се рачунари остављају укључени 24 часова, као један од видова превентивног одржавања [6].

Да би се смањила потрошња електричне енергије, развијени су програми за управљање радом рачунара (Power Menagment), који су уграђени у рачунаре. Они омогућавају програмирање понашања хардвера рачунара у случају његовог некоришћења одређени временски период. Најчешће се користе опције за искључење монитора и хард диска после извесног периода неактивности или прелазак система у режим рада "stand by". У том режиму рачунар држи активне само основне функције и уређаје рачунара.

Предвиђено је да електронске компоненте раде у одређеном температурном распону. IBM препоручује да се њихови рачунари користе на температурама од 15 до 29 [°C]. Штампане плоче могу да се загреју до 50 [°C], док је за процесоре препоручљиво да не прелазе 70 [°C]. У унутрашњости кућишта не сме се дозволити да температура пређе 43 [°C], када прво почињу да отказују дискови. Такође и температура у околини утиче на рад рачунара, летњи период је

критичан. Висока температура подстиче и процес кородирања. Ако се она повећа за 10 [°C] овај процес ће бити дупло бржи, што узрокује и брже отказе чипова [6].

Сваки електрични уређај има недостатака у својој конструкцији, тако и електронске компоненте рачунара, већину енергије коју троше оне претварају у топлотну енергију, која може довести до њиховог оштећења. Један од основних проблема које треба решити приликом пројектовања компоненти рачунара јесте обезбеђење одвођења топлоте, како би се обезбедило одвођење топлоте са њих истом брзином којом се и ствара. Ако се то не уради онда ће се компонента загревати, све док не откаже. У неким случајевима (као код процесора), компонента производи толико топлоте да може сама себе да уништи у року од неколико секунди, уколико не постоји начин да се тај вишак топлоте одведе.

Најчешће до прегревања компоненти долази због повећања радног такта. То је метода помоћу које искусни корисници убрзавају рад рачунара до максимума њихове стабилности, како би се од њих добиле максималне перформансе. Овај поступак се најчешће примењује на главни процесор, матичну плочу, као и на графичке картице. Ово је опште прихваћена техника, помоћу које се добијају перформансе знатно скупљих хардвера и често фирме које се баве тестирањем наводе максималне вредности радних фреквенција процесора, под којима они раде стабилно, али наравно уз адекватно хлађење.

Компоненте које најчешће прегревају су:

- чипови, посебно меморијски и процесори, пошто садрже много транзистора;
- мотори чврстих дискова, оптичких уређаја (CD, DVD ROM), дискетних јединица итд.

Проблем прегревања компоненти рачунара превентивно се спречава:

- уградњом одговарајућих вентилатора,
- подешавањем кућишта тако да се обезбеди боља вентилација,
- уградњом додатног термометра или редовним читавањем постојећих,
- употребом рачунара у дозвољеном температурном опсегу,
- термографском дијагностиком итд.

Већина рачунара користи методе ваздушног хлађење како би охладила своје унутрашње делове. Са ваздушним хлађењем, кретање ваздуха издувава топлоту од уређаја. Понекад су велики комади метала који се зову хладњаци, привезани за део који генерише топлоту како би је брже распршили.

Рачунар има више вентилатора од којих је већина комбинована са хладњацима, нпр. један је уграђен у напојну јединицу, други служи за хлађење простора, трећи за хлађење графичке картице, четврти за хлађење чипсета, пети за хлађење хард диска итд [6].

Када се укључи рачунар, често се чује доста брујања. Супротно увреженом мишљењу, већина ових звука не долази од хард диска (осим ако није на путу да откаже). Велики део те буке потиче од различитих вентилатора унутар рачунара. Вентилатори обезбеђују проток ваздуха унутар рачунара. Приликом пројектовања вентилатора произвођачи морају да воде рачуна о њиховој моћи хлађења, али и о буци коју стварају приликом рада. Што је вентилатор већег капацитета он ствара и већу буку, јер се ваздух који се креће чује као бука.

Вентилатори се разликују по капацитету, квалитету или намени. Са трендом пада цена, опада и квалитет појединих компоненти. То је посебно изражено код кућишта и напојне јединице, у које се неретко уграђују врло неквалитетни вентилатори који често отказују. По правилу јефтинији чешће отказују, понекад и након само пола године, док су скупљи направљени од квалитетнијих материјала, и обично имају мале кугличне лежајеве у себи што гарантује дуготрајност. Вентилаторе је неопходно периодично скинути и очистити од нечистоћа, подмазати њихове лежајеве и вратити у рад. Тај период зависи од дужине експлоатације рачунара и услова његовог радног окружења [7].

Произвођачи уграђују сензоре који мере температуру процесора, матичне плоче, па и ваздуха у кућишту, а такође и број обртаја појединих вентилатора и радни напон (+12 V, +5 V, +3,3V). Помоћу посебног програма, који се добија уз матичну плочу, могуће је надгледање и праћење термичког стања, и подешавање аларма ако температура достигне горњу граничну вредност. У том случају оглашава се звучни сигнал, а ако температура након пар минута не падне испод горње граничне вредности рачунар ће се искључити сам без оштећења. И у BIOS чипове се такође уграђује сензор за контролу горње граничне вредности температуре процесора, која обично износи од 80 до 85 [°C], након чега се рачунар искључује без најаве.

4.4. Спречавање отказа компоненти рачунара узрокованих прашином

Прашина проузрокује неколико проблема, због којих је највећи непријатељ рачунара. Она се таложи на штампаним плочама, и након неког времена настаје термичка изолација која је непожељна на свим компонентама рачунара. Прашина се таложи у конекторима, повећава електрични отпор и смањује њихову поузданост, а такође и кородира површину контаката у рачунару. Прашина се скупља на улазним отворима кућишта, на крилцима вентилатора и међу ребрима хладњака, што све заједно умањује ефикасност расхлађивања система. Често долази и до престанка рада вентилатора услед физичке немогућности окретања крилаца. Тада долази до прегревања компоненти, што узрокује блокирање рада система, а на крају и отказ самих компоненти. Показани примери на сликама 6. и

7. Све то указује на значај поступака периодичног превентивног чишћења свих компоненти рачунара од прашине. Тај период би требао бити најмање једном годишње, ако рачунари раде 24 часа дневно и у лошијим условима окружења, тада и много чешће (на свака 3 месеца). Пре чишћења рачунар треба обавезно искључити из мреже [7].



Слика 6. Пример отказа напојне јединице проузруковано прашином



Слика 7. Пример задрљаности унутрашњости кућишта рачунара прашином

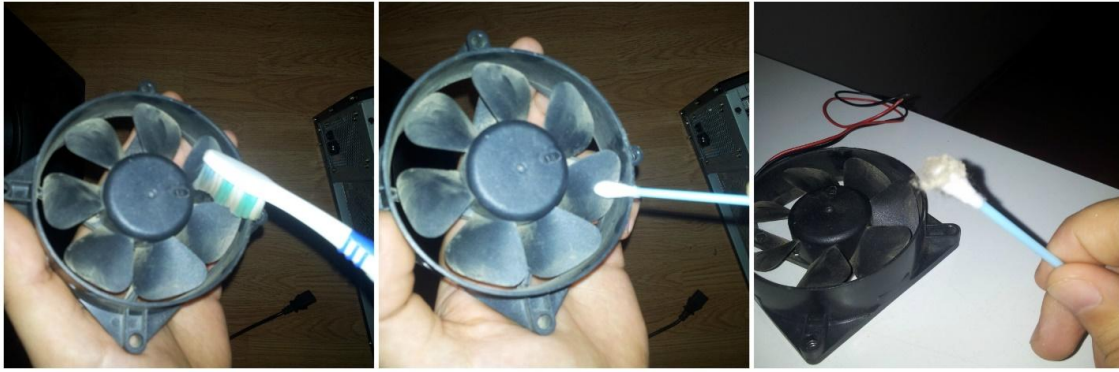
5. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

Поузданост компоненти рачунара, и података који се на њима налазе, пре свега оних који раде непрекидно је веома важна. Рачунари могу бити састављени од компоненти лошег квалитета, и изложени тешким условима рада, па могу отказати пре предвиђеног времена и при томе могу узроковати пожар. Услови у којима рачунари раде нису исти, неки рачунари раде у рачунарским центрима као сервери непрекидно и оптерећенији су од оних који раде повремено у кућним условима. Такође, постоји рачунари који су састављени од компоненти различитих произвођача, које су различитог квалитета.

Пошто се и сам приватно у слободно време бавим сервисирањем и одржавањем персоналних рачунара, у даљем излагању ћу представити најосновније поступке превентивног одржавања рачунара, кроз пример лично мог рачунара, али и кроз пример колега инжењера Бранка Савића и Драгана Ђукића из Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду, који су били нешто боље покровани мерним инструментима (скупљим), који се такође веома доста користе у превентивном одржавању не само рачунарских истема, већ и много шире.

5.1. Резултати испитивања услед превентивног чишћења вентилатора од прашине

Било да одржавам свој или туђ рачунар, овај корак никада не прескачем. Некима делује да је то особина једног пефрекционисте, али ја се не слажем са тим, јер сматрам да је редовно чишћење вентилатора од прашине пут ка дуговечности самог рачунара, што су и испитивања доказала. Поменуо сам да прашина утиче на брзину окретања и учинак одведеног топлог ваздуха из самог рачунара или неке компоненте као што је напајање или графичка карица. Дакле прегревање истог би проузруковало квар. Поучен искуствима у дугогодишњем бављењу сервисирања пре свега свог рачунара, у периодима када сам чишћење прашине занемаривао, откази компоненти као што су напајање, графичка картица и процесор су били доста учесталији. Сада када редовно одржавам вентилаторе на компонентама, број отказа истих се знатно смањио, а уколико би до њих дошло, узрок обично не би била прашина на вентилаторима. У слици 8. дајем пример једног од начина на који одржавам вентилаторе.

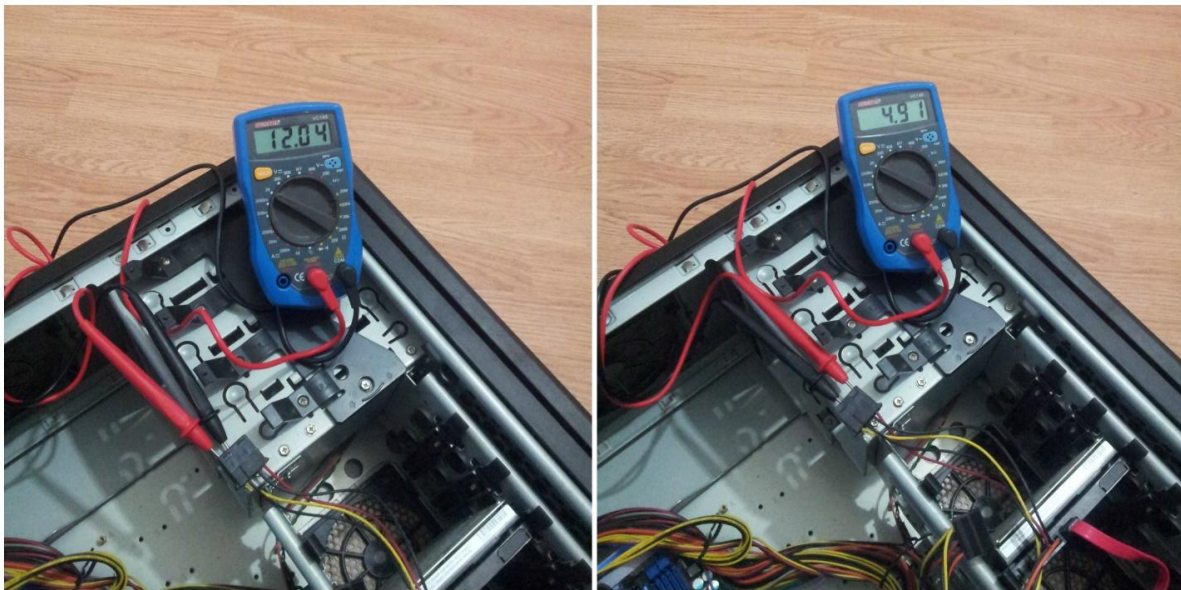


Слика 8. Чишћење вентилатора напајања од прашине на начин који ја најчешће примењујем

5.2. Резултати испитивања очитавањем напона на напајању

Да бих био сигуран да је напајање и поред уредно очишћеног вентилатора и прашине и даље потпуно исправно, често прибегавам мерењем напона на гранама напајања. Ова очитавања могу да нам покажу да ли је напајање у почетној фази отказивања (уколико важи за исправно), а уколико се сумња да имамо проблем у напајању, ова очитавања нам потврђују, односно отклањају ту сумњу.

Очитавања која сам извршио на свом напајању показују да је напајање и даље потпуно исправно и да не прети отказу у нормалним условима коришћења. Слика 9.



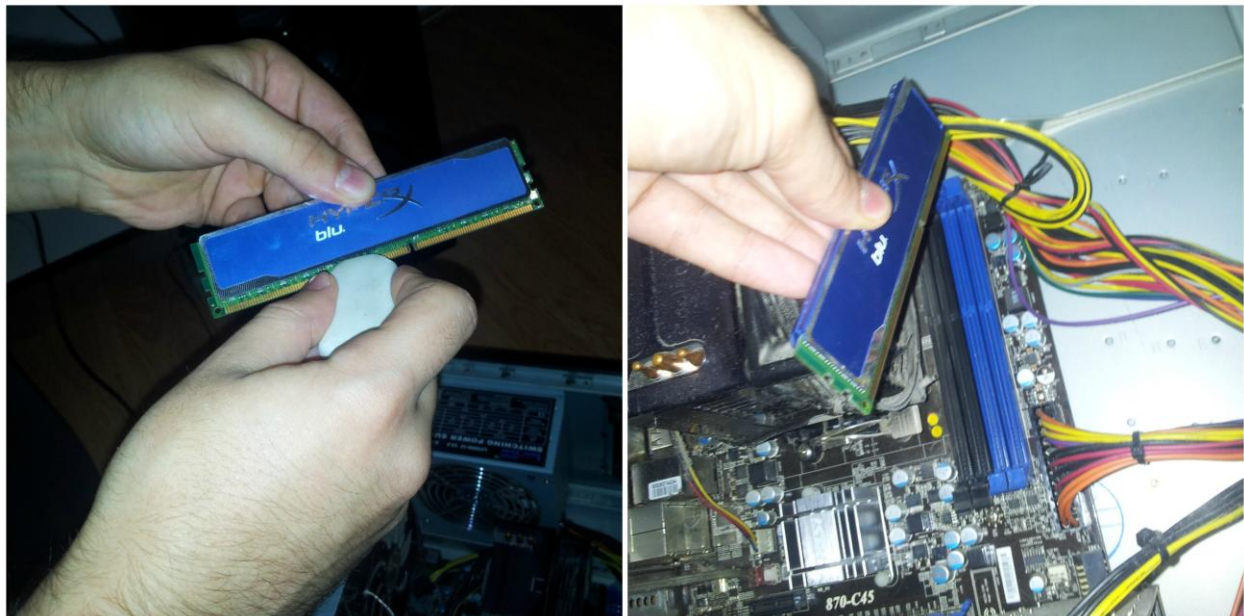
Слика 9. Мерење напона у гранама напајања

5.3. Чишћење контаката RAM меморије

Често се дешава да рачунар из чистог мира изгуби излазну слику, или се дешава да се стално ресетује уз већ поменуто неприказивање слике на екрану. То је једна од последица оксидиралих контаката на RAM меморији. Када отварам кућиште ради чишћења, обавезно извадим и RAM меморију како бих превентиве ради обичном гумицом за брисање очистио контакте. Уколико су контакти подоста оксидирали, то је лако уочити голим оком у виду црнила. Слика 10.



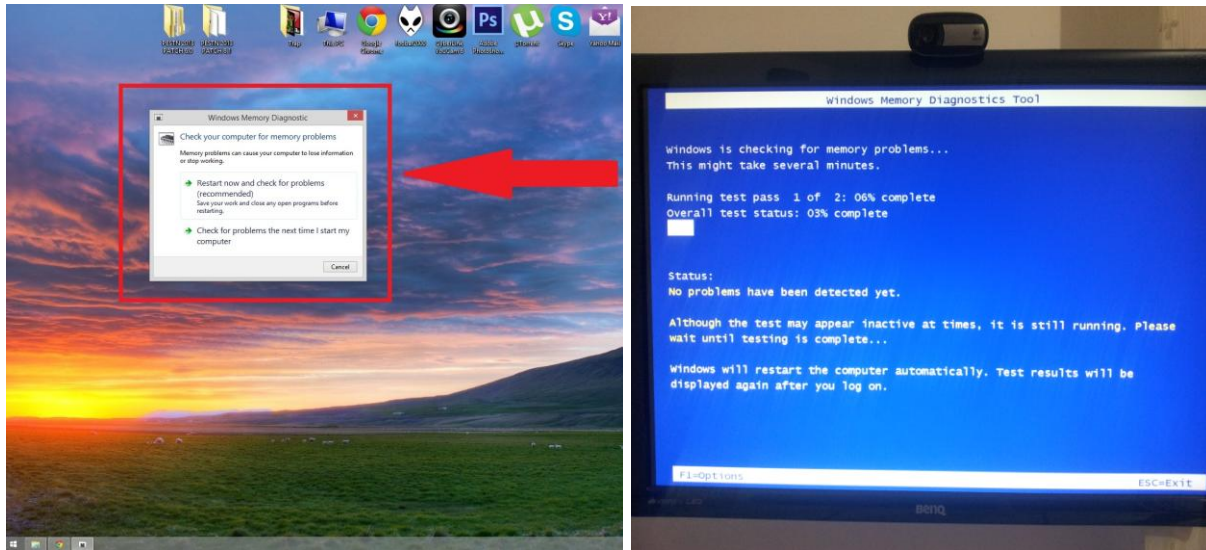
Слика 10. Пример оксидираних контаката на RAM меморији



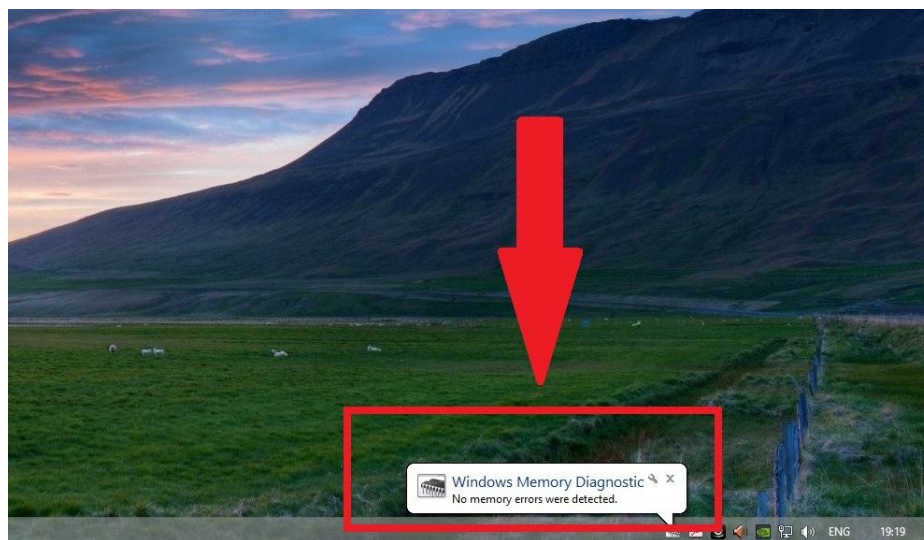
Слика 11. Чишћење контаката RAM меморије и њено монтирање

5.4. Софтверско испитивање RAM меморије

Постоји велики број софтвера за испитивање стања хардверских компонената унутар рачунара. Ја сам конкретно за ово испитивање користио софтвер “Windows Memory Diagnostic” који долази уз оперативни систем Windows 8.1, а долази такође у пакету и са неким ранијим верзијама Windowsa. Једноставно се покрене програм и почне тестирање меморије кроз два теста. По завршетку тестирања рачунар се рестартује и приликом поновног укључења приказује резултате испитивања. Слике 12.,13. и 14.



Слике 12. и 13. Тестирање RAM меморије путем програма “Windows Memory Diagnostic”



Слика 14. Резултат тестирања у виду обавештења приликом поновног паљења рачунара

5.5. Одржавање графичке картице

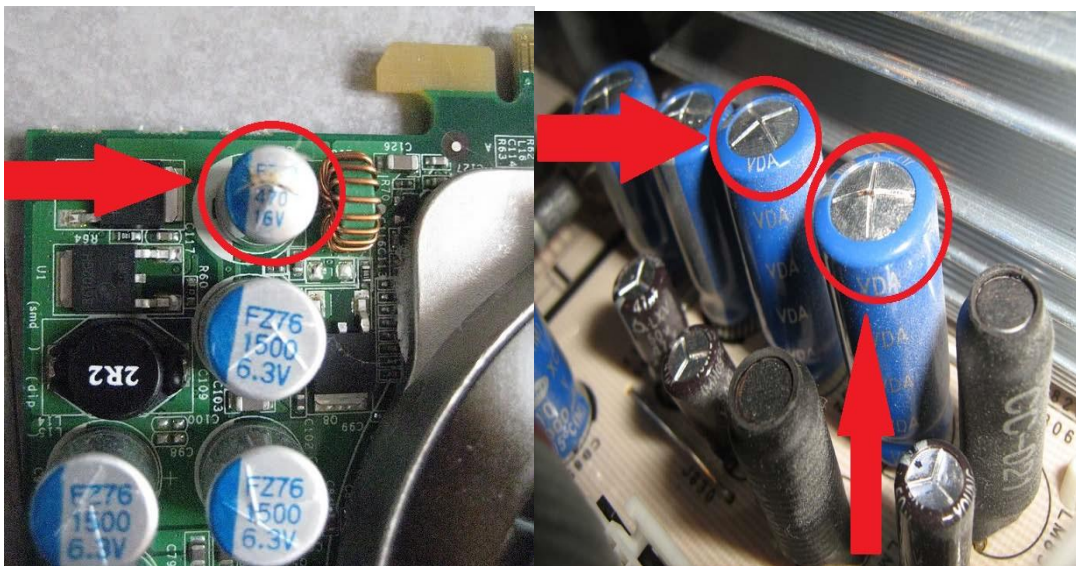
Одржавање графичке картице се обавља као и одржавање напајања, RAM меморије и матичне плоче. То подразумева скидање и чишћење вентилатора и хладњака који хлади чип графичког процесора, као и чишћење оксидираних контаката картице на исти начин као и код RAM меморије. Као што видимо на слици 11. моја графичка картица је мало оксидирала на контактима. Слика 15. и 16. представља пример мог превентивног одржавања графичке картице.



Слике 15. и 16. Пример очишћеног вентилатора и хладњака на графичкој картици (горе). Пример чишћења оксидираних контаката графичке картице (доле)

5.6. Провера кондензатора на матичној плочи

Ова провера се најчешће обавља визуелним путем. Конкретно у овом испитивању сам посматрао физичко стање кондензатора, тј. гледао сам да ли су којим случајем надути (деформисани) и да ли нису можда исцурели, што би се манифестовало црнилом на месту њиховог контакта. Пошто су на мојој плочи коју сам испитивао сви кондензатори у добром стању није било потребе ни за каквим захватом. У случају да су неки од њих били надути или процурели, поступак би био у виду одлемљавања истих и замена новим исте капацитивности. На слици 17. сам дао пример надутог кондензатора који је пукао и који захтева моменталну замену.



Слика 17. Примери надутог кондензатора



Слика 18. “Здрави” кондензатори на плочи коју сам испитивао

5.7. Термографска дијагностика компоненти рачунара

За овај приступ потребно је изабрати релевантну дијагностичку величину, као и одговарајућу дијагностичку опрему, такође потребно је и одговарајуће дијагностичко знање. Овај приступ подразумева добро разумевање механизма (начина) настанка отказа, односно физикалне природе процеса (механичких, електричних, термичких и хемијских) који узрокују отказ. Основни циљ овог приступа је да се откази, који настају као последица постепене деградације карактеристика материјала компоненти, открију у почетној фази настанка и предузму мере којима ће се спречи њихова појава.

У пракси се, најчешће електронске компоненте, које су у раду, а нису отказале, сматрају као да су нове (последица примене експоненцијалне расподеле времена рада до отказа код које поузданост у наредном периоду не зависи од претходног времена рада), што није реално, јер се многи откази и код електронских компоненти догађају због старења и истрошености, које код електронских компоненти није тако очигледно као код механичких. Применом дијагностике стања таква претпоставка се не би користила код електронских компоненти. На пример, ако се у неком уређају догоди отказ штампане плоче услед истрошености, и ако у уређају постоје две такве плоче, и за обе се очекује исто време рада до отказа, према приступу заснованом на експоненцијалној расподели времена рада до отказа, заменила би се само она матична плоча која је отказала. Она која је остала сматрала би се исто тако добром као и нова матична плоча која је стављена уместо отказале. Применом дијагностике стања, би се утврдило право техничко стање матичне плоче која није отказала, на основу кога би се проценило колико дуго може радити, а да не откаже.

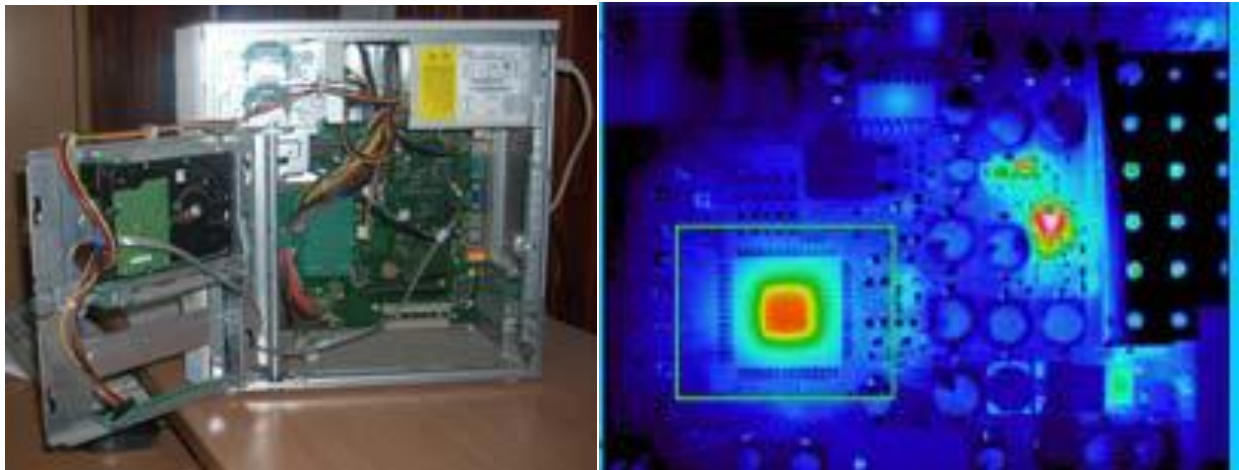
С друге стране, у току поправљања у радионици, може такође доћи до оштећења компоненти, која нису уочљива. После поправке треба проверити, не само да ли компонента функционише, већ и како на њу утичу услови околине. Уобичајена провера која подразумева цикличне промене температуре и вибрације, сматра се да важи само за наредни период од око 10% предвиђеног радног века. Сматра се да једино анализа заснована на дијагностици стања може да реално покаже колико је заиста преостало радног века такве компоненте.

Стање компоненти рачунара се током времена, погоршава, по одређеној зависности. Погоршање стања компоненти може се изразити неком мерљивом величином, које се утврђује дијагностиком. Термичко стање неке компоненте зависи од техничко-технолошких решења, погонских услова, конструктивни изведби и карактеристике материјала. При анализи термичког стања система, да би се сагледали његови утицаји, мора се поћи од узрока настајања топлотне енергије, која може потицати од технолошког процеса или од саме компоненте. Праћењем термичког стања може се извести закључак о интензитету размене топлоте и евентуалним одсутапањима од величина дефинисаних правилима за

руковање и одржавање. Даљом анализом узрока промене термичког стања може се доћи до сазнања о врсти и величини неисправности компоненти рачунара. Термографија као дијагностичка метода омогућава да на основу дијагностикованог термичког стања неке компоненте рачунара процени њена поузданост.

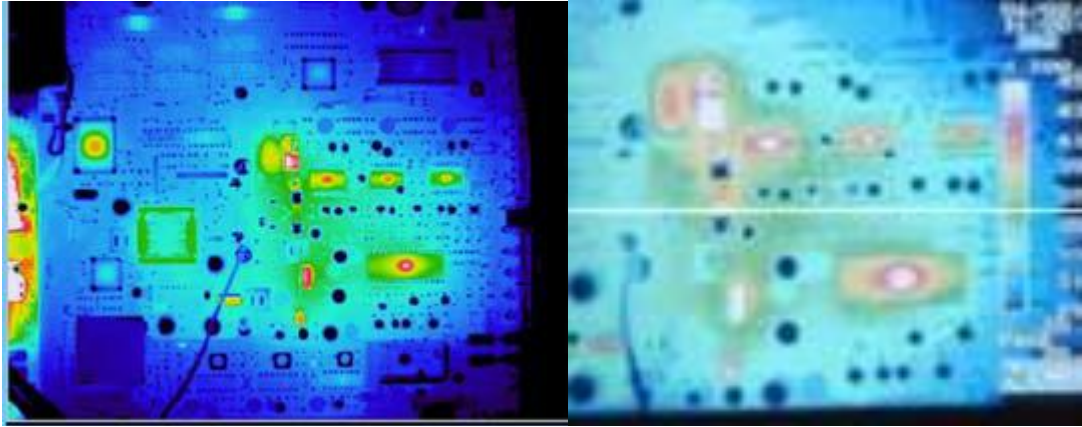
Због горе наведеног, колеге инжењери Бранко Савић и Драган Ђукић из Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду извршили су термографска испитивања компоненти рачунара у информационом систему одржавања једног предузећа, помоћу термографске камере FLIR i7, чији резултати су дати у наставку.

На Сл. 19. је приказан фотографски и термографски снимак матичне плоче рачунара. Са термографског снимка се може уочити да су поједина места на матичној плочи прегрејана, као што је процесор.



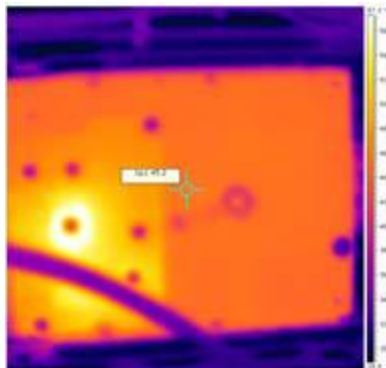
Слика 19. Фотографски и термографски снимак матичне плоче рачунара

Стално смањење димензија електронских уређаја намеће потребу повећања густине његових компоненти на штампаним плочама, па је њихово термичко стање веома битно. Мерење температуре интегрисаних кола није могуће са термометрима контактнoг типа, али је могуће са термографском камером. Термографска камера са увеличавајућим сочивом омогућава мерење температуре врло малих компоненти, тако да се може утврдити ефикасност одвођења топлоте са компоненти као што су: транзистори, диоде, отпорници, кондензатори итд, Сл. 7.



Слика 20. Термографски снимак са увеличавајућим сочивом дела матичних плоча рачунара

На Сл. 21. је приказан термографски снимак хард диска, разлог због чега је сниман хард диск је тај што се на њему налазе снимљени сви подаци, па је због тога ова компонента веома важна. Са снимка се уочава да је хард диск прегрејан, због чега је извршен бацкуп података са њега, а потом је замењен новим хард диском.

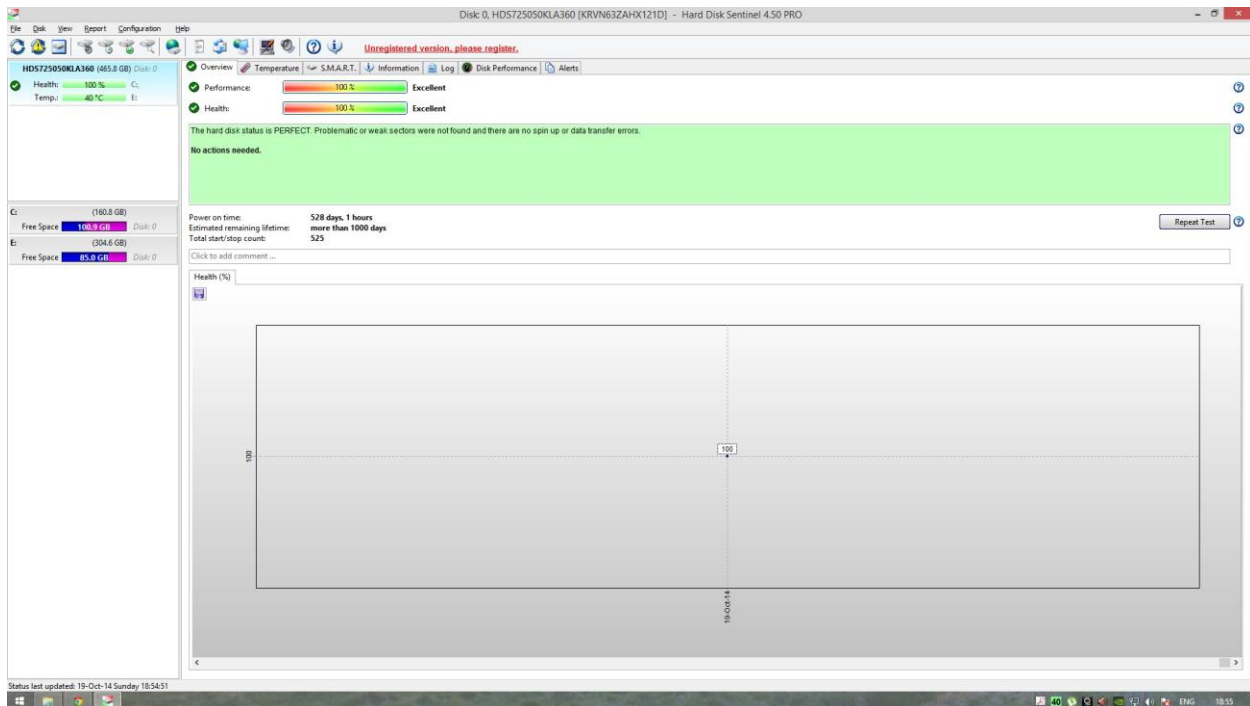


Слика 21. Термографски снимак хард диска рачунара, са кога се уочава да је прегрејан

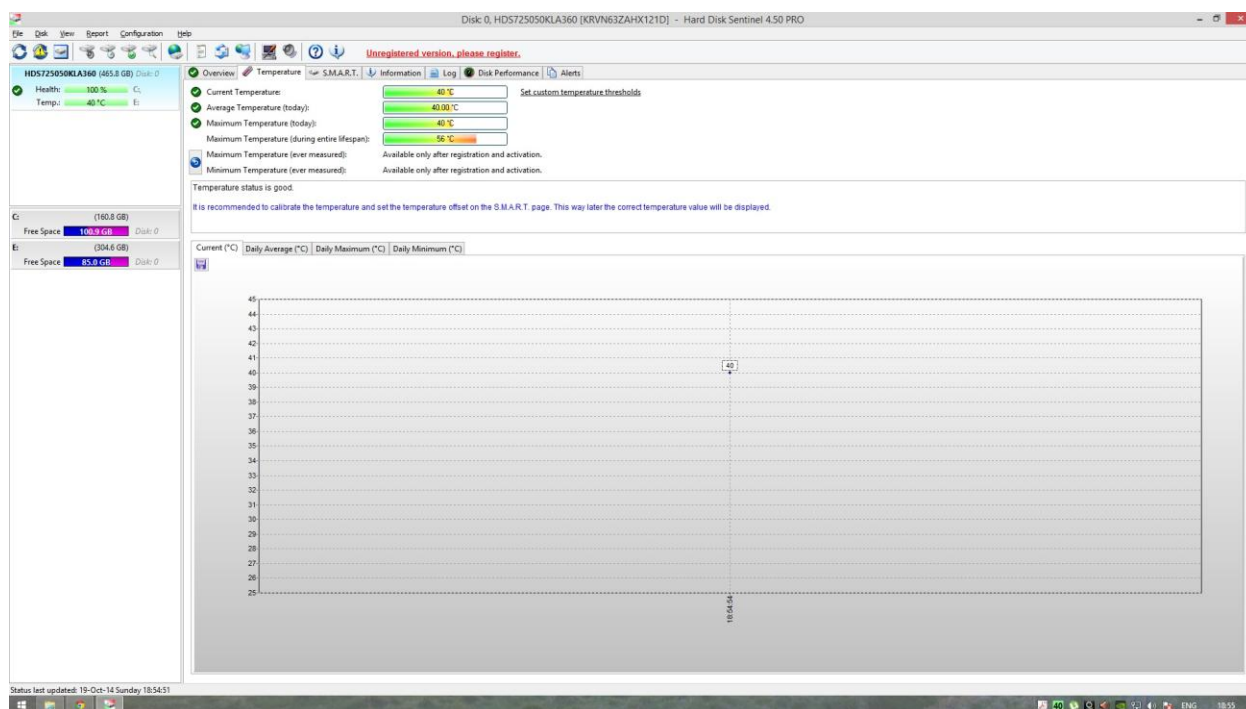
5.8. Софтверско дијагностиковање стања хард диска

Ово испитивање сам обавио преко програма “Hard Disc Sentinel”. Овај програм је осмишљен да сакупља и приказује податке стања перформанси и “здравља” хард диска. Такође, путем овог софтвера можемо видети тренутну, просечну и максималну радну температуру хард диска, као и информације о томе да ли хард диск има такозване “bad sector”-е и ако их има, приказује информацију колико они утичу на рад самог хард диска. Ово испитивање нам је од велике важности, јер се ради о компоненти на којој су нам складиштени сви подаци, које сигурно не би смо желели да изгубимо приликом отказа хард диска. На крају крајева, сво ово одржавање нам је у циљу очувања података, као и лако и брзо стижање до њих. С тога, повремено испитивање хард диска је и више него препоручљиво.

На сву срећу, резултат у мом испитивању је да је хард диск у 100%-тној исправности и без лоших сектора. Радна температура од 40° C је и више него одлична. Сlike 22. и 23.



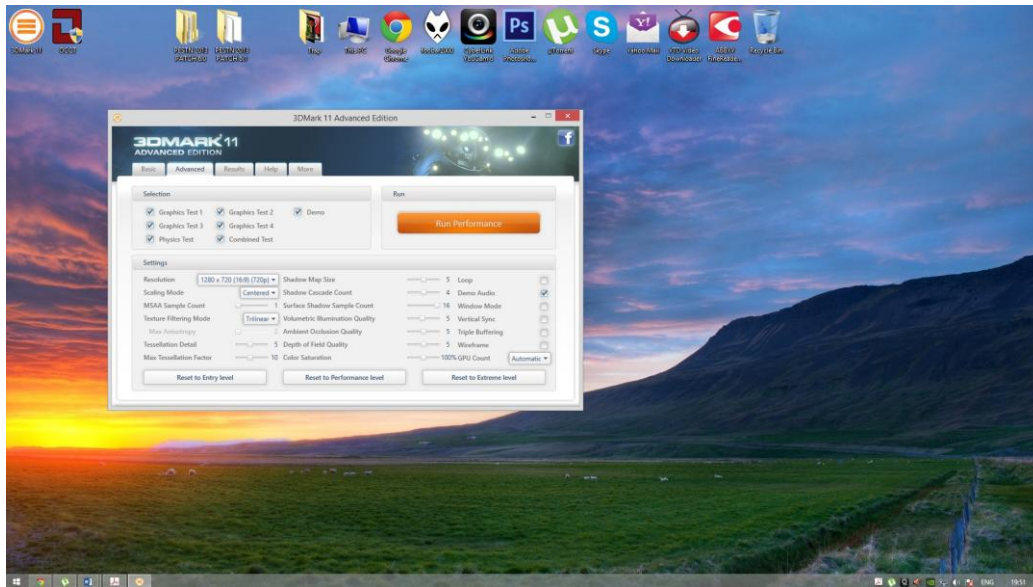
Слика 22. Резултати тестирања хард диска путем програма “Hard Disc Sentinel”



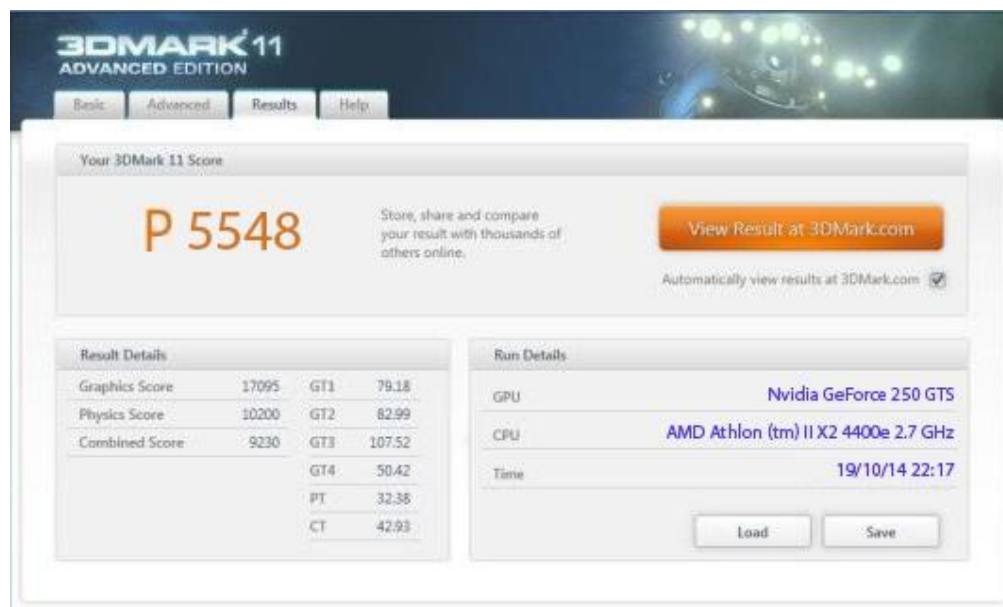
Слика 23. Резултати тестирања температуре хард диска путем програма “Hard Disc Sentinel”

5.9. Резултати софтверског испитивања графичке картице

Ово испитивање сам извео помоћу програма “3DMark 11”. Овај програм ставља графичку картицу под великим оптерећењима у циљу испитивања њених максималних могућности, као и испитивања њене исправности. То се касније може све лепо утврдити упоређивањем коначне оцене добијене на крају тестирања. Слике 24. и 25.



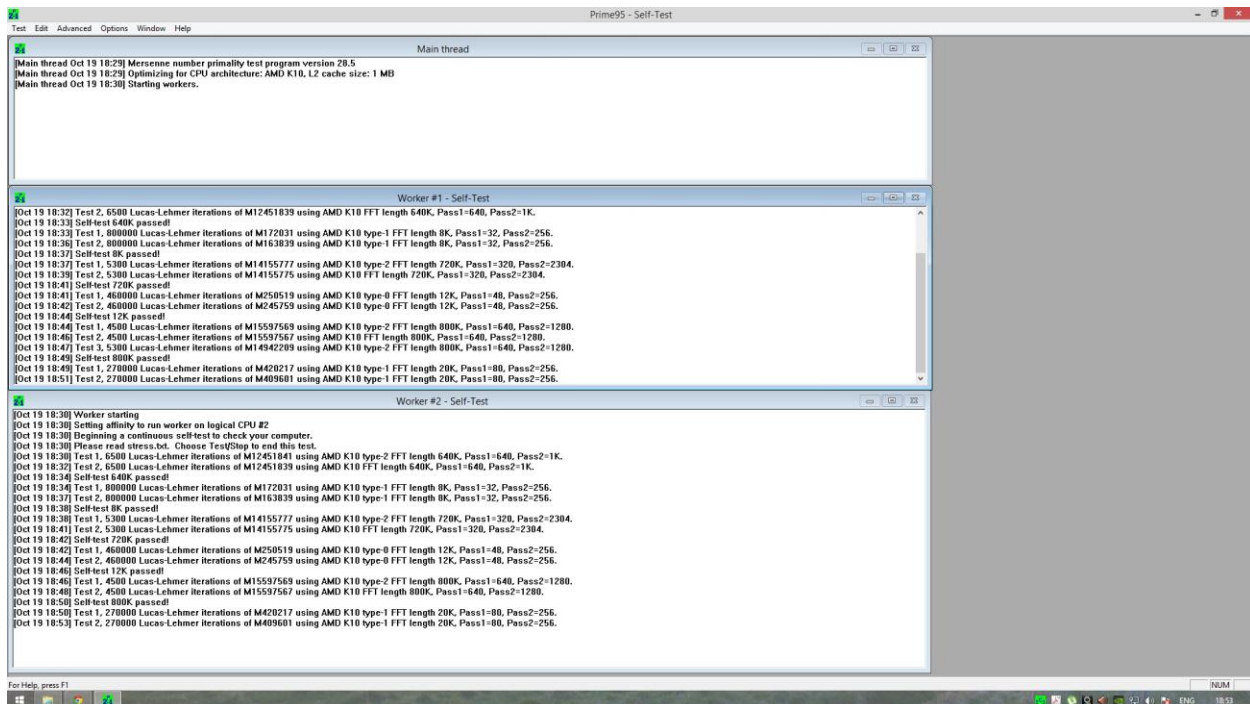
Слика 24. Подешавање теста графичке картице у програму “3DMark 11”



Слика 25. Резултати тестирања графичке картице у програму “3DMark 11”

5.10. Резултати софтверског испитивања целокупног система

Ово испитивање сам извршио помоћу софтвера “Prime95”. Целокупна идеја овог софтвера је да се утврди нестабилност уколико је има. Овај програм је доста ригорознији у провери од осталих досад наведених и ради испитивања у реалном времену. Препоручује се да се остави укљученим од 12 до 24 часа. Тако ће дати најреалније податке.



Слика 26. Тестирање система помоћу програма “Prime95”

6. ОДРЖАВАЊЕ И ЗАШТИТА СОФТВЕРА

На први поглед изгледа чудно да се термин "одржавање" односи на софтвер. Софтвер се не троши на начин на који то чине компјутери при паљењу и гашењу. Медиј на коме је софтвер инсталиран може се мењати с временом са магнетним честицама које се истроше са површине диска или траке или савијањем диска. Пажљиви системски администратори чуваће копије свих основних софтвера (и корисничких фајлова), најбоље на издвојеним локацијама да би избегли проблеме са ватром и поплавама.

Одржавање софтвера подразумева све активности везане за измене система док је он у фази експлоатације. Одржавање софтверског система се разликује од одржавања хардверских уређаја, јер нема хабања, па се не захтева периодично одржавање.

Такође се може узети у обзир да софтвер не може да рђа или да се оштети зато што је прљавштина ушла између електричних спојева. Главне промене на напајању компјутера (110V, 60Hz у USA; 220V, 50Hz у ЕВРОПИ) не утичу на софтвер. Наравно, смањење напона може да има утицаја, али ови проблеми су добро познати. Опрезни администратори компјутерског система користе комбинацију супресора, подесивих извора енергије и непрекидног напајања да омогуће одговарајући ниво услуге. Ови проблеми су јасно повезани са хардвером и не представљају никакав проблем за софтверске инжењере.

Софтверско одржавање могло би се описати као систематски процес мењања софтвера који још увек ради, тако да се постигне превенција системских отказа и да се побољшају перформансе. Софтверско одржавање укључује држање софтверског интерфејса простим и стандардним, поклањајући посебну пажњу проблематичним модулима, замени неисправних компоненти и општим планирањем за промену компоненти које су старе, застареле и ризичне по могући отказ. Процена трајања преосталог животног века софтвера такође се мора узети у обзир при одређивању да ли одржавање вреди додатних трошкова.

Постоји неколико фактора који захтевају да се софтвер одржава:

1. Хардверска платформа се мијења или постаје застарела.
2. Оперативни систем се мења или постаје застарео.
3. Компајлер се мења или постаје застарео.
4. Језички стандарди се мењају или постају застарели.
5. Комуникациони стандарди се мењају или постају застарели.
6. Графички интерфејси се мењају или постају застарели.

7. Релативне намене софтверских пакета се мењају или постају застарели.
8. Везе са произвођачима других апликација или системских софтвера се мењају.
9. Софтвер може бити дефектан, а то постаје очигледно тек када га корисник употреби. Ови дефекти морају бити поправљени.
10. Корисници траже нове карактеристике.
11. Софтвер мора бити побољшан да може да се пореди са новом конкуренцијом.
12. Постојеће софтверске грешке морају да се превентирају за случај новог пуштања у рад.

Ови фактори морају бити подељени у неколико различитих група: Фактори од 1 до 9 спадају у адаптивно одржавање, и они се користе да се софтвер прилагоди новој технологији. Фактори од 10 до 11 спадају као корективно одржавање, и они се користе да софтвер буде коректнији, у смислу да има што мање грешака. Термин "перфекционистичко одржавање" се такође користи у овом случају. Фактор 12 може спадати у превентивно одржавање, и он се користи да смањи могућност настајања грешке на софтверу.

Предвиђени животни циклус великог дела апликација је 3-5 година. Погоршање софтвера са годинама је резултат бројних поправки. Ако је систем стар више од пет година, вероватно је застарео и прескуп за рад. После пет година одржавања, многи системи су доведени до тачке када додатно проширење и поправке постају временски врло дуге. Део кодова је вероватно лоше структуриран или лоше написан. Међутим кодови који су тачни и адекватни за оригинално окружење, промене у технологији и апликацијама могу направити неефикасним, тешким за проверу и у неким случајевима застарелим.

Међутим апликације које су дизајниране и развијане системски, на начин лак за одржавање, и ако је одржавање извођено пажљиво и документовано у складу са успостављеним стандардима и по директивама, могуће је да раде ефикасно и ефективно још много година.

Раније развијане апликације првенствено користе технологије које су сад застареле. Текућа системска технологија ће исто тако застарети за неколико година. Ето зашто особа која ради на одржавању мора бити упозната са старијим технологијама. [10]

Циљеви одржавања софтвера:

- Отклањање грешака које се накнадно појављују
- Извођење измена које су неопходне због промена у окружењу
- Предлагање измена ако корисници имају проблема у коришћењу софтвера
- Праћење рада и предвиђање потенцијалних проблема у функционисању система

- Евидентирање измена у пословању које захтевају промене у софтверу

Тим за одржавање обавља следеће активности:

- Детаљно упознавање са системом да би се у потпуности разумео начин рада
- Давање информација о раду система
- Упознавање са документацијом да би се у њој брзо и лако пронашла потребна информација
- Ажурирање документације према потребама
- Проналажење узрока отказа и њихово отклањање
- Препознавање потенцијалних проблема у систему и њихово предупредивање
- Извођење потребних измена у систему
- Ослобађање система од компонената које више нису у употреби

Врсте одржавања софтвера:

- Корективно одржавање,
- Адаптивно одржавање,
- Одржавање у циљу унапређења система и
- Превентивно одржавање.

6.1. Корективно одржавање софтвера

Корективно одржавање софтвера се бави контролом свакодневног рада система и отклањањем проблема насталих због појаве грешака у софтверу.

Тим за корективно одржавање региструје извор проблема и коригује грешку предлажући измене у захтевима, дизајну, имплементацији или тестовима (према потреби).

Сprovedена искравка често није најбоље решење и привременог је карактера (циљ је само да систем настави са нормалним радом). Трајно решење проблема може да захтева знатно више времена.

Први корак у корективном одржавању софтвера је одређивање шта треба да се поправи. У корективном одржавању софтвера све активности почињу са идентификацијом проблема у постојећем софтверу. Тачно одређивање модула који проузрокује проблем може бити тешко. Овај основни прилаз базиран је на техници покушаја и грешака, вођен сервисерским познавањем система и његовим основним познавањем компјутерске науке и софтверског инжењеринга.

Кад проблем једном буде одређен, одлука која ће бити донешена је који, како или када ће проблем бити решен.

Ово обично захтева неколико повезаних радњи:

- Закључак да проблем постоји.
- Документовање проблема.
- Одређивање важности проблема.
- Одређивање приоритета проблема по реду важности за поправку.
- Одређивање који проблеми неће бити решавани због недостатка ресурса.
- Решавање проблема.

6.2. Адаптивно одржавање софтвера

Адаптивно одржавање представља имплементацију секундарних измена у софтверу. Примењује се у случају када измена у једном делу система захтева измене у другим деловима система (секундарне измене). Адаптивно одржавање је потребно након измена у хардверу, софтверу или радном окружењу.

За адаптивно одржавање се може рећи и да је процес мењања софтвера у складу са новим трендовима на тржишту. Очекиване промене хардвера, система, апликационих пакета и нових карактеристика наметнутих од стране конкуренције су важни у одређивању потребе за адаптивним одржавањем софтвера.

Као код корективног одржавања знатна тестирања софтвера су неопходна, нарочито регресионо тестирање. То је подесно до те тачке да се покажу неки проблеми који нису били очекивани да ће се открити чак и током најисцрпнијих тестирања софтвера.

Треба бити свестан да је ситуација нарочито сложена за одржавање ако је софтвер који треба одржавати у вези са јефтиним компонентама хардвера чија је унутрашња структура непозната.

6.3. Одржавање ради унапређења система

Одржавање у циљу унапређења система подразумева спровођење измена ради побољшања неког дела система.

Измене не морају да буду последица грешака, већ се уводе на предлог тима за одржавање који стално преиспитује дизајн система, програмски код, примењене тестове и документацију тражећи могућа побољшања.

6.4. Превентивно одржавање софтвера

Превентивно одржавање представља модификовање софтвера у циљу детекције и корекције прикривених грешака пре него што се оне испоље.

Циљ је предвиђање могућих проблема и увођење измена у софтвер како би се откази предухитрили.



Слика 27. Пример како изгледа рад при одржавању софтвера

7. ПРОБЛЕМИ ОДРЖАВАЊА СОФТВЕРА

Одржавање је тежак и сложен процес из следећих разлога:

1. Систем је већ у експлоатацији
 - значи да свако модификовање мора да се усклади са потребама корисника.
 - неки системи допуштају, а неки не да извесно време не буду активни.
 - мора се пронаћи неко алтернативно решење које не би угрозило корисника (резервни систем).
2. Могу се јавити персонални и организациони проблеми
 - Недовољно разумевање функционисања система и недостатак потребних вештина од стране корисника (решење квалитетна обука и документација)
 - несклад између приоритета руководства и корисника
 - морал тима за одржавање (11% проблема потиче од ниског морала, “другоразредни посао”, решење је ротација програмера из развојног тима у тим за одржавање)
3. Могу се јавити технички проблеми
 - због начина пројектовања и имплементације система
 - због изабраних хардверских и софтверских платформи коришћених у реализацији (непоуздане и подложне отказима)
 - поделе ресурса (ограничена меморија није довољна након измене)

8. ТРОШКОВИ ОДРЖАВАЊА СОФТВЕРА

Трошкови одржавања укључују потрошено време, уложени рад и новац. Трошкови одржавања могу бити тако велики да је некад боље направити нов систем него наставити са одржавањем старог. [11]

Трошкови по врстама одржавања:

- Одржавање у циљу унапјеђења система – око 50% трошкова одржавања
- Адаптивно одржавање – око 25%
- Корективно одржавање – око 20%
- Превентивно одржавање – око 5%

Карактеристике софтверског производа које утичу на трошкове одржавања:

- Величина система – Већи системи се теже одржавају од мањих (треба више времена да се упозна њихов рад, више функција, па је вероватноћа појаве грешке већа)
- Животни век софтвера – Старији системи се теже одржавају од новијих (временом систем расте, постаје лошије организован и мање разумљив)
- Врста апликације – Неке врсте апликација су тешке за одржавање
- Програмски код – Краћи код се лакше одржава
- Структурираност система – Мањи су трошкови ако је систем добро структуриран (компоненте у великој мери независне, али компактне, и са добро дефинисаним везама према остатку система).

Фактори који утичу на смањење трошкова одржавања:

- Примена структурираног пројектовања – прецизно дефинисана и осмишљена структура пројекта омогућава боље разумевање система и лако праћење измена и њихових последица
- Примена савремених софтверских техника – погодности које нуде савремене софтверске технике треба у што већој мери укључивати у систем како би његов рад био флексибилнији и ефикаснији
- Коришћење аутоматских алата – аутоматски алати убрзавају рад и смањују могућност грешке услед људског фактора
- Иксусан тим за одржавање – трошкови одржавања су мањи ако је тим за одржавање добро организован и ако његови чланови већ имају искуства у сличним пословима

9. ЗАКЉУЧАК

На основу разматрања посматране проблематике може се закључити да уколико се рачунар редовно одржава и врши преглед хардвера и софтвера његов радни век може знатно да се продужи, такође превентивним одржавањем рачунара, заснованим на термографској дијагностици, смањује се могућност да дође до отказа чија би поправка коштала више него што вреди цео рачунар. Значи, заштитом и превентивним одржавањем рачунара, што је најважније, отклања се могућност губитка података у базама података информационих система, који су ускладиштени на хард дисковима рачунара, чија је вредност често знатно већа од вредности самих рачунара.

10. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Савић, Б., Илић, Б.: Поузданост рачунарског система, XI Међународни научно-стручни Симпозијум Инфотех, Јахорина, 2012.
- [2] Савић, Б., Илић, Б.: Одређивање поузданости рачунарских компоненти, XXXV Мајски скуп одржавалаца Србије, Врњачка Бања, 2012.
- [3] Савић, Б., Илић, Б., Петровић-Гегић, А., Ђукић, Д., Станковић, Н.: Примена термовизије у дијагностици стања, XXXVI Мајски скуп одржавалаца Србије, Врњачка Бања, 31.05.2013.
- [4] Савић, Б., Илић, Б.: Примена информационих технологија у настави из области одржавања, X Међународни научно-стручни Симпозијум Инфотех, Јахорина, Вол. 10, Реф. Е-В-17, 16-18.03. 2011.
- [5] Илић, Б., Адамовић Ж., Савић, б., 2013.: Примена софтверског пакета Testpoint у дијагностици стања асинхроних мотора методом спектралне анализе осовинског напона, InfoM, Београд, 45/2013.
- [6] Савић, Б., Илић, Б.: Modern approach to the procedures of maintenace with software support and its application in education, X Internacional Conference InSITE 2011, Нови Сад, пп.497-511, Јун 20-23, 2011.
- [7] Briz, f.; Degner, M. W.: Online diagnostics in inverter-fed induction machines using high-frequency signal injection, IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 40, No 4, pp.1153-1161, 2004.
- [8] Awadallah, M. A.; Morcos, M. M.: Automatic diagnosis and location of open-switch fault in brushless DC motor drives using wavelets and neuro-fuzzy systems, IEEE Transactions on Energy Conversion, Vol. 21, No 1, pp. 104-111, 2006.
- [9] Савић Б., Ђукић Д., Висока техничка школа струковних студија-Нови Сад, INFOTEN-JAHORINA Vol. 13, Март 2014.
- [10] Алексић Маринко, Дијагностика и одржавање електронских система на броду, Основе одржавања софтвера и компјутерски вируси, Факултет за медитеранске пословне студије, Тиват 2009.
- [11] Томашевић В., Испорука и одржавање софтвера, скрипта, Развој апликативног софтвера, Факултет за информатику и рачунарство, 2011.
- [12] <https://www.wikipedia.org/>
- [13] <http://forum.pcekspt.com/>