

# DIJAGNOSTIKA I ODRŽAVANJE RAČUNALNOG HLAĐENJA

## DIAGNOSTICS AND MAINTENANCE OF COMPUTER COOLING

*Veljko Kondić, Marko Horvat, Damir Lacković*

Stručni članak

**Sažetak:** Promatrajući mehaničke, električke i računalne sustave oko sebe, može se prijetiti da oni izvršavaju određenu funkciju kroz određeno vremensko razdoblje. Nerijetko se i uvjerimo da se sustavi kvare, odnosno ne izvršavaju funkciju ili je ne izvršavaju na zadovoljavajući način. Tako je i sa računalima, nakon što zakaže hlađenje komponenta zapravo zakaže rad cijelog računala. Veća mogućnost kvara postoji kod računala koja nisu radila u savršenim uvjetima kao što su računala kao dio postrojenja.

**Ključne riječi:** održavanje, računalno hlađenje, kvar, dijagnostika, pouzdanost, hladnjak, ventilator

Professional paper

**Abstract:** Looking at the mechanical, electrical and computer systems around, it can be seen that they perform a particular function over a given period of time. Often these systems are corrupted or do not perform the function or do not perform as they should. Same is with PCs, after cooling system stop working whole computer system is down. Greater possibility of failure exists with computers that have not worked in perfect conditions, such as computers as part of the plant.

**Key words:** maintenance, PC cooling system, failure, diagnostic, reliability, cooler, fan

### 1. UVOD

U elektrotehnici potrebno je dizajnirati takve elektrotehničke (ili računalne, mikrotehnoološke, nanotehnoološke) sustave koji će raditi na zadovoljavajući način te koje je moguće dovesti u ispravno stanje kada je to moguće kako bi nastavio rad. Također je potrebno moći procijeniti koliko sustav može raditi i kada se (statistički) može očekivati da sustav više neće raditi. Takvo nadgledanje životnog vijeka sustava, odnosno uređaja naziva se održavanje [1,2,3].

Održavanje je skup akcija s ciljem da se sustav zadrži ili vrati u stanje u kojem izvršava zadanu funkciju. Uz održavanje veže se i pojam dijagnostike, koja predstavlja zaključivanje o mogućim greškama na temelju promatranja.

Otkazi u sustavi mogu biti:

- trenutni - slučajni i nepredvidivi
- postupni - kao rezultat degradacije i samim time su predvidivi

Otkaz je kvar nastao tokom eksploatacije u predviđenim uvjetima. Kako bi izbjegli otkaz, sustav je potrebno održavati. Razlikujemo korektivno i preventivno održavanje te održavanje prema stanju. Korektivno održavanje podrazumijeva popravak sustava nakon što je sustav pretrpio kvar, odnosno ne obavlja predviđenu funkciju. Preventivno održavanje podrazumijeva brigu i servisiranje sustava kako bi ostao u zadovoljavajućim radnim karakteristikama, koristeći

sustavni nadzor, detekciju i ispravak potencijalnog kvara prije nego dođe do njega. Održavanje prema stanju podrazumijeva praćenje degradacije dijelova kako bi se zamjenski dijelovi pripremili prije otkaza da ih se može pravodobno zamijeniti. Prednosti održavanja prema stanju su dostupnost i veća pouzdanost opreme. Pouzdanost je vjerojatnost da će sustav raditi na predviđeni način u određenom vremenu i u predviđenim radnim uvjetima, uz minimalne prekide uzrokovane greškama u dizajnu ili radu [1,2,4].

### 2. ODRŽAVANJE HLADNJAKA

#### 2.1. Opis problema

Najčešći uvjeti rada računala u industrijskim pogonima i postrojenjima najčešće nisu onakvi kakve je zamislio sam proizvođač računala, tj. samih komponenti. Najveći neprijatelj komponenta, a time i samog računala su:

- vlaga,
- prašina,
- vibracije,
- rad na visokim/niskim temperaturama, te
- varijacija napona zbog velikih potrošača električne energije [1].

Prašina je najveći uzrok kvarova. Nakon što se stvori sloj prašine na nekoj od komponenta, sam sloj se ponaša kao

izolator i samim time se povećava radna temperatura komponente. Kao krajnji rezultat dolazi do prestanak rada nekih od važnijih komponenata kao što su:

- napajanje,
- procesor,
- chipset, itd.

Ako je u postrojenju sama radna temperatura veća od prosjeka i još ako neka komponenta ima rizičan stupanj pregrijavanja vrlo je vjerojatno da će računalo ubrzo izgubiti radnu sposobnost, najprije performanse rada, a u krajnjem slučaju konačni zastoj rada računala te time zastoj postrojenja. Samim time pogon ne može proizvoditi i nalazi se u gubitku, a i sama zamjena komponenata i time financijska potreba je veća nego da se je računalo bilo podvrgnuto preventivnom pregledu i da su se otklonile greške [1,2].

Zastojem računala proizvodnja trpi, a k tome povećavaju se i troškovi održavanja, jer tu komponentu, odnosno komponente, više ne treba samo pregledati nego i zamijeniti.

Sam hladnjak (slika 1) se sastoji od metalne jezgre i ventilatora (slika 2) ili opet samog ventilatora ako se radi o protočnim ventilatorima (slika 3). Općenito, hladnjak je vrlo jednostavna komponenta te samim time je jednostavno i održavanje.



Slika 1. Hladnjak procesora prijenosnog računala



Slika 2. Hladnjak procesora [5]



Slika 3. Dijelovi ventilatora [6]

Komponenta koja najčešće kvari kod hladnjaka je ležaj. U računalnim hladnjacima se najčešće koriste sljedeće vrste ležajeva: Ball bearing (kuglični, najviše korišten), Sleeve bearing, Hydrodynamic bearing odnosno Fluid dynamic bearing (skraćeno FDB – ležajevi u današnjim HDD-ovima) i Rifle bearing, primitivni tip ležajeva sličan sleeve bearingu, inače jako rijedak [1].

Ball bearing (slika 4) najrobusniji je tip ležajeva. Vijek trajanja im je obično oko 50000 radnih sati i to neovisno o temperaturi, dok sleeve ležajevi izdrže tek 30000 radnih sati i to ovisno o temperaturi [7]. Ball bearing je ujedno i najčešći tip ležajeva, osobito u napajanjima, gdje je na prvom mjestu pouzdanost.



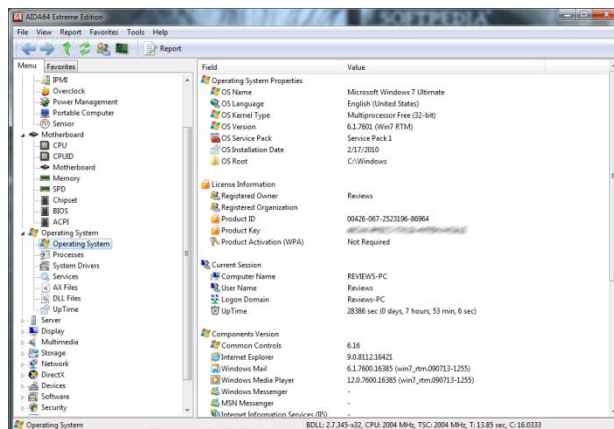
Slika 4. Ball-bearing (kuglični) ležaj [7]

## 2.2. Metodologija

Računalo kao objedinjen uređaj od komponenata (napajanje, matična ploča, tvrdi diskovi,...) često je teško pravilno dijagnosticirati. Na dijagnostiku se potroši čak 85% vremena kako bi se našao kvar, a nakon toga i otklonio. U nastavku rada je prikazan postupak kako pravilno dijagnosticirati i zamijeniti hladnjak kao važnu komponentu u održivosti računala u ispravnom stanju.

Prvi korak u dijagnosticiranju rada računala je upotreba nekog od softverskih dijagnostičkih alata. Takav jedan alat, AIDA64 prikazan je na slici 5.

AIDA64 je program za dijagnostiku i sustavno vrednovanje u Windowsima. Program sadrži čitav niz alata za provjeru stabilnosti sustava prilikom overclockinga, alata za dijagnostiku hardwarea kao i razne senzore [8].

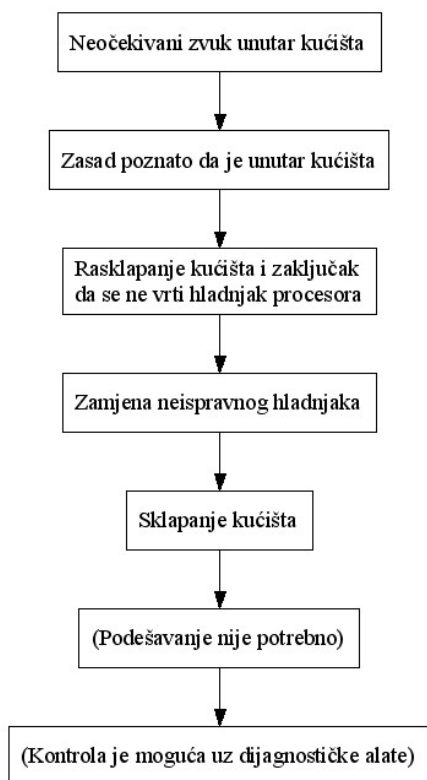


Slika 5. Dijagnostički alat AIDA64 [9]

Ukoliko je sama temperatura neke komponente veća nego što je sam proizvođač komponente predvidio da bi trebala biti u nekom normalnom radu, treba posumnjati na mogući kvar i samim time poduzeti postupak preventivnog održavanja.

Također prema zvuku možemo zaključiti i dijagnosticirati stanje hladnjaka. Ukoliko ventilator proizvodi zvukove koji odstupaju od standardne buke koju je propisao proizvođač, potrebno je detaljnije rastavljanje i dijagnosticiranje.

Na slici 6. prikazan je primjer hodograma aktivnosti provjere stanja ventilatora prilikom pojave nestandardnih zvukova.



**Slika 6.** Hodogram aktivnosti prilikom pojave nestandardnih zvukova

Najprije je potrebno rasklapanje i lokalizacija uzroka kvara ili anomalije. Nakon što se utvrdi dali je potrebna zamjena ili samo preventivna reparacija ventilatora.

Ako se dijagnostičkim postupcima utvrdi da nije potrebna zamjena uređaja već manji „servis“ hladnjaka tada se rastavlja, čisti i podmazuje (slika 7).

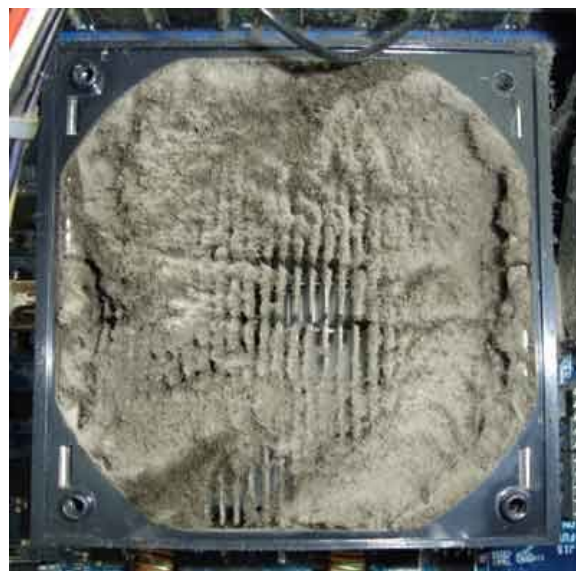


**Slika 7.** Pristupanje rastavljanju

Kada je ventilator/hladnjak odspojen (bilo hladnjak CPU-a, napajanja ili kućišta) potrebno je očistiti lopatice ventilatora od prašine i grinje kao što je prikazano na slici 8 i 9.



**Slika 8.** Čišćenje lopatica



**Slika 9.** Čišćenje hladnjaka

Kada se očiste lopatice potrebno je skinuti poklopac na poleđini ventilatora (ukoliko se nalazi naljepnica potrebno ju je skinuti, te zatim lagano izvaditi gumeni poklopac) kako je prikazano slici 10.



**Slika 10.** Pristup ležaju



Nakon pristupanja ležaju ventilatora potrebno je podmazati sam ležaj uljem namijenjenim podmazivanju finomehaničkih strojeva (slika 11). Dovoljna je jedna kap.



Slika 11. Podmazivanje kugličnog ležaja

Nakon što je izvršeno podmazivanje potrebno je sve sklopiti redom kako je i rastavljeno.

Potrebno je 2-3 minute kako bi se ulje po ležajevima rasporedilo i smanjilo trenje, time buku i vibracije na samom ventilatoru.

### 3. ZAKLJUČAK

U ovom radu opisan je postupak održavanja računala koja se nalaze u nesvakidašnjem radnom okruženju u kojima uvjeti nisu kao kod kućnih korisnika. Spomenutom dijagnostikom i pravilnim održavanjem produžuje se životni vijek komponenti. Konkretno u ovom primjeru kod rashladnih sistema produžuje se životni vijek samih hladnjaka, a time i računala.

### 4. LITERATURA

- [1] Maršić, D.: Uvod u održavanje računala, 2006.
- [2] Kondić, Ž.: Kvaliteta i pouzdanost tehničkih sistema, Tiva, Varaždin, 2002
- [3] Čala, I.: Održavanje opreme, Inženjerski priručnik – IP4, Proizvodno strojarstvo, treći svezak – Organizacija proizvodnje, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
- [4] Majdančić, N.: Strategije održavanja i informacijski sustavi održavanja, Strojarski fakultete u Slavanskom Brodu, Slavonski Brod, 1999.
- [5] [http://www.dimercom.mx/index.php?route=mobile\\_store/product&product\\_id=646](http://www.dimercom.mx/index.php?route=mobile_store/product&product_id=646) (Dostupno:21.01.2015.)
- [6] <http://uk.hardware.info/productinfo/1796/cooler-master-ultra-silent-120mm#tab:photos> (Dostupno:10.01.2015.)
- [7] <http://www.sabearings.com/en/products/angular-contact-ball-bearings/> (Dostupno:14.01.2015.)

- [8] <http://www.softpedia.com/reviews/windows/AIDA64-Extreme-Edition-Review-191835.shtml> (Dostupno:25.01.2015.)
- [9] <http://www.vidi-vishe.com/aida64-extreme-edition/> (Dostupno:27.01.2015.)

Kontakt autora:

**Veljko Kondić, mag. ing. mech.**

Sveučilište Sjever  
Sveučilišni centar Varaždin  
104. brigade 3  
42000 Varaždin  
e-mail: veljko.kondic@unin.hr

**Marko Horvat, dipl. ing.**

Sveučilište Sjever  
Sveučilišni centar Varaždin  
104. brigade 3  
42000 Varaždin  
e-mail: marko.horvat@unin.hr

**Damir Lacković, bivši student**

Sveučilište Sjever  
Sveučilišni centar Varaždin  
104. brigade 3  
42000 Varaždin  
e-mail: marko.horvat@unin.hr