

**»Mladi za napredek Maribora 2019«
36. srečanje**

Kateri način hlajenja računalnika je najbolj učinkovit?

Raziskovalno področje; __ **RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA** __

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Avtor: ARTUR DUBIV

Mentor: JERNEJ FEGUŠ

Šola: SREDNJA ELEKTRO-RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR

Število točk: 132

Mesto: 1

Priznanje: bronasto

Maribor, 11.2.2019

**»Mladi za napredek Maribora 2019«
36. srečanje**

Kateri način hlajenja računalnika je najbolj učinkovit?

Raziskovalno področje; __ **RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA** __

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Maribor, 11.2.2019

KAZALO:

Vsebina

POVZETEK:.....	4
ZAHVALA:	4
VSEBINSKI DEL RAZISKOVALNE NALOGE.....	5
UVOD.....	5
METODOLOGIJA DELA:.....	6
REZULTATI:.....	15
RAZPRAVA, INTERPRETACIJA REZULTATOV:	16
ZAKLJUČEK/SKLEP:	18

POVZETEK:

Osnovni namen te raziskave je bilo ugotoviti, kateri način hlajenja računalnika je najbolj učinkovit in kateri način hlajenja računalnika je najbolj koristen. Imel sem 3 metode raziskovanja na treh računalnikih, ki so bili identični po vseh računalniških komponentah in na katerih sem izmeril temperaturo CPE ter glasnost računalnikov.

Računalnik 1 je bil opremljen z prvim načinom ohlajevanja - zračno hlajenje. Računalnik 2 je opremljen z drugim načinom ohlajevanja - vodno hlajenje.

Računalnik 3 je pa popolnoma potopljen v parafinsko olje, vsi elementi so pritrjeni na plastično ploščo, ki se nahaja na pokrovu akvarija.

Moje teze so bile: računalnik 1 bo imel najslabše rezultate ohlajevanja in bo najbolj glasen izmed vseh, računalnik 2 bo imel boljše ohlajevanje in bo najbolj tih, in računalnik 3 bo imel najboljše ohlajevanje vendar bo po glasnosti nekje vmes. Po opravljenem testiranju vseh treh računalnikov je bilo ugotovljeno naslednje:

Glasnost: Najglasnejši računalnik je bil računalnik 1, za njim je bil računalnik 2 in najtišji je bil računalnik 3.

Temperatura: Pri 100% obremenitvi CPE (Centralno Procesne Enote) je bil najbolj obremenjen računalnik 1, za njim je bil računalnik 2 in najnižjo temperaturo je obdržal računalnik 3.

ZAHVALA:

Rad bi se zahvalil mojim staršem, še posebej svoji mami, ki me je vedno spodbujala in bila z mano do konca. Zahvaljujem se tudi svojemu mentorju, ki je znal pojasniti, ko mi nekaj ni bilo jasno, ter tudi naučiti razne trike in delovne navade.

VSEBINSKI DEL RAZISKOVALNE NALOGE

UVOD:

Cilj/namen te raziskovalne naloge je ugotoviti učinkovite načine ohlajevanja računalnikov, prednosti in slabosti vseh teh načinov, ter njihovo povprečno glasnost in temperaturo.

Takšne raziskovalne naloge še nihče ni delal, zato nisem našel rezultatov raziskav s tega področja. Našel sem vrsto različnih video posnetkov na internetu, ki so mi pomagali s sestavljanjem in pripravo računalnika 3.

Moje hipoteze glede raziskave so bile poenostavljene. Prva hipoteza je bila, da bo računalnik 1 najglasnejši izmed vseh treh računalnikov. Druga hipoteza je bila, da bo računalnik 2 z vodnim hlajenjem najbolj učinkovit med vsemi tremi. Tretja hipoteza je bila, da bo računalnik 3, katerega ohlajevanje se pretaka skozi parafinsko olje, najbolj učinkovit pri ohlajevanju med vsemi in bo po glasnosti nekje vmes. Četrta hipoteza je, da se bo računalnik 1 najbolj segreval.

Teoretično ozadje problema se je nahajalo v nekaj posameznih področjih. Prvo področje je bilo sama zgradba računalnika 3. Ta računalnik je moral delovati v olju, ki ne prevaja električnega toka. Nekakšnih različnih možnosti za izbiro olja ni bilo, saj sta bili samo dve. Prva - mineralno olje, ki se uporablja za vzdrževanje motornih vozil. Vendar sem prišel do odločitve, da se ne splača, saj 1 liter pristnega mineralnega olja stane 500 €. Druga izbira je bilo parafinsko olje, ki je bilo veliko cenejše in enakovredno po lastnostih. Izbral sem drugo rešitev. Še ena težava, na katero sem naletel, je bila, kako razporediti računalniške komponente v akvariju. Napajalni blok seveda ni smel biti popolnoma potopljen v parafinsko olje, zato sem se odločil, da ga potopim za 80% njegove višine. Težave so se pojavljale tudi pri meritvah temperature CPE. Za rešitev sem izbral zbiralca podatkovnih rezultatov, program Intel® Extreme Tuning Utility.

METODOLOGIJA DELA:

Delo sem začel v šolski učilnici, kjer sem uporabil naslednja sredstva in materiale:

Sestavni deli računalnikov:

- 2x Intel Core i3-2120 (3.29 GHz)

Slika 1:



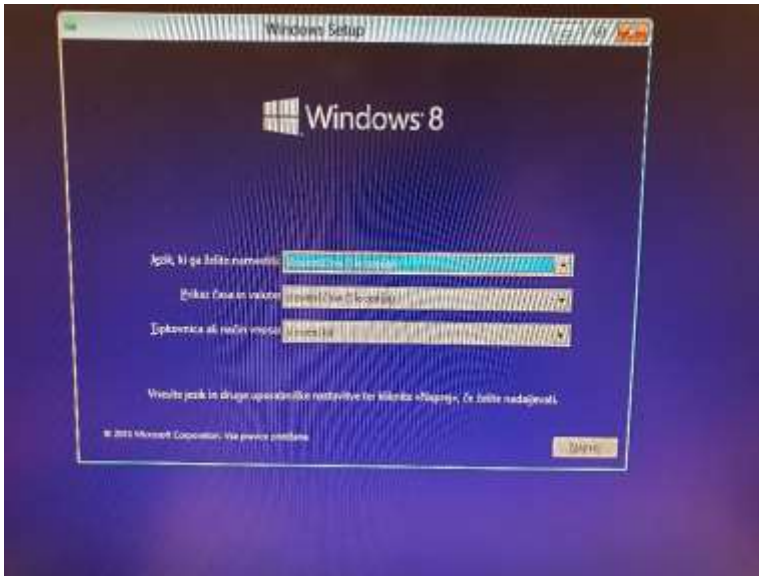
- 2x Matična plošča: GIGABYTE H61M-D2-B3

Slika 2:



- Operacijski sistem: Microsoft Windows 8.1 Enterprise (Slovenska izdaja)

Slika 3:



- 2x RAM Samsung DDR3-1600 4GB

Slika 4:



- 2x Računalniško ohišje (Proizvajalec: Inter-Tech, Model: CXC2)

Slika 5:



- EK-KIT S120 Water Cooling Kit (Proizvalajec: ekwb)

Slika 6:



- 2x Napajalna Enota: MS-Tech MS-N950-VAL

Slika 7:



- 2x Trdi Disk: Toshiba 500GB Internal Hard Drive (DT01ACA050)

Slika 8:



Ostala sredstva, uporabljena pri raziskavi:

- Akvarij: Komplet Start Up 40

Slika 9:



- Parafinsko olje (Količina: 20 litrov, Medicinska kvaliteta)

Slika 10:

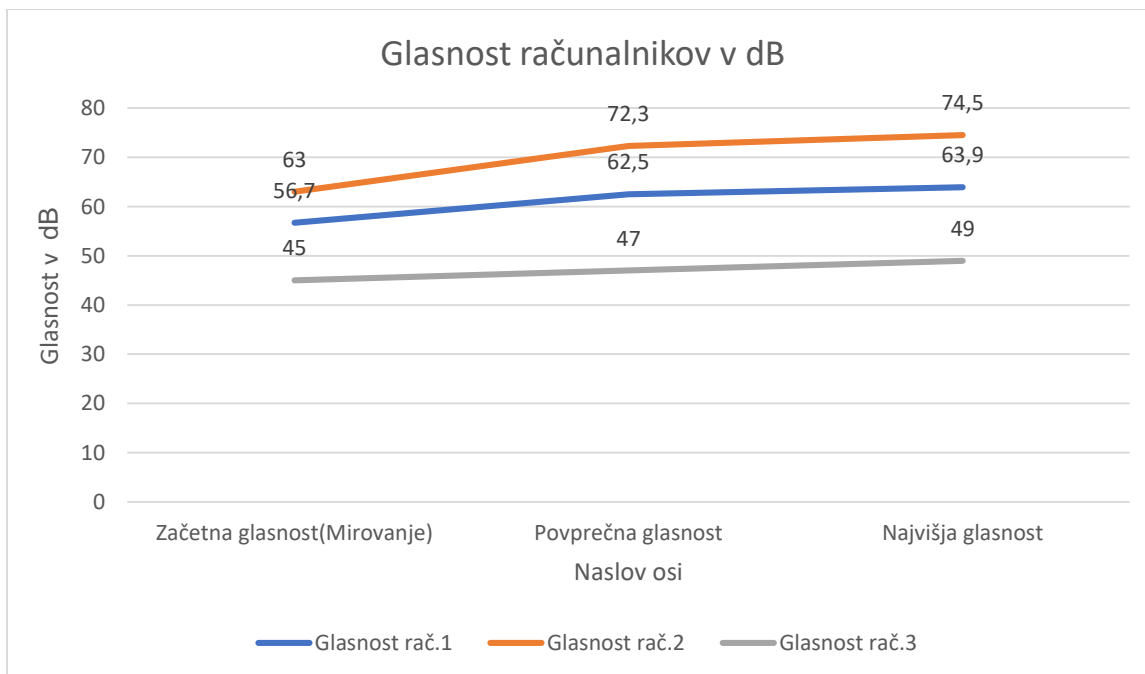
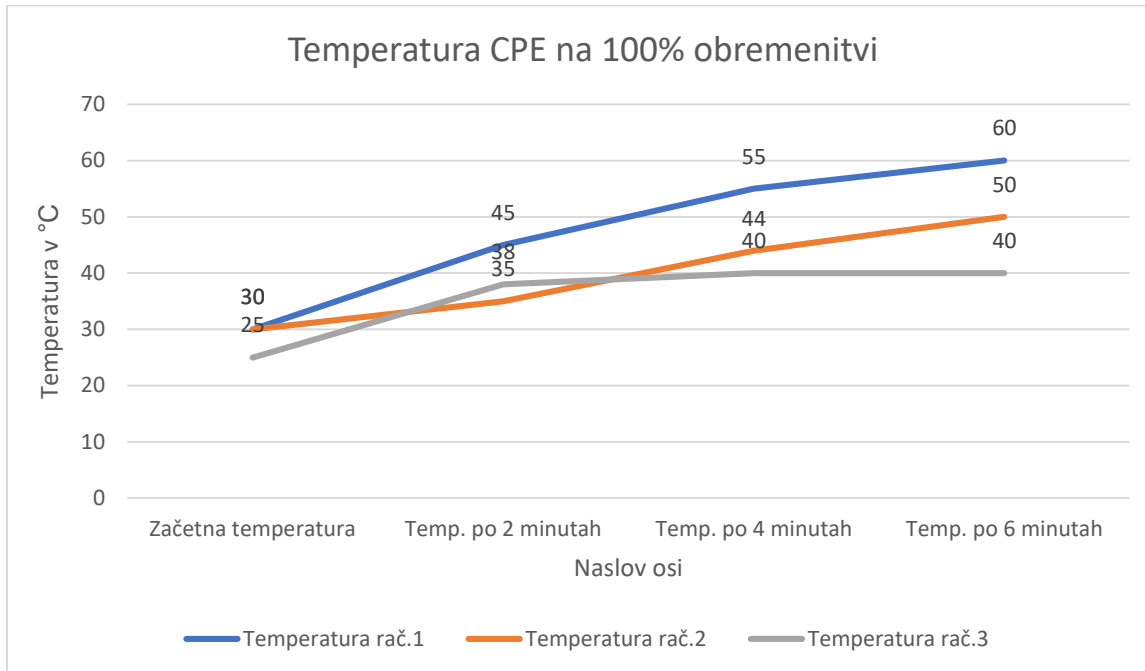


Postopek dela: Pripravil sem si vse zgoraj naštete komponente ter začel sestavljati računalnik 1 (način ohlajevanja: ventilator). Med sestavljanjem računalnika 1 nisem naletel na nobene težave. Nekaj dni zatem sem začel sestavljanje računalnika 2 (način ohlajevanja: vodno). Med sestavljanjem sem naletel na težavo, oprema vodnega hlajenjaje bila prevelika za računalniško ohišje. To težavo sem rešil tako, da sem črpalko odstranil od ventilatorja, ki je ohlajeval CPE in jo postavil na novo usklajeno mesto v računalniškem ohišju. Naslednji dan sem začel sestavljati računalnik 3 (način ohlajevanja: parafinsko olje). Verjetno je bilo ga najtežje sestaviti, saj nima računalniškega ohišja. Vse komponente razen napajalne enote so bile potopljene v akvarij. Napajalna enota je bila poglobljena v parafinsko olje za 80% svoje dolžine. Ko sem sestavil prva dva računalnika, sem na oba naložil operacijski sistem Microsoft Windows 8.1 Enterprise v slovenskem jeziku. Na oba operacijska sistema sem naložil program, ki mi je pomagal pri pridobivanju rezultatov: Intel® Extreme Tuning Utility. Ta je prikazoval temperaturna stanja in obremenjenost CPE in s pomočjo tega programa smo lahko navili CPE na 100% obremenjenost za določen čas (izbral sem časovni odsek 5 minut), hkrati pa tudi vse ostale pomembne lastnosti, kot hitrost ventilatorjev in koliko napajanja pride do vsake komponente. Po vsem tem sem lahko začel meriti temperaturo in glasnost vseh treh računalnikov. Za merjenje glasnosti sem si pomagal z merilnikom glasnosti Vernier SLM-BTA, s katerim sem izmeril največjo glasnost in povprečno glasnost računalnikov. Po opravljenih meritvah sem primerjal rezultate ter zaključil svojo raziskovalno nalogo.

Slika 14: Vernier SLM-BTA



REZULTATI:



RAZPRAVA, INTERPRETACIJA REZULTATOV:

Svoje pridobljene rezultate ne morem primerjati z nobenimi, saj noben ni delal podobnega raziskovanja. Pridobljeni rezultati so bili naslednji:

Računalnik 1 se je najbolj segrel pri 100% preobremenitvi računalnika, kar do 60°C.

Računalnik 3 je bil po temperaturnih rezultatih med računalnikom 1 in računalnikom 2.

Računalnik 2 se je segreval najmanj in držal stabilno temperaturo 50°C.

Računalnik 1 je bil po glasnosti v sredini s povprečno glasnostjo 62.5dB.

Računalnik 2 je bil najglasnejši med vsemi računalniki, z najvišjo glasnostjo 74.5dB .

Računalnik 3 je bil najtišji izmed vseh, z najvišjo izmerjeno glasnostjo 50dB.

Prva hipoteza, da bo računalnik 1 najglasnejši, ni bila potrjena, saj je bil najglasnejši računalnik 2.

Pojasnitev za to bi bila v sami strukturi vodno-napajalnega sistema. EK-KIT S120 Water Cooling Kit ima ogromen ventilator, ki proizvaja kar nekaj zvoka, zaradi tega je bil tudi najglasnejši.

Slika 15: Ventilator Vardar, kateri spada h EK-KIT S120 Water Cooling Kit-u.



Druga hipoteza, da bo računalnik 2 najbolj učinkovit po ohlajevanju, ni bila potrjena, saj je bil najbolj učinkovit računalnik 3 z najnižjo osupljivo temperaturo 40°C. Pojasnitev za to bi bila, da je parafinsko olje slab prevodnik toplote, in zaradi tega najbolje ohlaja Centralno Procesno Enoto.

Tretja hipoteza, da bo računalnik 3 najbolj učinkovit po ohlajevanju, je bila potrjena. Pojasnitev za to bi bila, da je parafinsko olje, ki je gosta snov, zelo dobro zadrževala oziroma odstranjevala toploto CPE.

Četrta hipoteza, da se bo računalnik 1 najbolj segreval izmed vseh, je bila potrjena, saj je dosegel najvišjo temperaturo CPE, kar je bila 60°C. Pojasnitev za to bi bila, da ni imel kakšnega posebnega načina ohlajevanja računalnika, saj je imel samo standardni Intelov ventilator.

Glede možnih izboljšav te raziskovalne naloge, bi morda izbral boljše in močnejše računalniške komponente, kjer bi verjetno pridobili drugačne rezultate. Lahko bi tudi namesto parafinskega olja izbral mineralno olje, vendar mi proračun tega ni dovoljeval. Raziskavo bi morda lahko razširil še na hlajenje dodatnih računalniških komponent kot so grafična kartica, ter kako dolgo bi bilo življenjsko obdobje vsakega izmed treh načinov ohlajevanja računalnikov.

ZAKLJUČEK/SKLEP:

Povzetek rezultatov:

Najvišjo temperaturo CPE je dosegel računalnik 1, 60°C.

Najnižjo temperaturo CPE je dosegel računalnik 3, 40°C.

Najglasnejši izmed vseh računalnikov je bil računalnik 2, z glasnostjo 74.5dB.

Najtišji izmed vseh računalnikov je bil računalnik 3, z glasnostjo 47dB.

Sam takšnih različnih rezultatov nisem pričakoval, in moram potrditi, da je najbolj učinkovit način hlajenja računalnika s parafinskim oljem. Za njim lahko postavim način hlajenja z vodnim hlajenjem, in na zadnje mesto način hlajenja z ventilatorjem.

Glede glasnosti računalnikov je najbolj učinkovit računalnik hlajen z oljem. Za njim postavim računalnik z ventilatorskim hlajenjem, in na zadnje mesto računalnik z vodnim hlajenjem.

Eden izmed odprtih vprašanj je bilo, kako glasni bi bili računalniki in kako močno se bi segrevali Grafično procesne enote, če bi jih imeli v računalnikih? To je mogoče subjekt za naslednje šolsko leto.

Moj namen raziskovanja je bil dosežen, zadovoljen sem z ugotovitvami.

Družbena odgovornost:

Odgovornost za vpliv: Moja raziskovalna naloga je pripomogla k tišjemu delovnemu okolju.

Transparentnost – preglednost podatkov: Vplivi na okolje se ne bodo spremenili, saj so računalniške komponente enake, vendar bodo zaradi učinka parafinskega olja delovali dlje kot po navadi.

Etično obnašanje: Raziskovalna naloga je popolnoma poštena in pravična, narejena po vseh določenih pogojih in ne krši nobene človekove pravice.

Spoštovanje interesov deležnikov: Interesi svojih deležnikov so bili upoštevani.

Spoštovanje vladavine prava: Se zavedam, da je spoštovanje vladavine prava obvezno in del te odgovornosti.

Spoštovanje mednarodnih norm obnašanja: Vse narodne norme vedenja in načela spoštovanja pravne države so bila upoštevana.

Spoštovanje človekovih pravic: Upoštewane so bile človekove pravice pri tej raziskovalni nalogi, kriterij anonimnosti je popoln.