

ŠOLSKI CENTER VELENJE
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA
Trg mladosti 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

OLJNO HLAJENJE OSEBNEGA RAČUNALNIKA

Tematsko področje: RAČUNALNIŠTVO

Avtorji:

Jure Klančnik, 4. letnik (tehnika računalništva)

Matic Žolger, 4. letnik (tehnika računalništva)

Mentor:

Uroš Remenih

Velenje, 2013

Klančnik J., Žolger M., Oljno hlajenje osebnega računalnika
Raziskovalna naloga, Šolski center Velenje, Elektro in računalniška šola, 2013

Naloga je bila opravljena pod vodstvom mentorja Uroš Remenih na Šolskem centru Velenje,
Elektro in računalniški šoli in Medpodjetniškem izobraževalnem centru.

Mentorstvo: Uroš Remenih, Učitelj strokovnih modulov s področja računalništva

Datum predavitve: marec, 2013

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Šolski center Velenje 2012/2013
KG Računalništvo / osebni računalnik / oljno hlajenje osebnega računalnika
AV KLANČNIK Jure, ŽOLGER Matic
SA REMENIH, Uroš ment.
KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3
ZA Šolski center Velenje
LI 2013
IN OLJNO HLAJENJE OSEBNEGA RAČUNALNIKA.
TD RAZISKOVALNA NALOGA
OP VIII 21 str., 2 tab., 15 sl., 9 vir.
IJ SL
JI sl/en

AI Raba osebnih računalnikov je iz dneva v dan večja in prav tako povpraševanje po njih. Za čim bolj optimalno delovanje računalnika pa potrebujemo ustrezno hlajenje, ki pa je odvisno predvsem od investiranega denarja, katerega namenimo za hlajenje. Prav tako je potrebno poskrbeti za pravilno postavitev ventilatorjev za pravilen in učinkovit pretok zraka. Poznamo več vrst načinov hlajenja, dandanes je najbolj v uporabi še vedno zračno hlajenje, kljub temu, da z napredkom tehnologije prihaja tudi vse več različnih vrst hlajenja. Uporabnikovo zadovoljstvo bo seveda večje, če bo računalniški sistem ustrezno hlajen, oziroma da bodo temperature čim nižje in se računalnik ne bo pregreval. Drugi način, ki je v uporabi je vodno hlajenje, katero je za razliko od zračnega hlajenja občutno dražje, ampak tudi bolj učinkovito. Vodno hlajenje je prišlo v uporabo predvsem zaradi, novih računalnikov, ki so dosegale višje hitrosti. Obstaja pa tudi več vrst hlajenja, ki pa so trenutno uporabljajo zgolj za eksperimentiranje, kot so hlajenja z : motornim oljem, mineralnim oljem, rastlinskim oljem, "baby " oljem. Najcenejša rešitev pri uporabi olja je motorno ali rastlinsko olje, pri izbiri olja je potrebno paziti na sestavine, ki so dodane v olju za redčenje olja kot je na primer voda.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND SCV-ERS 2012/2013
CX Computers / PC / Oil cooled PC
AU KLANČNIK Jure, ŽOLGER Matic
AA REMENIH, Uroš ment.
PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3
PB School Centre Velenje, ERS
PY 2013
TI OIL COOLED PERSONAL COMPUTER
DT RESEARCH WORK
NO VIII 21 p., 2 tabs, 15 pics, 9 sources
LA EN
AL sl/ en

AI The use of personal computers on a daily basis is greater and there is also a greater demand for them. For the best possible performance of our computer, we need adequate cooling which depends mainly on the money invested for the purpose of cooling. It is also necessary to provide for proper installation of fans for the orderly and efficient flow of air.

There are several types of cooling methods; nowadays air cooling is still the most used one, despite the fact that the increasing number of different types of cooling comes with the progress of technology.

The user's satisfaction will of course be higher if the computer system is properly cooled or that the temperature remains as low as possible and the computer does not overheat.

The second method used in the cooling is water, which is - unlike air cooling - considerably more expensive, but also more effective. Water cooling has occurred due to the new computers which can reach higher working speed.

There are also several types of cooling systems, currently used only for experimentation, such as engine oil, mineral oil, vegetable oil, "baby" oil.

When choosing the oil, the cheapest solution is with the engine oil or vegetable oil, as long as the ingredients in the oil are not water or anything that is conductive.

KAZALO VSEBINE

OLJNO HLAJENJE OSEBNEGA RAČUNALNIKA	I
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO SLIK IN TABEL	VII
1. UVOD	1
1.1 Namen	1
1.2 Hipoteze	1
1.3 Namen raziskovanja	2
1.4 Razvoj hlajenja	3
2. PREGLED OBJAV	4
2.1 Zračno hlajenje računalniškega ohišja	5
2.1.3 Pritisk v računalniškem ohišju	5
2.1.4 Urejena notranjost	5
2.1.5 Hlajenje procesorja	5
2.1.6 Hlajenj grafične kartice	6
2.1.7 Zračno hlajenje trdega diska	6
2.1.8 Zračno hlajenje matične plošče	7
2.1.9 Zračno hlajenje pomnilnika	7
2.1.10 Prednosti in slabosti	7
2.2 Vodno hlajenje	8
2.2.1 Sestava	8
2.2.2 Prednosti in slabosti	9
2.2.3 Princip delovanja	10
2.2.4 Glasnost vodnega hlajenja	11
2.3 Oljno hlajenje računalnika	11
2.3.1 Delovanje	11
2.3.2 Prednosti in slabosti	12
2.4 Kakšno hlajenje mora imeti kakovosten računalnik	12
2.5 Najpogostejše napake pri hlajenju	13
2.5.1 Hlajenje z zrakom	13

2.5.2 Vodno hlajenje	13
2.5.3 Oljno hlajenje	13
2.5.4 Prednosti uporabe	14
3. MATERJALI IN METODE	14
3.1 Materiali	14
3.2 Metode	14
3.3 Analiza temperatur	17
3.4 Razprava	18
4. ZAKLJUČEK	20
5. POVZETEK	21
5.1 Osnovni namen raziskave	21
5.2 Rezultati	21
5.3 Uporabljene metode	21
6. ZAHVALA	22
VIRI IN LITERATURA	23

KAZALO SLIK IN TABEL

Slika 1: Oil PC	4
Slika 2: Pretok zraka	5
Slika 3: Hladilnik z ventilatorjem	6
Slika 4: Hladilnik za grafično kartico	6
Slika 5: Hladilnik za trdi disk	6
Slika 6: Hladilnik za matično ploščo.....	7
Slika 7: Hladilnik za RAM	7
Slika 8: Vodno hlajenje	8
Slika 9: Postavitev vodnega hlajenja	9
Slika 10: Vodno hlajenje	11
Slika 11: Zvok hlajenja	11
Slika 12: Računalnik v olju brez črpalke in hladilnika	15
Slika 13: Računalnik v olju brez črpalke in hladilnika2	16
Slika 14: Računalnik v olju z črpalko in hladilnikom	17
Slika 15: Temperatura olja z multimetrom.....	18
Tabela 1: Temperatura olja brez uporabe črpalke	17
Tabela 2: Temperatura olja z uporabo črpalke	17

UPORABLJENE OKRAJŠAVE

CPE – Centralno procesna enota.

LED – Light-emitting diode

HDD – Hard Drive Disk

SSD – Solid State Drive

RAM – Random Access Memory

1. UVOD

1.1 Namen

Namen hlajenja osebnih računalnikov je doseči čim bolj optimalno temperaturo, ki je potrebna za normalno delovanje računalnika brez tehničnih napak.

Na začetku uporabe osebnih računalnikov, hlajenje še ni bilo potrebno, ker računalniki niso bili tako hitri oziroma močni in se niso tako segrevali. Dandanes pa se je vse skupaj spremenilo saj računalniki dosegajo veliko večje hitrosti kot v preteklosti in je hlajenje ključnega pomena pri normalnem delovanju osebnih računalnikov.

Ker poznamo več načinov hlajenja moramo izbrati ustrezen način hlajenja, ki bo dokaj ugoden in bo kljub temu zagotovil vsa pričakovanja.

Sprva so se začela uporabljati hlajenja za napajalnike, šele kasneje ko so računalniki postali hitrejši pa so se začela uporabljati še hlajenja za procesorje in ostale komponente kot so matična plošča, grafična plošča itd.

Dandanes uporabljamo alternativne rešitve, tisti kateri si lahko več privoščijo in imajo željo do ustvarjanja bodo kupili in sestavili vodno hlajenje, tisti ki pa radi eksperimentirajo pa lahko ustvarijo osebni računalnik potopljen v medij kot so različna olja, vendar morajo paziti na prevodnost olja.

Danes je v množični uporabi zračno hlajenje, saj živimo v takšnem času v katerem si marsikdo ne more privoščiti boljšega hlajenja. Vsekakor pa je vodno hlajenje boljše saj bolj učinkovito hladi komponente, vendar je tudi dražje.

Cilj najine raziskovalne naloge je da raziščeva kako se računalnik obnaša v motornem olju, katerega sva uporabila kot alternativno rešitev za hlajenje osebnega računalnika.

1.2 Hipoteze

Raziskovalne hipoteze sva strnila v dva različna področja.

- Računalnik deluje v olju
- Računalnik se hladi v olju
- Olje zmanjša glasnost računalništva

1.3 Namen raziskovanja

Namen najinega raziskovanja je bil, da ugotoviva, če se temperatura osebnega računalnika v olju zmanjša. Za hladilni medij sva uporabila motorno olje znamke W5. Nekoliko podrobneje sva raziskala hlajenje osebnega računalnika z različnimi vrstami olja. Najbolj primerno in najbolj ugodno se nama je zdelo motorno olje, saj ne prevaja elektrike in je najmanj filtrirano olje. Zanimalo naju je katero olje je najbolj primerno in prav tako katero je najbolj ugodno. To je tudi botrovalo najini odločitvi, da sva se odločila za motorno olje. Iz strani vizualnosti in uporabnosti bi bilo najbolj primerno mineralno olje, saj je prozorno in ne vsebuje dodatkov. Iz cenovnega vidika je najbolj ugodna rešitev motorno ali rastlinsko olje, saj ga lahko dobimo v večjih količinah in po ugodnih cenah.

PREGLED STANJA TEHNIKE

1.4 Razvoj hlajenja

Že pri nastajanju prvih Pentiumov so potrebovali ventilatorje za napajalnik. Procesorji so bili takrat še šibkejši in niso potrebovali hlajenja. Toda razvoj je šel dalje in bilo je še samo vprašanje časa kdaj se bo začelo uporabljati hlajenje za procesorje. Razvoj je šel naprej in iz proizvodnje so prihajali vedno bolj dovršeni skupki silicija, kateri so se zaradi večjega števila tranzistorjev čedalje bolj gregli in seveda zahtevali vse bolj učinkovito hlajenje in s tem seveda tudi boljše hladilnike. Potrebe in želje po večji moči so povzročila še hlajenje matičnih plošč, grafičnih kartic in druge strojne opreme. Računalniki so se začeli širiti po celem svetu. Tudi šolstvo je s pridom izkoristilo novo pridobitev in učenci so se kmalu začeli učiti dela s sistemom DOS. Tu pa so bili tudi ljudje z določenim znanjem, ki pa so strojno opremo začeli tudi navijati. Nekateri zaradi potreb po še večji moči, nekateri pa kar iz razloga, ker jih je to tudi zanimalo. Kmalu so hladilni elementi postali nujnost v vsakem računalniškem sistemu. Hladilne zmožnosti hladilnikov so bile odvisne od kakovosti izdelave. Zaradi tega se je hitra izdelava hladilnikov po tekočem traku prelevila v zelo natančno izdelavo. Od vseh začetkov hlajenja naših računalnikov, pa do danes je prišlo do velikih sprememb. Zračno hlajenje, ki se je uporabljalo sprva se uporablja še danes, ker pa se današnji računalniki vedno bolj grejejo pa je nastopilo tukaj tudi vodno hlajenje, ki komponente ohladi tudi do 40% bolje kot zračno hlajenje. Osebni računalniki se grejejo, to je neizpodbitno in kruto dejstvo, kar pa še ne pomeni, da nimamo prav nobenega vpliva. Navadno so nasveti, kako ohladiti računalnik, dokaj zapleteni, obsežni in dragi. Pisani so navadno za tiste, ki želijo vsaj malo pretiravati ali naviti procesor. Računalnik pa lahko do določene mere ohladimo tudi z osnovnim poznavanjem zadev in le s kakšnim pravilno postavljenim ventilatorjev.

V naravi se topel zrak vzpenja, hladen pa tone. In če je tako v naravi, je tako tudi znotraj ohišja računalnika. Topel zrak potuje vedno proti vrhu ohišja. Torej ga je treba tam "poloviti" in spraviti iz ohišja. Hladen zrak je v sobi pri tleh, torej je treba tam zrak speljati v ohišje. Tako bo v ohišje vstopal hladen, izstopal pa vroč zrak. Če tega pretoka ni, lahko pride do tega, da topel zrak kroži v ohišju, dokler ni res vroč, toda izstopiti nima kam in vse komponente se čedalje bolj segrevajo. Posledica bo vsaj nestabilno delovanje računalnika, lahko so pa posledice tudi hujše. Zato je vedno potrebno poskrbeti za ustrezno hlajenje.

2. PREGLED OBJAV

Na internetu obstaja že veliko raznih tutorialov kako izdelati »Oil cooled PC« .

Ugotovila sva, da so že tudi poskusili ohlajenje z rastlinskim oljem , na spletu je tudi zelo priljubljen video od Tom's Hardware .

Tom's Hardware projekt je tudi izredno zanimiv saj je ni prišlo do kratkega stika medtem ko je v ohišje nalil jedilno olje, vendar so neprevodne lastnosti tekočine ustvarile čisto »OK« in tih računalnik.



Slika 1: Oil PC

Slika Tom's Hardware PC

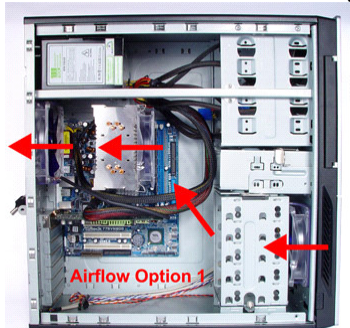
- Vsi ti projekti kateri so že predstavljeni na internetu se razlikujejo saj vsak od njih hoče izdelati boljši in bolj enostaven projekt .
- V veliko projektih je uporabljeno rastlinsko olje katero po kratkem času začne smrdeti in ni priporočljivo. Hlajenje z mineralnim olje nima teh težavo in je nekaj posebnega. Toda ker je mineralno olje dosti drago sva se odločila da bova v najinem projektu uporabila »Baby Oil« .
- Ugotovila sva , da se veliko ljudi sprašuje zakaj mineralno olje ne skuri elektronike. To je predvsem zato ker mineralno olje ni prevodno. Morda zgleda kot voda, toda obnaša se čisto drugačno. Čisto mineralno olje nima prostih elektronov potrebnih za izvedbo kratkega stika.
- Veliko ljudi tudi sprašuje kako pogosto je potrebno dodajati več olja. Ugotovila sva, da se da rešiti težavo tako, da sploh ni potrebno več dodajati olja in sicer, da nebi bi bilo nobenih kablov, ki vodijo direktno skozi olje ampak bi uporabila konektor, katerega bi dala na vrh posode. To bi prekinilo sesanje oz. sifon učinek. In problem bi bil rešen.

2.1 Zračno hlajenje računalniškega ohišja

Najprej moramo imeti ustrezen pretok zraka, za to najbolje poskrbijo ventilatorji. Ker se topel zrak dviga postavimo prvi ventilator pred trdi disk in ga obrnemo v pravilno smer da bo svež zrak dovajal, za odvajanje toplega zraka pa pritrdimo ventilator na zadnjo stran ohišja, pod napajalnik.

2.1.3 Pritisk v računalniškem ohišju

Pritisk v računalniku je razmerje med vnesenim in odvedenim zrakom. Pozitiven pritisk preprečuje nabiranje prahu v ohišju, dosežemo pa ga tako da na vhodna mesta namestimo močnejše ventilatorje. Najbolje je uporabiti čim večje ventilatorje, večji modeli za premikanje iste količine zraka kot manjši potrebujejo manj obratov in s tem povzročajo manj hrupa.



Slika 2: Pretok zraka

2.1.4 Urejena notranjost

Povezati moramo kable da čim manj ovirajo pretok zraka. Razlika med urejeno in neurejeno notranjostjo je lahko rezultat za nekaj stopinj. Ker se topel zrak dviga moramo poskrbeti tudi za urejenost PCI kartic in sicer tako da jih postavimo v piramidno obliko, na vrhu naj bo kartica ki ima najmanjšo površino in spodaj kartica z največjo površino.

2.1.5 Hlajenje procesorja

Procesor je najbolj izpostavljen toploti in tudi pripomore segrevanju ohišja. Ker so procesorji večinoma najdražja komponenta računalnika je treba še posebej poskrbeti za hlajenje procesorja. Sodobni procesorji predelajo več kot 100W toplote in če ga navijamo se bo ta številka dvignila. Hladilnik mora biti zmožen hitro sprejemati in oddajati energijo. Najboljši so bakreni modeli kateri imajo od 8cm ali večji ventilator.

Zgradba procesorskega hladilnika:

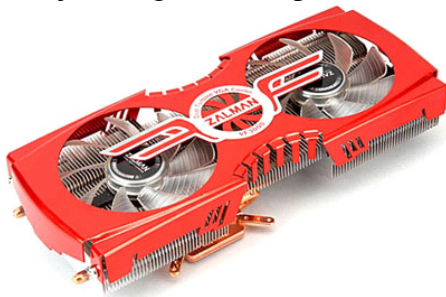
- Blok
- Cevasti dovodi
- Tanka rebra ali paličice
- Ventilator



Slika 3: Hladilnik z ventilatorjem

2.1.6 Hlajenj grafične kartice

Privzete hladilne rešitve za grafične procesorje so zaradi omejitve s prostorom precej ubožne. Rešitev za hlajenje je veliko, dovod svežega zraka, pred pripravljeni ohlajevalni sistemi. Izbira med pred privrženimi ohlajevalnimi sistemi ni velika kot pri procesorjih in na nekatere grafične kartice ni možno namestiti dodatnega hladilnika, zato moramo pred nakupom ohlajevalnega sistema preveriti če imamo grafično kartico ki to dopušča.



Slika 4: Hladilnik za grafično kartico

2.1.7 Zračno hlajenje trdega diska

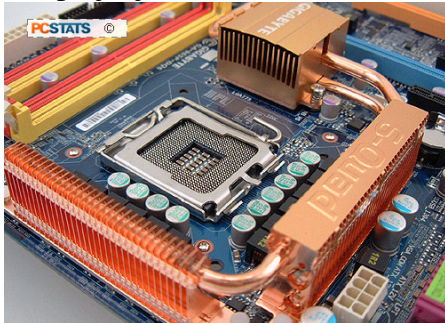
Trdi diski se zaradi velikih obratov zelo segrevajo, za hlajenje poskrbimo že s pravilnim pretokom zraka v računalniku. Če pa imamo precej hiter in zmogljiv disk ga je bolje dodatno ohladiti saj se lahko pri intenzivnem delu segreje tudi do 50°C. Trde diske hladimo z namenskimi diskovnimi hladilniki.



Slika 5: Hladilnik za trdi disk

2.1.8 Zračno hlajenje matične plošče

Na matičnih ploščah je na posameznih delih nameščeno hlajenje. Hladiti želimo predvsem sistemsko vezno čipovje, severni in južni most. Pri tem uporabljamo pasivna rebra ali sistem za uparjanje tekočine.



Slika 6: Hladilnik za matično ploščo

2.1.9 Zračno hlajenje pomnilnika

Hitrejši pomnilniki so že privzeto oblečeni v aluminijaste ali bakrene srajčke, ki so namenjene širjenju toplote. Če naš pomnilnik tega nima, lahko to kupimo in pritrdimo na pomnilnik s termalnim trakom.



Slika 7: Hladilnik za RAM

2.1.10 Prednosti in slabosti

Prednosti:

- Poceni
- Če naredimo vse prav je lahko zelo učinkovito
- Preprosta namestitvev

Slabosti:

- Glasno
- Temperatura lahko zelo niha
- Če ne uporabljamo pravilne postavitve ventilatorjev, se nabira prah

2.2 Vodno hlajenje

Vodno hlajenje je alternativa zračnemu hlajenju računalnika. Uveljavljati se je začelo v zadnjih letih, saj je tehnologija zelo napredovala in prav tako se je višala hitrost računalnikov, energetska poraba in segrevanje najbolj obremenjenih delov računalnika, kot so procesor, procesor grafične kartice in pa prav tako "north bridge" na matični plošči.



Slika 8: Vodno hlajenje

2.2.1 Sestava

1. vodna črpalka
2. vodni bloki
3. radiator z ventilatorjem
4. rezervoar za vodo
5. cevi

Vodna črpalka je namenjena za pretok . Vodni blok sestavljajo procesor, grafična kartica in "north bridge". Rezervoar je namenjen polnjenju sistema z vodo . Cevi so iz silikona .



Slika 9: Postavitev vodnega hlajenja

Slika nam prikazuje delovanje sistema za vodno hlajenje.

Medij s katerim hladimo je destilirana voda z dodatkom hladilne tekočine kot je npr. antifreeze, s tem pa preprečimo korozijo kovin iz katerih so narejene komponente sistema za vodno hlajenje.

Kroženje vode se najprej začne pri vodi črpalki, katera potiska vodo v radiator, kjer pa prehaja toplota iz vode na okoliški medij to se pravi zrak. Iz radiatorja voda potuje v vodni blok, kjer pa sprejme toploto, nato gre v rezervoar iz njega pa ponovno v pretočno črpalko.

2.2.2 Prednosti in slabosti

Ventilator zračnega hladilnika oddaja veliko hrupa, ker je majhen in se mora vrteti dovolj hitro, da zagotovi zadosten pretok zraka. Pri vodnem so uporabljeni običajno enkrat večji ventilatorji, ki se vrtijo z manjšim številom obratov. Zaradi tega so tišji in tudi boljši saj še vedno zagotovijo zadosten pretok zraka. Vodno hlajenje je veliko dražje od zračnega, vendar pa je učinkovitost vodnega hlajenja veliko boljša. Tako lahko z vodnim hlajenjem znižamo temperaturo procesorja iz 65 °C pri zračnem tudi pod 40 °C.

Prednosti :

- odlično hlajenje
- radiator
- kvaliteta
- preprosta namestitvev in uporaba
- prilagodljivost

Slabosti:

- slaba navodila
- neuporabna črpalka

2.2.3 Princip delovanja

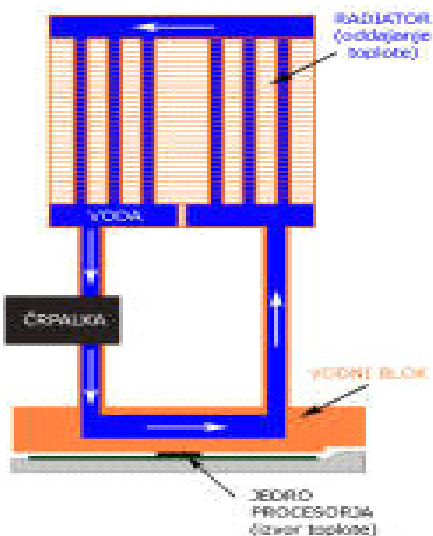
Vodno hlajenje deluje na principu prisilne toplotne konvekcije. Konvekcija je prenos toplote med površino trdnega telesa in fluidom, ki tako površino obdaja. Do gibanja fluida lahko pride po naravni poti zaradi razlik v gostoti, ki so posledica temperaturne razlike v fluidu. V tem primeru govorimo o naravni konvekciji. Mnogokrat prisilimo fluid, da se giblje ob trdni površini z uporabo črpalk, puhal ali na kakšen drug način. Prenos toplote povezan s takim gibanjem imenujemo prisilna toplotna konvekcija.

Prisilna toplotna konvekcija se odvija v vodnem bloku, kjer se toplota prenaša iz bakrenega bloka, v katerem so speljani kanali. Po njih se pretaka voda, ki jo žene črpalka. Voda, ki je sprejela toploto iz bloka, potuje po cevi v radiator, kjer toplota prehaja iz vode na okoliški medij to se pravi zrak. Za pospešitev prehoda toplote običajno namestimo na hladilnik ventilator, ki potiska zrak med rebri hladilnika.

Pogoji za dober odvod toplote iz jedra procesorja na zrak so:

- dober stik med jedrom procesorja in vodnim blokom,
- dobre prevodne lastnosti vodnega bloka,
- čim večja prestopnost toplote v vodnem bloku,
- razporeditev toplote na čim večjo površino hladilnih reber v radiatorju,
- čim tanjši mejni sloj zraka, ki je tik ob steni med rebrom radiatorja in tokom zraka, kar pa zagotovimo s čim večjo hitrostjo zraka.

Bistvo dobrega hlajenja je, da toploto, ki jo proizvede procesor, čim hitreje odvedemo in razporedimo na čim večjo površino, ker lahko prestopi na zrak. Prav to pa zagotovimo z vodnim hlajenjem, saj je toplotna prestopnost med kovino in vodo veliko večja od prestopnosti med kovino in zrakom. Čeprav imamo tudi pri vodnem hlajenju opravka s prestopom toplote iz kovine na zrak, je pa v tem primeru prestopna površina večja, kar zagotavlja boljše hlajenje.



Slika 10: Vodno hlajenje

2.2.4 Glasnost vodnega hlajenja



Slika 11: Zvok hlajenja

Kot vidimo na sliki je vodno hlajenje zelo tiho v primerjavi z ostalimi stvarmi.

2.3 Oljno hlajenje računalnika

Oljno hlajenje računalnika bo uspešno le če bomo uporabili pravilno postavitev ventilatorjev, da bo olje krožilo.

2.3.1 Delovanje

Ker segreto olje priplava na površino in hladno ostaja pri tleh akvarija, je obvezno potrebna in predvsem zaželena uporaba ventilatorja, ki ga namestimo na spodnje steklo in postavimo navpično, tako da poganja hladno olje naprej in s tem tudi kroži. Za boljši rezultat pri hlajenju pa je priporočena črpalka in pa hladilnik.

Črpalka bo črpala olje iz akvarija in ga potiska naprej v hladilnik, kjer pa olje ohladimo pri sobni temperaturi, s pomočjo ventilatorjev, ki jih namestimo tako, da bodo dovajali zrak skozi rebra hladilnika. Olje, ki se hladi v našem hladilniku, se bo nato iztekalo nazaj v akvarij in bo spet poslano v naš sistem kroženja.

Tako zagotovimo nižje temperature in pa pravilno kroženje in s tem hlajenje matične plošče in pa komponent.

Kljub temu da smo poskrbeli za pravilno kroženje in pa hlajenje pa bomo vseeno dosegli kritično temperaturo.

Brez črpalke in hladilnika, in pa brez ventilatorja za kroženje, bomo dosegli temperaturo procesorja približno 64°C in pa temperaturo olja 40°C v dveh urah delovanja računalnika.

2.3.2 Prednosti in slabosti

Prednosti:

- Relativno poceni oz. odvisno od vrste olja katerega bomo uporabili
- Skoraj neslišen, razen napajalnika, ki ga je priporočljivo pustiti zunaj
- S črpalko in hladilnikom dosežemo nizke temperature
- Tiho

Slabosti:

- Prekinjanje stikov in dolgo odtekanje iz komponent

2.4 Kakšno hlajenje mora imeti kakovosten računalnik

Za čim bolj optimalno delovanje in vzdrževanje temperature v računalniku, potrebujemo temu čim bolj primerno hlajenje.

Če bomo uporabljali cenejšo rešitev, hlajenje z zrakom, potrebujemo: ventilatorje, hladilna rebra. Hlajenje z zrakom je najcenejša rešitev, saj je približna cena povprečnega velikega 120mm ventilatorja od 6 - 7 €. Paziti moramo na pravilno postavitve, saj s tem zagotovimo kroženje zraka.

Pri vodnem hlajenju pa je moramo dobro poznati to področje, saj so lahko cenejši deli, ki so potrebni za delovanje, slabi in niso zanesljivi. Zaradi tveganja pred razlitjem ali nenapovedano odpoved določene komponente v kompletu pa se je potrebno prepričati o kvaliteti izdelka, ki ga bomo uporabili. Cena zanesljivega in kakovostnega kompleta za vodno hlajenje znaša približno 300 €. Na trgu pa so kompleti za vodno hlajenje tudi cenejši, ampak je kvaliteta le-tega vprašljiva.

Strošek pri oljnem hlajenju računalnika pa se razliko glede na: velikost in material (steklo, plastika) iz katerega je narejen akvarij, vrsta in količina olja, vrsta črpalke in hladilnika, in pa velikost ventilatorja, ki ga bomo uporabili za kroženje olja. Če računalnik hladimo z oljem, bo naš računalnik skoraj neslišen, razen napajalnika če ga bomo pustili zunaj. Trdega diska ne potopimo v olje, razen če nismo povsem prepričani, da je nepropustno zaprt in da dobro tesni. Potopimo pa lahko SSD (Solid state drive) disk, saj nima premične bralno pisalne glave.

Najini stroški za oljno hlajenje so znašali približno 30 €, saj je bilo potrebno kupiti samo olje, ostale potrebščine pa sva si lahko izposodila.

Obstaja pa še ena izmed rešitev, kako bi lahko hladili procesor, s tekočim dušikom. Tekoči dušik previdno prelijemo na procesor med delovanjem in tako dosežemo temperature pod lediščem vode, med tem ko računalnik normalno deluje.

Seveda pa je način hlajenja odvisen tudi od prostora, kjer bomo uporabljali računalnik. Na delovnem mestu v pisarni ali delavnici bomo uporabljali najcenejšo rešitev, zračno hlajenje, saj je takšno hlajenje v primeru okvare najlažje popraviti in tudi najlažje vzdrževati in po potrebi servisirati.

2.5 Najpogostejše napake pri hlajenju

2.5.1 Hlajenje z zrakom

Nepravilna postavitve ventilatorjev, nam bo zvišala temperaturo, saj ob napravljeni postavitvi lahko pride do tega, da toplega zraka ventilator ne bo odvajal, zato moramo paziti na postavitve, pod napajalnik postavimo en velik ali srednje velik ventilator, da bo poskrbel za odvajanje toplega zraka.

2.5.2 Vodno hlajenje

Pri vodnem hlajenju, ki smo ga dobili bistveno ceneje, je vprašljiva kvaliteta, zato so lahko kritične posamezni sestavni deli. Zaradi napake na črpalki nam voda ne bo več krožila po ceveh, ali pa če so cevi slabe in niso dobro pritrjene na črpalko ali pa rezervar z vodo, se nam lahko odklopijo in lahko pride do razlitja vode po matični plošči ali kateri koli drugi komponenti, kar pa bo pomenilo odpoved komponente, saj pride do kratkega stika.

2.5.3 Oljno hlajenje

Če bomo uporabljali oljno hlajenje, se lahko napake pojavijo že na začetku. Paziti moramo da izberemo olje, ki ima čim manj ali pa nima dodatkov, ki bi lahko bili prevodni npr. dišave v »baby« olju ali pa da ne vsebujejo vode s katero bi bilo olje razredčeno preden bomo potopili oz. nalili olje v akvarij ali plastičen zabojnik, ja najbolje da očistimo akvarij, in če smo ga čistili z vodo, da ga čim bolj posušimo oz. pobrišemo vse vodne kapljice. Matično ploščo in ventilator na procesorju je bolje očistiti, saj so lahko komponente prašne. Če pa nam katerakoli komponenta odpove, pa moramo matično ploščo vzeti iz olja in pustiti nekaj časa da se odteče, če pa smo neučakani in želimo čim prej zamenjati neuporabno komponento pa moramo čim bolj obrisati konektor, saj olje ne sme biti v konektorju, saj s tem ne bomo dobili več kontakta in matična plošča ne bo več zaznala nove komponente.

2.5.4 Prednosti uporabe

Če bomo za hlajenje računalnika izbrali olje, bo to pripomoglo tudi življenjski dobi računalnika in njegovih komponent, saj se prašni delci ne nabirajo na komponentah. Prednost uporabe olja pa je tudi glasnost komponent in ventilatorjev, računalnik bo zelo tih, skoraj neslišen, saj olje malo zavira ventilatorje in s tem zadoži zvok, katerega proizvajajo pri zračnem hlajenju. Prednost uporabe takšnega hlajenja pa je tudi odvisna od vrste olja, ki ga bomo uporabili. Najbolj primerno olje za uporabo je »Baby« olje, saj je prozorno in tako dobimo bolj estetski videz samega računalnika. Če bi uporabili »Baby« olje pa lahko dodamo še razne dekorje, kot so LED katodne cevi.

3. MATERJALI IN METODE

3.1 Materiali

Za uspešno opravljanje raziskovanja sva uporabila različne materiale in pripomočke.

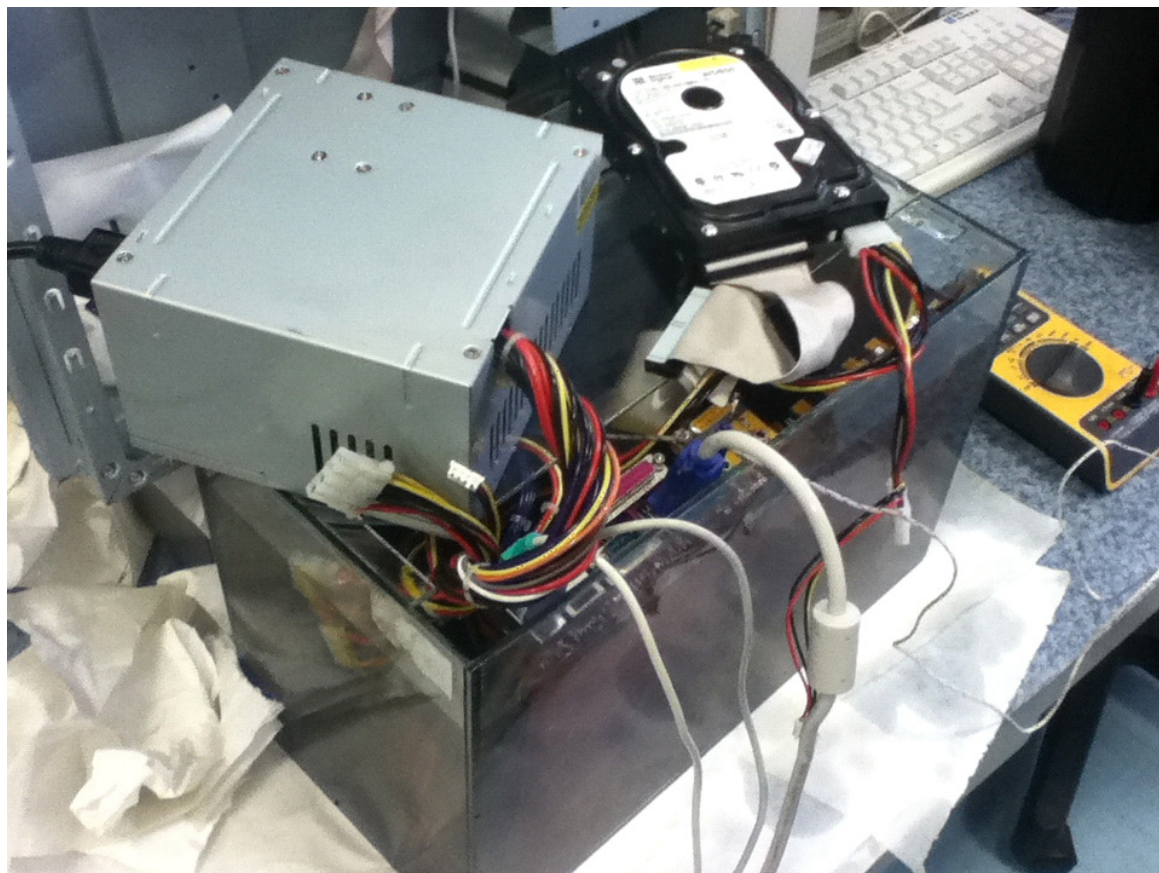
Uporabila sva naslednje materiale: Motorno olje znamke W5, akvarij 10l, računalniške komponente, črpalka, hladilnik, ventilatorji, cevi, akumulatorski vrtalnik in multimeter.

3.2 Metode

Na poti do rezultatov sva uporabila dve različni metodi preverjanja temperature olja. V olje pa sva potopila le matično ploščo saj sva uporabljala trdi disk HDD in ne SSD, slednji nima gibljivih delov.

In sicer metodo brez uporabe črpalke in hladilnika za olje in pa metodo z uporabo črpalke in hladilnika za olje.

Metoda, pri kateri nisva uporabila črpalke in hladilnika za olje se je izkazala za slabo, saj je CPE in olje dosegal visoke temperature, ker je olje onemogočilo ventilatorju, da bi vsaj malo pogonjal olje po akvariju. Matično ploščo sva vertikalno postavila v akvarij in začela dolivati olje, računalnik je lahko prižgan v času ko dolivamo olje, saj olje ni prevodno in zato ne bo prišlo do kratkega stika na komponentah.

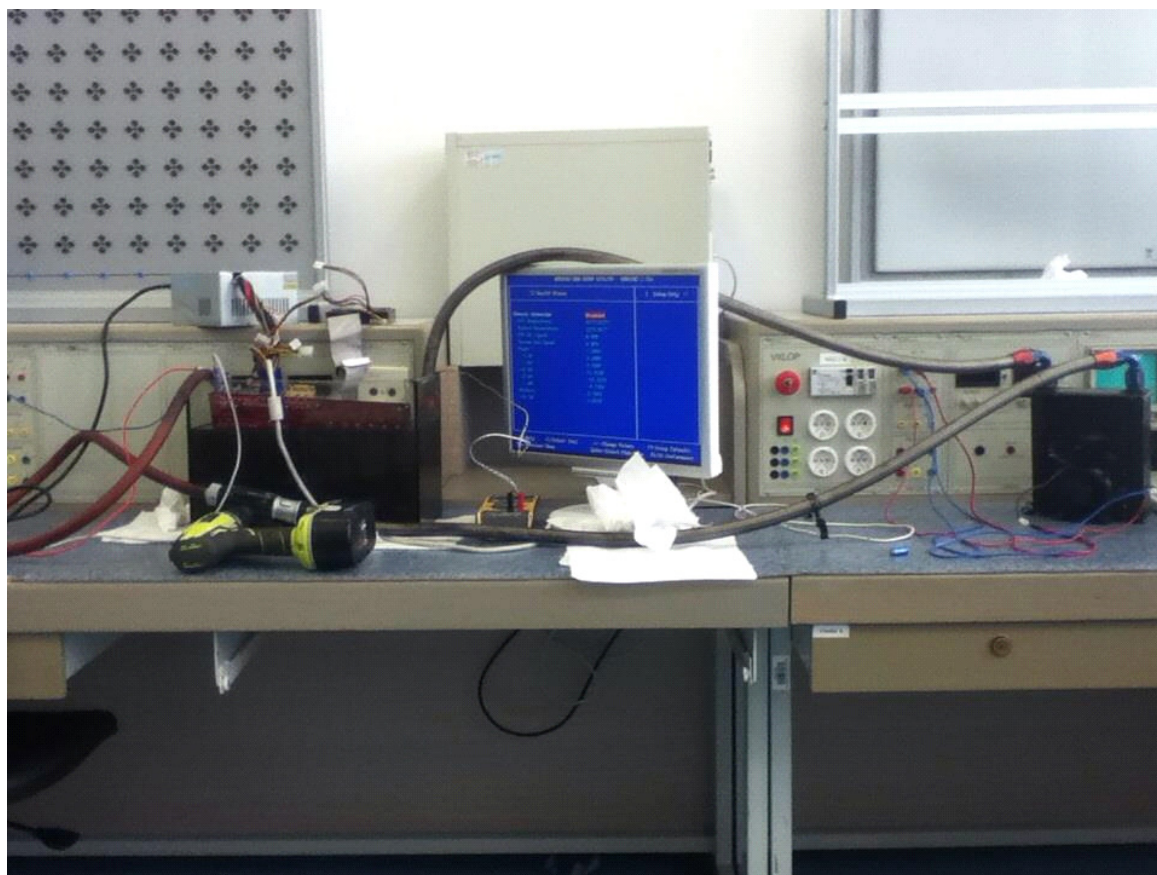


Slika 12: Računalnik v olju brez črpalke in hladilnika



Slika 13: Računalnik v olju brez črpalke in hladilnika2

Pri drugi metodi raziskovanja pa sva dodala še črpalko in pa zunanji hladilnik, na katerega sva navezala še 4 ventilatorje velikosti 120mm x 120mm. Takšna metoda hlajenja se je izkazala za uspešno, saj je CPE dosegel najnižjo temperaturo 44°C. Povprečna temperatura pa je bila 47°C. Matično ploščo sva vertikalno postavila v akvarij in začela dolivati olje, ko je bilo olje nalito v akvarij, sva priključila črpalko na hladilnik, na katerega sva navezala 4 ventilatorje, ki so pri sobni temperaturi pihali v hladilnik in s tem povečali vpliv hlajenja. Dovodna cev sva priključila na črpalko, drugi konec dovodne cevi pa sva potopila v olje. Za hladilnik sva uporabila dve cevi, ena cev je povezovala črpalko in hladilnik, druga cev pa je bila odvodna cev preko te cevi se je ohlajeno olje nalivalo nazaj v akvarij. Ker sta bile cevi postavljene ena od druge diagonalno sva uspela ustvariti učinek kroženja, ker pa je olje krožilo, ni več dušilo ventilatorja za CPE, kateri je začel delovati in s tem dovajal hladno olje na CPE. Rezultat tega je bila najnižja temperatura procesorja 44°C.



Slika 14: Računalnik v olju z črpalko in hladilnikom

3.3 Analiza temperatur

V sklopu najine raziskeva pa sva beležila tudi temperaturo olja in ne samo temperaturo CPE. Temperatura olja je ključnega pomena, bolj ko je olje hladno, bolj hladen bo CPE in sama matična plošča. Razlika pri temperaturi olja je vidna že po desetih minutah, čeprav je bila črpalka uporabljena le približno dve minuti pred merjenjem temperature. Olje v kombinaciji s črpalko in hladilnikom je bila najboljša rešitev, saj je hladilnik z ventilatorji ohladil olje, črpalka pa je črpala toplo olje in ohlajenega potiskala naprej v akvarij.

Tabela 1: Temperatura olja brez uporabe črpalke

	Olje pri vrhu	Olje na sredini	Olje na dnu
Začetek	22.4°C	22.3°C	21.5°C
10min	36°C	23.5°C	22.2°C
20min	37°C	24.7°C	22°C
30min	39,5°C	26.4°C	26°C

Tabela 2: Temperatura olja z uporabo črpalke

	Olje pri vrhu	Olje na sredini	Olje na dnu
Začetek	26°C	26.4°C	24.2°C
10min	29°C	28°C	27.8°C

30min	29.4°C	29.5°C	29.8°C
-------	--------	--------	--------



Slika 15: Temperatura olja z multimetrom

3.4 Razprava

Z raziskovalno nalogo sva želela potrditi na začetku postavljene hipoteze. Želela sva ugotoviti, ali bo računalnik sploh deloval v olju. Zanimalo naju je tudi kako se bo stvar hladila in kako bo vse skupaj vplivalo na glasnost računalnika.

Ugotovila sva, da računalnik deluje v olju zato, ker olje ne prevaja električnega toka pri nižjih napetostih. Čisto nasprotje olju je voda, katera ne prevaja električnega toka in bi v primeru stika z komponentami povzročila, totalno uničenje komponent. Uporabila sva motorno olje, katero se nama je zdelo tudi cenovno najbolj ugodno. Edina stvar katera naju je motila je bila slaba vidljivost in prosojnost olja. Najprej sva želela ugotoviti, kako se računalnik nasploh ohlaja v motornem olju. Na začetku sva uporabila metodo hlajenja olja brez zunanje hladilnika, katera se ni izkazala za najboljšo saj je temperatura še naprej naraščala. Ugotovila sva da bi za znižanje same temperature potrebovala črpalko in zunanje hladilnik. Metoda hlajenja z zunanjim hladilnikom in črpalko pa se je izkazala za zelo uspešno, saj sva občutno znižala temperaturo motornega olja.

Izredno sva bila presenečena nad glasnostjo računalnika saj je bilo zelo tiho oz. skoraj neslišno. K temu je seveda veliko pripomoglo olje saj, sta bila vanj potopljena dva ventilatorja in sta bila zato posledično povsem neslišna.

Prvo hipotezo, ki trdi da računalnik deluje v olju sva potrdila, saj olje ni prevodno pri nizkih napetostih.

Drugo hipotezo, ki trdi da se računalnik hladi v olju sva ovrgla, ker se računalniške komponente ne hladijo brez pomoči črpalke in zunanjega hladilnika, ki pa nista standardna oprema računalniškega sistema.

Tretjo hipotezo, ki trdi da olje utiša delovanje računalnika sva potrdila, saj je olje utišalo ventilatorje, ki povzročajo hrup.

4. ZAKLJUČEK

Naše raziskovalno delo je temeljilo na ugotavljanju ustreznega hladilnega medija za računalnik, kateri je cenovno ugoden. Najprej sva morala prebrati nekaj literature o samem hlajenju in olju kot hladilnemu mediju. Veliko stvari sva izbrskala preko spleta in se tudi naučila nekaj novih stvari. Nato sva si narisala nekakšno skico kako bo najin izdelek zgedel.

V začetni fazi sva testirala starejši računalnik in si izpisovale posamezne temperature računalniških komponent. Najin cilj je bil, da bi dosegla bolj učinkovito hlajenje.

Pri najinem projektu sva uporabila akvarij v katerega sva nalila motorno olje in vanj potopila matično ploščo. Trdi disk in napajalnik sva pustila zunaj, saj bi bila nevarnost, da se v primeru stika z oljem uničita. Seveda je bilo prav tako potrebno poskrbeti za ustrezno hlajenje. Uporabila sva hladilnik tako imenovani "killer" skozi katerega se je s pomočjo dveh železnih cevi in eno navadno cevjo hladil računalnik. Skozi železnih cevi se je črpalo olje in je nato šlo skozi hladilnik, z druge strani hladilnika pa je z navadno cevjo pritekalo nazaj v akvarij.

Uporabila sva dve metodi, in sicer hlajenje z oljem brez zunanjskega hladilnika in pa hlajenje olja z zunanjsim hladilnikom. S preizkusom teh dveh metod sva ugotovila, katera metoda je najbolj ustrezna.

Metoda hlajenja olja brez zunanjskega hladilnika, se ni izkazala za najboljšo saj je temperatura še vedno naraščala, kar pomeni, da obvezno potrebujemo črpalko in zunanji hladilnik, če želimo doseči nizke temperature.

Metoda hlajenja z zunanjsim hladilnikom pa se je izkazala za uspešno, saj nama je uspelo olje shladiti do minimalno 44°C.

Z končanim izdelkom sva bila na koncu zelo zadovoljna saj sva dosegla ustrezno hlajenje in s tem tudi zastavljen cilj.

5. POVZETEK

5.1 Osnovni namen raziskave

Osnovni namen najine raziskave je bil, da preveriva kako računalnik deluje v motornem olju. Izvirna ideja je prišla od skupnega prijatelja, ki je takrat predlagal, da bi raziskala kako računalnik deluje v »Baby« olju, ampak zaradi finančnih sredstev to ni bilo mogoče.

Namen raziskave pa je bil, da se preveri in razišče, kako računalnik deluje v olju in če je to sploh uporabno na daljši rok.

5.2 Rezultati

Rezultati so pokazali, da je tovrstna rešitev še dokaj uporabna. Saj so bili rezultati zadovoljivi, sploh pri temperaturi in delovanju računalnika. Zaradi barve in vonja olja pa ta rešitev ni ustrezna, saj nima estetskega izgleda in ima moteč vonj, zato je takšen računalnik najbolje uporabljati v dobro prezračenih prostorih.

Uporabnost takšnega računalnika, ki smo ga potopili v olje pa je več kot zadovoljiva, saj računalnik deluje brezhibno in brez napak. Padeč temperature je bil zelo opazen, kar pomeni da bi lahko takšno metodo hlajenja uporabljali tudi na novejših in močnejših računalnikih, katerim se komponenti bolj segrevajo zaradi delovanja.

Olje je dobro služilo svojemu namenu, saj je shladilo CPE do nizke temperature, katero lahko drugače dosežemo z močnejšimi ventilatorji in dragim hladilnikom, ki pa morajo biti pravilno postavljeni. Če pa je računalnik v olju, pa potrebujemo hladilnik z ventilatorjem na CPE, kateri bo dovajal hladno olje med rebra hladilnika in na CPE.

5.3 Uporabljene metode

Uporabila sva dve metodi, in sicer hlajenje z oljem brez zunanjega hladilnika in pa hlajenje olja z zunanjim hladilnikom. S preizkusom teh dveh metod sva ugotovila, katera metoda je najbolj ustrezna.

Metoda hlajenja olja brez zunanje hladilnika, se ni izkazala za najboljšo saj je temperatura še vedno naraščala, kar pomeni, da obvezno potrebujemo črpalko in zunanji hladilnik, če želimo doseči nizke temperature.

Metoda hlajenja z zunanjim hladilnikom pa se je izkazala za uspešno, saj nama je uspelo olje shladiti do minimalno 44°C.

6. ZAHVALA

Zahvaliti se želiva najinemu mentorju g. Urošu Remenihu, učitelju ERŠ na ŠC Velenje, za njegovo pomoč pri samemu izdelovanju raziskovalne naloge in za ves material, ki nama ga je priskrbel med samimi izdelovanjem.

Prav tako, se gre zahvaliti najinemu bivšemu sošolcu in zdajšnjemu sosošolcu Samotu Železniku, ki nama je dal idejo za raziskovalno nalogo in nama je prav tako svetoval.

7. PRILOGE

VIRI IN LITERATURA

Povezave:

- [1] <http://www.tomshardware.com/reviews/strip-fans,1203.html>
- [2] http://extreme.pcgameshardware.de/attachments/168009d1260466395-kuehler-einbau-nh_u12_case_airflow_1.jpg
- [3] http://www.pclaunches.com/entry_images/0907/05/silent.jpg
- [4] <http://www.computerriver.com/images/Zalman-VF3000A-VGA-Cooler.jpg>
- [5] <http://www.svetkomunikacij.si/img/products/Ventilator-cooler%20za%20HDD%20x%20-%20monta%C5%BE%20ALU%20%C4%8D%20im1.png>
- [6] http://www.pcstats.com/articleimages/200702/Gigabyte965PDq6_m7.jpg
- [7] <http://www.pcgameshardware.com/screenshots/418x627/2009/02/Xigmatek-Dragoon-03.jpg>
- [8] <http://www.pugetsystems.com/submerged.php>
- [9] <http://www.tomshardware.com/>