

Grupa: Informatyka, WE sem. 6
Laboratorium: Podstawy techniki chłodzenia

Ćwiczenie nr 22

Temat: WYMIANA CIEPŁA W KOMPUTERACH PC

1. Wiadomości teoretyczne

1.1. Wstęp

Od początku istnienia urządzeń techniki komputerowej występuje poważny problem związany z odprowadzaniem ciepła z nagrzewających się intensywnie składowych elementów i podzespołów tych urządzeń. Ciągłe badania w tym względzie w znaczący sposób pozwalają na eliminowanie wysokiej temperatury wytwarzanej przez podzespoły komputera i gromadzonej w obudowach komputerowych, jednak odbywa się to kosztem głośnej pracy komputera. Współczesny komputer jest niczym "grzejnik", a zainstalowane w nim podzespoły pochłaniają dziesiątki watów energii generując przy tym duże ilości ciepła, które gdyby nie było odprowadzane mogłoby doprowadzić do całkowitego zniszczenia komputera. Aby temu zapobiec stosuje się różne mniej i bardziej wyrafinowane metody odprowadzania ciepła z podzespołów komputerowych i nagromadzonego ciepła z obudowy komputerowej. W powszechnie stosowanych komputerach odprowadzanie ciepła odbywa się głównie poprzez zastosowanie: poprzez

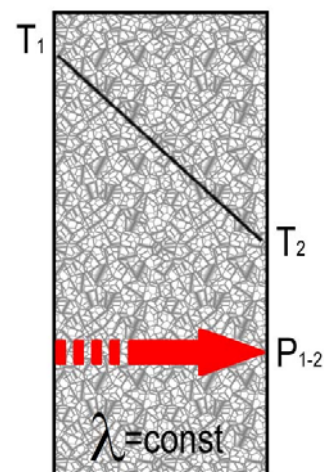
- radiatorów na elementach i podzespołach elektronicznych
- wentylatorów odprowadzających ciepło na zewnątrz obudowy komputera.

Osiąganie przez komputery większej mocy obliczeniowej wiąże się z zastosowaniem większej ilości tranzystorów w podzespołach, a tym samym z wygenerowaniem większej ilości ciepła. Zastosowanie szybkoobrotowych wentylatorów skutecznie eliminuje wysoką temperaturę w komputerach, lecz zwiększa poziom hałasu, który też powinien być eliminowany ze względu na jego szkodliwość dla zdrowia oraz na jego wpływ na spadek wydajności pracy pracownika pracującego w hałasie.

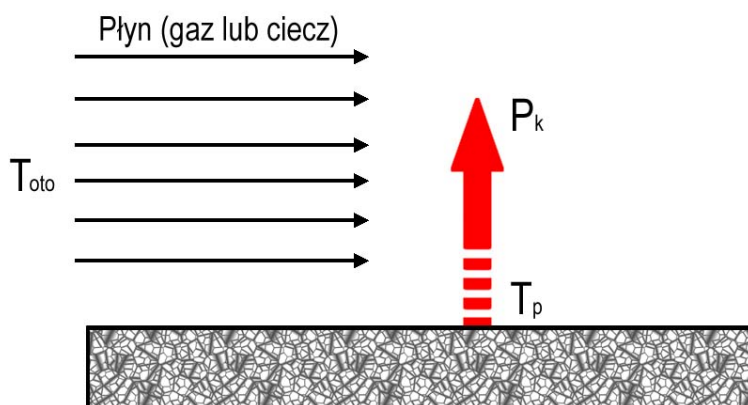
1.2. Drogi przepływu ciepła (na podstawie [1])

Kondukcja (przewodzenie) to przepływ ciepła występujący w ciałach stałych (zawsze) i w płynach (czasami) polegający na przekazywaniu energii ruchu bezładnego jednym grupom cząstek przez sąsiednie bez makroskopowego ich przemieszczania.

Konwekcja (przejmowanie) to przepływ ciepła pomiędzy ciałem stałym a płynem, którego cząsteczki mają możliwość swobodnego ruchu charakterystycznego dla płynu.

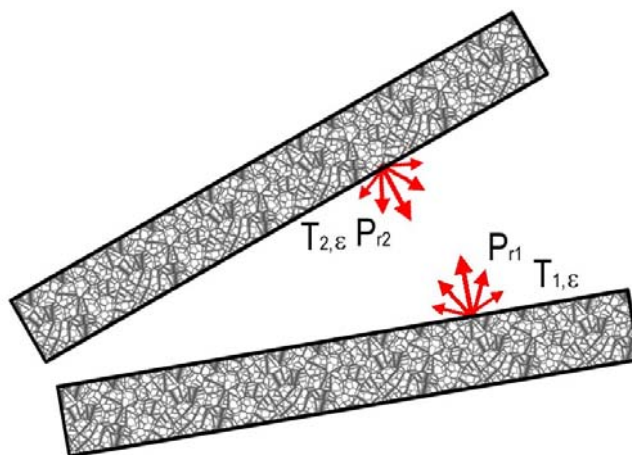


Rys. 1 Przewodzenie ciepła



Rys. 2 Przejmowanie ciepła

Radiacja (promieniowanie) to przepływ ciepła za pośrednictwem fal elektromagnetycznych pomiędzy powierzchniami całkowicie lub częściowo nieprzezroczystymi.



Rys. 3 Radiacyjna wymiana ciepła

Znacząca część wymiany ciepła pomiędzy elementami komputera a otoczeniem odbywa się na drodze konwekcji. W zależności od zastosowanego systemu chłodzenia (radiator / radiator + wiatrak) rozróżnić możemy konwekcję swobodną i wymuszoną.

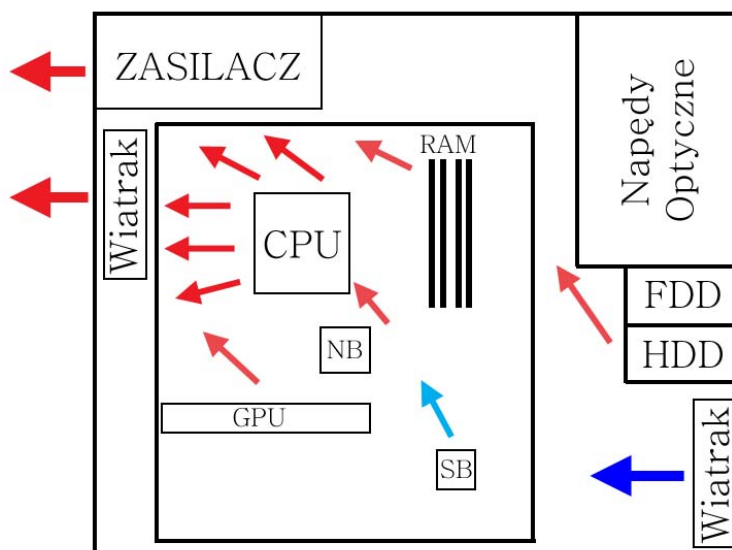
Z uwagi na występujące w komputerze temperatury (nie przekraczające 80°C) przepływ ciepła na drodze radiacji jest pomijalnie mały.

1.3. Źródła ciepła w komputerze

Swobodny przepływ powietrza w komputerze dzięki właściwej organizacji przestrzeni w obudowie oraz rozmieszczeniu wentylatorów pozwala na szybką wymianę powietrza. Najczęściej swobodny przepływ powietrza jest utrudniony przez taśmy IDE które należy spiąć we wiązki lub zakupić oprzewodowanie w wykonaniu specjalnym – ([2] str.49). Poniżej schematycznie przedstawione zostały drogi przepływu powietrza. Chłodne powietrze włączane jest do obudowy przez wentylator na jej froncie (1), następnie podgrzane przez podzespoły wyciągane na zewnątrz przez wentylator w tylnej części obudowy (2). Poszczególne elementy najczęściej mają także swoje układy chłodzące wspomagające chłodzenie: karta graficzna



(GPU), chipset (SB i NB), procesor (CPU) oraz wentylator chłodzący zasilacz. Najczęściej spotykane wentylatory mają wymiary 70x70mm, 80x80mm, 92x92mm 120x120mm oraz 140x140mm.



Rys. 4 Drogi przepływu powietrza w obudowie PC (na podstawie [3])

Moce cieplne wydzielane przez poszczególne elementy – podane zostały orientacyjne zakresy mocy



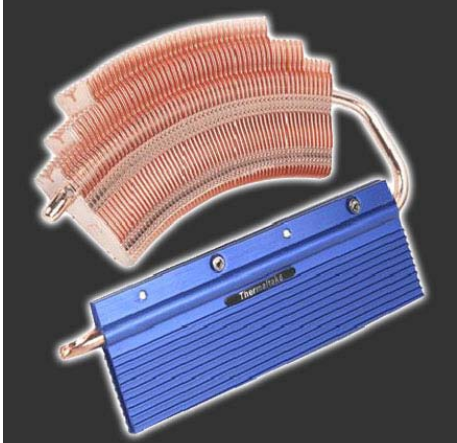
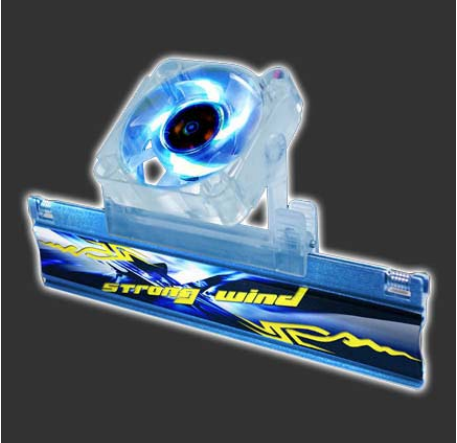
Tabela 1 Moce cieplne wytwarzane przez podzespoły komputera

Elementy	Moc [W]
Procesor [4] [6]	
Intel P-M 770 <i>Dothan</i> (1,3V/2,1GHz)	23
AMD Athlon64 3000+ TDP 65W (Venice/Orleans) (1,4V/1,8GHz)	31
AMD FX-74 both cpus (Windsor) (1,35V/3,0GHz)	220
Karta graficzna [4]	
Nvidia Geforce 7300GS (rdzeń: 0,55GHz/pamięć: 0,8GHz)	16
AMD Radeon HD4870 X2 (rdzeń: 0,75GHz/pamięć: 3,6GHz)	286
HDD [5]	
Hitachi Deskstar 7K400 400GB SATA	17
Seagate Barracuda 7200.8 400GB SATA	30
Zasilacz (sprawność 70-85%) [6]	
300 W	45-90
650W	100-200



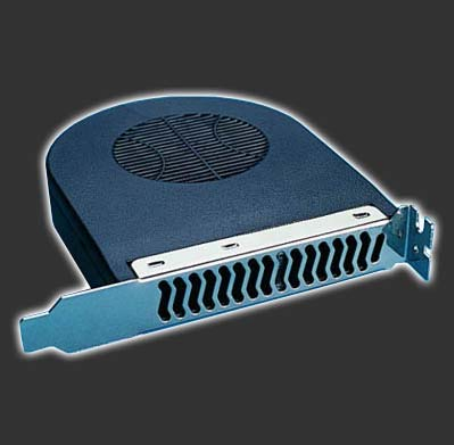


1.4. Sposoby chłodzenia elementów

Poniżej przedstawione są niektóre rozwiązania chłodzenia podzespołów. [7]

Element chłodzony	Nazwa oraz zdjęcie układu chłodzącego	
Processor	<p data-bbox="582 528 1145 562">Scythe Orochi SCORC-1000 -10,8 dBA</p> 	
Karta graficzna	<p data-bbox="756 1021 967 1055">Akasa Vortexx</p> 	
Pamięć RAM	<p data-bbox="347 1514 826 1581">Konwekcja swobodna Thermaltake V1R Memory Cooler</p> 	<p data-bbox="927 1514 1350 1581">Konwekcja wymuszona EVERCOOL RAM MSW Blue</p> 



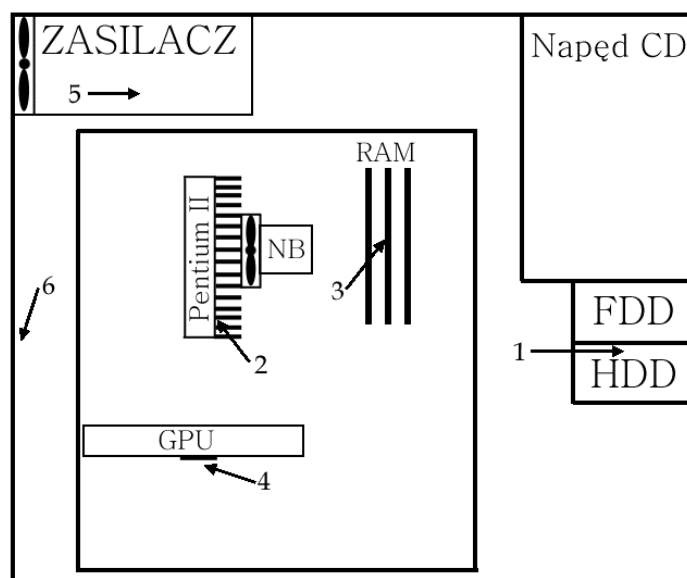
Chipset	<p data-bbox="667 255 1059 286">Thermaltake eXtreme Spirit</p>  The image shows a Thermaltake eXtreme Spirit chipset cooler. It consists of a black plastic housing with a red fan in the center. The housing is mounted on a blue printed circuit board (PCB) with several gold-plated pins. Two blue plastic clips are shown separately, used to secure the cooler to the PCB.
Dysk twardy	<p data-bbox="641 748 1082 779">Sharkoon HDD Cooler 3.5 cala</p>  The image shows a Sharkoon HDD Cooler 3.5 cala. It is a black metal bracket designed to hold a 3.5-inch hard drive. The bracket features two blue fans mounted on the front face, each with the Sharkoon logo. The bracket has a standard 3.5-inch drive bay cutout on the front and a SATA connector on the bottom.
Wnętrze obudowy	<p data-bbox="705 1240 1018 1272">Akasa System Blower</p>  The image shows an Akasa System Blower. It is a blue plastic component designed to be installed in a server rack. It features a large circular fan on the top surface and a series of vertical slats on the front face for air intake. The blower is shown in a perspective view, highlighting its compact and industrial design.



2. Układ pomiarowy

Komputer został wyposażony w 6 elementów Pt100 umieszczonych odpowiednio na:

1. Obudowie dysku twardego
2. Radiatorze procesora
3. Pamięci RAM
4. Chipset karty graficznej
5. Radiatorze tranzystora mocy w zasilaczu
6. Wewnętrznej stronie obudowy



Rys. 5 Umiejscowienie czujników temperatury (cyfra oznacza kanał pomiarowy)

Zasilanie jest doprowadzone poprzez watomierz.

Wartości temperatury w poszczególnych punktach wyświetlane są na wyświetlaczu rejestratora.

3. Pomiary

Cel ćwiczenia:

- Zapoznanie się z układami chłodzenia składowych komputera
- Sprawdzenie temperatur występujących w układzie przy różnym obciążeniu procesora
- Sprawdzenie możliwości obniżenia obrotów wentylatora na procesorze i określenie możliwych konsekwencji

Przebieg ćwiczenia

1. Podłączyć czujniki rezystancyjne do rejestratora
2. Zaznajomić się z instrukcją obsługi rejestratora
3. Podłączyć komputer do zasilania poprzez watomierz.
4. Włączyć rejestrator przebiegów zmian temperatury i włączyć komputer.
5. Ustawić na maksimum (w prawo) pokrętko obrotów wiatraka na procesorze
6. Wykonać pomiar temperatury przy pełnym obciążeniu procesora i maksymalnej prędkości obrotów wiatraka na procesorze

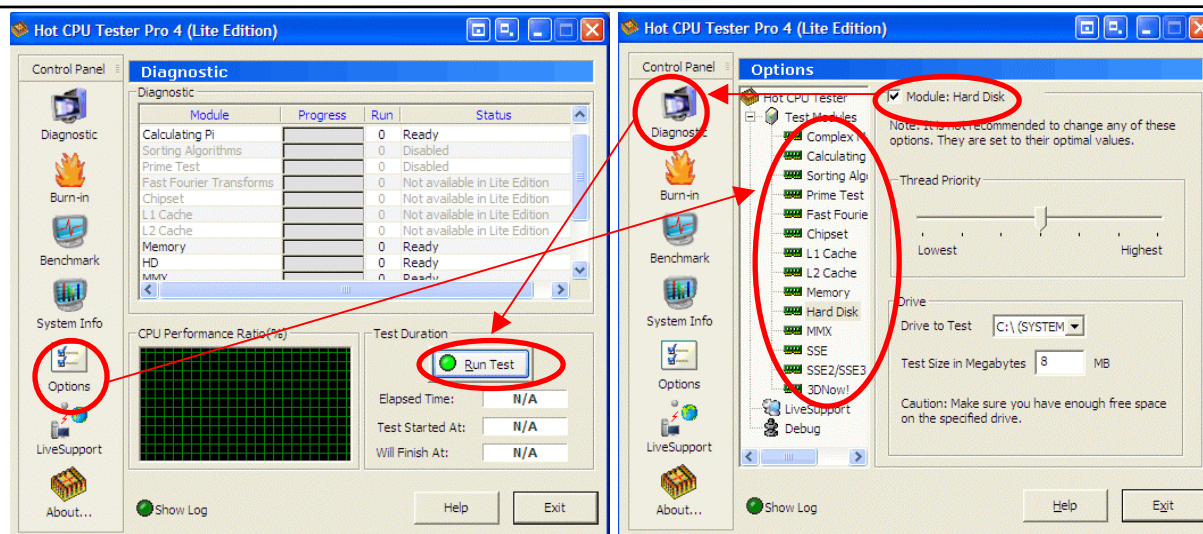
6.1 Uruchomić program Hot CPU Tester Pro

6.2 W oknie programu przejść do zakładki „Options”

6.3 Uaktywnić testowanie procesora w zakresie: „Calculating Pi” „MMX” oraz pamięci „Memory” i dysku twardego „Hard Disk”

6.4 W zakładce Diagnostic kliknąć „Run Test”

6.5 Wykonywać test aż do osiągnięcia stanu ustalonego temperatury na procesorze (odczyt z rejestratora - kanał 2)



Rys. 6 Okno programu Hot CPU Tester – zakładka Diagnostic oraz Options

7. Wyłączyć komputer rejestrując krzywe stygnięcia
 8. Ustawić na minimum pokrętko (w lewo) obrotów wiatraka na procesorze
 9. Ponownie załączyć komputer i powtórzyć czynności z punktu 6
 10. Wyłączyć komputer rejestrując krzywe stygnięcia
 11. Ponownie włączyć komputer i wykonać pomiar temperatury przy 50% obciążeniu procesora i minimalnej prędkości obrotów wiatraka na procesorze
 - 11.1 Włączyć program CPU50
 - 11.2 Uruchomić przyciskiem Start obciążenie procesora na 50 %
 - 11.3 Wykonywać test aż do osiągnięcia stanu ustalonego temperatury na procesorze (odczyt z rejestratora - kanał 2)
 12. Wyłączyć komputer rejestrując krzywe stygnięcia
 13. Skopiować dane z rejestratora na własny nośnik – instrukcja na stanowisku pomiarowym
4. Zawartość sprawozdania
1. Opis układu
 2. Opracowane wykresy przebiegu zmian temperatury
 3. Wnioski

Literatura

- [1] K. Domke: wykłady z chłodzenia sprzętu elektronicznego
- [2] B. Danowski: Tuning, wyciszanie i overclocking komputera PC, Helion 2003
- [3] <http://www.elektroda.pl/rtvforum/topic1220591.html>
- [4] <http://zenfist.pl/kalkulator-mocy-zasilacza-moc-zasilacza-news-151.html>
- [5] <http://ixbtlabs.com/articles2/storage/hddpower.html>
- [6] <http://www.silentpcreview.com/article313-page5.html>
- [7] sklep internetowy <http://www.4max.pl/>