

Projekt1.

Balogh Tamás

Ventilátor szabályzó PC-s szoftverrel

Tartalom

Tervezet.....	2
Specifikáció:.....	2
Célja:.....	2
Lehetséges fejlesztések:.....	2
Probléma:.....	2
Ütemterv	3
Költségvetés:	3
Logikai modell.....	4
Kapcsoló áramkör.....	5
A ventilátorok felépítése	6
Felhasználói felület és szoftver ismertetése	7
Szoftver.....	7
Felhasználói felület (GUI)	8
Teszt és kivitelezés menete.....	9
1. Prototípusfejlesztés:.....	9
2. Szoftver kiegészítése	9
3. Szoftver teszt	9
4. Végeredmény	9
5. Végző tesztek.....	10

Tervezet

Olyan kompakt szabályzó eszköz készítése, amely segítségével legalább 2 db, 12V,2 vagy 3 vezetékes számítógép ventilátort tudunk szabályozni, azon komponenseinek hőmérséklete és aktív eszközök kihasználtsága alapján (RAM, CPU).

Specifikáció:

Hardver: (output)

- ARM® Cortex®-M4F Based MCU TM4C123G
- Fet-es kapcsoló áramkör
- Beépítési méret: 5.25"
- Vezérlő csatornák: x 2,(2 db ventilátor kb. 5 W teljesítményűek)

Szoftver: (input)

- Grafikus felhasználói felület (C#)
- Alaplapon található érzékelők beolvasása
- Teljesítmény adatok lekérdezése

Tűréshatárok:

- 50-55 Celsius fok maximum, ami a tokban értendő
- napi 12 óra üzemidő

A mikrokontroller és a PC kommunikációja soros porton keresztül történik.

Célja:

Saját folyamatos felhasználásra épülő eszköz PC hűtése céljából.

Lehetséges fejlesztések:

- lcd panel
- potméterek, kézi szabályzáshoz
- vizuális effektek
- kapcsoló áramköri NYÁK gyártása

Probléma:

Legfőbb probléma a hely, szeretném, ha megegyező helyet foglalna, mint egy DVD olvasó és beszerelhető is lenne.

Ütemterv

1. Specifikáció rögzítése és rendelések leadása

Időszak: 1-3. hét

Bontott alkatrészek beszerzése, teszt tápegység, ventilátorok.

Elméleti anyagok gyűjtése a dokumentációhoz.

2. Kapcsoló áramkör tervezése és szoftveres felület létrehozása

Időszak: 4-7. hét

1 db egység elkészítése és tesztelése.

Szoftveres lehetőségek megvalósítása.

3. Prototípusfejlesztés

Időszak: 8-11. hét

Több csatorna felhasználása.

Házba implementálás.

Valós körülményű tesztek.

4. További lehetőségek megvalósítása

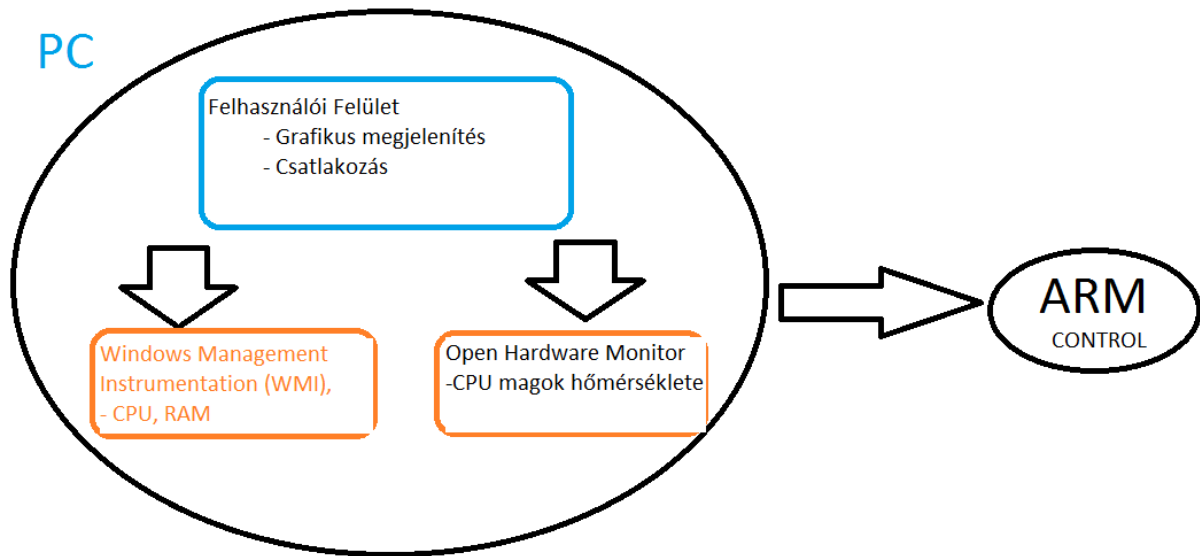
Időszak: 11. hét végétől

Minél több már felsorolt fejlesztés megvalósítása.

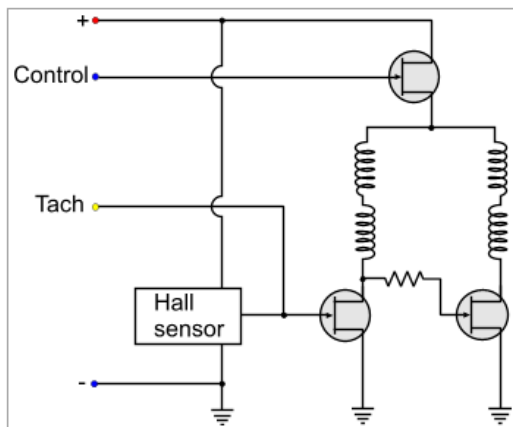
Költségvetés:

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| • EK-TM4C123GXL TIVA C, | 3 886,556 Ft |
| • TIP 122 | 51.16 Ft |
| • próba nyák | kb. 200 Ft |
| • KC-1602-BB | 1 411 Ft |
| • POM16 LOG 10K A | 140 Ft |
| • dióda illetve ellenállások | az áruk elhanyagolható |
| • műanyag dobozok | ismeretlen |

Logikai modell



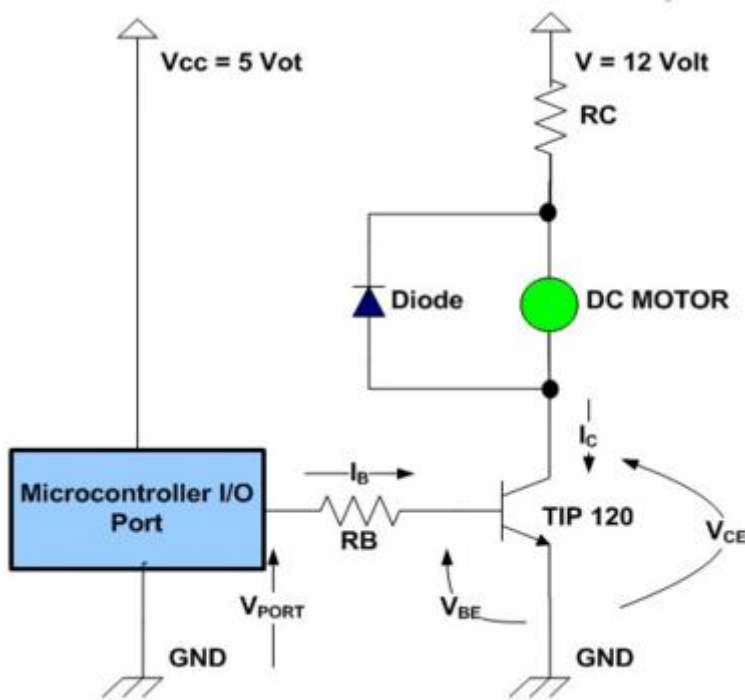
A „Control” során értjük azt a megvalósítást, amely a 4 vezetékes ventilátoroknál lévő (pl.: processzor ventilátor, táp ventilátor) szabályozást elvégzi a teljesítmény függvényében.



Itt látható 4 vezetékes ventilátor felépítése.

- Control, amelyet a mikrokontroller lát el.
- Tach vagy Tacho ez a „3. vezeték”, amely közvetlenül a Hall szenzor kimenetéről csatlakozik. Ezen a kimeneten 2 pulzus generálódik egy fordulat alatt.

Kapcsoló áramkör



Felépítés:

- A mikrokontroller tápellátása a személyi számítógépen keresztül USB-és csatlakozáson történik
- A ventilátorokhoz a szükséges feszültséget a számítógép táp Molex típusú csatlakozójáról tudjuk levenni
- RB ellenállás meghatározása az általam vásárolt egységekhez képest van méretezve (számomra max. 300 mA szükséges)

Az RC ellenállás helyére van lehetőségünk potmétereket elhelyezni, amelyekkel a manuális szabályozást tudjuk megvalósítani.

A beépítés során a tokba mindenképp érdemes porfogó szivacsot elhelyezni, a számítógép ház belseje felől, mert nagyon rövid idő alatt felgyűlhet a por.

A ventilátorok felépítése

Általában ezen a területen BLDC motorokkal találkozunk, az alábbiakban szeretném felsorolni, hogy miért is terjedtek el ezen a területen és mik az előnyei a kefések DC motorokkal szemben.

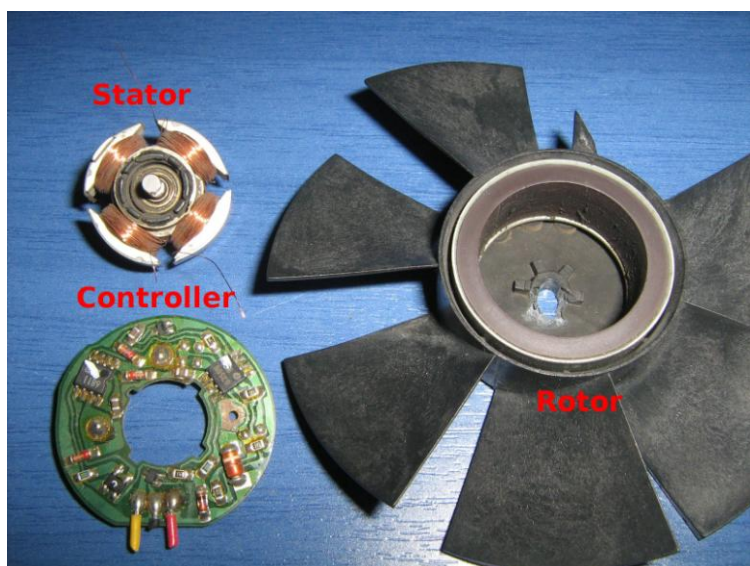
- Magas hatásfok
- Jobb sebesség-nyomaték karakterisztika
- Csendesebb működés (felhasználóként talán a legfontosabb elvárás)
- Hosszú élettartam
- Magasabb sebesség tartomány

BLDC motorok a szinkronmotorok egy fajtája. Mágneses mezőt az álló, és a forgó rész is létrehoz. Ezeknél a motoroknál nem jön létre a „slip”, ami alap esetben az indukciós motoroknál tapasztalható.

Ventilátorok specifikációja:

- lapát átmérő: 120 mm
- dimenziók: 120 (L) x 120 (W) x 25 (H) mm
- fordulatszám: 1.350 RPM
- légáramlás (MAX): 74 CFM
- zajszint: 22.5 dB
- áram / feszültség: 0.25 A / +12 V DC
- súly: 107 g

Voltage	Current	
	< 32°C	> 38°C
12V DC (Nominal)	0.03A	0.24A
7V DC	0.02A	0.03A
5V DC	0.02A	0.02A



Egységei:

- Státor, az állórészben lévő acéllemezek tekercseléssel
- Vezérlő, amelyen található a Hall szenzor is
- Rotor, a külső fizikai egység, amely levegő áramlásáért felel

Felhasználói felület és szoftver ismertetése

Szoftver

❖ A kommunikációs réteg Soros porton keresztül

- ki is kell választanunk melyik portot kell elérnünk
- a portot meg kell nyitni, illetve zárni is tudjuk
- számokat küldünk le a vezérlőknek, amik százalékos értékei a memória kihasználtságnak

❖ Az adatok kiolvasása

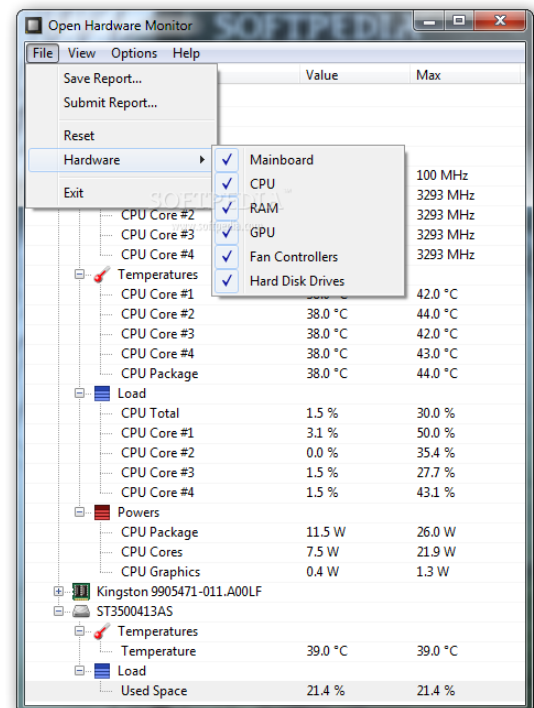
- Windows Management Instrumentation (WMI) technológia
 - A Windows operációs rendszer viselkedésének, konfigurációjának és állapotának részletes és egységes modellje, illetve egy helyen elérhető az összes felügyeleti információ (COM API)
 - A System.Management névtér segítségével le tudjuk kérdezni a számunkra szükséges processzor és memória kihasználtságot

➤ Open hardware Monitor

- monitorozó program, amely nagyon széleskörű
- nyílt forráskódú, könnyen felhasználható
- a hőmérsékleti információkat, e program segítségével tudtuk elérni és feldolgozni, ennek az az oka, hogy nem minden alaplaptól tudjuk a WMI segítségével csak ezeket az információkat elérni

❖ Reakció vészeset helyzetén

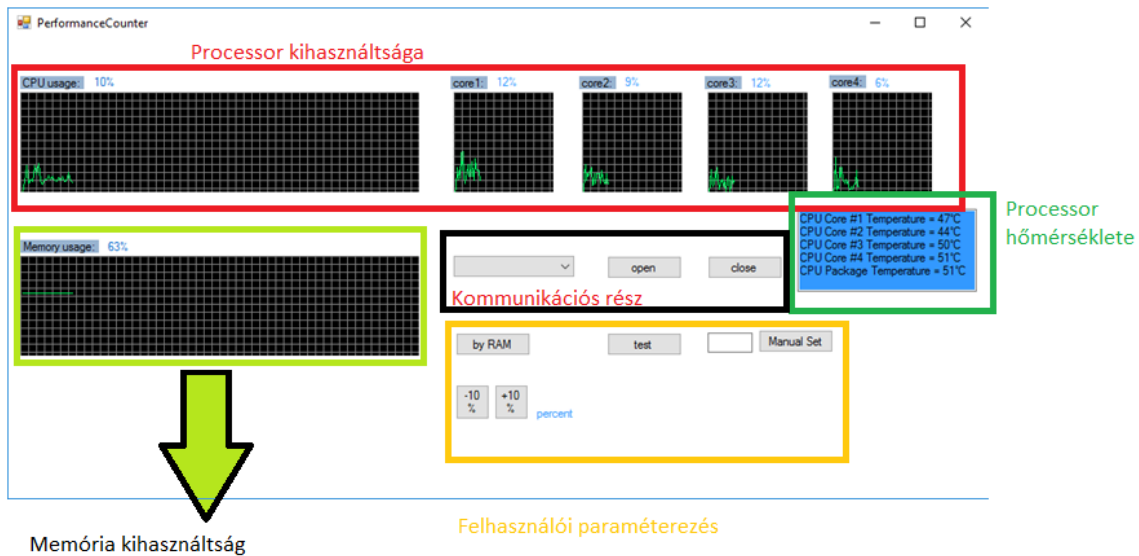
- Amennyiben a CPU hőmérséklet eléri a 80 Celsius fokot (ez körülbelül a processzorok üzemi hőmérséklete), akkor a ventilátorok rögtön maximum fordulatszámra kapcsolnak



❖ A felhasználói felület egy Windows Forms Application

- egyszerű, primitív program a felhasználó számára
- Soros kommunikáció kezelése átlátható

Felhasználói felület (GUI)



❖ A felület áttekintése

1. A szoftver elindításakor a fent látható kép jelenik meg előttünk. Észrevehetően láthatjuk a folyamatábrákat és azoknak a változását. Az ábrák frissítése 1 és 0.5 másodperces ütemben történik.
2. A jobb oldalon látható a kilistázott processzor magok hőmérséklete és a teljes egységé.
3. A kommunikációhoz elsőnek csatlakoznunk kell arra a port-ra amelyen az eszközünk található, amit a legördülő listából tudunk ki választani.
4. Miután csatlakoztunk a „By RAM” gomb megnyomása után be is állítódott a ventilátorok sebessége.
5. A felhasználói paraméterezést is használhatunk, ilyenkor lehetőségünk van a +/- 10% sebesség növelésre, és közvetlenül mellette megjelenik mindig egy címkén az aktuális sebesség százalékban.
6. A mellette lévő textboksza 15-100% közötti értéket írhatunk be és jobb oldalán lévő gombbal jóvá is hagyhatjuk.
7. A kommunikációt a „close” gomb megnyomásával állíthatjuk le és a kapcsolat megszakad.

Teszt és kivitelezés menete

1. Prototípusfejlesztés:

Az első körben a teszt számítógép táp használatával minden elemet megvizsgáltunk, hogy megfelelően működik, illetve 30 percig legalább folyamatos a működés vártunk el. Sajnos sokkal hosszabb időtartalmú tesztet nem sikerült végrehajtani.

- kezdetleges, félkész szoftver, amely csak 1 db áramkörrel kommunikál
- próbapanel használata
- potméter az ellenőrzéshez, amellyel meg tudtuk körülbelül becsülni, hogy tényleg megfelelően működik a szoftverünk

2. Szoftver kiegészítése

A fentebb megemlített lehetőségek kivitelezése, kivétel a hőmérséklet kijelzése és az arra való reakció nem került bele. Az vizuális hatás növelése.

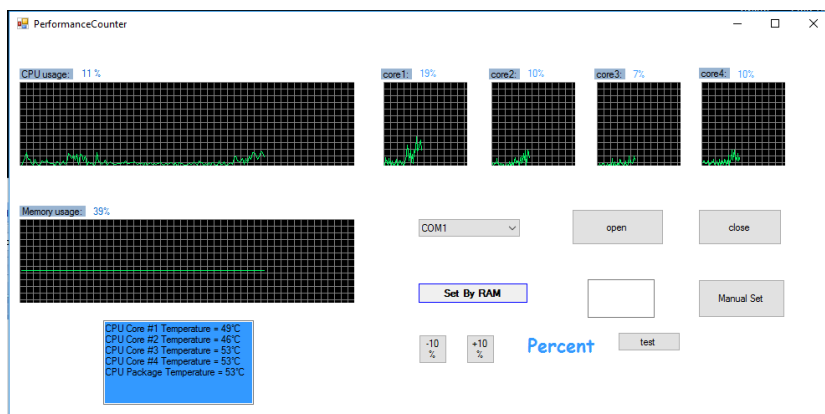
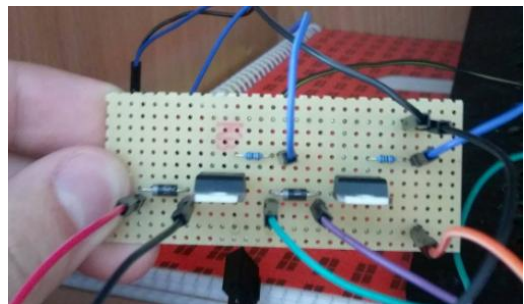
3. Szoftver teszt

Tényleg minden pontosan, működik-e.

- adott időn belül feldolgozásra kerül az üzenet
- 15% alá nem csökkenünk, és nem találkozunk véletlen kiküldött üzenetekkel a kommunikációs porton
- visszajelzés a mikrokontroller részéről
- leállítás és kommunikáció megszakítása

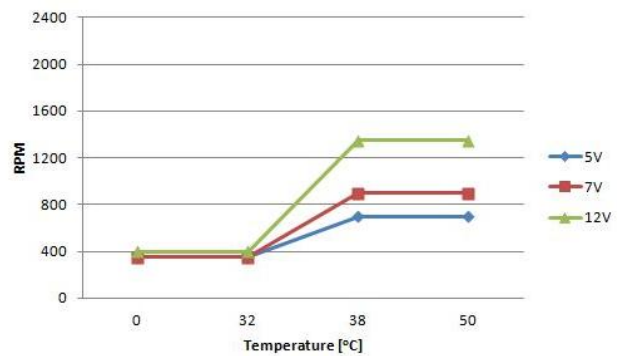
4. Végeredmény

A szoftver, felhasználó számára könnyebben kezelhetővé tettem, elrendezést átalakítottam. A nyákat segítséggel elkészítettem, amely alkatrész hiány miatt csak 2 egységet tett lehetővé beforrasztani és minél kisebb területet elfoglalni.



5. Végő tesztek

Valós használati körülmények biztosítása 1 órás üzemidő alatt a szoftvert ki-bekapcsolgatni, megbizonyosodni, hogy mindig megfelelő értékre ugrunk és minimum fordulatszámot mindig tarjuk.



Az egyetlen probléma a ThinkPad laptopoknál keletkezett, amikor a Bios letiltja, hogy el tudjam érni a processzornál elhelyezkedő probe-t, amely kiolvasása biztosítja számomra a hőmérsékleti adatokat. Minden egyéb más program segítségével sem tudtam ezt megoldani (pl.:Aida64, Everest). Tehát biztosan vannak olyan konfigurációk, amely esetében nem megfelelően működik a program.