Herczig Ádám

Szakdolgozat

Hőmérő hálózat

IoT felület

kialakítása

PÉCSI TUDOMÁNY EGYETEM

MŰSZAKI ÉS INFORMATIKAI KAR

VILLAMOSMÉRNÖKI SZAK

Pécs, 2017

Nyilatkozat

Alulírott Herczig Ádám diplomázó hallgató, kijelentem hogy a szakdolgozatomat a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai karán készítettem a villamosmérnöki BSC diploma megszerzése véget.

Kijelentem, hogy a szakdolgozatom érdemi részét egyedül végeztem el. Az érdemi részen kívül csak meghivatkozott forrásokat használtam fel a szakdolgozatomba (szakirodalom, kód). Tudomásul veszem, hogy a szakdolgozatom leírt forráskódot a Pécsi Tudományegyetem, valamint a szakdolgozat témát kiíró konzulens saját céljaira szabadon felhasználhatja.

2017.10.24.

Herczig Ádám

Tartalomjegyzék helye

1. Bevezetés

A mai hétköznapi életnek lassan már szerves része lesz, hogy mindenféle eszközt rá fogunk tudni csatolni az internet nagy világára. A legáltalánosabb szenzoroktól kezdve, az autóiparban használt robotokon, aktuátorokon át egészen a hétköznapi használatú eszközökig (Televízió, hűtő, riasztóközpont) és még sorolhatnánk tovább is, szinte mindent rá tudunk csatolni az internetre. Ezáltal minden olyan eszköz mely IP címmel rendelkezik, kapcsolatban lehet más egyéb hálózati eszközökkel, amennyiben ez szükséges. Gondoljunk csak bele, megyünk haza munkából, okostelefonunkkal egy pillanat alatt leellenőrizhetjük a hűtőnk tartalmát vagy hogy a lakásunk különböző pontjain milyen hőmérséklet van. Hideg téli estéken akár, ezáltal előre feltudjuk fűteni számunkra megfelelő hőmérsékletűre a lakásunkat hőmérő szenzorok és egy termosztát vezérlésével, mindezt távolról, telefonunk segítségével mire hazaérnénk. Ezt nevezzük a magyar fordításban „Dolgok Internetének”, szakkifejezéssel IoT-nek azaz Internet of Things-nek. „Gyakorlatilag az IoT a fizikai tárgyak, eszközök, járművek, épületek és egyéb beágyazott elektronikai elemek hálózati kapcsolatát és adatcseréjét jelenti.” Az IoT eszközök nagy részének (szinte az összes beágyazott eszköz) az alapját valamilyen Linux alapú rendszer biztosítja.

Szakdolgozatom témájának pont egy hasonló IoT feladatot választottam, melyet az előbb példának hoztam fel. Miután érdekeltnek tartom magam a Linux rendszerek programozásában, fejlesztésében, feladatként egy olyan hálózat kialakítását kellett megterveznem aminek a vezérlője egy Linux alapú vezérlő mely maximum 99 db hőmérő szenzorral tudja tartani a kapcsolatot. Az eszköz programját C nyelven írtam meg. A vezérlő feladata egy konfigurációs fájl felolvasása, majd a kommunikáció inicializálása. Inicializálás után több szálon futva, bizonyos időközönként hőmérséklet adatokat kell lekérnie, felolvasnia majd a felolvasott értékeket ki is kell értékelnie. Végül a kiértékelt adatokat egy webes felületen meg is kell tudnia jeleníteni a vezérlőnek. A szolga eszközökről beolvasott adatokat FIFO1-ba kellett gyűjtenem majd a feldolgozó szállnak a FIFO-ból kivett értékékkel kell tovább dolgoznia kettő különböző mérési algoritmussal.

Hogy le tudjam fordítani a C nyelven megírt forráskódomat, külön egy Makefile-t kellett létrehoznom. A Makefile segítségével tudtam a Linux számára futtatható programmá fordítani a forrás fájlokat. Az adatok feldolgozására vagy a program futása során előforduló hibák logolására a Linux rendszer beépített syslog-ját használtam. Ezen kívül még egy másik beépített programot használtam fel a logok megfelelő tárolására. Ez a program a logrotate. Ennek a segítségével biztosítom, hogy a sok loggolt adat és hiba miatt ne teljen meg az amúgy is kevés tárhellyel rendelkező Linux rendszerem. A fejlesztések során egy git repository-t hoztam létre ennek a projektnek. Ez a repository 2 a [http://github.com](http://github.com/)/Dikeszmen/thesis.git oldalon nyilvánosan elérhető. A lefordított futtatható bináris memóriakezelésére a Valgrind programot használtam.(?) A hardware, melyre a fejlesztés készült egy általam előszeretettel használt Raspberry Pi 2B típusú SoC 3 volt.

2. Hardware

2.1 Raspberry Pi 2 B

Szakdolgozatomat egy Raspberry Pi 2 B típusú egylapkás SoC-re készítettem. Ez az eszköz egy nagyjából bankkártya méretű elektronikai eszköz mely méretéhez képest rengeteg funkcióval és lehetőséggel rendelkezik. A hardware „szíve” egy Broadcom BCM2836 processzor mely mellé 1GB memóriát illesztettek a fejlesztők. A processzor 900MHz-en pörög ezzel is biztosítva a gyors és viszonylagos nagy teljesítményt a méretekhez képest. Magára az eszközre 40 db-os apa aljzatú GPIO\* portot implementáltak a mérnökök, melyek különböző kommunikációs protokollt valamint kimeneti vezérlést biztosítanak további fejlesztőknek. Az eszközön található UART, SPI(2 db) és I2C (2 db) interface. Kommunikációs szinten az eszközön még található egy 100Mbit-es Ethernet csatoló és 4db USB-port. Sajnos a 2-es verzióba még nem található bluetooth és a wifi adapter, de 3-as verzióba ezek hiányát már pótolták a tervezőmérnökök. Az eszköz lehetővé teszi kamera, HDMI-s kijelző, touchpad és 3.5mm-es Jack dugó csatlakozását. Az eszköz alá microSD kártyával tudjuk biztosítani az operációs rendszert mely jellemzően valamilyen Linux-disztribúció. Hivatalosan Raspbian névre hallgató, Linux Debian optimalizált verziója ajánlott mint operációs rendszer, de ezen kívül a Microsoft is bejelentette hogy a 2-es verzióra már lehetővé teszi a Windows 10 IoT Core változatát. Ezektől függetlenül megannyi operációs rendszert lehet ráilleszteni mint Fedora alapú Pidora vagy Minibian. Utóbbi a Raspbian minimális operációs rendszere GUI nélkül.--WIKIPÉDIA

Tápegység gyanánt ajánlott egy 5V-os, 2A-es microUSB-s tápot használni. Megfelelő betáplálás esetén a 4 darab USB portonként képes leadni 1,2 Ampert is anélkül hogy segéd tápot kéne biztosítani hozzá.

A fizikai méretei: 85,60mm x 56,50mm (kiálló csatlakozókat leszámítva)

Súlya: 45gramm

Habár eredetileg oktatási célokra tervezték az eszközt, rengeteg területen bevált már mint céleszköz. Miután egy operációs gépről beszélünk szinte bármit lehet rá illeszteni, fejleszteni. Meggyőződésem a határ csak az adott felhasználó fantáziájától függ. Találkoztam már az eszközzel mint torrent szerver, meteoróligai állomás, otthoni média központ, de olvastam már terveket róla mint okosház szíve is akár aminek akadályát nem nagyon találtam. De nem kell messze menni, akár egy sima asztali gépként is lehet alkalmazni melyen szörfölhetünk az interneten. Mondjuk nagy elvárásokat nem szabad alátámasztani a kis számítógépnek. Számítási teljesítménye hozzávetőleg egy 300MHz-es Pentium II-es gépnek felel meg összességében.

2.2UART

A program kommunikációját UART biztosítja. Az UART jelentése „Universal Asynchronous Receiver/Transmitter” az az univerzális aszinkron adóvevő.