FELADATKIÍRÁS

A feladatkiírást a **tanszék saját előírása szerint** vagy a tanszéki adminisztrációban lehet átvenni, és a tanszéki pecséttel ellátott, a tanszékvezető által aláírt lapot kell belefűzni a leadott munkába, vagy a tanszékvezető által elektronikusan jóváhagyott feladatkiírást kell a Diplomaterv Portálról letölteni és a leadott munkába belefűzni (ezen oldal HELYETT, ez az oldal csak útmutatás). Az elektronikusan feltöltött dolgozatban már nem kell megismételni a feladatkiírást.



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Stahorszki Péter Bence

Otthoni növénygondozási rendszer tervezése

Konzulens

BUDAPEST, 2017

Tartalomjegyzék

[Összefoglaló 3](#_Toc332798843)

[Abstract 4](#_Toc332798844)

[1 Bevezetés 4](#_Toc332798845)

[1.1 Formázási tudnivalók 4](#_Toc332798846)

[1.1.1 Címsorok 4](#_Toc332798847)

[1.1.2 Képek 4](#_Toc332798848)

[1.1.3 Kódrészletek 4](#_Toc332798849)

[1.1.4 Irodalomjegyzék 4](#_Toc332798850)

[2 Utolsó simítások 4](#_Toc332798851)

[Irodalomjegyzék 5](#_Toc332798852)

[Függelék 5](#_Toc332798853)

Hallgatói nyilatkozat

Alulírott **Stahorszki Péter Bence**, szigorló hallgató kijelentem, hogy ezt a szakdolgozatot meg nem engedett segítség nélkül, saját magam készítettem, csak a megadott forrásokat (szakirodalom, eszközök stb.) használtam fel. Minden olyan részt, melyet szó szerint, vagy azonos értelemben, de átfogalmazva más forrásból átvettem, egyértelműen, a forrás megadásával megjelöltem.

Hozzájárulok, hogy a jelen munkám alapadatait (szerző(k), cím, angol és magyar nyelvű tartalmi kivonat, készítés éve, konzulens(ek) neve) a BME VIK nyilvánosan hozzáférhető elektronikus formában, a munka teljes szövegét pedig az egyetem belső hálózatán keresztül (vagy hitelesített felhasználók számára) közzétegye. Kijelentem, hogy a benyújtott munka és annak elektronikus verziója megegyezik. Dékáni engedéllyel titkosított diplomatervek esetén a dolgozat szövege csak 3 év eltelte után válik hozzáférhetővé.

Kelt: Budapest, 2017. 11. 04.

...…………………………………………….

Stahorszki Péter Bence

Összefoglaló

Ide jön a ½-1 oldalas magyar nyelvű összefoglaló, melynek szövege a Diplomaterv Portálra külön is feltöltésre kerül.

Abstract

Ide jön a ½-1 oldalas angol nyelvű összefoglaló, amelynek szövege a Diplomaterv Portálra külön is feltöltésre kerül.

* Bevezetés 1-2 oldal
* Irodalomkutatás 10-15 oldal
* Tervezés 10-15 oldal
* Implementáció 5-10 oldal
* Tesztelés 5 oldal
* Összefoglalás 1-2 oldal

# Bevezetés

Az információstechnológia fejlődésével egyre mélyebben szivárog bele az emberek életébe a számítástechnika. Ahogy egyre több mindenre képesek, kényelmesebb a használatuk, az embereknek is megnövekedett az ilyen irányú igényük. Először a számítógép terjedt el a háztartásokban, amit leginkább szórakozásra használtunk, közben az járműgyártásába is beivódott, ahol rengeteg olyan kényelmi és biztonsági funkciót valósítottak meg vele, amik nélkül ma már igazán el se lehetne adni autót. A századforduló környékén pedig egyre több helyen vált elérhetővé az internet, és az internetre kapcsolódni képes eszközök, egy új fogalom jelent meg, az **Internet of Things (IoT)**,magyarul a dolgok internete.

Az IoT azon eszközök összessége, amelyek a bennük megtalálható szoftverek, szenzorok, elektronikák segítségével képesek adatokat gyűjteni, amelyeket a hálózaton keresztül képesek továbbítani. Az IoT technológia lehetővé teszi a világunk leképzését számítógépes rendszerbe, ezáltal rengeteg folyamat esetén csökkenthető az emberi beavatkozásnak a szükségessége, ezáltal az esetleges hibák száma is redukálható.

Az IoT egy nagyon érdekes területe az okosotthon, amelynek az otthoni folyamatok automatizálásáról szól, legyen szó szűkebb értelemben a fűtés, világítás, takarító-robot, szellőztetés szabályozásáról, tágabb értelemben pedig az adott háztartásra jellemző, nem mindenhol felmerülő feladatokról, akár egy állat rendszeres etetése, vagy mint esetemben, egy mobil növénygondozó rendszer.

Egy olyan rendszer tervezését, és építését választottam feladatul, ami képes lehet több növény egyidejű gondozására, emberi beavatkozás nélkül, emellett a növény környezetének állapotát rendszeresen elmenti, és egy webes felületen is megjeleníti. Természetesen akkor is működnie kell, amikor nincs internetes kapcsolat.

# Irodalomkutatás

Az interneten számos hasonló megoldásról lehet olvasni, nem egy ilyen termék megvásárolható, de vannak nyilvános forráskódok is, amik segítségével az érdeklődő hobby kertész könnyebben elindulhat az automatizálás útján. Néhány terméket a közösségi finanszírozás útján akarták piacra dobni, a pénzt sikerült is megszerezni hozzá – szóval a vásárlói igény meg van - viszont ezek közül sok kudarcba fulladt. Ezekről rendszerekről olvashatunk az következő oldalakon.

## Létező megoldások

### Edyn

Az Edyn egy moduláris rendszer, kerti alkalmazáshoz. Három részből áll, a **Garden Sensorból**, ami egy összetett egység, képes a fény, talajnedvesség, páratartalom és a talaj tápanyagtartalmának mérésére. Beépített wifi modullal rendelkezik, ennek segítségével tud kapcsolatot tartani a rendszer többi részével. A **Water Valve** egy okos szelep, amit rá kell kötni a vízhálózatra, és a **Garden Sensor**, valamint az időjárási adataira alapozva megállapítja, hogy mennyi vizet juttasson a növényhez. A kert állapotát egy telefonos alkalmazáson keresztül lehet figyelmen követni, egy felhasználó 5000 különböző fajtájú növényből válogathat magának. Ezen a felületen megjelennek a helyszín időjárási adatai, valamint megtekinthetők a fény és nedvességi viszonyok változása napi, heti, havi és évi lebontásban. Az adatbázisban található információk, és a szenzorból nyert adatok alapján a rendszer megpróbálja belőni, hogy az adott növények nagyjából milyen fejlődési stádiumban van. Ha fontos változás lép fel a kert, vagy egy növény állapotában, a felhasználó erről értesítést kap, ami vonatkozhat az esetleges kedvezőtlen körülményekre, vagy arról, hogy új milyen új növekedési fázisba lépett a növény. A rendszer arra is fel van készítve arra az esetre is, ha elveszítené az internetkapcsolatot. Folyamatosan tölti be előre a következő napok időjárási előrejelzések alapján a várhatóan szükséges öntözések időzítését. Működéséhez nem kell külső tápellátás, a beépített napelemnek és akkumulátornak köszönhetően ideális körülmények között akár teljesen töltés nélkül is képes operálni. Egy szenzorhoz több növényt is be lehet regisztrálni, és 25m2 nagyjából az a terület, amit egy egységgel le lehet fedni. Értelemszerűen, ha a kertünkbe többféle fényviszonnyal rendelkező terület van, vagy esetleg másfajta vízigényű növényeket szeretnénk egyszerre nevelni, akkor több szenzorra van szükség, és ha ezekhez szeretnénk külön öntözést, akkor annyi helyre kell venni egyet-egyet a szelepből is. Ez elég költséges lehet, tekintve hogy a Garden Sensor fogyasztói ára $100 dollár, a Water Valve-ért pedig $60 dollárt kell otthagynia a vásárlónak. Ez nem kevés pénz, viszont ezért egy elég összetett és jól átgondolt megoldást szállítanak. Ami szerintem még hiányzik ahhoz, hogy teljes legyen a rendszer, az a kiegészítő világítás arra az esetre, ha nem lenne elegendő a természetes fény, valamint az alkalmazás oldalán olvasott vélemények alapján a növényi adatbázis növelésére is szükség lenne. /\*Mindent összevetve egy nagyon elegáns megoldás. \*/



1. Garden Sensor



1. Water Valve

### GreenIQ

A GreenIQ más irányból közelíti meg a kert automatizálását. Nem annyira a különböző növények specifikus igényeit veszi figyelembe, hanem a vízfelhasználás optimális szinten tartását. Célja az, hogy átvegye a szerepét a régi fajta beépített öntöző berendezéseknek, amik a felhasználók által lettek beprogramozva, valószínűleg nem elég hatékonyra. Egy az egyben kiváltja a már meglévő vezérlőt, és ha már a kert be van építve öntözőrendszerrel, nincs is szükség másra, mint felkonfiguráljuk, és csatlakoztassuk a régi egység helyére. Wi-Fin kapcsolódik az internetre, és nem rendelkezik beépített akkumulátorral, így áramkimaradás esetén értelemszerűen szünetel a működés. Több öntözési zónát képes kezelni, valamint az internetről letöltött adatok alapján vezérelheti a kerti világítást is.

A Dolgok internete koncepciót magas szinten valósítja meg. Létezik kliense a nagyobb platformokra. Nem csak egyszerű szenzorok (talajnedvesség, vízfolyás érzékelő) jeleit használhatja a legkedvezőbb öntözés meghatározásához, a helyi legközelebbi, vagy az esetleges saját időjárás állomás adatait is képes lekérdezni. Ezeken felül irányítható Amazon Echo, és Google Home segítségével is, ehhez az **IFTTT** technológiát használja. Ez a **If This Than That** rövidítése, ami egy web-alapú technológia, ha valami (this) történik, akkor végrehajtja az utasítást (that)/\*, erről később bővebben\*/. Összekapcsolható okosotthon vezérlő alkalmazásokkal, mint a **Gideon** vagy a **Muzzley**, amik célja az, hogy a legtöbb okosotthon rendszernek nyújtsanak egy összpontosított felületet, ezzel könnyítve a felhasználó dolgát. Azon felül, hogy a kerti öntözést sokkal kényelmesebbé teszi, biztonsági funkciót is betölthet a GreenIQ. Ha a **Nest** otthonfigyelő rendszer füst érzékelője túl magas értéket mér, beindít egy öntözési ciklust az összes zónában, ezáltal nedvesen tartja a ház környékét, ezáltal segítve a tűz esetleges terjedésének a megakadályozását.



1. GreenIQ

### PlantLink

A PlantLink kínálja a legkisebb funkcionalitást, cserébe a kedvezőbb árért, és a használat egyszerűségéért. Két részből áll, a központi egységből és a szenzorból. A központi egységre az otthoni routerre csatlakozik egy ethernet kábellel, hozzá pedig 64 szenzor csatlakozhat egyszerre, ezek az alacsony frekvenciás jelnek köszönhetően elég távol, akár 100 méterre is lehetnek az állomástól. Egy szenzor felkonfigurálásához szükség van a talaj és növény típusára. Egyedül a talajnedvesség mérésére képes, ez alapján tesz ajánlást az öntözések időpontjára, viszont mennyiségére nem, ezért inkább tapasztaltabb kertészek számára lehet ideális. A kezdő csomag $79-be kerül, ami tartalmaz egy állomást és egy szenzort, ezen felül minden újabb szenzor plusz $35.



### Grove Smart Plant Care Kit

A következő példa inkább azoknak szól, akik szívesen barkácsolnak. A Grove Smart Plant Care Kit egy kevés részből álló készlet, amit a meglévő Arduino mikrokontrollerünkhöz vásárolhatunk meg. Célja csupán annyi, hogy a beágyazott rendszerekkel és Arduinoval ismerkedő embereknek egy



<https://www.seeedstudio.com/Grove-Smart-Plant-Care-Kit-for-Arduino-p-2528.html>

### GardenBot

<http://gardenbot.org/about/>

<https://www.youtube.com/watch?v=O_Q1WKCtWiA>

## Hardver Technológiák

A fentebb felsorolt termékek már olyan célhardvert használtak, amit kifejezetten ezekre az alkalmazásokra fejlesztett a gyártó. Ha nagy mennyiségű termelés a cél, ennek a specifikus hardvernek a megalkotása fontos, mivel azzal, hogy csak a legkisebb szükséges halmazra redukálja a képességeit, nagyban csökkenti az előállítási költséget. Egy egységen a féldollárnyi költség megtakarítása elsőre nem tűnik olyan soknak, viszont ha ebből sikerül eladni mondjuk egy millió darabot, akkor máris fél millió dollárt spórolt a gyártó, amit sok fontos dologra költhet, fejlesztésre, terjeszkedésre, reklámra.

Számomra és a többi hobbista építgetni szerető emberek számára más szempontok az érdekesek. Fontos általában, hogy az irányító egység sokoldalú legyen, mivel a projekteknél sok a próbálkozás, sokszor ki kell próbálni különböző megoldásokat. Emiatt, a hobbiépítők egyik legjobb barátai a nem régen megjelent kicsi, egyetlen áramköri lapra integrált számítógépek. Rendelkeznek processzorral, memóriával, háttértárral, szóval mindennel, amit egy teljesen funkcionális számítógépnek tartalmaznia kell. Ezek általában nagyjából bankkártya méretű kis teljesítményű gépek, amelyeken teljesértékű számítógépes operációs rendszerek futnak, ami általában Linuxnak valamely változata, de már kezdenek megjelenni a Win, valamint változatos IO-val szerelik őket. Olcsók, a kis méret miatt könnyen kezelhetők, sok helyre beépíthetők, a számítógépes OS miatt pedig a felhasználási lehetőségeinek csak a programozójának képességei szabnak határt.

### Raspberry Pi

A legelterjedtebb ilyen eszköz a Raspberry Pi. Ezt a kis komputert eredetileg oktatási célból fejlesztették ki, hogy bevezessék az iskolásokat a számítástechnika világába, és, hogy olcsóságával a fejlődő országokban is alternatíva legyen az egyszerűbb, számítógépet igénylő feladatok megoldásához. A termék sokkal sikeresebb lett, mint várták, mivel képességei nem csak oktatási célra teszik alkalmassá, hanem akár robotok, beágyazott okos rendszerek alapjának is. 2012-ben adták ki az első Pi-t, és öt éves pályafutása alatt több mint 12 milliót adtak el belőle, ezzel elnyerve a legtöbbet eladott Brit számítógép, és a világ harmadik legtöbbet eladott általános célú számítógép címet. Jellemzően a Linuxnak valamelyik variánsa fut rajta, de az újabbakra már a Windows 10 IoT Core operációs rendszert is feltelepíthetjük.

Többfajta kiadásban találkozhatunk a Raspberry Pivel. Az általánosabb felhasználásra szánt típus a kezdetekben Model A, majd Model B ma a harmadik iterációnál jár. Nagyjából bankkártya méretű, és ő rendelkezik a legtöbb olyan input output lehetőséggel, amit megszoktunk egy PC vagy laptop esetében.

Az első generációs modellt egy magos, 700MHz processzorral, 256MB rammal, USB, video és audio csatlakozókkal szerelték, kezdetben hálózati port nélkül. Emellett rendelkezett GPIO, azaz általános célú input output tűkkel, amelyeknek a viselkedését a felhasználó futási időben vezérelheti, megfigyelheti. Ezen tűk között találhatóak tápellátáshoz szükséges csatlakozók, így alacsonyabb energiaigényű eszközöket könnyen irányíthatunk segítségükkel. Az operációs rendszer, és háttértár egy cserélhető SD kártyán foglal helyet.

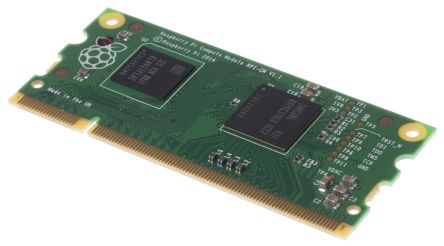


A harmadik generációs Raspberry Pi már négy magos, 1.2GHz processzorral, 1GB rammal, beépített WiFi modullal rendelkezik. Fogyasztói ára $35, ennyi pénzért egy olyan számítógépet kapunk, melynek hardveres képességei lehetővé teszik, hogy akár fullHD médiakiszolgálókén, dedikált játékgépként használjuk, de volt, aki felhő szervert csinált belőle.

Létezik egy **Zero** nevű típus is, ami még kisebb, mint a Model A/B család, ezáltal kisebb teljesítményű, kevesebb porttal rendelkezik, kis mérete és súlya viszont alkalmassá teszi arra, hogy olyan helyeken alkalmazzuk, ahol szűkek a méret vagy súly korlátok, például okos drónok irányítására. Ára $5 dollár az alap, és $10 dollár a beépített WiFi modullal rendelkező verzióért, szóval az okos projektjeink vezérlését olcsón megoldhatjuk.



Ezek mellett még forgalmaznak egy **Compute Module** nevű típust, ami formára megegyezik a SO-DIMM memóriákkal, viszont a lábkiosztása értelemszerűen teljesen más. 4GB beépített tárhellyel rendelkezik, és megvásárlása esetén kapunk mellé egy IO Board eszközt, aminek segítségével fel tudjuk programozni. Ezt azok számára fejlesztették ki, akik saját nyomtatott áramkört terveznek, így biztosan a lehetséges legkisebb helyet foglalja el belőle a Pi.



### Arduino

Sok olyan projekt van, amikor nincs szükség akkora számítási kapacitásra, mint amivel például a Raspberry Pi rendelkezik, szeretnénk valami egyszerűbben programozhatóbb vezérlő egységet, vagy nagyobb mennyiségű GPIO tűre van szükségünk, esetleges analóg bemenetekre, amivel a Pi nem rendelkezik. Ilyenkor kerülnek képbe a mikrokontrollerek.

Szenzorok, beavatkozók

## Kommunikációs technológiák:

REST

IFTT

MQTT

# Tervezés

# Implementáció

Implementáció

# Tesztelés

Tettelés

Miután elkészültünk a dokumentációval, ne felejtsük el a következő lépéseket:

* Kereszthivatkozások frissítése: miután kijelöltük a teljes szöveget (Ctrl+A), nyomjuk meg az F9 billentyűt, és a Word frissíti az összes kereszthivatkozást. Ilyenkor ellenőrizzük, hogy nem jelent-e meg valahol a "Hiba! A könyvjelző nem létezik." szöveg.
* Dokumentum tulajdonságok megadása: a dokumentumhoz tartozó meta adatok kitöltése (szerző, cím, kulcsszavak stb.). Erre való a Dokumentum tulajdonságai panel, mely a Fájl / Információ / Tulajdonságok / Dokumentumpanel megjelenítése úton érhető el.
* Kinézet ellenőrzése PDF-ben: a legjobb teszt a végén, ha PDF-et készítünk a dokumentumból, és azt leellenőrizzük.

Irodalomjegyzék

1. Levendovszky, J., Jereb, L., Elek, Zs., Vesztergombi, Gy.: Adaptive statistical algorithms in network reliability analysis, Performance Evaluation - Elsevier, Vol. 48, 2002, pp. 225-236
2. National Istruments: LabVIEW grafikus fejlesztői környezet leírása, <http://www.ni.com/> (2010. nov.)
3. Fowler, M.: UML Distilled, 3rd edition, ISBN 0-321-19368-7, Addison-Wesley, 2004
4. Wikipedia: Evaluation strategy, <http://en.wikipedia.org/wiki/Evaluation_strategy> (revision 18:11, 31 July 2012)

Függelék