

Универзитет у Крагујевцу
ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА



Семинарски рад из предмета:
Дигитална електроника

Internet Of Things
ESP8266

Професор:

Проф. Владимир Миловановић

Студент:

Матеја Вујсић 617/2017

Крагујевац, **август 2020. године**

Садржај

1. IoT (Internet of Things)	3
2. ESP8266-NodeMCU v1.0	7
2.1 Уопштено.....	7
2.2 Карактеристике.....	8
2.3 Програмирање.....	8
3. Коришћени сензори.....	10
3.1 DHT сензор.....	10
3.2 Релеј.....	11
4.ЛИТЕРАТУРА.....	12

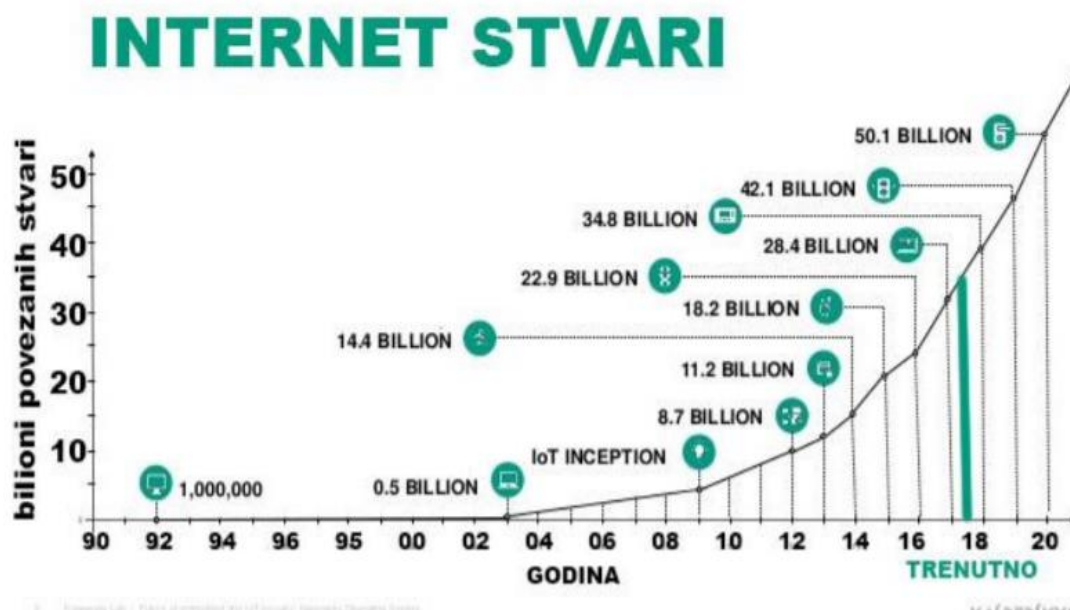
1. IoT (Internet of Things) - Интернет за ствари

IoT(Internet of things) или Интернет за ствари је један од највећих трендова у последњих пар година. Лака доступност интернету и јефтини и моћи микроуправљачи са уграђеном Wi-Fi технологијом омогућили су процват Интернета за ствари. Идеја је следећа: повезати уређаје у свакодневној употреби као што су ручни сатови, фрижидера, расвете, фитнес помагала на интернет. Такав приступ омогућава свим овим стварима да буду увезани и међусовно размењују информације, као и да су доступни са сваког места на планети. Овакав приступ такође омогућава и међусобну комунакацију која се назива и **M2M(MashineToMashine)**.

IoT је своју примену пронашао у индустрији, медицини, трговини, кућној аутоматизацији, превозним средствима... Своју улогу испуњава исто у приватном као и у пословном сектору. Већ 2008. године број ствари умрежених интернетом превазишао је број људи на планети.

До 2019. године број ствари спојених интернетом кретао се **између 45-50 милијарди**. У скорој будућности предвиђа ће Интернет за ствари бити незамељива свакодневница.

Компаније попут Гугла и Епла и Самсунга улажу огромне паре у развијање и стандардизовање ове технологије. Највише се ради на умрежавању ауто-индустрије. Сматра се да се до 2025. године постојати 25 милиона возила опремљених овом технологијом чији би задатак био управљање аутомобила (аутономна вожња) и интеракција са саобраћајним знаковима.



Сл1. Претпоставка броја уређаја умрежених интернетом кроз време

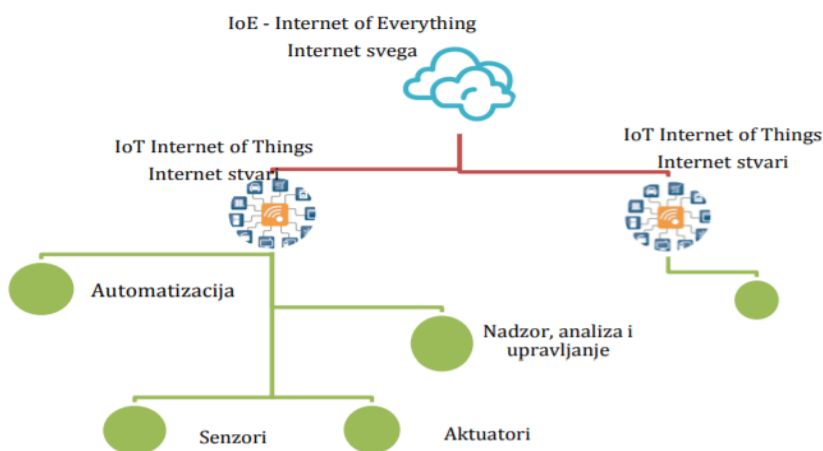
IoT систем у паметним кућама подиже квалитет живота пружајући им удобност, доступност, сигурност и једноставност живљења.

Некад скупа и неистражена технологија која се сматрала луксузом је данас постала свакодневница. Узрок томе је појефтинјење уређаја које стоје иза ове технологије. Данас готово да нема веће фирме која се бави високом технологијом а да није уочила тренд раста ове технологије. Ове фирме углавном уводе IoT системе у пословне просторе, стамбене зграде а највише индустријска постројења... Тек је почетак увођења ове технологије у породичне куће. IoT технологијама у породичним кућама омогућава више времена за приватан живот јер ће неке послове уместо човека обављати машина. Надзор и контрола доступна је у сваком тренутку као и увид у ближу историју стања IoT уређаја.

Један од примера: Након буђења укључује се састав за грејање воде,приставља се вода за кафу. Након напуштања куће гаси се сва расвета, укључује се аларм-систем, искључују се сви уређаји у кући. При повратку са посла рецимо, путем мобилне апликације на свом паметном телефону укључујемо и подешавамо грејање, климу, или фрижидер дојављује о стању намирница у фрижидеру. Проласком кроз собе пале се светла, укључује радио са омиљеном станицом. Све ове радње побољшавају енергетску ефикасност, штеди се струја, и максимално се искоришћава слободно време. Ово су само неке неке функције се које се уграђују у једну породичну кућу.

Треба означити **основне појмове везане за IoT технологију:**

- **Интернет за ствари(интернет ствари)** – мрежа повезаних уређаја путем интернета која има способност читавања информација из своје околине помоћу инсталираних сензора и размену тих информација.
- **IoT уређај(чвор)** – било који уређај повезан на интернет чији је надзор и управљање могуће са неке удаљене локације.
- **IoT екосистем** – заједнички назив за све компоненте IoT система које омогућавају пословом свету, владиним организацијама, и осталим корисницима повезивање на њихове IoT уређаје, укључујући даљинско управљање, контролу чворова, мрежу коју користе, анализу прикупљених података и сигурност.



Сл2. Приказ IoT архитектуре

За сада најширу примену ова технологија доживела је у индустрији. Ту су транспорт, банке, пољопривреда, нафтне платформе, рудници, медицина....

Сваким даном оснива се све више фирми које се специјализују за IoT технологије. Неке од водећих фирми у IT учили су значај ове технологије и њене могућности, и труде се да је што више развију и поставе стандарде у развоју. Неке од њих су наведене на **Сл3**.



Сл3. Водеће фирме које се баве IoT технологијама.

Такође постоје различите IoT платформе. IoT платформе су попут мостова за повезивање IoT уређаја, и омогућавају размену информација помоћу транспортних протокола, повезивање IoT уређаја са системима за подршку, анализу, обраду, надзор, управљање и сигурност.

Познатије IoT платформе су:

- Amazon Web Services
- Microsoft Azure
- ThingWork IoT Platform
- IBM Watson
- Cisco IoT Cloud Connect
- Salesforce IoT Cloud
- Oracle Integrated Cloud
- GE Predix

Како је све више повезаних уређаја, захваљујући интернету за ствари, тако се јавља потреба за осигуравањем ових уређаја на по природи небезбедној мрежи. Све је више сајбер-напада које таргетирају управо IoT уређаје. Највише напада бележи се управо на IP камерама, али нису ни остали уређаји поштеђени. Зато постоји посебна област којом се баве разне компаније које покушавају да постигну већу сигурност и заштите приватност корисника ове технологије.

Предности IoT технологије:

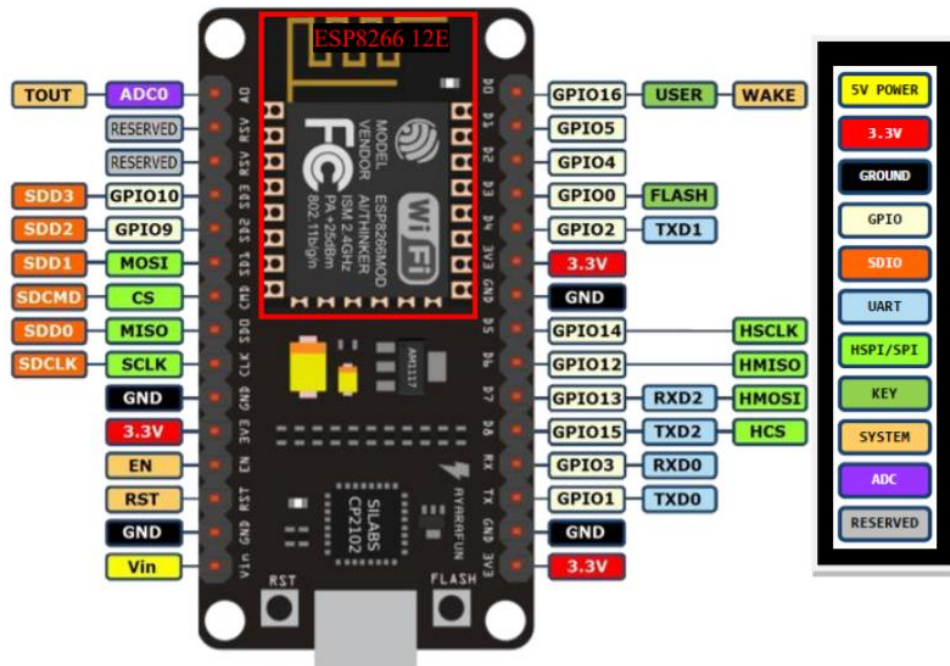
- **Информације** – већа количина значи прецизнију обраду истих самим тим и доношење исправних одлука.
- **Време** – IoT штеди време даљинским управљањем и надзором, локаторима обезбеђује најбрже руте.
- **Новац** – Као резулта употребе ове технологије добијамо финансијску уштеду и већу енергетску ефикасност.

Недостаци IoT технологије:

- **Компатабилност** – ова технологија још увек није до краја стандардизована.
- **Комплексност** – већи систем значи већу вероватноћу пропуста у пројектовању.
- **Приватност и сигурност** – још увек нова и рањива технологија подложна хакерским нападима било да се ради о крађи информација или потпуним преузимањем система.

Упркос недостацима, ова технологија се развија великом брзином и претпоставља се да ће постати свакодневница.

2. ESP8266 – NodeMCU v1.0



2.1 Уопштено

ESP8266 је SOC (System on Chip) интегрисан склоп ниске цене дизајниран за просторно и енергетске ограничене мобилне платформе. Има уграђену способност WiFi везе који нуди могућност умрежавања паметних система или пак делује као самостална станица. Када ESP делује као самостална јединица тада се његов програмски код директно покреће из стране меморије уз кориштење приручне cache меморије за побољшање перформанси у те намене. Но ЕСП може имати и намену WiFi адаптера који омогућује умрежавање готово свих микроуправљача својим једноставним начином периферног серијског повезивања (SPI/SDIO или I2C/UART). Својом ценом од 3\$,уграђеном WiFi комуникацијом и моћним перформансама у односу на димензије, приближио се широком броју људи а његова примена је разнолика. Знатно је јефтинији од традиционалног Ардуина са WiFi адаптером чија је цена око 40 \$ уз готово исте могућности. Због тога је јако цењен у системима кућне аутоматизације.

Намена:

- Аутоматизација стамбених зграда,
- Паметне утичнице и расвета,
- Умрежавање система,
- Индустијска WiFi контрола,
- Бејби монитро,
- IP камере,
- Качење разних сензора,
- Смарт уређаји...

2.2 Карактеристике

- 32-bit RISC CPU: Tensilica Xtensa L106 80 MHz
- 64 KiB RAM за инструкције, 96 KiB RAM за податке
- страна QSPI флеш меморија: 512 KiB до 4 MiB
- IEEE 802.11 b/g/n Wi-Fi (20 / 17 / 14 dBm)
- WEP или WPA/WPA2 аутентификација, или спајање на отворену мрежу
- 16 GPIO улазно-излазних пинова
- 1 аналогни улаз
- Full TCP/IP стек
- 3.3V напајање
- подржава STA/AP/STA+AP начине рада
- подржава Smart Link функцију за Android и iOS уређаје
- начини рада дубоки сан <10uA (буђење < 2ms), искључен < 5uA, мировање < 1.0mW
- радна температура -40C ~ 125C
- димензије 24x16 mm

2.3 Програмирање

За програмирање самог микроконтролера потребан је још извор напајања који ће пружати константни извор струје са најмање 300 mA, али увек треба рачунати на већу резерву па би препоручен извор напајања морао давати 3.3V и 500 mA. Осим напајања потребан је модул којим ће се преко рачунара пребацити серијском комуникацијом компајлирани програм у микроконтролер. На тржишту постоје и развојне плочице које већ на себи имају извор напајања, ESP8266 чип, комуникацију, дугмиће и улазно-излазне пинове. Овакве плочице су идеалне за тестирање и развијање јер их је једноставно потребно само спојити са рачунаром, и пребацити компајлирани програм. Овакве развојне плочице које садрже горе наведене компоненте се још називају и NodeMCU 1.0 развојне плочице.

Са тако спојеним хардвером потребно је само развојно окружење у којем ћемо куцати, компајлирати и верификовати програм који се пребацује на овај микроконтролер.

2.3.1 Arduino IDE

АРДУИНО ИДЕ је бесплатни развојни алат који служи за развијање Ардуино микроконтролера. Компатабилан је са ESP8266 микроконтролером захваљујући непрофитној заједници која га је интегрисала у ово развојно окружење. Сам алат креиран је у Јава програмском коду али се за писање кода који се пребацује на микроконтролер користи прилагођена верзија C/C++ . Садржи уређивач програмског кода који у значајној мери олакшава писање програмског кода. Поред тога садржи и једноставан механизам компајлирања програмског кода у језик разумљив микроконтролеру, и који се покреће једноставним кликом на икону компајлирај и пребаци. На дну самог окружења налази се подручије конзоле у којем нас развојно окружење обавештава о статусу тренутне акције. Та обавештења увелико помажу у отклањању синтаксних грешака. Ардуино ИДЕ такође садржи и серијски монитор па се преко њега остварује слање и примање података путем серијске везе. Серијски начин омогућава надзор и управљање микроуправљача.

2.3.2 ESPlorer

Луа је моћан, приступачан, лако усвојив и брз програмски језик а дизајнирали су га 1993.године чланови групе рачунарске графике на Папском католичком универзитету у Рио де Женеиру, Бразил. Користи се у писању видео игара те система разних намена. Дизајниран је како би задовољио све веће потребе за прилагодбом у свету софтверских апликација. Дизајнери ЛУА-е усресредили су се на побољшање брзине, преносивости, проширивости, флексибилности и једноставности кориштења у развоју.

Програмским језиком ЛУА је подржано програмирање ЕСП8266 микроконтролера. За писање програма микроуправљача потребан је развојни алат ESPLOREr. ESPLOREr има на својој левој страни уређивач текста који олакшава писање наредби. На десној страни има серијски монитор кроз који пружа надзор и управљање самим модулом у развоју. ЕСП8266 мора имати у својој меморији снимљени микропрограм (фирмвер) који ће примати ЛУА наредбе. Те се наредбе пишу у ЕСПлореру и затим спремају у датотеке с екстензијом „.lua “ у меморију самог модула. Датотека init.lua се покреће прва код укључивања ЕСП8266 чипа, а уколико се жели да која друга датотека са наредбеним блоковима буде покренута мора се у init.lua датотеци убацити наредба „dotfile('filename.lua'); “

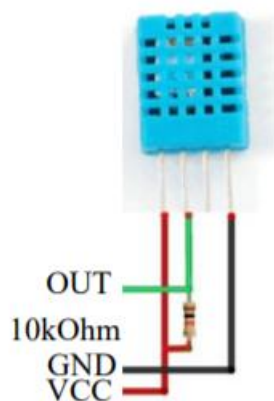
3. Коришћени сензори

3.1 DHT сензор

У овај скуп сензора спадају DHT11-21-22-33-44. Познатији су још и по синонимима:

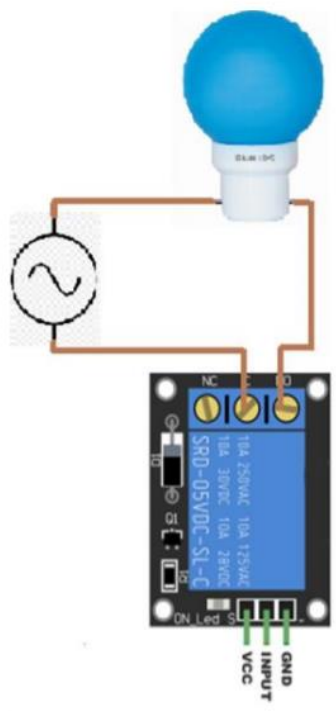
- DHT11 = RHT01
- DHT21 = RHT02 = AM2301 = HM2301
- DHT22 = RHT03 = AM2302
- DHT33 = RHT04 = AM2303
- DHT44 = RHT05

Скуп јефтиних сензора за мерење температуре и влаге ваздуха у не превише захтевним условима и агресивним окружењима али веома добро обављају посао у свакодневној употреби. Погодни су за мале пројекте. Подаци се са овог сензора читају уз помоћ библиотеке DHT, то јест уз помоћ функција `dht.readHumidity()` и `dht.readTemperature()`. Минимална пауза између читања износи 2 секунде.



Сл4. DHT11 сензор температуре и влажности ваздуха

3.2 Релеј



Сл5. Релеј

Релеј је врста прекидача чије је стање (укључено-искључено) директно управљано електричним набојем , тј. Енергијом електромагнета или неког другог механизма.Сигнални пин при одређеној вредности аутоматски отвара или затвара контакте енергетског дела. Животни век једног обичног релеја је 10^5 операција.

4.ЛИТЕРАТУРА

- [1] ESP8266 Technical Reference
- [2] NODEMCU_DEVKIT_V1.0.PDF , 12.05.2015
- [3] <https://www.crn.com/slide-shows/internet-of-things/300083393/10-iot-companies-to-watch-in-2017.htm>