

## ИОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ БИЛАН ЎЗАРО МАЪЛУМОТ АЛМАШИНУВИНИНГ ФАРҚЛАРИ ВА ТАҲЛИЛИ

Маллаев Ойбек,

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети Энергия таъминлаш тизимлари кафедраси мудир, т.ф.ф.д.(PhD)

[o.mallayev@tuit.uz](mailto:o.mallayev@tuit.uz)

Рузимов Омон

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети Академик фаолият бўлими бош мутахассиси

[omonruzimov89@gmail.com](mailto:omonruzimov89@gmail.com)

*Изох: Ҳшбу мақолада IoT технологияларидан фойдаланиб, ўзаро маълумотлар алмашинуви усулларини таҳлил этиши ва амалиётга жорий қилиш ишлари олиб борилган. IoT технологиясида маълумотларни масофадан, микроконтроллерлар ёрдамида қайта ишлаш муаммолари кўриб чиқилган. Бундан ташқари контроллер ва модулларнинг қулайликлари, электр энергиясини кам харажат қилиш усулларини таҳлил этилган. Буни амалга оширишда IoT технологиясида қўлланилаётган жихозлар (Bluetooth, esp8266 wifi, gsm sim800l) билан иш жараёни амалга оширилган.*

*Таянч иборалар: Электр энергияси - (ЭЭ), Интернет жихозлари – (IoT).*

Айни дамда инсон ҳаётида Интернет жихозлари (IoT) технологиялари жуда муҳим рол ўйнамоқда. Шу сабабдан (IoT) технологияси кундан кунга жуда ривожланиб бормоқда. Жумладан онлайн маълумотлар алмашинуви, масофадан қурилмаларга буйруқ бериш, қурилмаларни назорат этиб бошқариш ва тизимларни мониторинг қилиш ишлари олиб борилмоқда. Инсон ҳаётида кўп учрайдиган ва қўллаш зарур бўлган жихозларидан мобил уяли алоқаларидан маълумотлар алмашинуви, қурилмалар билан ўзаро маълумотлар алмашинуви, компьютер ва бошқа ускуналардан маълумотлар алмашинуви амалга оширилмоқда.

Ҳозирги кунда IoT соҳасидан фойдаланишда ишлаб чиқариш, қишлоқ хўжалиги, энергетикани бошқариш ва экологик мониторинг каби соҳаларда кенг қўлланилмоқда. Бундан ташқари маиший соҳада кўплаб маиший техника ишлаб чиқарувчилар қанчалик саъй-ҳаракат қилган бўлсалар ҳам, аксарият IoT қурилмаларини ривожлантириб, кенг қўламли самарага эриша олмадилар. Бундан ташқари IoT технологияларидан тиббиёт соҳасида ҳам кенг фойдаланилмоқда.

IoT технологияларидан фойдаланиб, ўзаро маълумотлар алмашинувида Bluetooth, esp8266 wifi, gsm sim800l модуллардан фойдаланиш мумкин. Шунингдек бу модулларнинг ўзига хослиги ва қулайликлари билан фарқланади.

Ҳшбу жадвалда Bluetooth, esp8266 wifi, gsm sim800l модулларнинг параметрлари ва таҳлиллари 1- жадвалда келтирилган.

1- жадвал. IoT соҳасида қўлланиладиган қурилмаларни таҳлили



Модул номлари	Суратлар	Ишлаши жараёнлари ва қулайликлари
Bluetooth HC-05		<p>Bluetooth HC-05 технологияси бир-бирига яқин жойлашган масофадан иккита қурилма ўртасида маълумотларни узатиш учун ишлатилади. Bluetooth HC-05 технологияси кенг полосали шовқинларга яхши қаршилик кўрсатади ва бундан ташқари бир жойда жойлашган кўплаб қурилмаларни бир вақтнинг ўзида бир-бирига аралашмасдан бир-бири билан маълумот алмашиш ва 10 метрдан мулоқот қилиш имконини беради. Ушбу технологиянинг кучланиши 3.3 – 5 волтни қабул қилади ва телефонлар, планшетлар, ноутбукларда кенг қўлланилади.</p>
ESP8266-12 Wi-Fi модули		<p>ESP8266-12 Wi-Fi модули ҳар қандай мураккабдаги электрон қурилмаларнинг симсиз уланишини ташкил қилиш учун мўлжалланган. Ўрнатилган микроконтроллер, яхшиланган антенна ва 4 МБ флеш хотирага эга. Катта ҳажмдаги флеш хотира қурилма ёқилганда автоматик равишда юкланадиган дастурий таъминотни сақлашга имкон беради. Кучли процессор сигнални қайта ишлашнинг мураккаб дастурларини осонлик билан бошқаради. Ток кучланиши 3.3 дан 5 волтгача ва</p>

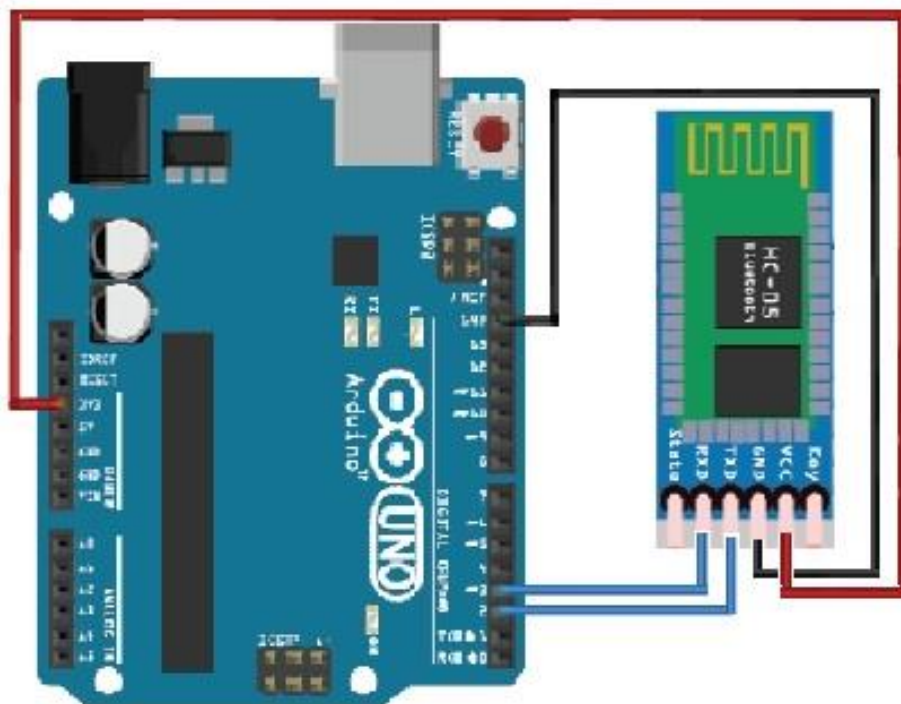




		масофаси 30-40 метрни ташкил этади.
Sim8001 модули		SimCom томонидан ишлаб чиқарилган sim8001 чипига асосланган ихчам ва қулай GSM/GPRS модули. Модулда ўрнатилган антенна, шунингдек, сигнал сифатини яхшилаш имконини берувчи ташқи антеннани улаш учун улагич мавжуд. Sim8001 кўнғироқлар, СМС хабарлар ва GPRS рақамли маълумотлар алмашинуви учун ишлатилиши мумкин. Модулни шахсий компьютер ёрдамида USB-UART интерфейси конвертори ёки тўғридан-тўғри ўзингиз ишлаб чиққан UART икромиконтроллер модули ёки Ардуино, Распберри Пи ва бошқалар билан бошқаришингиз мумкин. Қувват ёқилганда GSM/GPRS модули автоматик равишда тармоқни қидиради. Агар тармоқ топилса, у ҳолда доскадаги LED аста-секин ёниб ўчишни бошлайди, агар тармоқ бўлмаса у тезда ёниб ўчади. Тармоқни қўллаб-қувватлаш 4 диапазонли тармоқ, 900/1800/1900 МГц ток кучланиши 3.7 ва 4.2 вольтни қабул қилади.

Юқоридаги жадвалда келтирилган модулларнинг ишлатиш жараёни 1- расмда келтирилган. Bluetooth HC-05 модули Arduino қурилмаси билан ишлатилади. Bluetooth HC-05 модулининг 2 та кириш портига кучланиш ва масса уланади ва Bluetooth HC-05 модулини ишлаши учун 3.5в ёки 5в кириш портига берилади.

Эндиликда Bluetooth HC-05 модулидан чиқадиган TX RX сигнали Arduino қурилмасига 2,3 портига уланади.



1- расм. Arduino қурилмаси билан bluetooth hc-05 модулини уланиш жараёни  
Bluetooth hc-05 модулини ишлатишда узоқ бўлмаган 10 метр ораликдаги масофада ишлатилади. Мисол тариқасида ақли уйни уй ичкарасидан қурилмаларни бошқариш мумкин. Ҳндан ташқари иссиқ хоналарни бошқариш ҳам мумкин.



2-расм. Bluetooth hc-05 модулини қўллаш соҳалари



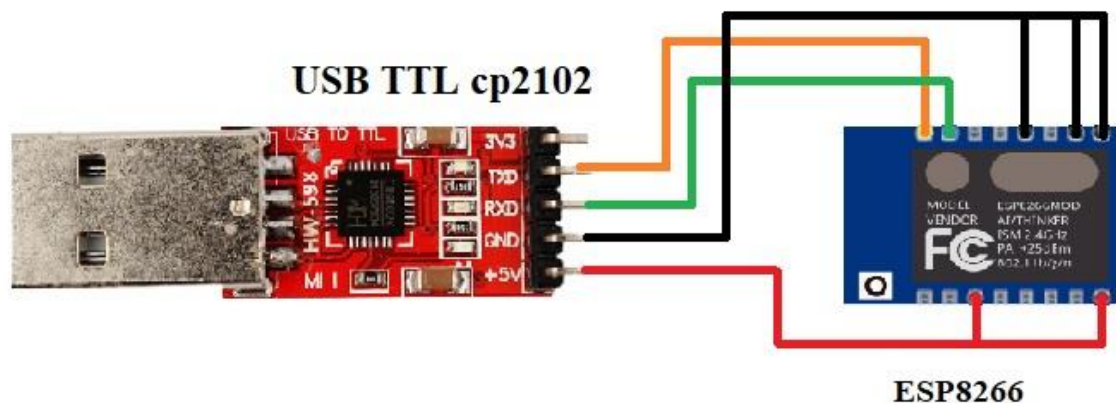


ESP8266 wifi модули бўлиб, дунё эҳтиёжлари учун мўлжалланган юқори даражада интеграцияланган чип ҳисобланади. Ҳақиқат ва мустақил Wi-Fi тармоғи ечимини таъминлайди. Бунда иловани жойлаштириш ёки бошқа дастур процессоридан барча Wi-Fi тармоғи функцияларини ўчириш имконини беради. Ҳозирги кунга келиб Bluetooth HC-05 модулидан фойдаланиш эҳтиёжи камайиб бораётганлиги сабаби ESP8266 wifi модули яратилганлигидадир. Шу сабаб ҳозирда баъзи қурилмаларда ESP8266 wifi модули ўрнатилган бўлиб масофадан бошқариш имконияти мавжуд.



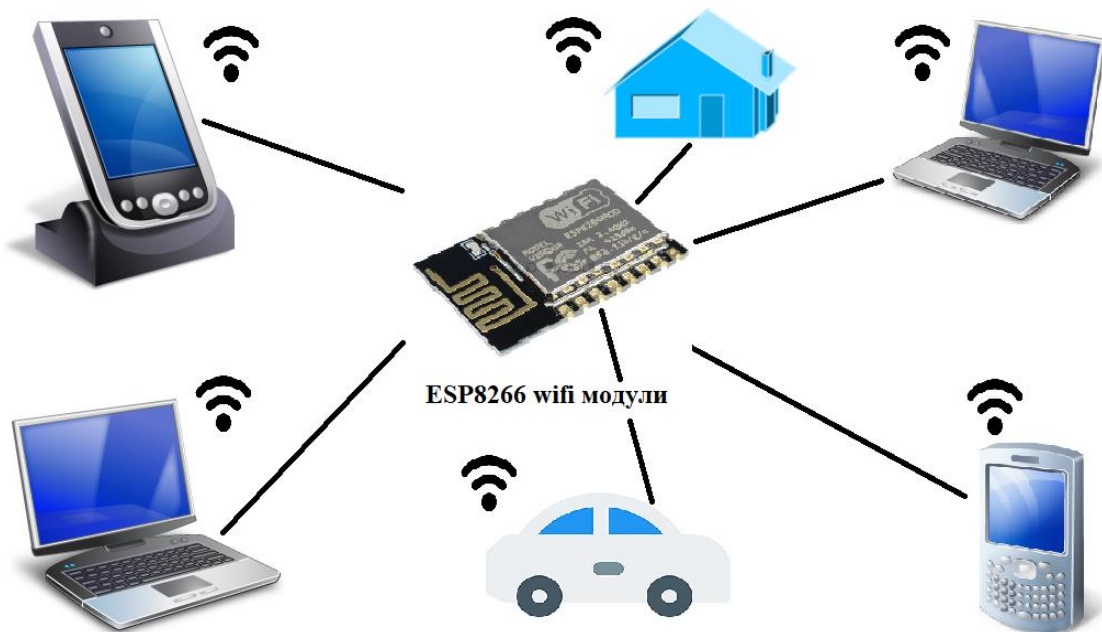
3-расм. ESP8266 wifi модули

ESP8266 wifi модулига кодни ардуино платаси билан ёзиб бўлади лекин ишлатиш жараёнида бироз муаммога дуч келади. Дастур кодини ESP8266 wifi модулига ёзиш учун USB TTL cp2102 платаси билан код ёзилгани мақсадли. Чунки USB TTL cp2102 платасида 3.3 вольт 215mA мавжуд.



4-расм. USB TTL cp2102 платаси билан ESP8266 wifi модулини уланиши

ESP8266 wifi модули ёрдамида 50 ёки 70 метр бўлган масофадаги қурилмаларни бошқариш мумкин. Бундан ташқари интернетга улаган ҳолда онлайн режимда ҳам бошқариш мумкин. Шу сабабли қурилмани масофадан бошқариш учун ESP8266 wifi модулидан фойдаланилади. 5-расмда кўрсатилган.



5-расм. ESP8266 wifi модулидан қурилмалар билан масофадан уланиш

SIM800L GSM/GPRS модули турли хил IoT лойиҳаларида фойдаланиш мумкин бўлган GSM модемдир. Ҳабу модулдан оддий уяли телефон қила оладиган деярли ҳамма нарсани бажариш учун фойдаланиш мумкин, масалан, СМС хабарлар юбориш, телефон қўнғироқларини амалга ошириш, GPRS орқали Интернетга уланиш ва бошқалар. Бундан ташқари, модуль тўрт полосали GSM/GPRS тармоқларини қўллаб-қувватлайди яъни у дунёнинг деярли исталган нуқтасида ишлайди. Модульнинг марказида Симсом компаниясининг SIM800L GSM уяли чипи жойлашган.

Чипнинг кучланиши 3,4В дан 4,4В гача, бу уни тўғридан-тўғри қувватловчиси билан таъминлаш учун идеал таризда ишлайди. Бу уни чекланган жойларга эга лойиҳаларга жойлаштириш учун ажойиб қурилма бўлади.

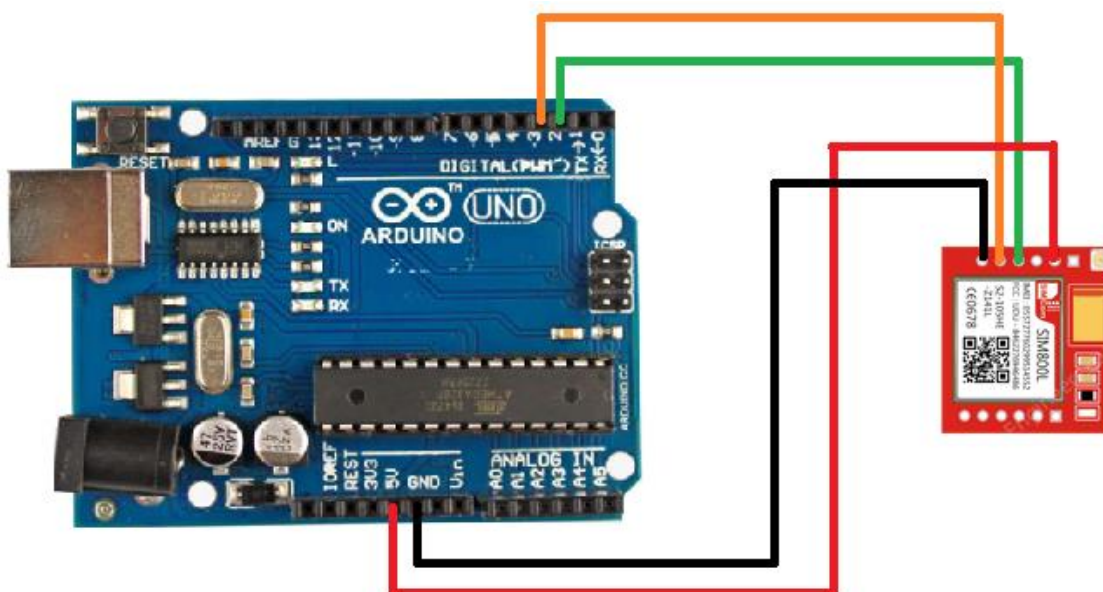
Тармоққа уланиш учун модуль ташқи антеннани талаб қилади. Шундай қилиб, модуль одатда унга спирал антенна билан бирга келади. Агар антеннани платадан узоқроқ бўлса у ҳолда сигналлар кучи пасаяди ва тўлиқ маълумот алмашинуви бўлмайди. Шу сабабдан антенна ва кучланиш уланади.



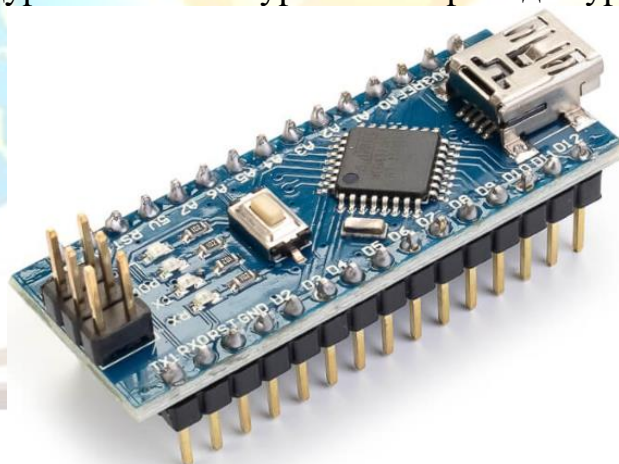
5-расм. SIM800L модули



SIM800L модулида уяли тармоқ ҳолатини кўрсатувчи чироқча мавжуд. Ҳаётда у ҳолатга қараб ҳар хил тезликда ёниб ўчади ва ишлаётганлигини билдиради.

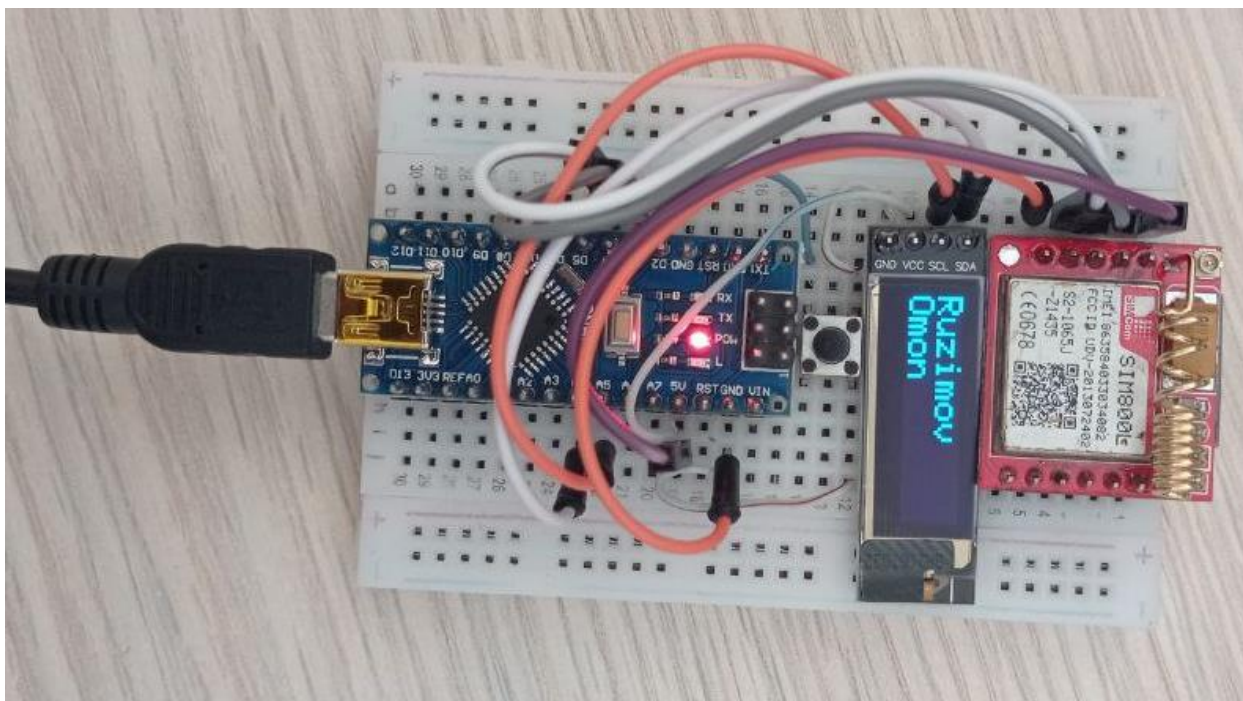


6-расм. SIM800L модулниг ардуино қурилмасига уланиши  
Ардуинонинг яна бир қулайликларидан бири турлари кўплигида. Шу сабабли таҳлил қилганда ардуино нано қурилмасидан фойдаланилди, чунки жуда кичик ва қулай. Ардуино нано қурилмасининг кўриниши 7-расмда кўрсатилган.



7-расм. Ардуино нано қурилмаси

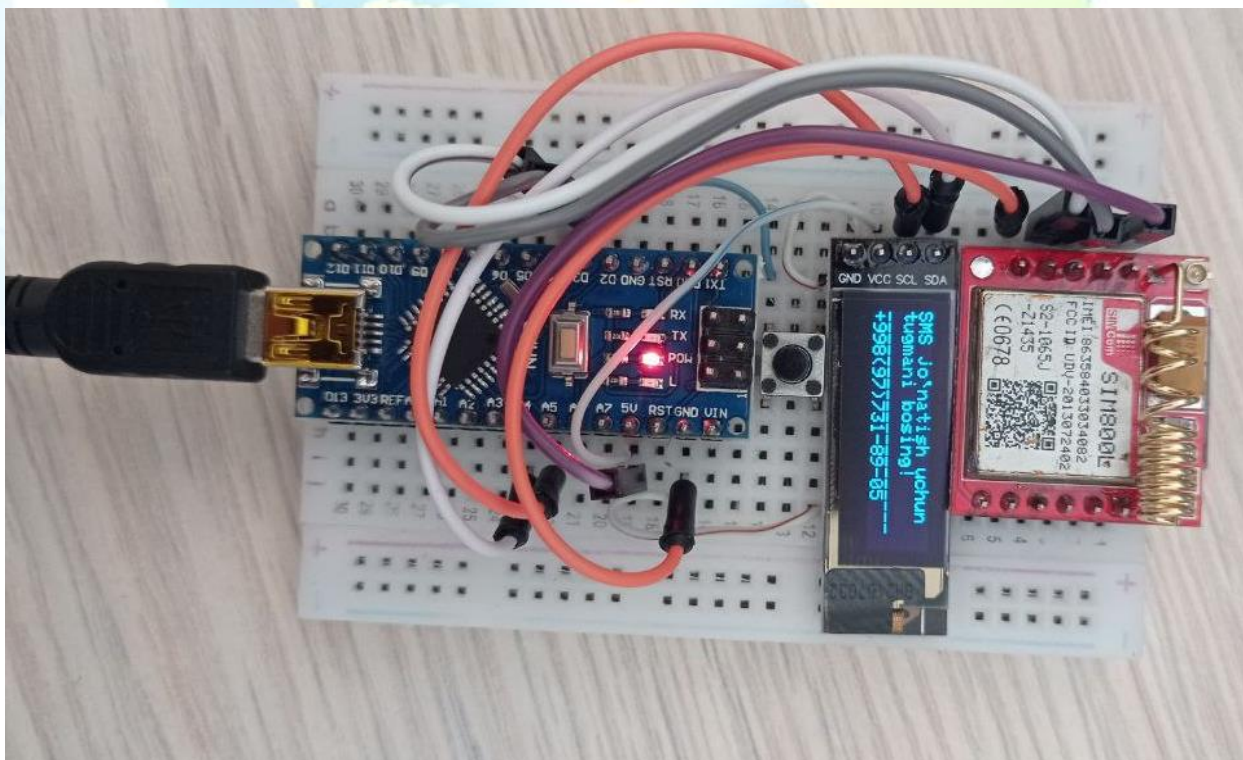
Қурилма ва модуллари таҳлил жараёнида ардуино нано қурилмаси Ардуино нано қурилмасидан кичик ва қулай бўлганлиги сабабли тизим ишлаб чиқилди.



8-расм. Тайёрланган курилманинг кўриниши

Ардуино нано SIM800L модули ва lcd 128x32 display эранидан фойдаланилди. 8-расмда амалда қўлланилган жараёнининг кўриниши берилган. Бу тизимни ишлашига 5 вольт электр энергияси уланади ва алохида сим карта жойлаштирилади.

Тизим ишга тушганида экранга welcome матни чиқади ва 5 сониядан кейин 8-расмдаги матни чиқади.



9-расм. Тайёрланган курилманинг кўриниши



Тизим тўлалигича ишга тушганидан кейин смс жўнатиш мумкин. Смс жўнатиш учун куйидаги амаллар бажарилади. Ардуино уно ва экран орасидаги кичкина тугмача босилади. Тугма бир маротаба босилса кодда ёзилган рақамга бир марта смс жўнатилади. Агар тугма икки маротаба босилса у холда смс икки марта жўнатилади.

## Хулоса

Юқорида таклиф қилинган SIM800L модули ва қўшимча қурилмалари билан масофадан туриб бошқа бир қурилмаларни бошқариш мумкинлиги кўрсатилди. Мисол тариқасида ақлли уй, иссиқ хона, машина ва ўрнатилган тизимларни бошқариш мумкин.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Сиддиков И.Х. Электр энергия истеъмолини назорат қилиш. Ўқув қолланма. Ташкент, «ИЛМ ЗИЁ», 2012.-96 с.
2. Хўжакулов Т.А., Маликова Н.Т. Суъий интеллект. Ўқу қўлланма. Т.:”Алоқачи” 2019, 192 б.
3. S. Lambrecht, S. L. Nogueira, M. Bortole, A. A. Siqueira, M. H. Terra, E. Rocon, et al. 2016. Inertial Sensor Error Reduction through Calibration and Sensor Fusion. Sensors. 16: 235.
4. M. Schwartz, Internet of Things with ESP8266, 2nd. ed., Saint Petersburg, BHV-Peterburg, 2019 (in Russian).
5. V. Petin, Arduino and Raspberry Pi in the Internet of Things projects, 2nd. ed., Saint Petersburg, BHV-Peterburg, 2019 (in Russian).
6. IoT Based Electricity Energy Meter using ESP12 and Arduino, 2018. URL: <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/iot-electricity-energy-meter-using-esp12-arduino>. (in English).
7. Стукало С. Функционал Bluetooth в GSM-модулях серии SIM800x // Беспроводные технологии. 2016. № 3.
8. А. В. Росляков, С. В. Ваняшин, А. Ю. Гребешков. «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ» Учебное пособие. Самара – 2015.
9. Макаров С.Л. «ARDUINO UNO И RASPBERRY PI 3: от схемотехники к интернету вещей». ДМК Пресс – 2019.
10. W. Ye, J. Heidemann, D. Estrin, Medium access control with coordinated adaptive sleeping for wireless sensor networks. Networking, IEEE/ACM Transactions on 12(3), 493–506 (2004)