

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Салемкан Айнұр Сейтканқызы

SmartGym датчигін жасау
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

5B071600 - Аспап жасау мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

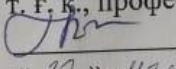
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

РТЖАТҚ кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., профессор

 Қ.А. Ожикенов

« 20 » маусым 2019 ж.

дипломдық жобаның

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: «Smart Gym датчигін жасау»

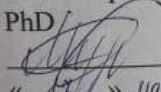
5B071600 - Аспап жасау мамандығы бойынша

Орындаған

Салемкан А.С.

Сын пікір білдіруші

PhD

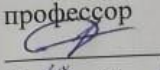
 Мұратов М.М.

« 17 » маусым 2019 ж.

Ғылыми жетекшісі

т.ғ.к., қауымдастырылған

профессор

 Утебаев Р.М.

« 18 » маусым 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

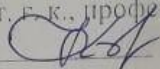
«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

5B071600 - Аспап жасау

БЕКІТЕМІН

РТжАТҚ кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., профессор

 К.А.

Ожикенов

«20» мамыр 2019 ж.

Дипломдық жобаны орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушыға Салемжан Айнуір Сейтжанқызы

Жобаның тақырыбы: SmartGym датчигін жасау

Университет Ректорының 2018 жылғы «06» қараша №1252-б бұйрығымен бекітілген.

Орындалған жобаны өткізу мерзімі «24» мамыр 2019 жыл

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: жұмыста күштік жаттығуларды есептегіш құрылғысының жұмыс істеу принципі және маңыздылығы қарастырылып, Arduino ортасында бағдарламалық коды жазылды.

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша дипломдық жобаның мазмұны:

а) Smart Gym жобасымен танысу

б) Технологиялық бөлімі

в) Конструкторлық бөлімі

г) Бағдарламалау бөлімі

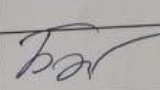
Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген) 14 слайд

Ұсынылған негізгі әдебиеттер 20 әдебиеттер тізімі

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер қарастырылатын сұрақтардың тізімі	атауы,	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескертулер
Негізгі бөлім		15.03 – 05.04.2019 ж.	орындаған
Технологиялық бөлімі		08.04 – 29.04.2019 ж.	орындаған
Конструкторлық бөлімі		29.04 – 04.05.2019ж.	орындаған

Аяқталған дипломдық жұмыс (жобаға) және оған қатысты
бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының
ҚОЛТАҢБАЛАРЫ

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтанба қойылған мерзімі	Қолы
Қалып бақылаушы	Ж.С.Бигалиева, техника ғылымдары магистрі, лектор	15.05.2019ж	

Ғылыми жетекшісі  (қолы) Р.М. Утебаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  (қолы) А. С. Салемхан

Күні « 14 » 05 2019 ж.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	9
1	Smart Gym жобасымен танысу	10
1.1	Smart Gym жобасының бастауы	11
1.2	Қазақстандағы фитнес индустрияның дамуы	12
1.3	Smart Gym жабдықтары туралы түсінік	13
1.4	Смарт Фитнес жайлы түсінік	14
2	Технологиялық бөлім	16
2.1	Күштік жаттығуларды есептегіш құрылғысымен танысу	17
2.2	Жобада қолданылатын құрал-жабдықтар	18
2.3	VL53L0x лазерлік қашықтық сенсоры	20
2.4	Төмен энергия тұтынады ESP32 микроконтроллерінің негізгі сипаттамалары	22
3	Конструкторлық бөлім	26
3.1	Құрылғының іске қосылуының жүзеге асырылуы	26
3.2	Контроллердің бақылау нүктесін орнату	27
3.3	Құрылғының батарея ресурсын есептеу	29
3.4	Smart gym жобасының өзектілігі	30
	Қорытынды	31
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	32
	А қосымшасы. Бағдарлама мәтіні	33

АҢДАТПА

Физикалық белсенді болу адамдар денсаулығы үшін ең маңызды фактор болып табылады. Нәтижесінде, физикалық қолдау және ынталандыратын технологиялар жасалынды. Тренажер жабдығы нарығын жылдам дамыту алдында көптеген клиенттер мен ізбасарларды тартуға ұмтылатын таңғажайып стартаптар пайда болады. ИИ (жасанды интеллект) және IoT (интернет заттар) сияқты технологиялар тренажерлік жабдықтар саласында белсенді қолданылады. Бұл дипломдық жұмыста біз " ақылды залды " зерттейміз.

Бүгінгі кунде адамдардың кез-келген ақталуы жаттығу залдарына бармау болып табылады. Бірақ қазіргі кезде технологиялық жетістіктерді бақылай отырып жаңа технологияларды көре отырып адамдардың спортқа фитнеске деген құлшынысы артуда. Осы қозғалысты ескере отырып, Smart Gym жобасын ұсынамыз.

АННОТАЦИЯ

Быть физически активным является самым важным фактором для здоровья людей. В результате была разработана физическая поддержка и стимулирующие технологии. Перед быстрым развитием рынка тренажерного оборудования появляются удивительные стартапы, которые стремятся привлечь множество клиентов и последователей. Такие технологии, как ИИ (Искусственный интеллект) и IoT (интернет предметы) активно используются в области тренажерного оборудования. В этой дипломной работе мы изучаем "Умный зал".

На сегодняшний день любой реабилитацией людей является отсутствие посещения тренажерных залов. Но в настоящее время, наблюдая за технологическими достижениями, люди стремятся к фитнесу к спорту. Учитывая это движение, мы предлагаем проект Smart Gym.

ANNOTATION

Being physically active is the most important factor for people's health. As a result, physical support and enabling technologies were developed. Before the rapid development of the market of training equipment there are amazing startups that seek to attract many customers and followers. Technologies such as AI (Artificial intelligence) and IoT (Internet subjects) are actively used in the field of training equipment. In this thesis we study the "Smart room".

To date, any rehabilitation of people is the lack of access to gyms. But nowadays, watching technological advances, people tend to fitness to sport. Given this movement, we propose a smart Gym project.

KIPICPE

Бүгінде көптеген адамдар денсаулықты өмірдің басты құндылықтарының бірі деп санайды. Statista мәліметтері бойынша, әлемдегі 20 миллионға жуық адам қандай да бір формада спортпен белсенді айналысады. Дене белсенділігі жөніндегі кеңестің (PAC) мәліметтері бойынша, 2016 жылы фитнес, атыс қаруы және таза ауада ойындар американдықтар арасында ең танымал болып табылады. Заманауи технологиялардың арқасында жаттығу әлдеқайда жеңіл және ыңғайлы болды. Енді сіз өз диеталар мен жаттығулар жоспарын жасауға, сондай-ақ көптеген бағдарламалар арқылы жазбаларды қадағалауға болады. Мысалы, MyFitnessPal, Fitocracy және Weight Watch сияқты бағдарламалар сізге диеталар мен фитнес мақсаттарын қадағалауға көмектесу үшін бағытталған.

Тақырыптың өзектілігі мынада – адамдардың кез-келген ақталуы жаттығу залдарына бармау болып табылады. Бірақ қазіргі кезде технологиялық жетістіктерді бақылай отырып жаңа технологияларды көре отырып адамдардың спортқа фитнеске деген құлшынысы артуда. Осы қозғалысты ескере отырып, Король Мельбурн технологиялық институтында зерттеушілер инновациялық жабдықтардың прототипін жасады: ол-ақылды спортзал.

Дипломдық жобаның мақсаты – пайдаланушыға ыңғайлы жобалау және Gum автоматтандырылған басқару жүйесін дамыту, басқаруды аяқтау үшін қауіпсіз деректерді сақтау, тұтынушылармен қарым-қатынаста жұмыс істейтін қызметкерлерді манипуляциялауға қабілетті икемді жүйе жасау, үздік графикалық пайдаланушы интерфейсін қамтамасыз ету, компьютерлендіруді уақыт пен ақшаны үнемдеу құралы ретінде пайдалану. Ұсынылған жүйенің артықшылықтары:

- деректер қауіпсіздігі
- деректердің дәлдігін қамтамасыз ету
- әкімші барлық жүйені бақылайды
- деректерді қолмен енгізуді азайту
- тиімділікті арттыру
- ыңғайлы және интерактивті

Жобаны зерттеу негізінен түрлі операциялармен айналысады:

- деректерді жинау
- проблемаларды талдау
- әр түрлі құжаттарды зерттеу
- одан әрі жақсарту үшін техникалық-экономикалық негіздеме

1 Smart gym жобасымен танысу

1.1 Smart Gym жобасының бастауы

Күрделі бағдарламалық қамтамасыз ету RMIT Sports Engineering and Technology (SportzEdge) зерттеу жобасының бір бөлігі болып табылады. Зерттеу жобасының жетекшісі және спорттық инженер-профессор Франц Фюс және бірлескен авторлық және үміткер Роберт Смитпен бірге ойластырылған және құрастырылған, Smart Gym - бұлшықет деректерін жазатын регулярлы бұлшықет диагностикасы мен симуляторы, бұл сенсорсыз және түрлі жаттығу режимдерін ұсынады.

Жеңіл және портативті болудан басқа, автоматты түрде жұмыс істейтін машинаның артықшылығы оның бұлшықет тобының қазіргі жағдайын өлшеуге, шаршаудың басталуын көрсетуге, механикалық төзімділікті автоматты түрде реттеуге, бұлшықеттер мен жүктің ауырсынуын болдырмайды, смартфон платформасын қолданады және нақты уақытты қамтамасыз ететін кері байланыс.

"Датчиктер арзан және аз болса, соғұрлым жақсы. Өлшеу мақсаттары үшін датчиктердің болмауы-ең жақсы шешім... қағида басқа медициналық және спорттық жабдыққа және тіпті күнделікті өмірдегі кереуеттер, автомобиль және авиациялық орындықтар немесе әскери пайдалану сияқты қосымшаларға да қолданылуы мүмкін", - деді мақалада Франц. "Күнделікті өмір смартфондар мен iPad-ға қосылған барлық жерде және жаппай есептеулерге арналған кіріктірілген және бөлінген датчиктердің арқасында таяудағы онжылдықта айтарлықтай өзгереді."

Жоғары технологиялық функцияларды сатып алудың осы тізімімен елеулі баға күтетін болар едік. Дегенмен, Smart Gym стандартты тренажерлардан әлдеқайда арзан болады деп күтілуде[1].

Smart Gym өткен жылғы Australian Sports Technologies Network конференциясында 21 басқа жобалар арасында 2-ші орынды жеңіп алды. Өткен жылдың қазан айында уақытша патентке өтініш бере отырып, Fuss және Smith қазіргі уақытта жоба үшін инвесторларды қамтамасыз ету үшін Australian Sports Technology Ventures (ASTV) жұмыс істейді.

Smart Gym австралиялық технология және дизайн мектебі зерттеушілерінің 2011-2015 жылдарға арналған зерттеулер мен инновациялар жоспары аясындағы көптеген бастамаларының бірі болып табылады. Болашақты қайта құру үшін инновациялық шешімдер құру мақсатында RMIT компаниясы бес зерттеу бағытын құрды, соның ішінде қалалар, денсаулық және өмір салты, климаттың тұрақтылығы мен өзгеруі, зияткерлік технологиялық шешімдер және болашақты жобалау.

Фитнес саласын дамыту және денсаулық туралы хабардарлық деңгейін арттыру, технологияларды дамыту (mHealth, алып жүретін, датчиктер, тренажер залының қосылған жабдықтары және т.б.) қосылған тренажер залының нарығын айтарлықтай ілгерілетеді деп күтілуде. Жеке тұлғалардың қолда бар кірісінің өсуімен бірге өмір сүру салтын жақсарту нарықтың өсуін

жеделдетеді. Халықаралық денсаулық сақтау, ракеткалар және спорт клубтары қауымдастығының деректері бойынша 2016 жылы АҚШ-тағы фитнес-клуб мүшелерінің саны 57,3 миллионға дейін, 2015 жылы 55,3 миллионға дейін артты. Жоғары бәсекеде болу үшін, танымалдыққа ие болу үшін тренажер залдары өз клиенттеріне жаңа жабдықтарды ұсынуға тырысады. Алайда, қосылған жаттығу жабдығының жоғары құны және оны іске асыру нарықты айтарлықтай шектейді.

Бағалар өте таңқаларлық, ақылға қонымды машиналардың кейбір бағалары қарапайым машиналардың бағасына қарағанда 7-8 есе жоғары болуы мүмкін (TechnoGym жүгіру жолының құнын және орташа жүгіру жолының құнын салыстырыңыз). Азия-Тынық мұхиты аймағындағы фитнес-индустрияның өсуі нарық ойыншылары үшін жаңа мүмкіндіктер ашады деп күтілуде. Жапония жаттығу залының индустриясына байланысты Азия-Тынық мұхиты өңіріндегі негізгі акционер болып табылады және 2016 жылы 33% акция құрады. Жаңа технологиялардың дамуы мен пайда болуы жабдықтың құнын төмендетеді және тренажер жабдығының нарығын өркендетуге әкеледі деп үміттенеміз[2].

1.2 Қазақстандағы фитнес индустрияның дамуы

Дене шынықтыру және спорт мамандары Ұлттық қауымдастығының мәліметтері бойынша, Қазақстанда 3500-ге жуық спорт және фитнес - орталықтар бар, оның ішінде 200-ге жуық Алматыда.

Елдегі шағын және орта бизнестің барлық кәсіпорындары сияқты соңғы екі жылда спорттық және фитнес - клубтар экономикалық дағдарыстың әсерін сезінуде. Сонымен, дене шынықтыру және спорт мамандары Ұлттық қауымдастығының президенті талап Иматалиевтің айтуынша, өткен жылы ҚР-дағы фитнес-орталықтарға келушілер саны 30% - ға қысқарды. Дегенмен, спорттық-сауықтыру орындарының көпшілігі осы экономикалық шындыққа сәйкес өзінің маркетингтік саясатын түзете отырып, жұмыс істеуін жалғастыруда.

Бүгін Алматыдағы спорттық және фитнес-клубтар көптеген түрлі қызметтерді ұсынады. Кәсіби спорт клубтары әдетте белгілі бір спорт түрі бойынша федерация шеңберінде жұмыс істейді және негізінен кәсіби спортшыларды дайындайды. Бірақ соңғы уақытта жарыстарға қатыспайтын адамдар үшін клубтар пайда бола бастады, бірақ бос уақыт қандай да бір спорт түріне беріледі. Мысалы, "Динамо" дене шынықтыру-спорт қоғамында әр адам әр түрлі жекпе-жекпен бастап спорттық атысқа дейін спорттың көптеген түрлерімен айналыса алады. "Абылай Хан" кәсіби спорт клубы кикбоксингте және жекпе-жектің аралас стилінде маманданған. Бұл жерде негізінен кәсіби спортшылар айналысады, бірақ оқуға дайындық деңгейіне қарамастан, осы спорт түрлерінің жанкүйерлері қабылданады. Гольф-клубтар, альпинистік базалар және белгілі бір мақсатты аудиторияға бағытталған басқа да мамандандырылған спорт орындары бар[3].

Кәсіби клубтарға қарағанда, кәсіби емес фитнес-орталықтар қызметтердің кең спектрін ұсынады және арнайы дайындықсыз адамдар үшін барынша қолжетімді болып табылады. Әр ауданда бірнеше фитнес-клубтарды кездестіруге болады. Рас, олардың барлығына жоғары сапалы қызметтердің кең спектрін ұсына алмайды. Бір алаң бірнеше бағдарламаны бір уақытта өткізуге мүмкіндік бермейді, басқалары тренажерлерді сирек жаңартады, соның салдарынан үрдістер мен сәнді бағыттарға үлгермейді. Үшіншіден, тұрақты адал келушілердің шағын тобына бағытталған және маркетингтік саясатпен ерекше ақылға қонбайды.

Клубтарда "техникадан "көбінесе" Matrix", Technogym, Hammer, Kettler Sport сияқты маркалы тренажерлер қолданылады. Қазіргі уақытта нарықта үлкен қызмет көрсету кешенін ұсынатын клубтар көшбасшы орын алады, бұл келушілер үшін барынша ыңғайлы нұсқа болып табылады.

Біз шартты түрде барлық клубтарды үш негізгі категорияға бөлдік: А, В және С.

А сыныбының Фитнес-клубтары:

Осы санаттағы Фитнес-клубтар әртүрлі қызметтердің ең үлкен тізімін ұсынады. А класты фитнес-орталықтарда тренажер залы мен фитнес бағдарламаларға барып қана қоймай, SPA-орталық, солярия, фито-бара, балалар ойын бөлмелері қызметтерін алуға, сондай-ақ кез келген бағыт бойынша жеке сабақтарға тапсырыс беруге болады. Мұндай кешендер жиі түрлі жарнамалық акциялар өткізеді, маусымдық жеңілдіктер ұсынады, бонустық жүйелері бар, ашылу күні мен басқа да салтанатты күндер құрметіне мерекелер ұйымдастырады.

Мұнда демалыс күнінің карталарын немесе белгілі бір уақыт лимиті бар карталарды, мысалы, 30 күн ішінде 12 рет келуге немесе бір ғана нақты бағдарламаға баруға болады. А класындағы әрбір клубта клиенттерді тарту және ұстап қалудың арнайы жүйесі бар.

Осы санаттағы фитнес-клубтарда келушінің дене шынықтыру дайындығының деңгейін анықтайтын және жаттықтырушыларға жаттығу мен тамақтанудың оңтайлы курсын таңдауға көмектесетін спорттық дәрігерлер, диетологтар, кардиологтар да бар. Әдетте, бұл мамандардың алғашқы кеңесі клуб клиенттері үшін тегін, одан кейін – қосымша ақы үшін.

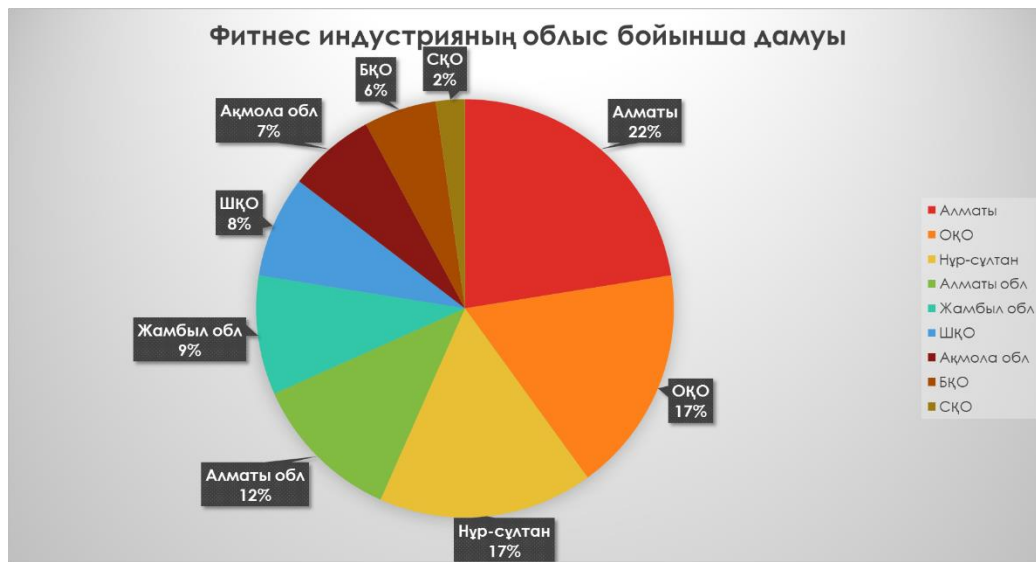
В сынып Фитнес-клубтары:

В класының Фитнес-клубтары қызметтердің кең ауқымын ұсынады. Абонемент бағасына көбінесе жаттығу залына (жаттықтырушының алғашқы кеңесін қосқанда), сауна мен бір бағдарламаға бару кіреді. Осы санаттағы клубтар жиі маусымдық жеңілдіктер бермейді. Бұл жерде массажшы мен жеке жаттықтырушының қызметтерін пайдалануға болады, бірақ бұл қызметтер абонемент құнына кірмейді. Көбінесе мұндай мекемелер абонементтің қатаң әрекет ету мерзімін белгілемейді. Мысалы, егер 12 келушіге арналған абонемент бір айда толық пайдаланылмаса, қалған келушілер келесі айға ауысады.

С сынып Фитнес-клубтары:

С класының Фитнес-клубтары әдетте тек жаттығу залының қызметін ұсынады немесе өте шектеулі бағдарламалар санын ұсынады – әрқайсысы жеке ақы үшін. Әдетте олар жылдық абоненттерді сатпайды. Төлем құны келу уақытынан ғана жойылады.

Қазіргі қала тұрғындары үшін фитнес-клубқа бару тек физикалық форманы сақтау тәсілі ғана емес, қарым-қатынас және өзін-өзі көрсету тәсілі. Фитнес жанкүйерлерінің көпшілігі жақсы клубқа бару, сондай-ақ адамның мәртебесін және оның белсенді өмірлік ұстанымын көрсетеді деп санайды.



1.1 Сурет - Фитнес индустрияның облыс бойынша дамуының статистикасы

1.3 Smart gym жабдықтары туралы түсінік

Smart gym equipment-сіздің жаттығуларыңызды жазып, жаттығу мәліметтерін көрсететін бағдарламаға қосылған тренажерлер. Мұндай технология спортпен айналысу процесін қызықты және тиімді етеді, пайдаланушыға өз мәліметтеріне бір жерде қол жеткізуге және өткен тәжірибеге қарап, олардың жазбаларын қадағалауға мүмкіндік береді. Бұл IoT және AI сияқты технологияларды енгізу арқылы қол жеткізуге болады, олар смартфонмен немесе алып жүретін машиналарды қосуға мүмкіндік береді.

Бүгінгі жаттығу жабдықтарының нарығы жүгіру жолдары, гантельдер, орындықтар, күш машиналары, эллиптикалық және стационарлық велосипедтер сияқты машиналардан тұрады. Жүгіру жолдары, эллиптикалық және велотренажерлер пайдаланушылар арасында ең танымал болып табылады және оларға ерекше күш-жігер мен проблемаларсыз спортпен айналысуға мүмкіндік береді. Енді олар қалай өзгередінін көрейік. Бүгінгі жүгіру жолдары нарығы өзінің өсуі мен әртүрлілігімен таң қалдырады. Машиналар теледидар экрандары сияқты сипаттамалармен қосылған, CSAFE

өзара әрекеттесуі, iPad үйлесімділігі, дыбыс жүйелері, Bluetooth өзара әрекеттесуі және т. б.

Эллиптикалық салыстырмалы, маховикадағы ең танымал өзгерістер жақсартылған қарсылық, дисплей түсі рұқсат етілген, және мульти-жағдайдың қарқындылығы пандустар. Мұндай технологиялар қолданушыларға құрылғының үздіксіз жұмыс істеуі үшін қолданба немесе Bluetooth арқылы құрал-жабдықпен жұмыс істеуге мүмкіндік береді[4].

Велотренажерлер спиннингтік жаттығулардың жоғары танымалдығының арқасында тренажерлік жабдықтар нарығында танымалдыққа ие болады. Смартфонмен байланысты машиналар бар және оған ақпарат береді, жаттығу күрделілігі мен қарқындылығына байланысты жаттығу жоспарын қадағалайды, жазады және жасайды.

Smart Gym equipment стартап көруі. Тренажер жабдығы нарығын жылдам дамыту алдында көптеген клиенттер мен ізбасарларды тартуға ұмтылатын таңғажайып стартаптар пайда болады. ИИ (жасанды интеллект) және IoT (интернет заттар) сияқты технологиялар тренажерлік жабдықтар саласында белсенді қолданылады. Міне, олардың бірнеше мысалдары.

Бірінші пелотон. Бұл сіздің үйіңізде жеке велоспорттың жабық студиясы. Peloton велосипед тәжірибесі мен үйіңізге тікелей NYC студиясынан күнделікті сыныптарға 24 сағаттық қатынауға мүмкіндік береді. Пайдаланушы сапардың ұзындығына, түріне және күрделілігіне байланысты олар үшін өте қолайлы таба алады. Сондай-ақ, кардио -, күш және кардио-жаттығулардың нұсқалары бар. Peloton көмегімен пайдаланушы өз көрсеткіштерін, соның ішінде каденция, кедергі, шығыс және жүрек жиілігін тікелей экранда бақылай алады. Велосипед нақты көрсеткішті сақтайды, сондықтан тұтынушы біраз уақыттан кейін олардың алдыңғы тәжірибесіне кері алуға болады[5].

1.4 Смарт Фитнес жайлы түсінік

Интернеттегі нәрсе - бұл күнделікті объектілер жиынтығын, дыбысталуын және өңделуін анықтай алатын орта, олар бір мақсатқа қол жеткізу үшін бір-бірімен және басқа құрылғылармен және қызметтермен қарым-қатынас жасауға мүмкіндік береді. Gym Paradigm КАТО ақылды тұжырымдамасында фитнес-орталығында көптеген іс-әрекеттерді анықтау үшін сенсорлардың әртүрлі түрлерін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Мұнда жаттығу кезінде дене қозғалыстарын өлшеп, қадағалап отыратын кіріктірілген қозғалыс сенсоры бар. Күнделікті және апта сайынғы жаттығуларыңызды қадағалау үшін жаттығу деректерін телефоныңызға автоматты түрде синхрондай алады. Сондай-ақ, жаттығу кезінде қанша калория шығатынын жазады.

Жабдықтарды сканерлегеннен кейін жаттығу жабдықты қалай өңдей алатындығын білсе, жаттығу басталады. Егер қатысушы жаңа болып шықса, онда әрбір механизм жабдықты өңдеу әдістерін үйрену үшін бейнематериалды

бағдарламамен жабдықтайды, мұнда біз жеке тыңдаушының шарттарын қысқартамыз. Біз виртуальды интернетте видео жұмысын атқарамыз. Кез-келген қиындықтардан кейін қатысушы тағайындалған адаммен байланыса алады.

Студент өз жаттығуларын жасай алады, жаттығуларды жабдықта немесе жалпы экранда төмендете алады. Toolkit бейне-ақ тренерге әрбір жаттығудан статистикамен прогресті қадағалауға мүмкіндік береді, салмақ жоғалту сияқты ұзақ мерзімді үрдістер тікелей бақыланады. Егер қолданушылар өздері жасаған нәрселерді ұнатпаса, олар қашықтан көрініс беру үшін сізбен байланыса алады. Сенсорлы трекер қозғалыс көлемін, сондай-ақ дұрыс дене қозғалысын есептеуге көмектеседі. Мұнда дұрыс емес қозғалыс анықталады, ол экранның тиісті сигналын көрсетеді, сондай-ақ бұл туралы бейнені ұсынады[6].

Жабдықты пайдаланған кезде, экранда жеке машиналардың жалпы жаттығу санын көрсететін болады. Әр жұмыс аяқталғаннан кейін бұл деректер біздің мүшелеріміздің шотына болашақта пайдалану үшін жіберіледі.

Тренажерде қолданушылардың өз жабдықтарын нақты уақытта қалай пайдаланатыны туралы үлкен деректер жинайды. Тренажерлардың иелері, жаттықтырушылар мен қатысушыларға ақпараттар беріледі, сондай-ақ камераның қозғалысын қадағалау және сандық дисплейлер өз мүшелерінің жаттығу процедуралары туралы нақты уақыттық көзқарасты қамтамасыз ету үшін және өздерінің жеке шоттарында оларды жүзеге асыру туралы кері байланыс жасау үшін құрылған. Пайдаланушылар қауіпсіздік жүйесімен, шкафчиктермен және спорттық құралдармен өзара әрекеттесу үшін киілетін құрылғылармен жұмыс істейді.

Бұл сіздің жаттығу залын жаңа Wi-Fi қосылған жабдықпен ауыстыруды білдіреді. Бұл сондай-ақ, тұтастай алғанда жүйені қалай пайдалану керектігін үйренуді және олардың тәжірибесін жаңартуға арналған есеп беру және оқыту тренингтерінің мүмкіндіктерін барынша тиімді пайдалануды анықтайды[7].

2 Технологиялық бөлімі

2.1 Күштік жаттығуларды есептегіш құрылғысымен танысу

Күштік жаттығуларды есептегіш – бұл құрылғы күштік тренажерларға орнатуға арналған. Жаттығуларды оқу және серверге деректерді беруді автоматтандырудың қосымша құралы болып табылады. Бұдан әрі клиент арнайы қосымшаны орнату кезінде өзінің смартфонындағы деректерді онлайн режимде алады, сондай-ақ тренажерде жаттығудың барлық кезеңінде жаттығудың статистикасын сақтау және жүргізу мүмкіндігін алады.

Тренажердің әрбір пайдаланушысына бірегей нөмірі бар идентификациялық карта (RFID) беріледі. Жалпы серверде деректер базасы құрылады және пайдаланушы параметрлерінің кестесі толтырылады. Пайдаланушыға берілген картаның бірегей нөмірі тіркеледі. Бұл пайдаланушыны картаға байлауға мүмкіндік береді.

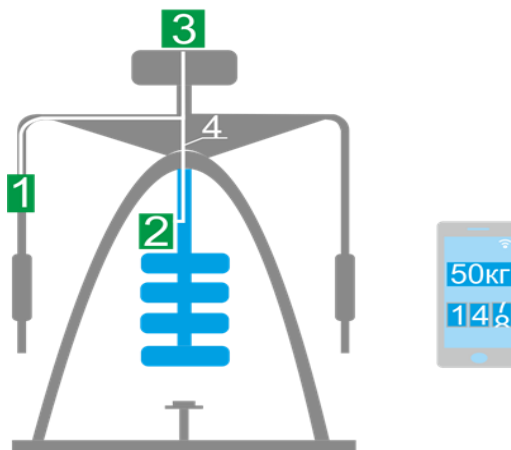
Картаны санаушыға енгізумен сервер пайдаланушыны анықтайды және жаттығулар бойынша барлық деректер осы пайдаланушының аккаунтына жіберіледі.

1.1 Кесте - Техникалық сипаттамалары

Тұтынылатын ток	200 мА
Қуат кернеуі	5В, тұрақты
Электр қуаты	1 Вт
Құрылғы үшін қаптаманың габариттік өлшем	150x95x50
Картаны оқушысының сипаттамалары	RFID – RC522, EM-Marin
Контроллер	Arduino Mega 2560
Акселерометр	GY-291
Дальномер	GYVL53L0X
Сервермен байланыс	EthernetShield WIZNETW5100

Күштік жаттығуларды есептегіш құрылғысы келесі элементтерден тұрады:

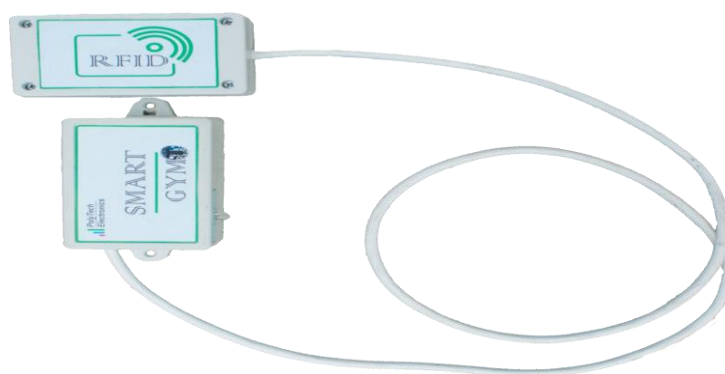
- 1) Контроллер. Перифериялық құрылғылардан ақпаратты жинау мен өңдеуді жүзеге асырады.
- 2) Қашықтықты оқу датчигі. Тренажердің жылжымайтын бөлігіне орнатылады. Тренажердің жылжымалы бөлігінің жақындауын және алыстауын тіркеу арқылы жаттығулардың санын оқиды.
- 3) Үш түсті жарық диоды. Контроллердің жағдайын көрсетеді.
- 4) Батарея. Аспаптың автономды жұмысын қамтамасыз етеді. Батареяны зарядтау USB кабелі арқылы 500 мА аспайтын ток арқылы жүзеге асырылады.
- 5) RFID картасын оқушы. Құралды тіркеу немесе бағдарламалау үшін картаны оқиды.
- 6) wake UP түймесі. Контроллерді энергия үнемдеу режимінен шығаруға арналған (ұйықтау режимі).



2.1 Сурет - Күштік жаттығуларды есептегіш құрылғысының элементтері

Әрбір пайдаланушы тренажерге сай келеді, картаны санағышқа апарады және серверде сәтті аутентификациядан кейін жаттығуларды бастауға болады. Жүкті көтеру кезінде контроллер қозғалыс жасалғаны туралы қашықтықты датчиктен сигнал алады және серверге деректер пакетін жібереді.

Жаттығу аяқталғаннан кейін 60 сек кейін контроллер әрекетсіздік ұйықтау режиміне өтеді[8].



2.2 Сурет - Күштік жаттығуларды есептегіш құрылғысының сыртқы көрінісі.

Wake up есептегіш және түймесі басқару ыңғайлылығы үшін жеке корпусқа шығарылды. Smart Gym сенсорының келесі басқару органдары бар:

- 1) wake up ояту түймесі
- 2) RFID оқу құралы
- 3) Power қуат қосқышы
- 4) USB порты

2.2 Жобада қолданылатын құрал-жабдықтар

RFID (ағылш. Radio Frequency IDentification, радиожілік идентификациясы)-радиосигналдар арқылы транспондерлерде немесе RFID-белгілерде сақталатын деректер есептелетін немесе жазылатын объектілерді Автоматты идентификациялау тәсілі.

Кез келген RFID-жүйе есептеуіш құрылғыдан (оқу құралы, ридер немесе интеррогатор) және транспондерден (ол RFID-белгі, кейде RFID-тег термині қолданылады) тұрады. RFID-жүйесін оқу қашықтығы бойынша жүйелерге бөлуге болады:

- жақын сәйкестендіру (оқу 20 см дейінгі қашықтықта жүргізіледі);
- орташа қашықтықты сәйкестендіру (20 см-ден 5 м-ге дейін);
- алыс сәйкестендіру (5 м-ден 300 м-ге дейін)

RFID тегтерінің көпшілігі екі бөліктен тұрады. Біріншісі - деректерді сақтау және өңдеу, радиожілік (РЖ) сигналын модуляциялау мен демодуляциялауға арналған және басқа да бірқатар функцияларды интегралды схема. Екіншісі - сигналды қабылдау және беру үшін антенна.

RFID тегтерін және жүйелерін жүйелеудің бірнеше жолы бар:

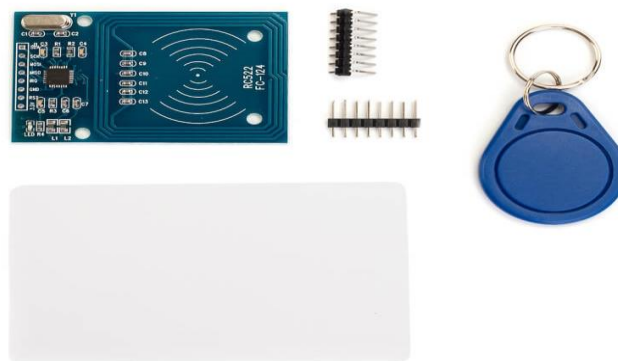
- Жұмыс жиілігі бойынша
- Қуат көзі бойынша
- Жад түріне қарай

Қуат көзінің түрі бойынша RFID тегтері :

- Пассивті
- Белсенді
- Жартылай пассивті

RFID тегі - бұл миниатюралық жад құрылғысы. Ол ақпаратты сақтайтын микро-шиптен, сондай-ақ, тегтер деректерді тасымалдайтын және қабылдайтын антеннасынан тұрады. Кейде RFID тегінде өз қуат көзі бар (белсенді), бірақ көпшілігі тегтер сыртқы қуатқа (пассивті) мұқтаж емес. Бірегей нөмір мен ақпарат RFID тегінің жадында сақталады. Тіркеу аймағына тег түссе, бұл ақпарат RFID оқырманымен қабылданады.

Пассивті RFID тегтері деректерді беру үшін оқырман өрісінің энергиясын пайдаланады. Қажетті мөлшерде энергияны жинақтағаннан кейін, зат белгі беруді бастайды. Пассивті тегтерді тіркеу қашықтығы - 0,05 - 8 метр, RFID оқырманының және тегтің архитектурасына байланысты [9].

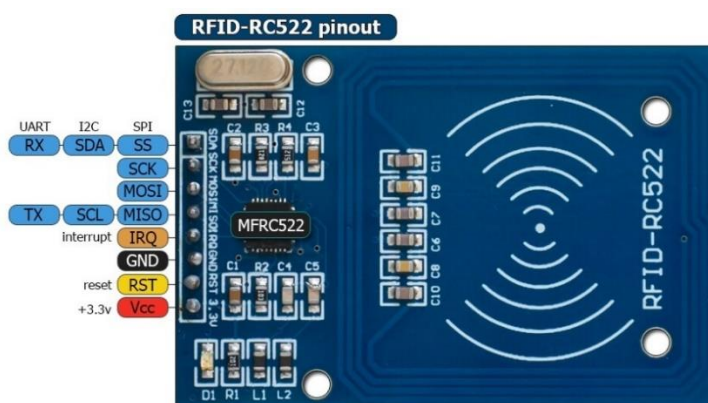


2.3 Сурет - Radio Frequency IDentification, радиожиілік идентификациясының сыртқы көрінісі

Техникалық сипаттамалары RFID-rc522 модулі:

- Қуат кернеуі: 3.3 V;
- Тұтынылатын ток :13-26mA;
- Жұмыс жиілігі: 13.56 MHz;
- Оқу қашықтығы: 0-60 мм;
- Интерфейс: SPI;
- Тарату жылдамдығы: максималды 10 МБит / с;
- Өлшемі: 40мм x 60мм;

MFRC522 микросхемасы SPI, UART және I2C интерфейстерін қолдайды (2 суретті қараңыз). Интерфейсті таңдау микросхеманың белгілі бір шығыстарында логикалық деңгейлерді орнатумен жүзеге асырылады. Бұл модульде SPI интерфейсі таңдалған[10].



2.4 Сурет - Интерфейстер және шықпалардың тағайындалуы

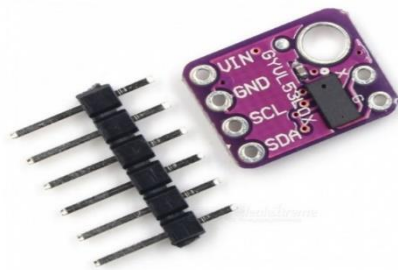
RST қалпына келтіру сигналы-сандық Контроллерден түсетін сигнал. LOW сигналы түскен кезде санағыш қайта іске қосылады. Сондай-ақ, ридер төмен деңгейдегі RST қондырғысымен ұйқы режимінде екенін хабарлайды, модульді ұйқы режимінен шығару үшін осы шығысқа HIGH сигналын беру қажет. SPI интерфейс шығысын тағайындау: SDA-ведомстволық таңдау;

- SCK-синхрондау сигналы;
- MOSI-master бастап slave беру;
- Miso-Master slave арқылы беру;
- RST-шығару үшін шығару;
- RQ-үзуді шығару;
- GND-жер;
- VCC-3.3 В. Қуат

2.3 VL53L0x лазерлік қашықтық сенсоры

VL53L0x - инфрақызыл лазерді, көру үшін қауіпсіз, қосымша сүзгілерді және фотонды санау үшін өте жылдам SPAD детекторды қамтитын толық интеграцияланған чип. Чип сенсор FlightSense™ желісін STMicroelectronics компаниясынан толықтырады, бұл сізге өлшеулерді қашықтықтан дәлірек, сенімді және тезірек жасауға мүмкіндік береді, бұл әр түрлі қолданбаларға жаңа мүмкіндіктер ашады.

VL53L0X көзге қауіпсіз SPAD детекторы (жалғыз фотондарды ұстағыш) және 940 нм толқын ұзындығы бар кіріктірілген сәулелену көзін қамтиды. Сенсор ішкі микроконтроллермен басқарылады және күрделі сыртқы жағдайларда да объектіге дейінгі қашықтықты миллиметрмен анықтауға мүмкіндік береді. VL53L0X өте төмен энергия тұтыну бар, бұл оны сымсыз шешімдер үшін тартымды етеді[11].



2.5 Сурет - VL53L0x лазерлік қашықтық сенсоры

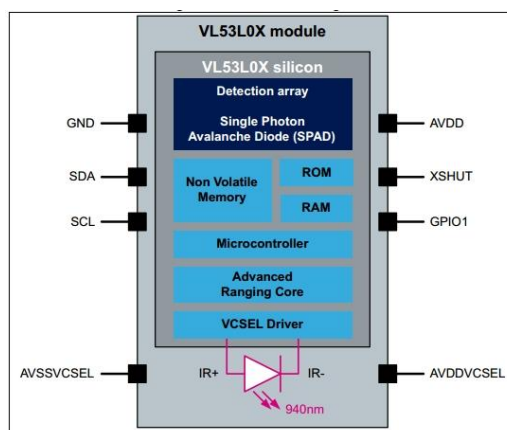
VL53L0x лазерлік қашықтық сенсорының сипаттамалары:

- Толық интеграцияланған шағын қашықтық сенсоры модулі және қимыл тану
- Толқынның жұмыс ұзындығы 940 нм тік резонаторы бар (VCSEL) беттік-сәуле шығаратын лазер
- VcSEL-лазер драйвері
- Бірфотонды лавинді диодтар (SPAD)
- Бағдарламалардың деректердің ішкі жады бар кіріктірілген микроконтроллер
- Абсолютті қашықтықты 2 м дейін өлшеу
- Өлшеу нәтижесі беттің шағылысу қабілетіне байланысты емес

- Сыртқы инфрақызыл сәулеленудің жоғары деңгейі жағдайында сенімді жұмыс
- Адам көзі үшін қауіпсіздік
- Қосымша оптика қажет емес
- Бірыңғай қуат кернеуі
- 12-шығару корпусы LGA өлшемі 4.40 мм x 2.40 мм x 1.00 мм

2.1 Кесте-VL53L0x лазерлік қашықтық сенсорының техникалық сипаттамалары

Ерекшелігі	Толық мәліметтер
Пакет	Оптикалық LGA12
Өлшемі	4,40 x 2,40 x 1,00 мм
Жұмыс кернеуі	2,6 дан 3,5 В дейін
Жұмыс температурасы	- 20 тан 70 ° C –қа дейін
Инфрақызыл сәуле шығарғыш	940 нм
я 2 C	400 кГц-ке дейін (жылдам режим) тізбекті Шина Мекен-жайы: 0x52



2.6 Сурет -VL53L0x лазерлік қашықтық сенсорының блок-схемасы

VL53L0x лазерлік қашықтық сенсорының қолдану саласы:

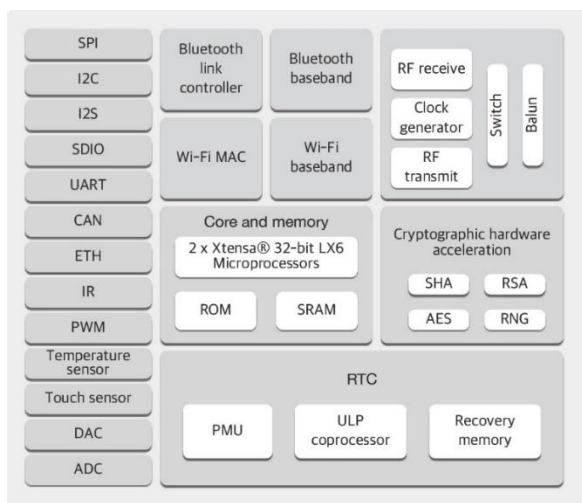
- Дербес ДК / ноутбуктер / планшеттік ДК және интернет құралдарының қатысу датчиктері (автоматты жарықтандыру қосқыштары)
- Робототехника (кедергілерді анықтау датчиктері)
- Тұрмыстық техника (Автоматты крандар, шұралар, сабын мөлшерлеуіштері және т. б.)
- Қимылдарды айырудың бір өлшемді датчиктері
- Автофокусировканың лазерлік жүйелері. Камера автофокусының жұмысын жақсартады және тездетеді, әсіресе қолайсыз жағдайларда

(төмен жарық, төмен қарама-қарсы) немесе жоғары жылдамдықты түсіру кезінде

2.4 Төмен энергия тұтынады ESP32 микроконтроллерінің негізгі сипаттамалары

ESP32-ықшам QFN пакетінде 40nm технологиясымен жасалған біріктірілген WiFi / Bluetooth чипі. Бұл жоғары антенна қосқышы, RF балуны, сүзгілер, қуат күшейткіші, қуатты басқару модулі және тағы басқалары бар. Осыған байланысты минималды штамптар үшін тек 10 сыртқы компонент жеткілікті болады.

ESP32-нің қақ ортасында 600 DMIPS дейін есептеу қуаты бар екі ядролы Xtensa LX6 процессоры бар. Бір ядро нақты уақыт тапсырмаларын орындай алады, екіншісі байланыс үшін жауап береді, байланыс хаттамаларын өңдейді. ESP32 блоктық схемасы төмендегі суретте көрсетілген.



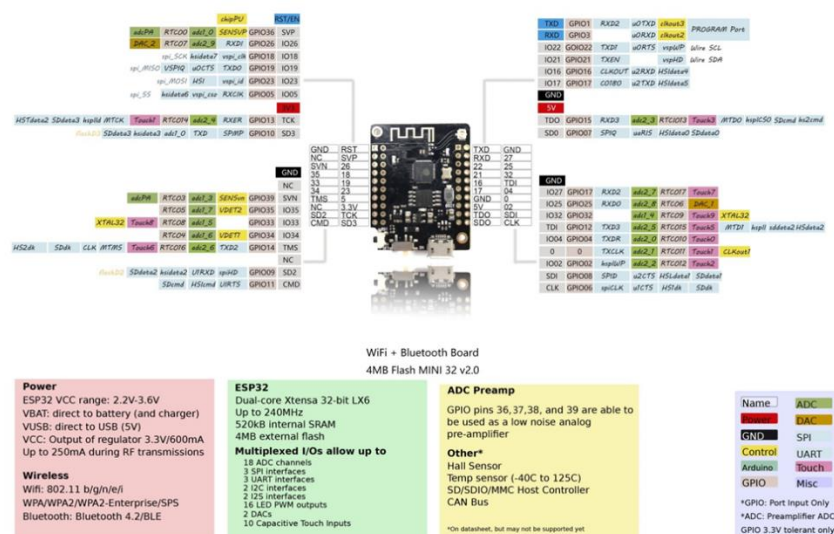
2.7 Сурет - ESP32 микроконтроллерінің функционалдық блок-схема

Жоғары өнімділікке және бай интерфейстер жиынтығына байланысты, ESP32 құрастырылған құрылғыда сыртқы микроконтроллерді пайдаланудан толығымен бас тартуға мүмкіндік береді. ESP32 үшін ендірілген қосымшаларды әзірлеу Windows / Linux / MacOS OS жүйесінде ESP-IDF бағдарламалық платформасына негізделген (Espressif IoT Development Framework). Сондай-ақ, ESP32 құрылғысын АТ пәрмендері * арқылы басқарылатын құл ретінде пайдалануға рұқсат етіледі. Бұл дамуды жылдамдатады, демек, нарықтағы түпкілікті құрылғыны жасайды[12].

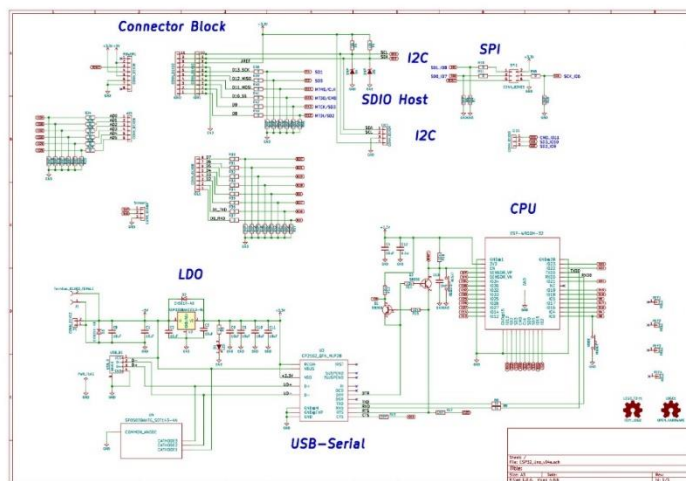
Техникалық сипаттамалары:

- Wi-Fi: 802.11b / g / n / e / I (150 Мбит / с дейін)
- Bluetooth: v4.2, BR / EDR / BLE
- Жүйелік ресурстар:

- Процессор: Xtensa Dual-Core 32-биттік LX6
- ROM: 448KB
- SRAM: 520KB
- Интерфейстер:
- UART: x4
- SPI: x4
- I2C: x2
- I2S: x2
- Ethernet MAC
- SD / SDIO / eMMC
- CAN 2.0
- IR
- Motor pwm
- LED PWM: 16 арнаға дейін
- ADC: 12-бит, 16 арнаға дейін
- DAC: x2, 10-бит
- Сенсорлық сенсор: x10
- Температура сенсоры
- Қуат көзі: 1,8 ~ 3,3В
- Қуат тұтыну:
- Белсенді: 80 ~ 225мА
- Модем-ұйқы: 3 ~ 20мА
- Жеңіл ұйқы: 0.8мА
- Терең ұйқы: 10 ~ 150µА
- Күту күйі: 2.5µА
- Температура диапазоны: -40 ° C ~ + 125 ° C
- Көлемі: 6.0x6.0 мм



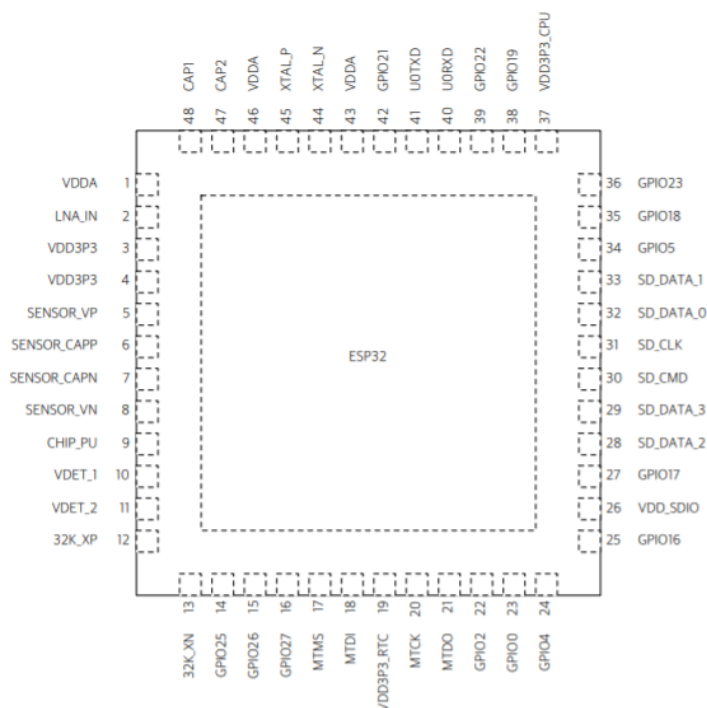
2.8 Сурет – TTGO платасының интерфейстері мен шықпалары



2.9 Сурет - ESP32 микроконтроллерінің ішкі сұлбасы

ESP32 микроконтроллерінің блок-схема:

- Өнеркәсіптік сымсыз басқару
- Алып жүретін электроника
- Орналасқан жерді анықтау мүмкіндігі бар Wi-Fi құрылғылары
- Қауіпсіздік id тегтері
- Денсаулық сақтау
- Жақындау мен қозғалысты бақылаудың триггер құрылғылары
- Температура тіркеушілері



2.10 Сурет - ESP32 микроконтроллерінің шықпаларының орналасуы

3 Конструкторлық бөлім

3.1 Құрылғының іске қосылуының жүзеге асырылуы

1) Power ON күйіне ауыстырғаннан кейін, бақылаушы сенсор корпусының ішінде орнатылған аккумулятор батареясының Li-ion қуат көзіне қосылады.

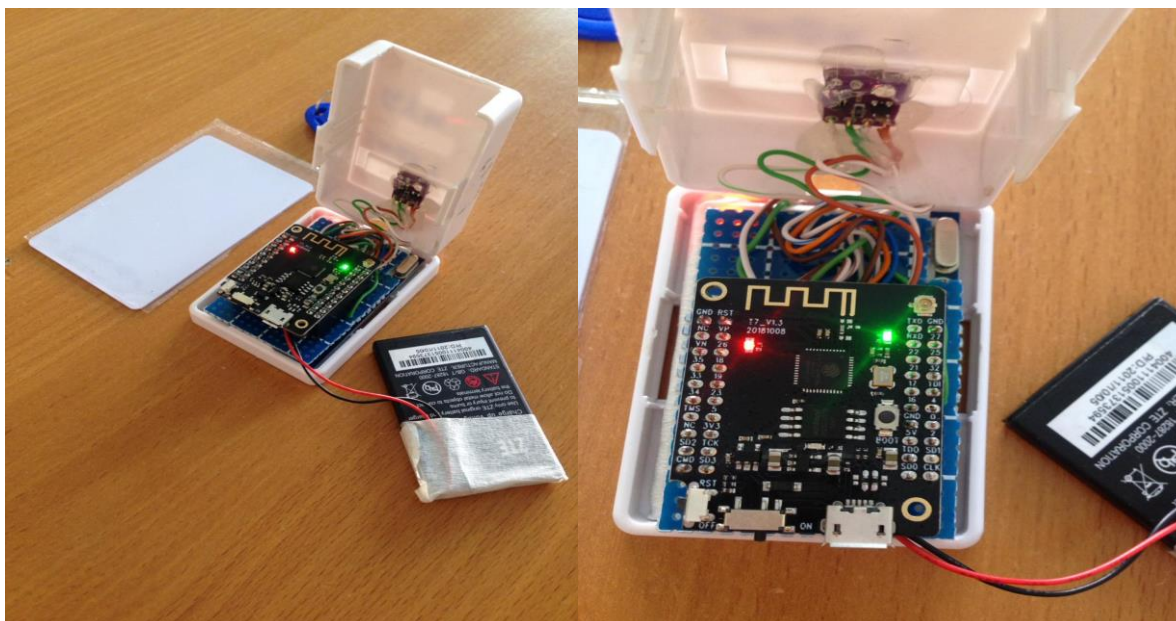
2) Контроллерді қосқаннан кейін жарық диоды көк түспен жанады. Бұдан әрі контроллер жүргізеді, іздеу WIFI желісі қосылады, кіру нүктесіне SSID болып тіркеледі. Егер 15 сек ішінде қатынау нүктесіне қосылу жүргізілмесе (қатынау нүктесі жұмыс істемейді, дұрыс SSID немесе пароль Жоқ), онда светодиод қызыл түспен жанып, контроллер ұйықтайтын режимге кетеді. Егер қосылым сәтті болса, көк түс сөнеді.

3) WIFI желісіне сәтті қосылғаннан кейін, контроллер серверге барлық көрсеткіштерді нөлдеу және "тренажер бос" режимін қою үшін сұраныс жібереді. Егер серверден жауап 15 сек ішінде келмесе (қатынау нүктесінде интернет байланысы жоқ), онда қызыл жарық жанады және контроллер ұйықтайтын режимге кетеді. Егер контроллер серверден жауап алса, онда жасыл жарық жанады және контроллер RFID күту режиміне өтеді. Күту 15 секунд ішінде болады. Егер бұл уақытта RFID картасы келтірілмесе, жарық диоды қызыл түспен жанып, контроллер ұйықтайтын режимге кетеді.

4) Тіркелген RFID картасын санағышқа енгізгеннен кейін, жасыл жарық диодты өшіреді, контроллер RFID картасының деректерін серверге жібереді, серверде картаның RFID көрсеткіштері, датчиктің IP мекенжайы және "бос емес" деген жазу жарық түсіреді. Жасыл жарық сөнгеннен кейін, сенсор жаттығуларды есептеуге дайын [13].

5) Снаряд бақылау нүктесінің аумағына түскен кезде жасыл жарық жанады және контроллер ақпаратты серверге береді. Снаряд бақылау нүктесінің аумағынан шыққаннан кейін жасыл жарық сөнеді. Бақылау нүктесінің ені 5 см құрайды, ол өзгеріссіз. Егер жаттығу кезінде 60 секундтан артық үзіліс болса, қызыл жарықты жағып, контроллер ұйқыға кетеді.

6) Ұйықтайтын режимнен контроллерді шығару үшін Wake up батырмасын басу қажет. Бұдан әрі процедураны қайта жүргізу қажет.



3.1 Сурет - SmartGym контроллерінің ішкі көрінісі

3.2 Контроллердің бақылау нүктесін орнату

1) Егер контроллер ұйықтайтын режимде болса, wake up түймесін басу керек. Егер контроллер өшірілген болса, ажыратқышты ON күйіне ауыстыру қажет.

2) Бақылау нүктесін теңшеуге болатын master card-ті іске қосар алдында снарядты бақылау нүктесіне көтеру қажет. Бақылау нүктесі деп жаттығу есептелетін снарядтың орналасу деңгейі түсініледі. Снаряд қажетті нүктеге орнатылған соң, Master card оқу құралына 1 секундқа көтеру керек. Көк түс жанады, master card оқушыны алып тастау және жасыл жарық жанғанша 5 сек күтіңіз. Егер жасыл жарық жанса, онда бұл жаңа жағдай контроллердің жадына жазылғанын және датчик бұл жағдайды бақылау нүктесі ретінде қабылдайтынын білдіреді. Егер снаряд бақылау нүктесін қиып өтсе, онда бақылаушы жаттығуды есептейді және снаряд бақылау нүктесінен 5 см төмен түспейінше күтеді (бұл снарядтың тік қозғалысы жағдайында). Бұл бақылау нүктесінде жалған жұмыс істеуді болдырмау үшін жасалған.

3) Жасыл жарық жанғаннан кейін, контроллер жаттығу және т. б. оқу үшін RFID карточкаларын күту режиміне өтеді[14].

4) Егер 15 секунд ішінде әрекетсіздік болса, контроллер ұйқыға кетеді. Бұл батарея үнемдеу үшін жасалған.

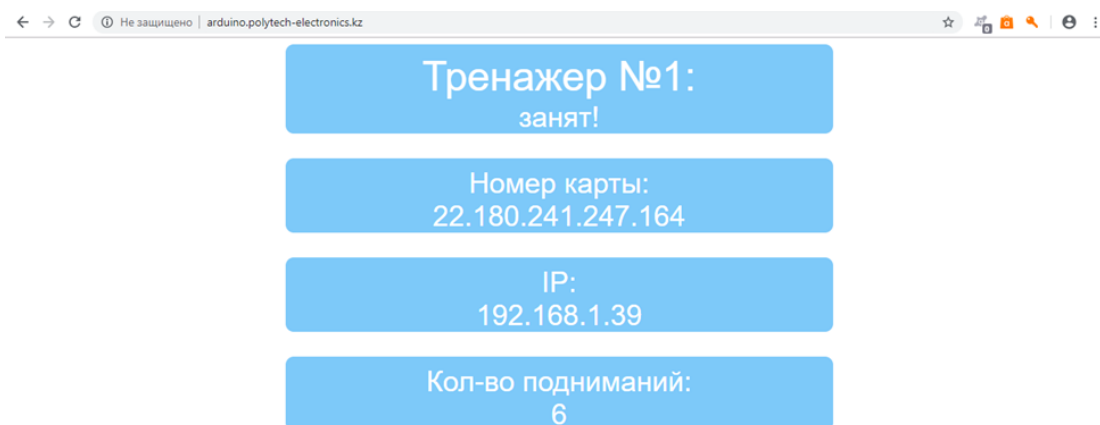
5) Батарея ресурсы.

6) Ұйықтайтын режимде датчикті тұтыну 10 мА. (Серверге жіберу, жаттығу немесе карта және т. б.)

7) Контроллердің зарядтау блогы 500 мА өткізе алады, яғни сыйымдылығы 1000 мА/сағ батарея 2 сағат зарядталатын болады.

8) Батарея ресурсын есептеу мынадай: егер датчик ұйықтайтын режимде болса, онда толық зарядталған батареяда ол $1000 \text{ мА} \cdot \text{сағ} : 10 \text{ мА} = 100 \text{ сағат}$,

немесе шамамен 4 тәулік жұмыс істей алады. Егер осы уақытта жаттығулар болса, онда бұл уақыт азаяды. Мысалы, егер жаттығу 10 мин ішінде жасалса, және орташа контроллер 80 мА тұтынса, онда батареядан 10 мин = 0,17 сағ, $0,17 \text{ сағ} * 80 \text{ мА} = 13,6 \text{ мА} * \text{сағ}$. яғни батареядан 10 минут ішінде 1000 мА*сағ, 13,6 мА*сағ зарядты алып кетті. Жаттығулар кезінде тұтынудың орташа мәнін тек тәжірибелі жолмен тану керек, өйткені белгісіз деректер көп.



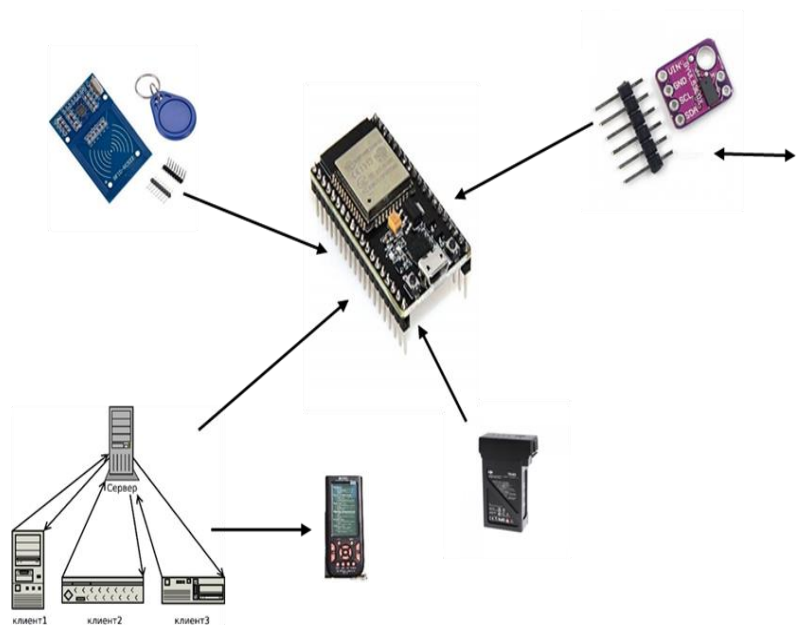
3.3 Сурет – Сервердегі деректердің тізімі

3.3 Құрылғының батарея ресурсын есептеу

Ұйықтау режимінде 10 мА датчикті тұтыну. (Серверге жіберу, жаттығу немесе карта және т. б. күту.)

Контроллердің зарядтау блогы 500 мА өткізе алады, яғни сыйымдылығы 1000 мА/сағ батарея 2 сағат зарядталады.

Батарея ресурсын есептеу мынадай: егер датчик ұйықтайтын режимде болса, онда толық зарядталған батареяда ол $1000 \text{ мА} * \text{сағ} : 10 \text{ мА} = 100 \text{ сағат}$, немесе шамамен 4 тәулік жұмыс істей алады. Егер осы уақытта жаттығулар болса, онда бұл уақыт азаяды. Мысалы, егер жаттығу 10 мин ішінде жасалса, және орташа контроллер 80 мА тұтынса, онда батареядан 10 мин = 0,17 сағ, $0,17 \text{ сағ} * 80 \text{ мА} = 13,6 \text{ мА} * \text{сағ}$, яғни батареядан 10 минут ішінде 1000 мА*сағ, 13,6 мА*сағ зарядты алып кетті. Жаттығулар кезінде тұтынудың орташа мәнін тек тәжірибелі жолмен тану керек, өйткені белгісіз деректер көп.

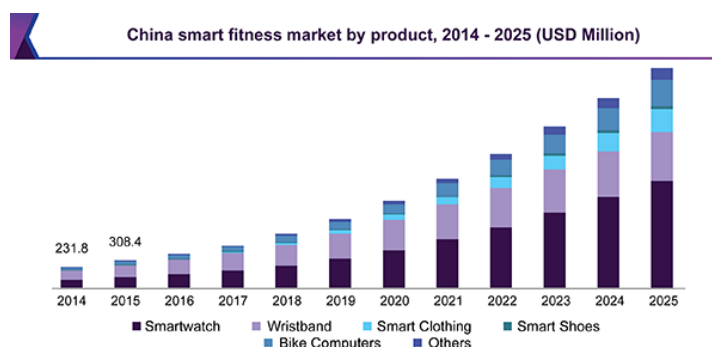


3.2 Сурет - SmartGym контроллерінің датчиктерінің қосылу сұлбасы

3.4 Smart gym жобасының өзектілігі

Жаңа есебіне сай, ақылды фитнес құралдарының әлемдік нарығы 2025 жылға қарай 29,4 млрд. Долларға жетеді деп күтілуде. Ақылды фитнес нарығының жаһандық көлемі 2016 жылы 6,03 млрд. Долларға бағаланып, болжамды кезеңде оны фитнес-шараларды қадағалайтын адамдар арасында тез қабылдауға байланысты күтеді. Фитнес трекерлер ұсынған жүректің жылдамдығын қадағалау, қашықтыққа бару, жаттығу уақыты мен өртенген калориялар сияқты қасиеттерге деген өсіп келе жатқан сұраныс болжамды кезеңде интеллектуалды фитнес құралдарының әлемдік нарығын ынталандыруы мүмкін.

Нарық өздерінің фитнес мақсаттарына қол жеткізуге талпынысымен қала тұрғындарының өсіп келе жатқан сұранысына куә болды. Жолданудың артуы арқасында интеллектуалды фитнес құралдарын жетілдіруге зор мүмкіндіктер бар, сонымен қатар Интернетке қолжетімділікті кеңейту және Интернеттің (IoT) (M2M) арасындағы коммуникацияны жетілдіру үшін цифрлы басқаруды жібереді, зияткерлік фитнес құралдарын қабылдауға шақырады, осылайша нарық өсуін ынталандырады[16].



3.4 Сурет-Өнім түрлері бойынша Қытайдағы Ақылды фитнес-нарығы

Халықтың денсаулығы мен фитнесі туралы хабардарлығы диеталық бағдарламалар, сау тамақтану, тренажер залы, сондай-ақ мобильді фитнес қосымшаларын қолдану сұранысының қарқынды өсуінен көрінеді. Сонымен қатар, хабардарлықты жоғарылату, нарықтық сұраныстың өсуін жалғастырады, алайда, смарт-бақылаушымен байланысты жоғары шығындар, болжанатын кезеңде нарықтық сұраныс үшін проблема тудырады.

Аксессуарлардың түрлеріне негізделген бас киімдер, торсық, джинсы, қол киімі, аяқ киімі, бекітуге бөлінген, 2025 жылға қарай қолмен жүретін сегменттер нарықта үстемдікке ие болады деп күтілуде. Бұл нарықтағы өсудің негізгі қозғаушы күштері - бір реттік кіріс, денсаулық пен фитнес туралы хабардарлықты арттыру, сондай-ақ өзін-өзі бақылау құралдарына сұраныстың өсуі.

Зияткерлік фитнес құралдарының көпшілігі білек айналасында тозады, бірақ дененің басқа бөліктерінде қолданылуы мүмкін, ақылды киімдер, бас киім және құлақ, кеудеге арналған жолақтар, аяқ-киімдер, ақылды аяқ киім және қысқыштар сияқты басқа да құрылғылар бар. Білекпен жабдықталған құрылғылардың өсуіне сәйкес, басқа категориялар санының өсіп келе жатқандығы және пайдаланушыға белгілі бір пайдалануды қамтамасыз ету қабілеті арқасында айтарлықтай өсуі күтіледі [17].

Технологиялық жетілдірілген шешімдерге деген үлкен сұранысқа қарамастан, үнемді шешімдерге деген қажеттілік артып, өндірушілер дизайны мен функционалдық мүмкіндіктерін жақсарта отырып, ыңғайлылық пен эстетиканы біріктіреді. көптеген бастауыштар үшін ең қолайлы таңдау болып табылады.

Аймақтық идеялар:

Солтүстік Американың ірі тұтынушы базасы мен дамыған өндірушілердің арқасында болжанған кезеңде негізгі өңірлік сегмент болуы жоспарлануда. Аймақ кірістердің ең үлкен үлесін құрайды және орташа есеппен 14% -дан 2017 жылдан 2025 жылға дейін өседі деп күтілуде. Болжамаланған кезеңде Азия-Тынық мұхиты аймағы, Еуропа және Солтүстік Америка аймақтарының күтілмеген негізгі кіріс сегменттері қалады.

Азия-Тынық мұхиты аймағында пайда болған табыстың өсуі байқалады, ол нарықта, әсіресе Қытай мен Үндістанда, диабет және семіздік сияқты

созылмалы аурулардың пайда болуының артуына байланысты аймақта ақылды фитнес нарығы өсетін болады деп күтілуде[18].

Бәсекеге қабілетті идеялар:

Негізгі индустриалды ойыншылардың арасында Apple Inc. (АҚШ), Fitbit Inc. (АҚШ), Garmin Ltd. (Швейцария), Jaw (АҚШ), LG Electronics (Корея), киіммен безендірілген, ON. (АҚШ), OMsignal (Канада), Polar Electro, Inc. (Финляндия), Samsung Electronics Co., Limited компаниясы. (Оңтүстік Корея), Sony Mobile Communications Inc. (Жапония), Armor, Inc. (АҚШ) және Xiaomi Inc. (Қытай). Бұл компаниялар бірнеше жаңа стратегиялық бастамалармен айналысады, мысалы, жаңа өнімдерді әзірлеу және үздіксіз жаңарту, клиенттерге қол жеткізу және нарық үлесін арттыру.

ҚОРЫТЫНДЫ

Адамдардың денсаулық құндылығын түсінуі, фитнес-нарық қазіргі заманғы жоғары технологиялық тренажер жабдығының пайда болуы алдында, әрине, өзінің дамуы мен өрлеуі жолында.

Дипломдық жобада ESP32 микроконтроллерінің негізінде күштік жаттығуларды есептегіш құрылғысын жасау келтірілген.

Дипломдық жұмысты орындау барысында бүгінгі күнде қолданылатын фитнес тренажерлардың түрлері қарастырылды. Күштік жаттығуларды есептегіш құрылғысының жұмыс істеу принципі мен тиімділігі сипатталған. ESP32 микроконтроллерінің қолданудың маңыздылығына көз жеткізілді.

Бірінші бөлімде технологияларды арттыру салаларға алып жүретін құрылғылар, датчиктер, IoT, AI және blockchain қоректенуі бар қосылған тренажер жабдығы сияқты пайдалы шешімдер ұсынады алатындығы қарастырылған.

Екінші бөлімде элементтер базасына сипаттама бердім. Таңдалған элементтерге қысқаша түсініктеме берілді. Құрылғыны жасау барысында құрылымдық және функциональды сұлбалары зерттелді.

Үшінші бөлім жобаны жасау, яғни конструкторлық бөлім болып табылады. Жұмыстың қандай бөлшектерден тұратыны және қалай құрастырылған жолдары сипатталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ashton, K. "бұл интернет заттар" RFID Journal, Vol.22, № 7, стр. 97-114
- 2 Somayya Madakam (Тамыз,2015) " интернет заттар:Ақылды заттар" Халықаралық журналы байланыс, Vol. 4, № 4
- 3 //omegasystem.kz/analiz-fitnes-industrii-v-respublike-kazahstan-za-2017-g
- 4 Джон Пол Varkey,Дарио Pompili,Теодор А. Стена"Сымсыз қозғалысты пайдалана отырып, адам қозғалысын тану sensorbased алып жүретін жүйелер "
- 5 Заттар. МСЭ Гершенфельд, N .: Заттар бастағандаойлауға. Генри Холт және компания (1999).
- 6 Duquennoy, C., Гримо, Г., Vandewalle,Дж .: Smews:Ақылды және мобильді кіріктірілген веб-сервер. Proc. Int. Conf. күрделі,қарқынды жүйелерді интеллектуалды және бағдарламалық қамтамасыз ету, бет.571-576 (2009)
- 7 Еуропалық комиссия: заттар Интернет-әрекет Еуропалық жоспар. COM (2009) 278 (2009)
- 8 Model-Жылдам жаю үшін Driven әдіснамасы Ресурстар-бағдарланған сәулетшілер негізіндегі Смарт кеңістікИван Corredor *, Ана М. Bernardos, Josué Иглесиас және Хосе Р. Касар
- 9 Смарт:Киім заттарын көрсету және қағазды бағдарлау, Брюссель 28/11/2016 CNEST АЗ
- 10 2008 жылдың 4 наурызы бойынша Генри МАРКР дәрісі
- 11 Jayavardhana Gubbia, Rajkumar Buyyab,*, Даңқты Marusic a, Маримутх Паланисва а: "интернет заттар (IoT): көрініс,сәулет элементтері және болашақ бағыттар»
- 12 Janna Андерсон, Ли Raijnje: "Сандық өмірі 2025 жылы" Эвертон Cavalcante 1,2, Марсело Pitanga Alves 3, тайцы Batista 1, Флавия С. Delicato3 Пауло Ф. Pires3 " Талдау интернет үшін эталондық сәулет
- 13 EAB-16: 007906 Uen, Revision A: "алып жүретін Технологиясы және БКН"
- 14 Луиджи Atzori ал, Антонио Iera б, Джакомо Morabito с, " интернет заттар: шолу»
- 15 Cisco Consulting Services және Cisco EMEAR білім Команда Қазан, 2013: Білім және интернет барлығы Интернет Ме: киетін Технология қалай өзгереді
- 16 Интернет заттар Алма Leora Culén, Suisse Fincen, және тон Bratteteig
- 17 Agus Kurniawan "Building Wireless Sensor Networks with ESP32 LoRa" (2009)
- 18 Sever Spanulescu: " ESP32 programming for the Internet of Things: HTML, JavaScript, MQTT and WebSockets solutions (Microcontrollers and IT Book 1) "
- 19 Dr. Fernando Moutinho Deyán : "IoT (Internet Of Things) Internet de las cosas"
- 20 Bala Divya: "ESP8266: Step by Step Book for ESP8266 IOT, Arduino Nodemcu Dev Kit"

```

#include <WiFi.h>
#include <ESPmDNS.h>
#include <ESP32WebServer.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <Update.h>
// #include "esp_wps.h"
#include <esp_wps.h>
/*-----*/
// #include <WiFiUdp.h>
// #include <ArduinoOTA.h>
/*-----*/
// #include <esp32-hal-bt.c>
"btStop();" */
#include <esp_wifi.h>
"esp_wifi_stop();" перед esp_deep_sleep_start(); // 0.25 mA sleep current (battery)
*/
#include <Preferences.h>
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <VL53L0X.h>
// #include "esp_system.h"
#include <esp_system.h>
// #include <MedianFilter.h>
//-----
#include <RFID.h>
#define SS_PIN 5
#define RST_PIN 34
#define LED_RED 25
#define LED_GREEN 26
#define LED_BLUE 27
#define POWER_PIN 13
/*-----*/
#define HIGH_SPEED
/* #define HIGH_ACCURACY */
#define LONG_RANGE
//-----
ESP32WebServer server(80);
//WiFiServer server(80);
//-----
RFID rfid(SS_PIN, RST_PIN);
const char* ssid = "Alatau";
const char* password = "igbtigt";
const char* host = "arduino.polytech-electronics.kz";

```

```

const char* esp32_host    = "smart_gym";
const uint16_t httpPort = 80;
volatile unsigned int int_cnt = 0;
uint16_t cnt = 0;
uint16_t value_dis=0;
boolean gym_flag=false
boolean send_data_flag=true;
boolean shell_down_flag=false;
uint32_t start_time;
uint32_t rfid_time;
//uint32_t programming_time;
uint8_t error, address;
uint16_t nDevices;
uint16_t value_prog;
//const uint16_t top_point_max=160;
//const uint16_t top_point_min=30;
//const uint16_t bottom_point_max=300;
//const uint16_t bottom_point_min=220;
const uint16_t point_prog_max=1600;
const uint16_t point_prog_min=15;
const uint16_t point_min=30;
/*-----*/
uint32_t WiFi_time;
const uint32_t WiFi_time_max=15000;
const uint32_t start_time_max=60000
const uint32_t rfid_time_max=15000;
const uint32_t server_time_max=15000;
uint32_t server_time;
uint16_t timeout_cnt = 0;
/*-----*/
uint16_t i;
/*-----*/
uint16_t serNum0;
uint16_t serNum1;
uint16_t serNum2;
uint16_t serNum3;
uint16_t serNum4;
String card_str="";
String card_str_new="";
String shell_status;
boolean new_card_flag=false;
boolean programming_mode_flag=false;
//-----
const int wdtTimeout = 30000; //time in ms to trigger the watchdog
hw_timer_t *timer = NULL;

```

```

/*-----*/
Preferences preferences;
TaskHandle_t Task1;
/*-----*/
VL53L0X sensor;
WiFiClient client;
/*MedianFilter test(3, 0);*/
/*-----*/
//const char* serverIndex = "<form method='POST' action='/update'
enctype='multipart/form-data'><input type='file' name='update'><input
type='submit' value='Update'></form>";

const char* serverIndex = "<script
src='https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.2.1/jquery.min.js'></script>"
"<form method='POST' action='#' enctype='multipart/form-data'
id='upload_form'>"
    "<input type='file' name='update'>"
    "<input type='submit' value='Update'>"
"</form>"
"<div id='prg'>progress: 0%</div>"
"<script>"
"$('form').submit(function(e){"
    "e.preventDefault();"
    "var form = $('#upload_form')[0];"
    "var data = new FormData(form);"
    " $.ajax({"
        "url: '/update',"
        "type: 'POST',"
        "data: data,"
        "contentType: false,"
        "processData:false,"
        "xhr: function() {"
            "var xhr = new window.XMLHttpRequest();"
            "xhr.upload.addEventListener('progress', function(evt) {"
                "if (evt.lengthComputable) {"
                    "var per = evt.loaded / evt.total;"
                    "$('#prg').html('progress: ' + Math.round(per*100) + '%');"
                "}"
            "}, false);"
            "return xhr;"
        "},"
        "success:function(d, s) {"
            "console.log('success!)"
        "},"
        "error: function (a, b, c) {"

```

```

        "}"
    "});"
});"
"</script>";
/*-----*/
void IRAM_ATTR resetModule() {
    ets_printf("reboot\n");
    esp_restart_noos();
}
//-----
void ESP32WebServer_OTA()
{
    /*use mdns for host name resolution*/
    if (!MDNS.begin(esp32_host)) {
        Serial.println("Error setting up MDNS responder!");
        //while(1) {
        //    delay(1000);
        // }

        digitalWrite(LED_RED, LOW);
        digitalWrite(LED_GREEN, LOW);
        digitalWrite(LED_BLUE, LOW);
        delay(100);

        Serial.println("Restarting in 3 seconds!");
        for(i=0; i < 15; i++){
            digitalWrite(LED_RED, HIGH);
            delay(100);
            digitalWrite(LED_RED, LOW);
            delay(100);
        }
        digitalWrite(LED_RED, LOW);
        //digitalWrite(POWER_PIN, LOW);
        delay(100);
        ESP.restart(); /*Перезагрузка ESP32 - плата перезагрузится на "setup";*/
    }
    Serial.println("mDNS responder started");
    /*return index page which is stored in serverIndex */
    server.on("/", HTTP_GET, [](){
        server.sendHeader("Connection", "close");
        server.send(200, "text/html", serverIndex);
    });
    /*handling uploading firmware file */
    server.on("/update", HTTP_POST, [](){
        server.sendHeader("Connection", "close");
        server.send(200, "text/plain", (Update.hasError())?"FAIL":"OK");
    });
}

```

```

    esp_wifi_wps_disable(); ESP.restart();
},[](){
    HTTPUpload& upload = server.upload();
    if(upload.status == UPLOAD_FILE_START){
        Serial.printf("Update: %s\n", upload.filename.c_str());
        if(!Update.begin(UPDATE_SIZE_UNKNOWN)){//start with max available
size
            Update.printError(Serial);
        }
    } else if(upload.status == UPLOAD_FILE_WRITE){
        /* flashing firmware to ESP*/
        if(Update.write(upload.buf, upload.currentSize) != upload.currentSize){
            Update.printError(Serial);
        }
    } else if(upload.status == UPLOAD_FILE_END){
        if(Update.end(true)){ //true to set the size to the current progress
            Serial.printf("Update Success: %u\nRebooting...\n", upload.totalSize);
        } else {
            Update.printError(Serial);

```