

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Терек Әлішер Нұрболұлы

Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын қолдану

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B06201 Телекоммуникация білім беру бағдарламасы

Алматы 2025 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Е.Таштай

2025 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын
қолдану

6B06201 Телекоммуникация білім беру бағдарламасы

Орындаған: Ә.Н. Терек

Пікір беруші

М.Тынышбаев атындағы ALT
университеті, PhD, АКТ
кафедрасының ассистент
профессоры

Мәдібайұлы Ж.

2025 ж.

Ғылыми жетекші

ҚазҰТЗУ, PhD, Электроника,
телекоммуникация және ғарыштық
технологиялар кафедрасының
Қауымдастырылған профессоры

Хабай А.

2025 ж.

Алматы 2025 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

6B06201 Телекоммуникация

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

Е. Таштай

31 / 01 2025 ж.

Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Терек Әлішер Нұрболұлы

Тақырыбы Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын қолдану

Университет ректорының 29 қаңтар 2025 ж. №26 П/Ө бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 30 сәуір 2024 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: 1) Негізгі платформа: ESP32 немесе Raspberry Pi. 2) Қосымша құрылғылар: GPS модулі (Neo-6M немесе аналогы) баланың орналасқан жерін анықтау үшін, Қозғалыс сенсоры (PIR Motion Sensor) қауіпті жағдайларды анықтау үшін, Bluetooth модулі BLE (nRF52832 немесе аналогы) жақын аймақтарда байланыс үшін. 3) Деректерді жіберу: Wi-Fi, GSM, немесе LoRa модульдері арқылы. 4) Негізгі функциялар: Баланың нақты уақыттағы орналасуын бақылау, Баламен байланысты жоғалтқанда дабылдық хабарламаларды жіберу, Қауіпті аймақтарды анықтап, дер кезінде хабар беру. 5) Энергиямен жабдықтау: Литий-ионды аккумулятор (3.7 В, 3000 мАсағ). 6) Деректерді сақтау және визуализациялау: IoT платформалары (Blynk, Thingspeak немесе арнайы әзірленген мобильдік қосымша).

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі: а) Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етудің заманауи тәсілдерін зерттеу. б) IoT негізіндегі аппараттық және бағдарламалық платформаларды жобалау. в) GPS арқылы нақты уақыттағы геолокацияны анықтау жүйесін құру. г) Bluetooth немесе Wi-Fi арқылы жақын аймақтық мониторинг мүмкіндігін қамтамасыз ету. д) Қауіпті аймақтар мен төтенше жағдайларды анықтайтын алгоритмдер әзірлеу. е) Жүйені тестілеу және алынған нәтижелерді талдау.

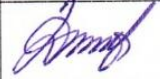
Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 1) Monk, S. (2022). *Programming the Raspberry Pi: Getting Started with Python*. McGraw-Hill Education. ISBN: 978-1264257352
 2) Виллен М. *IoT-программирование. Создание приложений для интернета вещей*. ISBN: 978-5-4461-1477-6
 3) Петин В. *Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things*. 2-е изд.
 4) Официальная документация GPS модулей және IoT платформалары.
 5) Говорун Е. *Интернет вещей: основы и применение*. ISBN: 978-5-496-03092-9.

дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
 КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	04.01.2025 - 01.02.2025	орындау
Теориялық ақпарат	01.02.2025 - 01.03.2025	орындау
Жабдықтар жұмысының есебі және жұмысты рәсімдеу	01.03.2025 - 30.05.2025	орындау

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен
 норма бақылаушының аяқталған жұмысқа(жобаға) қойған
 қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	Хабай А. ЭТжҒТ каф. қауым.профессоры, PhD	13.03.2025	
Теориялық ақпарат	Хабай А. ЭТжҒТ каф. қауым.профессоры, PhD	29.04.2025	
Норма бақылау	Досбаев Ж.М. ЭТжҒТ каф.аға оқытушысы, PhD	19.05.2025	

Ғылыми жетекшісі



Хабай А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Терек Ә.Н.

Күні 02 ақпан 2025 ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында Internet of Things (IoT) технологияларын қолдану мәселесі қарастырылады. Жоба аясында балаларға арналған ақылды киілетін құрылғы мен ата-аналарға арналған Android мобильді қосымша әзірленді. Құрылғы GPS, жүрек соғысы және температура сенсорлары арқылы баланың орналасқан жері мен физиологиялық жағдайы туралы деректерді жинайды. Бұл деректер GSM модулі арқылы бұлттық серверге жіберіліп, ата-аналардың қосымшасына нақты уақыт режимінде хабарланады. Жүйе төтенше жағдайларды анықтағанда автоматты түрде ескерту жібереді. Ұсынылған шешім баланың қауіпсіздігін бақылауға мүмкіндік береді және ата-ананың баламен тұрақты байланыста болуын қамтамасыз етеді.

АННОТАЦИЯ

В данной выпускной работе рассматривается применение технологий Интернета вещей (IoT) для обеспечения безопасности детей. В рамках проекта была разработана умная носимая система для детей и мобильное приложение для родителей на базе Android. Устройство собирает данные о местоположении ребенка и его физиологическом состоянии с помощью датчиков GPS, частоты сердцебиения и температуры. Эти данные передаются на облачный сервер через GSM-модуль и отображаются в приложении родителей в режиме реального времени. При обнаружении чрезвычайной ситуации система автоматически отправляет оповещение. Предложенное решение позволяет родителям контролировать безопасность ребенка и обеспечивать с ним постоянную связь.

ABSTRACT

This thesis explores the use of Internet of Things (IoT) technologies to ensure child safety. As part of the project, a smart wearable device for children and an Android-based mobile application for parents were developed. The device collects data on the child's location and physiological status using GPS, heart rate, and temperature sensors. This data is transmitted to a cloud server via a GSM module and displayed in the parents' application in real time. In case of an emergency, the system automatically sends an alert. The proposed solution enables parents to monitor their child's safety and maintain constant communication.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Балалардың қауіпсіздігін бақылауға шолу	8
1.1 Балалардың қауіпсіздігін бақылауға арналған IoT негізіндегі GPS бақылау жүйесі	8
1.2 Балалардың қауіпсіздігін қорғау үшін қолданылатын жүйелерге шолу	9
1.3 Балалардың қауіпсіздігін бақылауға арналған бақылау жүйесінің прототиптеу үлгілері	11
Балалардың қауіпсіздігі мен қадағалау жүйесін талдау	13
2 IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін бақылау	15
2.1 IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесіне шолу	15
2.2 Температура сенсоры	16
2.3 Wi-Fi камера	22
2.4 Қолданыстағы IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйелері	24
3 IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және бақылау жүйесін жобалау	28
3.1 IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және бақылау жүйесін әзірлеу: тиімді тәсілін ұсыну	28
3.2 IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және бақылау жүйесін жобалаудағы негізгі шешімдер	29
3.3 Балалардың қауіпсіздігі мен мониторингіне арналған тиімді IoT шешімінің ұсынылған даму модельдері	30
3.4 Басқару жүйесін әзірлеу	32
3.5 Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу	37
3.6 Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын қолдануды жобалау	41
3.7 Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын қолдануды талқылау	43
Қорытынды	47
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	48
Қосымша А	51

КІРІСПЕ

Қазіргі қоғамда балалардың қауіпсіздігі маңызды әрі өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Әсіресе урбанизация мен цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы, ата-аналардың еңбекпен қамтылу деңгейінің артуы – балалардың тәуелсіз жүріп-тұруы мен олардың қауіпсіздігіне деген алаңдаушылықты күшейтіп отыр. Баланың нақты қайда жүргенін және қандай жағдайда екенін үнемі бақылау – заманауи ата-аналар үшін басымдыққа ие қажеттілікке айналды.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың жетілуі, әсіресе Internet of Things (IoT) немесе Заттар интернеті тұжырымдамасының дамуы бұл мәселені шешуге тың мүмкіндіктер ұсынады. IoT технологиясы арқылы физикалық құрылғылар бір-бірімен желі арқылы байланысып, нақты уақыт режимінде деректерді алмасуға мүмкіндік береді. Бұл - қауіпсіздік, денсаулық сақтау, білім беру сияқты түрлі салаларда тиімді шешімдерді жүзеге асыруға негіз болады.

Ұсынылып отырған бұл зерттеу жобасы балалардың қауіпсіздігін қашықтан бақылау және жедел әрекет ету мүмкіндігін қамтамасыз ету мақсатында IoT технологияларын қолдануға бағытталған. Жоба аясында екі негізгі компонент әзірленді: балаларға арналған ақылды киілетін құрылғы және ата-аналарға арналған Android операциялық жүйесіне негізделген мобильді қосымша. Құрылғы баланың нақты геолокациясы мен физиологиялық жағдайы (жүрек соғысы, дене температурасы, қоршаған ортаның ылғалдылығы мен ауа температурасы) туралы деректерді GPS, жүрек соғысы сенсоры және басқа да модульдер арқылы жинап, GSM модулі көмегімен бұлттық серверге жібереді. Ал бұлтқа түскен деректер ата-ананың смартфонына мобильді қосымша арқылы жеткізіледі.

Зерттеу жұмысы барысында жүйенің талаптарына алдын ала талдау жасалды. Сенімді әрі нақты жұмыс істеуі үшін қажетті модульдер (Arduino, GPS, GSM, температура мен жүрек соғысы сенсорлары) таңдалып, олардың аппараттық және бағдарламалық үйлесімділігі ескерілді. Жобаны жүзеге асыру үш кезеңге бөлінді:

- Аппараттық бөлік – қажетті құрылғыларды жинақтап, олардың схемалық байланысын әзірлеу;
- Басқару жүйесін әзірлеу – микроконтроллерге қажетті логиканы енгізіп, мәліметтерді өңдеу процесін қалыптастыру;
- Бағдарламалық қамтамасыз ету және интеграция – Android қосымшасын әзірлеп, оны IoT құрылғысымен байланыстыру.

Бұл зерттеу заманауи технологиялар негізінде балалардың қауіпсіздігін жаңа деңгейге көтеруге мүмкіндік береді және ата-аналар үшін сенімді, қолжетімді бақылау құралын ұсынады. Жобаның нәтижелері білім беру мекемелерінде, қоғамдық орындарда немесе үй жағдайында қолдануға қолайлы.

1 Балалардың қауіпсіздігін бақылауға шолу

1.1 Балалардың қауіпсіздігін бақылауға арналған IoT негізіндегі GPS бақылау жүйесі

Бүгінгі таңда балаларды ұрлау немесе ұрлауға әрекет ету туралы хабарламалар жиі кездеседі. Ата-аналардың жұмысбастылығына байланысты балалар мектепке жаяу, велосипедпен немесе мектеп автобустарымен жиі өздері барып қайтады. Осы жобада ата-аналарға балаларын жол үстінде бақылауға көмектесу мақсатында Интернет заттар технологиясы (IoT) негізіндегі GPS бақылау жүйесі ұсынылады. Жүйе 4–10 жас аралығындағы балаларға арналған және баланың мектеп сөмкесіне орналастырылған Arduino Uno құрылғысын пайдаланады. Бұл ата-аналарға мобильді қосымша арқылы баласының нақты уақыттағы қозғалысын бақылауға мүмкіндік береді. Жүйенің негізгі артықшылықтарының бірі – бір қосымша арқылы бірнеше баланы бір уақытта бақылау мүмкіндігі. Сонымен қатар, егер құрылғы ұзақ уақыт бойы қалыптан тыс орында қозғалмай тұрса, жүйе автоматты түрде ата-аналарға дабыл хабарламасын жібереді. Бұл функция баланың құрылғысы қозғалмай қалған жағдайда жылдам әрекет етуге мүмкіндік береді, яғни қауіпті жағдайды алдын ала анықтауға септігін тигізеді. Ұсынылып отырған IoT шешімінің басты мақсаты – ата-аналарға тыныштық сыйлау және балалардың мектепке бару-келу барысында туындауы мүмкін төтенше жағдайларда тез арада әрекет ету мүмкіндігін беру. Заманауи технологияларды пайдалану арқылы бұл жүйе ата-аналарға балаларымен үнемі байланыста болуға және қауіп төнген жағдайда жылдам әрекет етуге мүмкіндік береді.

Соңғы жиырма жыл ішінде балалардың жоғалуы және оларды пайдалану мәселесі қоғам үшін маңызды проблемаға айналды [1,2]. Баланың қауіпсіздігі олардың дамуы мен әл-ауқаты үшін аса маңызды. Олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету – ата-аналардың, қамқоршылардың және бүкіл қоғамның ортақ жауапкершілігі [3]. Халықаралық Жоғалған және Пайдаланылған Балалар Орталығы (ICMEC) жоғалған бала ұғымын 18 жасқа толмаған, орналасқан жері белгісіз бала ретінде анықтайды. Жоғалған балалар жағдайларын бірнеше санатқа бөледі, мысалы, отбасылық ұрлау: ата-ана, туыс немесе қамқоршы балаларды заңсыз алып кетуі, ұстауы немесе жасыруы. Тағы бір санат – үйден өз еркімен кеткен бала, яғни ата-анасының келісімінсіз немесе білместен үйінен кеткен бала.

Балалардың жоғалуы мен пайдаланылуы мәселесі – қоғам үшін аса маңызды проблема және оны шешу үшін кешенді алдын алу шараларын жасау қажет [4].

Балаларды пайдаланудың және жоғалудың зардаптары өте ауыр болуы мүмкін, бұл құрбандар мен олардың отбасылары үшін ұзақ мерзімді психологиялық, эмоционалдық және физикалық салдарға әкеледі [5]. Сонымен қатар, бірнеше зерттеулер [3-5] көрсеткендей, балалық шақта болған

жарақаттар тұлғалық дамуға айтарлықтай әсер етіп, тұлғалық бұзылыстарға әкелуі мүмкін [6]. Жоғалған балалар физикалық және сексуалдық зорлық-зомбылыққа, адам саудасына және қауіпті жағдайларға ұшырау қаупі жоғары [7]. Сонымен бірге, баласы жоғалған отбасылар психологиялық күйзеліс, кінә сезімі және травма сияқты эмоционалдық зардаптарға ұшырайды [8].

Балаларды пайдалану мен жоғалуға қарсы күресте дәстүрлі тәсілдерді адам саудасы мен заманауи құлдық туралы Индонезиядағы зерттеулердің нәтижелерімен біріктіре отырып, бұл мәселені тиімді шешу үшін көпқырлы көзқарас қажет екені анықталды [9]. Құқық қорғау органдары, қоғамдық ұйымдар және үкімет бастамалары халықты ақпараттандыруды, әрекет ету хаттамаларын жақсартуды және қолдау қызметтерін ұсынуды мақсат етіп отыр [10]. Алайда, зерттеулер бұл бағытта заңнамалық, әлеуметтанулық және практикалық аспектілерді қамтитын кешенді стратегия қажеттігін көрсетеді [11].

Технологияның жылдам дамуына байланысты Интернет заттар (IoT) және жаһандық позициялау жүйесі (GPS) сияқты жаңа технологияларды қолдана отырып, балалардың қауіпсіздігін арттыруға және алдын алу шараларын жетілдіруге мүмкіндік туды [12].

Балабақшадағы балалардың мінез-құлқы, орналасқан жері, физикалық белсенділігі мен әлеуметтік қарым-қатынасын объективті бағалау үшін қолданылатын позициялау жүйелері жаңа ғылыми зерттеулерге жол ашты [13].

Балалардың оқу орнына бару және қайту кезінде олардың қауіпсіздігін арттыру мақсатында әзірленген және енгізілген IoT негізіндегі GPS бақылау жүйесінің дамуы мен жүзеге асырылуы қарастырылады. Интернет заттар (IoT) технологиясы GPS құрылғыларының деректерді жинау және беру әдісін түбегейлі өзгертті, оларды басқа жүйелермен үздіксіз байланыстыруды қамтамасыз етті. Бұл жетістік заманауи бақылау құрылғыларының сапасы мен функцияларын едәуір жақсартты, жанармай шығыны, қашықтан температураны бақылау және жүргізушіні сәйкестендіру сияқты әртүрлі деректерді жинауға және беруге мүмкіндік берді.

Ата-аналар күнделікті өмірде технологияны көбірек қолданған сайын, балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету басты мәселеге айналада. Осы мәселені шешу үшін үй мен мектеп арасындағы жолда балалардың әл-ауқатын бақылауға көмектесетін IoT GPS бақылауына негізделген балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі әзірленді.

1.2 Балалардың қауіпсіздігін қорғау үшін қолданылатын жүйелерге шолу

Жеке қауіпсіздік құрылғылары кеңінен қолданылады және әртүрлі пішінде ұсынылады [14]. Алайда, ата-ана сияқты бақылаушы тұлға бақыланатын баланы немесе адамды қажеттілік туындаған кезде тез таба

алатын қарапайым әрі тиімді жүйелер мен құрылғыларға сұраныс бар [15]. Сонымен қатар, қауіпсіздік мәселесі туындаған жағдайда, операторға тиісті әрекет ету үшін немесе автоматты түрде әрекет ету үшін белгі берілуі керек. Бақылау жүйелері адамдардың немесе объектілердің қозғалысын немесе тұрған орнын бақылауға пайдаланылады және олардың орналасу деректерінің тізбегін бақылау жүйесіне кезең-кезеңмен береді [16].

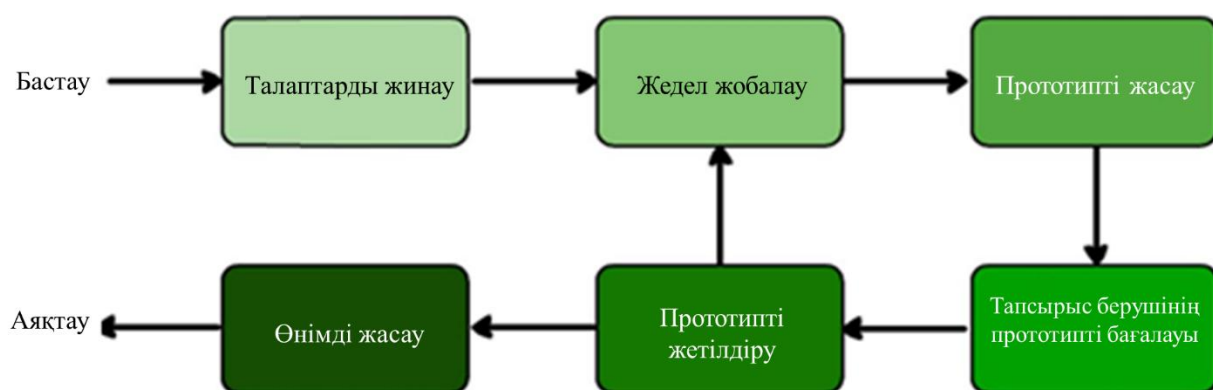
GPS технологиясы балалардың орналасуы мен қозғалысын дәл бақылауға мүмкіндік береді, бұл балалардың мінез-құлқын, физикалық белсенділік деңгейін және әлеуметтік өзара әрекеттесуін жақсырақ түсінуге объективті деректер ұсынады. Осылайша, GPS-тің дәлдігі мен сенімділігін пайдалану арқылы зерттеушілер мен әзірлеушілер балалардың амандығын қамтамасыз етуде дәстүрлі әдістерді (акселерометрлер мен субъективті бақылаулар сияқты) толықтыратын тиімді шешімдер жасай алады [13].

Сонымен қатар, балалардың қауіпсіздігі мен амандығы алаңдаушылық туғызып отыр, өйткені балаларға қарсы қылмыстар саны қарқынды өсуде. Ата-аналар, қамқоршылар және қоғам балаларды физикалық және цифрлық әлемдегі түрлі қауіп-қатерлерден қорғаудың тиімді жолдарын табу қажеттілігімен бетпе-бет келуде [17]. Бала ұрлау, қанау және зорлық-зомбылық жағдайларының жиілеп кетуі қоғамда осалдық сезімін күшейтіп, балаларды қорғаудың жаңа тәсілдерін іздеуге итермелеуде [18]. Жоғалған немесе зардап шеккен баламен айналысатын отбасыларға келетін эмоционалды зиянды өлшеу мүмкін емес, бұл ауыр психологиялық жарақаттар мен ұзақ мерзімді зардаптарға әкеледі. Мұндай қылмыстардың салдары жеке баламен шектелмей, бүкіл отбасы мен қауымдастыққа әсер етіп, қоғамның негізіне нұқсан келтіреді.

Бір тиімді бағыт – GPS бақылау құрылғылары мен мобильді қосымшалар сияқты заманауи технологияларды пайдалану. Олар ата-аналарға балаларының қайда жүргенін бақылауға және күмәнді әрекеттерге жедел ескерту алуға көмектесе алады [19]. Нақты уақыттағы деректер мен жылдам байланыс мүмкіндіктерін пайдалану арқылы бұл құралдар отбасылар үшін төтенше жағдай кезінде тез әрі тиімді әрекет етуге мүмкіндік беретін маңызды тірек бола алады. Алайда, технологияның өзі жеткіліксіз [20]. Ата-аналар сондай-ақ балаларды қауіптерді танып, олар туралы хабарлау дағдыларымен қаруландыру мақсатында білім беру және хабардарлықты арттыру науқандарына көңіл бөлуі керек [21]. Бұған бейтаныс адамдардан сақтану, интернет қауіпсіздігі және өз түйсіктеріне сену сияқты маңызды тақырыптар жатады. Ашық қарым-қатынасты дамыту және балалар өзін тыңдалған әрі қорғалған сезінетін қолдау ортасын құру арқылы біз оларды күрделеніп келе жатқан әрі қауіпті әлемде төтеп беруге қажетті төзімділік пен сенімділікке тәрбиелей аламыз.

1.3 Балалардың қауіпсіздігін бақылауға арналған бақылау жүйесінің прототиптеу үлгілері

Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесінің прототипі прототиптеу моделі арқылы әзірленді. Бұл – қажетті талаптарға сай болғанға дейін прототип жасап, оны сынақтан өткізіп, жетілдіруге негізделген бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу тәсілі [22]. Бұл әдістеме Балалардың қауіпсіздігін бақылауға арналған жобасы үшін таңдалды, өйткені ол соңғы жүйені немесе бағдарламалық қамтамасыз етуді жасау үшін берік негіз ұсынады.



1.1-сурет – Балалардың қауіпсіздігін бақылауға арналған GPS бақылау жүйесінің прототиптеу үлгісі

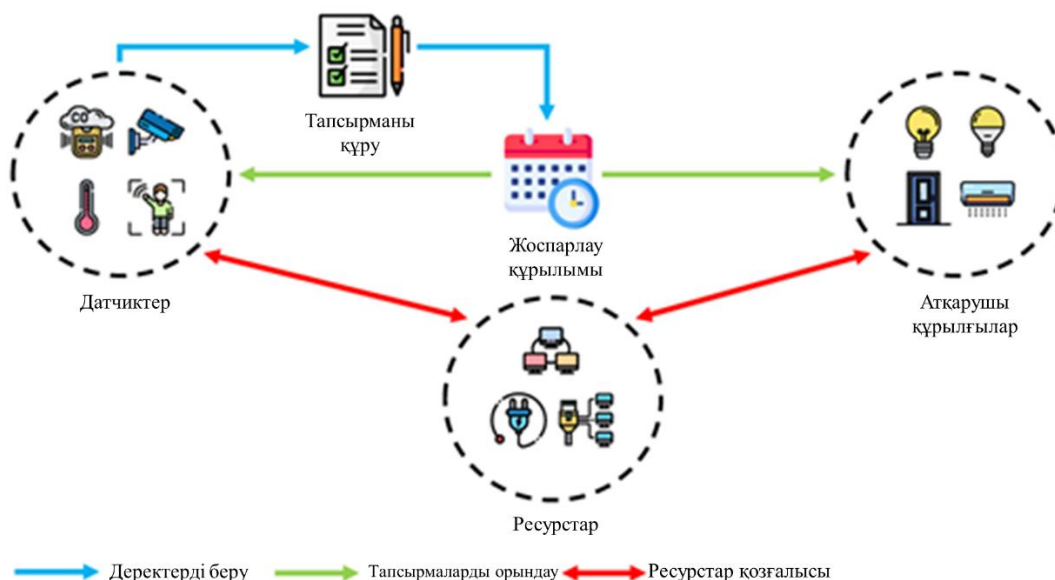
1.1-суретте бейнеленген прототиптеу үлгісі әзірлеушілерге өз идеяларын нақты іске асырып, әзірлеу процесінің ерте кезеңдерінде қолданушылардан құнды пікір алу мүмкіндігін береді. Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі үшін прототип жасау арқылы әзірлеу тобы өз көзқарасын жазбаша идеялар мен түсініктерге ғана емес, нақты әрі көрнекі түрде ұсына алады.

Прототиптеу үлгісінің ең үлкен артықшылықтарының бірі - әзірлеушілерге болашақта үлкен мәселеге айналуы мүмкін кемшіліктер мен жетіспейтін функцияларды ертерек анықтауға мүмкіндік береді. Бұл - болашақты алдын ала көрсететін хрусталь шар секілді, яғни уақыт өтпей тұрып өзгерістер енгізуге және жүйені жетілдіруге жол ашады. Мұндай практикалық тәсіл жобаның толықтай сәтсіздікке ұшырау қаупін немесе қымбат қателіктер мен кешігулерді азайтады.

Сонымен қатар, прототиптеу үлгісі әзірлеу процесінде қолданушылардың белсенді қатысуына мүмкіндік береді. Қолданушыларға прототипті сынап көруге және пікір білдіруге мүмкіндік беру арқылы әзірлеушілер соңғы жүйенің олардың үміттері мен талаптарына толық сәйкес келуін қамтамасыз ете алады.

Бұл ынтымақтастық тәсілі жүйеге деген сенімділік пен қолдауды арттырады, өйткені қолданушылар өздерінің пікірлері бағаланатынын және соңғы өнімге енгізілетінін сезінеді. Басқаша айтқанда, Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесінің жобасында прототиптеу үлгісін қолдану арқылы әзірлеушілер қауіпсіздік бақылау жүйесінің жұмыс істейтін прототипін жасап, оны ата-аналарға, мектеп әкімшілігіне және басқа да мүдделі тараптарға сынауға ұсынды. Бірнеше мәрте тестілеу және жетілдіру арқылы прототип қолданушылардың талаптарына сай деңгейге дейін жақсартылды.

Бұған қоса, прототиптеу үлгісін қолдану арқылы Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесінің жобасы тек жұмыс істейтін прототип жасап қана қоймай, болашақтағы толық жүйені әзірлеу үшін мықты негіз қалады. Қолданушылардан алынған пікірлер мен прототиптеу процесінде жинақталған тәжірибе әрі қарайғы даму сатыларында қолданылып, балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесінің жүйесінің сенімді, қолдануға ыңғайлы әрі балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге тиімді болуын қамтамасыз етеді.



1.2-сурет – Ақылды кеңсе жүйесінің жалпы көрінісі

Осы жоспарлау құрылымының балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесіне ерекше қолайлы болуының басты себебі – 1.2-суретте көрсетілген сенсорлардан алынатын үлкен көлемдегі деректерді тиімді әрі уақытылы өңдеуге мүмкіндік беретіні. Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған жүйеде кез келген ықтимал қауіптер мен ауытқуларды дер кезінде анықтау және шара қолдану қажет. Сондықтан, тапсырмалардың шұғылдығына қарай басымдық беретін және ресурстарды оңтайлы бөлетін жоспарлау құрылымын қолдану арқылы балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі төтенше жағдайларға нақты уақыт режимінде жауап бере алады, осылайша балалардың қауіпсіздігіне төнетін қатерлерді азайтады [24]. Бұған қоса, құрылымның көптеген тапсырмаларды қатар өңдеу мүмкіндігі жүйенің

таңертең және түсте балалар мектепке барып-келетін ең қарбалас уақыттарда да тиімді және жауапты жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

1.4 Балалардың қауіпсіздігі мен қадағалау жүйесін талдау

ESPCAM32, GPS орны және сурет түсіру функциялары кіріктірілген балаларды қадағалау жүйесі сипатталады. Бұл жүйе ата-аналарға балаларын нақты уақытта бақылауға мүмкіндік береді. Бұл жүйе арқылы жоғалған баланың ақпараты ендік пен бойлықты қолдану арқылы, сондай-ақ баланың алдыңғы суреті мен GPS арқылы орны анықталады. Бұл процесс қадағалау жүйесінің құрылғысын баланың сөмкесіне салып немесе баланың дене сипаттамаларына бекіту арқылы жұмыс істейді, мейлі ол мектепте болсын немесе көпшілік жерде жүрсін, және сөмкедегі арнайы құрылғыға Telegram қосымшасы арқылы /START деп аталатын хабарлама жіберіледі. Осылайша ата-аналар баласының нақты орналасқан жерін, сол жердің суретін және ендік пен бойлық координаталарын алады. Бұл мәліметтер Google картасына көшіруге мүмкіндік береді, нәтижесінде ата-аналар жоғалған баласының орнын оңай таба алады.

Бүгінгі таңда смартфондар қолданушылардың негізгі қажеттілігіне айналды; бұл смартфондар біздің өмірімізді жеңілдететін көптеген функцияларды ұсынады. Бұл жұмыста балалардың қауіпсіздігі туралы. Бүгінгі күні балалар қылмысы артып келе жатқандықтан, балалардың қауіпсіздігі жаһандық мәселе болып отыр. Бұл жұмыста біз смартфондардың ата-аналарға балаларын қажеттіліктеріне қарай оңай бақылауға және қадағалауға қалай көмектесетінін талқылаймыз. Мұндай жүйені іске асыру үшін жоғары дәлдікті GPS (Жаһандық орналасу жүйесі) қолданылады. Бұл жүйе жоғалған баланың ендік пен бойлық бойынша, сондай-ақ алдыңғы суреті мен GPS орны арқылы ақпаратын қадағалау үшін қолданылады. Бұл процесс қадағалау жүйесінің құрылғысын баланың сөмкесіне салып немесе баланың денесіне бекіту арқылы жүзеге асырылады және Telegram қосымшасы арқылы /START деп аталатын хабарлама жіберу арқылы іске қосылады. Осылайша ата-аналар баласының нақты орнын, суреттерін және орнын анықтайтын координаталарын алады, оларды Google картасына енгізіп, жоғалған баланың орнын оңай анықтауға болады.

Kaushik Gupta және басқалар ата-аналарға көзден таса кеткен кезде баланы қадағалауға мүмкіндік беретін жүйені әзірледі. Бұл балаға жасырын киілетін WFPS құрылғысы және ата-ананың смартфонына ұялы желі арқылы қосылу арқылы іске асады. Бұл бала мониторингі жүйесі баланың іс-әрекеттерін әлемнің кез келген жерінен бақылауға мүмкіндік береді. Бұл жүйенің ерекшеліктеріне гео-қоршау, жасырын дабыл түймесі, ұзақ батарея өмірі және нақты уақыттағы қадағалау кіреді.

Netravati және басқалар қарт адамдар үшін SOS хабарламаларын жіберуге көмектесетін қосымша әзірледі. Бұл қосымша баланың телефонынан

серверге, ал серверден ата-ананың телефонына деректерді жібереді, SOS түймесін қолмен басқанда. Қосымшаның ата-аналар бөлімі ата-аналарға балаларының барлық әрекеттерін көруге мүмкіндік береді, ал балалар бөлімі тек сайтты қарауға мүмкіндік береді, мәліметтер фондық режимде жасырын алынады.

Poonkuzhlaі және басқалар балалардың денсаулығы мен қауіпсіздігін бақылауға арналған мобильді IoT негізіндегі жүйені сипаттады. Бұл жүйе баланың параметрлерін және орнын үнемі бақылап тұру үшін қолданылады.

N. Manjunatha және басқалар GPS арқылы бақыланатын және дабыл түймесі бар құрылғы әзірледі. Ата-аналардың Android қосымшасы құрылғыны бақылау және басқару үшін әзірленді. Құрылғы әрқашан ата-ананың телефонына қосылып тұрады және GSM модулі арқылы қоңырау шалып немесе SMS жібере алады. Құрылғы бақылау аймағынан шыққан жағдайда ескерту жібереді. Сондай-ақ денсаулық көрсеткіштерін, температура мен жүрек соғу жиілігін қадағалау мүмкіндігі бар.

M Nandini және басқалар температура, жүрек соғу, жанасу, GPS, GSM және цифрлық камера модульдерін LinkIt ONE тақтасымен біріктіріп жүйе жасады. Бала шұғыл көмекке мұқтаж болғанда жүйе ата-анасына SMS және суретпен MMS жібереді.

Senthamilarasi және басқалар алдыңғы қатарлы веб және мобильді қосымшалар арқылы деректерді сақтау және қайта алу үшін бұлт пен деректер қорын пайдаланған.

Dhanalakshmi. M және басқалар SMS арқылы жұмыс істейтін Баланы бақылау құрылғысын әзірледі. Ата-аналар арнайы код жібермей-ақ, бір түймені басу арқылы баласының орнын біле алады. Қауіп сезінгенде бала дабыл түймесін басу арқылы ата-анасына және көршілерге ескерту жасай алады.

Atul Ahire және басқалар баланың орнын GPS арқылы бақылау мүмкіндігі бар Android қосымшасын сипаттады. GSM желі қызметі мен интернетке қосылуға қолданылады, ал Arduino микроконтроллер ретінде пайдаланылады.

A.Saranya және басқалар автоматты бала бақылау (ACM) жүйесін жасады. GPS сенсорлары, акселерометрлер және мобильді GIS арқылы баланың күнделікті іс-әрекеттерін бақылап, қауіп туындағанда бірден ата-анасына хабарлайды.

A. Gupta және басқалар төтенше жағдайларда баланың орнын және қысқа хабарлама қызметі арқылы шұғыл хабар жіберу мүмкіндігі бар балалардың қауіпсіздігі үшін смартфон қолдануға арналған үлгіні ұсынды.

2 IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін бақылау

2.1 IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесіне шолу

Балалардың қауіпсіздігіне қатысты мәселелерді шешуге арналған инновациялық шешім – IoT негізіндегі балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі. Бұл жүйе Заттар интернетінің (IoT) мүмкіндіктерін пайдалана отырып, балаларды нақты уақытта бақылауға және олардың орнын қадағалауға мүмкіндік береді, осылайша әртүрлі ортада олардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Ата-аналар немесе балаларға жауапты ересектер IoT құрылғылары мен сенсорларын біріктіру арқылы балалардың орналасқан жерін, іс-әрекеттерін және өмірлік маңызды көрсеткіштерін үздіксіз бақылай алады. Жүйе геокоршау технологиясын қолданып, қауіпсіз аймақтар мен шекаралар белгілейді және бала осы шекарадан шыққан жағдайда дереу хабарлама жібереді. Сонымен қатар, жүйе балалардың күнделікті тәртібі, мінез-құлқы және жалпы денсаулығы туралы құнды деректер беру үшін мәліметтер талдауын қолданады. Осы ақпарат арқылы ықтимал қауіптер анықталып, алдын алу шаралары жүзеге асырылады.

Төтенше жағдай туындаған кезде жүйе ата-аналарға немесе қамқоршыларға дереу ескерту жіберіп, жедел әрекет етуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ бұл жүйе ата-аналар, қамқоршылар және білім беру мекемелері арасындағы ынтымақтастық пен өзара байланысты нығайтады, осылайша балалардың қауіпсіздігіне баса назар аударылады. IoT негізіндегі балалар қауіпсіздігін бақылау жүйесі әр отбасының немесе әр баланың ерекше қажеттіліктеріне бейімделу мүмкіндігін ұсынады. Ата-аналар баладан физикалық түрде алшақ болған жағдайда да баланың жағдайын қашықтан бақылап, тыныштық сезіміне ие бола алады. Жүйе деректердің құпиялылығы мен қауіпсіздігін басты орынға қоя отырып, масштабталатын әрі икемді шешім ұсынады және жеке мәліметтердің дәлдігі мен құпиялығын қамтамасыз етеді.

Балалардың қауіпсіздігін арттыру мақсатында әзірленген балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі – әртүрлі жағдайларда балалардың қорғалуын қамтамасыз ететін инновациялық құрал. Бұл жүйе Заттар интернетінің құрылғыларының мүмкіндіктерін пайдалана отырып, нақты уақытта бақылау және қадағалау функцияларын қамтамасыз етеді.

Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі – балаларды ықтимал қауіптерден және қатерлерден қорғауға арналған заманауи құрылғы. Жүйе балалардың орнын және іс-әрекеттерін бақылау үшін камералар, сенсорлар және смарт киімдер сияқты өзара байланысқан құрылғылар желісін қолданады.

Жүйе жүрек соғу жиілігі мониторлары, қозғалыс сенсорлары және GPS сияқты әртүрлі көздерден баланың денсаулығы туралы ақпарат жинайды. Ата-аналар немесе қамқоршылар қолайлы мобильді қосымша немесе веб-платформа арқылы нақты уақыттағы жаңартуларды көріп, күмәнді іс-

әрекеттер немесе төтенше жағдайлар анықталған кезде шұғыл хабарлама алады.

Орынға негізделген жүйе баланың белгіленген қауіпсіз аймақтарда болуын қадағалап, ата-аналарға тыныштық сыйлайды. Кенеттен құлау немесе күмәнді қозғалыс үлгілерін анықтап, ата-аналарға немесе шұғыл қызметтерге дереу хабарлайды.

Сонымен қатар, құрылғы балалардың қоршаған ортасының ауа сапасы мен температурасы сияқты көрсеткіштерін бақылай алады, осылайша олардың қауіпсіз ортада болуын қамтамасыз етеді.

Жүйенің қуатты аналитикалық мүмкіндіктері үлгілер мен үрдістерді зерттеуге мүмкіндік береді. IoT технологиясына негізделген балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі деректер қауіпсіздігі мен құпиялылығын басты назарда ұстайды және құпия мәліметтерді қорғау үшін күшті шифрлау алгоритмдерін қолданады. Бұл шешім IoT технологияларын пайдалана отырып, ата-аналарға балалардың әл-ауқатын проактивті қорғау мүмкіндігін береді.

2.2 Температура сенсоры

Температура сенсоры – қоршаған ортаның температурасын өлшеуге арналған құрал. Ол температураны бақылау маңызды болатын көптеген салалар мен қолданбалар үшін маңызды компонент болып табылады. Температура сенсорлары температураның өзгерісін анықтап, оны басқа жүйелер өңдей алатын электрлік сигналдарға түрлендіру үшін жасалған.

Олар бірнеше технологияларды қолданады, мысалы: термопарлар, қарсылық температура детекторлары (RTD), термисторлар және интегралды схема (IC) сенсорлары. Бұл сенсорлар температураны дәл өлшеп, нақты уақытта деректер ұсына алады. Олар ауа райын болжау, өндірістік процестер, медициналық құрылғылар, жылыту, желдету және ауа баптау (HVAC) жүйелері, сондай-ақ қоршаған ортаны бақылау салаларында кеңінен қолданылады.

Температура сенсорлары тиісті салқындату және жылыту процестерін қамтамасыз ету, қатудан немесе қызып кетуден сақтандыру және температураға сезімтал заттарды бақылау үшін қажет.

Температура сенсорларының дәлдігі мен сенімділігі көптеген қолданбаларда қажетті нәтижелерге қол жеткізу үшін өте маңызды, ал сенсорлық технологиядағы жетістіктер олардың тиімділігі мен дәлдігін арттырды.

Температура сенсорларын смарт құрылғылар мен IoT платформаларына біріктіру қашықтықтан температураны бақылау мен басқаруды жеңіл әрі қолжетімді етті.

Қорытындылай келе, температура сенсорлары – температураны дәл бақылау және түрлі салалар мен қолданбалар үшін маңызды ақпарат беру үшін

қолданылатын негізгі құралдар. Олар оңтайлы жағдайларды сақтауда және температураға сезімтал процестердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

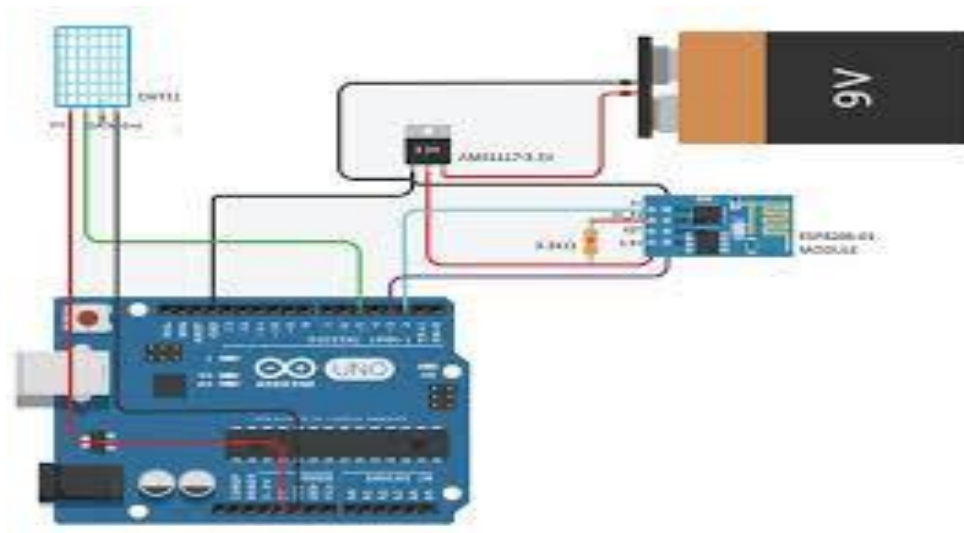
Инновациялық шешім – IoT мүмкіндіктерін температураны бақылаумен біріктіретін Температура Сенсоры IoT жүйесі. Бұл жүйе түрлі жағдайларда деректерді жинауға, температураны қашықтықтан бақылауға және нақты уақытта сезінуге мүмкіндік береді. Сенсорлар температура өзгерістерін бақылайды және деректерді орталықтандырылған платформаға сымсыз жібереді.

Пайдаланушылар компьютер, смартфон немесе басқа қосылған құрылғылар арқылы кез келген уақытта кез келген жерден температура деректеріне қол жеткізе алады, бұл бақылауды ыңғайлы, икемді және тиімді етеді.

Температура Сенсоры IoT жүйесі денсаулық сақтау, азық-түлікті сақтау және тасымалдау, өндіріс және HVAC жүйелері сияқты көптеген салаларда қолданылады. Ол температура талаптарының сақталуын, температураның ауытқуын уақтылы анықтауды және температураға тәуелді операцияларды тиімді басқаруды қамтамасыз етеді.

Бұл жүйе басқа IoT құрылғыларымен және платформаларымен біріктіріліп, автоматтандыру мен интеллектуалды шешім қабылдауды қамтамасыз ете алады. Мысалы, ол ескертулер жіберу немесе алдын ала белгіленген критерийлерге сәйкес температура параметрлерін өзгерту арқылы операциялық тиімділікті арттыра алады және адам араласуын азайта алады.

Температура үлгілерін талдау, ықтимал мәселелерді анықтау және температураны басқару стратегияларын жетілдіру үшін деректер аналитикасы мен машиналық оқыту әдістерін де қолдануға болады. Бұл температураны бақылауға болжамды және проактивті сипат береді.



2.1-сурет – Пульс сенсоры

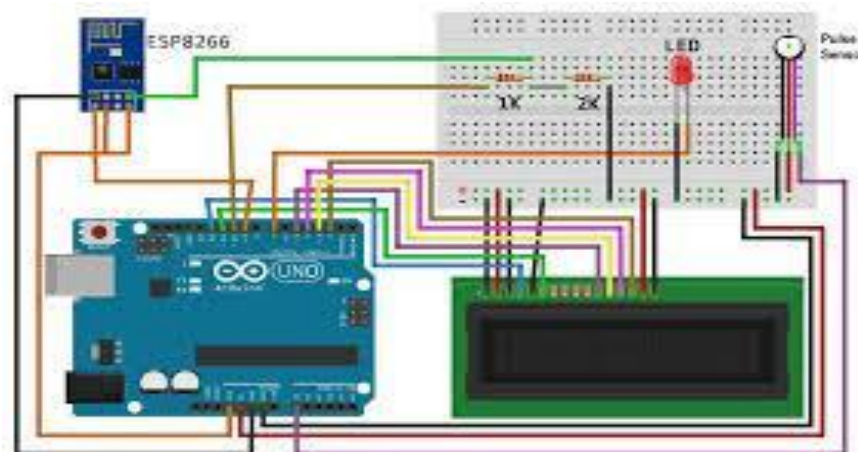
Пульс сенсоры - адамның жүрек соғу жиілігін немесе пульс жиілігін өлшеу және бақылау үшін қолданылатын құрал. Ол теріге жақын орналасқан қан тамырларының соғуын анықтап, оларды электрлік сигналдарға түрлендіреді. Пульс сенсорлары қан ағынын тіркеу және жүрек соғу жиілігін анықтау үшін оптикалық немесе электрлік әдістерді қолданады және көбіне саусаққа, құлаққа немесе кеудеге тағылады. Бұл сенсорлар медициналық және фитнес салаларында өмірлік маңызды көрсеткіштерді бақылау, жаттығу кезінде жүрек соғу жиілігін өлшеу және жүрек ырғағының ауытқулары немесе ауруларын диагностикалауға көмектесу үшін жиі қолданылады. Пульс сенсорларының көмегімен адамдар жүрек денсаулығын нақты уақыт режимінде бақылап, өз жаттығу бағдарламаларын сәйкесінше өзгерте алады. Сонымен қатар, олар фитнеске арналған киілетін құрылғыларға да ендірілген. Пульс сенсорлары адамның жүрек денсаулығын жақсырақ түсініп, өмір салты мен әрекеттері туралы дұрыс шешім қабылдауына ықпал етеді. Бүгінде пульс сенсорлары денсаулық сақтау және сауықтыру технологияларының маңызды құрамдас бөлігіне айналды.

Қорытындылай келе, пульс сенсорлары жүрек соғу жиілігін өлшеу және бақылау үшін арналған құралдар болып табылады. Олар адамдарға нақты уақыттағы жүрек соғу деректеріне қол жеткізуге және жүрек-қан тамырлары денсаулығын бақылауға мүмкіндік беріп, денсаулық сақтау, фитнес және әлауқат салаларында маңызды рөл атқарады.

Pulse Sensor IoT жүйесі - Интернет заттар технологиясы (IoT) мен пульс жиілігін бақылау мүмкіндіктерін біріктірген жүйе. Бұл жүйе нақты уақыт режимінде деректерді жинауға, адамдарды әртүрлі ортада қашықтан бақылауға және пульс жиілігіне қашықтан қол жеткізуге мүмкіндік береді. Пульс сенсорларын IoT технологиясымен біріктіру арқылы жүрек соғу жиілігін үздіксіз әрі дәл өлшеу қамтамасыз етіледі. Сенсорлар қан тамырларының соғуын анықтап, деректерді сымсыз түрде орталықтандырылған платформаға жіберіп, талдау және бақылау жүргізеді.

IoT байланысының арқасында қолданушылар смартфон, планшет немесе басқа қосылған құрылғылар арқылы пульс жиілігі деректерін қашықтан көре алады. Бұл жүрек соғу жиілігін нақты уақыт режимінде бақылауға, үрдістерді қадағалауға және көрсеткіштер әдеттен тыс болғанда ескерту алуға мүмкіндік береді. Pulse Sensor IoT шешімі денсаулық сақтау, фитнес және сауықтыру салаларына үлкен пайда әкеледі. Ол жүрек денсаулығы туралы маңызды ақпарат беріп, жаттығу мақсаттарын нақты қадағалауға мүмкіндік жасайды және белсенді денсаулық басқаруды ынталандырады.

Жүйе басқа IoT платформаларымен және құрылғыларымен біріктірілуі де мүмкін. Мысалы, оны фитнес трекерлермен немесе мобильді қосымшалармен синхрондауға болады. Жиналған пульс жиілігі деректері трендтерді анықтау, ауытқуларды табу және жүрек-қан тамырлары денсаулығы бойынша жеке ұсыныстар жасау үшін деректер аналитикасы мен машина оқыту алгоритмдерін қолдана отырып өңделуі мүмкін.



2.2-сурет – GPS

Ғаламдық позициялау жүйесі (GPS) - жер шарының кез келген нүктесінде нақты уақыт пен орынды анықтай алатын спутниктік навигациялық жүйе. Ол орбитада айналып жүрген спутниктерден, жерде орналасқан қабылдағыштардан және спутниктік сигналдарды шифрды шешушілерден тұрады. GPS жүйесін АҚШ Қорғаныс министрлігі жасаған және оны қолдап отырады, бастапқыда әскери мақсатта қолдануға арналған болатын. Алайда қазір азаматтар да оны еркін пайдалана алады және әртүрлі мақсаттар үшін қолданады. Қабылдағышқа сигналдың жету уақытына негізделе отырып, спутник пен қабылдағыштың арақашықтығын есептеу арқылы GPS қабылдағыштары бірнеше спутниктен келген сигналдарды пайдаланып, қабылдағыштың нақты орнын анықтайды. Бұл үдеріс три lateration деп аталады.

GPS көптеген салада және түрлі индустрияларда кеңінен қолданылады. Ұялы телефондарда, планшеттерде және киілетін құрылғыларда GPS орнатылған, бұл карта құру, геолокация және нақты уақытта бағыттау сияқты орынды анықтауға негізделген қосымшаларды іске асыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, логистика мен көлік басқару саласында жүктерді бақылау, автопаркті тиімді басқару және маршруттарды оңтайландыру үшін қолданылады. GPS топографиялық ерекшеліктер мен жер бедерін дәл өлшеуге мүмкіндік беретіндіктен, геодезияда, картографияда және зерттеулерде маңызды рөл атқарады. Жедел қызметтер, әсіресе іздестіру-құтқару операциялары кезінде, мұқтаж адамдарды табу және құтқару іс-шараларын үйлестіру үшін GPS-ті пайдаланады. Бұдан бөлек, қоршаған ортаны бақылау, ауа райын болжау және ғылыми зерттеулерде де қолданылады.

GPS біздің айналамызды бағдарлау және түсіну тәсілін түбегейлі өзгертті: қауіпсіздікті арттырды, көліктік жүйелерді оңтайландырды және жаңа технологиялық қолданбаларға жол ашты. Бүгінде ол жеке және кәсіби мақсатта қолданылатын маңызды құралға айналды, көптеген міндеттерді ыңғайлы, тиімді және дәл орындауға мүмкіндік береді.

Ғаламдық позициялау жүйесінің (GPS) және Заттар интернеті (IoT) жүйесінің бірігуі нақты уақытта нысандарды, көліктерді және адамдарды бақылау, орын анықтау және қашықтан мониторинг жүргізу мүмкіндігін береді. Бұл технология GPS қабылдағыштары мен IoT байланыстарын пайдалана отырып, жер шарының кез келген жерінде адамдардың немесе заттардың орнын дәл анықтайды және қадағалайды. GPS спутниктері позиция туралы деректерді береді, ал бұл ақпарат сымсыз түрде өңделу және мониторинг үшін орталықтандырылған платформаға жіберіледі. Пайдаланушылар IoT байланыстары арқылы GPS деректеріне қашықтан қол жеткізіп, веб немесе мобильді қосымшалар арқылы заттардың, көліктердің немесе адамдардың қозғалысын нақты уақытта бақылай алады. Бұл көрінуді арттырып, геошектеу жасауға, активтерді бақылауға, маршруттарды оңтайландыруға және төтенше жағдайларға жедел әрекет етуге мүмкіндік береді.

Жүйе басқа IoT құрылғыларымен және сенсорларымен біріктіріліп, толық автоматтандыру мен мониторинг жүргізе алады. Мысалы, температура датчиктерімен біріктіріп, тасымалдау кезінде температураға сезімтал жүктерді бақылауға болады. Сонымен қатар, мәліметтерді талдау мен машиналық оқыту алгоритмдерін қолдануға болады.



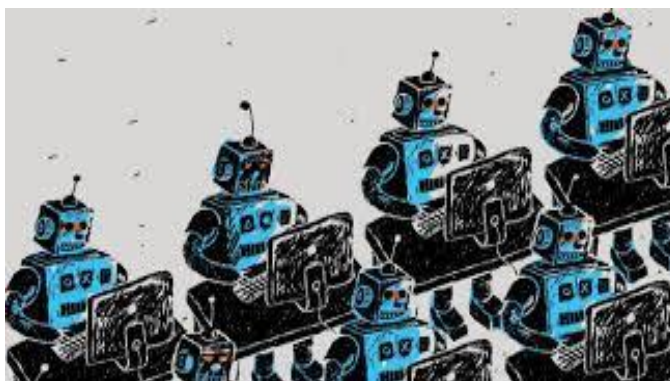
2.3-сурет – GSM модель

WSM әдісі, сондай-ақ Салмақталған қосынды деп те аталады, көп критерийлі талдау арқылы шешім қабылдау әдісі болып табылады. Бұл тәсіл бірнеше критерийлерді немесе айнымалыларды біріктіріп, баламаларды бағалау және рейтинг жасау үшін математикалық әдісті қолданады. WSM әдісінде әрбір критерийге оның салыстырмалы маңыздылығы немесе басымдығын білдіретін салмақ беріледі. Бұл салмақтар шешім қабылдаушының субъективті бағалауын көрсетеді және мүдделі тараптардың пікірі немесе аналитикалық әдістер арқылы анықталуы мүмкін. Критерийлер жиі сандық және сапалық өлшемдерден тұрады және баламаларды бағалауға әсер етеді.

WSM әдісін қолдану үшін шешім қабылдаушы әрбір критерий бойынша әр баламаға баға береді немесе ұпай қояды. Бұл нәтижелер таңдаулардың артықшылығын, өнімділік деңгейін немесе қанағаттану дәрежесін көрсете

алады. Әр критерийге тиісті салмақты қолдана отырып, алынған ұпайлар көбейтіледі және әр балама үшін қосылады.

WSM әдісі шешім қабылдауға арналған жақсы құрылымдалған негіз ұсынады, шешім қабылдаушыларға көптеген факторларды және олардың маңыздылығын ескеруге мүмкіндік береді. Бұл салмақталған критерийлер арқылы баламаларды жүйелі түрде бағалауға және ең үздік таңдауды анықтауға көмектеседі. Алайда WSM әдісі критерийлерге берілген салмақтардың дұрыстығына айтарлықтай тәуелді екенін есте ұстау маңызды. Бұл салмақтар кейде субъективті және біржақты болуы мүмкін. Сондықтан әдіс нәтижелерінің тұрақтылығы мен сенімділігін қамтамасыз ету үшін сезімталдық талдауы мен салмақтарды тексеру маңызды кезеңдер болып табылады. Жалпы алғанда, WSM әдісі көп критерийлі шешім қабылдау жағдайларында жиі қолданылатын тәсіл болып табылады және шешім қабылдаушыларға түрлі факторлар мен олардың басымдылықтарын ескеріп, саналы шешім қабылдауға мүмкіндік береді.



2.4-сурет – Веб-камера

Камералар әртүрлі функциялар мен мүмкіндіктерге ие. Олар автоматты, қолмен басқарылатын және белгілі бір жағдайлар немесе нысандар үшін арнайы жасалған түрлі сахна режимдерінде түсіре алады. Сонымен қатар, пайдаланушылардың анық әрі дұрыс экспозицияланған фотосуреттер түсіруіне көмектесу үшін камераларда жиі экспозицияны басқару, фокустау және кескінді тұрақтандыру параметрлері болады. Технологияның дамуымен камералар жоғары сапалы фотосуреттер мен бейнелер түсіре алатын деңгейге жетті. Олар фотосурет түсіру, бейне жазу, тіпті виртуалды шынайылық немесе 360 градус түсіру сияқты әртүрлі түсіру мүмкіндіктерін ұсынады. Көптеген камераларда фотосуреттерді оңай бөлісу және тасымалдау үшін Wi-Fi немесе Bluetooth сияқты кіріктірілген байланыс мүмкіндіктері де бар. Камералар жеке және коммерциялық мақсатта кеңінен қолданылады. Олар ғылыми зерттеу, журналистика, бақылау, шығармашылық туынды жасау және басқа да салаларда құрал ретінде қолданыла алады. Смартфон камераларының қолжетімділігі мен кең таралуы фотосурет пен бейнетүсірілімді кең аудитория үшін қолжетімді етті, бұл пайдаланушыларға өздерінің визуалды тәжірибелерін оңай жазуға және бөлісуге мүмкіндік берді. Қорытындылай

келе, камералар визуалды суреттерді жазуға арналған құралдар болып табылады. Олар объективтер мен кескін сенсорлары сияқты құрамдастардан тұрады және әртүрлі функциялар мен мүмкіндіктерді ұсынады. Камералардың күнделікті өміріміздегі әртүрлі қолданылу тәсілдері ерекше сәттерді визуалды түрде жазуға және сақтауға мүмкіндік береді.

2.3 Wi-Fi камера

Камера – бұл фотосуреттерді түсіруге және сақтауға арналған құрал. Оның құрамында жарықты түсіру үшін объектив, кескін сенсоры және экспозиция мен фокустауды реттейтін жүйе сияқты элементтер болады. Камералардың көптеген түрлері бар: бөлек цифрлық камералардан бастап смартфондарға, планшеттерге және басқа электронды құрылғыларға орнатылған камераларға дейін. Камераның негізгі компоненттерінің бірі – объектив, ол жарықты кескін сенсорының үстіне шоғырландырады. Ол тереңдік өрісі, масштабтау мүмкіндігі және көру өрісі сияқты параметрлерді анықтайды. Кескін сенсоры (көбінесе цифрлық сенсор) жарықты электрлік сигналдарға түрлендіреді. Бұл сигналдар өңделіп, сандық кескінге айналады.



2.5-сурет – YI IoT Wifi IP Network HD камерасы

Балалардың қауіпсіздігін бақылауға арналған жүйеге негізделген заманауи әрі тиімді шешім балаларға қатысты қауіпсіздік мәселелерін шешеді. Бұл жүйе IoT технологияларын пайдалану арқылы балаларды нақты уақытта бақылауға және қадағалауға мүмкіндік береді, осылайша олардың амандығы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Жүйеде қолданылатын датчиктер мен құрылғылар ата-аналар мен қамқоршыларға баланың орналасқан жерін, іс-әрекеттерін және өмірлік маңызды көрсеткіштерін үздіксіз бақылауға мүмкіндік береді. Адам көп жиналатын немесе қауіпті жағдайларда мұндай деңгейдегі бақылау сенімділік пен тыныштық сыйлайды.

Төтенше жағдайларда, мысалы, баланың көзден таса болуы немесе өмірлік көрсеткіштерінің қалыптан тыс өзгеруі кезінде, жүйе ата-аналар мен қамқоршыларға жедел хабарлама жіберу арқылы әрекет ету уақытын қысқартып, шұғыл шаралар қабылдауға мүмкіндік береді. Сонымен бірге,

геошектеу (geofencing) технологияларын қолдану арқылы қауіпсіз аймақтар мен шекаралар орнату мүмкіндігі беріледі. Бала белгіленген шекарадан шығып кеткен жағдайда жүйе бірден қамқоршыларға ескерту жібереді, бұл ықтимал қауіптерді азайтып, жедел араласуға мүмкіндік береді.

Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету бағытында ата-аналар, қамқоршылар және білім беру мекемелері арасында өзара байланыс пен ынтымақтастықты нығайтады. Нақты уақыттағы деректерді жаңарту және бөлісу балалардың қауіпсіздігін алдын ала қамтамасыз етуге және төтенше жағдайларда жылдам әрекет етуге жағдай жасайды.

Сонымен қатар, жүйенің деректерді талдау мүмкіндіктері баланың күнделікті тәртібі, мінез-құлқы және жалпы денсаулығы туралы құнды ақпарат береді. Бұл мәліметтер ықтимал қауіптерді анықтауға, қауіпсіздік шараларын жетілдіруге және баланың әл-ауқатына кешенді көзқарас қалыптастыруға көмектеседі.

Жалпы алғанда, IoT технологиясына негізделген балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі - балалардың қауіпсіздігі мен қорғанысын басты орынға қоятын баға жетпес құрал. IoT технологияларын пайдалана отырып, жүйе үздіксіз бақылау, жедел ескертулер және деректерге негізделген талдауларды қамтамасыз етеді, осылайша ата-аналар мен қамқоршыларға әртүрлі ортада балалардың барынша қауіпсіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Ата-аналық бақылауды жақсарту: IoT негізіндегі балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі ата-аналарға балаларының қауіпсіздігін бақылауда көбірек мүмкіндіктер береді. Олар баласының қайда жүргенін, немен айналысып жатқанын және жалпы жағдайын мұқият бақылап, қажетті шешімдерді қабылдау үшін нақты ақпарат ала алады.

Жекелеу және бейімдеу мүмкіндігі: Жүйені әрбір отбасының немесе баланың жеке қажеттіліктері мен ерекшеліктеріне бейімдеуге болады. Ата-аналар өз баласының қажеттіліктеріне қарай, мысалы, белсенділік деңгейін, ұйқы кестесін немесе денсаулығына қатысты ерекше жағдайларды ескере отырып, жеке параметрлер орната алады және сәйкес ескертулер мен ұсыныстар алады.

Ұзақ мерзімді қауіпсіздік тенденцияларын бақылау: Уақыт өте келе жиналған және талданған деректер арқылы жүйе баланың қауіпсіздігіне қатысты үрдістер мен үлгілерді анықтай алады. Бұл білім ата-аналар мен қамқоршыларға ықтимал қауіптерді алдын ала анықтауға, қауіпсіздік шараларын уақытылы өзгертуге көмектеседі.

Қашықтан бақылау мүмкіндігі: IoT шешімі ата-аналарға географиялық жағынан қашықта болған жағдайда да балаларының қауіпсіздігін қадағалауға мүмкіндік береді. Ата-аналар жұмыс орнында, демалыста немесе басқа кез келген жерде жүріп-ақ баласының жағдайын нақты уақыт режимінде бақылай алады және жедел жаңартулар алып отырады, бұл оларға үлкен тыныштық сыйлайды.

Төтенше жағдайларда билік органдарымен жұмыс: Шұғыл жағдайларда жүйе тиісті билік органдарымен немесе шұғыл қызметтермен үйлестіруде көмек көрсете алады. Баланың қауіпсіздігі нақты уақыттағы орын анықтау және жедел ескертулер арқылы қамтамасыз етіледі, бұл ата-аналар мен шұғыл қызметтердің арасында жылдам әрекет пен тиімді байланыс орнатуға мүмкіндік береді.

2.4 Қолданыстағы IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйелері

IoT GPS трекерін пайдалана отырып балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесін жобалау және әзірлеу процесі сипатталады. Жоба GPS трекерді құру үшін Arduino Uno және U-Blox NEO-6M GPS модулін қолданады. Arduino Uno - GPS трекерді мобильді қосымша арқылы бақылауға мүмкіндік беретін арзан әрі сапалы аппараттық платформа. Платаны бағдарламалау және баптау үшін Arduino Create ортасы қолданылды.

Осы кезеңде балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесінің мобильді қосымшасының қолданушыға ыңғайлы интерфейстері жобаланды. Мобильді қосымша Android Studio бағдарламасы арқылы әзірленді, ол Android қосымшаларын жасауға арналған қуатты әрі мүмкіндігі мол интеграцияланған орта (IDE) болып табылады. Нақты қолданушы интерфейсін (UI) әзірлеуге кіріспес бұрын Canva, Adobe Photoshop және Adobe Illustrator сияқты түрлі дизайн құралдарын пайдалана отырып макет UI жасалды. Бұл құралдар көрнекі әрі интуитивті интерфейстер жасауға мүмкіндік берді, нәтижесінде қолданушы үшін ыңғайлы тәжірибе қамтамасыз етілді.

Arduino Uno - интерактивті жобаларды жасауға арналған ашық бастапқы кодты аппараттық және бағдарламалық платформа. Arduino тақталары, Arduino бағдарламалау тілі және әзірлеу үшін арналған Arduino бағдарламасы Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесінің IoT GPS трекерін жасауға мүмкіндік берді. Arduino экожүйесі код жазуға, оны тақтаға жүктеуге және GPS трекердің жұмысын сынауға ыңғайлы орта ұсынады.

U-Blox NEO-6M GPS модулі жобада қолдануға ыңғайлылығы мен пайдаланушыға қолайлылығы үшін таңдалды. Бұл модуль - нақты орналасу деректерін ұсынуға қабілетті сенімді әрі дәл GPS қабылдағыш, сондықтан Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі үшін өте қолайлы таңдау болып табылады. NEO-6M модулі Arduino Uno тақтасымен байланысады, осылайша GPS трекер өзінің орналасуын анықтап, деректерді нақты уақыт режимінде бақылау үшін мобильді қосымшаға жіберіп отырады.

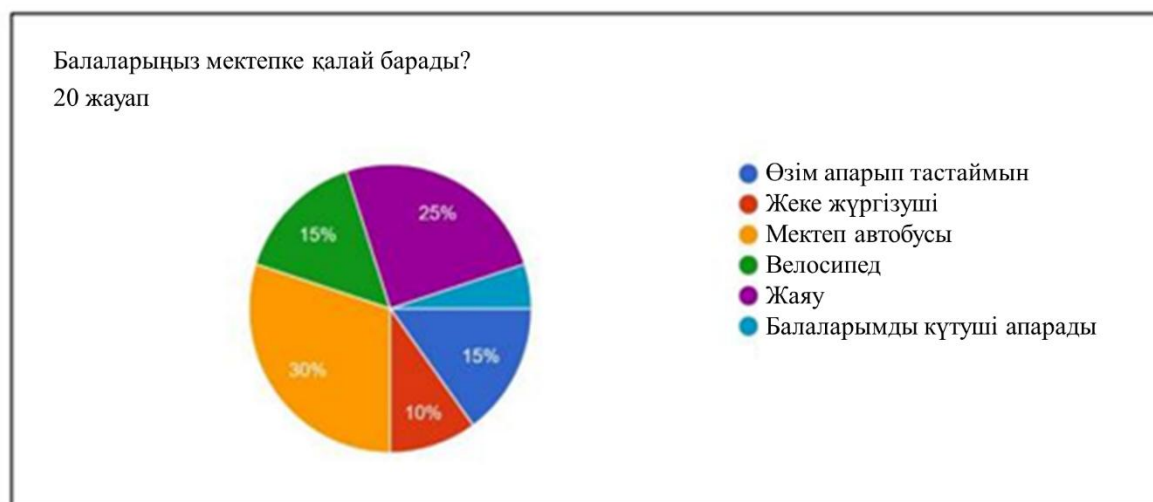
Arduino Uno, NEO-6M GPS модулі және мұқият әзірленген мобильді қосымшаның мүмкіндіктерін тиімді пайдалану арқылы Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған жан-жақты шешім ұсынады. Аппараттық және бағдарламалық компоненттердің үйлесімі ата-аналар мен мектеп әкімшілігіне балалардың

орналасуын нақты уақыт режимінде бақылауға, маршруттан ауытқулар болған жағдайда ескерту алуға және қажет болса жедел шаралар қабылдауға мүмкіндік береді. Мобильді қосымшаның қолданушыға ыңғайлы интерфейстері әртүрлі техникалық дайындық деңгейіндегі қолданушылар үшін жүйені оңай әрі қолжетімді етеді.



2.6-сурет – Ұсынылған құрылым және жалпы архитектура

Зерттеу аясында 4-тен 10 жасқа дейінгі балалардың ата-аналары мен қамқоршыларына сауалнама таратылды. Бұл сауалнама арқылы Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесінің қолданылу ыңғайлылығы туралы маңызды ақпарат жинау көзделді. Сауалнама Google Form платформасы арқылы ыңғайлы түрде таратылып, респонденттерге өздеріне ыңғайлы уақытта жауап беру мүмкіндігі берілді. Респонденттердің балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесінің жүйесіне қатысты пікірлері мен тәжірибелерін бағалау үшін кеңінен қолданылатын және сенімді өлшеу құралы - Лайкерт шкаласы қолданылды. Бұл шкала әдетте бірнеше тұжырымдар немесе сұрақтар ұсыну арқылы қатысушылардан өз келісу немесе келіспеу деңгейін бес немесе жеті балдық шкалада көрсетуін сұрайды, мүлдем келіспейміннен бастап толықтай келісемінге дейін.



2.7-сурет – Респонденттердің балаларының мектепке бару жолдары

Балалардың басым көпшілігінің білім алуға деген ықылас білдіруі зерттелген халықтың білімге жоғары баға беретінін және оны жеке тұлғалық даму мен өсу құралы ретінде қарайтынын көрсетеді. Ата-ананың ықпалы немесе тегін тамақ сияқты басқа да себептердің салыстырмалы түрде аз пайыздық көрсеткіші бұл факторлардың мектепке баруда белгілі бір рөл атқаратынын, бірақ олардың көпшілік балалар үшін негізгі қозғаушы күш емес екенін білдіреді. Сонымен қатар, мектепке баруды ұнатпайтын балалардың белгілі бір үлесінің болуы білім беру мекемелері мен мектеп жүйелерінің оқушылардың әртүрлі қажеттіліктері мен талғамдарын ескеретін қызықты, инклюзивті және қолдаушы оқу ортасын қалыптастыруға көбірек назар аудару қажеттігін көрсетеді.

Қорытындылай келе, 2.7-сурет балалардың мектепке баруының негізгі себептеріне шолу жасап, білім алуға деген ұмтылыстың басымдығын көрсетеді. Алайда, басқа да мотивациялық факторлар мен қиындықтардың бар екенін де айқындап, білім беру саясаты мен тәжірибесін әзірлеу барысында барлық балалардың сапалы, тартымды және қолдаушы оқу ортасына қол жеткізуін қамтамасыз ету үшін оларды ескеру қажеттігін көрсетеді.

Алайда, балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі балалардың қауіпсіздігі мәселесін толықтай шешетін дербес шешім емес екенін мойындау маңызды. Балалардың үшін қауіпсіз және қорғалған орта қалыптастыру мақсаттарына қол жеткізу үшін ата-аналар мен балалардың екеуі де жауапкершілік алып, үдерісіне белсенді қатысулары қажет. Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі бар қауіпсіздік шаралары мен тәжірибелерін толықтырып, күшейтетін құрал ретінде қарастырылуы тиіс, оларды толық алмастырушы ретінде емес. Ата-аналар мен қамқоршылар балаларға жеке қауіпсіздік, бейтаныс адамдардан сақтану және белгіленген ережелер мен нұсқауларды сақтау маңыздылығы туралы түсіндіру жұмыстарын жалғастыруы керек. Сондай-ақ, олар балаларымен ашық қарым-қатынасты сақтап, күнделікті өмірлерінде туындауы мүмкін кез келген мәселе немесе

оқиға туралы еркін бөлісуге ынталандыруы қажет. Қауіпсіздік туралы ақпараттылық пен проактивті қарым-қатынасты дамыту арқылы ата-аналар балалардың әлеуетті қатерлер мен қиындықтарды еңсере алатын қабілеті мен сенімділігін қалыптастыруға көмектесе алады.

Сол сияқты, балалардың да өз қауіпсіздіктеріне қатысты белсенді рөл атқаруға мүмкіндігі болуы керек. Бұл мақсатқа жас ерекшеліктеріне сай білім беру және оқыту бағдарламалары арқылы қол жеткізуге болады, олар балаларға ықтимал қауіпті жағдайларды қалай анықтап, оларға қалай жауап беру керектігін үйретеді. Балаларды өздерін қорғау үшін қажетті білім мен құралдармен қамтамасыз ету арқылы біз олардың төзімділігін және өзін-өзі бағалауын арттыруға көмектесеміз, бұл олардың жалпы өмірлік амандығы мен жетістіктері үшін аса маңызды. Қорытындылай келе, Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесін әзірлеу – 4 пен 10 жас аралығындағы балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету бағытындағы үздіксіз күш-жігердің маңызды кезеңі болып табылады. Бұл жүйе ата-аналар мен қамқоршылар үшін құнды құралға айналуы мүмкін болғанымен, балалардың қауіпсіздігі ортақ жауапкершілік екенін және барлық тараптардың белсенді қатысуы мен адалдығын талап ететінін түсіну өте маңызды. Инновациялық технологияларды қауіпсіздік бойынша кешенді білім беру және ақпараттандыру әдістерімен ұштастыру арқылы біз бүгінгі және болашақ ұрпақ үшін қауіпсіз әрі қорғалған орта құра аламыз.

Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесінің әзірленуі балалар қауіпсіздігі мәселесін, әсіресе 4 пен 10 жас аралығындағы балаларға қатысты, шешуде маңызды қадам болып табылады. Бұл жүйенің коммерцияландыру әлеуеті зор, себебі ол ата-аналар мен қамқоршылардың өз балаларының мектепке барып-келу кезіндегі амандығына алаңдауын азайтуға бағытталған тиімді әрі практикалық шешімді ұсынады. Сонымен қатар, сауалнама арқылы алынған нысаналы пайдаланушылардың оң пікірлері балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесінің ата-аналар мен қамқоршылар арасында қауіпсіздік сезімін арттыра алатынын көрсетеді. Бұл сезім өте маңызды, өйткені балалар көзден таса болғанда ата-аналардың сезінетін алаңдаушылығы мен күйзелісін азайтуға көмектеседі.

Балалардың орналасқан жері мен жағдайы туралы нақты уақыттағы ақпаратты ұсыну арқылы Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесі ата-аналардың өз балаларының қауіпсіздігін қамтамасыз етуге белсенді қатысуына мүмкіндік береді. Бұдан бөлек, Балалардың қауіпсіздігін бақылау жүйесін әзірлеу ата-аналар мен балалар арасындағы эмоциялық байланысты нығайтуға ықпал ете алады. Балалар өздерінің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге ата-аналары белсенді қатысып жатқанын сезгенде, олардың арасында сенім, коммуникация және жалпы қарым-қатынас сапасы артады. Мұндай эмоциялық байланыс балалардың дені сау дамуы үшін аса маңызды және олардың өміріне ұзақ мерзімді оң әсер етуі мүмкін.

3 IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және бақылау жүйесін жобалау

3.1 IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және бақылау жүйесін әзірлеу: тиімді тәсілін ұсыну

Бүгінгі бәсекелі әлемде әркім өзінің кәсіби өмірімен айналысып жүргендіктен, балаларының күнделікті жағдайын бақылауға уақыт табу қиын болып отыр. Ата-аналар немесе қамқоршылар әрдайым балаларының қауіпсіздігі мен физикалық жағдайына алаңдайды. Осы зерттеуде баланың қауіпсіздігін бақылау және қамтамасыз ету мақсатында ата-аналарды баламен нақты уақыт режимінде оңай байланыстыратын тиімді әрі қолданушыға ыңғайлы IoT шешімі ұсынылады. Балалардың қозғалысы арнайы қосымша арқылы үнемі бақыланады, ал төтенше немесе қауіпті жағдай туындаған кезде балалар ата-анасына дереу хабарлай алады. Ұсынылған IoT жүйесі арқылы баланың орналасқан жері мен денсаулық жағдайы (жүрек соғу жиілігі, қандағы оттегі деңгейі, температура мен ылғалдылық деңгейі) анықталып, бақыланады. Қауіпті жағдай орын алған жағдайда, ата-аналар қосымша арқылы барлық төтенше жағдай бекеттерінің ақпаратын алып, жедел шешім қабылдай алады. Сондай-ақ, ұсынылған жүйе баланың белгіленген аумақта жүруін қамтамасыз етеді және бала аумақтан шықпақ болғанда ата-анаға SMS хабарлама жібереді. Ата-аналар балалардың барлық қозғалыс тарихын көре алады, бұл өз кезегінде балалардың күнделікті әрекеттерін анықтау үшін машиналық оқыту алгоритмдерін қолдануға мүмкіндік береді. Әртүрлі орындарда әртүрлі сенсорлар мен құрылғылар арқылы нақты уақыттағы бірнеше тәжірибелер жүргізілді. Бұл зерттеу ата-аналар мен балалар үшін қолайлы орта құрып қана қоймай, сондай-ақ балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мен бақылау мәселелеріне де назар аударғандықтан, жұмыстың бірегейлігін арттырады.

Балалар - әлемдегі ең қымбат байлық; олар - жаңа бастау мен әлемнің жарқын болашағын құру мүмкіндігі. Тығыз қоныстанған елдерде балалардың дұрыс дамуын қамтамасыз ету аса маңызды, өйткені олар алдағы онжылдықтардағы ең құнды ресурсымыз болып табылады [1]. Цифрландыру мен ақылды технологиялар дәуірінде адамдар кәсіби қызметпен тым айналысып кеткендіктен, балаларына көңіл бөлуге уақыты жетіспей, бұл олардың толыққанды бақылауына кері әсерін тигізуде. Қылмыстық оқиғалардың саны уақыт өте келе тұрақты түрде өсуде және балалар да қылмыстық әрекеттерге тартылуда [2]. Осыған байланысты зерттеушілер RFID технологиясы мен микроконтроллерлерді пайдалана отырып, балаларды бақылау жүйелеріне ерекше көңіл бөлді [3], [4]. IoT - бұл интернет арқылы кіріктірілген құрылғыларды өзара байланыстыратын заманауи технологиялық жетістік, ол адамдарға оларды басқару мен бақылауды жеңілдетеді [5]. Қазіргі таңда зерттеушілер балалардың қауіпсіздігін анағұрлым ақылды әрі тиімді жолмен қамтамасыз ету мәселесіне көбірек назар аударуда. Балалардың

қауіпсіздігін қамтамасыз ету мен бақылауға арналған IoT шешімдерін әзірлеуге байланысты бірқатар зерттеулер жүргізілді [6],[7],[8],[9]. Көптеген IoT негізіндегі шешімдер көбінесе балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін екі-үш ерекшелікке ғана назар аударған және олардың қауіпсіздік жүйелері осал болды. Осы мәселені ескере отырып, біз көптеген ерекшеліктерді қамтитын әрі ата-аналар мен балалар арасындағы байланысты жеңілдететін тиімді IoT шешімін ұсындық. Қолдануға ыңғайлы мобильдік қосымша әзірленді, ол арқылы ата-аналар балаларының қозғалысын нақты уақытта бақылай алады. Қосымшада төтенше жағдай туралы хабарламалар мен баланың қазіргі жағдайы (қанда оттегі деңгейі, жүрек соғу жиілігі, ауа райы, температура және ылғалдылық деңгейі) көрсетіледі. Ата-аналар арнайы белгіленген географиялық аумақты орнатып, баланың сол аумақта болуын қадағалай алады. IoT жүйесіне SMS хабарламалар мен нақты уақыттағы бейнебақылау енгізілген. Деректердің құпиялылығы мен бүтіндігін қамтамасыз ету үшін шифрлау әдісі әзірленді. Сенсорлар арқылы жиналған үлкен деректер базасы зерттеушілерге балалар туралы саналы шешім қабылдау үшін машиналық оқыту алгоритмдерін қолдануға мүмкіндік береді. Өртүрлі орындарда шынайы уақыт режимінде жүргізілген сынақтар ұсынылған шешімнің тиімділігін дәлелдеді.

3.2 IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және бақылау жүйесін жобалаудағы негізгі шешімдер

Жұмыс істейтін ата-аналар үшін балалардың қауіпсіздігі мен қорғалуы басты мәселе болып табылады, себебі кәсіби өмірде олар балаларына үнемі көңіл бөле алмайды. Зерттеушілер балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін бірнеше бақылау және қауіпсіздік жүйелерін ұсынды. Көпшілігі RFID белгілерін және микроконтроллер жүйелерін қолданғанымен, олар қашықтан бақылау мүмкіндігін қамтамасыз ете алмайды [3],[4]. IoT негізіндегі балалардың қауіпсіздігі мен бақылау жүйелері бұл мәселелерді шешіп, ата-аналар үшін ақылды шешімдер ұсынды. Бірқатар зерттеулерде аппараттық және бағдарламалық жасақтамаларды біріктіре отырып ақылды шешімдер ұсынылды, ал ескерту жүйесі Wi-Fi модулі арқылы іске асырылды [6]. Басқа зерттеулерде тек аппараттық шешімдер ұсынылған, олар орналасқан жерді анықтап, SMS ескерту жіберіп, денсаулықты бақылау мүмкіндігін қарастырған [7]. IoT технологиясына негізделген балалардың белсенділігін бақылау жүйесі әзірленген, ол SMS ескерту, температураны бақылау және ағымдағы орынды суретке түсіру функцияларын қамтыған [8]. Ғалымдар баланың орналасқан жерін GPS және Bluetooth арқылы бақылап, SMS ескертулер жіберетін ақылды киілетін құрылғы ұсынды [9]. Тағы бір зерттеуде GPS және Bluetooth технологияларына негізделген балалардың қауіпсіздігі мен бақылау жүйелері әзірленген, әрі SMS ескерту және бағдарламалық шешімдер қарастырылған [10]. Зерттеушілер Wi-Fi негізіндегі позициялау

жүйесін әзірледі, ол төтенше жағдайлар кезінде баланың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді [12].

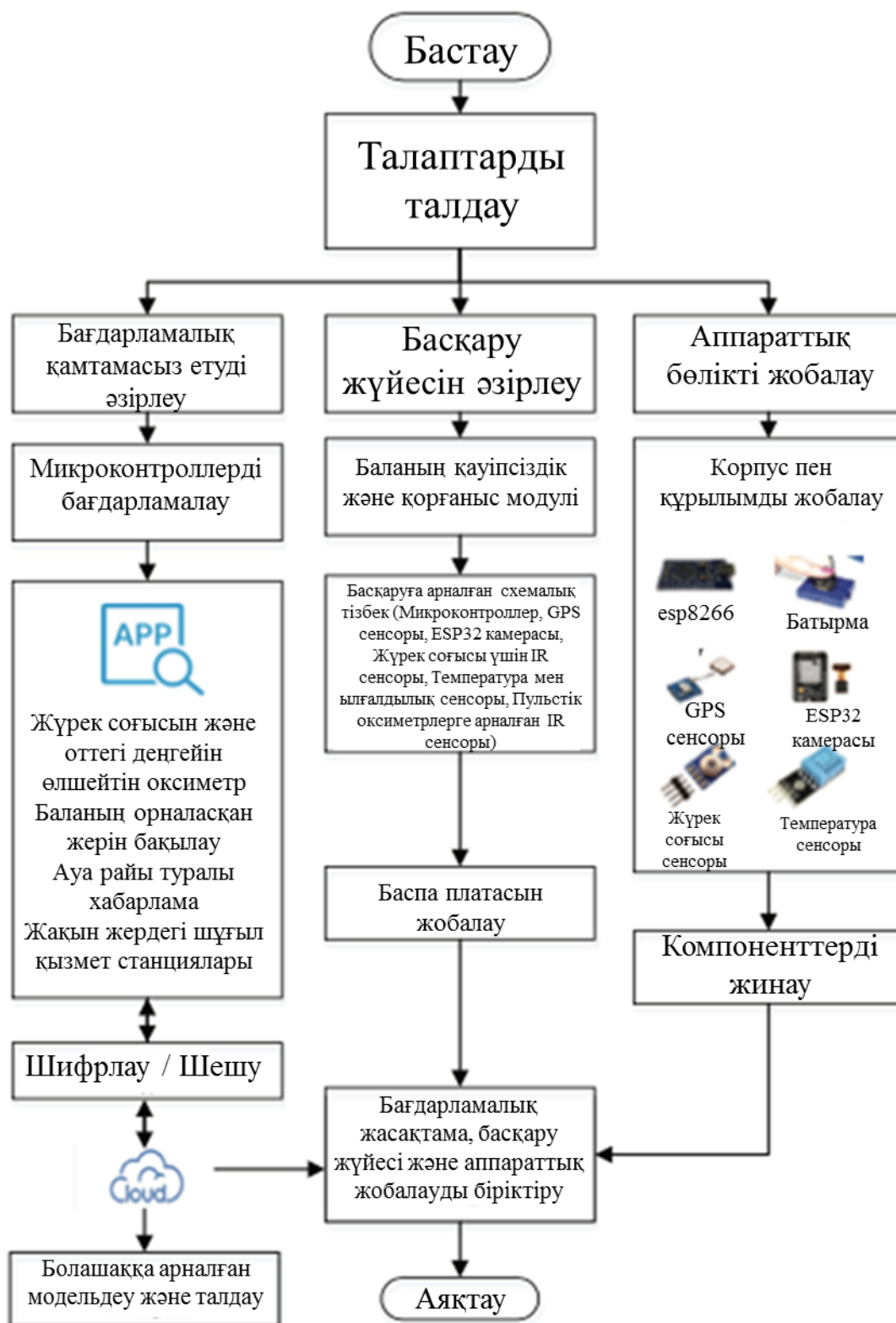
Кесте 3.1 – IoT негізінде балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және бақылау жүйесін жобалаудағы негізгі шешімдер

Жұмыс	Бағдар.	Аппарат.	GPS	WiFi	Ескерту	SMS	Ауа райы	Камера	bpm	O2
[6]	Иә	Иә	Жоқ	Иә	Иә	Жоқ	Жоқ	Жоқ	Жоқ	Жоқ
[7]	Жоқ	Иә	Иә	Иә	Жоқ	Иә	Иә	Жоқ	Иә	Иә
[8]	Жоқ	Иә	Иә	Иә	Иә	Иә	Иә	Иә	Жоқ	Жоқ
[9]	Жоқ	Иә	Иә	Жоқ	Иә	Иә	Жоқ	Жоқ	Жоқ	Жоқ
[10]	Иә	Иә	Иә	Жоқ	Иә	Иә	Жоқ	Жоқ	Жоқ	Жоқ
[11]	Иә	Иә	Иә	Иә	Жоқ	Жоқ	Жоқ	Жоқ	Жоқ	Жоқ
[12]	Иә	Иә	Жоқ	Иә	Иә	Иә	Жоқ	Жоқ	Жоқ	Жоқ

Кестеден көріп отырғанымыздай, көпшілік IoT жүйелері тек балалардың қозғалысын бақылап, SMS ескерту жіберумен шектелген. Сондықтан біз GPS және WiFi технологияларымен бірге ескерту жүйесі, SMS жіберу, нақты уақыттағы ауа райы туралы ақпарат, камерамен басқару, баланың денсаулығын бақылау және интерактивті Android қосымшасы бар тиімді IoT шешімін әзірлеуді мақсат етеді.

3.3 Балалардың қауіпсіздігі мен мониторингіне арналған тиімді IoT шешімінің ұсынылған даму модельдері

Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етіп, олардың жағдайын қашықтан бақылау мақсатында ұсынылған зерттеу балаларға арналған ақылды киілетін құрылғыны және ата-аналарға арналған Android қосымшасын әзірлеуді көздеді. Ата-аналар балаларының жағдайын қадағалап, төтенше жағдайларға жедел әрекет ете алады. Балалар қолданатын құрылғылар ата-аналардың қосымшасымен байланыстырылып, балалардың жағдайы туралы жаңартылған ақпарат ұсынады. 3.1-суретте ұсынылған IoT шешімінің үлгісі көрсетілген. Алдымен жүйені жобалау мен іске асыруға қажетті компоненттерді анықтау үшін талаптарды талдау жүргізілді. Содан кейін қолайлы құрылғыларды жинағаннан соң, үш кезеңнен тұратын жұмыс атқарылды: аппараттық жасақтаманы әзірлеу, басқару жүйесін әзірлеу және бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу мен біріктіру.



3.1-сурет – Балалардың қауіпсіздігі мен мониторингіне арналған тиімді IoT шешімінің ұсынылған даму моделі

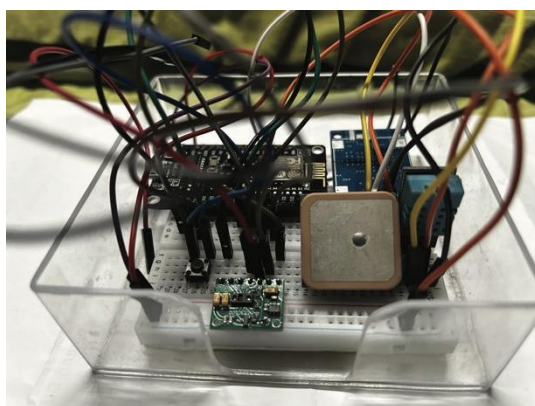
Барлық сенсорлар мен компоненттер веробордқа орнатылды.
Баланың орнын бақылау үшін GPS сенсоры қолданылып, ол Arduino Node MCU арқылы балалардың нақты уақыттағы орналасу орнын жібереді.

Төмен қуатпен жұмыс істей алатын және қажетті орынды суретке түсіріп, бұл суреттерді микроконтроллер жүйесі арқылы бұлтқа жіберетін ESP32 камера модулі пайдаланылды.

Ұсынылған жүйеде түйме (батырма) орнатылған, ол микроконтроллер жүйесі арқылы сигнал жіберіп, ата-аналардың Android қосымшасына хабарлама және төтенше жағдай туралы SMS-хабарлама жібере алады.

Балалардың қанындағы оттегі деңгейін өлшеу үшін инфрақызыл пульсоксиметр сенсоры қолданылды, ал нақты уақыттағы жүрек соғу жиілігін бақылау үшін жүрек соғу жиілігі сенсоры жүйеге қосылды.

Сонымен қатар, қажетті орынның ауа райы жағдайын бақылау үшін DHT11 сенсоры қолданылып, балалар тұрған жердің ағымдағы температурасы мен ылғалдылығы туралы мәліметтерді нақты уақытта ата-аналардың мобильді қосымшасына жіберіп отырады.

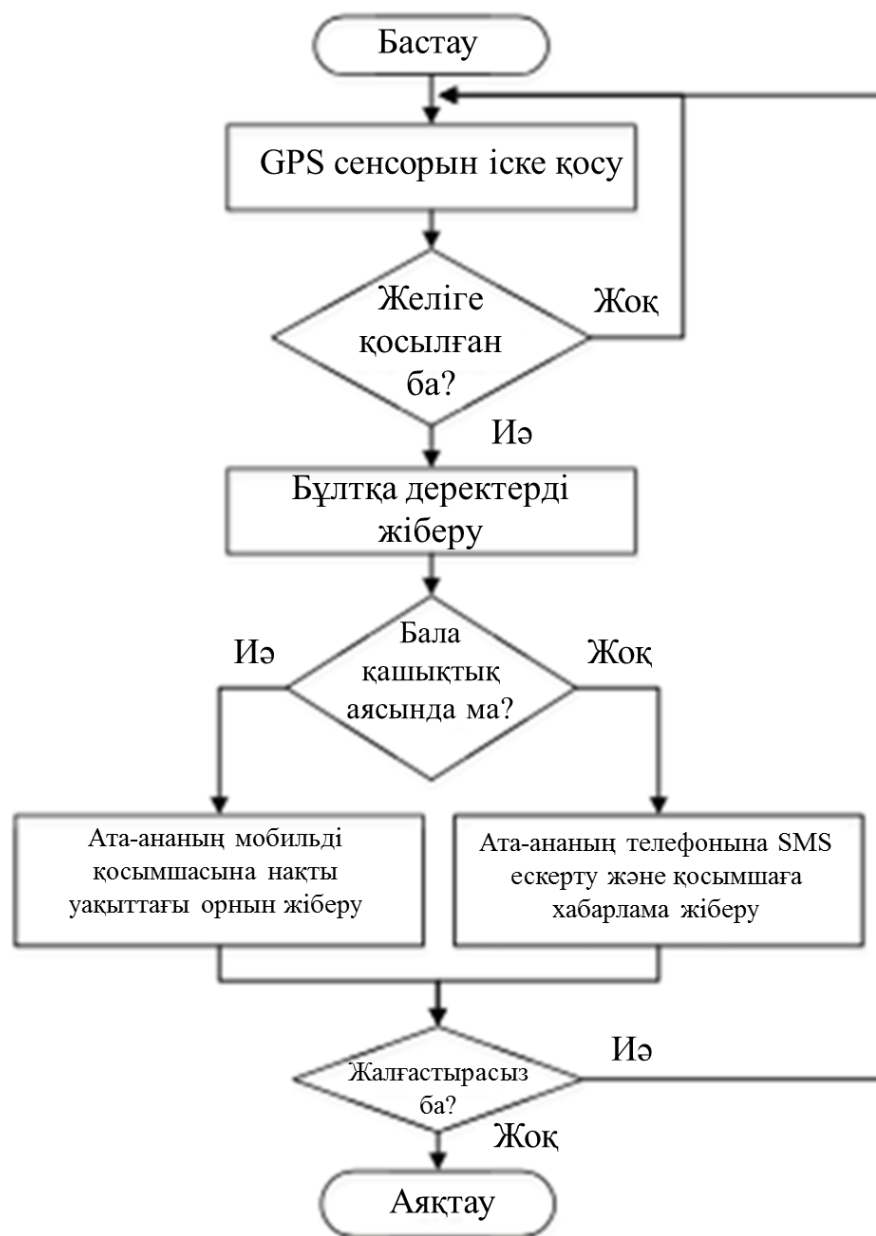


3.2-сурет – IoT-негізделген шешімнің жабдықтары мен сұлбалық жобасы

3.4 Басқару жүйесін әзірлеу

Басқару жүйесін әзірлеу барысында балалар құрылғысы ата-аналардың мобильді қосымшасымен синхрондалды. Ата-аналар өз балаларының нақты уақыттағы орналасқан жерін, денсаулық жағдайын және таңдалған жердегі ауа райын оңай бақылай алады. Төтенше жағдай туындаған кезде олар балалардың ағымдағы орны туралы хабарламалар мен суреттерді ала алады. Басқару жүйесін әзірлеу бөлімдерінде барлық сұлбалық тізбектер тиісті сенсорлар мен құрылғыларды басқару үшін жобаланған.

Arduino NodeMCU микроконтроллері сенсор модулінен деректерді қабылдап, бұл деректерді бұлтты жүйеге жіберу үшін қолданылған. Сенсорлардан алынған деректерді сақтау және Android қосымшаларына жеткізу үшін Google Firebase дерекқоры пайдаланылған. Балалардың орналасқан жерін анықтау үшін GPS сенсоры қолданылып, алынған деректер кейінгі өңдеу үшін бұлтқа жіберілген. Балаларды қадағалау және басқару жүйесінің блок-схемасы 3.3-суретте көрсетілген. Балаларды қадағалау жүйесі 3.1-алгоритм арқылы жобаланып, жүзеге асырылған.



3.2-сурет – Ұсынылған жүйе арқылы балаларды GPS көмегімен қадағалау блок-схемасы.

Алгоритм 3.1 Баланы бақылау модулі

Reading data from GPS sensor and send to apps

Input: Current child POSITION (Latitude, Longitude)

Output: Stored child POSITION for tracking

1: begin:

2: create an object for a socket server

3: while successfully connected to the web socket do

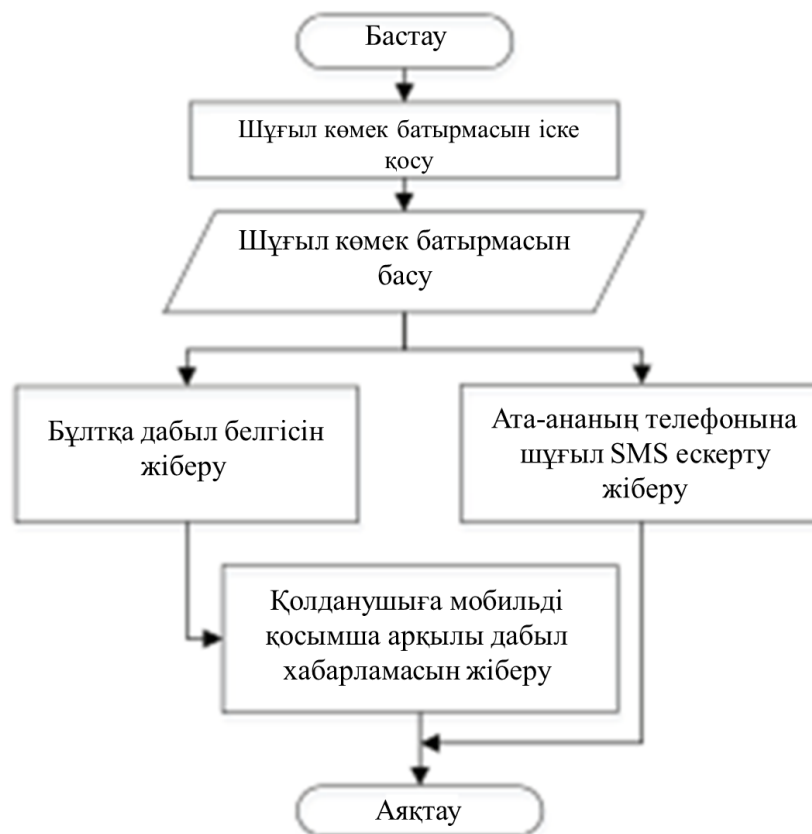
4: accepting connectivity from the socket server

5: POSITION stores

```

6: call FILESEND(POSITION)
7: end while
8: close WEB socket connection
9: function FILESEND(POSITION)
10: create Location file object
11: create Parents set RangeLocation file object
12: repeat
13: if file exists in RangeLocation then
14: convert it to byte array
15: display Location details
16: print status Inside Range
17: else
18: display Location details
19: print status is in out of the range
20: end if
21: until connection lost
22: end function
23: end

```



3.4-сурет – Ұсынылған жүйеде ата-аналарға төтенше жағдай туралы сигнал жіберу ағынының диаграммасы

Егер қандай да бір төтенше жағдай туындаса, балалар төтенше жағдай батырмасын басу арқылы ата-аналарына дереу хабарлай алады. Ұсынылған бала қауіпсіздігі жүйесінің төтенше жағдай батырмасының ағын диаграммасы 3.4-суретте көрсетілген. Төтенше жағдай батырмасы 3.2-алгоритм арқылы жүзеге асырылады.



3.5-сурет – Ұсынылған жүйенің камераны басқару ағынының диаграммасы.

Балалар төтенше жағдай батырмасын басқан кезде, ағымдағы ортаның фотосуреті түсіріліп, бұлттық серверге жіберіледі. Фотосурет түсіру үшін және оны басқару үшін esp32 камера модулі мен микроконтроллер жүйесі қолданылады. 3.5-суретте ұсынылған IoT шешіміндегі камераны басқару жүйесі көрсетілген.



3.6-сурет – Ұсынылған жүйеде оттегі деңгейін, жүрек соғу жиілігін және ауа райы жағдайларын бақылау ағынының диаграммасы

Осы жұмыста ата-аналардың қосымшасы арқылы баланың денсаулық жағдайын тұрақты бақылауға арналған басқару жүйесі әзірленген. Баланың оттегі деңгейін оқу үшін инфрақызыл пульсоксиметр қолданылады. Жүрек соғу жиілігін оқу үшін жүрек соғу жиілігі сенсоры пайдаланылады. Сонымен бірге, баланың орналасқан жеріндегі ағымдағы ауа райы жағдайларын бақылау үшін DHT11 сенсоры қолданылады, ол қоршаған ортаның температурасы мен ылғалдылық деңгейін нақты уақыт режимінде береді. Барлық деректер ұсынылған жүйенің микроконтроллер блогы арқылы бақыланады және басқарылады. Сенсорлардан алынған барлық мәліметтер бұлтқа жіберіліп, әрі қарай өңделеді. 3.6-суретте ұсынылған жүйемен бақылған оттегі деңгейі, жүрек соғу жиілігі және ауа райы жағдайлары көрсетілген.

3.2-алгоритм: Төтенше жағдайды хабарлау және ескерту модулі

Reading data from button and send it to apps

Input: A flag signal (0 or 1)

Output: Stored flag signal X accordingly

1: begin:

2: create an object for a socket server

3: while successfully connected to the web socket do

4: accepting connectivity from the socket server

5: call FILESEND(X)

6: end while

7: close WEB Socket connection

8: function FILESEND(X)
 9: create a object for storing X
 10: repeat
 11: if X equals to zero then
 12: print status is normal
 13: else
 14: print status is danger
 15: end if
 16: until connection lost
 17: end function
 18: end

3.5 Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу



3.7-сурет – IoT негізіндегі тиімді бала қауіпсіздігі мен бақылау жүйесіне арналған Android қосымшасының ұсынылған әзірлеу үлгісі.

Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу кезеңі ұсынылған әдістерді жүзеге асыру үшін Arduino микроконтроллерін бағдарламалауды қамтыды. Барлық тиісті бағдарламаларды жазу және кейіннен микроконтроллер тақтасына жүктеу үшін Arduino IDE (біріктірілген әзірлеу ортасы) қолданылды. Бағдарламалар ендірілген C бағдарламалау тілі арқылы кодталды. 3.7-суретте ұсынылған IoT шешімінің бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу үлгісі көрсетілген. Ата-аналар өз балаларының нақты уақыттағы орналасу ізін бақылауы үшін қолдануға ыңғайлы Android қосымшасы әзірленді. Пайдаланушының аутентификациясы расталғаннан кейін, қамқоршы қосымшаға қол жеткізе алады. Қосымшада ата-аналар Start Range және End Range бөлімдерінде балаларына арналған орналасу аумағын таңдай алады. Егер балалар белгіленген аумақтан шығып кетуге әрекеттенсе немесе төтенше жағдай орын алса, ата-аналар хабарламалар мен SMS арқылы ескертіледі. Шұғыл SMS ата-аналарға автоматты түрде bulk SMS жүйесі арқылы жіберіледі, сондықтан бұл жүйеде қосымша GSM модулін қолдану қажет емес. Төтенше жағдайда ата-аналар баланың ағымдағы орналасқан жерінің скриншотын да көре алады. Қосымша арқылы ата-ана орналасқан жер бойынша ауа райы жағдайын, температура деңгейін және ылғалдылық деңгейін де бақылай алады.

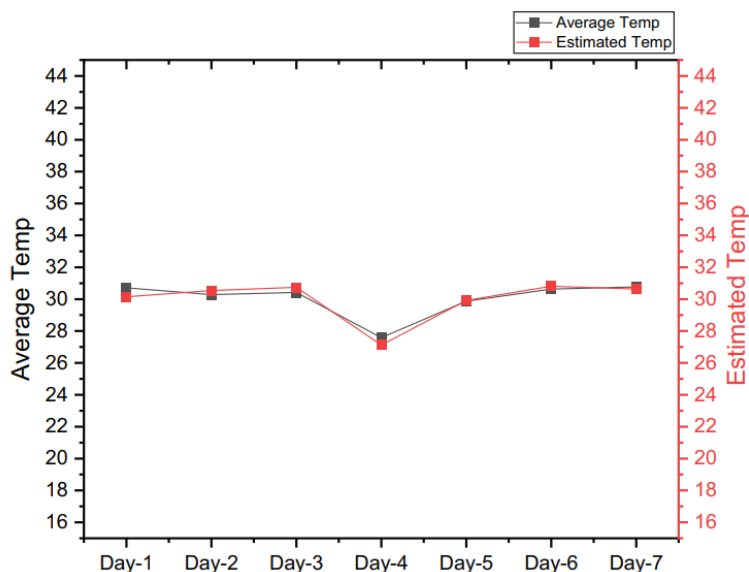
Кесте 3.2 – Ұсынылған жүйенің орналастырылған GPS координаттары мен бағаланған мәндерінің салыстырмасы.

Тәжірибе күні	Орташа ендік	Орташа бойлық	Бағаланған ендік	Бағаланған бойлық
1-күн	24.0131	90.414	24.0174	90.4201
2-күн	24.0128	90.4352	24.0313	90.4021
3-күн	24.0263	90.471	24.0144	90.4102
4-күн	24.0383	90.4263	24.0111	90.4184
5-күн	24.0651	90.4975	24.0221	90.4289
6-күн	24.0473	90.4854	24.0413	90.4132
7-күн	24.0102	90.4714	24.0138	90.4225

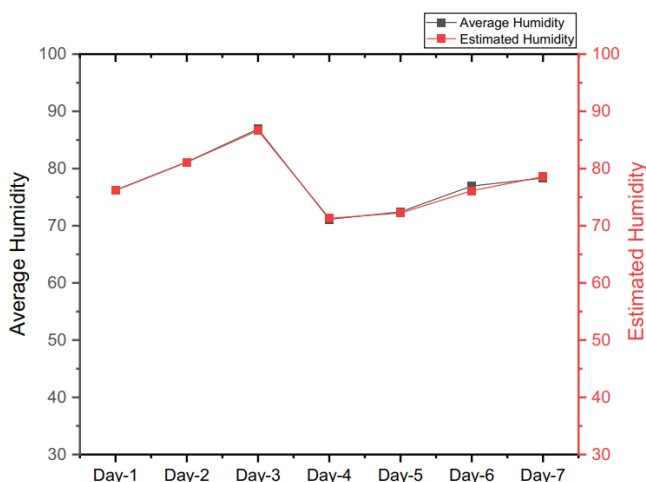
Бұл зерттеу жұмысы бала қауіпсіздігі мен бақылау жүйесі үшін толыққанды, тиімді IoT шешімдерін ұсынатын максималды мүмкіндіктерді қамтамасыз етуге бағытталған. Ұсынылған жүйе киілетін құрылғылардың моделін әзірлеуді және балаларды қашықтан бақылау үшін қолдануға ыңғайлы Android қосымшасын жасауды қамтамасыз етеді. Датчиктерден алынған барлық деректер сәтті қабылданып, дұрыс жұмыс істеп тұр. Киілетін құрылғылардың барлық компоненттерінің жұмыс қабілеттілігін тексеру үшін Газипур мен Даккада бірнеше тәжірибелер жүргізілді. Жалпы төрт түрлі орында жеті күндік тәжірибелер жүргізілді, әр күн сайын 3 сағаттық интервалмен бес дерек нүктесі таңдалды. Газипур маңындағы 7 күндік

кезеңдегі орташа ендік пен бойлық мәндері 3.2-кестеде көрсетілген. Бақылау нәтижесінде алынған орын деректері Google Maps көрсеткен орынмен іс жүзінде бірдей екені байқалады. 3.8-суретте өлшенген орташа температура мен нақты уақыттағы болжамды қоршаған орта температурасының салыстыру нәтижесі көрсетілген.

Өлшенген орташа ылғалдылық деңгейі мен қоршаған ортаның нақты уақыттағы болжамды ылғалдылық деңгейі 9-суретте көрсетілген. Температура мен ылғалдылық датчиктерінің дұрыс жұмыс істеп, бұлттық жүйеге шынайы деректер жіберіп отырғаны байқалады.

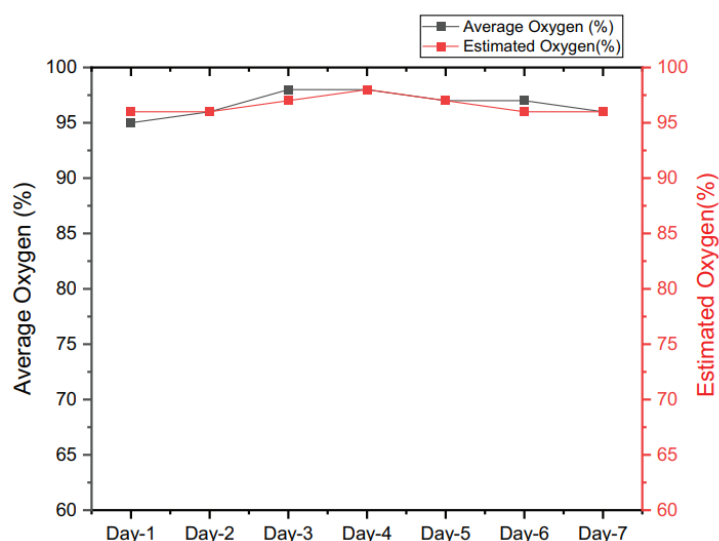


3.8-сурет – Өлшенген температура мен қоршаған ортаның температурасының салыстырмасы.



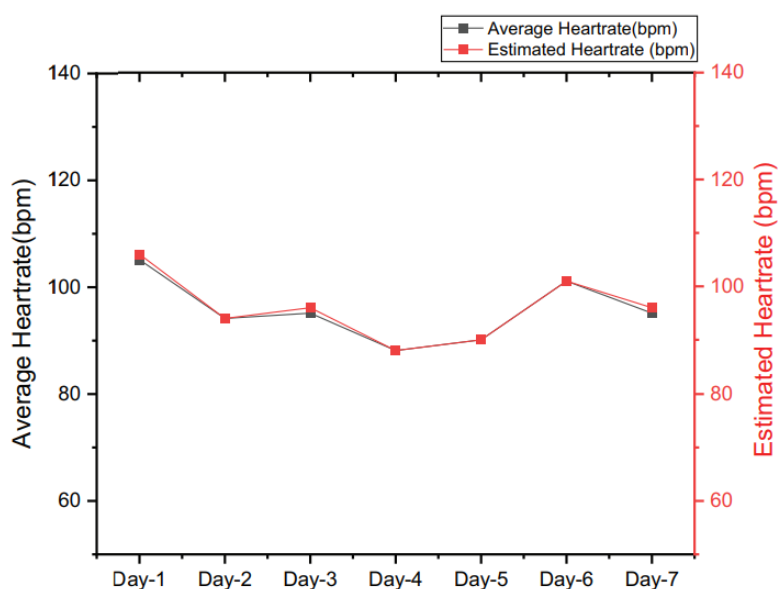
3.9-сурет – Өлшенген ылғалдылық пен қоршаған ортаның ылғалдылығының салыстырмасы.

Өлшенген оттегі деңгейі мен оксиметр арқылы алынған болжамды оттегі деңгейінің салыстырмасы 10-суретте көрсетілген.



3.10-сурет – Өлшенген оттегі деңгейлері мен болжамды оттегі деңгейлерінің салыстырмасы.

Өлшенген орташа жүрек соғу жиілігі деректері мен нақты жүрек соғу жиілігі деректерінің салыстырмасы 3.10-суретте көрсетілген. Баланың орналасқан жерінің нақты уақыттағы бейнесі дұрыс жұмыс істеп тұр.



3.11-сурет – Өлшенген жүрек соғу жиілігі мен болжамды жүрек соғу жиілігінің салыстыру

3.11-суретте өлшенген жүрек соғу жиілігі мен болжамды жүрек соғу жиілігінің салыстырмасы көрсетілген.

Барлық аппараттық және бағдарламалық жүйе компоненттері дұрыс жұмыс істеп тұрғаны байқалды, бұл ұсынылған тиімді IoT шешімінің балалар қауіпсіздігі мен бақылауына арналғанын көрсетеді.

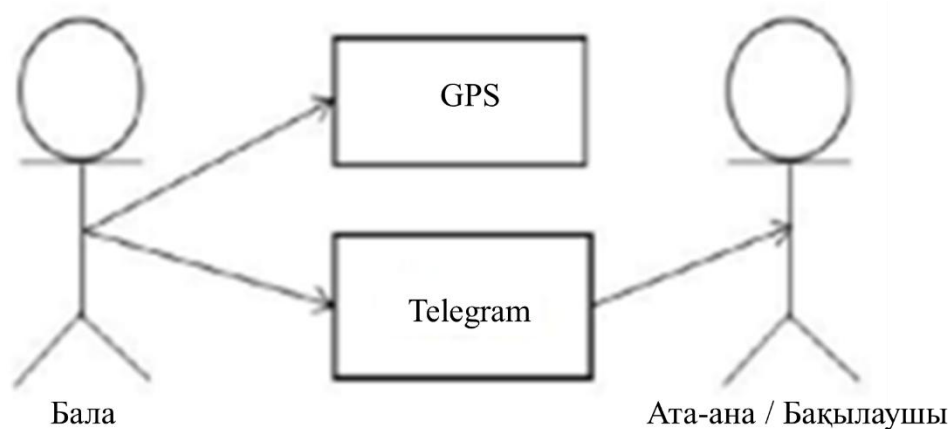
Осы зерттеуде балалар қауіпсіздігі мен мониторингі үшін толыққанды IoT шешімі әзірленіп, жасалды. Киілетін құрылғылар үшін ұсынылған және енгізілген модель жоғары деңгейдегі мүмкіндіктер мен қолайлылықты қамтамасыз етуге бағытталған. Сонымен бірге өте қолжетімді Android қосымшасы жасалып, кез келген жерде балаларды бақылауға қажетті барлық мүмкіндіктер ұсынылған.

Жүйеге енгізілген мүмкіндіктер өте тиімді және дұрыс жұмыс істейді. Ұсынылған әдістің тиімділігі мен дәлдігін тексеру үшін нақты уақыттағы эксперименттер жүргізілді. Бұл шешімді толыққанды IoT жүйесі ретінде қарастыруға болады, ол келесі мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді: балалардың орнын қадағалау, төтенше жағдайлар кезінде ескерту және хабарлама жіберу, SMS хабарлама жүйесі, оттегі деңгейін бақылау, жүрек соғу жиілігін бақылау, ағымдағы орындағы ауа райы жағдайларын бақылау, қажетті орындағы температура мен ылғалдылықты нақты уақыт режимінде өлшеу, жақын маңдағы төтенше жағдай орындарын ұсыну, деректер қауіпсіздігін қамтамасыз ету және т.б.

Осылайша, балаларды дұрыс бақылау және күтуге мүмкіндік береді. IoT құрылғылары арқылы көптеген статистикалық деректер жинақталған, бұл өз кезегінде зерттеушілерге балалардың әрекеттеріне қатысты шешімдер қабылдау үшін машиналық оқытуға негізделген модельдерді қолдануға мүмкіндік береді.

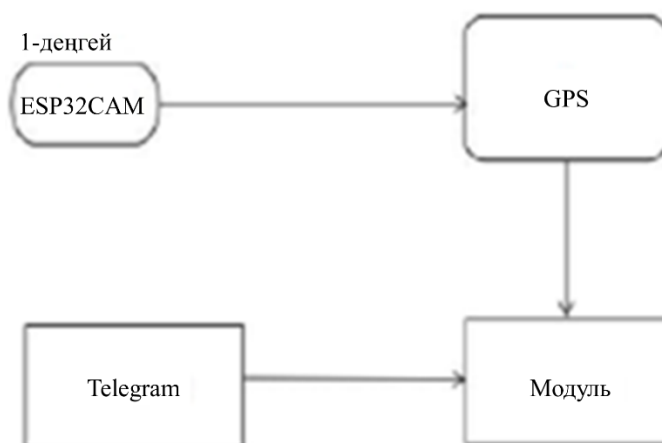
3.6 Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын қолдануды жобалау

3.12-суретте баламен ата-аналар арасындағы байланысты көрсететін жүйенің қолдану жағдайының диаграммасы бейнеленген. Алдымен құрылғы балада болады. Бұл құрылғы баланың орнын оқиды. Telegram қосымшасы арқылы бала мен ата-ана байланысады, ал GPS тек баланың құрылғысына қосылады. Баланың орнының суреті мен координаталары /STOP хабарламасы жіберілгенге дейін үздіксіз қабылданады.



3.12-сурет – Жүйенің қолдану жағдайының диаграммасы бала мен ата-ана/қамқоршылар арасындағы байланысты көрсетеді

3.13-суретте ESP32-CAM мен GPS құрылғысының телефонға қосылу деңгейі көрсетілген. Телефонға Telegram қосымшасын орнатып, код арқылы ESP32-CAM мен GPS қосуға болады.



3.13-сурет – ESP32-CAM мен GPS арасындағы және ESP32-CAM мен Telegram қосымшасы арасындағы байланыс



3.14-сурет – Ұсынылған жүйенің блок-сұлбасы

3.14-суретте CSATS құрылғысының блок-сұлбасы көрсетілген. Arduino немесе ESPCAM-32 GPS және GSM модульдеріне қосылған. Сонымен қатар орынды көрсету үшін LCD экранына қосылған. Мобильді блок Telegram қосымшасына орын деректері мен суреттерді жібереді.

3.7 Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын қолдануды талқылау

3.16-суретте жобаның жұмыс моделі бейнеленген. Бұл модель макет тақтасы, секіргіш сымдар, ESPCAM-32, GPS және GSM модульдері, USB TTL-ден тұрады. ESPCAM-32 кіріктірілген камерасы бар толыққанды микроконтроллер. GPS және GSM модульдері спутниктерден деректерді қабылдайды. GSM модулі мобильді құрылғыларды қосуға арналған. USB TTL - USB және UART интерфейстерін қосатын түрлендіргіш кабель. Сымдар мен макет тақтасы аппараттық компоненттерді байланыстыру үшін қолданылады.



3.16-сурет – Жұмыс модулі

Бұл модуль сыртқы антеннамен және орнатылған EEPROM жадымен жабдықталған.

Интерфейсі: RS232 TTL

Қуат көзі: 3V–тен 5V–ке дейін

Әдепкі деректер беру жылдамдығы (baudrate): 9600 bps

Стандартты NMEA сөйлемдерімен жұмыс істейді

NEO-6M GPS модулі басқа микроконтроллер тақталарымен де үйлесімді. NEO-6M GPS модулін Raspberry Pi құрылғысымен қалай қолдануға болатынын білу үшін Raspberry Pi және GPS модулі арқылы орын ауысқан кезде электрондық пошта жіберу жүйесі қарастыруға оқуға болады.

NEO-6M GPS модулін шамамен \$5–тен \$20–ға дейінгі бағада сатып алуға болады. Бағаларды салыстырып, ең тиімдісін табу үшін Maker Advisor сайтындағы NEO-6M GPS модулінің парағын қарап көруге кеңес береміз.

Пин жалғау (Pin Wiring). NEO-6M GPS модулінде төрт пин бар: VCC, RX, TX және GND. Бұл модуль TX және RX пиндері арқылы Arduino құрылғысымен сериалды байланыс (serial communication) арқылы жұмыс істейді. Жалғану өте қарапайым:

Кесте 3.3 – Жобаның негізгі компоненттері

NEO-6M GPS модулі	Arduino UNO-ға жалғануы
VCC	5V
RX	Software Serial-де анықталған TX пині
TX	Software Serial-де анықталған RX пині
GND	GND

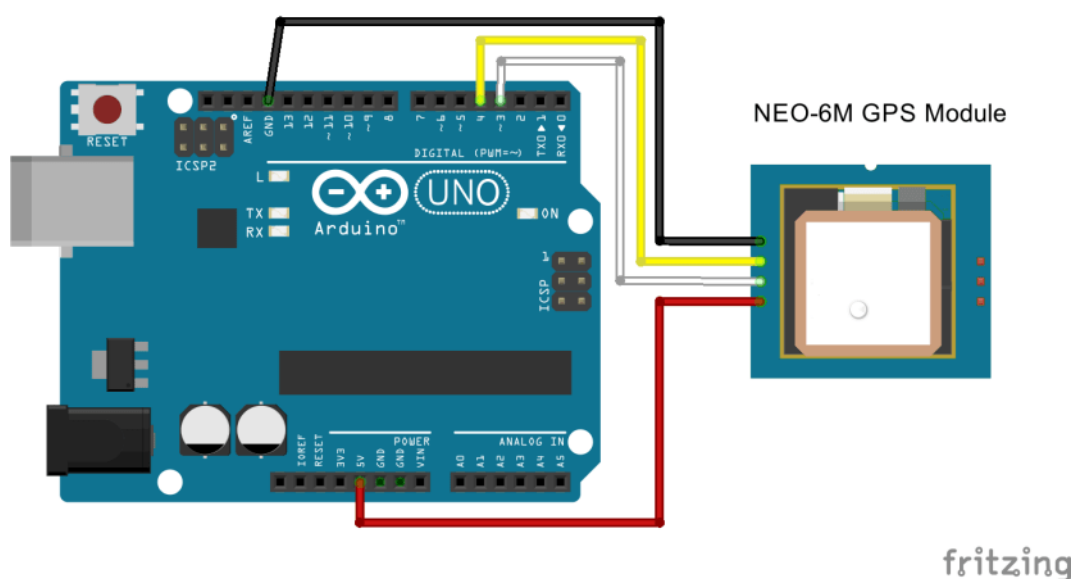
GPS бастапқы деректерін (raw data) алу. GPS модулінен бастапқы деректерді алу үшін, Software Serial арқылы сериалды байланысты іске қосу жеткілікті. Қалай жасау керектігі келесі бөлімде көрсетіледі.

Қажетті бөлшектер. Бұл мысалды тексеру үшін келесі бөлшектер қажет:

- Arduino – ең жақсы бастау жиынтықтарын қараңыз
- NEO-6M GPS модулі
- Жұмпер-сымдар (jumper wires)

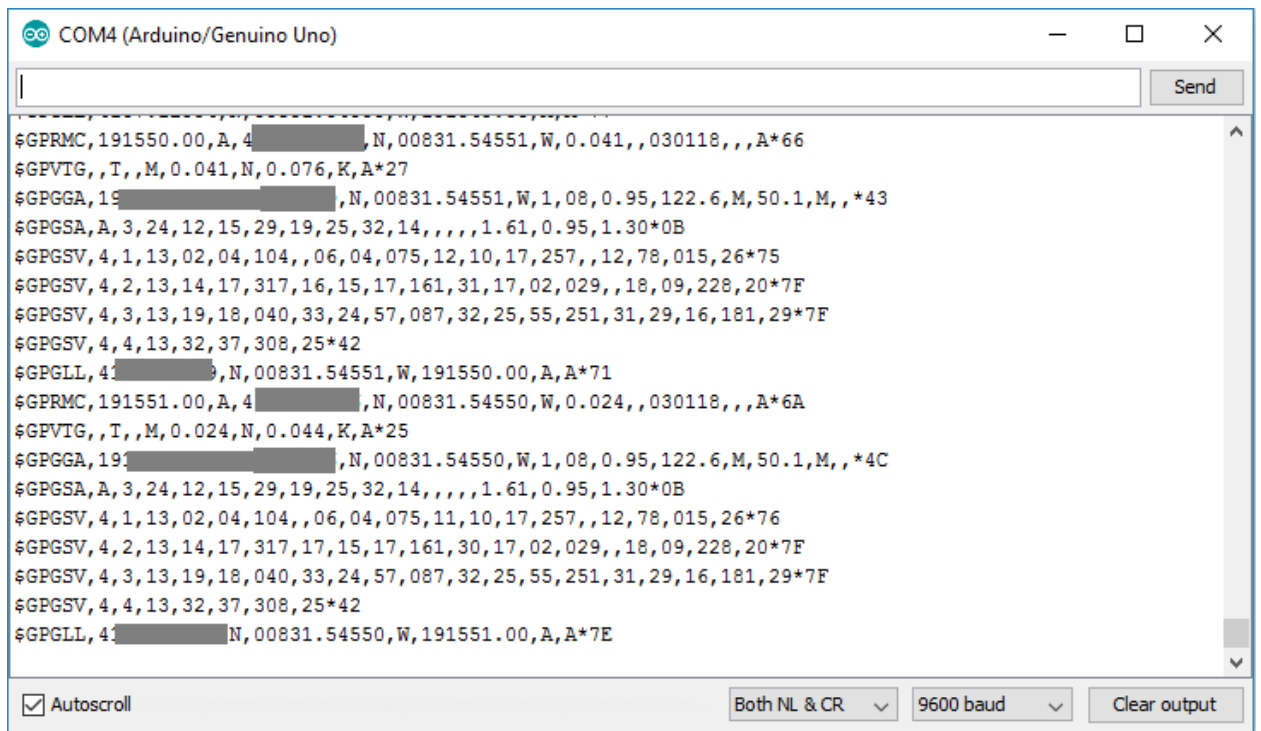
Жоғарыдағы сілтемелерді немесе тікелей [MakerAdvisor.com/tools](https://makeradvisor.com/tools) сайтын қолданып, жобаңызға ең тиімді бағамен қажетті бөлшектерді таба аласыз.

Төмендегі сұлбаға сәйкес NEO-6M GPS модулін Arduino құрылғысына жалғаңыз.



3.17-сурет – Сұлбасы

Қазіргі қолжетімді ақпаратқа сүйенсек, GPS және GSM негізіндегі балалардың қауіпсіздігі мен қадағалау жүйелері балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқара алады. Бұл құрылғылар GPS пен GSM технологияларын пайдаланып баланың орнын бақылап, белгіленген аймақтан шыққан жағдайда немесе қауіп төнгенде ата-аналарға ескерту жібереді. Баланың орнын кез келген уақытта білу мүмкіндігі ата-аналарға тыныштық сыйлайды. Бұл жүйелер ұрлық пен басқа да қауіпті жағдайлардың алдын алуға көмектесе алады. Кодтау жүйесі қосымша А-да көрсетілген.



3.18-сурет – TinyGPSPlus кітапханасы

Дегенмен, GPS және GSM модульдерін пайдалану белгілі бір шектеулерге ие: сигнал әлсіз аймақтарда тиімді жұмыс істемеуі мүмкін, ғимарат ішінде немесе GPS нашар қамтылған аумақта нақты уақыттағы деректер беру қиынға соғуы мүмкін. Осы шектеулерге қарамастан, мұндай жүйелер балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде пайдалы құрал болуы мүмкін.

ҚОРЫТЫНДЫ

Зерттеу нәтижесінде балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған, ата-аналарға нақты уақыт режимінде ақпарат ұсынатын IoT жүйесі табысты түрде әзірленді. Жоба шеңберінде баланың орнын бақылауға, жүрек соғу жиілігі мен дене қызуы сияқты физиологиялық параметрлерін тіркеуге мүмкіндік беретін киілетін құрылғы мен Android негізіндегі мобильді қосымша ұсынылды. Жүйе GPS модулі, жүрек соғу сенсоры және температура сенсоры арқылы мәліметтер жинап, оларды GSM модулі арқылы бұлттық серверге жібереді. Ата-аналар өз баласының жағдайы мен орнын кез келген уақытта қадағалап, қажет болған жағдайда тез арада әрекет ете алады.

Жүйенің тағы бір маңызды артықшылығы – төтенше жағдайларда автоматты түрде ескерту сигналын жіберуі. Мысалы, бала белгіленген қауіпсіз аймақтан шыққан жағдайда немесе жүрек соғу жиілігі қалыптан тыс көрсеткішке жетсе, жүйе ата-аналарға хабарлама немесе SMS түрінде бірден ескерту жібереді. Бұл қауіп-қатердің алдын алуға және дер кезінде жауап қатуға мүмкіндік береді.

Жобаның негізгі артықшылықтары мыналар болып табылады:

- Тұрақты байланыс – құрылғы мен қосымшаның үздіксіз жұмыс істеуі;
- Нақты деректерді беру – сенсорлар арқылы алынған шынайы әрі дәл ақпарат;
- Пайдаланудың жеңілдігі – интерфейстің қарапайымдылығы және қолдануға ыңғайлылығы;
- Үйлесімділік – жүйе білім беру ұйымдарында, қоғамдық орындарда және үй жағдайында кеңінен қолданыла алады.

Ұсынылған шешім тек ата-аналар үшін ғана емес, сонымен қатар балабақшалар мен мектептер сияқты мекемелер үшін де тиімді құрал бола алады. Бұл жүйе балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етумен қатар, цифрлық бақылау мен қадағалау мәдениетін дамытуға ықпал етеді.

Осылайша, аталған дипломдық жұмыс IoT технологияларын әлеуметтік маңызы зор салаларда, соның ішінде балалар қауіпсіздігін арттыруда қолданудың айқын мысалы болып табылады. Алдағы уақытта бұл шешімді одан әрі жетілдіріп, деректерді жасанды интеллект көмегімен талдау, бала әрекетін алдын ала болжау және интеграцияланған дабыл жүйесін қосу арқылы функционалын кеңейтуге болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДЭБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Saritha, K., Cherukuri Abhiram, Poreddy Anvith Reddy, Sundralla Sai Sathwik, Nayab Rasool Shaik, Laith H. Alzubaidi, Vijilius Helena Raj, Amit Dutt, and Dinesh Kumar Yadav. IoT enabled hospital asset tracking using advanced interdisciplinary approaches. In E3S Web of Conferences, vol. 507, p. 01007. EDP Sciences, 2024. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202450701007>
2. GOUIZA, NISSRINE, HAKIM JEBARI, and KAMAL REKLAOUI. INTEGRATION OF IOT-ENABLED TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIVERSE DOMAINS: RECENT ADVANCEMENTS AND FUTURE TRENDS. Journal of Theoretical and Applied Information Technology 102, no. 5 (2024).
3. Agrawal, Neha, Rohit Kumar, and Shashikala Tapaswi. Improved Child Safety Using Edge-Fog-Cloud Enabled Smart IoT Wearable Device: An Architecture. In 2024 16th International Conference on COMmunication Systems & NETworkS (COMSNETS), pp. 61-66. IEEE, 2024. <https://doi.org/10.1109/COMSNETS59351.2024.10427466>
4. Kranrattanasuit, Napatrat. Utilising the communication for development approach to prevent online child trafficking in Thailand. Humanities and Social Sciences Communications 11, no. 1 (2024): 1-10. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02614-4>
5. Zhang, Wei. The Influence of Social Ostracism and Traumatic Experiences in Childhood on Personality Disorder. Journal of Education, Humanities and Social Sciences 26 (2024): 723-728. <https://doi.org/10.54097/prhtcb72>
6. Ciesinski, Nicole K., Deborah AG Drabick, Mitchell E. Berman, and Michael S. McCloskey. Personality disorder symptoms in intermittent explosive disorder: a latent class analysis. Journal of personality disorders 38, no. 1 (2024): 34-52. <https://doi.org/10.1521/pedi.2024.38.1.34>
7. Singh, Aishwarya. HIDDEN HORRORS: HUMAN TRAFFICKING IN IRAQ-A NATION IN NEED OF ANTI-TRAFFICKING LAWS. EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR) 10, no. 2 (2024): 362-365. <https://doi.org/10.36713/epra15858>
8. Wickens, Nicole, Elmie Janse van Rensburg, Patricia de Gouveia Belinelo, Helen Milroy, Lisa Martin, Fiona Wood, and Alix Woolard. "It's a big trauma for the family": A qualitative insight into the psychological trauma of paediatric burns from the perspective of mothers. Burns 50, no. 1 (2024): 262-274. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2023.06.014>
9. Harsya, Rabith Madah Khulaili, and Zulkham Sadat Zuwanda. The Legal Framework in Addressing Modern Slavery and Human Trafficking a Focus on Indonesia. The Easta Journal Law and Human Rights 2, no. 02 (2024): 68-79. <https://doi.org/10.58812/eslhr.v2i02.208>
10. Ebubedike, Margaret, Saraswati Dawadi, Joyceline Alla-Mensah, Henry N. Kwaibwe, Eric-Robert Kamunvi, Diana Cingtho, Yosia Mwesi Habagaya,

Lilian Kyaidhi, and Prossy Ngobi. Report on stakeholders' consultative engagement on trafficking in persons in Uganda. (2024).

11. Dhawale, Krupali Rupesh, Shraddha Shailesh Jha, Mishri Satish Gube, and Shivraj Mohanraju Guduri. Empowering Women's Safety: Strategies, Challenges, and Implications. In *Impact of AI on Advancing Women's Safety*, pp. 139- 159. IGI Global, 2024. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2679-4.ch009>

12. Rico-González, Markel, Jose Pino-Ortega, Fabio Y. Nakamura, Felipe Arruda Moura, Daniel Rojas-Valverde, and Asier Los Arcos. Past, present, and future of the technological tracking methods to assess tactical variables in team sports: A systematic review. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology* 234, no. 4 (2020): 281-290. <https://doi.org/10.1177/1754337120932023>

13. Guo, Liping, Ting He, Xue Lv, and Fang Yu. Identifying Popular, Rejected and Neglected Children in Chinese Preschool an Exploratory Study on the Educational Application of Spatial Positioning Data. *Rejected and Neglected Children in Chinese Preschool an Exploratory Study on the Educational Application of Spatial Positioning Data*.

14. Kathole, Atul B., Vinod V. Kimbahune, Sonali D. Patil, Avinash P. Jadhav, and Kapil N. Vhatkar. Challenges and Key Issues in IoT Privacy and Security. In *Communication Technologies and Security Challenges in IoT: Present and Future*, pp. 37-50. Singapore: Springer Nature Singapore, 2024. https://doi.org/10.1007/978-981-97-0052-3_3

15. Tariq, Muhammad Usman. Advanced wearable medical devices and their role in transformative remote health monitoring. In *Transformative Approaches to Patient Literacy and Healthcare Innovation*, pp. 308-326. IGI Global, 2024. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3661-8.ch015>

16. Egho-Promise, Ehigiator, Mensah Sitti, Nasiru Hutchful, and William Akotam Agangiba. IoT-Enhanced Weather Monitoring System: Affordable Hardware Solution for Real-Time Data Collection, Storage, And Predictive Analysis. *European Journal of Computer Science and Information Technology* 12, no. 1 (2024): 43-56. <https://doi.org/10.37745/ejcsit2013/vol12n14356>

17. Fadhila, Guernane. Legal Protection for Societal Security from the Digital World Risks.

18. Devkota, Shree Prasad, and Shiba Bagale. A Decade of Armed Conflict and Vulnerability of Children in Nepal: In Search of the Ray of Solution. In *Human Security in Asia: Interrogating State, Society, and Policy*, pp. 253-268.

Singapore: Springer Nature Singapore, 2024. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3585-7_13

19. Steely Smith, Mollee Katherin, and Tusty Ten-Bensel. Sexual grooming behavior and processes of women who commit sexual offenses against children. *Journal of interpersonal violence* (2024): 08862605241239450. <https://doi.org/10.1177/08862605241239450>

20. Hanafi, Hafizul Fahri, Wan Azani Mustafa, Mohd Noor Idris, Miharaini Md Ghani, Ahmed Alkhayyat, Noor Hidayah Che Lah, and Wong Yoke Seng. A

Study of Coding Learning Amongst Children: Motivation and Learning Performance. In 2023 6th International Conference on Engineering Technology and its Applications (IICETA), pp. 39-44. IEEE, 2023. <https://doi.org/10.1109/IICETA57613.2023.10351439>

21. Pham, Truong, Daisaku Goto, and Duc Tran. Child online safety education: A program evaluation combining a randomized controlled trial and list experiments in Vietnam. *Computers in Human Behavior* 156 (2024): 108225. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108225>

22. Nouri, Ali, Beatriz Cabrero-Daniel, Fredrik Törner, Håkan Sivencrona, and Christian Berger. Engineering Safety Requirements for Autonomous Driving with Large Language Models. *arXiv preprint arXiv:2403.16289* (2024).

23. Bin Kamilin, Mohd Hafizuddin, Mohd Anuaruddin Bin Ahmadon, and Shingo Yamaguchi. Multi-Task Learning-Based Task Scheduling Switcher for a Resource-Constrained IoT System. *Information* 12, no. 4 (2021): 150. <https://doi.org/10.3390/info12040150>

24. Aakisetti, Rohith Sai Kamal, Vanaja Ganta, Pachipala Yellamma, Chandana Siram, Sri Harshani Gampa, and KV Brahma Rao. Dynamic Priority Scheduling Algorithms for Flexible Task Management in Cloud Computing. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering* 12, no. 13s (2024): 246- 256.

ҚОСЫМША А

```
/*
 * Rui Santos
 * Complete Project Details https://randomnerdtutorials.com
 */

#include <SoftwareSerial.h>

// The serial connection to the GPS module
SoftwareSerial ss(4, 3);

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  ss.begin(9600);
}

void loop(){
  while (ss.available() > 0){
    // get the byte data from the GPS
    byte gpsData = ss.read();
    Serial.write(gpsData);
  }
}

SoftwareSerial ss(4, 3);

while (ss.available() > 0){
  // get the byte data from the GPS
  byte gpsData = ss.read();
  Serial.write(gpsData);
}
```

Дипломдық жоба (жұмыс) бойынша

РЕЦЕНЗИЯ

Терек Әлішер Нұрболұлы

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын қолдану

Орындалды:

а) Графикалық бөлім 3 парақтарда
б) түсіндірме жазба 51 беттерінде

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУЛЕР

Терек Әлішер Нұрболұлының дипломдық жұмысы балалардың қауіпсіздігін бақылау мәселесін заманауи IoT технологиялары арқылы шешуге бағытталған. Жұмыс құрылым жағынан дұрыс, теориялық және тәжірибелік бөлімдері нақты әрі бір-бірімен логикалық байланысқан.

Негізгі жетістіктер:

- IoT құрылғыларын (GPS, пульс сенсоры, температура сенсоры) біріктіру арқылы нақты уақытта мәлімет жинау жүйесі жасалған;
- GSM модулі арқылы бұлттық серверге деректерді жіберу және оларды Android қосымша арқылы бақылау іске асқан;
- Telegram арқылы ескерту хабарламаларын автоматты түрде жіберу алгоритмдері жүзеге асырылған;
- Жүйенің аппараттық және бағдарламалық тестілеу нәтижелері нақты көрсетілген, соның ішінде GPS координаттарының салыстырмалы дәлдігі мен сенсорлардан алынған нақты деректер келтірілген.

Кемшіліктер:

- Қауіпсіздік протоколдары мен мәліметтерді шифрлау әдістеріне байланысты ақпарат толықтырылса, жүйенің сенімділігі арта түсер еді;
- Экономикалық тиімділік және жүйені коммерциялық тұрғыдан енгізу мүмкіндігі қысқаша болса да талданбаған.

Жалпы алғанда, дипломдық жұмыс жоғары деңгейде орындалған, қойылған ғылыми және практикалық міндеттер толығымен шешілген. Студент өз бетінше жұмыс істеу дағдысын, зерттеу және жобалау қабілетін көрсете білді.

Жұмысты бағалау

Жалпы, дипломдық жұмысқа «өте жақсы» (95%) деген баға, ал студент Терек Әлішер Нұрболұлын 6B06201 – Телекоммуникация білім беру бағдарламасы бойынша «Ақпараттық коммуникациялық технологиялар бакалавры» дәрежесіне ұсынамын.

Рецензент

М.Тынышбаев атындағы
АЛТ университеті, PhD,
«АКТ» кафедрасының
ассистент профессоры

Мәдібайұлы Ж.
«20» 05 2025ж.



Дипломдық жобаға (жұмысқа)

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Терек Әлішер Нұрболұлы

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын қолдану

Терек Әлішер Нұрболұлының диплом жұмысы заманауи қоғам үшін аса маңызды – балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесіне арналған. Зерттеу жұмысы Internet of Things (IoT) технологияларын қолдана отырып, балаларды нақты уақытта бақылауға мүмкіндік беретін киілетін құрылғы мен Android негізіндегі мобильді қосымшаны әзірлеуге бағытталған.

Жоба аясында студент GPS, жүрек соғу жиілігі, температура, ауа ылғалдылығы, пульсоксиметр сияқты сенсорлармен жұмыс жасап, оларды микроконтроллер (ESP32/Arduino) арқылы біріктіріп, GSM модулі көмегімен деректерді бұлтқа жіберу функционалын іске асырды. Сонымен қатар, нақты уақыт режиміндегі бақылау, қауіпсіз аймақтардан шығу жағдайында ескерту беру, төтенше жағдай батырмасы арқылы хабар жіберу сияқты функциялар сәтті орындалған. Android қосымшасының интерфейсі де пайдаланушыға ыңғайлы және функционалды түрде жүзеге асырылған.

Студент зерттеу барысында теориялық базаны толық меңгеріп, техникалық тапсырма аясында барлық міндеттерді орындады. Жұмыс мазмұны құрылымдық жағынан жүйелі, қолданылған әдебиеттер заманауи және өзекті. Нәтижелерді тексеру мақсатында бірнеше тәжірибелік сынақтар өткізіліп, нақты өлшемдер мен графиктер келтірілген.

Студент, Терек Әлішер Нұрболұлы дипломдық жұмысты жазу барысында жетекші нұсқаулығымен өз бетінше жұмыс істеу қабілетін көрсетті. Дипломдық жұмыс «95/A/ өте жақсы» деп бағаланды, ал Терек Әлішер Нұрболұлын 6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы бойынша «Ақпараттық коммуникациялық технологиялар» бакалавры академиялық дәрежесіне ұсынамын.

Ғылыми жетекші
ЭТЖҒТ каф. қауымдастырылған
профессор, PhD

Хабай А.
«20» 05 2025 ж.

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Терек Әлішер Нұрболұлы

Тақырыбы: Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын қолдану

Жетекшісі: Сұңғат Марксұлы

1-ұқсастық коэффициенті (30): 2.2

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0.6

Дәйексөз (35): 2.6

Өріптерді ауыстыру: 1

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

☒ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

☐ Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

2025-04-29

Күні



Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Терек Әлішер Нұрболұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын қолдану

Научный руководитель: Сұңғат Марксұлы

Коэффициент Подобия 1: 2.2

Коэффициент Подобия 2: 0.6

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 1

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

2025-04-29

Дата



Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Терек Әлішер Нұрболұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Балалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде IoT технологияларын қолдану

Научный руководитель: Сұңғат Марқсұлы

Коэффициент Подобия 1: 2.2

Коэффициент Подобия 2: 0.6

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 1

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

2025-04-29

Дата



Сұңғат Марқсұлы

проверяющий эксперт