

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
« ҒҰМАРБЕК ДӘУКЕЕВ атындағы АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»
«ІТ – инжиниринг» кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі

_____ (аты – жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

_____ « ____ » _____ 20 ____ ж.

_____ (қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Нақты уақыт режимінде бағдаршамды басқарудың зияткерлік жүйесі үшін бағдарламалық-аппараттық кешенді құру

Мамандығы: 5B070400 - «Есептеу техникасы және бағдарламамен қамтамасыз ету»

Орындаған: Айса Бақытжан

Тобы: ВТк-16-1

Жетекші: PhD, доцент Кожамкулова Ж.Ж.

Кеңесшілер:

Экономикалық бөлім: к.э.н., доцент _____ Габелашвили К.Р.

« ____ » _____ 2020ж.

Өміртіршілігі қауіпсіздігі: к.б.н., доцент _____ Мусаева Ж.К.

« ____ » _____ 2020ж.

Есептеу техникасын қолдану: аға оқытушы _____ Айтқулов

Ж.С. « ____ » _____ 2020ж.

Норма бақылаушы: аға оқытушы _____ Абсатарова Б.Р.

« ____ » _____ 2020ж.

Пікір жазушы: PhD, доцент _____

« ____ » _____ 2020ж.

Алматы 2020
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
«АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Басқару жүйелері және ақпараттық технологиялар институты

IT-инжиниринг кафедрасы

Мамандығы 5B070400 – «Есептеу техникасы және
бағдарламалық қамтамасыз ету»

Дипломдық жұмысты орындауға берілген
ТАПСЫРМА

Білім алушы Айса Бақытжан Мусажанұлы

Жобаның тақырыбы: Нақты уақыт режимінде бағдаршамды басқарудың зияткерлік жүйесі үшін бағдарламалық-аппараттық кешенді құру

2019 жыл «11» қараша №147 университет бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « ____ » _____ 2020 ж.

Жобаға бастапқы деректер (талап етілетін жоба нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері): Жобаның мақсаты - ақылды бағдаршам қамтамасын құру, сондай-ақ автокөліктерді тану әдістерін қарастыру және оңтайлысын таңдау

_____ Дипломдық жобада қарастырылған мәселелер тізімі немесе диплом жобаның қысқаша мазмұны:

- а) ақылды бағдаршам модельдерін қарастыру және талдау;
- б) автокөліктерді тану технологияларын, әдістерін қарастыру және талдау;
- в) бизнес процестерді оңтайландыру және жұмысты орындау моделін таңдау;
- г) ақылды бағдаршам қамтамасының алгоритмін жобалау;
- д) экономикалық шығындарды есептеу;
- е) А қосымшасы. Программа мәтіні.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер

- 1 Яне Б. Цифровая обработка изображений СПб.:БХВ, 2017, 672 с.
- 2 Рейнхард Клетте Компьютерное зрение.: Техносфера, 2018. - 200
- 3 Программирование на Python 3. Подробное руководство. - Пер. с англ. - СПб. : Символ Плюс, 2018. - 608с., ил.
- 4 Алексей Потапов Автоматический анализ изображений и распознавание образов.СПб.:LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. -102с

Дипломдық жобаның бөлімдеріне қатысты белгіленген кеңесшілер

Бөлімдер	Кеңесшілер	Мерзімі	Қолы
Экономикалық бөлім		11.05.2020	
Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі	Мусаева Ж.К.	11.05.2020	
Программалық бөлім	Айтқулов Ж.С	20.04.2020	
Норма бақылау	Абсатарова Б.Р.	18.05.2020	

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Ақылды бағдаршам және сурет тану технологиялардың өзектілігі	2.03.2020	
Автокөліктерді тану технологияларына талдау жасау	16.03.2020	
Ақылды бағдаршам жүйесін іске асыру	04.02.2020	

Тапсырманың берілген уақыты «02» қазан 2020 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ А.А. Досжанова

Жобаның ғылыми жетекшісі _____ Кожамкулова Ж.Ж

Тапсырманы орындауға алған
білім алушы _____ Айса Б.М

АҢДАТПА

Жұмыста көше бақылау камераларынан келіп түсетін бейне ағындарды түсіндіру есептерінде нейрондық желілерді қолдана отырып, реттелетін қиылыстағы жол және жаяу жүргіншілер трафиктеріне талдау жүргізілді. Жол инфрақұрылымының I2P Көлік және жол трафигімен өзара іс-қимылы бойынша зияткерлік технология негізінде тораптардың өткізу қабілетін оңтайландыру бойынша жаңа тәсіл ұсынылды. Жол инфрақұрылымын пайдалану тиімділігін төмендетуге әсер ететін факторлар анықталды. Жол және жаяу жүргіншілер трафигінің динамикалық мониторингі негізінде жаяу жүргіншілер трафигінің параметрлерін ескере отырып, бағдарлам объектілерінің жұмыс алгоритмдері әзірленді. Шешім бейімделген бағдарламдарды оқыту жүйесі үшін нақты уақыт режимінде жол және жаяу жүргінші трафиктерінің динамикалық деректерін жинауға және өңдеуге негізделді. "Ақылды бағдарлам" негізіне жаяу жүргіншілер трафигіне ең аз әсер ету және оңға бұрылғанда көліктің ең жоғары өткізу қабілеті қамтамасыз етілді.

АННОТАЦИЯ

В работе проведен анализ дорожного и пешеходного трафиков на регулируемом перекрестке с применением нейронных сетей в задачах интерпретации видеопотока, поступающего с камер уличного наблюдения. Предложен новый подход по оптимизации пропускной способности узлов на основе интеллектуальной технологии по взаимодействию дорожной инфраструктуры с транспортным и дорожным трафиком I2P. Установлены факторы, влияющие на снижение эффективности использования дорожной инфраструктуры. На основе динамического мониторинга дорожного и пешеходного трафиков разработаны алгоритмы работы светофорных объектов с учетом параметров пешеходного трафика. Решение основано на сборе и обработке динамических данных дорожного и пешеходного трафиков в режиме реального времени для системы обучения адаптивных светофоров. В основу «умного светофора» заложен принцип создания минимальных воздействий на пешеходный трафик и обеспечения максимальной пропускной способности транспорта при повороте направо.

ANNOTATION

The paper analyzes road and pedestrian traffic at a controlled intersection using neural networks in the tasks of interpreting video stream coming from street surveillance cameras. A new approach for optimizing node throughput is given based on intelligent technology for interacting the infrastructure with I2P transport and road traffic. The factors that affect the reduction of the efficiency in the use of road infrastructure have been identified. On the basis of dynamic monitoring of road and pedestrian traffic, algorithms for the operation of traffic lights have been developed, taking into account the parameters of pedestrian traffic. The solution is based on the collection and processing of dynamic data of road and pedestrian traffic in real time for the adaptive traffic light training system. The “smart traffic light” is based on the principle of creating minimal impacts on pedestrian traffic and ensuring maximum traffic capacity when turning to the right.

Мазмұны

Кіріспе	9
1 Талдау бөлімі	10
1.1 Құрылу тарихы және қолдану саласы	10
1.2 Зерттеу пәнінің сипаттамасы	14
1.3 Ақылды бағдарлам жүйесінің жұмыс принципі	17
2 Жобалау бөлімі	19
2.1 Пәндік саланы талдау	19
2.2 Ақылды бағдарлам жүйесінің моделі	20
2.3 Жергілікті жолды реттеу алгоритмі	22
2.4 Компьютерлік көру технологиялары	23
2.5 Оптикалық ағынмен жұмыс істеу алгоритмдері	23
2.6 Тіркелген объектілерді іздеу	25
2.7 Автокөліктерді тану тәсілдері	26
2.8 Ағымдағы автокөлік суреттерін түрлендіру алгоритмдері	30
2.9 Кескінді жіктелу әдісі	35
2.10 - Белгілер векторларының ұқсастық критериясы	38
2.11 - Ұсынылған тәсілдің тиімділігін бағалау	38
2.12 Бизнес-процестерді модельдеу	39
2.13 Өзірлеу құралдарын таңдау	42
3 Программалық қамтаманы жүзеге асыру	44
3.1 Жүктеменің бағалауын есептеу алгоритмінің сипаттамасы	44
4 Экономикалық бөлім	49
4.1 Өнімді жасау күрделілігін анықтау	50
4.2. Өнімді жасау үшін кеткен уақыт шығынын анықтау	53
4.3 Өнімнің экономикалық тиімділігін және өтелу мерзімін анықтау	56
5 Өміртіршілігінің қауіпсіздігі	58
5.1 Программистің жұмыс орнындағы еңбек жағдайын талдау	58
5.2 Жұмыс аймағының аспирациялық жүйесін есептеу	61
5.3 Тұрғын үй құрылысындағы шуды есептеу	67
Қорытынды	71
Әдебиеттер тізімі	72
А қосымшасы	73

Кіріспе

Зерттеу пәнінің өзектілігі. Қазіргі уақытта әлемде 150-ден астам жол қозғалысын автоматтандыратын жобалар бар. Олардың негізгі кемшілігі, бұл жобалар бытыраңқы сипатқа ие. Бірнеше технологияларды біріктіретін жүйе және бірден бірнеше жаһандық міндеттерді шешуге қабілетті жүйе жоқ. Жаңа идея жоғарыда сипатталған проблемаларды шешуге ғана емес, қозғалысты басқару жүйесі үшін бірегей мүмкіндіктер береді, бағдарламалық-аппаратты әзірлеу перспективасын ашады. Бұл жобада жол басқарудың түбегейлі жаңа тәсілдерін пайдаланылады. Қарастырылып отырған проблеманың шешімін іске асыру жоғары сұранысқа ие, жол қозғалысын басқару және мониторинг жүйесін өзгерту нарықта сұранысқа ие. Сондай-ақ машиналардың борттық құрылғыларында IT-технологияларға сұраныстың өсуі байқалады. Алматы әкімдігі жол қозғалысын басқарудың автоматтандырылған жүйесін енгізу мен пайдаланудың жаңа ережелерін әзірлеуде. Ереже қаланың бағдарламалық шаруашылығын жаңғыртуға мүмкіндік береді. Биылғы жылы 93 бағдарламалық зияткерлік көлік жүйесімен жабдыкталады. Алматы қаласы қалалық жұмылдыру басқармасы басшысының орынбасары Қанат Байғоныровтың ақпараты бойынша, 2020 жылы бірінші кезеңде зияткерлік жүйемен 93 бағдарламалық жабдықтау жоспарлануда. Қалған бағдарламалар 2022 жылдың соңына дейін жабдыкталады. Мұндай жасанды интеллектті енгізу Қаланың күрделі мәселелерін шешуге, атап айтқанда жолдардағы кептеліс санын азайтуға, көше-жол желісінің өткізу қабілетін арттыруға және апатты жағдайлардың туындау қаупін азайтуға көмектеседі деп күтілуде.

Зерттеу пәнінің мақсаты. Жүйені құру кезеңінде басым міндет ол қазіргі заманғы жолдардың өткізу қабілетін оңтайландыру мақсатында трафикті бағыттау тәсіліне жақсарту. Негізгі аспект "Smart Roads" жүйесінің барлық тораптарының зияткерлік өзара іс-қимыл инфрақұрылымын өрістетуге болып табылады. Жүйені әзірлеушілердің ұмтылысы бірінші кезекте жолдардың жүктелуін жақсартуға, жол қозғалысы қауіпсіздігін арттыруға, сондай-ақ автомобильді пайдаланудың ыңғайлылығын жеңілдететін және арттыратын қосымша сервистер ұсынуға бағытталған.

Зерттеу пәнінің міндеттері. Міндеттер шеңберін анықтау және әртүрлі елдердегі көлік мониторингінің қазіргі үлгілеріне талдау жүргізу. Әр түрлі жүйелердегі артықшылықтар мен кемшіліктерді анықтау мақсатында орнатылған әдістер мен технологияларды талдау қажет. IT практикалық қолдануларын іздеу және салыстыру. Трафикті басқару саласындағы технологиялар жобаның міндетін анықтауға көмектеседі. Қойылған мақсатқа жету үшін қажетті талаптарды қалыптастырып, жүйенің жұмыс сызбасын жасауға және бағдарламаны іске асыруға болады.

1 Талдау бөлімі

1.1 Құрылу тарихы және қолдану саласы

Қазіргі таңда қала бойынша белсенді жүргізуді қолға алған бірде-бір жүргізуші бағдаршамсыз өз өмірін ойламайды. Ірі мегаполистердің тұрғындары бағдаршам жұмысында жүргізушілер мен жаяу жүргіншілер істен шыққан кезде іс жүзінде дәрменсіз болып отыр. Жол қозғалысын автоматты реттеу көмегінсіз жүру бөлігіндегі жағдай өте қауіпті болады.

Бағдаршамның пайда болуы темір жолға байланысты деп түсінуге болады. Пойыздарды жаппай пайдалану басталғаннан кейін бірден олардың қозғалысын реттеу қажеттігі туындады. Бірнеше ондаған жылдар өткеннен кейін онда қолданылған механикалық семафор Лондонның орталық қиылысында пайда болды.

1868 жылы жоғарыда аталған семафорлар жөніндегі маман олардың негізінде Англиядағы қауым Палатасы ғимаратындағы қиылысуға арналған қозғалысты реттеуші құралды жинайды. Күндіз қозғалыс екі позициясы бар бағыттамаларды бағыттайды: көлденең (тоқтау) және төмен қарай 45° еңіс астында. Көпірден Георг көшесіне (немесе керісінше) кіретін арбалар екінші белгі түрінде сақтықпен қозғала бастау керек. Түнде олардың орнына семафордың қанаттары сияқты айналмалы газ шамдары жұмыс істей бастады.

1869 жылы бағдаршаммен байланысты бірінші апат орын алады. Фонарьлардың қызыл және жасыл түстері Лондонға қонақтар көп тартты, ал кейбіреулері тіпті континенттен оған жетті. Алайда, оны орнатқаннан кейін бір жылдан аз уақыт бұрын бөлшектеп, жарты ғасырға дейін ұмытып кеткен. Бірінші бағдаршамның алты метрлік биіктігіне қарамастан, жарылған фонарь бекетті поранил, және билік неғұрлым сенімді конструкцияның өнертабысын күтуге тура келді. Арнайы жарлықпен мұндай құрылғыларды қолдануға тыйым салынды.

Электр бағдаршамы - электр бағдаршамның тарихы ғылымның басқа облыстарындағы ашылулармен тікелей байланысты. XX ғасырдың басында электрлендіру ғаламшар бойынша өз шеруін бастады. Бастапқы құрылғыға алғашқы патент Гаррет Морган атына 1923 жылда берілді, бірақ бағдаршамның өзі әлдеқайда бұрын ойлап табылған.

1910 ж. Генри Фордтың көмегімен АҚШ-та механизацияланған арбалар пайда болады, бұл аралас салаларда да прогресті итермелейді. Сол жылы Чикагода туған Эрнст Сирин автоматтық бағдаршамның құрылымын патенттейді. Сигнал Жарық көрсетілмейді, бірақ жазулар өзі үшін — Proceed және Stop деген жазулар көрсетіп тұрады.

1912 ж. Солт-Лейк-Сити тұрғыны электр қуатымен жұмыс істейтін бағдаршамды жинайды, — құрылғыны қала орталығында орнатады.

1914 ж. бағдаршамдардың бірінші жүйесі және американдық бағдаршам компаниясын тіркеу жылы. 5 тамыз күні Кливлендте (авеню Эвклид және 105 к. қиылысы) постовый будкасынан басқарылатын төрт электр

бағдаршамдарынан тұратын жүйе орнатылды. Осы күн бағдаршамның туған күні болып саналады.

1920 ж. Детройте және Нью-Йоркте үш түсті бағдаршам пайда болды. Соңғы онжылдықта жолдардағы көлік және инженерлік проблемаларды шешу үшін жол қозғалысын басқару жүйелерінің детерминацияланған және стохастикалық модельдері аз емес. Әртүрлі көздерде келтірілген жол қозғалысын басқару жүйелерінің модельдерін қарастырайық.

С. Чоу және Дж. Тенг, 2002 жылы тақ логикаға негізделген FTJSC жол контроллерін ұсынды. Контроллер жолақтардың санын, көлік құралдарының ұзындығын және көшенің енін ескере отырып, жол жүйесін басқаруға мүмкіндік береді.

2003 жылы И. Косонен бағдаршам сигналдарының жұмысын анық басқаруға негізделген жол қозғалысын басқару жүйесінің моделін ұсынды. Модельдің негізіне анық логикаға негізделген шешім қабылдау жүйесінің көмегімен бағдаршам объектілерінің жұмысын бақылауды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін алгоритм алынған.

М. Халид, С. Си және Р. Юзоф 2004 жылы төрт кіреберісі бар бағдаршам объектісі үшін алты фазаның көмегімен бағдаршамдарды басқару жүйесінің тақ моделін ұсынды. "Анық емес" жол контроллерінің негізіне үш модуль алынған: "келесі фаза", "Жасыл фаза", "шешім қабылдау модулі". Жүйе көршілес жол контроллерлері арасындағы байланысты жүзеге асыруға және қозғалыс қарқындылығына, тоқтауға (күту уақытына) және кідіріске (кептеліске) байланысты бейімдік режимде фазалардың реттілігі мен ұзындығын басқаруға мүмкіндік берді.

Е. Бакери 2007 жылы жол қозғалысын басқару жүйесінің құрамындағы жетілдірілген кіші жүйе ретінде бағдаршам сигналдарын басқарудың "анық емес" бақылау моделін ұсынды.

2008 жылы Я. Занг пен З. Йе екі ілгекті көлік детекторын пайдалана отырып, көлік ағынының параметрлерін болжау үшін анық логикаға негізделген жүйенің әдіснамасын ұсынды. Зерттеу нәтижелері анық логикаға негізделген жүйе неғұрлым дәл және тұрақты болжам көрсеткіштерін беретіндігін көрсетті. Сондай-ақ, жүйе көлік ағыны мен көлік детекторларының түрлі жай-күйі үшін көлік ағындарының параметрлерін болжау кезінде жоғары нәтиже көрсетті.

1930 ж. бағдаршам реттеуі КСРО-ға дейін жетеді. 15 қаңтар Автоматты реттеушіні Ленинградта орнатады (Қазіргі Невский даңғылы).

Мәскеуге дейін прогресс сол жылдың желтоқсанында жетеді (Кузнецкий көпір және Петровка). Көп мөлшерде олар эксперимент табысты деп танылған кезде 1933 жылдан бастап ғана орнатыла бастады. Оларды орнатуға шешім қабылдаған үшінші қала Ростов-на-Дону болды.

Ақылды бағдаршамдар - ақылды бағдаршамдардың негізгі түрлерін Тарихи перспективада қарастыру қызықты, себебі олар бірден пайда болған жоқ және қарапайымнан күрделіге қарай дамыды.

1928-1930 жылдар аралығында өнертапқыштар қиылыста автомобильдердің болуын анықтайтын қысым детекторларының әр түрлі құрылымдарын ұсынды. Бұл көлікке ден қоятын бағдаршамдардың (traffic-actuated) алғашқы үлгілерін жасауға мүмкіндік берді.

1952 жылы Денверде бірінші аналогтық контроллер орнатылды, ол бірнеше ажыратылған қиылыстарды бір жүйеден басқарылатын желіге біріктіруге және тәулік уақыты мен апта күндеріне байланысты алдын ала есептелген үйлестіру жоспарын ауыстыруға мүмкіндік берді. Келесі онжылдықта бірнеше жүздеген осындай жүйелер бүкіл әлем бойынша өңделген.

1960 жылы Торонто қаласында бағдаршамдарды басқару үшін IBM 650 алғашқы "нағыз" компьютер – агрегаты орнатылды. Бұл жол қозғалысын басқару технологиялары үшін үлкен серпіліс болды. Үш жылдан кейін Орталықтандырылған басқаруда 20-дан астам көше қиылыстары болды, ал 1973 жылға қарай компьютер 885 көше қиылысын басқарды.

Осындай табысты көріп, IBM бағдаршамдарды басқаруда өз компьютерлерін пайдалану жұмысын жалғастырды. 1964 жылы Сан Хосе орталығында IBM 1710 компьютері бар жоба бастау алды, ал 1965 жылы Вичита Фоллс қаласы үшін (Техас) IBM 1800 (1130 моделінің жетілдірілген нұсқасы енгізу/шығару порттарының үлкейтілген саны) орнатылды. Сан Хосе компьютері кейіннен IBM 1800-ге ауыстырылды. Жүйе соншалықты сәтті болды, бұл конфигурацияны көптеген американдық қалаларда Остин мен Портлендтен Нью Йоркке дейін пайдалана бастады.



1.1 сурет - Аты аңызға айналған IBM 1800 аппараты

Бағдаршамдарды басқару жүйелерін стандарттау бойынша жұмыс 1967 жылы басталды. Пилоттық жоба шеңберінде Вашингтон үшін басқарушы жүйе салынды, оған индуктивті ілмектер негізінде 512 көлік детекторларымен жарақталған 113 қиылысулар кірді. Компьютер тек үйлестіру жоспарларын қайта қосу ғана емес, сонымен қатар қиылыстардағы көлік кезектері туралы ақпаратты алу мүмкіндігіне ие болды (сол кезде ағынның жылдамдығын

өлшеу үшін доплерлік радарлар пайдаланылған жоқ).

70-ші жылдары Британдық TRRL зерттеу бюросы (The Transport and Road Research Laboratory) Глазго көшелерінде Scoot (Split, Cycle and Offset Optimization Technique) жүйесін әзірледі және енгізді, ол бағдаршамдағы кезектердің болуын және ұзындығын өлшейтін көлік детекторларының ақпаратына байланысты белгілі шекараларда бағдаршам реттеу циклінің параметрлерімен "ойнауға" мүмкіндік берді. SCOOT "ақылды" бағдаршам өзі "айналатын" циклмен және жасыл сигналдардың ұзақтығымен желі және адаптивті басқару үшін бекітілген үйлестіру жоспарларының артықшылықтарын біріктірді. 80-ші жылы SCOOT Еуропа мен Солтүстік Америкада бірқатар табысты енгізілген. Оның үстіне, қазір бұл алгоритм (үшінші ұрпақта) өз жүйелерінің құрамында пайдалану үшін 100-ден астам Компанияға лицензияланған.

SCOOT үшінші ұрпақта айқын басқару ғажайыптарын көрсетуде: ол стандартты емес жағдайларды өңдей алады, перделерді жасыра алады, реттеушілердің көлік ағынына араласудың салдарын туындайтын мәселелерді шеше алады.

Австралиялық SCATS жүйесі (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System) британдықтардың негізгі бәсекелесі болды және бүкіл әлемде кеңінен енгізілді. SCOOT сияқты, SCATS трафикке (traffic responsive) "сезімтал" жүйелерге жатады.

Сондай-ақ, Аризона универсімен әзірленетін OPAC (Optimized Policies for Adaptive Control) және RHODES әлеміндегі басқарудың толық бейімделген алгоритмдері (traffic adaptive) дамыды.

Қазір компьютерлік техниканың дамытумен және арзандаумен басқару жүйелерінің өміршеңдігін арттыру мүмкіндіктері пайда болды. Басқару логикасының бір бөлігі тікелей жол бақылаушыларына орнатыла бастады, олар орталықпен байланыс үзілген жағдайда көрші бақылаушылармен басқарушы кластерлерге біріге алады.

Қазіргі заманғы бағдаршамдар - түрлі түсті диодтар негізінде шамдарды кең өндіру мүмкіндіктері қазіргі заманға неғұрлым жақын құрылғының пайда болуына әкеледі. Бүгінгі бағдаршам-көптеген құрылғылардың күрделі жүйесі. Әрбір жол қиылысында іс жүзінде қозғалысты сигналдардың пайда болуын, сонымен бірге жол қозғалысын жүйелендіретін контроллерге орнатылған жеке компьютер басқарады. Қозғалыс датчиктері жаяу жүргіншілер жолағына немесе оның болжамды орналасқан жеріне бағытталған. Қозғалысты индекстеу арқылы құрылғы стандартты емес жағдайларда жұмыс істеуге бағдарламалануы мүмкін.

Ірі қалаларда бірыңғай, шығару пульті арқылы (кез келген құрылғыға дейін 250 метрден артық емес) үлкен қашықтықта орналасқан бағдаршамдардың жұмысын синхрондау және реттеу қолданылады. Пульттер арасындағы байланыс GSM желісі арқылы реттеледі. Жалпы алгоритм мен кесте ГИБД-мен келісіледі және қол қойылады.

Жүйе құрылғыларының бірі істен шықса бұл туралы инспекторға

хабарлайды. Жұмыс бағдарламасы өте күрделі, бірақ басты мақсат — кідіріссіз көліктің максималды санын жіберу. Үш сигналдың толық циклі 80-ден 160 секундқа дейін ауытқиды және ең ақылды жүйелерде жолда қозғалуға икемделуі мүмкін. Мысалы, Карнеги-Меллон университетінде әзірленген SURTRAC жүйесі. Компьютер басқа учаскелердегі қозғалыс тығыздығы туралы ақпаратқа сүйене отырып, жекелеген қиылыстардың жұмысын реттейді.

1.2 Зерттеу пәнінің сипаттамасы

Бүгінгі трафик проблемасының негізгі себептерінің бірі-трафикті басқару үшін қолданылатын әдістер. Онда нақты трафик сценарийіне баса назар аударылмайды, бұл трафикті басқарудың тиімсіз жүйелеріне әкеледі. Бұл трафик таймерлері тек берілген уақытты көрсетеді. Егер бағдарламашам таймерлері трафикті реттеу үшін дұрыс уақытты көрсетсе, онда қажетсіз жасыл сигналдарға жұмсалған уақыт сақталады. Әрбір қозғалыс жолағы үшін Таймер-бұл трафикті бақылаудың ең оңай жолы. Егер бұл таймерлер дәл уақытты болжайтын болса, жүйе автоматты түрде тиімдірек болады.

Соңғы онжылдықта жолдардағы көлік және инженерлік проблемаларды шешу үшін жол қозғалысын басқару жүйелерінің детерминацияланған және стохастикалық модельдері аз емес. Әртүрлі көздерде келтірілген жол қозғалысын басқару жүйелерінің модельдерін қарастырайық.

Автомобиль тығындарының жағымсыз факторларын азайту — интеграцияланған жүйені құру жолымен шешілетін міндет: адамдар — көлік инфрақұрылымы-жаңа ақпараттық басқару технологияларын барынша пайдалана отырып, шешуге болатын мәселе. Қазіргі уақытта көлікті басқару-бұл басқару теориясы, жүйелік талдау, геодезиялық қамтамасыз ету, көлік жүйелерінің теориясы, ақпараттық моделдеу, топологиялық талдау, кеңістіктік білім сияқты ғылыми пәндердің тұтас кешенін біріктіретін сала. Көлік жүйесін басқару-осы жүйенің элементтерін өзара да, сыртқы ортамен де үйлестіру, ұйымдастыру, реттеу арқылы осы жүйенің тиімді жұмыс істеуіне бағытталған әр түрлі іс-шаралар жиынтығы.

Зияткерлік көлік жүйесі (ЗКЖ) – автомобиль ағындарын басқару үшін инновациялық әзірлемелерді іске асыратын басқару жүйесі.

Мұндай жүйелерді пайдалану нәтижесінде біз "ақылды жолдар ағымын" аламыз. Олар қамтиды:

- көлік ағынының детекторлары;
- адаптивті бағдарламалар;
- ЖҚЕ бұзушылықтарын автоматты тіркеу құралдары;
- жүруді тоқтаусыз төлеудің электрондық құралдары;
- қосылған ақпараттық табло;
- жарықтандыруды автоматты басқару жүйесі;

- басқа қосылған объектілер (мысалы, автоматты жол метеостанциялары, жол контроллерлері және т. б.);
- GPS/ГЛОНАСС жүйесі.
- отын мен қозғалтқыштардың жаңа түрлерін енгізу;
- көліктің неғұрлым үнемді түрлерін пайдалана отырып, мультимодальды логистикалық желілердің жұмыс істеуін оңтайландыру;
- ақпараттық сервистерді дамытудың арқасында көлік инфрақұрылымын пайдалану тиімділігін арттыру.



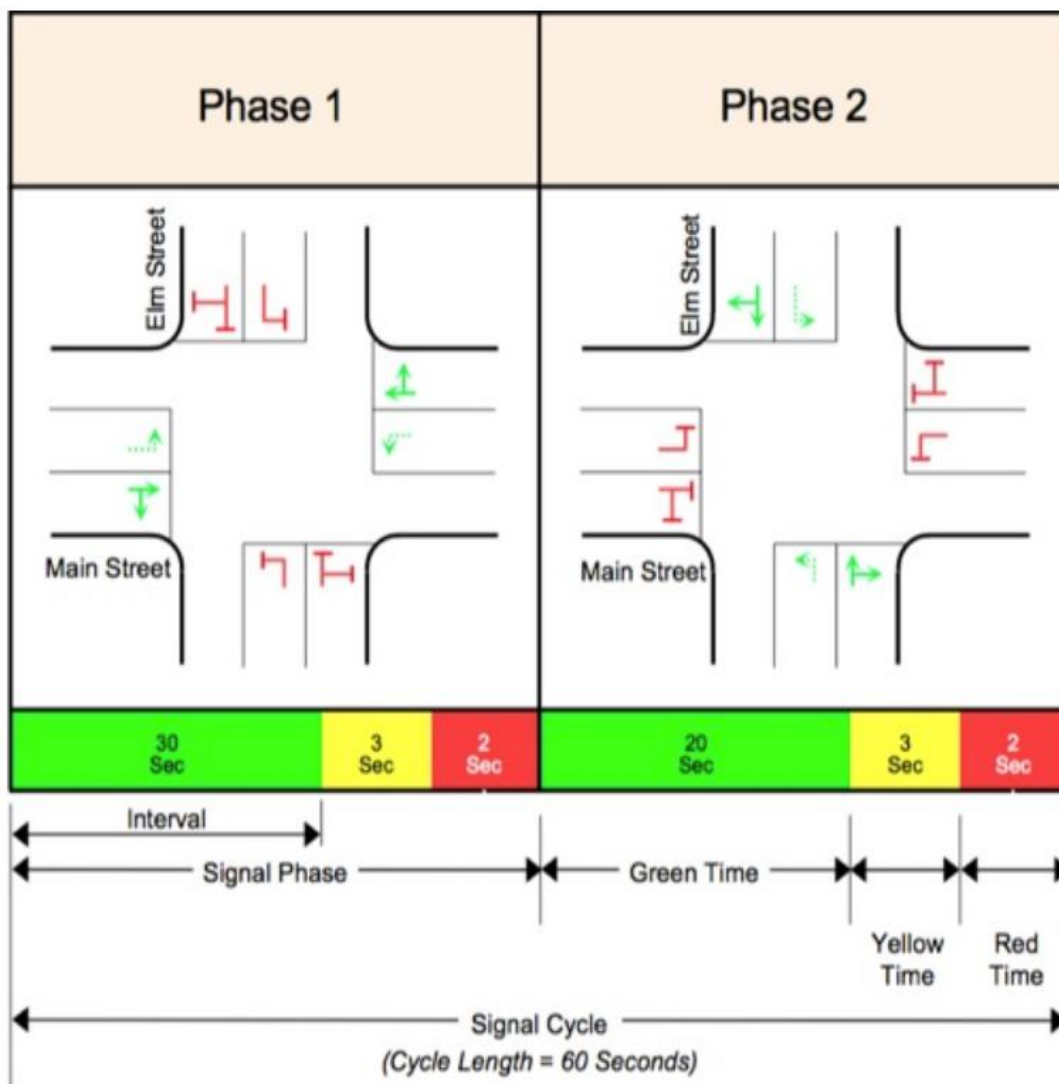
1.2 сурет - Бастапқы деректер

Басқару алгоритмдерін нақ нені "басқарады" түсіну үшін бағдаршам реттеуінің бес базалық анықтамасын білу қажет.

1) Реттеу такты (Interval). Бағдаршам сигналдарының белгілі бір комбинациясының әрекет ету кезеңі

2) Реттеу фазасы (Signal Phase). Негізгі және одан кейінгі аралық тактаның жиынтығы

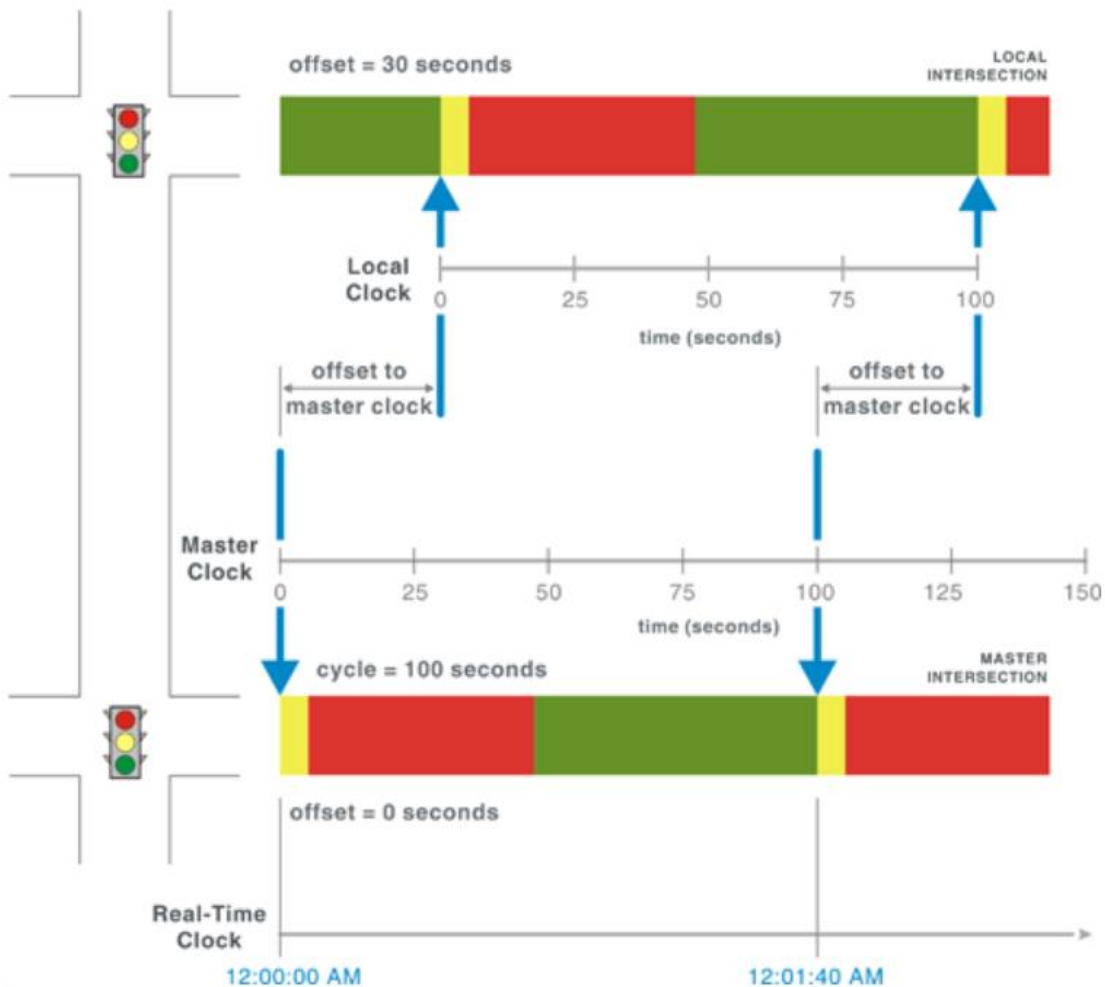
3) Реттеу циклі (Signal Cycle). Барлық фазалардың мезгіл-мезгіл қайталанатын жиынтығы



1.3 сурет - Цикл, фазалар мен интервал ұғымын бейнелейді

4) Реттеу секциясы (Split). Реттеу фазаларының әрқайсысына бөлінген реттеу циклының пайызы.

5) Ауыстыру (Offset). Нақты қиылыстағы сағаттар мен мастер-сағаттар (қиылыстар желісінде) арасындағы айырмашылық (реттеу циклінен секундпен немесе пайыздармен).



1.4 сурет - Ауыстыру (Offset)

Көрші қиылыстағы фазалар алдыңғыға қатысты жылжығаны көрініп тұр. Уақыт ығысу дәл жетеді, автомобильдер тобы үшін үлгерді жетуге оған проскочить жасыл. Есептеу, әдетте, осы аймақта қабылданған орташа жылдамдық үшін орындалады.

1.3 Ақылды бағдаршам жүйесінің жұмыс принципі.

Әдеттегі бағдаршам сигналдарын ауыстыру реті келесі дағды бойынша жұмыс жасайды:

- машиналар қозғалуда;
- барлық (машиналар мен жаяу жүргіншілер) тұр;
- жаяу жүргіншілер жүріп жатыр;
- барлық (машиналар мен жаяу жүргіншілер) тұр;
- цикл қайтадан басталады.

Ақылды бағдаршам мүлдем басқа принцип бойынша жұмыс істемейді. Ол жолда көлік бар ма, тротуарда жаяу жүргіншілер бар ма деген мәліметтерді

ескереді. Жаяу жүргіншілер мен машиналар болған жағдайда" ақылды " бағдаршам қалыпты ретінде жұмыс істейді. Егер машиналар жоқ, бірақ жаяу жүргіншілер көшеде тұрса онда, оларға жасыл түс, кем дегенде бір машина жол бойынша келгенше жанып тұрады. Осыдан кейін бағдаршам әдеттегі режимге ауысады.

Егер жолда көлік бар болса, бірақ жаяу жүргіншілер жоқ болған жағдайда, машиналар үшін жасыл түс жанып тұрады, кем дегенде бір жаяу жүргізуші светофор маңайына жақындамағанша. Осыдан кейін" ақылды " бағдаршам әдеттегі режимге ауысады.

Егер машиналар және жаяу жүргіншілер болмаса, онда жасыл түс көліктерге жанады.

1.1 кесте - Ақылды бағдаршамның жұмыс істеу логикасы

Жағдай	Жаяу жүргіншілер жоқ	Жаяу жүргіншілер бар
Көлік жоқ	Жасыл жарық машиналарға	Жаяу жүргіншілерге жасыл жарық
Көлік бар	Жасыл жарық машиналарға	Кәдімгі бағдаршам

2 Жобалау бөлімі

2.1 Пәндік саланы талдау

Әзірлеу басталғанға дейін шешілетін проблеманы түсінуді нақты анықтау, негізгі себептерді анықтау, мүдделі тұлғаларды бөлу, шешім шекарасын белгілеу, шектеулер тізімін құру маңызды (Мәселені қою 1-кестеде жазылған.)

2.1 кесте - Негізгі шешілуі қажет мәселелер

Элемент	Сипаттамасы
Мәселе	Жол жүрісін нашар ұйымдастыру
Әсер етеді	Жол қозғалысына қатысушылар, жол жағдайы, қозғалыс қауіпсіздігі.
Нәтижесі не болып табылады	Жол кептелістерінің пайда болуы
Ұтыс болуы мүмкін	Автомобильдердің жиналуын азайту

2.2 кесте - Тұрақсыз бағдаршам проблемасын талдау

Элемент	Сипаттамасы
Мәселе	Бағдаршамдық реттеу АСУДД және МГР алгоритмдерінің көмегімен қиылыстардағы жағдайды ескермей орындалады
Әсер етеді	Жол жағдайын басқару шешіміне
Нәтижесі не болып табылады	Автомобиль кептелістерін құру
Ұтыс	Асудд-да қиылыстардың жүктелуін бағалау модулін енгізудің автомобильдік кептелістерін құру
Мүмкін	Бағдаршамның жұмыс режимін түзету үшін қажетті қосымша мәліметтер алу

Табысты шешімді әзірлеудегі басты фактор мүдделі тұлғаларды, пайдаланушыларды іздеу және олардың қажеттіліктерін түсіну болып табылады.

2.3 кесте - Мүдделі тұлғаларды анықтау

Сұрақ	Мүдделі тұлға
Жүйенің пайдаланушысы кім?	АСУДД операторы
Сүйемелдеуді кім жүзеге асырады	АСУДД операторы, ІТ жүйе маманы
Жүйенің басқа сыртқы пайдаланушылары бар ма?	Жол қозғалысының қатысушылары

Бұл сұрақтарға жауаптар үш мүдделі адам бар екенін анықтауға мүмкіндік берді. Жоспарлау барысында, сондай-ақ әзірленетін бағдарламалық шешімдерге салынатын шектеулерді зерделеу қажет.

2.4 кесте - Әзірленетін модульге салынатын шектеулер

Бөлім	Шектеу	Түсініктеме
Экономикалық	Таратылатын (тегін) технологияларды пайдалану	Әзірлеу еркін таратылатын кітапханаларда және технологияларда әзірленуі тиіс, себебі экономикалық өнімнің бағасын арзандату қажет.
Техникалық	Кең танымал кітапханалар мен бағдарламалау тілдерін пайдалану	Жүйені әрі қарай сүйемелдеу мен мамандарды іздеуді оңайлату үшін
Жүйелік	Өзекті және перспективалық операциялық жүйелерді қолдану	Ағымдағы операциялық жүйелердегі модульді іске қосу мүмкіндігі және оны болашақ жүйелерге оңай тасымалдау
Жүйелік	Қолданыстағы жабдықта әзірлеу	Әзірлеуге және енгізуге арналған шығындарды қысқарту

2.2 Ақылды бағдаршам жүйесінің моделі

Қойылған міндеттерді іске асыруды сипаттау үшін жүйе құрауыштарын анықтау қажет.

Ақылды бағдаршам жүйесінің жұмыс істеу моделі:

- жүйенің жұмыс аумағына өтетін барлық автомобильдер (облыс, Ел, Аймақ) көлік құралының электрондық паспорты болып табылатын белгілі бір үлгідегі белгімен жабдықталады;

- бағдаршамдар мен бағыттамаалары бар электрондық таблолар орналасқан жол учаскелерін нақты уақыт режимінде өтетін автомобильдердің белгілерін сканерлейтін датчиктерді қамтитын "ақылды бағдаршам" шешімі кешеніне кіретін қосымша жабдықпен жабдықтау ұсынылады;

- деректерді жинау және өңдеудің орталық сервері ақпаратты талдай отырып, деректерді бұлтты сервистен алады, оны онлайн режимде ғаламдық Интернет желісіндегі картографиялық жүйеде ұсынады, сондай-ақ "Ақылды бағдаршам" жүйесінің жол қозғалысын бақылау нүктелерімен кері байланыс жүргізеді.

Бақылауларға сәйкес, автомобильдердің қозғалыс қарқындылығы тәулік уақытына, жыл уақытына, жолдың әр түрлі учаскелеріне, мерекелік немесе демалыс күндеріне, елді мекендегі ауа райы жағдайына, жол учаскелерінде

ЖКО болуына байланысты өзгеруі мүмкін, айырмашылық қалаға (Астана, өңір, шекара маңындағы қала, курорт) байланысты.

Әдеттегі үлгідегі бағдаршам жұмысының классикалық схемасы мынадай түрде сипатталуы мүмкін:

- жарықтың алдын алатын, тыйым салатын немесе рұқсат беретін индикаторларының жай-күйін ауыстырып қосудың бағдарламаланған логикасы және микроконтроллері бар жарық құрылғысы болады. Өртүрлі конфигурациялар және "қолмен" басқару, сондай-ақ қосымша индикаторлар болуы мүмкін, бірақ жалпы мағынасы бірдей;

Әдетте, әдеттегі бағдаршам жұмысының математикалық схемасы алдын ала берілген уақыт аралығы бойынша күйлерді ауыстырып қосуға негізделген. Біз бір елдегі биржадағы өзгерістер басқа елдің валюта бағамының күрт секіруіне және тіпті үшінші елдегі қаржы-Қадрлық манипуляциялардың алмасуына қызмет ете алатын динамикалық әлем дәуірінде өмір сүреміз. MacDrive менеджерінің бір ғана қатесі McDonald ' s - та 5 машинаның кептелісіне алып келеді. Сондықтан жол жүйесін басқарудың динамикалық моделіне көшу, жол кептелісін шешуі мүмкін.

Ақылды бағдаршам жүйесі келесі мәселелерді шеше алады:

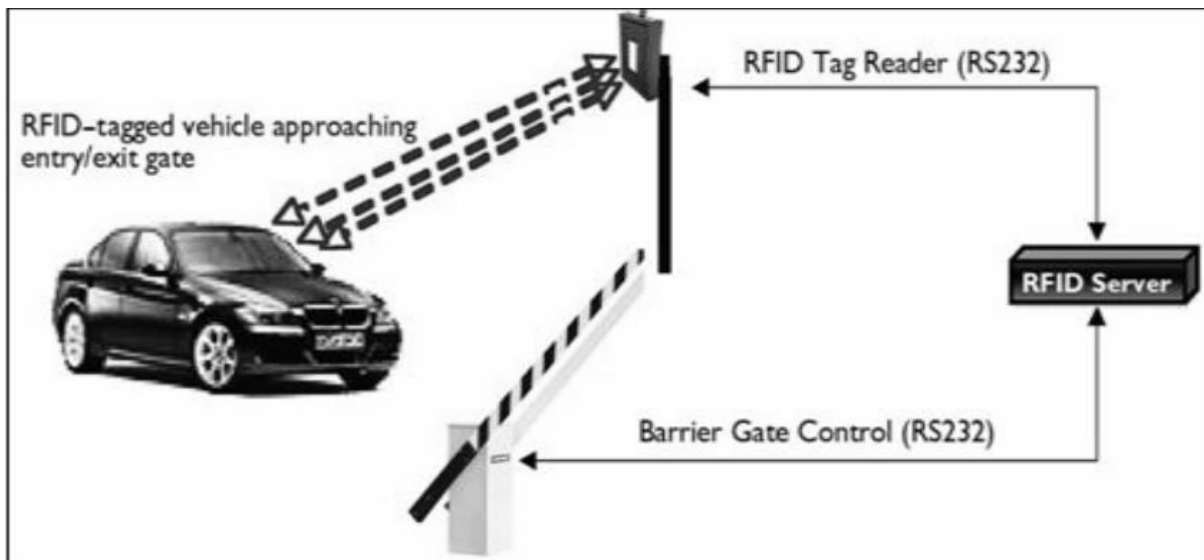
- бағдаршамның неғұрлым дұрыс жұмыс істеуі арқылы жаяу жүргіншілердің қауіпсіздігін арттыру (адамдардың жолды қызыл түске өту проблемасынан арылту, адам өлімін азайту);

- бағдаршамдарды сауатты жобаланған орталықтан басқару және машиналардың тоқтап қалу уақытын қысқарту арқылы жүргізушілер үшін қолайлылықты арттыру;

- бағдаршам микроконтроллерінің математикалық аппараты жұмысының тиімділігін жақсарту;

- жолдардың жүктелуіне эвристикалық талдауды қолдану және қалалардағы тығындарды қысқарту үшін машиналар ағынын қайта бөлу;

- Smart Roads жүйесі арқылы зияткерлік басқаруды пайдалану кезінде автомобиль өткізу қабілетін арттыру.



2.1 сурет - Шлагбаум алдындағы сәйкестендіру белгілері

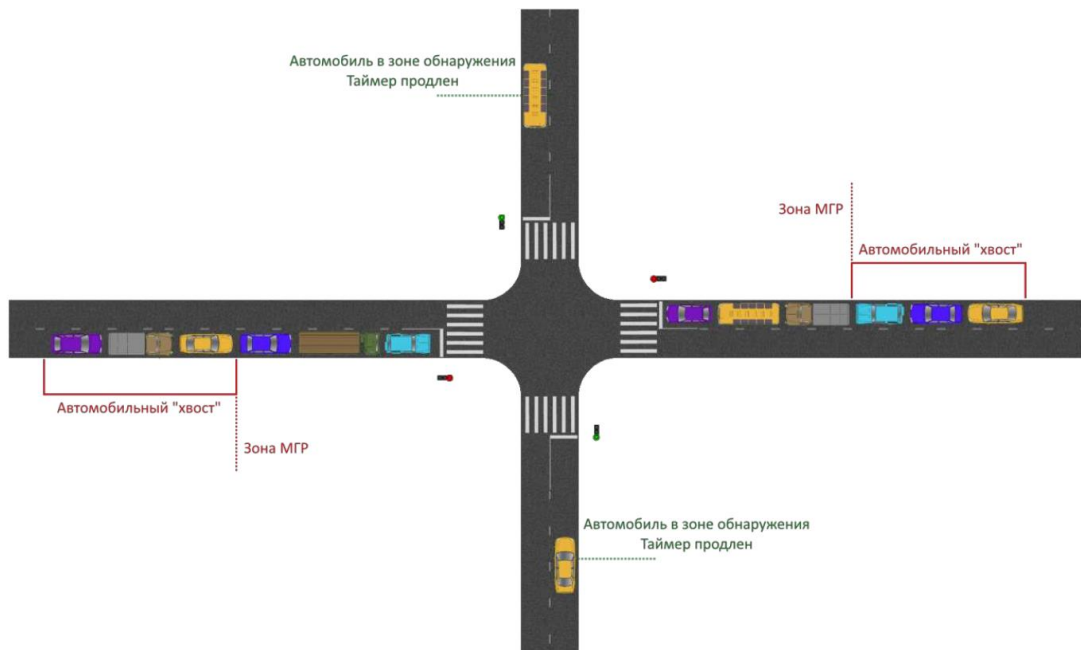
2.3 Жергілікті жолды реттеу алгоритмі

Жергілікті икемді реттеу алгоритмі-жол қозғалысын басқарудың автоматтандырылған жүйелеріне арналған алгоритм.

Алгоритмнің жұмыс принципі мынада - бағдаршамның жасыл сигналына қандай да бір бағытта ауысқан кезде, бағдаршамның қызыл сигналының көмегімен осы бағытты тоқтату қажет уақыт аралығымен таймер іске қосылады. Егер осы бағытта бағдаршамға жақындап келе жатқан автомобильдер табылмаса, бағытты тоқтату бұрын (таймер аяқталғанда) болуы мүмкін.

Бұл проблеманы тек "жасыл" бағдаршамға жақындап тұрған автомобильдерді бақылау арқылы ғана емес, сонымен қатар жақын орналасқан "қызыл түсте жиналған автомобильдердің санын бақылау арқылы шешуге болады.

Уақыт ығысу дәл жетеді, автомобильдер тобы үшін үлгерді жетуге оған проскочить жасыл.



2.2 сурет - Жол жағдайының макеті

Бұл әдісті пайдалану қозғалысты басқару жүйесі таймер аралығының ішінде автомобильдерді "бір-бірден" өткізуді жалғастырған кезде, ал жақын бағытта автомобильдерден "құйрық" жиналған кезде 2-суретте бейнеленген жағдайға әкелуі мүмкін.

Осындай бақылауды іске асыру үшін қиылыста жол жағдайын жол қиылысынан жүз метр радиуста көрсете алатын бірнеше шолу камераларының және бақылау аймағында қозғалыс пен көліктің бар-жоғын бейнелеуге қабілетті арнайы бағдарламалық модульдің болуы қажет.

2.4 Компьютерлік көру технологиялары

Бейне ағыннан немесе суреттен ақпарат алу, сондай-ақ табу және жіктеу компьютерлік көру технологияларын қолдануға мүмкіндік береді. Компьютерлік (немесе машиналық) көру-бұл өте перспективті және қызықты технология болып табылады, ол бағдарламалық қамтамасыз етуді жазуды мүлдем басқа деңгейге көшіреді және бір қарағанда, керемет міндеттерді шешуге мүмкіндік береді. Міндеттердің өзі объектілерді олардың визуалды параметрлері бойынша "қарапайым" есептеу немесе штрих кодтарды, нөмірлерді оқу, сондай-ақ ұшқышсыз көлікті басқаруды қамтамасыз ететін күрделі бағдарламалық кешен болуы мүмкін. Машиналық көру технологиясын қолданудың артықшылықтары компьютер шаршау жинақталуына ұшырамайды, түскі ас немесе ұйқы үзілісін талап етпейді, қосымша сенсорлардың көмегімен адам көзіне қол жетпейтін диапазондардан ақпарат алуға мүмкіндік береді. Мұның бәрі бүкіл жұмыс уақыты бойы бірдей жоғары дәлдікпен үздіксіз өңдеуді қамтамасыз етеді. Компьютерлік көру технологиясын практикада қолдана отырып, көптеген жағдайларда

бастапқыда белгіленген жол қалаған нәтижеге әкелмейді деп түсіну маңызды. Өйткені осы саланың ерекшелігіне байланысты қойылған міндеттерді қалыптастыру үшін барлық ықтимал жағдайларды алдын ала болжау мүмкін емес. Проблемаларды болдырмаудың дұрыс жолы-қолайлы жағдайларды ғана емес, жаман жағдайларды да ескеретін мысалдар базасын құру. Жол кептелісін анықтау процесі екі кезеңнен тұрады. Бірінші кезең-негізгі, бізді қызықтыратын аймақта қозғалыстың болуын анықтау. Оптикалық ағындарды есептеу алгоритмдері арқылы қозғалысты анықтау міндетін шешуге болады. Екінші кезең қосымша өңдеу аймағында іздестірілетін объектілерді (бұл жағдайда автомобильдерді) іздеу болып табылады. Нысандарды негізгі нүктелердің дескрипторларын пайдалана отырып тануға болады. Жол кептелісін анықтаудың ұсынылған алгоритмі жұмысының нюанстарын анықтау және оны қолдану шекарасын анықтау үшін видеофрагменттердің тестілік базасын жинау қажет. Осы жазбалардың кадрларында: жол кептелісін қалыптастыру циклі, автомобиль ағынының оңтайлы қозғалысы болуы тиіс. Сондай-ақ, әр түрлі ауа райы жағдайында (қар, жаңбыр, тұман) және әр түрлі жарық дәрежелерінде (күн, түн, жасанды жарық) болуы тиіс.

2.5 Оптикалық ағынмен жұмыс істеу алгоритмдері

Қозғалыс аймағын детектірлеу мәселесін шешу жолдарының бірі ол - оптикалық ағынын есептеу болып табылады. Жылдамдықтар өрісін құруға болатын екі суреттің арасындағы әрбір нүктенің жылжуын білдіретін қозғалыс бейнелері.

Оптикалық ағынын дұрыс табу үшін бірнеше шарттарды ұстану қажет:

- бір объектіге тиесілі жақын нүктелер сурет жазықтығында ұқсас жылдамдықпен қозғалуы тиіс;

- нысанның әрбір нүктесінің жарықтығы уақыт өткен сайын өзгертілмеуі тиіс.

Оптикалық ағынның табудың екі нұсқасы бар:

- таңдап алынған (sparse) тек жеке таңдалған нүктелер үшін жылжуды есептейді, бұл өңдеуді тездетеді;

- тығыз (dense) барлық сурет нүктелері үшін жылжуды есептейді, бұл өңдеу жылдамдығын төмендетеді.

Sparse ағынын есептеу алгоритмінің мысалы ол - Лукас-Канада әдісі, бұл әдіс жұмысының нәтижесі 3 және 4-суретте көрсетілген.



2.3 сурет - Лукас-Канада әдісімен оптикалық ағысты есептеу үлгісі

Бұл әдістің жұмысы берілген нүктелердің жылжуын және олардың жылжу шамасын құру болып табылады. Қозғалыстың қажет нүктелерін әдісті іске қосар алдында береді. Оптикалық ағынның табу опциясы шуылға сезімтал және біртекті аймақта пиксельдердің жылжу бағытын анықтай алмайды. Осы ерекшеліктерді ескере отырып, Лукас-Канаданың алгоритмі қызығушылық танытқан аймақта қозғалыстың бар болуын анықтау үшін қойылған тапсырманы шешу үшін қолданылмайды, себебі қозғалысын бақылау қажет нүктелерді алдын ала анықтау мүмкін емес. Алгоритм жұмысының басында мұндай нүктелерді қандай да бір автокөлікке "бекітуге" болады, бірақ бұл көрсеткіштер өзекті болады, тек қадағаланатын автомобиль өңделетін салада болады. Автомобиль облыстан кеткеннен кейін таңдалған нүкте өзектілігін жоғалтады. Сонымен қатар, кадрдың өңделетін аймақтары тым кіші.

2.6 Тіркелген объектілерді іздеу

Тіркелген нысандарды іздеу бірнеше кезеңнен тұрады:

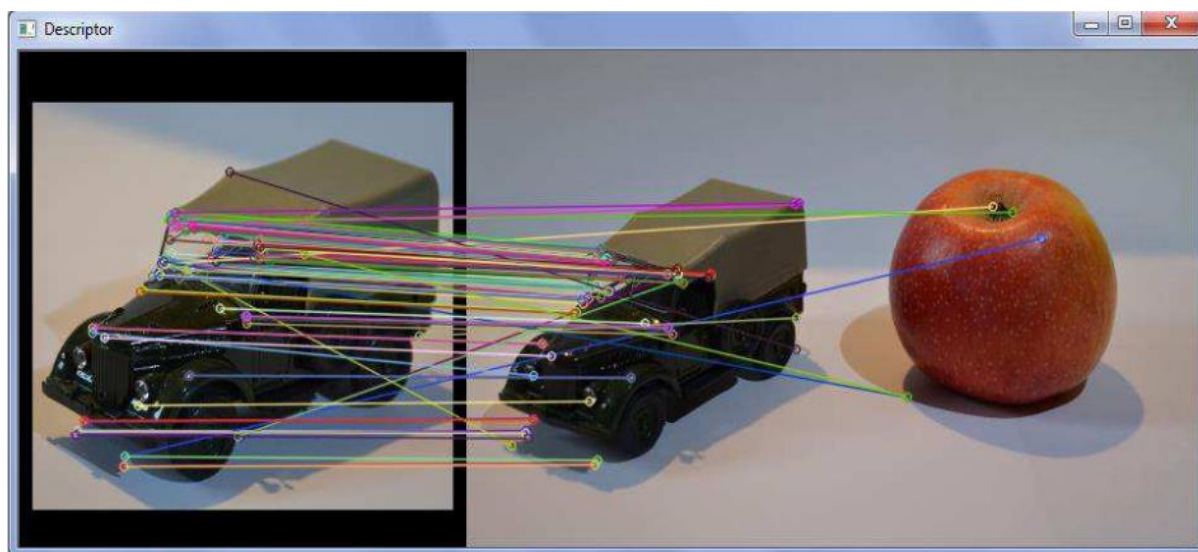
- детектордың жұмысы;
- дескриптор жұмысы.

Детектордың жұмысы негізгі нүктелердің массивін іздеу және олар үшін дескрипторларды құру болып табылады. Негізгі нүктелер-бейнені өзгерту және өзгерту кезінде өзгермейтін нүктелер. Дескриптор сәйкестікке тексеру үшін қажетті негізгі нүктелердің математикалық сипаттамасын жасайды. Сипаттама объектінің бұрышы, қабырғасы, контуры немесе жазықтығы болуы

мүмкін негізгі нүктенің қарқындылығы, түсі туралы ақпараттың көмегімен құрылады.

Сипаттама белгілері келесі қасиеттерге ие болуы керек:

- қайталануы. Бір объектінің сурет белгілерінің көпшілігі түсіру бұрышына және жарықтандырылуына қарамастан анықталуы тиіс;
- локальность. Белгілер жабу ықтималдығын азайту мақсатында барынша танымал болуы тиіс;
- репрезентативтілік;
- дәлдігі. Белгілер объектінің көлемі мен нысаны тепе-тең болуы тиіс;
- тиімділігі. Белгілерді есептеу үлкен шығындарды талап етпеуі тиіс.



2.4 сурет - ORB дескрипторының жұмысы

Детектор мен дескриптор алгоритмдерін біріктірудің мысалы-ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF).Brief дескрипторының негізгі ерекшелігі әртүрлі нүктелерден алынған объектілердің аумағын тану және ең аз есептеу шығындары болып табылады.Белгілі бір жағдайларда brief анықтау дәлдігі SURF дескрипторларды қолдану нәтижелерінен бір жарым есе жоғары. Бұл мән-жайлар нақты уақытта суреттерді өңдеу үшін бағдарламалық жүйелерде ORB қолдануға мүмкіндік береді.

2.7 Автокөліктерді тану тәсілдері

OpenCv тәсілі - Қиылыстың әрбір жағында камераны орналастыру және қиылыс әрбір жағында көлік құралдарының санын алу үшін суреттерді өңдеу.

Алынған сурет өңделеді:

- python-да OpenCv кітапханасын пайдалану арқылы кірістегі суретті оқу;

- қажеттіліктерге сәйкес суреттің форматын өзгертү;
- кара-Ақ сурет түріне келтіру;
- гауссов шуын алып тастау;
- суреттің пішінін кеңейту;;
- эталондық бейнеден айырмашылығы;
- пайыздық өзгерісті табу;
- көлік санын нақты сан ретінде шығару.

1) `cv2.imread ()` - әдісі көрсетілген файлдан суретті жүктейді. Егер сурет оқу мүмкін болмаса (жоқ файл, дұрыс емес рұқсат, қолдау көрсетілмейтін немесе дұрыс емес форматқа байланысты), онда бұл әдіс бос матрицаны қайтарады.

```
img=r"/home/bakytzhan/anaconda3/envs/tensorflow_env/MyProjects/SmartTraffic/Smart-Traffic-Light-master/STL_Py/venv/Images/Side_4+8.png"
```

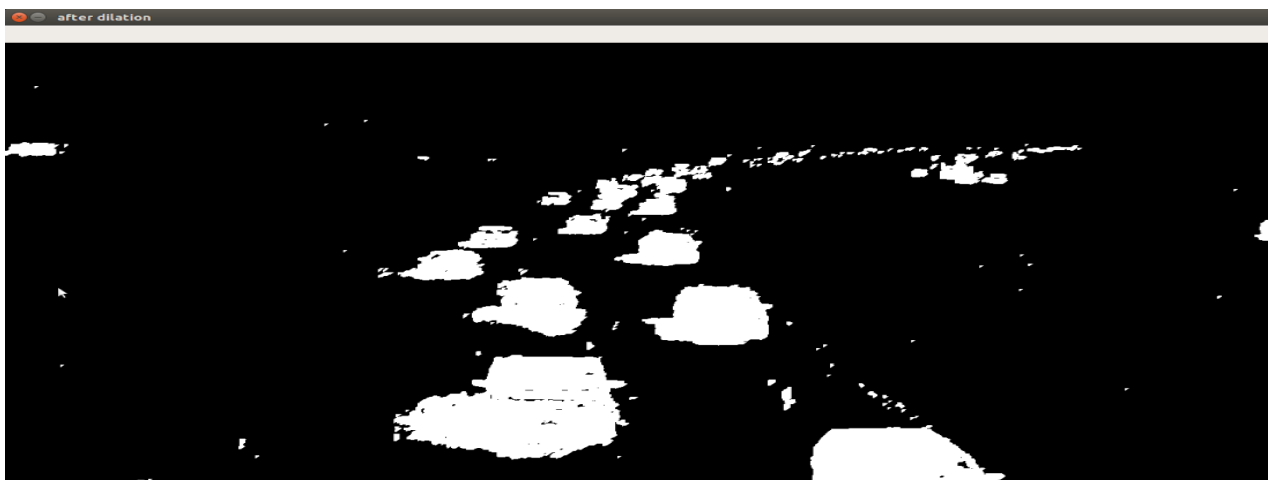
```
img = cv2.imread(img,1)
```

2) Сурет өлшемін өзгерту бір. Сонымен қатар, бастапқы сурет жақтарының арақатынасы өзгертілген суретте сақталуы мүмкін. Сурет өлшемін өзгерту үшін `resize ()` әдісін қолданамыз.

```
img = cv2.resize(img, (512, 512))
```

3) `cv2.cvtColor ()` - әдіс суретті бір түсті кеңістіктен екіншісіне түрлендіру үшін қолданылады. OpenCV-да 150-ден астам түс кеңістігін түрлендіру әдісі бар.

```
img = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
```



2.5 сурет - Көлік түсін түрлендіру

4) Бір өлшемді сигналдарға қатысты, суреттер төменгі жиіліктердің түрлі сүзгілері (LPF), жоғарғы жиіліктердің сүзгілері (HPF) және т.б. сүзгілері арқылы сүзілуі мүмкін. HPF сүзгілері суреттегі жиектерді табуға көмектеседі. Бұл тәсілде сүзгінің тең коэффициенттерінен тұратын блоктық сүзгінің орнына Гаусс ядросы қолданылады. Бұл `cv2` функциясы арқылы жасалады (`GaussianBlur ()`). Біз оң және тақ болуы тиіс ядроның ені мен биіктігін көрсетуіміз керек. Біз сондай-ақ X және Y , σ_X және σ_Y бағыттарында стандартты ауытқуды көрсетуіміз керек. Егер тек σ_X көрсетілсе, $\sigma_Y = \sigma_X$ тең қабылданады. Егер екеуі де нөлдер түрінде берілсе, онда олар ядро өлшемінен есептеледі.

$$img = cv2.GaussianBlur(img, (7, 7), 0)$$

Медианналық сүзу - Мұнда `cv2` функциясы `medianBlur ()` ядро терезесінің астындағы барлық пиксельдердің медианын есептеп шығарады және орталық пиксель осы мысты мәнмен ауыстырылады. Бұл тұз және бұрыш шуын жою үшін өте тиімді.

$$img = cv2.medianBlur(img, 3)$$

5.1) Шуды басу - бірінші қадам- 5×5 Гаусс сүзгісі арқылы суреттегі шуды жою.

5.2) Сурет қарқындылығы градиентін табу

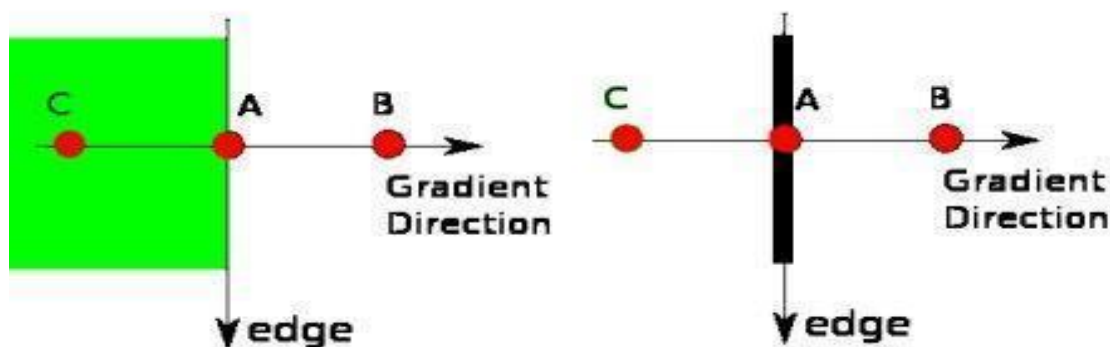
Содан кейін тегістелген сурет көлденең бағытта (G_x) және тік бағытта (G_y) бірінші туындыны алу үшін көлденең және тік бағытта Собель ядросымен сүзіледі. Градиенттің бағыты әрдайым шетіне перпендикуляр. Ол тік, көлденең және екі диагоналды бағыттың төрт бұрышының біріне дейін дөңгелектенеді.

5.3) Шеткі пикселдерді жою

Градиент өлшемі мен бағытын алғаннан кейін, суретті толық сканерлеу өткізу керек. Ол үшін әрбір пикселде пиксель градиент бағытында оның төңірегіндегі жергілікті пиксель максимум болуы қажет.

Белгілі бір жағдайларда `brief` анықтау дәлдігі SURF дескрипторларды қолдану нәтижелерінен бір жарым есе жоғары. Бұл мән-жайлар нақты уақытта суреттерді өңдеу үшін бағдарламалық жүйелерде ORB қолдануға мүмкіндік береді.

Гаусстық және блоктық сүзгілерде орталық элемент үшін сүзілген мән бастапқы суретте болмауы мүмкін. Дегенмен, бұл мыс сүзгісіне жатпайды, себебі орталық элемент әрқашан суретте пиксельдің кейбір мәнімен алмастырылады. Бұл тәсіл шуды азайтады. Ядроның өлшемі оң және тақ бүтін сан болуы керек.

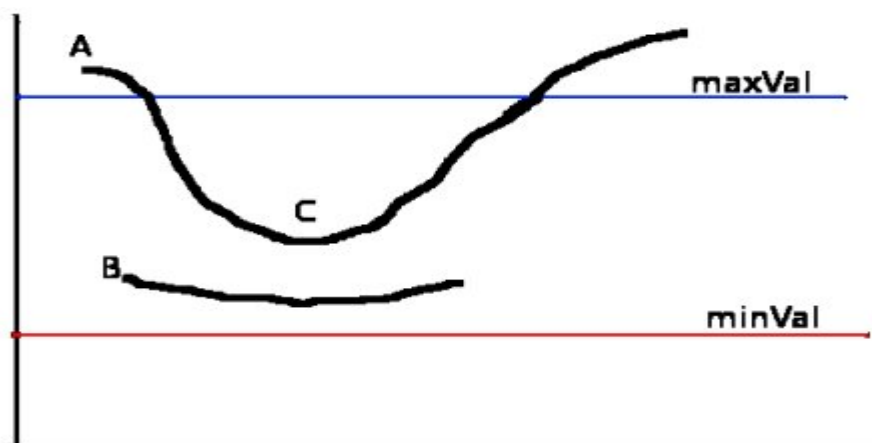


2.6 сурет - Шеткі пикселдерді табу

А нүктесі шетінде (тік бағытта) орналасқан. Градиенттің бағыты шетіне қалыпты. В және С нүктелері градиентті бағыттарда болады. Осылайша, А нүктесі жергілікті максимум құрайтынын көру үшін В және С нүктелерімен тексеріледі. Егер жарт орындалса онда, ол келесі кезең үшін қарастырылады.

5.4) Бастапқы Гистерезис

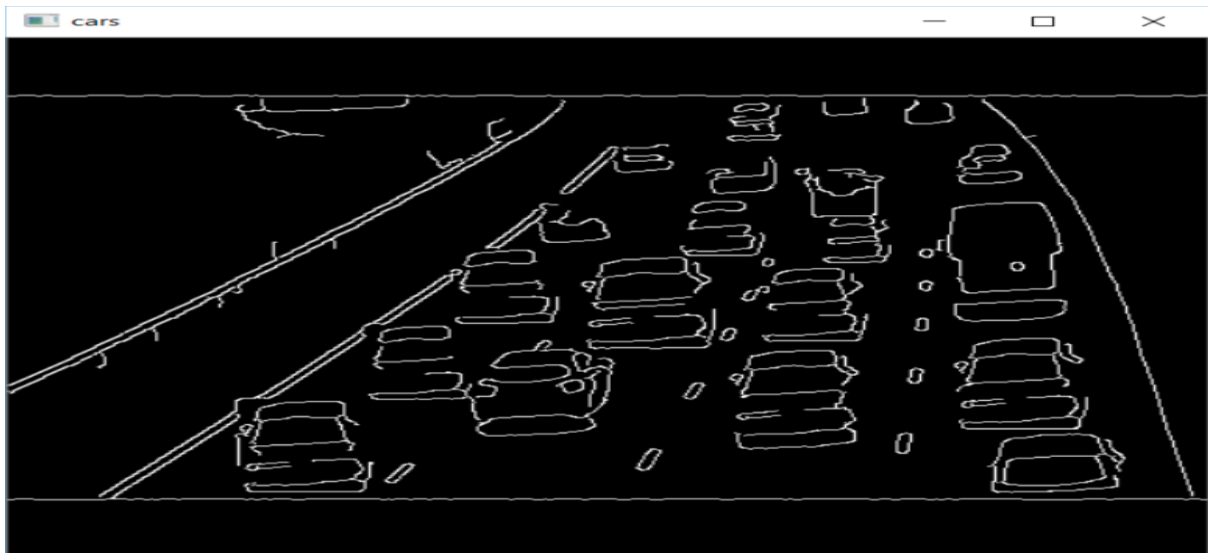
Бұл кезең қабырғалардың шын мәнінде қабырғалары, ал қайсысы жоқ екенін шешеді. Бұл үшін бізге екі шекті мән, $minVal$ және $maxVal$ қажет. $MaxVal$ -дан асатын қарқындылық градиенті бар кез келген қабырға міндетті түрде қабырғалар болады, ал $minVal$ -дан төмен қабырға қабырғалар болмайды, сондықтан жойылады. Егер олар нақты пикселдермен байланысты болса, олар қабырғаның бөлігі болып саналады. Әйтпесе, олар да жойылады. Төмендегі суретті қараңыз:



2.7 сурет - Гистерезистің $maxVal$ және $minVal$ табу

А шеті $maxVal$ жоғары, сондықтан ол "дұрыс шеті" деп саналады. OpenCV жоғарыда аталғандардың барлығын бір функцияға, $cv2$ -ге орналастырады ($Canny()$). Біз оны қалай пайдалануға болатынын көреміз.

```
img = cv2.Canny(img, 30, 150, L2gradient=True)
```



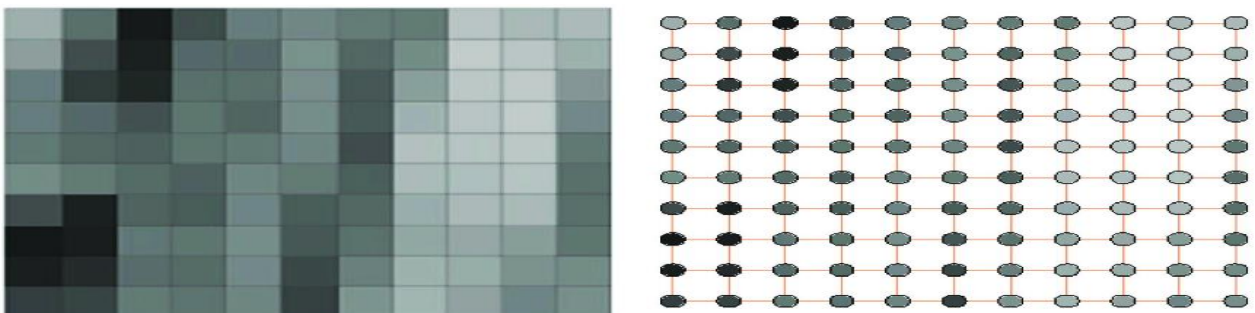
2.8 сурет - Автокөліктердің шеткі бөліктерін табу

2.8 Ағымдағы автокөлік суреттерін түрлендіру үшін қолданатын алгоритмдер

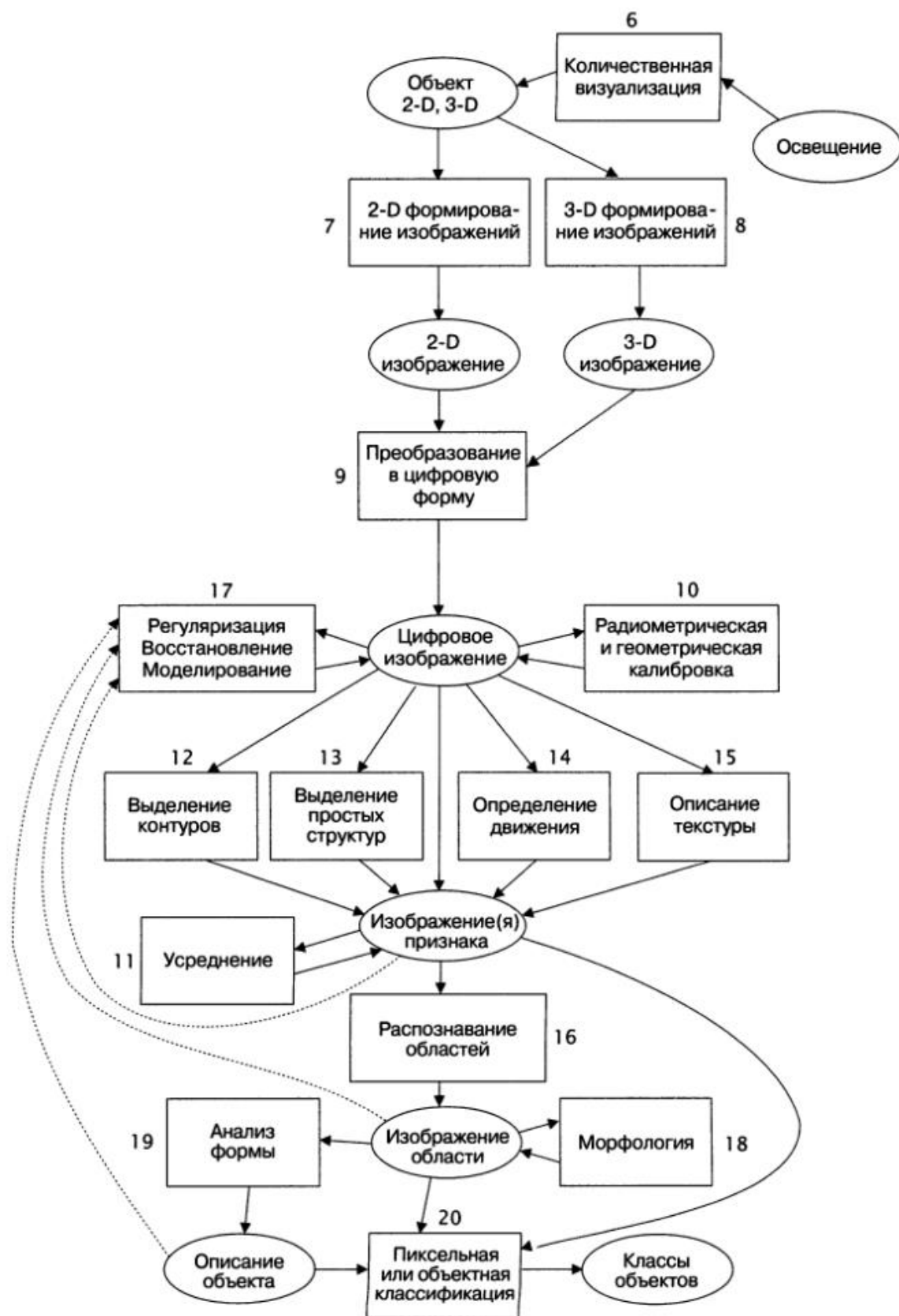
Цифрлық сурет кеңістіктегі үздіксіз аналогтық деректерді дискретизациялау арқылы анықталады. Ол тікбұрышты пиксель массивінен (x, y, i) тұрады, олардың әрқайсысы $(x, y) \in Z^2$ орналасқан жерінің комбинациясы және нүктеде (x, y) санауды ұсынатын мәндер болып табылады. Мұнда Z -барлық бүтін сандар жиынтығы. $(x, y) \in Z^2$ нүктелері тұрақты торды құрайды. Формальды кескін тасушы I тікбұрышты Ω жиынында анықталған:

$$\Omega = \{(x, y): 1 \leq x \leq N_{cols}, 1 \leq y \leq N_{rows}\} \subset Z^2$$

y жолы тор мен тораптардан тұрады $[(1, y), (2, y), \dots, (N, y)] - 1 \leq y \leq N_{rows}$, ал x бағаны $[(1, y), (2, y), \dots, (N, y)] - 1 \leq x \leq N_{cols}$ торы мен тораптан тұрады.



сурет 2.9 - Үлкейтілген суретте ұяшықтар мен торлар көрінеді. Түрлі сурет реңктері арқылы пиксель мәндері беріледі



2.10 сурет - Бейнелерді қалыптастырудан бастап суреттерді түсінуге дейінгі бейнелерді цифрлық өңдеу есептерінің иерархиялық құрылымы.

Алдымен біз бір өлшемді ЕПФ үшін жылдам алгоритмдерді қарастырамыз, әдетте Фурье тез түрлендіру үшін БПФ алгоритмдерін қысқартады. Вектордың өлшемі екілік дәрежесімен анықталады $N = 2^l$. Егер біз түрлендіруді $N / 2$ өлшемді векторлармен екі бөлікке бөле алатын болсақ, онда операциялар санын азайта аламыз ($N^2 = \frac{N^2}{2}$). Әрине, бұл тәсіл, бөлу мүмкін болса және бөлінген түрлендірулерді қосу үшін қосымша операциялар саны $O(N)$ тәртібінен аспайтын болса ғана жұмыс істейді.

Біз векторды екі векторға бөлеміз, жұп және тақ элементтер (сурет 2.10):

$$g_u \sum_{n=0}^{N-1} g_n \exp\left(\frac{-2\pi i n v}{N}\right) = \sum_{n=0}^{\frac{N}{2}-1} g_{2n} \exp\left(\frac{-2\pi i 2n v}{N}\right) + \sum_{n=0}^{\frac{N}{2}-1} g_{2n+1} \exp\left(\frac{-2\pi i (2n+1)v}{N}\right) =$$

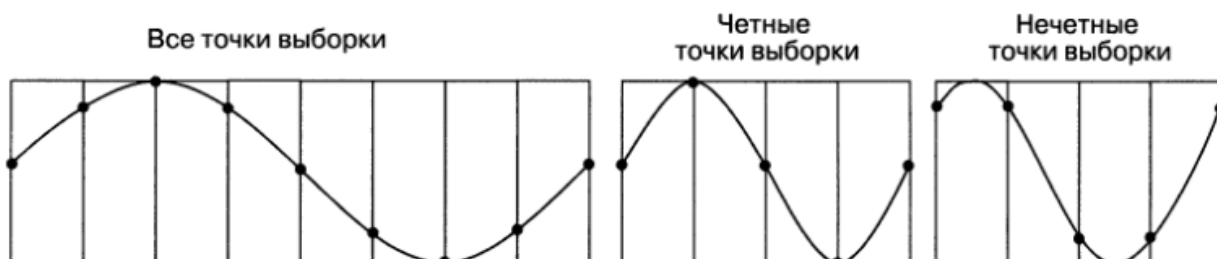
$$\sum_{n=0}^{\frac{N}{2}-1} g_{2n} \exp\left(\frac{-2\pi i n v}{\frac{N}{2}}\right) + \exp\left(\frac{-2\pi i v}{N}\right) * \sum_{n=0}^{\frac{N}{2}-1} g_{2n+1} \exp\left(\frac{-2\pi i n v}{\frac{N}{2}}\right)$$

Екі сома да $N' = N/2$ С ДПФ құрайды. Екінші сома фазалық көбейткішке көбейтілген, ол u толқындық санға ғана байланысты. Фазалық көбейткіштің болуы жылжу теоремасынан жүреді, өйткені тақ элементтер бір орынға солға жылжиды.

Мысал ретінде базистік векторды аламыз; $v = 1$ және $N = 8$. Тақ таңдау нүктелері бар функция фазалық ығысуын $\pi/4$ қарай көрсетеді.

$$\exp\left(-2\frac{\pi i v}{N}\right) = \exp\left(\frac{-\pi i}{4}\right)$$

Ішінара түрлендірулер комбинациясы үшін қажетті Фурье операциялары бір кешенді көбейту және бір кешенді қосу, яғни $O(N)$.



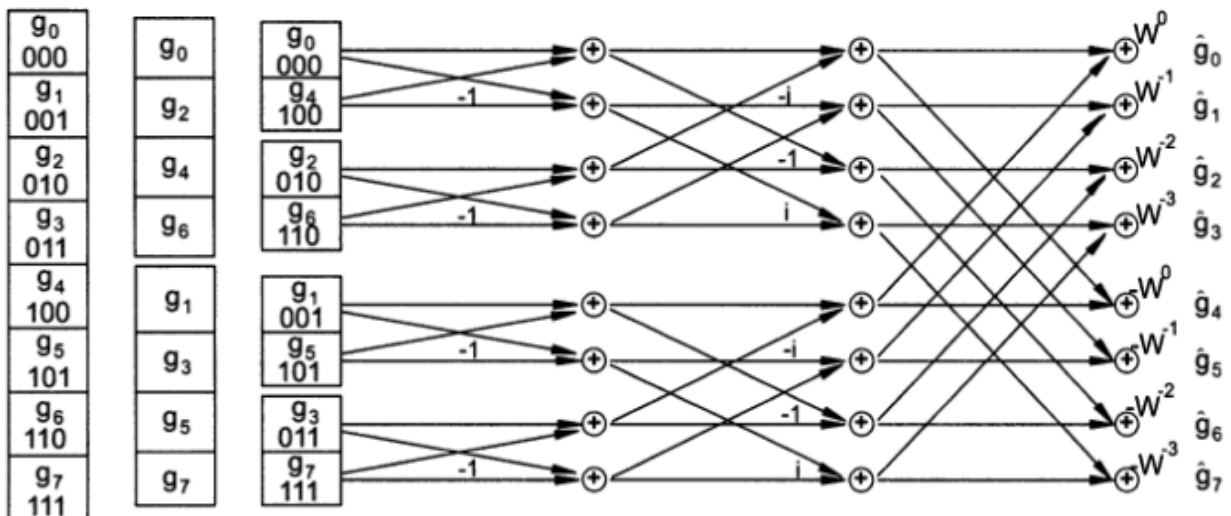
сурет 2.11 - Вектордың екі векторға бөлу

$\exp\left(\frac{-2\pi i(2n+1)v}{N}\right) = -\exp\left(\frac{2\pi i v}{N}\right)$ - осы симметрияны пайдалана отырып біз формуланы түрлендіре аламыз.

$$g_v g_v^{+w_N^{-v}} * g_v$$

$$g_{v+\frac{N}{2}} g_v^{-w_N^{-v}} * g_v$$

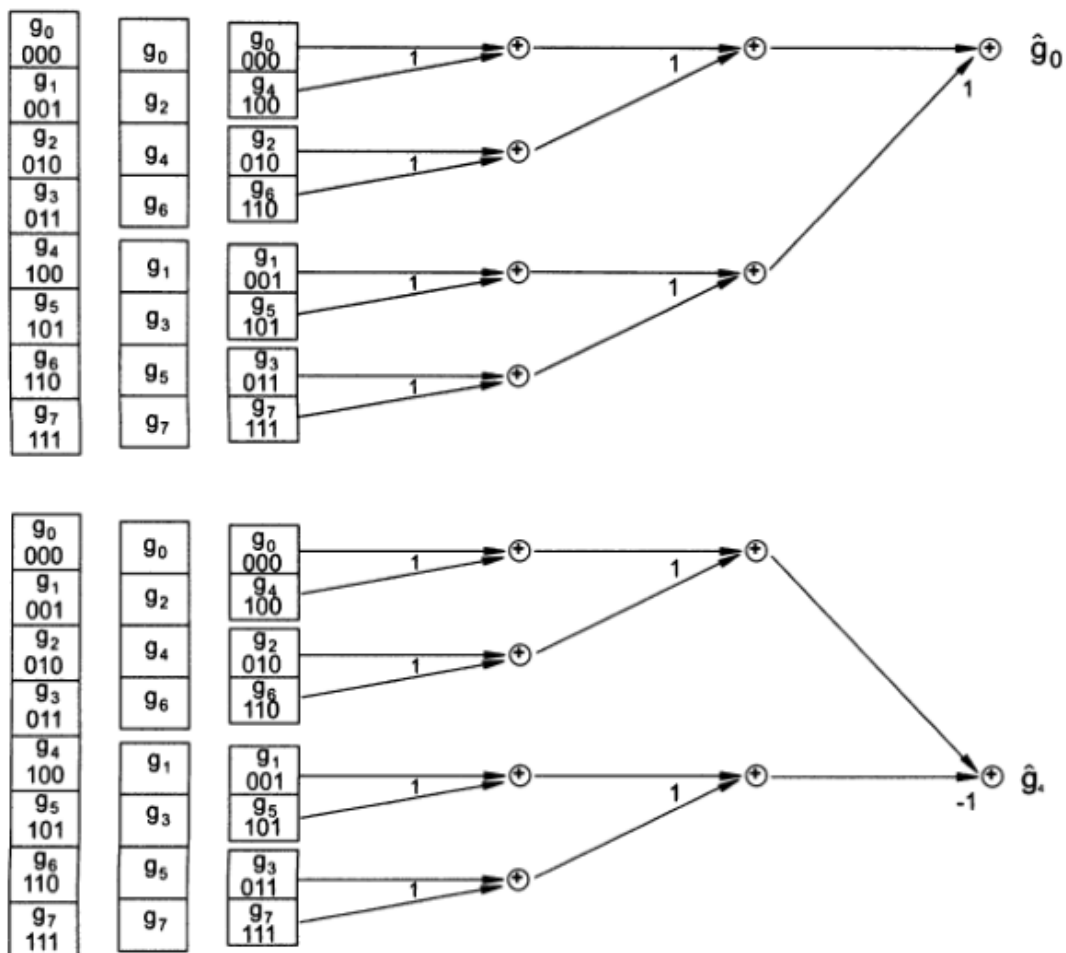
v және $v + N/2$ индекстері үшін Фурье түрлендірулері тек екінші қосылғыштың белгісінде ғана ерекшеленеді. Осылайша, екі қосындылардың композициясы үшін біз тек бір кешенді көбейту қажет.



сурет 2.12 - Фурье түрлендіру алгоритмі кезінде екілік сигналының өту схемасы

Сигналдың өту сызбасының оң жағындағы одан әрі қадамдары екі есе өлшемді векторлар үшін қадамдық композицияны көрсетеді. Операциялар келесі мәні бар көрсеткілер мен нүктелердің көмегімен бейнеленеді: нүктелер цифр, Вектор элемент. Көшіру кезінде сандар көрсеткінің жанында жазылған көбейткішке көбейтіледі.

Соңғы кезеңде барлық элементтер тартылған. g_0 және g_4 үшін сигналдың өту жолы, соңғы кезеңді қоспағанда, БПФ алгоритмінің тиімділігін жақсы көрсетеді.



сурет 2.13 - g_0 және g_4 есептеулері үшін сигналдың жүру жолы

Унитарлы матрицаны қарапайым түрге келтіру. Егер біз $N = 8$ деп алсақ ондан унитарлы матрица қарапайым үш матрицаға бөлінеді.

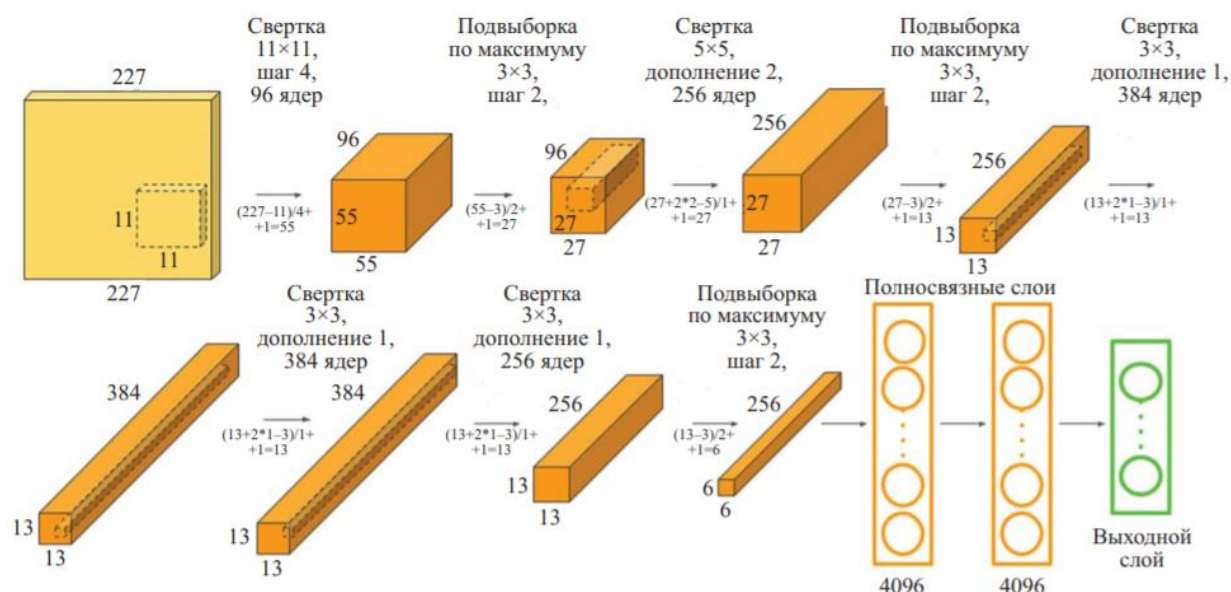
$$\begin{bmatrix} \hat{g}_0 \\ \hat{g}_1 \\ \hat{g}_2 \\ \hat{g}_3 \\ \hat{g}_4 \\ \hat{g}_5 \\ \hat{g}_6 \\ \hat{g}_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & w^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & w^{-2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & w^{-3} \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -w^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -w^{-2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -w^{-3} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & i & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -i & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & i \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_0 \\ g_1 \\ g_2 \\ g_3 \\ g_4 \\ g_5 \\ g_6 \\ g_7 \end{bmatrix}$$

сурет 2.14 - Унитарлы матрицаны қарапайым үш матрицаға бөлу

2.9 Кескінді жіктелу әдісі

Бұл жұмыста белгілерді шығару модулі ретінде модификацияланған желі қолданылды (Alexnet)



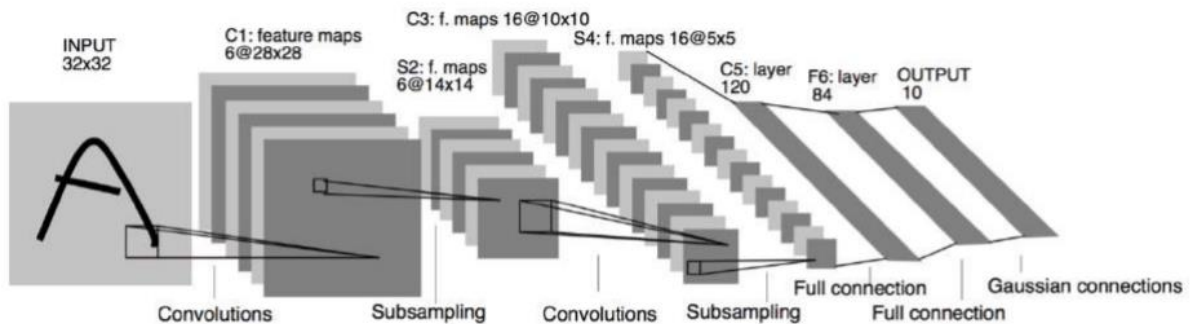
Alexnet желісінің архитектурасын пайдалану оның зерттелуі мен салыстырмалы түрде аз тереңдікте (жасырын қабаттардың аз саны), болуымен ыңғайлы. Осыған байланысты классификаторды оқыту процесін жеңілдетеді және есептеу күрделілігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Объект белгілерінің векторын алу үшін жіктеу желісінің кіруіне тиісті сурет беріледі және соңғы MaxPool қабаттан кейін коэффициенттер жиынтығы алынады. Матрица мәндерінің өлшемі $256 \times 6 \times 6$ болып келеді. Белгілер векторы ретінде элементтерді қосу арқылы бастапқы матрицадан алынған мәндер пайдаланылады:

$$F_i = \sum_{k=1}^6 \sum_{m=1}^6$$

Мұндағы F_i - 256 элементтен, $C_{i,k,m}$ - желіден алынған коэффициент матрицасының элементі.

Желінің жинақталуын жеңілдету (оқу уақытын азайту) және оның жұмысының тұрақтылығын арттыру мақсатында оқыту кезеңінде қолданылатын арнайы нормалаушы қабаттарды қосуға негізделген стандартты тәсіл қолданылды (BatchNorm, пакеттік нормалау).

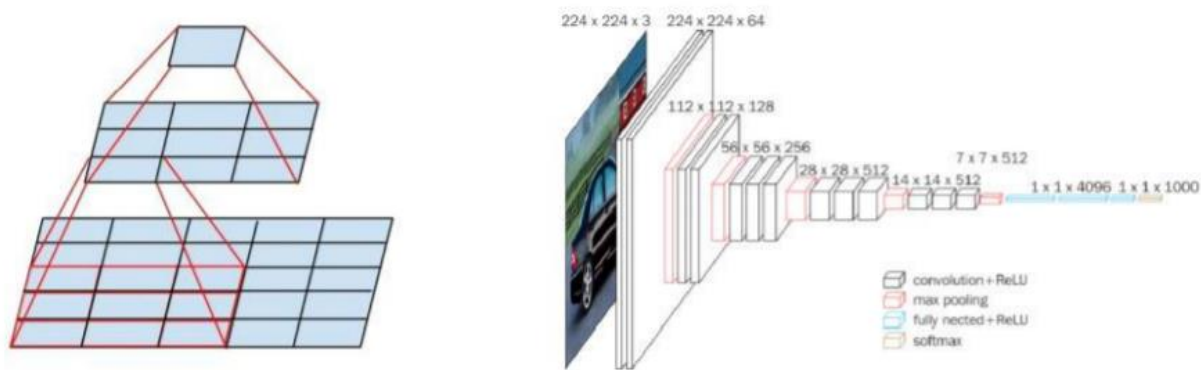


сурет 2.16 - CNN әдісінің архитектурасы

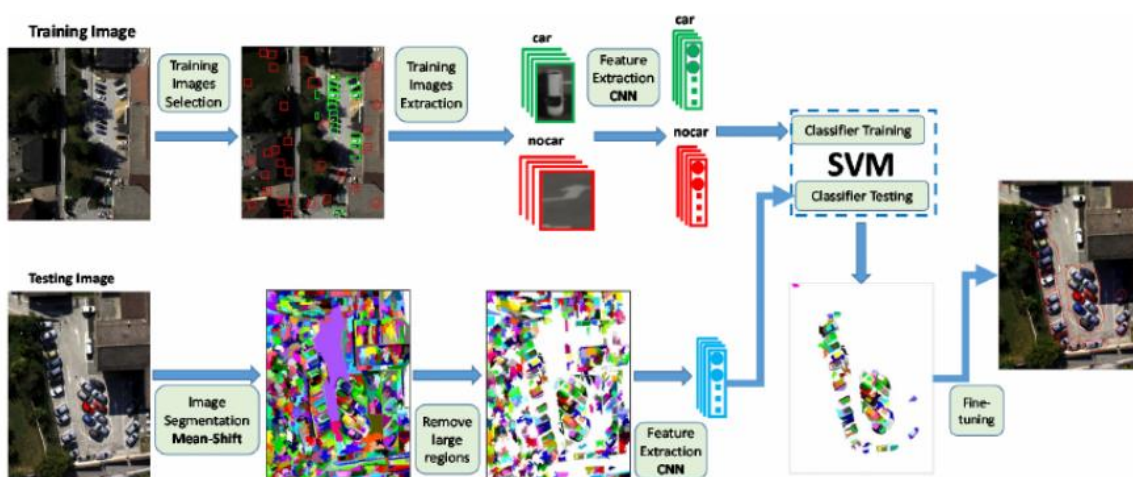
CNN - жасанды нейрон желілерінің арнайы архитектурасы. Түйіндік нейрондық желінің жұмысы, әдетте, бейненің нақты ерекшеліктерінен абстрактілі бөлшектерге өту ретінде түсіндіріледі, одан әрі абстрактілі бөлшектерге жоғары деңгейдегі ұғымдарды бөлуге дейін. Бұл ретте желі өздігінен сапқа тұрғызылады және аз маңызды бөлшектерді сүзіп және елеулі бөле отырып, абстрактілі белгілердің (белгілер карталарының реттілігі) қажетті иерархиясын өзі өңдейді.

Толық байланысты нейрондық желі болып табылатын қарапайым перцептронда әрбір нейрон алдыңғы қабаттың барлық нейрондарымен байланысты, әрі әрбір байланыс өзінің жеке салмақ коэффициенті болады. Нейрондық желіде үю операциясында барлық өңделетін қабатпен (ең басында — тікелей кіріс суреті бойынша) қозғалатын "шағын өлшемді таразылардың шектеулі матрицасы ғана пайдаланылады, әрбір жылжудан кейін ұқсас позициясы бар келесі қабаттың нейронына арналған активтендіру сигналын қалыптастырады. Яғни, әр түрлі нейрондар үшін, сондай-ақ, орау ядросы деп аталатын таразылардың бір матрицасы қолданылады.

Әрбір үюдың скаляр нәтижесі активтендіру функциясына түседі, ол сызықты емес функцияны білдіреді. Активтендіру қабаты әдетте орама қабатымен логикалық біріктіріледі (активтендіру функциясы орама қабатына салынған деп санайды). Сызықсыз Функция зерттеушінің таңдауы бойынша кез келген болуы мүмкін.



сурет 2.17 - СЫЗЫҚТЫҚ CNN көмегімен аймақтардың жіктелуі



сурет 2.18 - Автомобильдерді есептеудің ұсынылған тәсілінің Блок-схемасы.(CNN)



сурет 2.19 - Автомобилдерді есептеу моделінің жұмыс нәтижесі
2.10 - Белгілер векторларының ұқсастық критериясы

Векторлардың қолданылатын ұқсастығы критерийі F және F' Нысандар белгілерінің екі векторы кіруде, s ұқсастығының кейбір критерийлерін есептейді $[0,1]$:

$$S = 1 - \frac{FC}{NM}$$

мұндағы FC - маңызды белгілер саны, NM -әртүрлі белгілердің саны.

$$FC = \sum_{i=1}^{256} I(F_i, F'_i)$$

мұндағы $F_i \in F, F'_i \in F', I(F_i, F'_i)$ - индикаторлық функция:

$$I(F_i, F'_i) = 1 \text{ егер } F_i > thr, \text{ және } F'_i > thr$$

мұнда thr -сезімталдықтың кейбір болжамды шегі

NM -әртүрлі белгілердің саны:

$$NM = \sum_{i=1}^{256} J(F_i, F'_i)$$

мұндағы $J(F_i, F'_i)$ - индикаторлық функция:

$$J(F_i, F'_i) = I(F_i, F'_i) \text{ егер } \forall F_i, F'_i \vee \frac{1}{2} \max(F_i, F'_i) \text{ онда } 1, \text{ шарторындалмаса } 0$$

2.11 - Ұсынылған тәсілдің тиімділігін бағалау

Бұл кезеңде ұсынылған белгілердің ұқсастығы критерийінің тиімділігін, евклидов бағалауына негізделген белгілердің салыстырмалы векторлар арасындағы қашықтықты салыстыру әдісін, тірек векторлар әдісін (CNN) пайдаланатын тәсілді, сондай-ақ Сиам Нейрон желілерін пайдалануға сүйенетін және басқа да қазіргі заманғы аналогтарды оқыту үшін пайдаланылған StanfordCars деректер жиынтығының тестілік кіші жинағында да, сондай-ақ CompCars деректер жиынтығынан алынған мысалдарда да салыстырмалы бағалау жүргізілді. автомобильдердің жалпыланған модельдері ретінде верификация, сол сияқты бақылау камералары алып тасталған нақты

көлік құралдары .

Сапа өлшемі ретінде қайта сәйкестендіру дәлдігінің метрикасы (accuracy) пайдаланылды:

$$Accuracy = \frac{100 * TP + TN}{N}, \%$$

мұнда TP-дұрыс танылған "оң" жұп суреттер саны, TN — дұрыс танылған "теріс" жұптардың саны, N-суреттер жұптарының саны.

2.5 кесте - Ұсынылған белгілердің ұқсастығы критерийінің тиімділігін бағалау

Әдіс	Дәлдігі (Accuracy), %
Ұсынылған CNN әдісі	71,2
Кездейсоқ таңдау	50

Ұсынылған метрика белгілер векторларының ұқсастығы салыстырмалы дәлдікті сақтауға мүмкіндік береді жаттығулардан айтарлықтай ерекшеленетін деректер жиынтығына ауысу кезінде верификация, ал тірек векторлар әдісінің көмегімен белгілерді салыстыру үшін тәсіл әсерінің әсерімен байланысты;

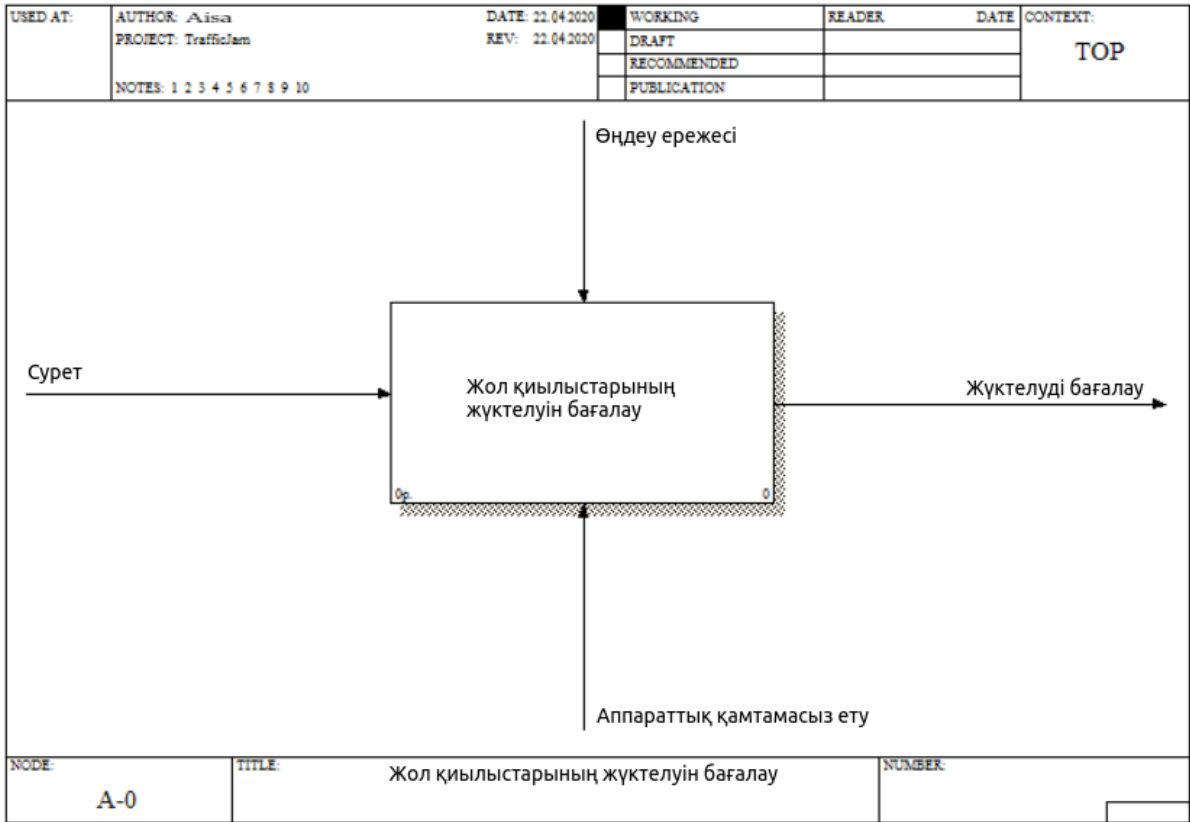
2.12 Бизнес-процестерді модельдеу

Бағдарламалық жүйені жобалау кезеңдерінің бірі IDEFO функционалдық моделдеудің әдіснамасын қолдану болып табылады. IDEFO ерекшелігі көлемі бойынша шағын графикалық нотация және нақты белгілі бір ұсыныстар болып табылады. Бұл әдіснама оларды орындайтын объектілерге қарамастан өзара байланысты әрекеттердің немесе функциялардың дәйектілігін қарастыруға мүмкіндік береді.

Бизнес-үдерістерді модельдеу ERwin CASE-құралының көмегімен жүзеге асырылды

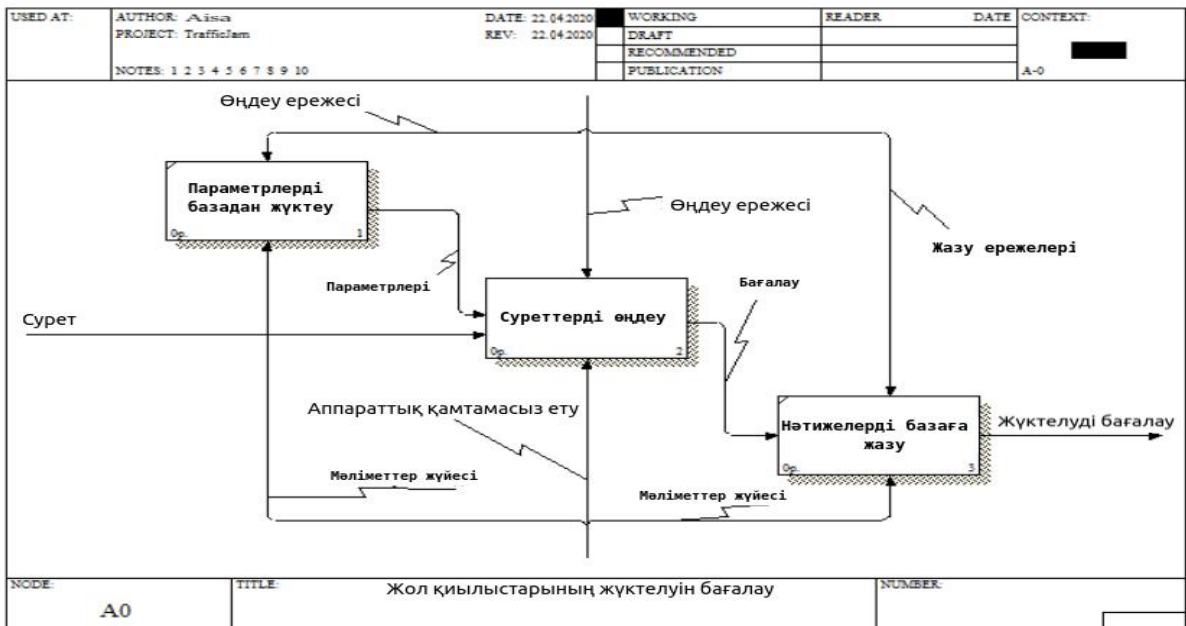
Автомобиль тығындарының жағымсыз факторларын азайту — интеграцияланған жүйені құру жолымен шешілетін міндет: адамдар — көлік инфрақұрылымы-жаңа ақпараттық басқару технологияларын барынша пайдалана отырып, шешуге болатын мәселе.

Бағалау модулін іске асыру үшін жоғары деңгейлі Python бағдарламалау тілі қолданылды. Осы бағдарламалау тілін таңдау қажетті нәтижеге қол жеткізу үшін компоненттердің әртүрлі жиынтығын пайдаланып, модульді жиі қайта құрау үшін әзірленетін модульдің әртүрлі прототиптерін жылдам іске асыру қажеттілігінен туындады.



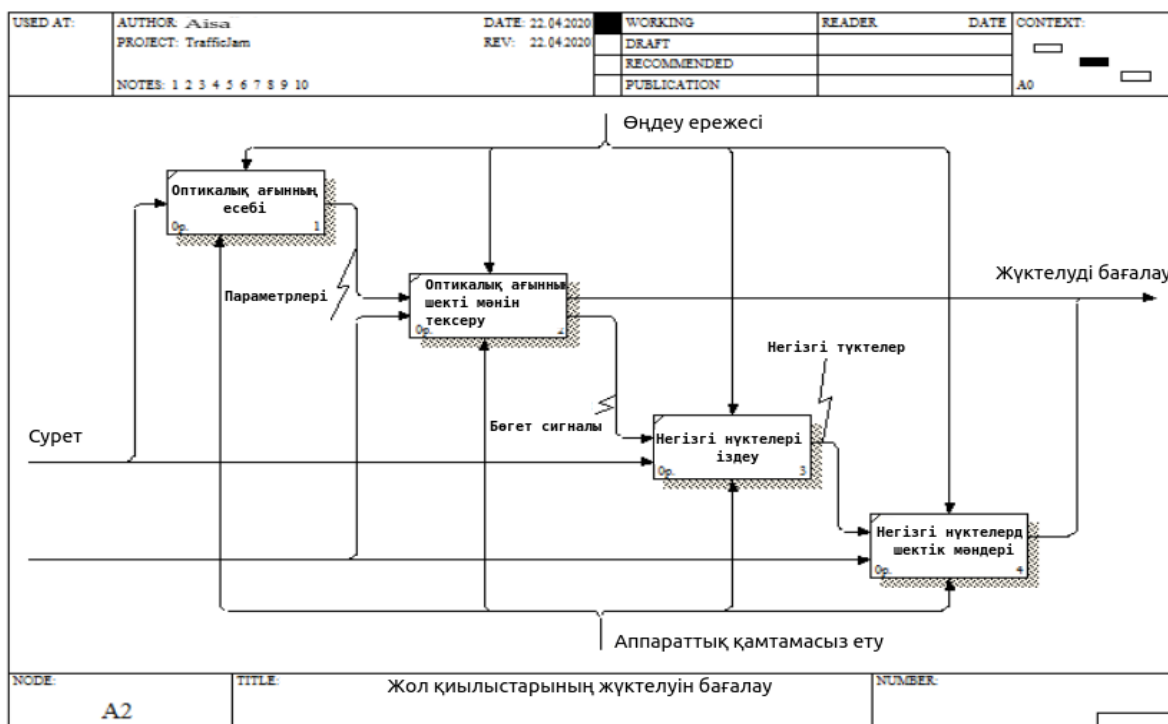
2.20 сурет - Контекстік диаграмма

2.20 - сурет А0 декомпозициясының диаграммасының жоғарғы деңгейін қамтиды. Бұл деңгей келесі жұмыстардан тұрады: деректер базасынан параметрлерді жүктеу, бейне ағынын өңдеу, Нәтижелерді деректер базасына жазу.



2.21 сурет - А0 Декомпозиция диаграммасы

A2 декомпозициясының диаграммасы 2.22 - суретте көрсетілген. Мұнда орналасқан жұмыстар: оптикалық ағынның есебі, шекті оптикалық ағынның мәндерін анықтау, негізгі нүктелерді іздеу, негізгі нүктелердің шектік мәндерін тексеру.



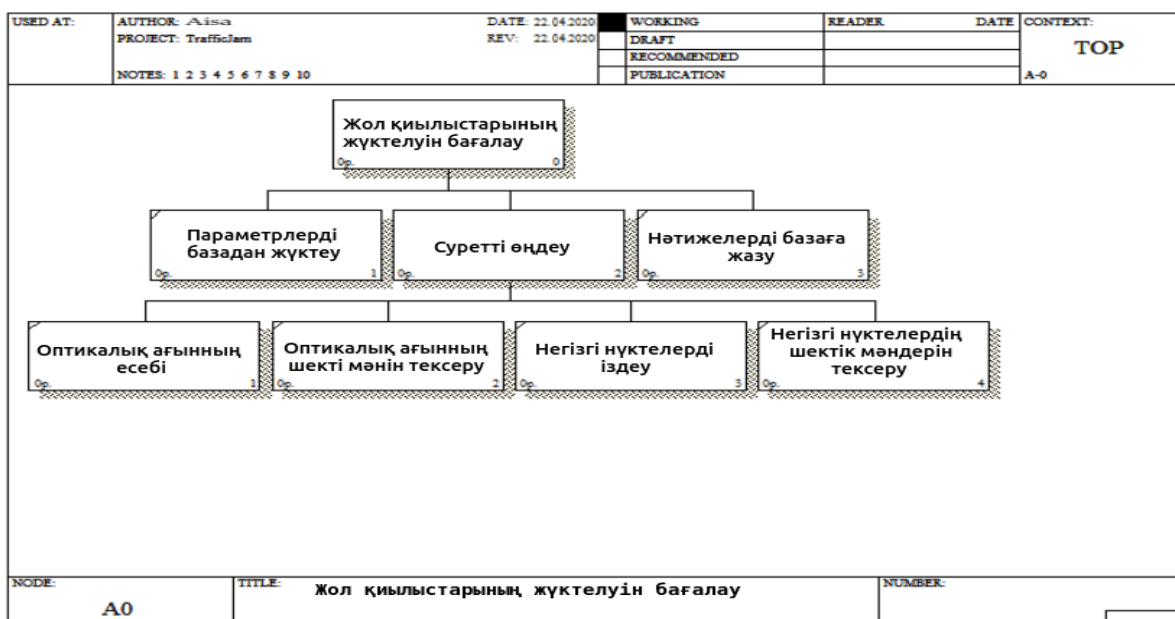
2.22 сурет - A2 Декомпозиция диаграммасы

Жұмыстарды көрнекі көрсету үшін 2.23 - суретте көрсетілген тораптар ағашының диаграммасы жасалды.

Әрбір итерациясы бағдарламалық қамтамасыз етудің неғұрлым толық нұсқасын білдіретін спираль түрінде әзірленетін өнімнің жолын білдіреді. Кезекті орамды аяқтауға осындай тәсілдің арқасында дайын, сыналған прототип алынады, ол барлық талаптарды қанағаттандырған жағдайда өнімді көрсетуге дайын.

Бұл әдіснама оларды орындайтын объектілерге қарамастан өзара байланысты әрекеттердің немесе функциялардың дәйектілігін қарастыруға мүмкіндік береді.

Бұл әдістің жұмысы берілген нүктелердің жылжуын және олардың жылжу шамасын құру болып табылады. Қозғалыстың қажет нүктелерін әдісті іске қосар алдында береді. Оптикалық ағынның табу опциясы шуылға сезімтал және біртекті аймақта пиксельдердің жылжу бағытын анықтай алмайды.



2.23 сурет - Ағаш түйіндері диаграммасы

2.13 Әзірлеу құралдарын таңдау

Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу құралдарын таңдау жобамен жұмыстың маңызды кезеңі болып табылады, өйткені қандай да бір бағдарламалау тілдерін, интеграцияланған әзірлеу құралдарын, сондай-ақ дайын кітапханаларды пайдалану жобаның дамуына елеулі әсер етуі мүмкін.

В бағалау модулінің негізі ретінде компьютерлік көру кітапханасы таңдап алынды, сурет өңдеу және сандық алгоритмдерді өңдеуге арналған жалпы мақсаттағы OpenCV ашық коды бар кітапханасын қолданамыз. OpenCV артықшылықтарына әр түрлі бағдарламалық және аппараттық платформаларды қолдау, әр түрлі интеграцияланған әзірлеу орталарын қолдау және әр түрлі тілдерде техникалық құжаттамалардың болуын жатқызуға болады.

Бағалау модулін іске асыру үшін жоғары деңгейлі Python бағдарламалау тілі қолданылды. Осы бағдарламалау тілін таңдау қажетті нәтижеге қол жеткізу үшін компоненттердің әртүрлі жиынтығын пайдаланып, модульді жиі қайта құрау үшін әзірленетін модульдің әртүрлі прототиптерін жылдам іске асыру қажеттілігінен туындады.

Python бұл мәселелерді өзінің ерекше архитектуралық сипаттарының арқасында шешуге мүмкіндік берді:

- динамикалық типизация;
- жадыны автоматты басқару;
- ерекшеліктерді өңдеу механизмі;
- көп ағынды есептеулерді қолдау және жоғары деңгейлі құрылымдарға қолдау көрсету.

Python тілі үшін интеграцияланған тегін IDE - PyCharm Community Edition 2020 ортасын таңдадым.

Бұл IDE барлық қажетті функционалдан тұрады:

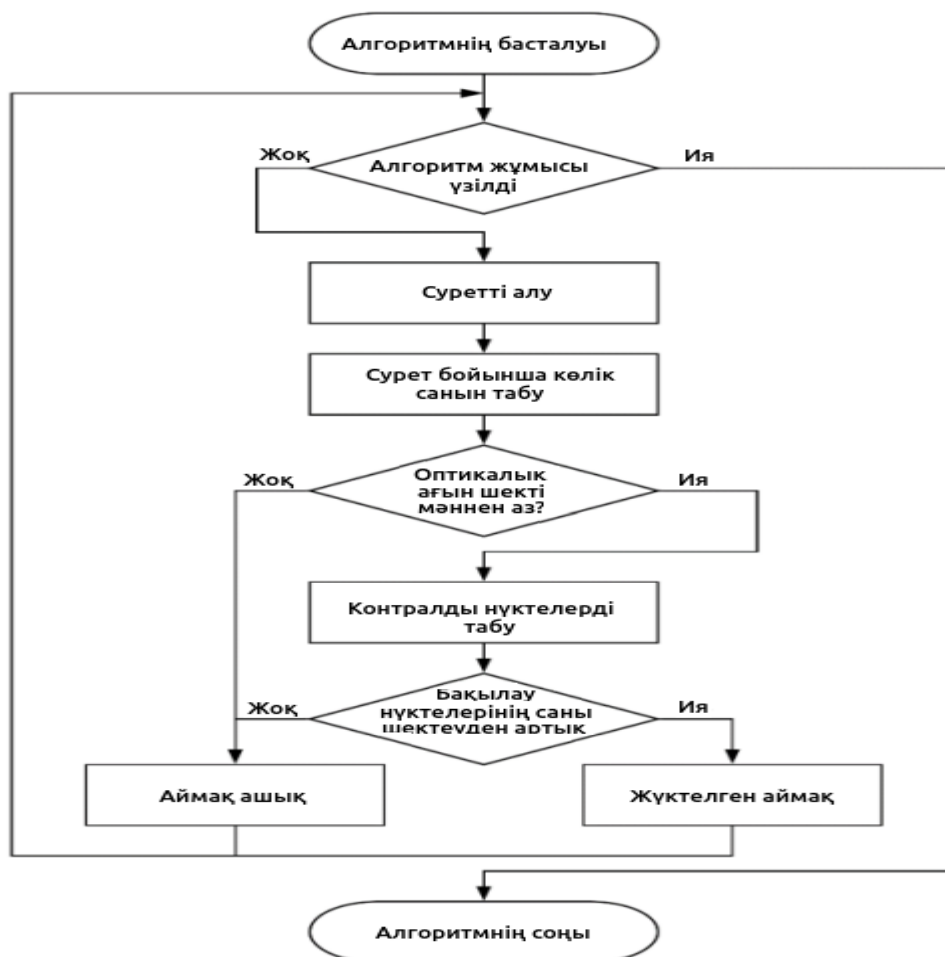
- кодты талдау құралы;
- графикалық реттеуші, синтаксис және қателерді көрсету;
- рефакторинг;
- жоба бойынша ыңғайлы навигация.

Сонымен қатар, PyCharm қарапайым графикалық пайдаланушы интерфейсін қолданады және компьютердің аппараттық ресурстарын көп талап етпейді.

3 Қолданбалы бөлім

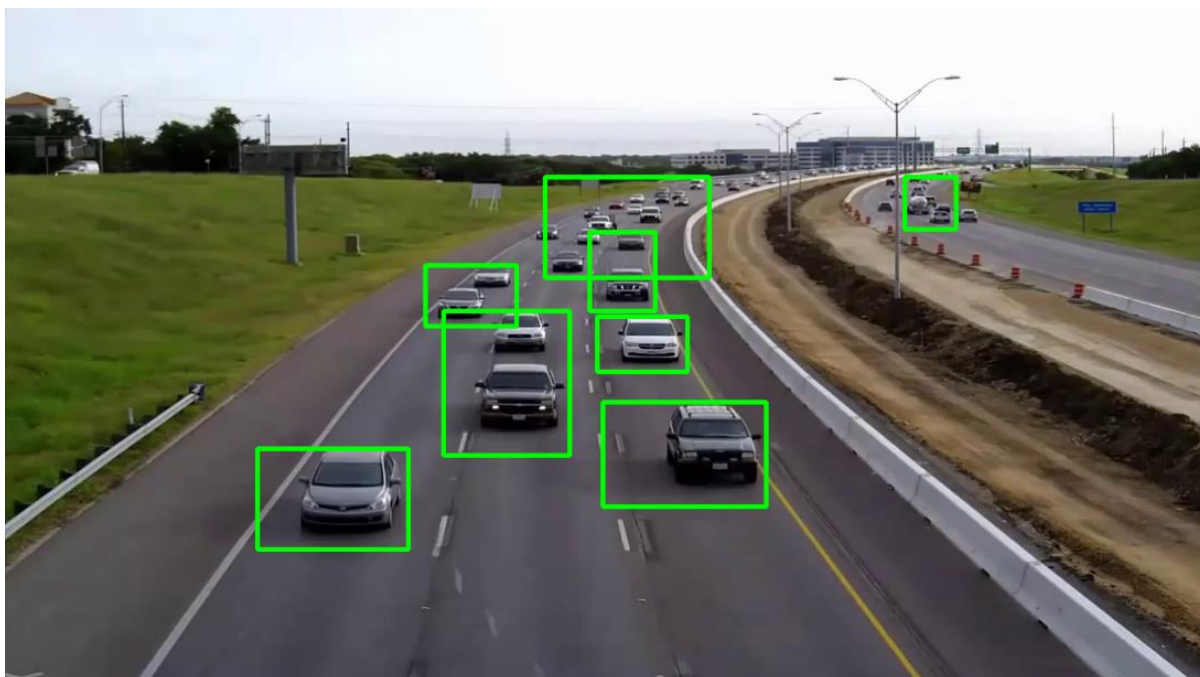
3.1 Жүктеменің бағалауын есептеу алгоритмінің сипаттамасы

3.2 - суретте өңдеу алгоритмі көрсетілген, ол өңделетін салада көліктің бар болуын анықтау үшін керек іс-қимылдардың орындалу қағидасы.



3.1 сурет - Өңдеу алгоритмі

Жұмыс алгоритмы үзілмегенше, кіріс деректер ретінде алгоритм ағымдағы суретті (3.3) қабылдайды.



3.2 сурет - Ағымдағы сурет

Ағымдағы сурет негізінде оптикалық ағынның мәні есептеледі (3.3 сурет).

```
[12, 14, 18, 19]
[12, 42, 36, 38]
Intersection 1 - 12 Cars
Intersection 2 - 42 Cars
Intersection 3 - 36 Cars
Intersection 4 - 38 Cars
```

3.3 сурет - Автокөлік санын сандық мәнге айналдыру

Егер оптикалық ағынның алынған мәні шекті мәннен артық болса, онда алгоритм қарастырылып отырған облыста көлік бар және ол қолайлы жылдамдықпен қозғалады және кептеліс жоқ деп шешім шығарады.

Егер оптикалық ағынның алынған мәні шекті мәннен аз болса, онда алгоритм екі ықтимал жағдайды болжайды:

- облыста көлік мүлдем жоқ (жол төсемі еркін). Қозғалыс жоқ, өйткені қозғалуға қабілетті нысандар жоқ;
- облыста көптеген көлік бар (жол төсемі толтырылған). Қозғалыс жоқ, себебі Нысандарға қозғалатын орын жоқ;
- осы болжамдарды тексеру үшін тіркелген объектілерді іздеу дескрипторы қосылады.

Автомобильдің бейне ағынынан және эталондық бейнесінен ағымдағы кадр негізінде дескриптор негізгі нүктелер бойынша сәйкес келеді.

Алынған автокөлік саны бойынша манипуляциялар орындау.

Автокөлік санын тізімде сақтағаннан кейін, кептелісті тез арада тазарту керек. Егер автомобильдер санының мәні 10-нан (қалыпты мән) аспайтын болса, онда сағат тілі бойынша қозғалыстың қалыпты ағыны ұсталады, әйтпесе артық тиелген қозғалыс алгоритмі пайдаланылады

```
if List[MaxIndex]<=NormVal :  
    NormalTrafficS(List)  
else :  
    CongestedTrafficS(List)
```

3.4 сурет - Автокөлік саны бойынша шарт қойу

Шарт:

- цикл аяқталды, яғни сигнал жасыл болғанда;
- ең көп күту уақыты, яғни кез келген тарап үшін ең көп күту уақыты 180 секунд немесе 3 минут;
- егер автомобильдер саны кез-келген бір тарап бойынша өте аз болса, онда күту уақыты 3 минуттан кем болады;
- бір жақты жағдай, яғни бір жақты ғана көлік ағыны бар, және қиылыстың барлық қалған жақтары бос, онда толық артықшылық тиісті тарапқа беріледі. Бұл эвакуация сияқты жағдайларда өте пайдалы.

Артық жүктелген трафикті тазалау алгоритмдерінің түрлері:

- дисперсияға негізделген алгоритм;
- плиталарды бөлу алгоритмі.

Дисперсиялық алгоритм - математикалық статистикадағы әдіс, орташа мәндегі айырмашылықтардың маңыздылығын зерттеу жолымен эксперименталды деректерде тәуелділікті іздеуге бағытталған. Т-өлшеміне қарағанда, үш және одан да көп топтың орташа мәнін салыстыруға мүмкіндік береді. Жалпы жағдайда факторлар арасындағы өзара іс-қимыл екіншісінің әсерінен бір әсердің өзгеруі түрінде сипатталады.

```

VarianceVal=Variance(List)
  if VarianceVal<100:
    return 25
  elif VarianceVal<200:
    return 40
  elif VarianceVal<400:
    return 50
  else:          #maximum 650
    return 60

```

3.5 сурет - Дисперсиялық алгоритмнің структурасы

Грин сигналына уақыт бөлу үшін дисперсияны пайдалану тиімділікті арттырады, өйткені алгоритм статикалық емес, жағдайға неғұрлым динамикалы және тәуелді болады.

Мысалы:

list = [40,50,45,43]

Бұл төмен дисперсияға әкеледі (13,25), демек, Грин сигналының әр жағы үшін ұқсас және салыстырмалы аз уақытты беру әділ және өнімділік тұрғысынан тиімді болады.

list = [1,2,4,60]

Бұл жоғары дисперсияға әкеледі (624.6), және Few Car Case жұмыс сипаттамалары назарға алынғаннан кейін, тиісті уақыт бөлінеді.

list = [5,20,30,45]

Бұл қалыпты дисперсияға әкеледі (212,5) және ең көп дегенде 50 секунд таймер бөлінеді.

Плитаны бөлу алгоритмі - жол қиылысының әр жағындағы автомобильдердің саны есептелгеннен кейін, тақталар жол қиылысының қиылысуының басымдығын және трафик ағынын тиімді, тегіс және әділ сақтау үшін жоғарыда көрсетілген шарттарды ескере отырып, автомобильдердің ең көп саны жағынан әртүрлі timings бөлу үшін пайдалануға болады.

```

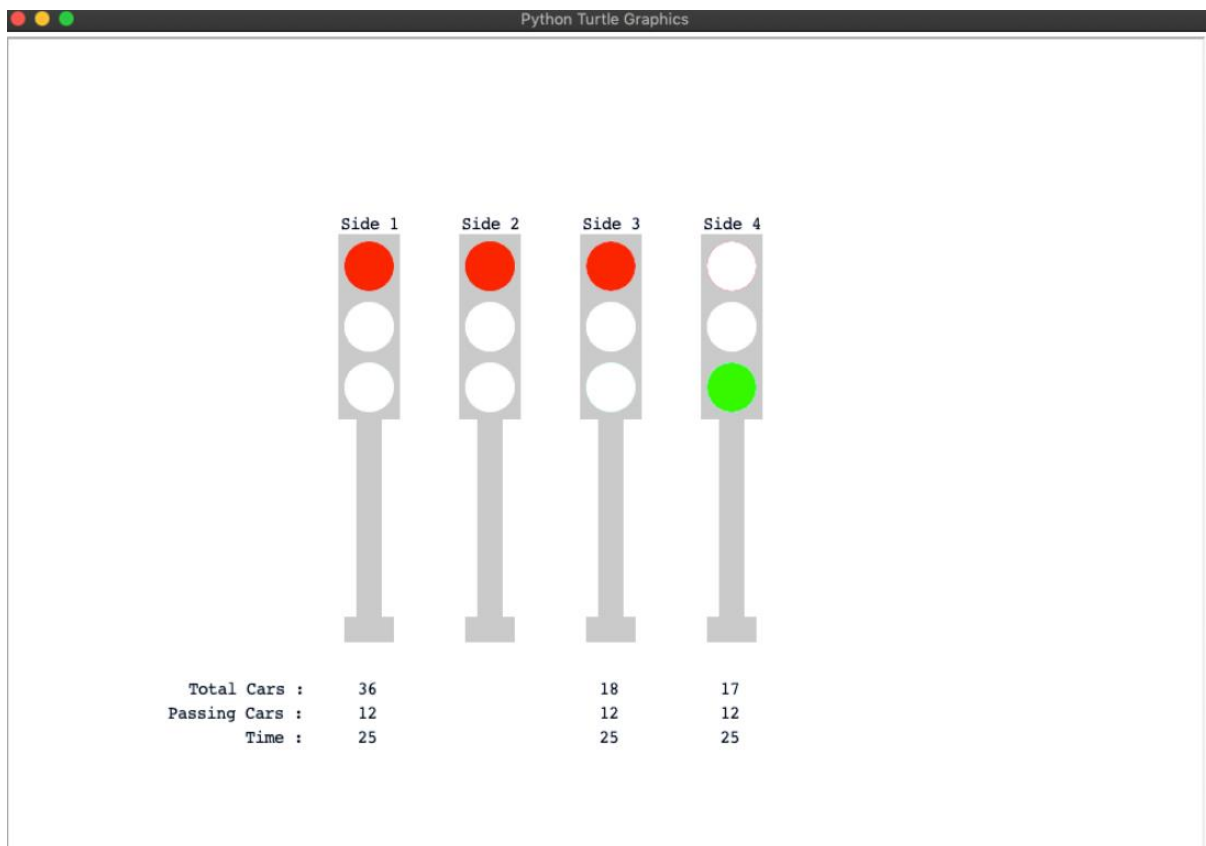
'''
ПЛИТЫ
Congestion_0 - 00-10 -> 20 секунд
Congestion_1 - 10-40 -> 40 сек
Congestion_2 - 40-60 -> 60 сек
'''

```

3.6 сурет - Плита саны негізінде бөлінетін уақыт

3.2 кесте - Негізгі алгоритмдерді салыстыру

Дисперсиялық алгоритм	Плитаны бөлу алгоритмі
Тізімнің дисперсиясына сәйкес уақытты есептейді	Бір индекс мәніне сәйкес уақытты есептейді
Динамикалық тәсілде жұмыс істейді	Дисперсияға қарағанда салыстырмалы аз динамикалы
Неғұрлым тиімді	Салыстырмалы тиімдігі төмен



3.7 сурет - Бағдарламаның жұмыс нәтижесі

4 Экономикалық бөлім

4.1 Экономикалық бөлімге кіріспе

Нақты уақыт режимінде бағдарламды басқарудың зияткерлік жүйесі үшін бағдарламалық-аппараттық кешенді әзірлеу. Бұл дипломдық жұмыста нақты уақыт режимінде бағдарламды басқарудың зияткерлік жүйесін әзірлеу жобасы сипатталған.

Дипломдық жоба Зияткерлік бағдарламдардың құрылымын анықтайды және қарастырады. Сондай-ақ қазіргі заманғы және ақылды бағдарламдарға да назар аударылады: олардың пайда болу тарихы, бәсекеге қабілеттілігі және олардың негізгі модельдері. Бұл жұмыстың практикалық бөлігінде интеллектуалды бағдарламдардың принципі мен конструкциясы талқыланады. Келесі бөлімдерде бағдарламдардың толық экономикалық тиімділігі қарастырылады.

Техникалық-экономикалық негіздеменің мынадай тармақтары бар:

- бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу күрделілігін анықтау;
- БҚ әзірлеуге арналған шығындарды есептеу;
- дайын өнімнің құндылығын анықтау;
- бағдарламалық қамтамасыз ету жұмысының нәтижелерін бағалау.

4.2 Өнімді жасау күрделілігін анықтау

Бағдарламалық өнімді әзірлеуге кететін уақыт шығынын есептеу 1-кестеде ұсынылған кезеңдерде мамандар орындайтын жұмыстарды қамтиды.

4.1 кесте - Бағдарламалық өнімді әзірлеу кезеңдері

Белгісі	Әзірлеу кезеңдері
ТТ	Техникалық тапсырма
ЭЖ	Эскиздік жоба
ТЖ	Техникалық жоба
ЖЖ	Жұмыс жобасы
ЕС	Енгізу сатысы

Нақты уақыт шығындарын есептеу кезінде мынадай факторлардың әсерін ескеру қажет:

- кіріс ақпараттары түрлерінің саны;
- шығу ақпаратының түрлерінің саны;
- міндеттер кешенінің жаңашылдық дәрежесі;
- алгоритмнің күрделілігі;
- пайдаланылатын ақпараттың түрлері;
- кіріс және шығыс ақпаратын бақылаудың күрделілігі;
- типтік жобалық шешімдерді пайдалану.

4.1 - кестеде әзірленетін міндеттердің жаңалығының төрт дәрежесі келтірілген.

4.2 Кесте - Әзірленетін міндеттердің жаңашылдық дәрежесі

Белгісі	Жаңашылдық дәрежесі
А	Ғылыми-зерттеу жұмыстарын әзірлеудің, жүргізудің жаңа әдістерін қолдануды көздейтін міндеттер кешенін әзірлеу
Б	Аналогтары жоқ есептер мен жүйелердің шешімдерін әзірлеу
В	Ұқсас шешімі бар есептер мен жүйелердің шешімдерін әзірлеу
Г	Үлгілік жобалық шешімдерді байланыстыру

Алгоритмнің күрделілігі 4.2 - кестеде 3 топпен берілген.

4.3 кесте - Алгоритмнің күрделілігі

Алгоритмнің күрделілігі	Алгоритмнің түрлері
1	Жүйелер мен объектілерді оңтайландыру және модельдеу алгоритмдері
2	Есепке алу, есеп беру, статистика және іздеу алгоритмдері
3	Стандартты шешім әдістерін іске асыратын, сондай-ақ күрделі сандық және логикалық қорытындыларды қолдануды көздемейтін Алгоритмдер

Әзірлеудің еңбек сыйымдылығы пайдаланылатын ақпараттың түріне де байланысты.

4.4 кесте - Ақпарат түрлері

Белгісі	Ақпарат түрлері
АА	Айнымалы ақпарат
НАА	Нормативтік-анықтамалық ақпарат
БД	Деректер базасы
НУЖ	Нақты уақыттағы жұмыс режимі
ТЖН	Деректерді телекоммуникациялық өңдеу және жойылған нысандарды басқару

Кіріс және шығыс ақпаратын бақылауды ұйымдастырудың күрделілігі 5-кестеде төрт топпен берілген.

4.5 кесте-Кіріс және шығыс ақпаратын бақылауды ұйымдастырудың күрделілік топтары

Белгісі	Күрделілік тобы
11	Әр түрлі форматтағы және құрылымдағы кіріс деректері мен құжаттары (бақылау айқас)
12	Кіріс деректері мен мазмұны бірдей түрдегі құжаттар (формальды бақылау жүзеге асырылады))
21	Күрделі көп деңгейлі құрылым, әртүрлі нысаны мен мазмұны бар құжаттарды басып шығару
22	Бір үлгідегі және мазмұны бар құжаттарды басып шығару, деректер массивтерін машиналық тасымалдағыштарға шығару

Техникалық тапсырма және нобайлық жоба сатыларында жұмыстарды орындау кезіндегі уақыт шығындары 6-кестеде көрсетілген.

Техникалық-экономикалық негіздеменің мынадай тармақтары бар:

- бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу күрделілігін анықтау;
- БҚ әзірлеуге арналған шығындарды есептеу;
- дайын өнімнің құндылығын анықтау;
- бағдарламалық қамтамасыз ету жұмысының нәтижелерін бағалау.

4.6 кесте - Уақыт шығындары(күн)

Кіші жүйе міндеттерінің кешені	Техникалық тапсырма				Эскиздік жоба			
	Жаңашылдық дәрежесі				Жаңашылдық дәрежесі			
	А	Б	В	Г	А	Б	В	Г
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Көліктік тасымалдауларды, техникалық қызмет көрсетуді, қосалқы қызметтерді және энергиямен жабдықтауды басқару	91	66	43	26	170	100	70	45

2. Өнімді жасау үшін уақыт шығындарын анықтау

Игерудің жалпы еңбек сыйымдылығы мына формула бойынша есептеледі:

$$T_{\text{Общ}} = t_{\text{ТЗ}} + t_{\text{ЭП}} + t_{\text{ТП}} + t_{\text{РП}} + t_{\text{В}} \quad (2.1)$$

$$T_{\text{Общ}} = 43 + 70 + 45 + 30 + 8 = 196$$

мұнда $t_{\text{ТЗ}}$ - техникалық тапсырма сатысындағы еңбек шығындары (күндерде);

$t_{\text{ЭП}}$ - эскиздік жоба сатысындағы еңбек шығындары (күндерде);

$t_{\text{ТП}}$ - техникалық жоба сатысындағы еңбек шығындары (күнмен);

$t_{\text{РП}}$ - жұмыс жобасы сатысындағы еңбек шығындары (күндері);

$t_{\text{В}}$ - енгізу сатысындағы еңбек шығындары (күн).

$T_{\text{ТЗ}}$ техникалық тапсырмасы-б-кестеден анықталады, $t_{\text{ТЗ}}$ - эскиздік жобасы-б-кестеден анықталады, қалған еңбек сыйымдылығы хронометраж әдісімен анықталады.

3. Сағаттық мөлшерлемесін және еңбекақыны анықтау (негізгі+қосымша)

Әзірлеушінің негізгі жалақысы мына формула бойынша есептеледі (7):

$$Z_{\text{ЭП}}^0 = C_{\text{чтс}} * T_{\text{Общ}} \quad (3.1)$$

мұнда $C_{\text{чтс}}$ - әзірлеушінің сағаттық тарифтік ставкасы, р / сағ;

$$z_{\text{зп}}^{\circ} = 180 * (196 * 8) = 282240 \text{ тг}$$

Әзірлеушінің қосымша жалақысы негізгі жалақының 10% құрайды және мына формула бойынша есептеледі:

$$z_{\text{зп}}^{\text{д}} = 0,1 * z_{\text{зп}}^{\circ} \quad (3.2)$$

$$z_{\text{зп}}^{\text{д}} = 0,1 * 282240 = 28224 \text{ тг}$$

4. Еңбекақыдан салықты есептеу

Әлеуметтік салық қызметкердің табысынан (9.5%) (ҚР СК 358-бабы 1-тармағы) құрайды және мынадай формула бойынша есептеледі:

$$z_{\text{сн}} = (z_{\text{зп}}^{\circ} + z_{\text{зп}}^{\text{д}}) * 9,5\% \quad (3.3)$$

$$z_{\text{сн}} = (282240 + 28224) * 0,095 = 29495 \text{ тг}$$

5. Өнімді жасау үшін қажетті материалдар мен жабдықтарды анықтау

4.7 кесте - Қосалқы материалдарға арналған шығындар

Материалдың атауы	Саны, дана	Сомасы, тг.
АБС пластик	1	17480
Металл құбыры 3 мм	1	60500
АБС- поливинилхлорид 3 мм	1	8000
Поливинилхлорид, Электрондық схемалар	1	3100
	Барлығы:	89080

6 Амортизациялық негізгі қорларды есептеу

Амортизация - бұл Негізгі қорлардың құнын кейіннен қалпына келтіру (толық ауыстыру) үшін жаңадан құрылған өнімге біртіндеп көшіру процесі.

Амортизациялық аударымдар амортизацияның белгіленген нормалары бойынша жүргізіледі, жабдықтың баланстық құнына пайызбен көрсетіледі

және мынадай формула бойынша есептеледі:

$$A = C_{\text{обор}} \times H_a \quad (4.1)$$

$$A = 2000000 \times 0,25 = 500000$$

мұндағы H_a - амортизация нормасы (25 %); $C_{\text{обор}}$ — жабдықтың бастапқы құны;

7 Басқа шығындарды анықтау (Электр энергиясы, өзге де шығындар, үстеме шығыстар және т. б.)

Үстеме шығыстар - негізгі өндіріске ілеспе, онымен байланысты шығыстар, шығындар. Бұл негізгі құралдарды ұстауға және пайдалануға, басқаруға, өндірісті ұйымдастыруға, қызмет көрсетуге, іссапарларға, қызметкерлерді оқытуға арналған шығындар және өндірістік емес шығыстар (тұрып қалудан, материалдық құндылықтардың бүлінуінен және т.б. шығындар). Үстеме шығыстар өнімнің өзіндік құнына, оның өндірісі мен айналысының шығасысына енгізіледі.

Накладные расходы рассчитываются по формуле:

$$H = 0,1 * (З_{\text{зп}}^o + З_{\text{зп}}^a) \quad (5.3)$$

$$H = 0,1 * (282240 + 28224) = 31045\text{тг}$$

Электр энергиясына шығындар мына формула бойынша есептеледі:

$$\mathcal{E} = P * C_{\mathcal{E}} * T_{\text{Общ}} * R_{\text{зар}} \quad (4.7)$$

$$\mathcal{E} = 0,5 * 2,07 * (196 * 8) * 0,6 = 975\text{тг}$$

мұндағы P - тұтынылатын электр энергиясының қуаты, кВт, $C_{\mathcal{E}}$ - бір киловатт-сағат электр энергиясының құны, р./кВт-сағ, $T_{\text{Общ}}$ - бағдарламалық өнімді әзірлеуге жалпы еңбек шығыны, сағат, $R_{\text{зар}}$ - компьютерді жүктеу коэффициенті.

8 Өнімнің өзіндік құнын анықтау (пайда нормасы+ндс)

Бірінші кезеңі өзіндік құнын есептеу әрқашан анықтау болып табылады шығындарды тауарды өндіруге немесе қызметтер. Бұл процесс экономикалық терминмен белгіленеді: "өнімнің өзіндік құнының калькуляциясы". Калькуляция жоспарлы, Нормативтік немесе нақты болуы мүмкін. Біріншісі және екіншісі шаруашылық процесі қалай салынатыны туралы түсінік береді. Нақты калькуляция нақты деректер негізінде жүргізіледі.

Расчет полных затрат на разработку проектного решения в виде

информационных технологий (С) осуществляется по формуле:

$$C = M_{bc} + \text{Э} + 3_{\text{эп}}^o + 3_{\text{эп}}^d + 3_{\text{сн}} + H \quad (6.3)$$

$$C = 89080 + 975 + 282240 + 28224 + 31045 = 431564 \text{тг}$$

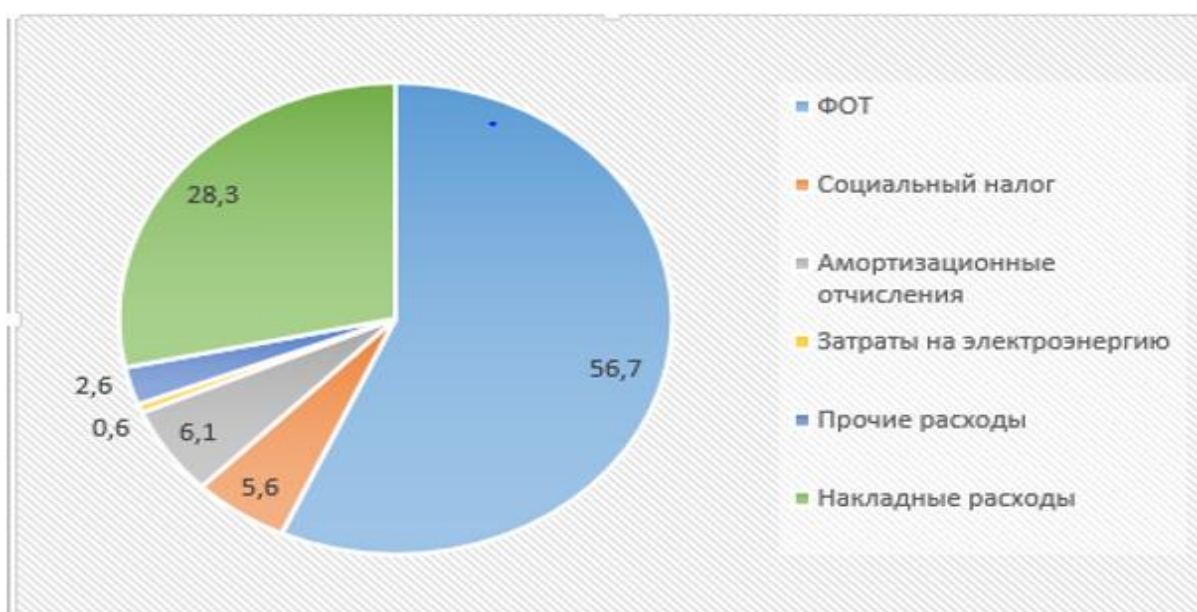
мұнда M_{bc} - қосалқы материалдарға шығындар, тг;
Э-технологиялық мақсаттарға арналған электр энергиясына шығындар,
тг;

$3_{\text{эп}}^o$ - әзірлеушінің негізгі жалақысы, тг;

$3_{\text{эп}}^d$ - әзірлеушінің қосымша жалақысы, тг;

Әлеуметтік сақтандыру мен қамсыздандыруға арналған жарналар, тг;

Н-үстеме шығындар, тг.



4.1 сурет - Іс-шараларды ұйымдастыру үшін жобаны әзірлеуге арналған шығындар

9 Өнімнің экономикалық тиімділігін және өтелу мерзімін анықтау

Экономикалық тиімділік көрсеткіштерін есептеу қабылданған есептеу әдістемесіне сәйкес жүргізіледі. Бұл ретте келесі сәттерді ескеру ұсынылады:

1) Есептеулер үшін жобаның салалық және функционалдық ерекшелігін көрсететін жиынтық көрсеткіштер жүйесі және жеке көрсеткіштер пайдаланылады;

2) баламалы шешімдері бар жобалар бойынша (салыстыру базалары) салыстырмалы тиімділік есептеледі. Ол үшін бірнеше нұсқалардың болуы қажет, оның ішінде: бір немесе бірнеше жобалық нұсқалар. Олардың бірі қолданыстағы нұсқа болуы мүмкін;

3) аналогы жоқ жобалар бойынша абсолютті тиімділік есептеледі, ол өндіріс саласында да, пайдалану саласында да тірі және жүзеге асырылған

еңбектің жиынтық шығындарын үнемдеуден көрінеді. Теріс абсолютті тиімділік жағдайында жоба одан әрі қараудан шығарылады

Бағдарламалық өнімді енгізудің экономикалық әсері мынадай формула бойынша есептеледі:

$$\Delta_{\text{yr}} = N * (t_1 - t_2) * C_{\text{чтс}} * K_{\text{доп}} * K_{\text{сн}} - E_{\text{н}} * K \quad (8.2)$$

$$\Delta_{\text{yr}} = 6000 * (15 - 7) * 150 * 0,1 * 0,26 - 0,39 * 416500 = 24765 \text{тг}$$

мұндағы N - өңделетін құжаттардың саны, t_1, t_2 - бағдарламаны енгізгенге дейін және одан кейін құжаттарды өңдеудің еңбек сыйымдылығы, ЖКС - пайдаланушының сағаттық тарифтік ставкасы, сағ./сағ., $K_{\text{доп}}$ - қосымша жалақыға аударымдар коэффициенті, = 0,1, $K_{\text{сн}}$ - әлеуметтік сақтандыру және қамтамасыз етуге жарналар коэффициенті, =0,26, $E_{\text{н}}$ - күрделі салымдардың өтелу нормативтік коэффициенті, =0,39, K - бағдарламалық өнімді әзірлеумен байланысты қосымша күрделі салымдар.

Бағдарламалық өнімнің өтелу мерзімі мына формула бойынша есептеледі:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{пр}}}{C_1 - C_2} \quad (7.1)$$

мұндағы $C_{\text{пр}}$ - бағдарламалық өнімнің өзіндік құны, тг, C_1 - қол еңбегін пайдалану кезіндегі құндық шығындар, тг, C_2 - бағдарламаны пайдалану кезіндегі құндық шығындар, тг

Қорытынды:

Бұл дипломдық жобада бағдарламалық өнімді әзірлеу үшін қажетті шығындарды анықтауға мүмкіндік беретін экономикалық есептеулер бар. Есептер қамтиды:

- бағдарламалық өнімді әзірлеудің еңбек сыйымдылығын есептеу;
- электр энергиясына шығындарды есептеу;
- еңбекақы төлеу шығындарын есептеу;
- әлеуметтік салық бойынша шығындарды есептеу;
- негізгі қорлардың амортизациясы және басқа шығында.

Сатып алушы үшін бағдарламалық өнімнің оңтайлы бағасы және оның өнімділігі негізгі көрсеткіш болып саналады. Бағдарламалық өнімнің бағасы мен пайдалылығы сатып алушының әзірлемені сатып алуға мүдделі болуы үшін тепе-тең болуы тиіс.

5 Өміртіршілік қауіпсіздігі

5.1 Программистің жұмыс орнындағы еңбек жағдайын талдау

Микроклимат көрсеткіштері адамның қоршаған ортамен жылу балансын сақтауды және ағзаның оңтайлы немесе рұқсат етілген жылу жағдайын қамтамасыз етуі тиіс.

Жылу балансының бұзылуы ағзаның қызып кетуіне немесе салқындауына әкеліп соқтыруы мүмкін, соның салдарынан адам тез шаршауы мүмкін. Адамның жылу жағдайы, оның жұмысқа қабілеттілігі микроклиматтың бірқатар параметрлерінің әсеріне байланысты.

Оларға жатады:

- ауа температурасы;
- ауаның салыстырмалы ылғалдылығы;
- ауа қозғалысының жылдамдығы;
- жылу сәулесінің қарқындылығы.

Кестеде жұмыс орындарындағы микроклимат көрсеткіштерінің оңтайлы шамалары, СанПиН 2.2.4.548-96 сәйкестігін (Технолог-программистің жұмысы Іа санатына жатады) көрсетілген.

4.7 кесте - Жұмыс орындарындағы микроклимат көрсеткіштері

Жыл кезеңі	Энергия шығыны деңгейі бойынша жұмыс санаты, Вт	Ауа температурасы, °С	Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, %	Ауа қозғалысының жылдамдығы, м / с
Суық	Іа	22-24	60-40	0,1
	Іб	21-23	60-40	0,1
Жылы	Іа	23-25	60-40	0,1
	Іб	22-24	60-40	0,1

Жұмыс орнын ұтымды *жарықтандыру* адамның еңбек қызметінің тиімділігіне әсер етеді, жарақаттандыру кәсіби аурулардың алдын алатын маңызды факторлардың бірі болып табылады. Дұрыс ұйымдастырылған жарықтандыру қолайлы еңбек жағдайын жасайды, еңбек қабілеттілігі мен өнімділігін арттырады.

Көру мүшелерінің шаршауы бірқатар себептерге байланысты:

- жарықтың жеткіліксіздігі;
- шамадан тыс жарықтандыру;

- жарықтың дұрыс түспеуінен.

Табиғи жарықтандыру көбінесе солтүстікке және солтүстік-шығысқа бағытталған жарық жүйелері арқылы жүзеге асырылуы тиіс және жамылғысы тұрақты аймақтарда 1.2% - тен төмен емес және қалған аумақтарда 1.5% - тен төмен емес табиғи жарықтандыру коэффициентін (КЕО) қамтамасыз етуі тиіс.

ЭВМ пайдаланатын өндірістік ортаның қолайсыз факторларының бірі жоғары шу деңгейі. Бағдарламалаушының жұмыс бөлмесіндегі шу компьютер мен кеңсе жабдықтары болғандықтан, олар шығаратын шу қалыпты диапазонда болады. Шу көздері жұмыс істейтін компьютерлер мен перифериялық құрылғылар болып табылады. МЕМСТ 12.1.003-89 сәйкес ШРД дыбысы 50 дБА құрайды. Егер осы үй-жайға жақын жерде қандай да бір күшті діріл көздері болмаса, онда үй-жайда діріл 3 дБ-дан аспауы тиіс, бұл үй-жай үшін норма болып табылады.

Компьютер алдында дұрыс отыру ережесі. Монитормен пернетақтаны биіктігі бойынша дұрыс орналастырудың маңызы зор. Монитор ыңғайсыз тұрған жағдайда арқа және мойын бұлшықеттеріне салмақ түсуі салдарынан бас ауруы мүмкін.

Қарапайым бір қағида бар:

- монитордың жоғарғы шеті көз бен бір деңгейде болуы, ал осы деңгей мен бейне беттің орталығы арасындағы бұрыш 15 градусты құрауы тиіс;

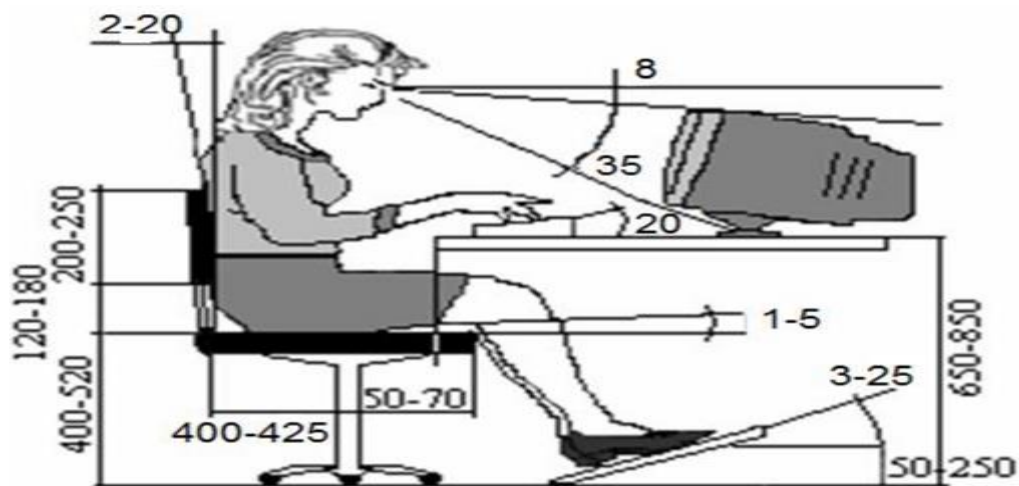
- арқаңызды тік ұстаңыз. Ежелгі кеңес; құныспай тік отырыңыз деген осыжерде орынды;

- иықтарыңызды босұстаңыз, шынтақтарыңыз тікбұрыш жасап бүгілген болсын. Басыңызды сәл алдыға еңкейтіп тік ұстаңыз;

- ара қашықтықты сақтаңыз. Көз бен монитор экраны арасындағы қашықтық 70 см - ден аз болмауы тиіс. Басқаша айтсақ, сіз қолыңызды алдыға созып, бейне бетке әрең жетуіңіз тиіс (төмендегі суретте корсетілген).

Бөлменің үй-жайында бағдарламашыға келесі физикалық факторлар теріс әсер етуі мүмкін:

- жоғары және төмен ауа температурасы;
- шамадан тыс тозаңдану және ауаның газдануы;
- жоғары және төмен ауа ылғалдылығы;
- жұмыс орнының жеткіліксіз жарықтануы;
- шудың рұқсат етілген нормадан асуы;
- шудың рұқсат етілген нормадан асуы;
- жоғары иондаушы сәулеленің деңгейі;
- электромагниттік өрістердің жоғары деңгейі;
- статикалық электрдің жоғары деңгейі;
- электр тогымен зақымдану қаупі.



5.1 сурет - Компьютер алдында дұрыс отыру ережесі

Пайда болу табиғаты бойынша қауіпті және зиянды өндірістік факторлар мынадай топтарға бөлінеді:

- физикалық;
- химиялық;
- психофизиологиялық;
- биологиялық.

Программистің өндірістік қызметі, оның ұзақ уақыт бойы отыруға мәжбүр етеді, сондықтан организм үнемі қозғалысты және белсенді физикалық қызметтердің жетіспеушіліктерін бастан кешіреді. Жұмыс шарттары бойынша программистің жұмыс орны отырып жұмыс істейтін жеке жұмыс орнына жатады.

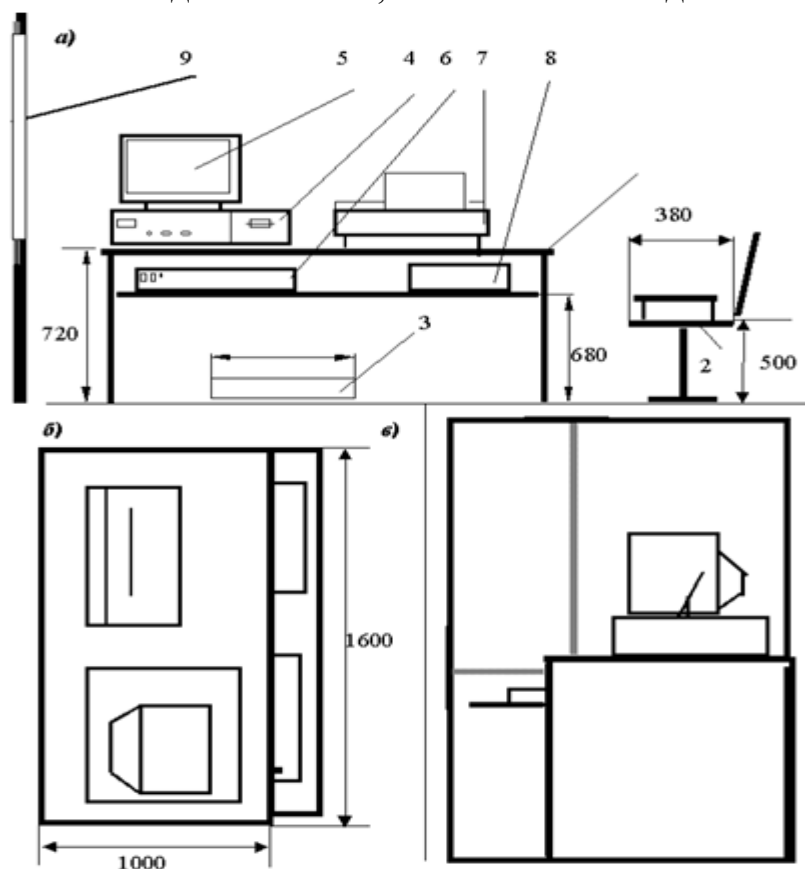
Программистің жұмыс орны кемінде 6 м, жұмыс орнының биіктігі кемінде 4 м, ал көлемі-бір адамға кемінде 20 м³ болуы тиіс.

Осыған байланысты мен программистің жұмыс орнын келесі шарттарға сай ұйымдастырамын:

- жұмыс орнының еден деңгейінен биіктігі 720 мм болуы тиіс;
- программистің жұмыс үстелі қажет болған жағдайда биіктігі бойынша 680 - 780 мм болатындай болуы керек;
- үстел бетінің оңтайлы өлшемдері 1600 x 1000 кв. мм;
- үстел астында тереңдігі 650 мм болатын аяққа арналған кеңістік болуы тиіс;
- тұғырлықтың ұзындығы 400 мм, ені - 350 мм;
- пернетақтаның үстелдің шетінен қашықтығы 300 мм-ден аспауы тиіс;
- оператордың көзі мен бейне дисплей экраны арасындағы қашықтық 40-80 см болуы тиіс;
- программистің жұмыс орындығы көтергіш-бұрылғыш механизмімен

жабдықталуы тиіс;

- орындықтың биіктігі 400-500 мм шегінде реттелуі тиіс, орындықтың тереңдігі 380 мм – ден кем емес, ал ені 400 мм — ден кем емес болуы тиіс.



5.2 сурет - Бағдарламашының жұмыс орнын ұйымдастыру

Жұмыс үстелінің құрылымы қолданылатын жабдықтың жұмыс бетінде оның саны мен құрылымдық ерекшеліктерін (ДК өлшемі, пернетақта және т.б.), орындалатын жұмыстың сипатын ескере отырып оңтайлы орналасуын қамтамасыз етуі тиіс. Бұл ретте эргономиканың заманауи талаптарына жауап беретін әр түрлі конструкциялы жұмыс үстелдерін пайдалануға жол беріледі.

Жұмыс орындығының (креслолардың) конструкциясы ДК-де жұмыс істеу кезінде тиімді жұмыс қалпын ұстап тұруды қамтамасыз етуі, шаршаудың алдын алу үшін мойын-иық аймағы мен арқаның бұлшық етінің статикалық кернеуін төмендету мақсатында қалпын өзгертуге мүмкіндік беруі тиіс.

5.2 Жұмыс аймағының аспирациялық жүйесін есептеу

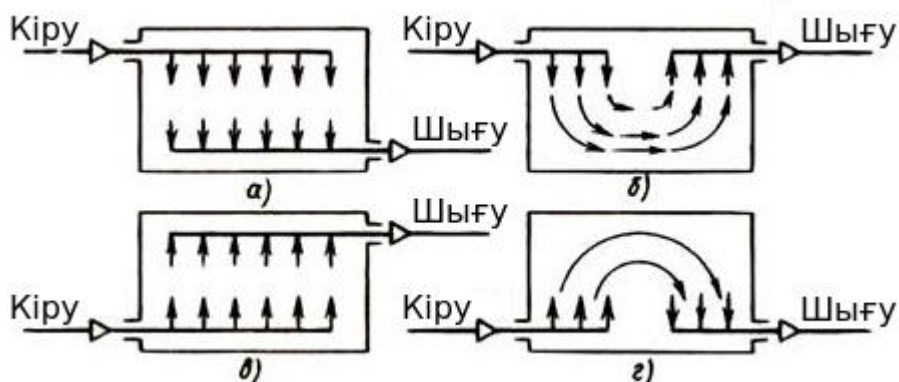
Өндірістік жұмыс орнында желдеткіштің міндеті пайдаланылған ауаны шығару (желдеткіштің сору жүйесі) және оны таза, арнайы тазартылған, жылытылған немесе салқындатылған және барлық нормаларға жауап беретін ауамен алмастыру болып табылады.

Желдету жүйелерінің жіктелуі

Барлық қолданыстағы желдету жүйелері 4 бөлікке топтастырылады:

- ауаны ауыстыру тәсілі бойынша желдеткіш: табиғи, механикалық немесе жасанды, біріктірілген деп бөлінеді;
- ауа ағынының бағыты бойынша желдеткіш жүйелері сору, шығару немесе сору-шығару жүйелеріне бөлінеді;
- мақсаты бойынша жұмыс жағдайы және авариялық жағдай болып бөлінеді.

Жалпы алмасу желдеткішінің әсері жұмыс орнындағы ластанған, қызған, ылғалды ауасын таза ауамен рұқсат етілген шекті нормаға дейін араластыруға негізделген. Бұл желдету жүйесі зиянды заттар, жылу, ылғал бүкіл жұмыс орны бойынша біркелкі бөлінгенде жиі қолданылады. Мұндай желдету кезінде ауа ортасының қажетті параметрлерін жұмыс орнының барлық көлемінде ұстау қамтамасыз етіледі. Жалпы алмасу вентиляциясы кезінде ауа алмасуды ұйымдастырудың төрт негізгі сұлбасы ажыратылады: жоғарыдан-төмен (сурет.4, а); жоғарыдан жоғары (сурет.4, б); төменнен жоғары (сурет.4, в); төменнен – төмен (сурет.4, г).



5.3 сурет - Жалпы алмасу желдеткіші кезінде ауа алмасуды ұйымдастыру схемалары

Кондиционерлеу және желдету жүйелерін есептеу адамдардан, күн сәулесінен, жарық беретін аспаптардан, ұйымдастыру техникасы мен жабдықтардан шығатын жылумен негізделген.

Бастапқы деректер:

Жұмыс аймағының параметрлері: (У x Е x Б), м: 30 x 20 x 10;

Жабдық бойынша деректер: 11 дана;

Жалпы орнату қуаты, $N_{уст} - 1,8$ кВт; КПД $\eta 0.95$;

Жарық көзі бойынша деректер: $N_{осв} = 75$ Вт/ m^2 – қуаты, күн сәулесінің түрі люминисц шамдар, n — Шам көзінің саны 8;

Қызметкерлер саны: ерлер 7, әйелдер 5;

Терезелер: саны – 3, 1 терезенің ауданы $3m^2$, түрі – пластикалық түптеу;

Параметрлері: Б

Есептік уақыт: 11 – 12 сағ;

Жұмыс аймағының температурасы: жазда 26 °С, қыста 19 °С;

Жұмыс жағдайының түрі: отырып жұмыс жасау;

Сыртқы ауа параметрлері: есептік географиялық ендік – 48°с.ш.

Алматы қаласы;

Барометрлік қысым: 930ГПа;

Жыл кезеңі жаз: ауа температурасы – 26°С, желдің жылдамдығы – 1м/с;

Жыл кезеңі қыс: ауа температурасы – (-25°С), желдің жылдамдығы – 1,3м/с;

Өртүрлі мақсаттағы жұмыс орындардан негізінен жылу жұмыс орынның сыртынан пайда болатын жүктемелер (сыртқы), сондай-ақ жылу ғимарат ішінде пайда болатын жүктемелер (ішкі) болып бөлінеді.

Температураның айырмасы нәтижесінде жылудың түсуі және жылудың жоғалуы. Жылу мөлшері $Q_{огр}$ мынадай формула бойынша анықталады:

$$Q_{огр} = V_{пом} \cdot X_0 \cdot (t_{вн} - t_{нар}) \quad (3.2)$$

мұндағы, $t_{вн}$ – қыста ішкі бөлме температурасы

$t_{нар}$ – сыртқы ауа температурасы

$V_{пом}$ – үй-жайдың көлемі (үй-жайдың ұзындығының, ені мен биіктігінің көбейтіндісі өндірістік үй-жайлар бойынша деректерден беріледі немесе қойылады)

X_0 – 0,42 Вт/м³ °С – қа тең меншікті жылу сипаттамасы

$$Q_{огр \text{ жаз}} = 20 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 0,42 \cdot (25-25) = 0$$

$$Q_{огр \text{ қыс}} = 20 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 0,42 \cdot (19- (-25)) = 5040 \text{ Вт},$$

Қыс мезгілінде жұмыс аймағының температурасы 18 – 23 °С аралығында болады. Қыс мезгілінде дала температурасы СНИПу – бойынша анықталады.

Шынылау арқылы күн сәулесінен жылудың түсуі. Күн сәулесінен (радиация) жылу келіп түсуі мына формула бойынша анықталады

$$Q_p = m \cdot F \cdot (q^I + q^{II}) \cdot \beta \cdot K_1 \cdot K_2$$

мұндағы, m – жұмыс аймағындағы терезелер саны

F - терезе ауданы, м², $F = l_{\text{терезе}} \cdot b_{\text{терезе}}$ (ұзындығы мен енінің көбейтіндісі)

q^I, q^{II} - тік және шашыраңқы радиациядан Вт / м² жылу ағындары географиялық ендікке байланысты тәуліктің есептік сағаты үшін

қабылданады(1-кесте),

β – жылу өткізу коэффициенті сыртқы және ішкі күннен қорғайтын құрылғылардың сипаттамасына байланысты және 2-кесте бойынша таңдалады.

K_1 – түптеу шынылануының қараңғылану коэффициенті (K_1^c – Сәулеленген ойықтар үшін, K_1^T – көлеңкедегі ойықтар үшін) 3-кесте бойынша таңдалады.

K_2 – әйнектеу коэффициенті(4-кесте)

5.1 кесте - Тік шынылау арқылы шілдеде тікелей (II) және шашыраңқы (P) радиациядан жылу (q_I , q_{II}) түсуі (СНиП II-33-75)

Геогр ендік	Шынайы күн уақыты										Түске дейінгі тік бұрышты әйнектеу							
											С		СШ		О		ОБ	
											Түстен кейінгі тік бұрышты әйнектеу							
											С		СБ		О		ОШ	
		Т		Ш		Т		Ш		Т		Ш						
		Түске дейін	Түстен кейін															
48	5-6		18-19		93	45	95	45	-	27	-	26						
	6-7		17-18		35	69	237	87	-	55	-	43						
	7-8		16-17		-	74	363	109	3	73	-	53						
	8-9		15-16		-	70	427	112	80	81	-	60						

5.2 кесте - Күннен қорғайтын құрылғылардың жылу өткізу коэффициенті

Күннен қорғайтын құрылғылар	β
ішкі	
Ашық матадан жасалған перделер	0,4
Қара матадан жасалған перделер	0,8

5.3 кесте - Жарық ойықтарының қарайуын ескеретін K_1 коэффициенті

Жарық ойығын толтыру	Ластанбаған атмосфера	Ендегі өнеркәсіп аудандарының ластанған атмосферасы, СШ			
		44		48	
		Күн сәулесімен Сәулеленген ойық K_1^c		Көлеңкедегі ойық K_1^T	
Стеклоблоктар және стеклопрофильдер	1	0,7	0,75	1,6	1,75
Металл түптелген шынылау:	0,8	0,56			
- бір қабатты			0,6	2,28	1,4
- екі қабатты	0,72	0,72	0,54	1,15	1,26

5.4 кесте - Тік шынылауға арналған шынылаудың ластануын ескеретін K_2 коэффициенті 80-90⁰

Шынылаудың ластану дәрежесі	K_2
Елеулі (10 мг/м ³ артық)	0,85
Орташа (5-10 мг/м ³)	0,9
Болмашы (5 мг/м ³ артық емес)	0,95

$$Q_p = m \cdot F \cdot (q^I + q^{II}) \cdot \beta \cdot K_1 \cdot K_2$$

$$Q_p = 3 \cdot 3 \cdot (427 + 112) \cdot 0,8 \cdot 0,56 \cdot 0,9 = 1955,923 \text{ Вт, или } 1,9 \text{ кВт}$$

Адам денесінен бөлінетін жылу. Адам денесінен бөлінетін жылу орындалатын жұмыстың қарқындылығына және қоршаған ауаның параметрлеріне байланысты болып келеді.

Жұмыс аймағында адамдардың анық жылу бөлу формуласы:

$$Q_{\text{л}}^{\text{я}} = n \cdot q_{\text{явн}}$$

мұндағы $q_{\text{явн}}$ - адамнан анық жылуы (5-кесте).

5.5 - кесте – Адамнан сыртқы ортаға бөлінетін жылу, Вт

Сыртқы ортаың температурасы ⁰ С	Отыру жағдайында			Тұрақта тұру немесе жеңіл қозғалыс			Ауыр жұмыс		
	айқын	жасырын	жалпы	айқын	жасырын	жалпы	айқын	жасырын	жалпы
10	115	15	130	135	21	156	206	84	290
26	61	41	102	63	69	132	81	168	249

Жұмысшылар саны: 7 – еркек, 5 – әйел

Әйел адамнан бөлінетін жылу, ер адам бөлетін жылудың 85%(0.85) құрайды

$$Q_{\text{а жаз}}^{\text{а}} = 7 \cdot 61 + 5 \cdot 61 \cdot 0,85 = 732 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{а қыс}}^{\text{а}} = 7 \cdot 115 + 5 \cdot 115 \cdot 0,85 = 1294 \text{ Вт}$$

Жарық беретін аспаптардан түсетін жылу. Шамдардан жылу бөлу мына формула бойынша анықталады:

$$Q_{\text{осв}} = \eta \cdot N_{\text{осв}} \cdot F_{\text{п}} \cdot n, \text{ Вт} \quad (3.3)$$

$$\eta = 0,5-0,6 \text{ (люминесцентті шамдар)}$$

$$N_{\text{осв}} = 75 \text{ Вт/м}^2$$

$$F_{\text{п}} = 20 \cdot 10 = 200$$

$$n = 8$$

$$Q_{\text{осв}} = 0,5 \cdot 75 \cdot 200 \cdot 8 = 60000 \text{ Вт немесе } 60\text{кВт}$$

Оргтехникадан бөлінетін жылу. Жұмыс жағдайында оргтехниканың болуына байланысты орташа есеппен 1 компьютер үшін 300 Вт жылу есепке алынады.

$$Q_{\text{об}} = 300 \cdot 11 = 3300 \text{ Вт} \quad (2.2)$$

$$Q_{\text{оргтехн}} = 3300 \cdot 0.7 = 2310$$

Жұмыс ортасындағы жылу балансы. Бөлмедегі жылу балансын анықтаймыз:

$$Q_{\text{изб}} = Q_{\text{огр}} + Q_{\text{р}} + Q_{\text{л}} + Q_{\text{осв}} + Q_{\text{об}} + Q_{\text{оргтехн}}$$

Жылдың жылы мезгілінде:

$$Q_{\text{изб жаз}} = Q_{\text{огр жаз}} + Q_{\text{р}} + Q_{\text{л жаз}} + Q_{\text{осв}} + Q_{\text{об}} + Q_{\text{оргтехн}}$$

$$Q_{\text{изб жаз}} = 0 + 1955 + 732 + 60000 + 2310 = 64997 \text{ Вт немесе } 65 \text{ кВт}$$

Жылдың суық кезеңінде:

$$Q_{\text{изб қыс}} = Q_{\text{р}} + Q_{\text{л қыс}} + Q_{\text{осв}} + Q_{\text{об}} + Q_{\text{оргтехн}} - Q_{\text{огр қыс}}$$

$$Q_{\text{изб қыс}} = 1955 + 1294 + 60000 + 2310 - 5040 = 60519 \text{ Вт}$$

Ауа температурасын мына формула бойынша есептейміз:

$$Q_{\text{н}} = \frac{Q_{\text{изб}} \cdot 860}{V_{\text{н}}}$$

$Q_{\text{изб жаз}} > Q_{\text{изб қыс}}$ - болуына байланысты, ауа температурасын өлшеу барысында $Q_{\text{изб жаз}}$ мәннiн қолданамыз.

$$V_{\text{н}} = 20 \cdot 10 \cdot 10 = 2000 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{н}} = 60 \cdot 860 / 2000 = 258 \text{ ккал/м}^3$$

Жұмыс аймағына ауаның түсуі үшін қажетті жылу мөлшері:

$$L = Q_{изб} \cdot 860 / C \cdot \Delta t \cdot \gamma \quad (2.6)$$

$$C = 1,005 \text{ ккал/кг}^\circ\text{C};$$

$$\Delta t = 8^\circ\text{C};$$

$$\gamma = 1,204 \text{ кг/м}^3$$

$$L = 60 \cdot 860 / 1.005 \cdot 8 \cdot 1.204 = 5330 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Кондиционерді таңдау интернет көздерінің негізгі техникалық сипаттамалары бойынша жүзеге асырылады.

Мен таңдаған кондиционер прецизиялық кондиционер. Кондиционер Gree: JKFD20QSR, модель — JKFD5DQS/Na-E. Бундай кондиционердің кем тусы ол бағасы. Жұмыс жағдайындағы ауа шығыны $L = 5330 \text{ м}^3/\text{ч}$ ал Gree: JKFD20QSR кондиционері сағатына $5800 \text{ м}^3/\text{ч}$ ауа шығынын қамтамасыз ете алады. Бұл кондиционердің параметрлері: Салқындату режиміндегі тұтыну қуаты (Вт) – 2100, салмағы (кг) – 290, Ішкі блок ұзындығы (мм) – 690, Ішкі блок Биіктігі (мм) – 1950, Ішкі блок тереңдігі (мм) – 800.

5.3 Тұрғын үй құрылысындағы шуды есептеу

Бұл дипломдық жобаның тақырыбы бағдаршамдарды басқару үшін бағдарламалық аппараттық кешенді әзірлеуге арналғандықтан, мен осы бөлімге тұрғын үй құрылысында шудың есебін қосуға шешім қабылдадым.

Тұрғын үй-жайларда күндізгі уақытта шудың рұқсат етілген деңгейі (08:00 - 22:00) - 40 дБА, ал түнгі (22:00 - 08:00) - 30 дБА.

Дербес компьютерлермен немесе бизнеске арналған техникамен жабдықталған кеңселер мен үй - жайлар үшін шудың рұқсат етілген деңгейі тәулік бойы - 50 дБА, ал ең жоғарғы-65 дБА.

Көптеген көлік пен өнеркәсіп бар кез-келген ірі қаланың маңызды мәселесі-экологтардың мәліметі бойынша, қала тұрғындарына көп қиындық тудыратын мәселе ол - автокөлік шуы болып табылады.

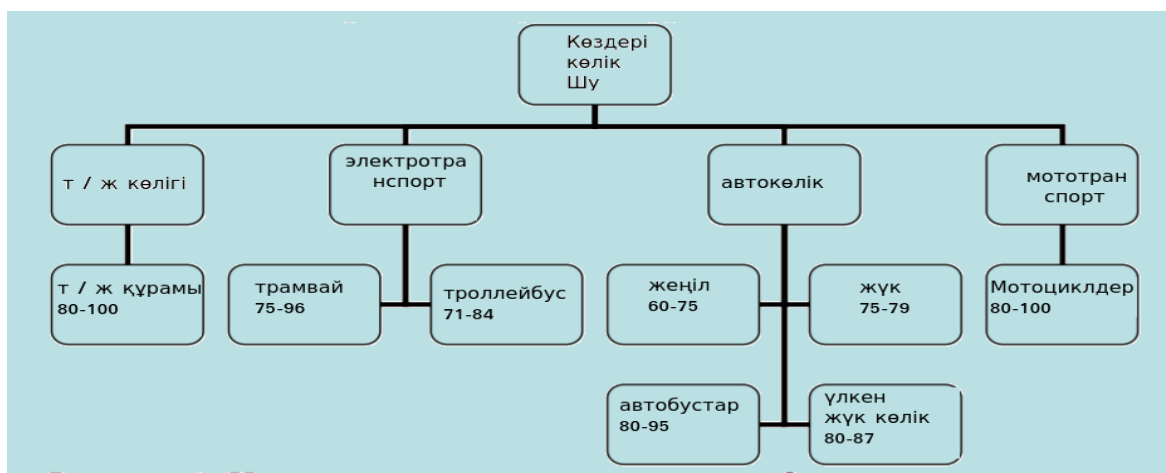
1 - кестеде қалалық шудың негізгі түрлері көрсетілген, дыбыс деңгейі бойынша (дБА-да), сондай-ақ (пайыздық қатынаста)) қала тұрғындарынан түскен шағымдардың саны бойынша.

5.6 кесте - Қалалық шу көздері.

Шудың түрі	Дыбыс деңгейі, дБа	Халықтың шағымдары шуға, %
Тұрмыстық	75-85	12-22
Өндірістік	75-80	8-12
Көлік	85-100	66-80

80 дБА астам Шу адам ағзасына зиянды, ал 90 дБА-дан жоғары шу деңгейінде

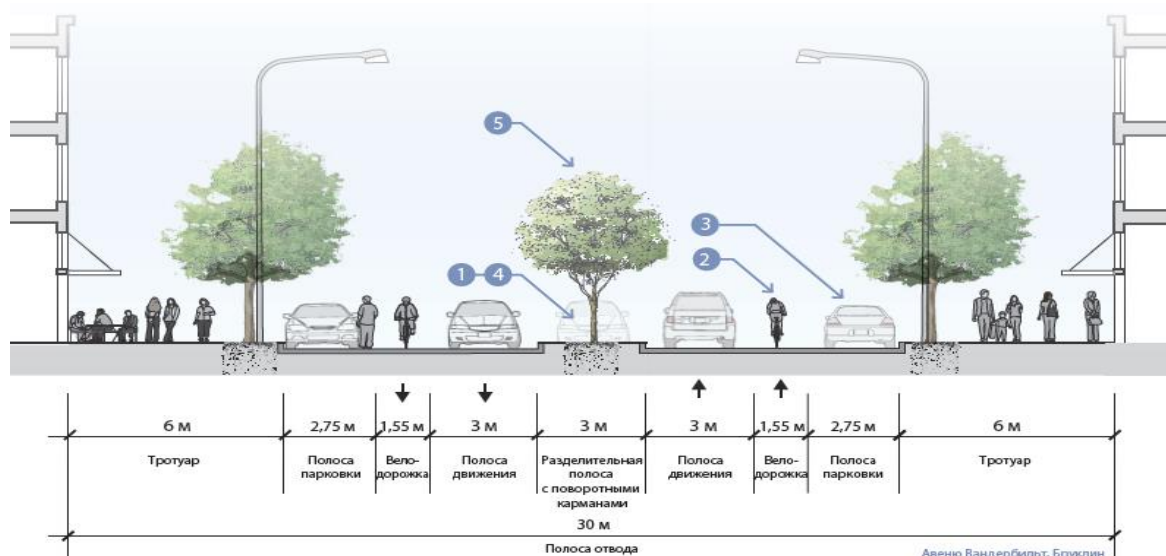
есту қабілеті жоғалуы мүмкін. Ауру шегі 120-130 дБА шегінде жатыр. Схемасында көлік шуының көздері көрсетілген



5.4 сурет - Көлік шуының көздері

Шу – уақыт және спектральды құрылымның күрделілігімен ерекшеленетін әртүрлі физикалық табиғаттың ретсіз тербелістері.

Қалалардың бас жоспарлары мен олардың аудандарын егжей-тегжейлі жоспарлау жобаларын әзірлеу процесінде тұрғын үй құрылысындағы көлік шуын азайту жөніндегі қала құрылысы шараларын көздейді. Бұл ретте көлік магистральдарының, тұрғын және тұрғын емес ғимараттардың орналасуын, жасыл желектердің болуы мүмкін болуын ескереді. Бұл факторларды есепке алу бір жағдайда шудан қорғау бойынша арнайы құрылыс-акустикалық іс – шараларсыз, ал басқаларында оларды жүзеге асыруға арналған шығындарды азайтуға көмектеседі.



5.5 сурет - Автомагистральдағы шу көздері және оны жолдағы әр түрлі жұтқыштармен төмендету

Бастапқы деректер:

Шудың көзінен есептік нүктеге дейінгі қысқа қашықтық, $r_n = 75$ м;

Дыбыс сәулесі, $\delta = 50$ м;

Ғимараттың қалыңдығы (ені), $W = 12$ м;

Шу көзінің дыбыс деңгейі, Ли. Ш – 80дБа;

Шу көзінің дыбыстық сипаттамасы анықталаған нүкте мен шу көзі арасындағы ең қысқа қашықтық, $r_o = 7,5$ м

Есептеу нүктесіндегі дыбыс деңгейін келесі формула бойынша есептейміз.

$$L_{рт} = L_{и.ш} - \Delta L_{рас} - \Delta L_{воз} - \Delta L_{зел} - \Delta L_{э} - \Delta L_{зд}, \text{ дБА}, \quad (3.1)$$

Мұндағы, $\Delta L_{рас}$ - кеңістікте шашырауға байланысты дыбыс деңгейінің төмендеуі, $\Delta L_{воз}$ – ауадағы дыбыс деңгейінің төмендеуі, $\Delta L_{зел}$ – жасыл желектермен дыбыс деңгейін төмендету, $\Delta L_{э}$ – ғимарат бойынша дыбысты төмендету.

Кеңістікте таралуына байланысты дыбыс деңгейінің төмендеуі:

$$\Delta L_{рас} = 10 \lg (r_n / r_o), \quad (3.2)$$

мұндағы r_n - Шу көзінен есептік нүктеге дейінгі ең қысқа қашықтық, м; r_o – дыбыстық сипаттама анықталатын нүкте арасындағы ең қысқа қашықтық шудың көзі және Шу көздері; $r_o = 7,5$ м.

$$\Delta L_{рас} = 10 \cdot \lg(75/7,5) = 10 \cdot \lg 10 = 10 \quad (3.3)$$

2) *Ауадағы шудың өшуіне байланысты дыбыс деңгейінің төмендеуі:*

$$\Delta L_{воз} = (L_{воз} \cdot r_n) / 100 \quad (3.4)$$

$$\Delta L_{воз} = (0,5 \cdot 75) / 100 = 0,375$$

3) *Жасыл желектермен шудың деңгейін төмендету:*

$$\Delta L_{зел} = \alpha_{зел} \cdot B \quad (3.5)$$

$$\Delta L_{зел} = 0,1 \cdot 10 = 1$$

мұндағы, $L_{зел}$ – шудың тұрақты өшуі, $L_{зел} = 0,1$ дБА/м, B - жасыл желектер жолағының ені, $B = 10$ м;

4) *Экран бойынша шуды азайту:*

5.7 кесте - Тәуелділік экранның (ғимараттың) әр түрлі дыбыс деңгейін төмендететін дыбыс сәулесі.

δ	1	2	5	10	15	20	30	50	60
$\Delta L_{\text{экp}}$	14	16,2	18,4	21,2	22,4	22,5	23,1	23,7	24,2

Егер $\delta = 50\text{m}$, онда $\Delta L = 23,7$

5) Дыбыс энергиясы ғимараттың(бөгеттің) жоғары бетімен жағылуына байланысты шудың төмендеуі:

$$\Delta L_{\text{зд}} = K \cdot W \quad (4.1)$$

$$\Delta L_{\text{зд}} = 12 \cdot 0,85 = 10,2$$

мұндағы, K – коэффициент, $K = 0,8...0,9\text{дБА/м}$, W – ғимараттың қалыңдығы (ені), м.

6) Бастапқы формулаға мәндерді қойып, есептік нүктедегі дыбыс деңгейі табымыз:

$$L_{\text{рт}} = L_{\text{и.ш}} - \Delta L_{\text{рас}} - \Delta L_{\text{воз}} - \Delta L_{\text{зел}} - \Delta L_{\text{э}} - \Delta L_{\text{зд}}, \text{ дБА}, \quad (3.1)$$

$$L_{\text{рт}} = 80 - 10 - 0,375 - 1 - 23,7 - 10,2 = 34,725 \text{ дБА}.$$

Жұмыс орнындағы есептелген дыбыс деңгейі 34,725 дБА-ға тең, бұл 45 дБА-ға тең рұқсат етілген нормадан кем. Демек, дыбыс деңгейі нормаларға сәйкес келеді.

Өміртіршілік қауіпсіздігі бойынша қорытынды

Қорытындылай келгенде жұмыс орнында программист:

- компьютер алдында экраннан 70 см қашықтықта отыру керек;
- ауа температурасы оптималдығы – 22 °С, оптималды ылғалдылығы 40-60 % болуы тиіс;
- ДК-ның орналасуы және жабдықталуға қойылатын талаптарды сақтау қажет;
- өрт қауіп сіздік талаптары сақтау қажет.

Сондай-ақ, барынша қолайлы микроклимат және жұмыс орны орналасуы бойынша барлық факторлар ескерілген.

Қорытынды

Дипломдық жобаны орындау нәтижесі компьютерлік көру алгоритмдері негізінде жол қиылыстарының жүктелуін бағалау үшін әзірленген бағдарламалық қамтама болды.

Жобалау кезінде келесі міндеттер сәтті орындалды:

- шешілетін проблеманы түсіну, түбірлік себептерді анықтау, мүдделі тұлғаларды анықтау, шешім мен шектеулер шекаралары мақсатында пәндік салаға талдау жүргізілді;

- жергілікті икемді реттеу алгоритмі. нәтижесінде оның жұмысында кемшіліктер анықталды және проблеманы жою үшін шешім ұсынылды;

- ұсынылған шешімді іске асыруға мүмкіндік беретін компьютерлік көру алгоритмдері мен әдістерін іздеу орындалды, соның салдарынан дескриптор көмегімен тіркелген объектілерді іздеу әдістері мен оптикалық ағынын есептеу алгоритмдері қарастырылды;

- жоба бойынша жұмыс кестесі жасалды, бизнес үдерістерді үлгілеу жүргізілді және жобаға қойылатын талаптар сипатталды;

- ең оңтайлы өндеу құралдары және бағдарламалау тілдері, сондай-ақ бағдарламалық қамтамасыз студия өмірлік циклінің моделі және әзірлеу технологиясы таңдап алынды;

- бұрын жасалған бағдарламалық архитектураға сәйкес бағалау модулінің компоненттері әзірленді;

Бұдан әрі дамыту МГР алгоритмінің жұмыс принциптерін іске асыратын және бағаларды алатын мәнді ескеретін жол қозғалысын басқару модулін құруға негізделеді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Кирилл Халяпин Распознавание изображений на основе методов стохастической геометрии.СПб.: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. -320с.
- 2 Алексей Потапов Автоматический анализ изображений и распознавание образов.СПб.:LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. - 102с.
- 3 Программирование на Python 3. Подробное руководство. - Пер. с англ.- СПб. : Символ Плюс, 2009. - 608с.
- 4 Касторнова, В.А. Структуры данных и алгоритмы их обработки на языке программирования Паскаль: Учебное пособие / В.А. Касторнова. - СПб.: ВHV, 2016.- 304 с.
- 5 Хейлсберг, А. Язык программирования C#. Классика Computers Science / А. Хейлсберг, М. Торгерсен, С. Вилтамут. — СПб.: Питер, 2012.-784 с.
- 6 Шохирев, М.В. Язык программирования Perl 5: Учебное пособие / М.В. Шохирев.- М.: БИНОМ. ЛЗ, ИНТУИТ.РУ, 2013.- 279 с.
- 7 Кауфман, В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы / В.Ш. Кауфман. - М.: ДМК, 2011. - 464 с.
- 8 Дорогов, В.Г. Основы программирования на языке С: Учебное пособие/ В.Г. Дорогов, Е.Г. Дорогова; Под общ. ред. проф. Л.Г. Гагарина. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013.- 224 с.
- 9 Довек, Ж. Введение в теорию языков программирования / Ж. Довек, Ж.-Ж. Леви. - М.: ДМК, 2016. - 134 с.
- 10 Гавриков, М.М. Теоретические основы разработки и реализации языков программирования: Учебное пособие / М.М. Гавриков, А.Н. Иванченко, Д.В. Гринченков. - М.: КноРус, 2010. - 184 с.
- 11 Бьянкуцци, Ф. Пионеры программирования. Диалоги с создателями наиболее популярных языков программирования / Ф. Бьянкуцци, Ш. Уорден. СПб.: Символ-плюс, 2011. - 608 с.