

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2023

3. Посакаухин В.Н. Вопросы разработки и стандартизации систем 5G. – Москва: Мир. 2014. – С. 96– 101.
4. Шнепс М. А. Системы распределения информации: Методы расчета: Справочное пособие. – Москва: Связь. 2015. – С. 56– 67.

ӘОЖ 004.94

OPENCV КІТАПХАНАСЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН БЕТ БИОМЕТРИЯСЫ ШЕҢБЕРІНДЕ СӘЙКЕСТЕНДІРУ МОДЕЛІН ҚҰРУ

Зейнолла У¹, Сисиенов Д², Құттыбек А³

¹Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» кафедрасының студенті, Астана, Қазақстан

²Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» кафедрасының студенті, Астана, Қазақстан

³Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» кафедрасының оқытушысы, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші: Казиева Н.М.

Аннотация. Мақалада бет-әлпет биометриясына негізделген сәйкестендіру моделін құру процесі ұсынылды. Қосылым үлгісін әзірлеу үшін, OpenCV кітапханасының сәйкестендіру алгоритмдері.

Қазіргі уақытта көру қаблеті бұзылған адамдардың саны тез өсуде. Бұл адамдар үшін қиындықтардың бірі – айналаны тану, айналада ориентир жасау және соның ішінде адамды тану болып табылады. Көру қабілеті бұзылған адамдардың ұтқырлығын арттыру үшін, қоршаған ортаны тану үшін бірқатар құрылғылар мен әдістер бар. Олардың бірі-арзан және қол жетімді құрал болып табылатын дәстүрлі таяқ. Бірақ, өкінішке орай, таяқ пайдаланушылары соқтығысуға, құлауға және жарақатқа әкелуі мүмкін қауіпті жақындыққа жеткенше бас пен белдік деңгейіндегі немесе қозғалатын көліктердегі кедергілерді анықтауда бірқатар қиындықтарға тап болуы мүмкін. Таяқтың мүмкіндіктері оның ұзындығына және пайдаланушының маневр жасау дағдыларына байланысты шектеулі. Айналадағы болып жатқан іс-әрекеттері адамдарды бақылауда бірқатар қиындықтарға душар болады[1,2].

Нашар көретін адамның алдында тұрған адамды анықтауға арналған есептерді шешу алгоритмдерінің бірі компьютерлік көру алгоритмдері болуы мүмкін. Бет-әлпетті тану алгоритмдерін әзірлеу қажеттілігіне байланысты ірі компаниялар да, ашық бастапқы коды бар OpenCV деректер базасын қолданушылар да жұмыс жасайды. Бұл компьютерлік көру алгоритмдерінің, кескінді өңдеудің және жалпы мақсаттағы сандық алгоритмдердің кітапханасы[3].

Жұмысыта OpenCV кітапханасын қолдана отырып, адам бет-әлпетін танитын алгоритм, және адамдарды тани білетін құрылғы жасау туралы айтамыз. Адамды компьютер жүйелерімен тану – объектілерді анықтау, сәйкестендіру және салыстыру арқылы жүзеге асады. Бетті тану және тану процесінің жаңында жүретін процестерге қызығушылық әрдайым үлкен. Практикалық қажеттіліктердің артуына байланысты: қауіпсіздік жүйелері, верификация, сот-медициналық сараптама, телеконференциялар және т. б. адамның адамдардың бет-әлпетін жақсы анықтайтындығына қарамастан, бұл процестерді компьютерге қалай үйрету керектігі анық емес, соның ішінде беттердің цифрлық кескіндерін қалай декодтау және сақта, беттердің ұқсастығын бағалау, соның ішінде оларды кешенді өңдеу қиындық тудырады[3].

Тану алгоритмдерін жасауда маңызды рөл әртүрлі кескіндеріндегі бет элементтерін (көз, мұрын, ауыз, иек және т.б.) автоматты түрде бөлуге бағытталған. Бетті танудың екі әдісін ажыратуға болады:

1) бір-біріне қарсы тітіркендіргіштер арасындағы сәйкестік түрін салыстыру;

2) жинақталған, өкілді адамдар базасымен салыстыру.

Геометриялық салыстыру бет элементтерін анықтауға негізделген. Беттің жеке элементтері жеткіліксіз көрінсе де, бетті тануға болады.

Бетті тануды үш тармаққа бөлуге болады:

1) нақты уақыт режимінде бет-әлпетті тану;

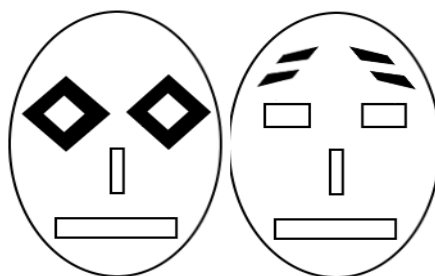
2) табылған тұлғаны деректер базасында сақталған тұлғалармен салыстыру;

3) табылған тұлғаны дерекқордағы эталонмен салыстыру.

Адам таныс тұлғаны жеке қасиеттерге, атап айтқанда көздер арасындағы қашықтыққа, олардың түсіне, еріннің биіктігіне және еніне назар аудара отырып таниды. Компьютер үшін адамды танып қана қоймай, оның алдында не тұрғанын, оның бет-әлпеті немесе басқа жансыз зат екенін түсінуі керек. Камераның жұмысына адамның бет-әлпетіне қарап тұрған бұрыш, жарық шағылысы немесе адамның бетіндегі қосымша заттар үлкен рөлін тигізеді.

OpenCV- ашық бастапқы коды бар кескіндерді талдауға, жіктеуге және өңдеуге арналған компьютерлік тану кітапханасы. C, C++, Python және Java сияқты тілдерде кеңінен қолданылады[4].

OpenCV-өз кезегінде бет- әлпетті тану үшін алгоритмдер қолданады. Әлемде кеңінен таралған алгоритм түрі - Виола-Джонс алгоритмі(сурет 1).



Бұрылыссыз шаблондар

Виола-Джонс алгоритмінің түпнұсқа нұсқасында тек бұрылыссыз примитивтер қолданылды, ал белгінің мәнін есептеу үшін бір ішкі аймақтың пиксель жарықтығының қосындысы басқа ішкі аймақтың жарықтығының қосындысынан алынып тасталады. Әдістің дамуында 45 градусқа көлбеу және асимметриялық конфигурациялары бар примитивтер ұсынылады. Сондай-ақ, әдеттегі айырмашылықты есептеудің орнына әр ішкі аймаққа белгілі бір салмақ пен атрибут мәндерін

$$feature = \sum_{i=1, \dots, n} w_i * RectSum(r_i) \quad (1)$$

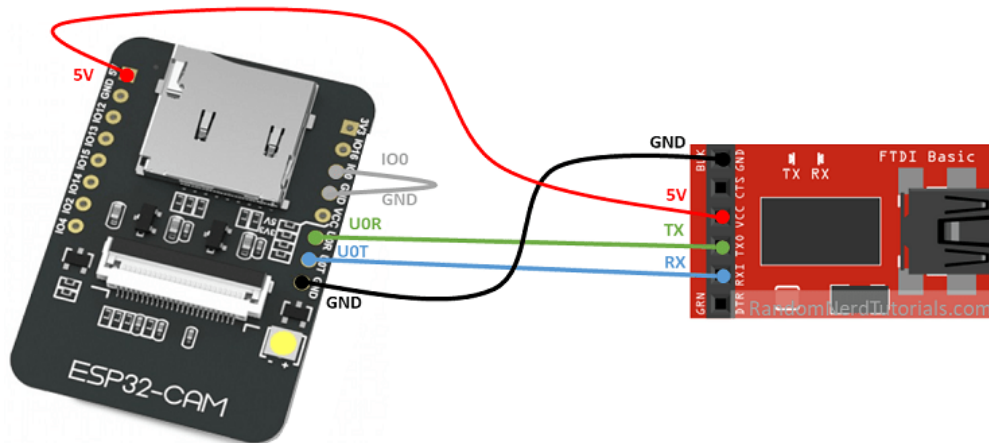
формуланы қолдана отырып, әртүрлі типтегі аймақтардың пикселдерінің өлшенген қосындысы ретінде есептеу ұсынылады [4].

Құрылғы кезіккен адамның түрін базадағы сақталған бет-әлпеттермен салыстырып, Виола-Джонс алгоритмі негізінде адамның түрін анықтайды.

Алгоритмды келесі құрылғығы еңіземіз. Ол үшін құрылғының қасына ультрадыбыстық арақашықтық дальномерін қосумен, біз көзі нашар көретін адамдарға Адамның бет-әлпетін анықтайтын, және де бастың бойындағы кедергілерді анықтауға көмек береді.

Құрылғы жасау барысында, адамның бет-әлпеттерін анықтайтын камерасы бар, бет-әлпеттерді өзінде сақтайтын базасы бар құрылғы қажет. Біздің шешіміз, финанстық жағынан арзан ESP32-Cam модульіне түсті.

Жұмысты жасау барысында біз ESP-32Cam модульінің ешқандай кіретін USB слоты жоқтығын байқаймыз. Сондықтан оны программалау үшін, және оны ток көзіне қосу үшін FTDI programmer-ді қолданамыз. Алдымен оларды өзара сымдар арқылы қосамыз (Сурет 2).



Сурет 2 - Қосу схемасы

Құрылғыларды өзара байланыстырғаннан кейін келесі сатыға өтеміз.

Келесі сатыда Arduino IDE программасы және ESP32 Add-On модулі қажет.

Arduino IDE ыңғайлы мәтіндік редактордың көмегімен бағдарламаларды жазуға, оларды машиналық кодқа құрастыруға және оларды Arduino платасының барлық нұсқаларына жүктеуге мүмкіндік береді. Arduino IDE-де қолдау көрсетілетін платалардың үлкен тізімі бар: Arduino UNO, Arduino Nano, ESP32, ESP8266, Attiny микроконтроллерлер тобы және т.б. Arduino IDE плата менеджері арқылы кез келген плата модулін қосуға болады.

ESP32 платасына арналған ESP32 Add-On модулін жазып алу үшін және платадағы камераны орнатуға керек.

Келесіде осы программа ішінде ESP32 платасының модулін жазып алу қажет. Бұл модульде платаның драйверлері, керек құралдары және жазылатын программаға қажет функциялар бар.

ESP32 Add-On модулінде дайын код мысалдары бар. Соның ішінде *CameraWebServer* кодын ашамыз. Бұл файлда камераға қосылу, локальді веб-сервер ашу, *face recognition* технологиясының және камера интерфейсінің функциялары дайын жазылған (Сурет 3).

```

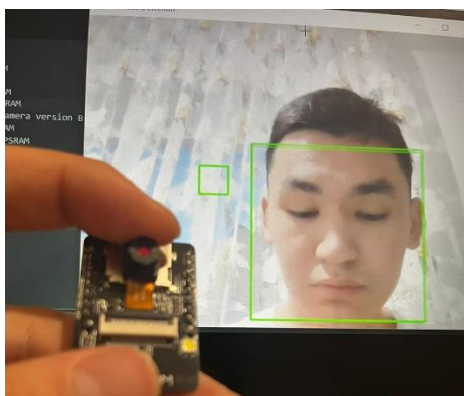
130323.ino  app_httpd.cpp  camera_index.h  camera_pins.h
14 // Select camera model
15 // =====
16 // #define CAMERA_MODEL_WROVER_KIT // Has PSRAM
17 // #define CAMERA_MODEL_ESP_EYE // Has PSRAM
18 // #define CAMERA_MODEL_ESP32S3_EYE // Has PSRAM
19 // #define CAMERA_MODEL_MSSTACK_PSRAM // Has PSRAM
20 // #define CAMERA_MODEL_MSSTACK_V2_PSRAM // M5Camera version B Has PSRAM
21 // #define CAMERA_MODEL_MSSTACK_WIDE // Has PSRAM
22 // #define CAMERA_MODEL_MSSTACK_ESP32CAM // No PSRAM
23 // #define CAMERA_MODEL_MSSTACK_UNITCAM // No PSRAM
24 // #define CAMERA_MODEL_AI_THINKER // Has PSRAM
25 // #define CAMERA_MODEL_TTGO_T_JOURNAL // No PSRAM
26 // ** Espressif Internal Boards **
27 // #define CAMERA_MODEL_ESP32_CAM_BOARD
28 // #define CAMERA_MODEL_ESP32S2_CAM_BOARD
29 // #define CAMERA_MODEL_ESP32S3_CAM_LCD
30 #define CAMERA_MODEL_AI_THINKER
31
32 #include "camera_pins.h"
33
34 // =====
35 // Enter your WiFi credentials

```

Сурет 3 -Адам бет-әлпетін анықтау үшін арналған код

Кейін Arduino IDE программасында камера мен портты таңдап кодты орнатамыз. Орнатқаннан кейін бізге камераның IP адресі беріледі. Осы адрес арқылы ноутбук браузерінен камераға кіре аламыз.

Енді *face recognition* технологиясы арқылы адамды ақпарат базасына енгізуге болады. ESP32 модулі бізді суретке түсіріп, сол сурет арқылы адамдарды салыстырады. Егер де адам базада болмаса оны unknown, яғни белгісіз деп көрсетеді (Сурет 4).



Сурет 4 - Адам бет-әлпетін анықтау

Адамды енгізгеннен кейін камера осы адамды көрген кезде, оны танып арнайы сигнал беретін болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Ma, Y.; Shi, Y.; Zhang, M.; Li, W.; Ma, C.; Guo, Y. Design and Implementation of an Intelligent Assistive Cane for Visually Impaired People Based on an Edge-Cloud Collaboration Scheme. *Electronics* 2022, 11, 2266. <https://doi.org/10.3390/electronics11142266>
2. Garay, Jorge R. & Zea-Vargas, Miguel & Huallpa Muñoz, Renato & Vilca, Xiomara & Bolivar, Renzo & Rendulich, Jorge. (2021). Assistive Devices: Technology Development for the Visually Impaired. *Designs*. 5. 75. [10.3390/designs5040075](https://doi.org/10.3390/designs5040075).
3. «Умный» помощник для незрячих, электронный ресурс: <http://www.sensor-tech.ru/>, дата обращения: 18.03.2023г.
4. Егоров А.Д., Штанько А.Н., Минин П.Е. Подбор параметров алгоритма Виолы-Джонса под конкретные условия // Краткие сообщения по физике ФИАН. 2015. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podbor-parametrov-algoritma-violy-dzhonsa-pod-konkretnye-usloviya> (дата обращения: 24.04.2023).