**Т Е Х Н И Ч Е С К И У Н И В Е Р С И Т Е Т – С О Ф И Я**

**Ф а к у л т е т “Приложна математика и информатика”**

**Дипломна работа**

**Тема: „Система за лицево разпознаване и проследяване. Реализация във вградени системи.*“***

***на***

***Симеон Христов Лаплев***

**Факултетен номер: *181217011***

Изработил:............... Научен ръководител.................

/Симеон Лаплев/ / ас. Златко Захариев /

**София, 2021г.**

**Съдържание**

**ГЛАВА 1 - ВЪВЕДЕНИЕ**

* 1. **Обща информация**
     1. **Кратка история**
  2. **Цели и мотивация**

**ГЛАВА 2 - ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ**

1. **Разпознаване на лице**
2. **Локализация и проследяване на лицето със сбор от сензори на вградената система**

**ГЛАВА 3 - ТЕХНОЛОГИИ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА СИСТЕМАТА**

* 1. **Python 3**
  2. **OpenCV**
  3. **Raspberry Pi 4**

**ГЛАВА 4 - АРХИТЕКТУРА НА СИСТЕМАТА**

* 1. **Механична структура и базов набор от сензори**
  2. **Софтуер**

**ГЛАВА 5 - РАЗРАБОТКА НА СИСТЕМАТА**

**ГЛАВА 6 - ОПИТНИ РЕЗУЛТАТИ**

**ГЛАВА 7 – ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА**

Глава 1 – Въведение

# Обща информация

По дефиниция **система за лицево разпознаване** е технология пригодена за откриване на човешко лице от дигитално изображение (в частен случай кадър от видео). В зависимост от изискванията на системата, откритото лице може да се сравни с набор от записани лица в база данни и да се идентифицира – например с цел автентикация. В последно време системите за лицево разпознаване са станали изключително широко разпространени. Виждат огромно приложение в днешните смартфони и други типове технологии тясно свързани с роботиката. Тъй като компютърното лицево разпознаване включва измерването на човешки физиологични характеристики, то се категоризира като „биометрика“. Въпреки грубата прецизност на технологията в сравнение с други биометрични системи, лицевото разпознаване се прилага екстензивно в днешно време поради удобството на безконтактността, която е значително предимство на метода. В резултат, лицевото разпознаване се използва в области като: *сложни интеракции човек-компютър*, *видео наблюдение*, *автоматизирано индексиране и категоризация на изображения*; Използва се екстензивно и от органи на реда.

# Кратка история

Автоматизираното лицево разпознаване започва началото си през 60-те години на 20-ти век. Имена като Уди Бледсоу, Хелен Чан Волф и Чарлз Бисон работят по задачата на лицево разпознаване с компютри. Първите им опити за разработка на технологията е била значително опростено сравнение на дистанции между физиологични черти с помощта на компютър. Реалната идентификация на основните черти и техните позиции се е случвало с човешка помощ. Чертите на лицето са се посочвали от доброволци и координатите на съответните позиции са се записвали в база данни. След това компютъра минава през посочените черти в дадено изображение и сравнява дистанциите срещу записаните в базата данни. Това е ставало сравнително бавно, защото е зависело от механичен човешки труд.

След 90-те години на 20-ти век технологията започва да се проучва по-интензивно с подкрепата на американски военно-центрирани академични организации като DARPA и ARL. Интересът е завишен под консенсуса да се разработи „способност за автоматично лицево разпознаване“ за продуктивни приложения в истинския свят под претенцията: „подпомагане на охраняемостта, разузнаването, и органите на реда в изпълнение на техните длъжности.“ Не отнема дълго време разработените системи да видят използваемост, подпомагайки с индексиране на снимки върху лични документи с цел откриване на злоупотреби. До 1990-те системите за лицево разпознаване се разработват основно използвайки фото портрети на човешки лица. Проучването върху проблема с откриване на лица надеждно в образ, който съдържа и други обекти, се засилва през ранните години на същото десетилетие с така наречения *принципен компонентен анализ*. Метода се разработва от Матю Търк и Алекс Пентланд. Това решение приема идеята, че всяко едно уникално откриваемо лице може да се представи като тегловен процент на чертите от лицата записани в тренировъчния базис. Системата се оказва доста ефикасна със сравнително малък брой тренировъчни данни. Тренировъчните данни, въпреки това, изискват сравнително стриктна нормализация и осветление, което по това време не е било много изгодно за изчисление. Метода има и недостатъка, че е лабилен към не добре осветени примери. Промяната в емоционалното изражение на лицето също представлявало спънка за алгоритъма.

През 2001-ва година откриването на лица в истинско време посредством видео става възможно благодарение на „Виола-Джоунс методологията за откриване на обекти.“ Паул Виола и Майкъл Джоунс комбинират техния метод за откриване на лица с **подхода на Хаар-наподобяващи черти\*1** за откриване на обекти в дигитални изображения. Явява се така нареченият *AdaBoost*, първият фронтален лицев детектор, работещ в истинско време. До 2015-та година алгоритъма на Виола-Джоунс се имплементира във все по-малки и по-маломощни ръчни устройства и вградени системи. Съответно, Виола-Джоунс алгоритъма не само разширява практическото приложение на системите за лицево разпознаване, но и ги полага в центъра на вниманието, що се отнася до приложимост в преобладаващите технологии на модерния свят.

н