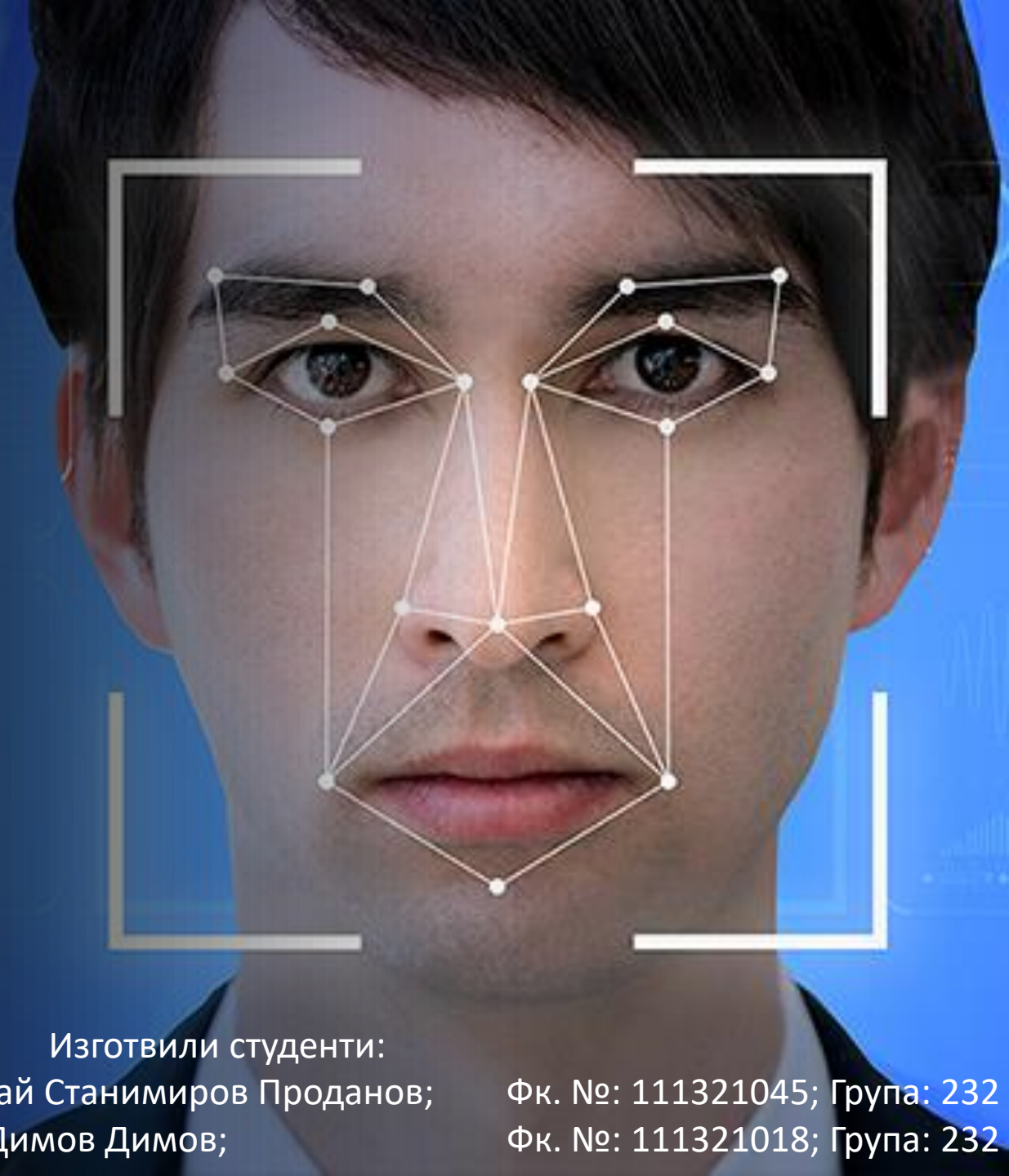


# Курсова работа по Съвременни биометрични технологии

---

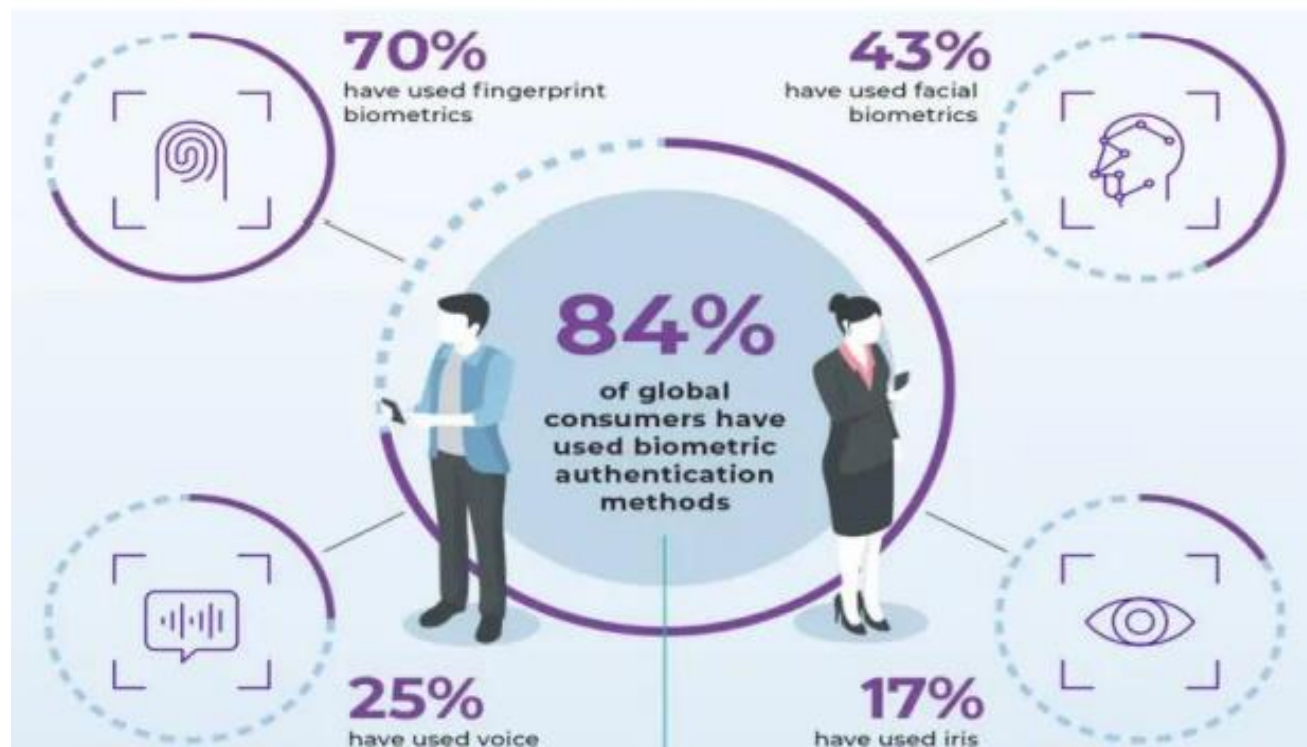
Изследване и разработка на  
подход за разпознаване на  
2D лица



Изготвили студенти:  
Николай Станимиров Проданов;  
Чани Димов Димов;

Фк. №: 111321045; Група: 232  
Фк. №: 111321018; Група: 232

# Биометрични данни



Фиг. 1 - Популярни методи за удостоверение

- пръстовите отпечатаци
- лицевото разпознаване
- Глас
- разпознаване на ириса

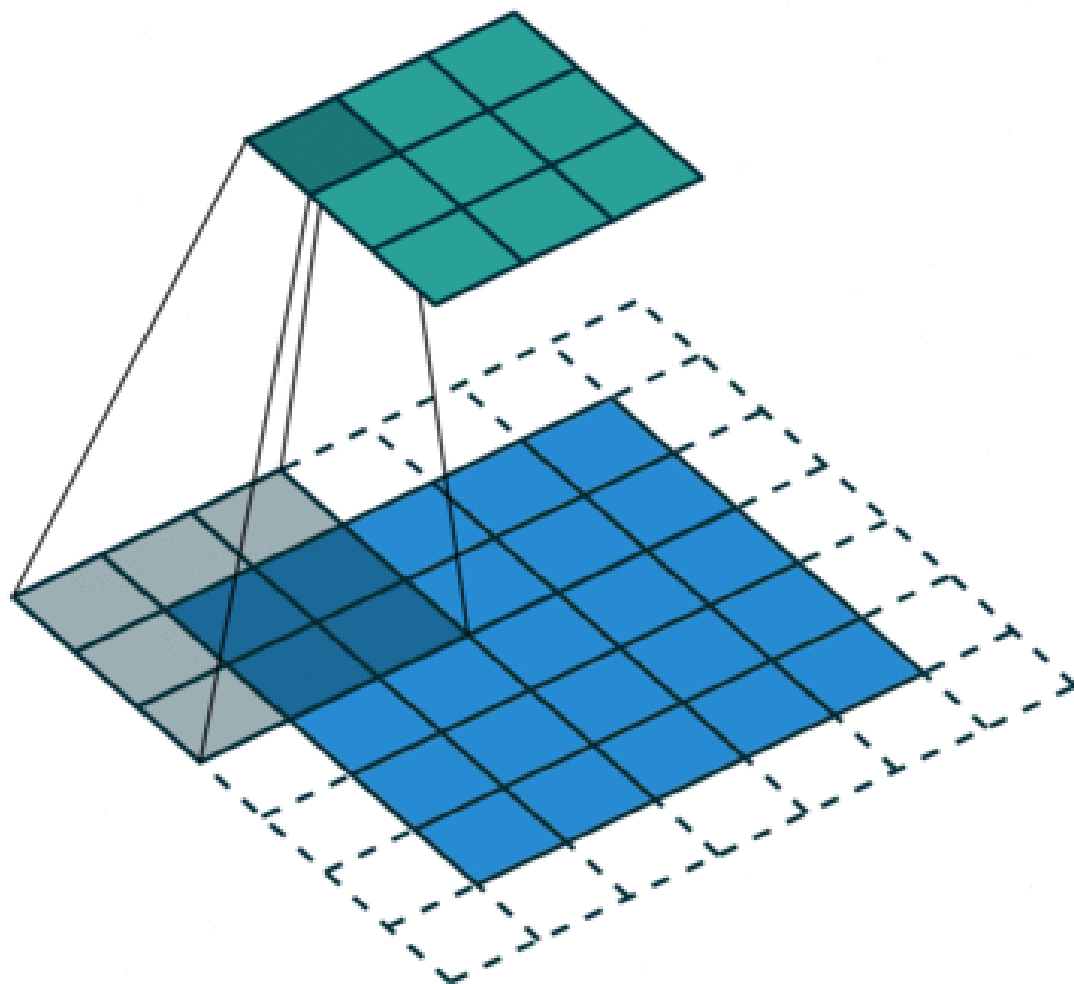
# Разпознаване на лица



- Метод за разпознаване на 2D лица чрез метода на Собствени лица (eigenfaces)
- PCA алгоритъм

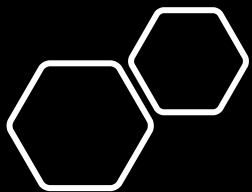
Фиг. 2 - Разпознаване на лица с помощта на собствени лица (PCA алгоритъм)

# Конволюционната невронна мрежа (ConvNet)

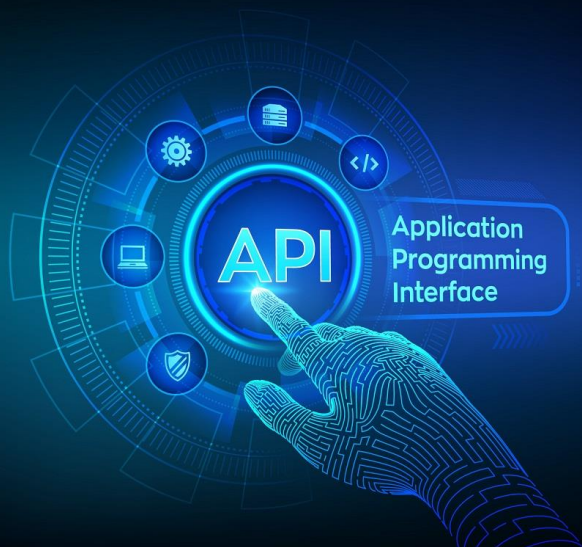


- Конволюция
- аспекти/обекти в изображение

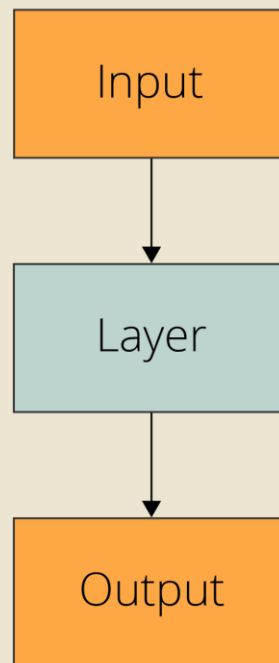
Фиг. 3 - Конволюционна операция за анализ на информация



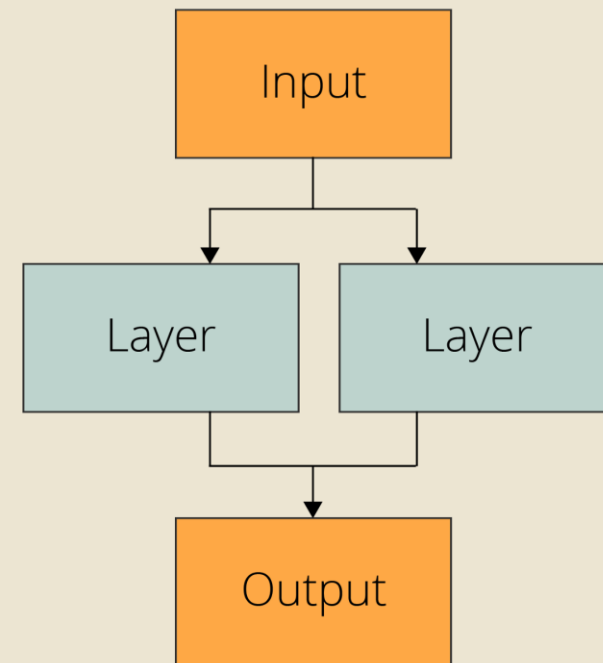
# Keras API



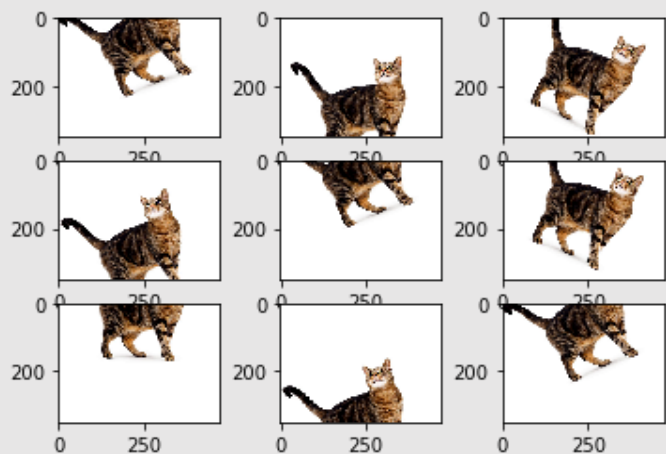
Sequential API



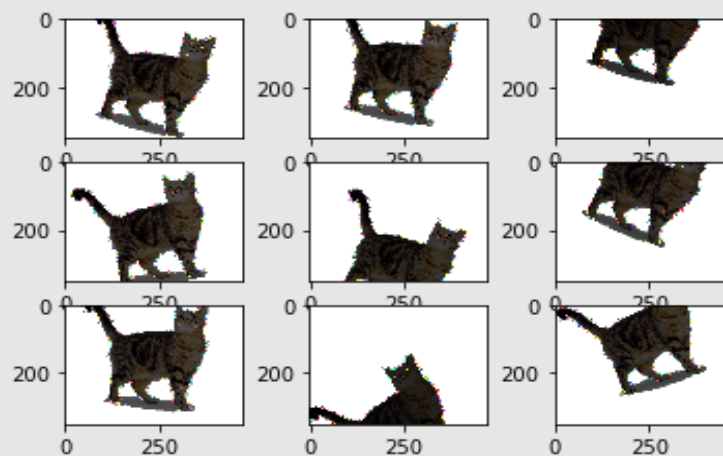
Functional API



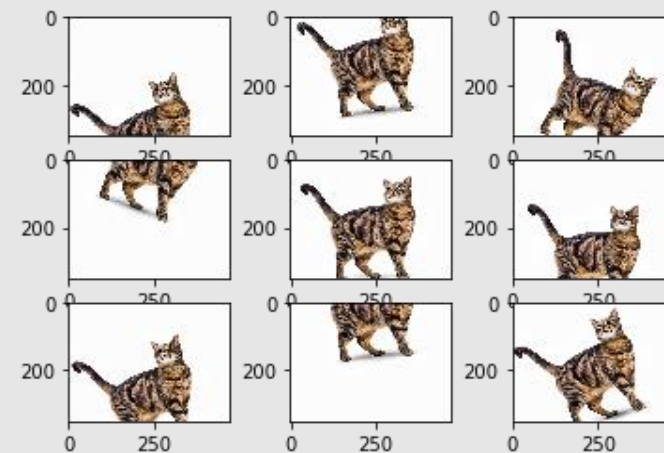
# Подобряване на изображение



**Разтягане на контраста**



**Изравняването на хистограмата**



**адаптивно изравняване на  
хистограма**





# Система за разпознаване на лица



- Два етапа
  - Детекция на лице в текущото изображение
  - Разпознаване на лицето в изображението
- Подобрено бързодействие
- По добра точност

# Детекция на лице в изображение

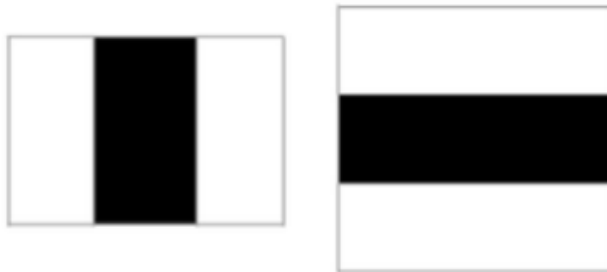
- Face detection with Haar cascades
- Публикувано от Пол Виола и Михаил Джоунс през 2001
- Характеристично-базиран каскаден класификатор на Харра
- Отркиване признаци в изображение



# Признаци на Хаара



Фиг. 10 - Признак по ръб (Edge feature)



Фиг. 11- Признак по линия (Line feature)

- Извличане на признаци
- Кърнели или филтри
- Предложен е от Алфред Хаара през 1909 година
- Подобно на конволиционен кърнел
- Голям брой филтри
- Пример: 24x24 -> 160 хиляди различни признака

# Интегрално изображение

98	110	121	125	122	129
99	110	120	116	116	129
97	109	124	111	123	134
98	112	132	108	123	133
97	113	147	108	125	142
95	111	168	122	130	137
96	104	172	130	126	130

а

98	208	329	454	576	705
197	417	658	899	1137	1395
294	623	988	1340	1701	2093
392	833	1330	1790	2274	2799
489	1043	1687	2255	2864	3531
584	1249	2061	2751	3490	4294
680	1449	2433	3253	4118	5052

б

Фиг. 13

а – стойности на пикселите в матричен вид

б – интегралното изображение на а

- Еднакви операции при метода на Харра
- Време за сложност за един правоъгълник е  $O(n^2)$ .
- Чрез интегрално изображение  $O(1)$

$$P(r, k) = \sum_{i=0}^r \sum_{j=0}^k p(i, j)$$

# Интегрално изображение

98	110	121	125	122	129
99	110	120	116	116	129
97	109	124	111	123	134
98	112	132	108	123	133
97	113	147	108	125	142
95	111	168	122	130	137
96	104	172	130	126	130

а

98	208	329	454	576	705
187	417	658	899	1137	1395
294	623	988	1340	1701	2093
392	833	1330	1790	2274	2799
489	1043	1687	2255	2864	3531
584	1249	2061	2751	3490	4294
680	1449	2433	3253	4118	5052

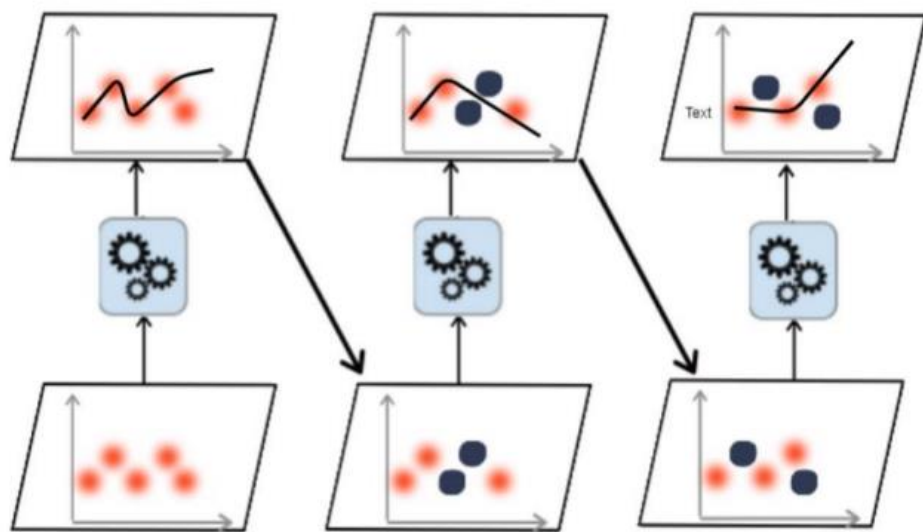
б

$$X = P - Q - S + R$$

Фиг. 14

а – изчисляване на сумата на пикселите в правоъгълника  
б – графично решение с интегрално изображение

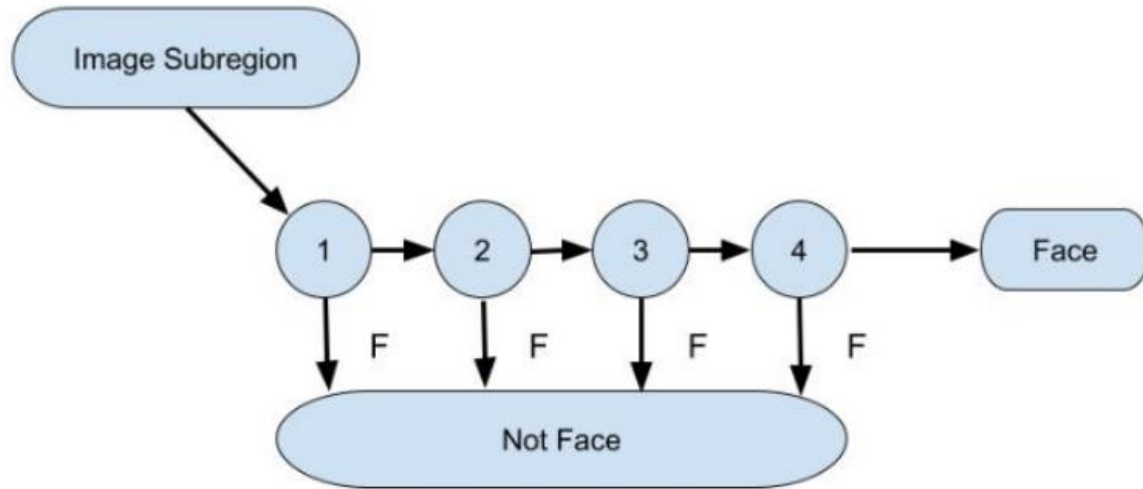
# "boost" трениращи алгоритми и AdaBoost



- Комбинират няколко слаби класификатора в един по силен класификатор
- Позволява на детектиращият алгоритъм бързо да елиминира изображения

Фиг. 15 – схема на трениране на класификатори с AdaBoost

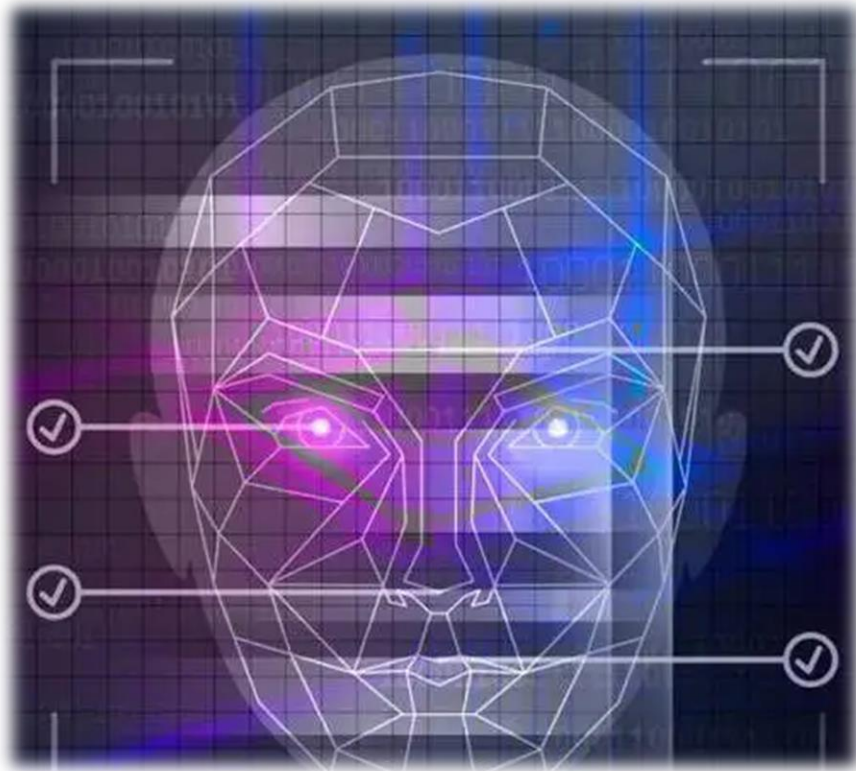
# Каскаден филтър



- В резултат от AdaBoost подхода за трениране

Фиг. 16 – Каскаден филтър

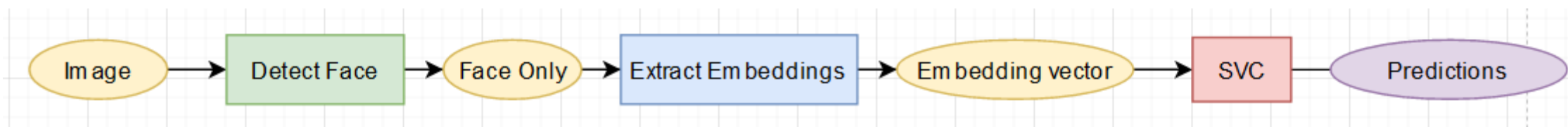
# Разпознаване на лице



- FaceNet модел
- Разработен на Keras
- Вектор с признаци
- Позволява на алгоритми за класификация да работят с изображения на лица
- Надграден и разработен от Google
- Използва се в Google Pictures
- Големи компании като Netflix също го използват



# Реализация на система за разпознаване на лица



- Тренира се да разпознава лица на известни личности
- Общо 92 изображения
- 70% обучение 30% верификация
- Вероятностен резултат
- Accuracy: train=100.000%, test=100.000%