

Eigenface алгоритм компьютерного зрения с использованием OpenCV

Студент группы ДА-22

Сарапулов Виктор

Eigenfaces

Данный алгоритм построен на методе главных компонент. За счет извлечения избыточной информации изображения и выделения особых примет достигается быстрое распознавание изображений.

Основные принципы: нахождение собственных векторов и собственных значений

Eigenfaces

Тестовый набор

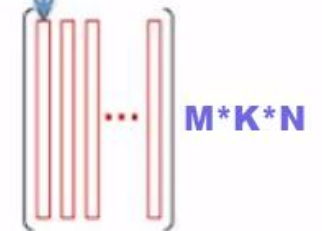


Размер: $M \times K$

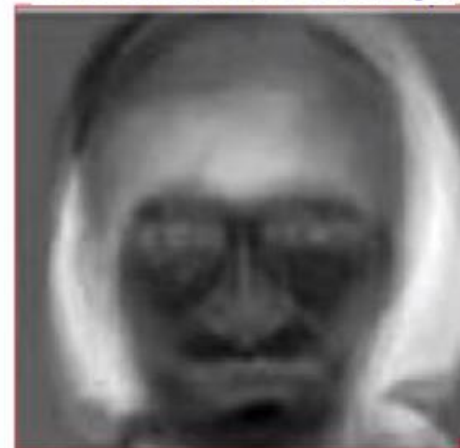


Представление изображений в векторном виде

Каждый вектор - столбец матрицы



Преобразование собственного вектора



Окончательная модель распознавания



m - кол-во собственных векторов

Распознавание при помощи Eigenfaces

На вход подается изображение Γ .

Его размер должен соответствовать размерам изображений из первоначальной выборки

Нормализация:

$$\Gamma: \Phi = \Gamma - \Psi$$

**Проекция изображения
на пространство собственных векторов:**

$$\hat{\Phi} = \sum_{i=1}^K w_i u_i \quad (w_i = u_i^T \Phi)$$

Определение весов:

$$\Omega = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_K \end{bmatrix}$$

**Нахождение минимального
расстояния:**

$$e_r = \min_l \|\Omega - \Omega^l\|$$

Проверка условий: if $e_r < T_r$, then Γ is recognized as face l from the training set.

Научные достижения в данной сфере

- Публикация в Международном Научном Журнале.
<http://www.inter-nauka.com/issues/2016/5/1221/>
- Попытка применения данного алгоритма для распознавания владельца кресла для инвалидов. Удалось реализовать только голосовое распознавание и представить данное кресло на Всеукраинской конференции InnoTech 2016.

Подробнее тут: https://vk.com/trunks1994?w=wall12285582_10667
, а так же тут: <http://businessviews.com.ua/ru/tech/id/4-krutyh-gadzheta-s-foruma-tehnologij-innotech-2016-1055/>

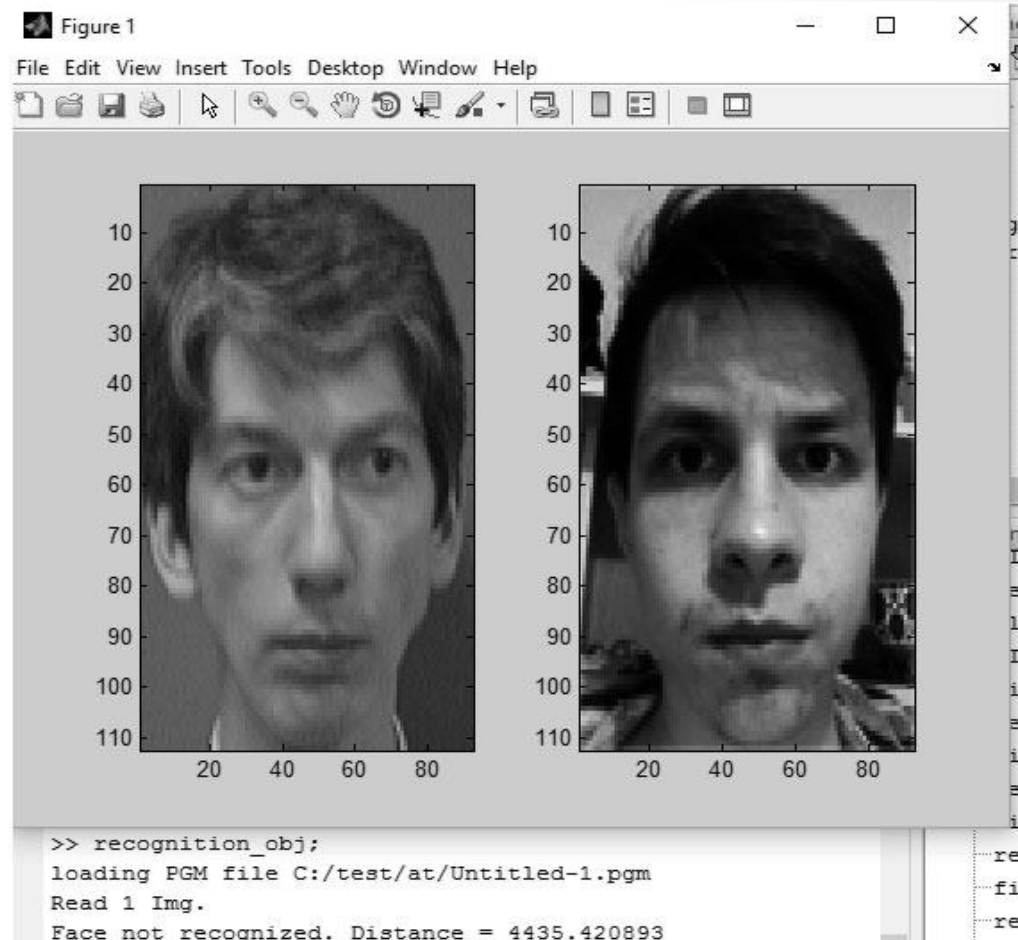
Результаты проведенной работы:

1. Был изучен алгоритм Eigenfaces
2. Была реализована программа распознавания лиц на языке C++ при поддержке OpenCV библиотеки
3. Была реализована программа распознавания лиц в среде Matlab
4. Была улучшена работа алгоритма на видеопотоке (C++)
5. Алгоритм сравнивался с алгоритмами Fisher Face, а так же алгоритма линейного бинарного распознавания.

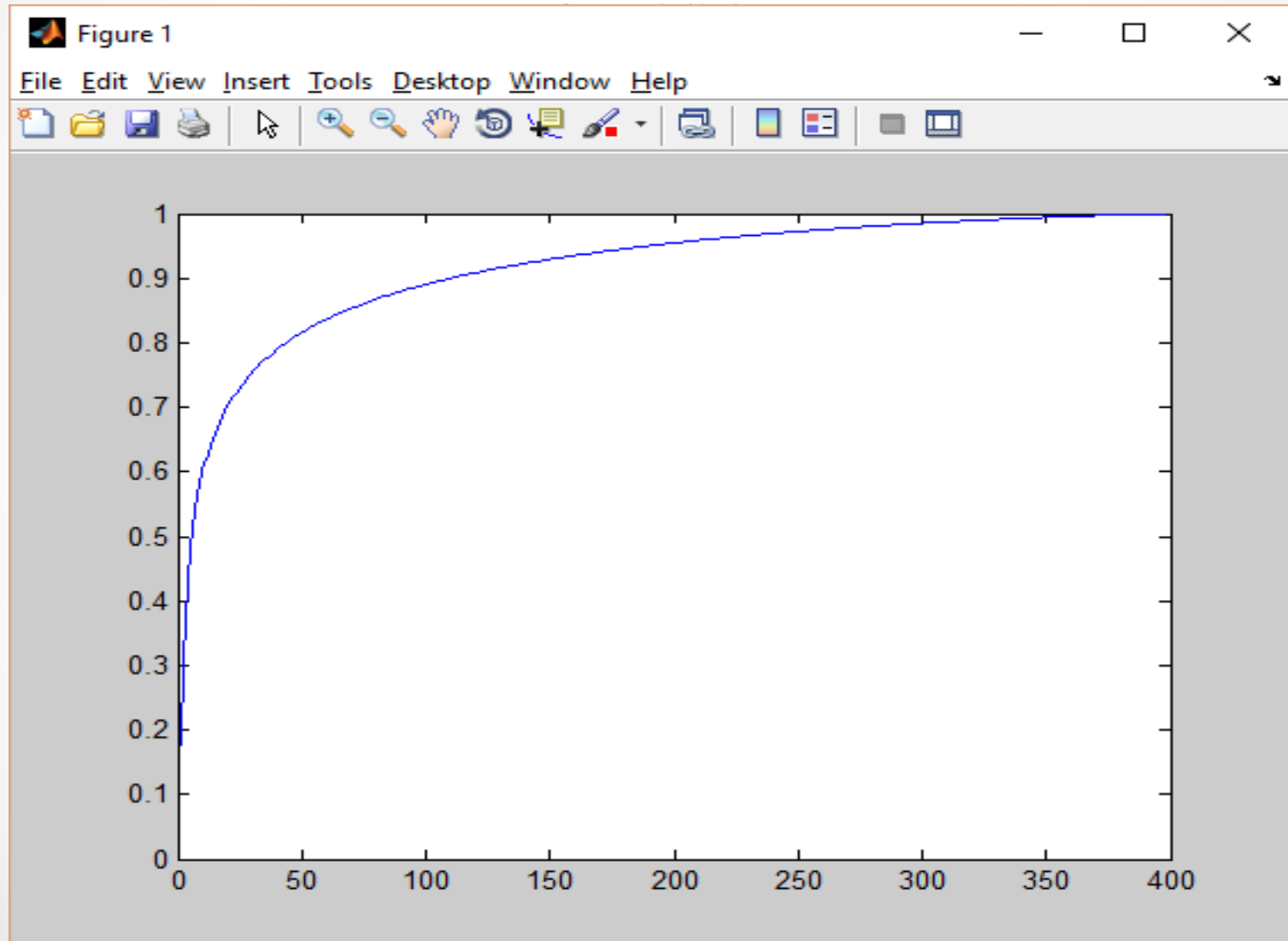
Результаты работы программы в среде Matlab (лицо распознано)



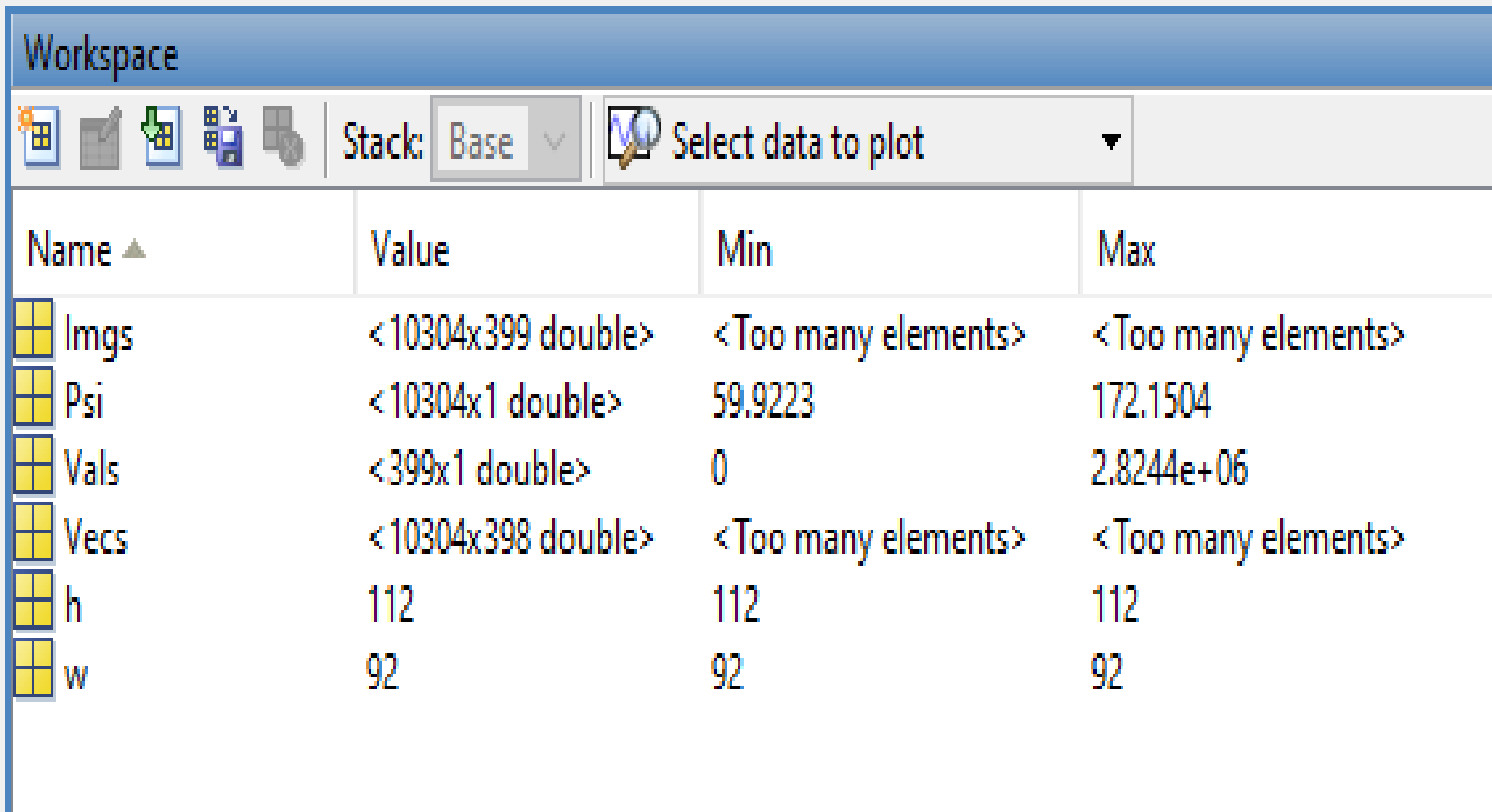
Результаты работы программы в среде Matlab (лицо отсутствует в выборке)



Результаты работы программы в среде Matlab. Отображение важности собственных



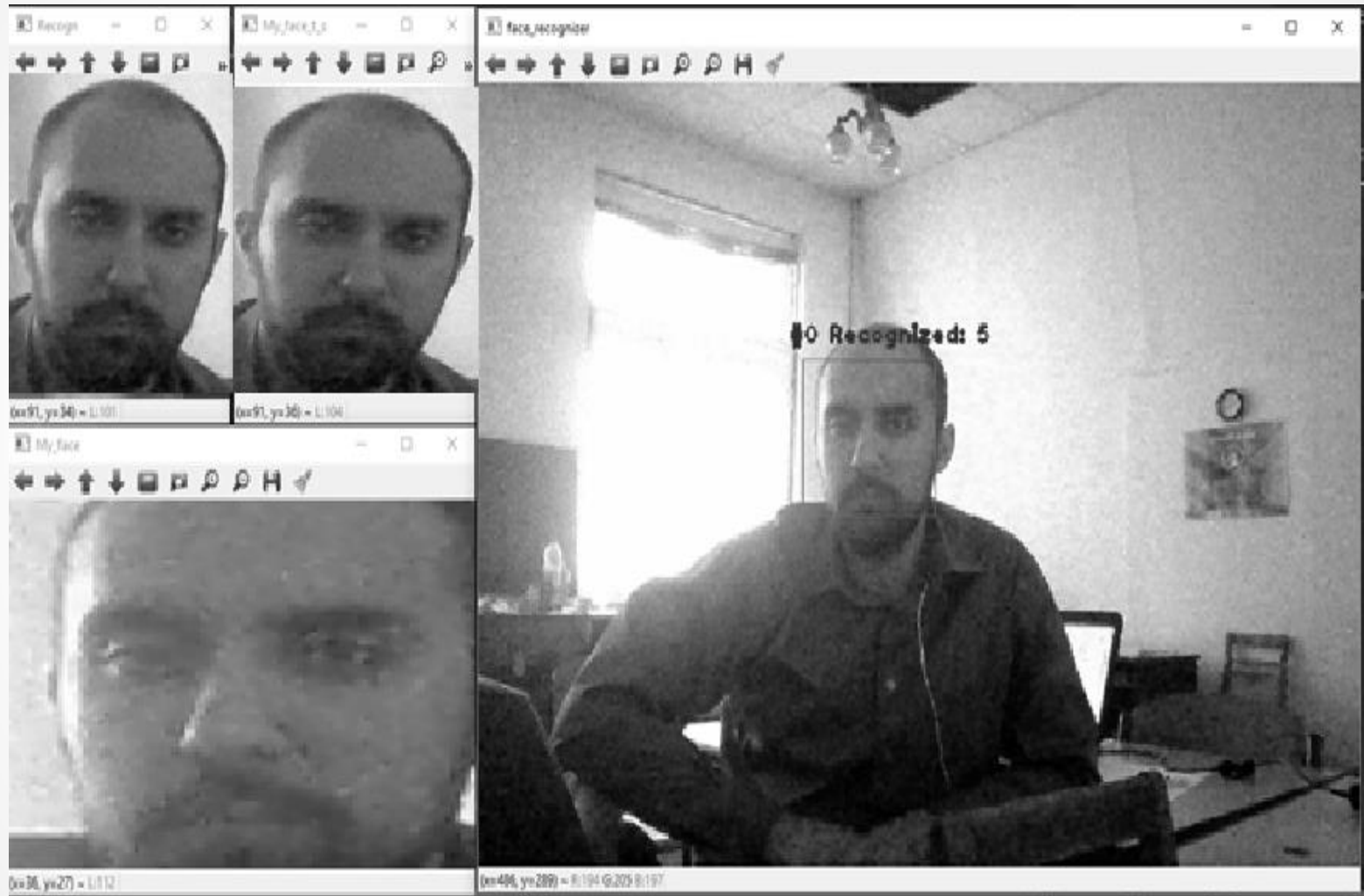
Результаты работы программы в среде Matlab. Обученная модель



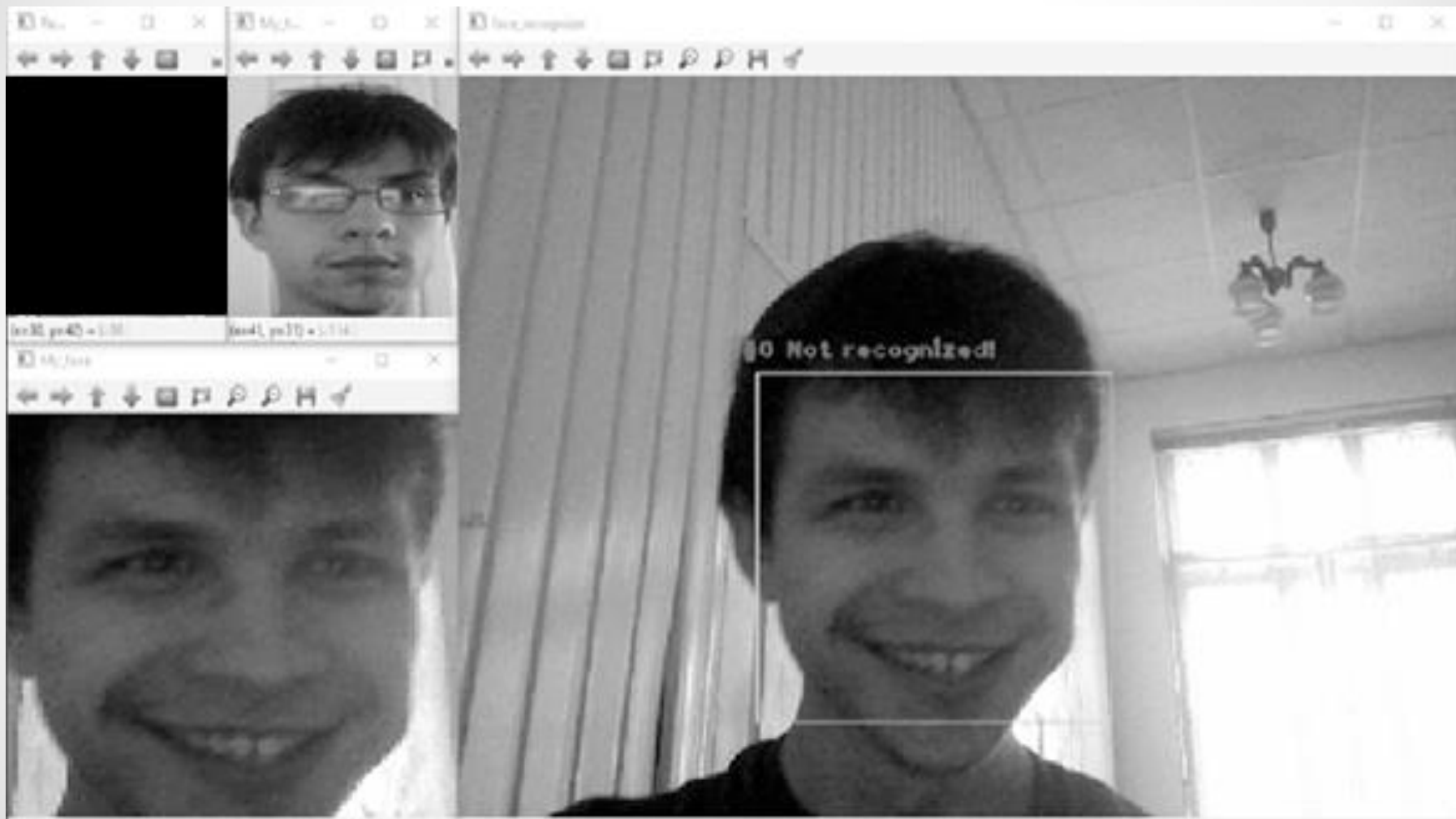
The screenshot shows the Matlab Workspace window. At the top, there is a title bar labeled "Workspace". Below it is a toolbar with several icons: a grid, a plot, a document, a folder, and a trash can. To the right of the toolbar is a "Stack" dropdown menu set to "Base" and a "Select data to plot" button with a magnifying glass icon. The main area of the workspace is a table with four columns: "Name", "Value", "Min", and "Max". The table contains six rows of data, each with a small grid icon to the left of the variable name.

Name ▲	Value	Min	Max
Imgs	<10304x399 double>	<Too many elements>	<Too many elements>
Psi	<10304x1 double>	59.9223	172.1504
Vals	<399x1 double>	0	2.8244e+06
Vecs	<10304x398 double>	<Too many elements>	<Too many elements>
h	112	112	112
w	92	92	92

Результат работы программы на C++



Результат работы программы на C++



Результат работы программы при испорченном входном изображении

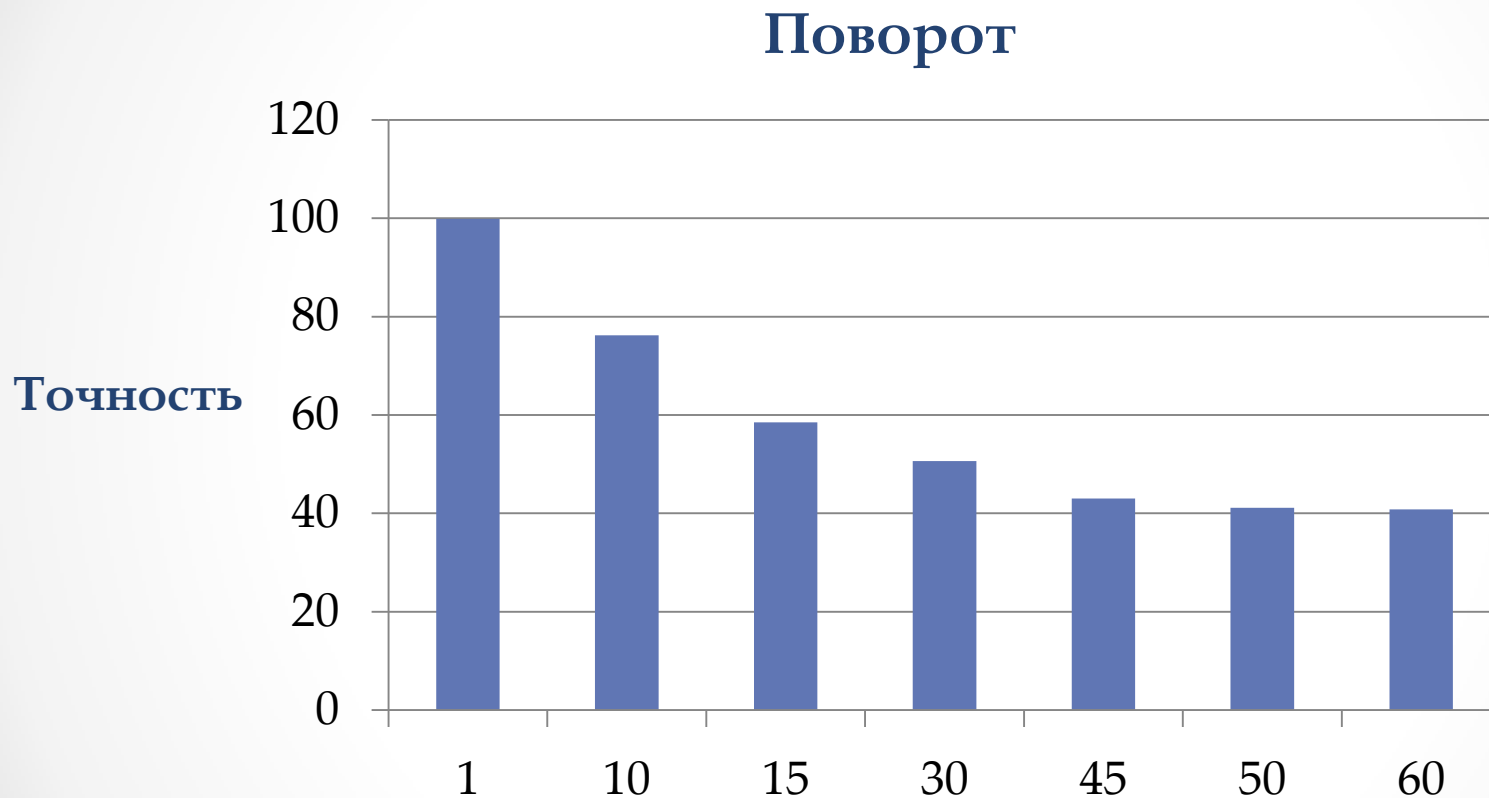
Вход:



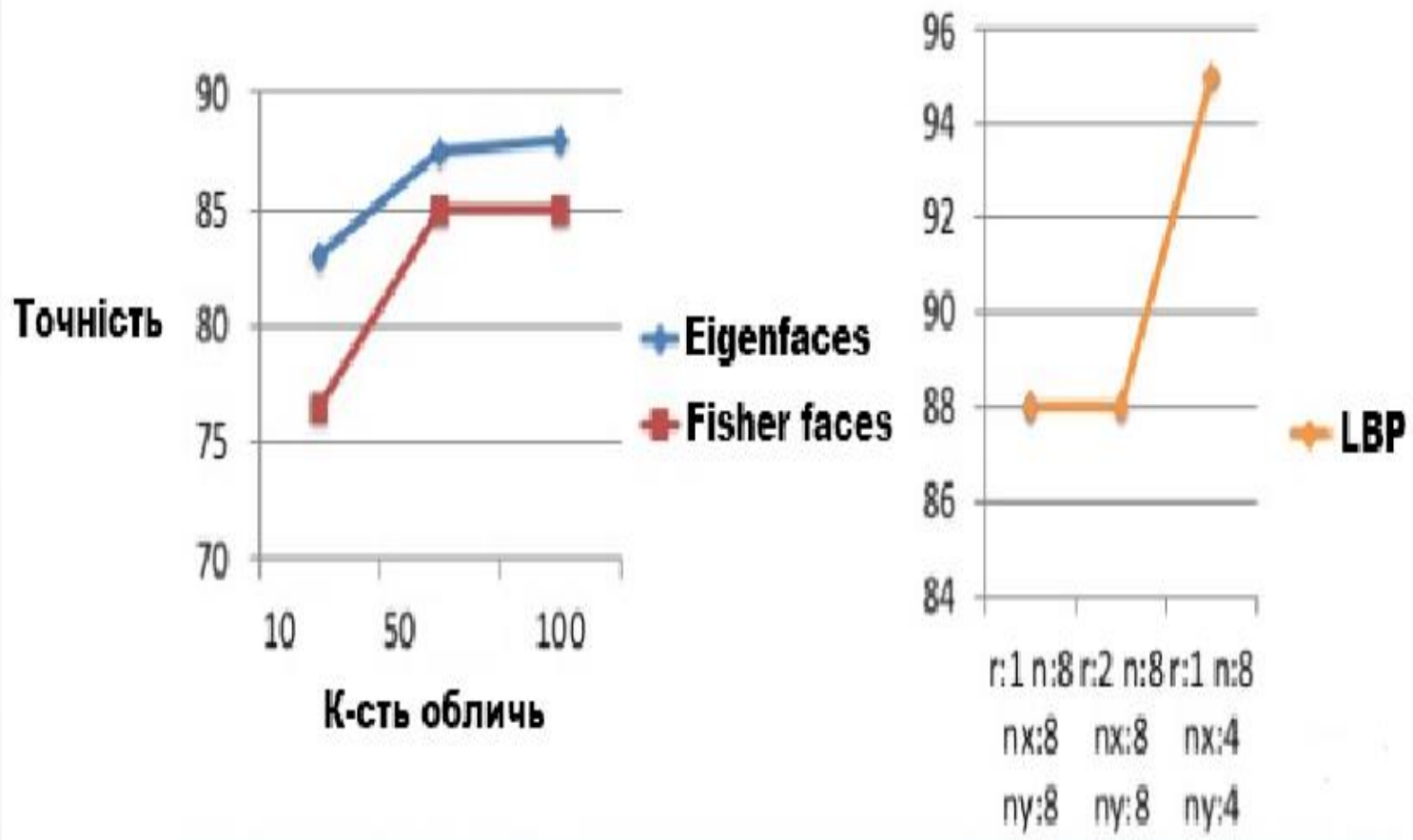
Выход:



Результат работы программы при вращении входного значения



Результат сравнения алгоритмов



Результаты проведенной работы:

1. Был изучен алгоритм Eigenfaces
2. Была реализована программа распознавания лиц на языке C++ при поддержке OpenCV библиотеки
3. Была реализована программа распознавания лиц в среде Matlab
4. Была улучшена работа алгоритма на видеопотоке (C++)
5. Алгоритм сравнивался с алгоритмами Fisher Face, а так же алгоритма линейного бинарного распознавания.