



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное бюджетное образовательное государственное учреждение
высшего образования

**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»**

КАФЕДРА «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Прикладное программирование и пакеты программ»
на тему: «Система мониторинга динамики транспортных потоков на базе метода виртуальных
детекторов - ViDeS»

Выполнил:
Чарыков Д.В.
Группа 16ПМ1
Подпись

Принял:
Доткулова А.С.

Подпись

Москва 2023

Содержание

Входные данные	2
Настройка детекторов	3
Настройка ViDeS	4
Первоначальный запуск ViDeS	4
Построение гистограммы длин автомобилей	5
Построение графиков среднего цвета	8
Построение бинаризованных графиков	11
Построение совмещенных графиков	12
Вывод	13

Входные данные

Видеоряд с камеры iVideonCute2 во временном промежутке 14:00 - 15:00 06.07.22 (День, хорошее освещение, без осадков, 2 битых файла)

Система мониторинга динамики транспортных потоков на базе метода виртуальных детекторов - "ViDeS" / System for monitoring the dynamics of traffic flows based on the method of virtual detectors - "ViDeS" (Virtual Detectors System)

Настройка детекторов

Подбираем оптимальные данные для детекторов

Ручной подсчет	Программный подсчет	Размер детектора	Разница в процентах
10	17	70/40	0.75
10	15	70/30	1
10	14	60/30	1.25
10	12	50/30	1.5
10	10	50/20	1.75

1. detector height: 20
2. detector width: 50
3. activation avg color delta: 1.75
4. frames unite: 10

При подобных параметрах датчиков мы имеем минимальную погрешность

Смотрим изменения цвета на детекторе это количество говорит нам сколько машин проехало



детектор, на котором делались замеры

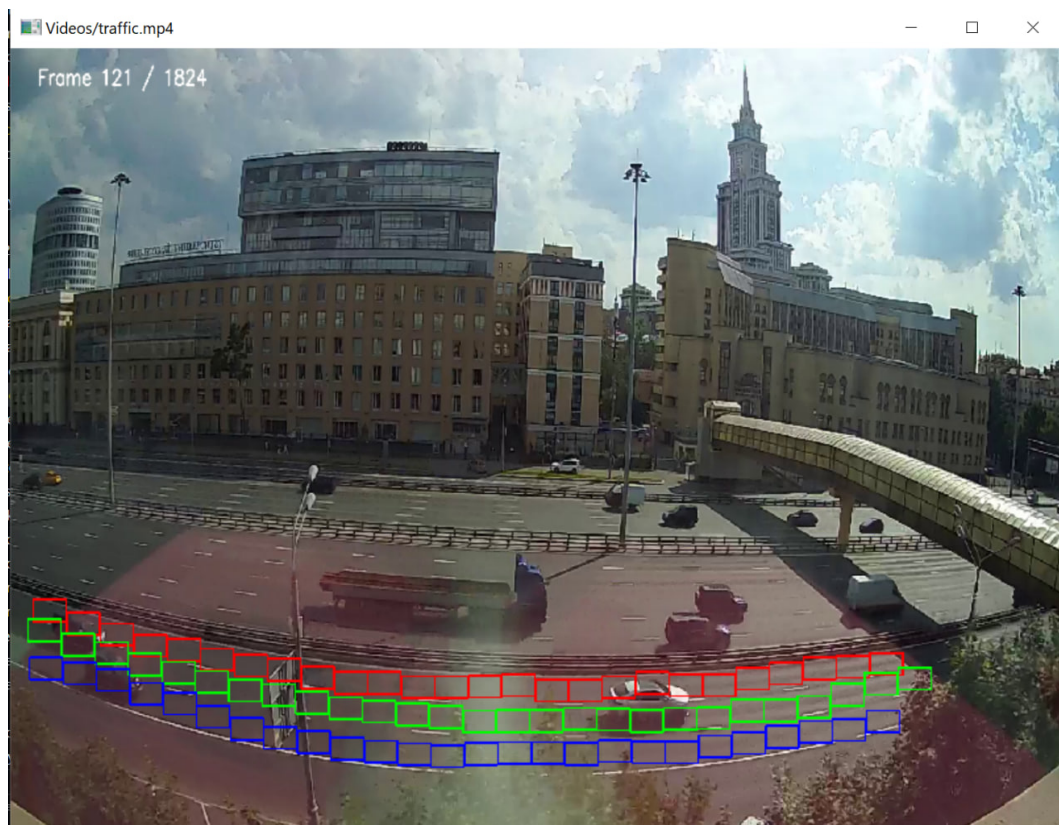
```

drawing = True # Включить визуализацию обработки
create_median_frame = False # True - Создать медианный кадр перед началом обработки / False - взять в качестве
# медианного median_frame.png
set_detectors_by_hand = True # True - Установка детекторов вручную / False - взять координаты детекторов из файла
# Coordinates.csv
metric = 1 # Выбранная метрика 1-4
detector_height = 20 # Высота детектора в пикселях
detector_width = 50 # Ширина детектора в пикселях
activation_avg_colour_delta = 1.75 # Значение разницы метрики в % при котором будет проходить активация детектора
frames_unite = 10 # Количество кадров, на которые смотрим вперед от текущего для их объединения

```

Настройка "ViDeS"

Для обработки видео, записанные в 30 кадров/сек, будем использовать "ViDeS"
Устанавливаем детекторы, примерно по 30 штук на каждую полосу, всего 89 штук



После завершения программы, получаем .csv файлы с заполненными данными Пример данных, содержащиеся в MetricValues.csv

```
vs_code > university > second_term > matlab_video > csv > MetricValues.csv
75 89.80388888888888;84.31222222222222;92.75111111111111;78.68333333333334;90.51944444444445;102.03388888888889
76 90.225;86.15500000000002;92.73888888888889;81.025;87.16000000000001;102.04611111111111
77 90.225;86.15500000000002;92.74;81.025;87.16000000000001;102.04611111111111
78 90.37833333333334;88.38555555555554;92.78555555555555;84.82;82.53999999999999;102.02222222222223
79 90.42444444444446;90.69166666666666;92.78555555555555;88.05333333333333;77.13777777777779;100.83277777777779
80 90.58444444444446;91.45166666666665;92.78388888888888;90.74888888888889;71.61833333333334;99.42666666666668
81 90.71277777777777;91.43444444444444;92.84222222222222;91.26;72.62833333333333;95.37888888888889
82 85.91222222222223;91.44722222222222;92.85611111111111;91.13055555555556;78.02444444444444;88.30333333333334
83 85.91222222222223;91.44722222222222;92.85611111111111;91.13055555555556;78.02444444444444;88.30722222222224
84 85.17444444444443;91.735;92.70055555555555;91.20611111111111;84.06999999999998;79.96166666666667
85 77.59166666666667;88.88611111111112;92.70055555555555;91.21111111111112;89.51777777777778;72.85666666666665
86 69.625;78.74500000000002;92.70055555555555;91.21722222222223;91.45277777777777;72.95499999999998
87 58.55055555555556;74.31777777777778;92.70722222222223;91.25666666666667;91.60111111111111;80.58444444444446
88 61.93499999999999;63.31555555555555;92.70722222222223;91.26;91.53277777777778;89.81611111111111
89 61.93499999999999;63.27;92.70722222222223;91.26;91.53277777777778;89.81611111111111
90 67.98;58.72666666666667;92.30555555555556;91.33777777777779;90.77611111111111;97.96166666666666
91 71.47833333333332;50.66333333333334;92.30555555555556;91.33777777777779;90.89000000000001;100.541111111111109
92 63.34888888888889;59.06111111111112;92.30166666666668;91.06833333333334;90.77388888888889;100.32055555555553
93 54.09055555555555;73.60166666666667;91.74166666666669;91.06833333333334;90.76166666666667;100.44444444444444
94 49.99888888888889;88.14;88.48055555555555;91.06833333333334;90.76611111111111;100.58666666666667
95 49.99888888888889;88.14;88.48055555555555;91.06833333333334;90.76611111111111;100.58666666666667
96 49.93222222222223;84.98944444444444;80.99777777777778;91.06833333333334;90.81611111111111;100.58722222222222
97 49.62222222222222;79.10388888888887;72.95833333333333;91.07333333333334;90.81611111111111;100.61833333333334
98 49.816111111111105;71.76111111111112;64.19111111111111;90.91166666666668;90.81611111111111;100.71777777777775
99 50.40055555555556;63.34388888888889;66.46833333333333;88.25777777777779;90.76944444444445;100.74777777777777
100 51.86444444444445;58.69111111111111;72.95999999999998;79.07500000000002;90.76944444444445;100.76222222222222
101 51.86444444444445;58.69111111111111;72.95999999999998;79.07500000000002;90.76944444444445;100.76222222222222
102 53.51611111111111;55.23944444444445;81.30777777777777;69.75388888888891;90.72555555555554;100.75277777777777
103 55.04166666666667;53.29222222222221;90.97611111111111;59.38166666666667;90.83888888888889;100.95277777777778
104 55.75777777777778;52.93055555555555;90.77777777777779;57.66222222222221;88.73833333333333;100.95277777777778
105 56.71944444444445;53.52555555555556;91.07888888888889;63.20777777777778;79.35111111111111;100.95277777777778
```

Первоначальный запуск "ViDeS"

Перед запуском нужно поместить видеофайлы для обработки в папку Videos и установить рекомендуемые параметры

1. drawing: True
2. createMedianFrame: True
3. setDetectorsByHand: True
4. metric: 1

После завершения обработки программа заполняет файлы данными

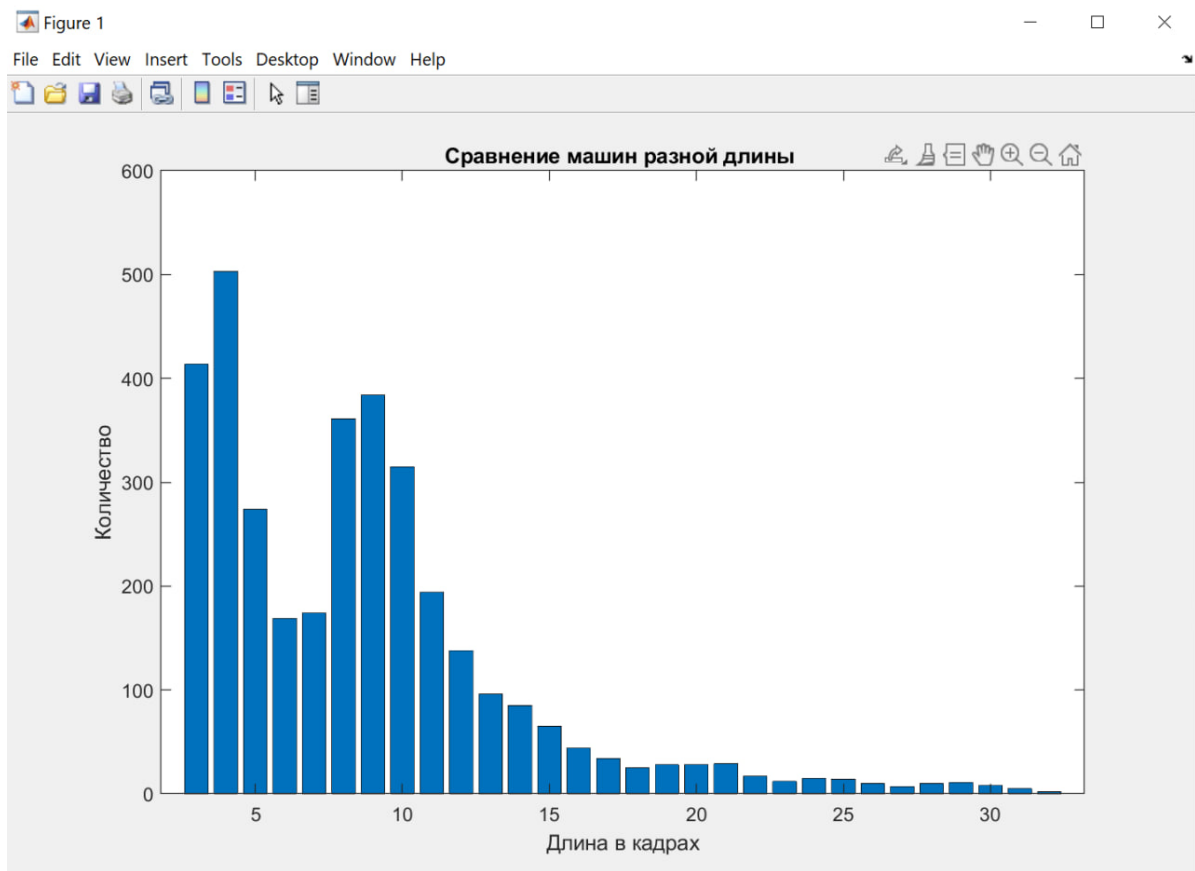
1. MetricValues.csv: значения выбранной метрики для каждого детектора для каждой полосы и каждого кадрах
2. RawDetections.csv: неотфильтрованные значения активации каждого детектора, каждой полосы и кадра
3. FilteredDetections.csv: отфильтрованные значения активации детектора для frameUnits

Построение гистограммы длин автомобилей

Для построения всех графиков мы будем использовать полученные данные и пакет математических программ Matlab

Построили гистограмму для транспортных средств, которая показывает, сколько кадров машина находилась на детекторе

Благодаря этому мы можем определить скорость машины и всего потока в целом



Были взяты 3 датчика, по одному на каждой линии

Построение графиков среднего цвета

Для трех детекторов строим график среднего цвета, для первой и последней минуты. По графику мы можем отследить динамику изменения цвета

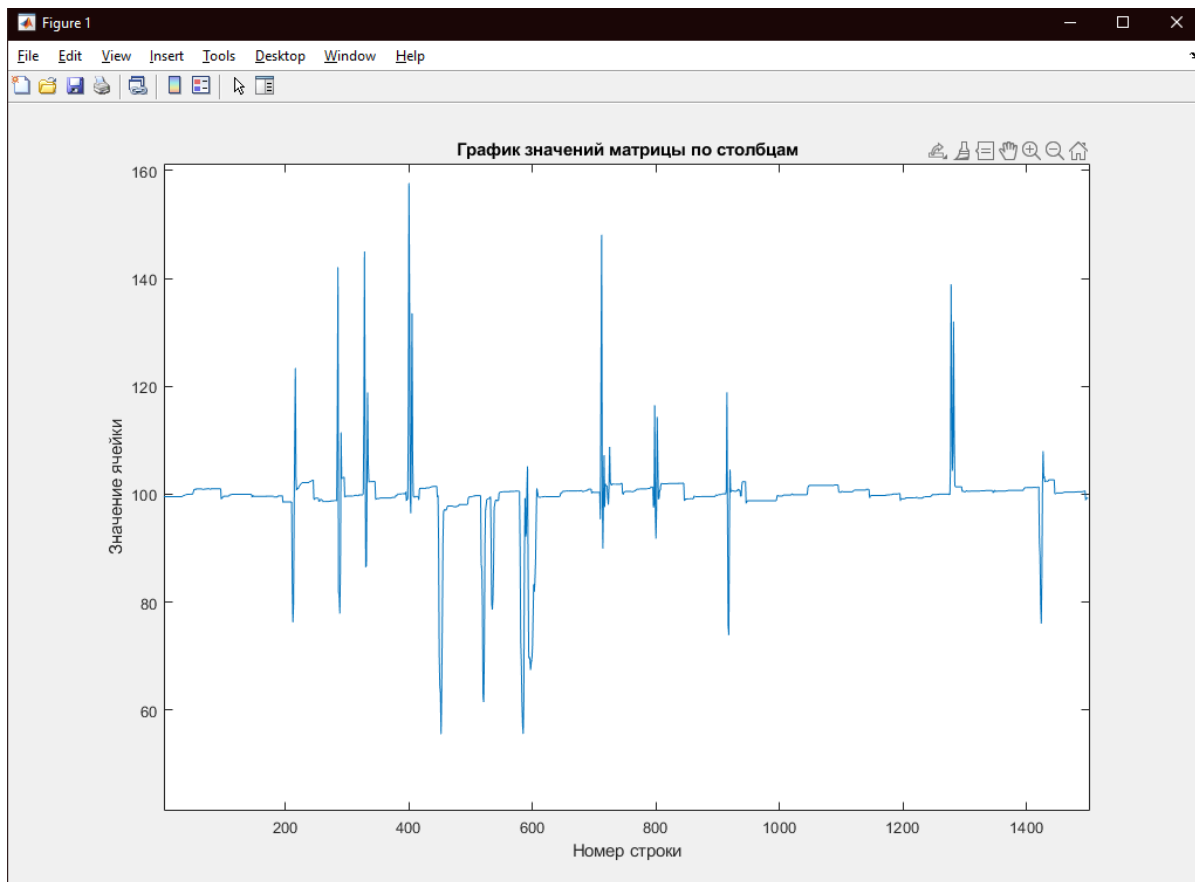


График первой минуты, первый детектор

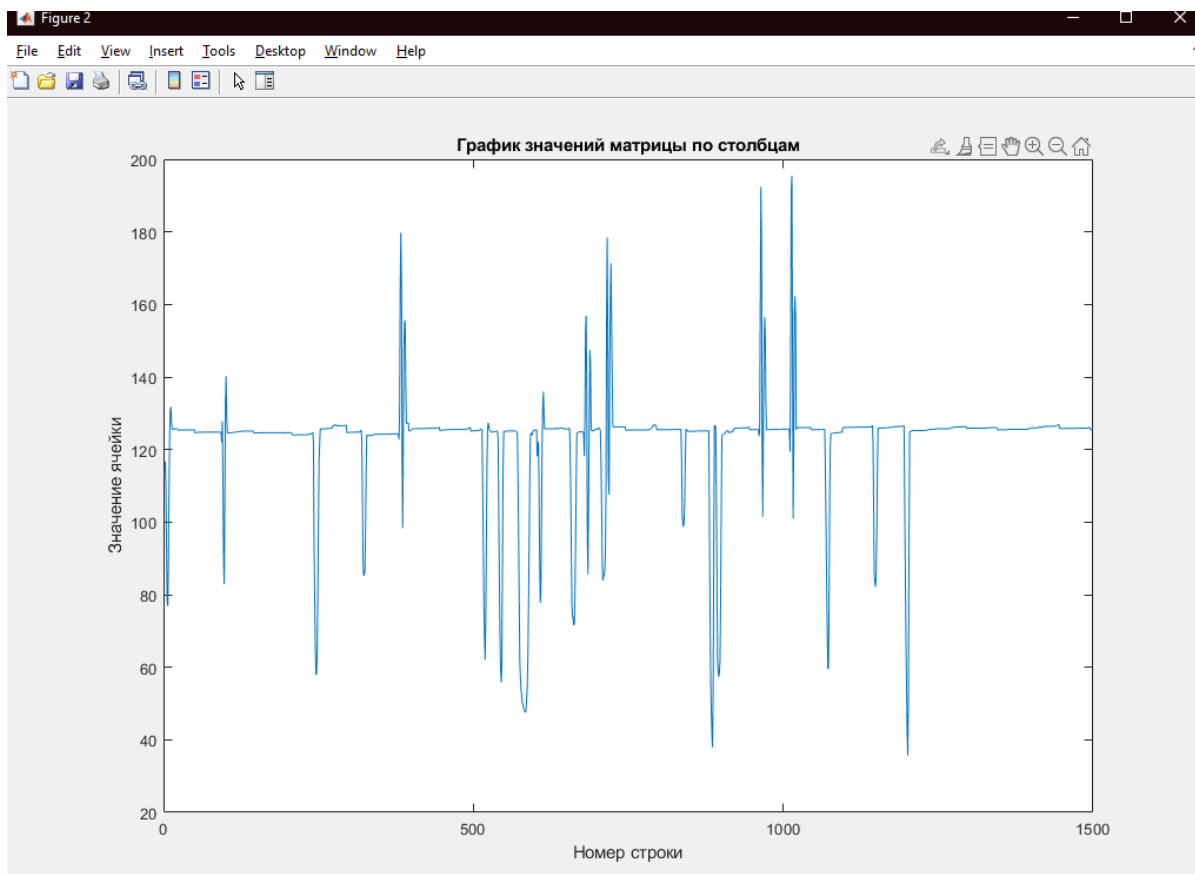


График первой минуты, второй детектор

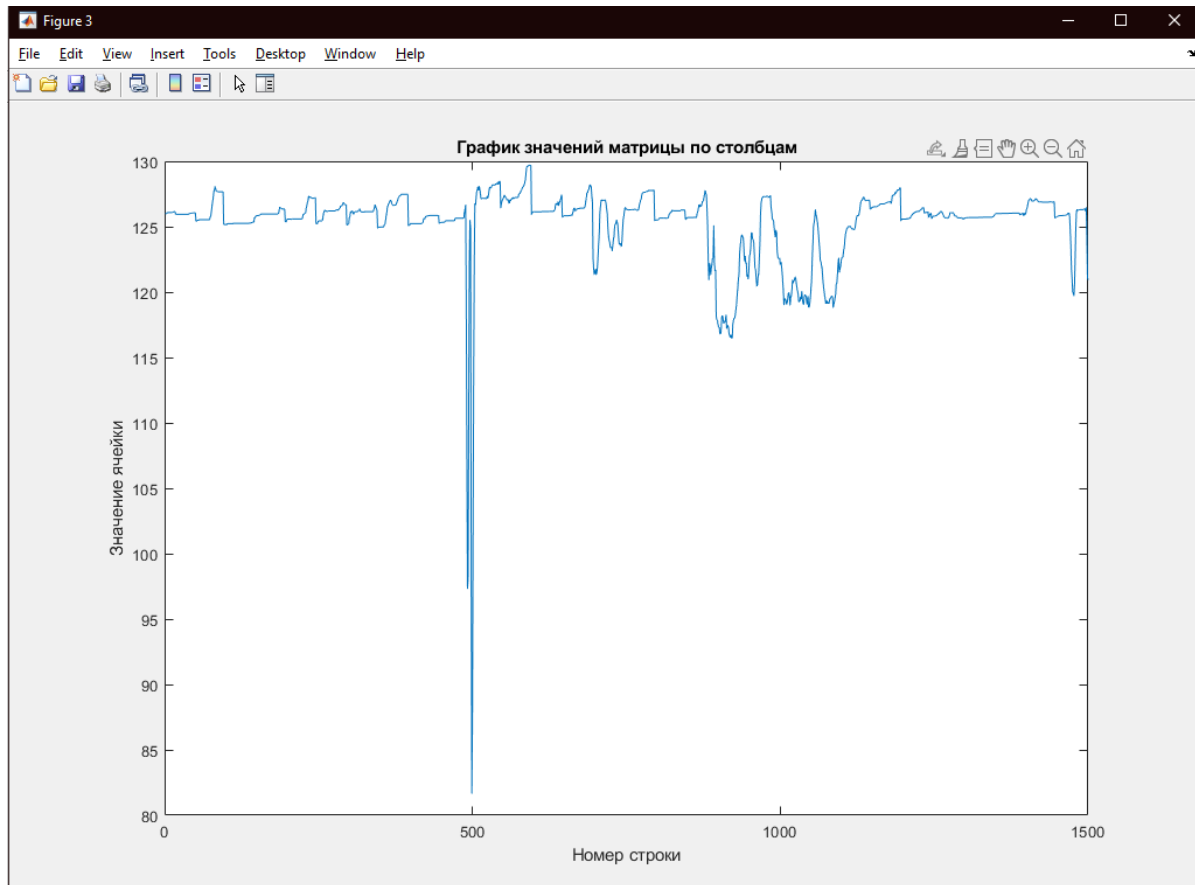


График первой минуты, третий детектор

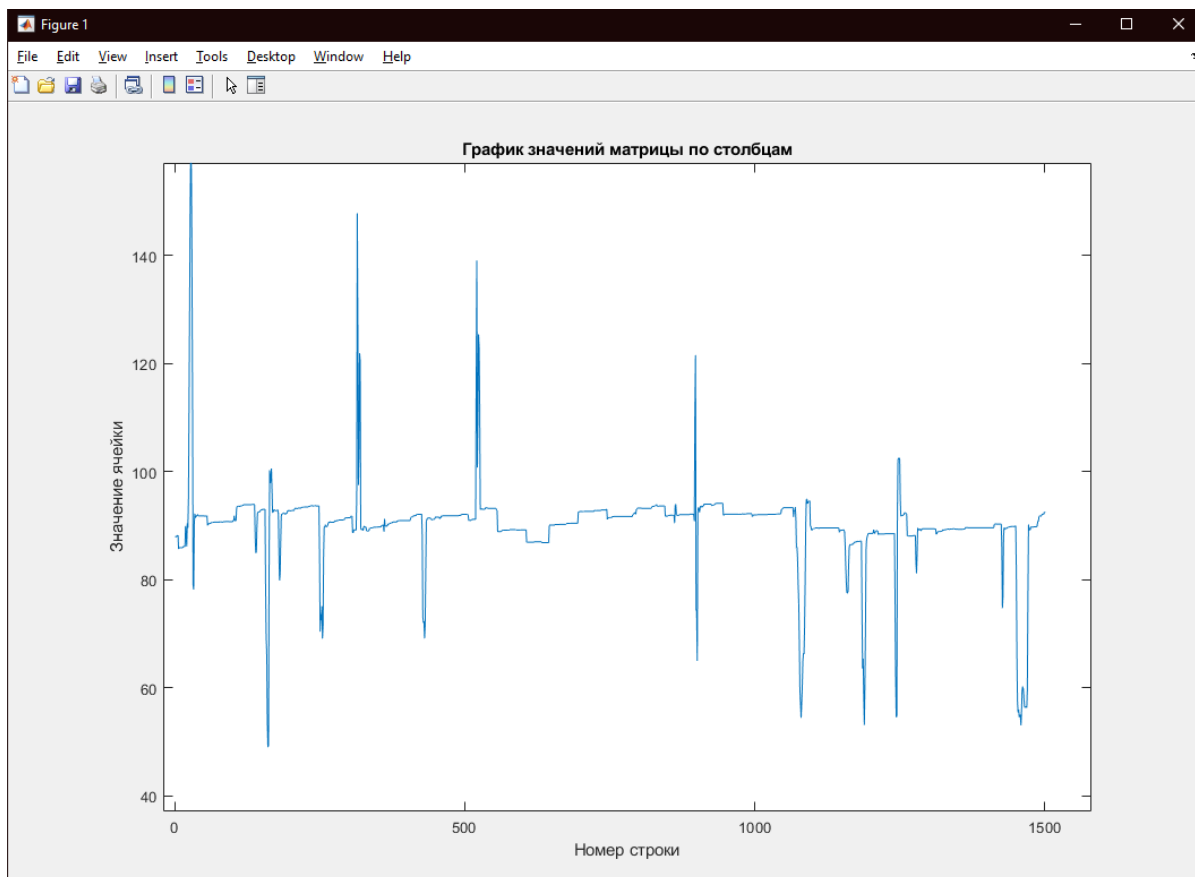


График последней минуты, первый детектор

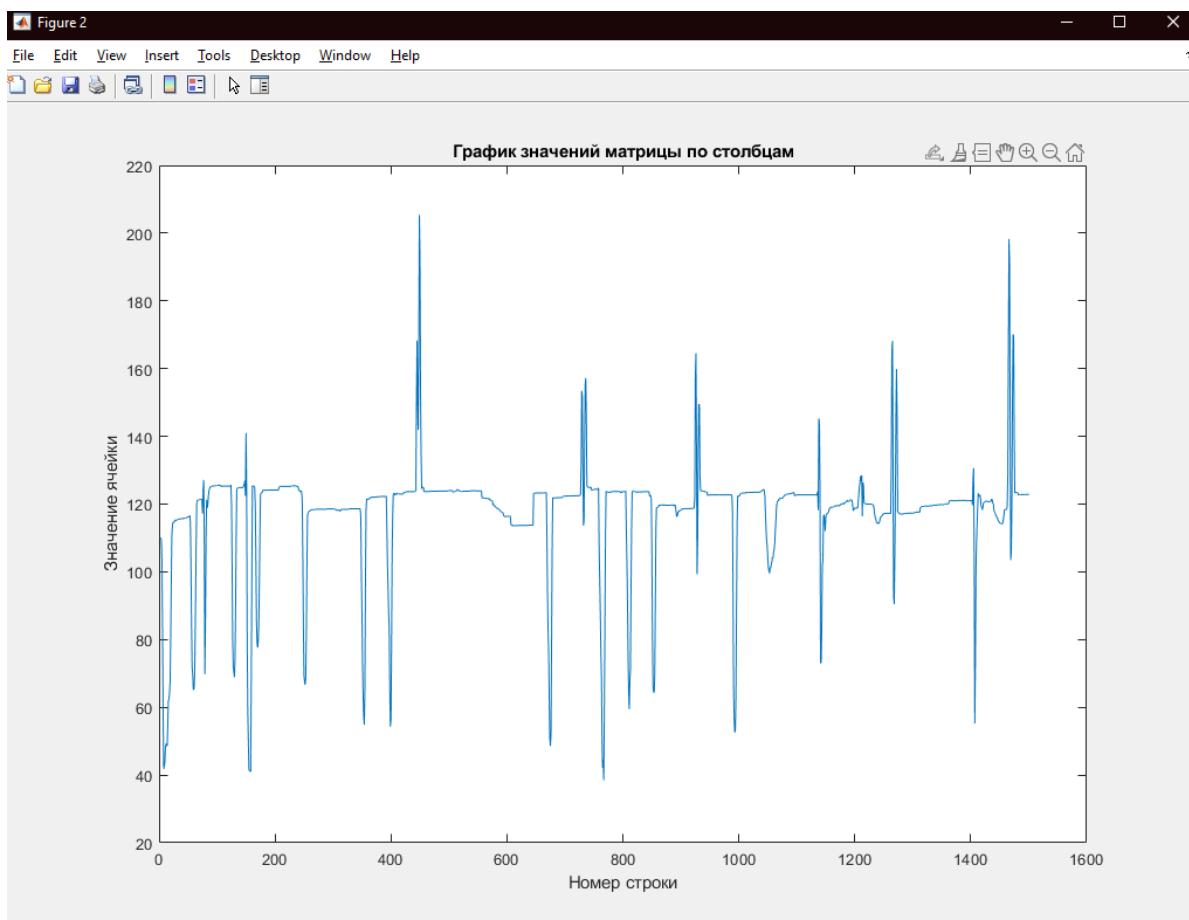


График последней минуты, второй детектор

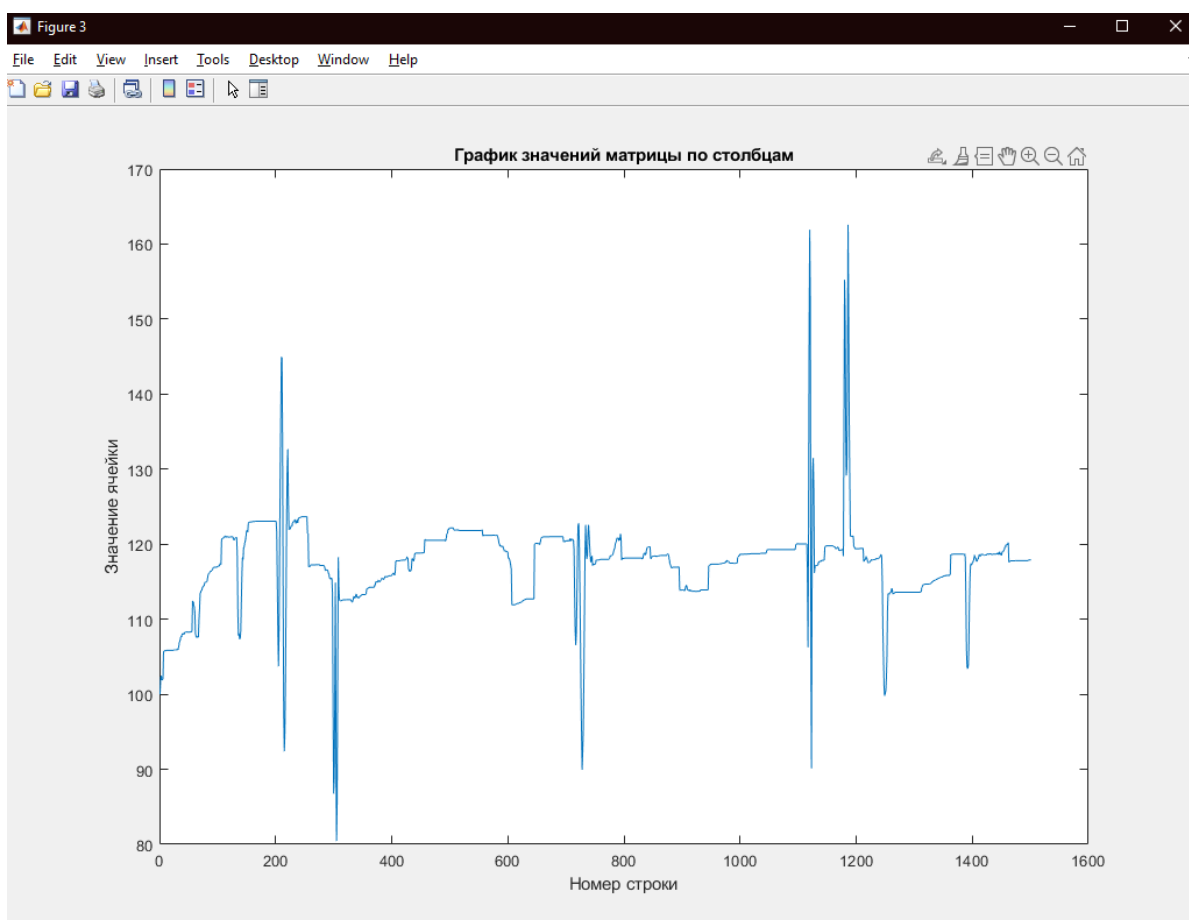


График последней минуты, третий детектор

Построение бинаризованных графиков

Для этих же датчиков строим бинаризованные графики, для первой и последней минуты

По ним мы сможем определить, в каких кадрах детекторы фиксировали машину

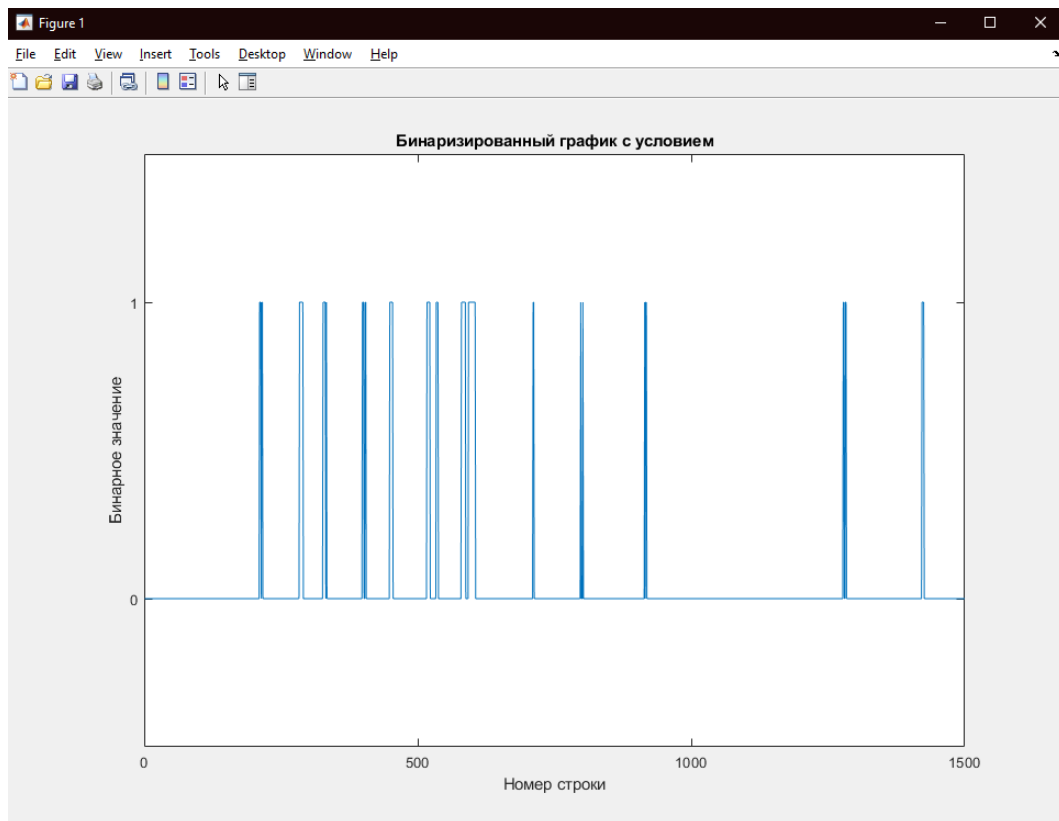


График первой минуты, первый детектор

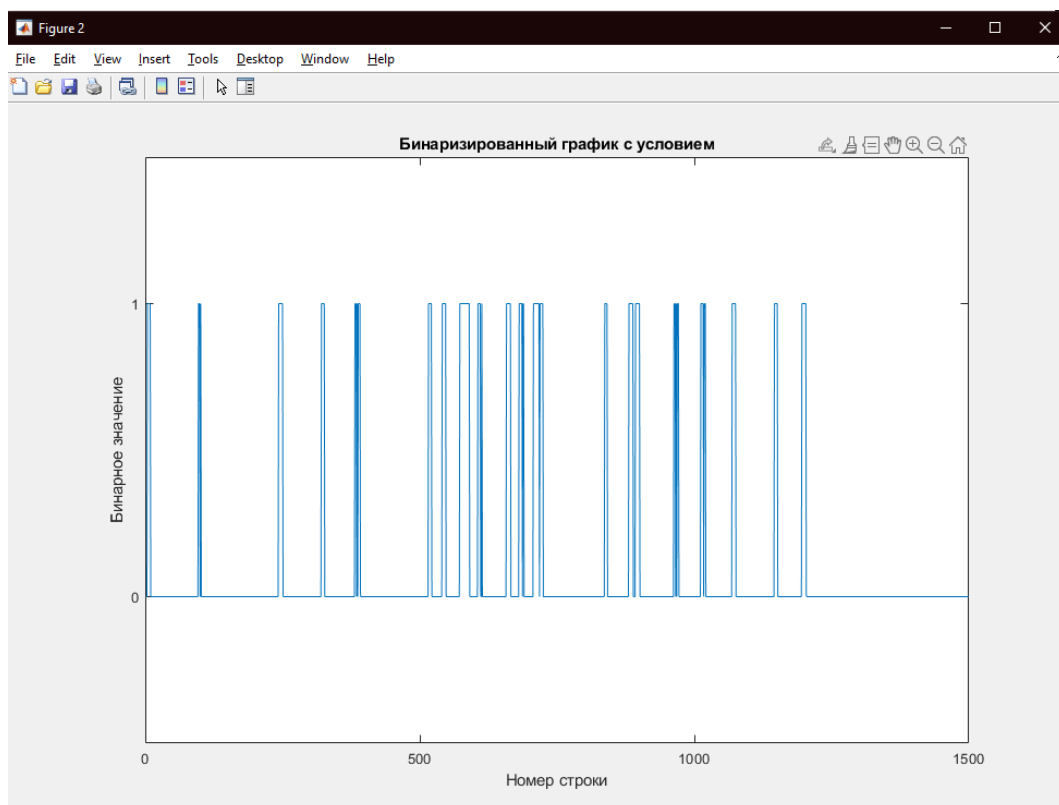


График первой минуты, второй детектор

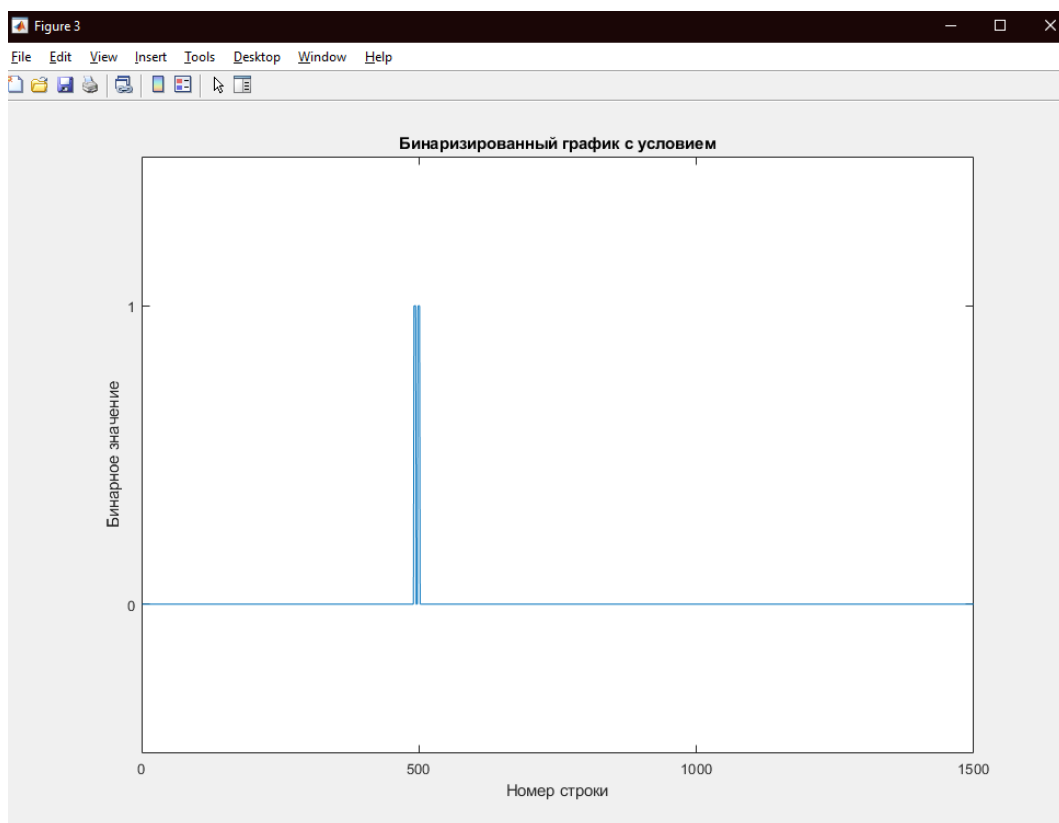


График первой минуты, третий детектор

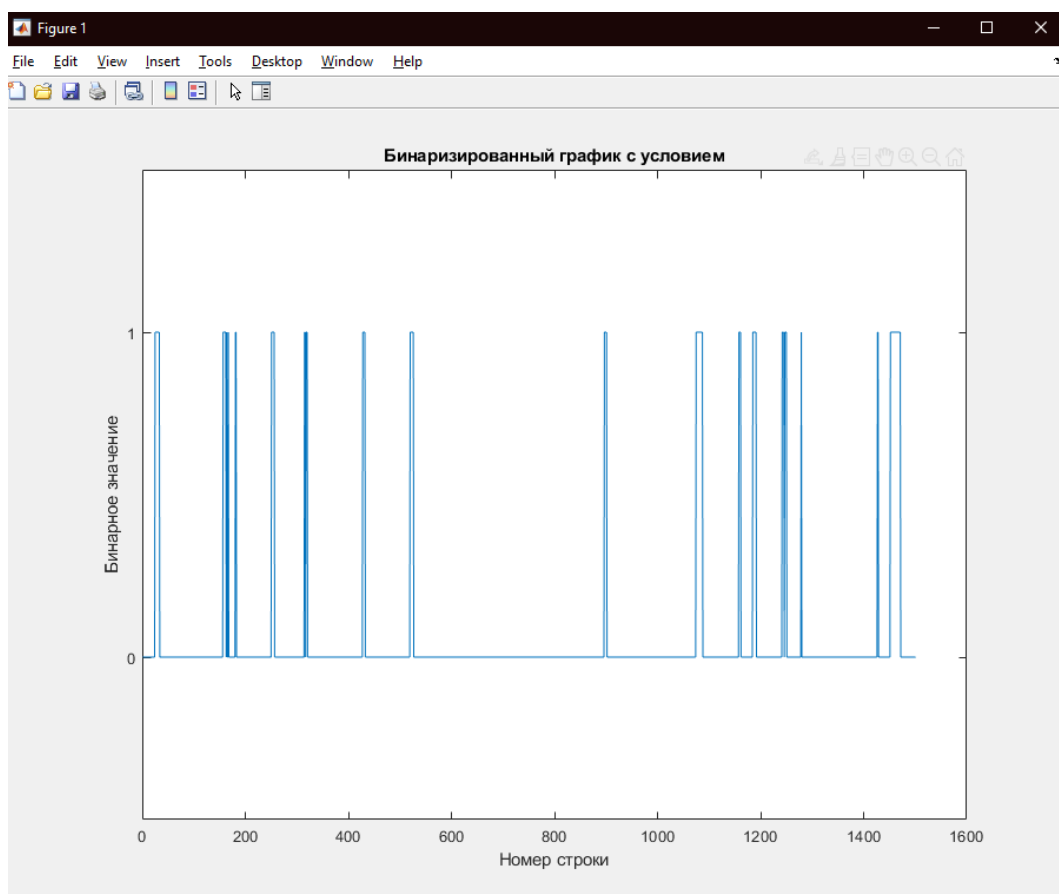


График последней минуты, первый детектор

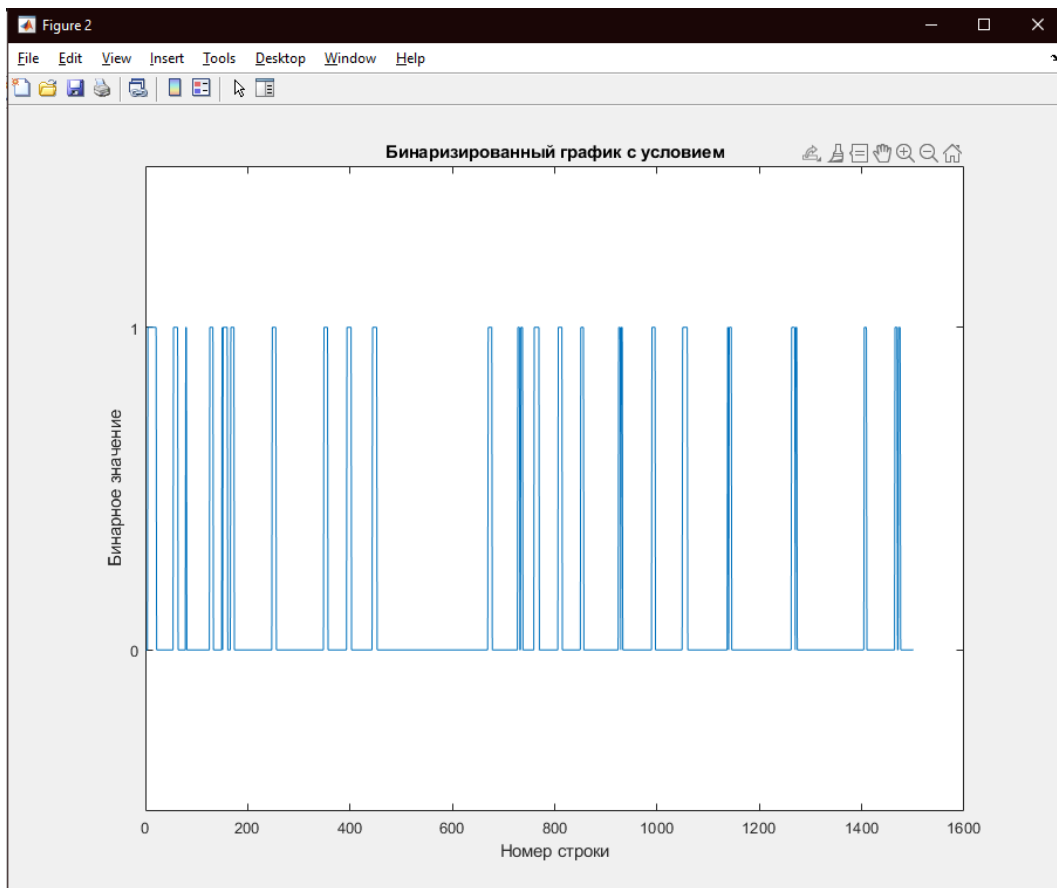


График последней минуты, второй детектор

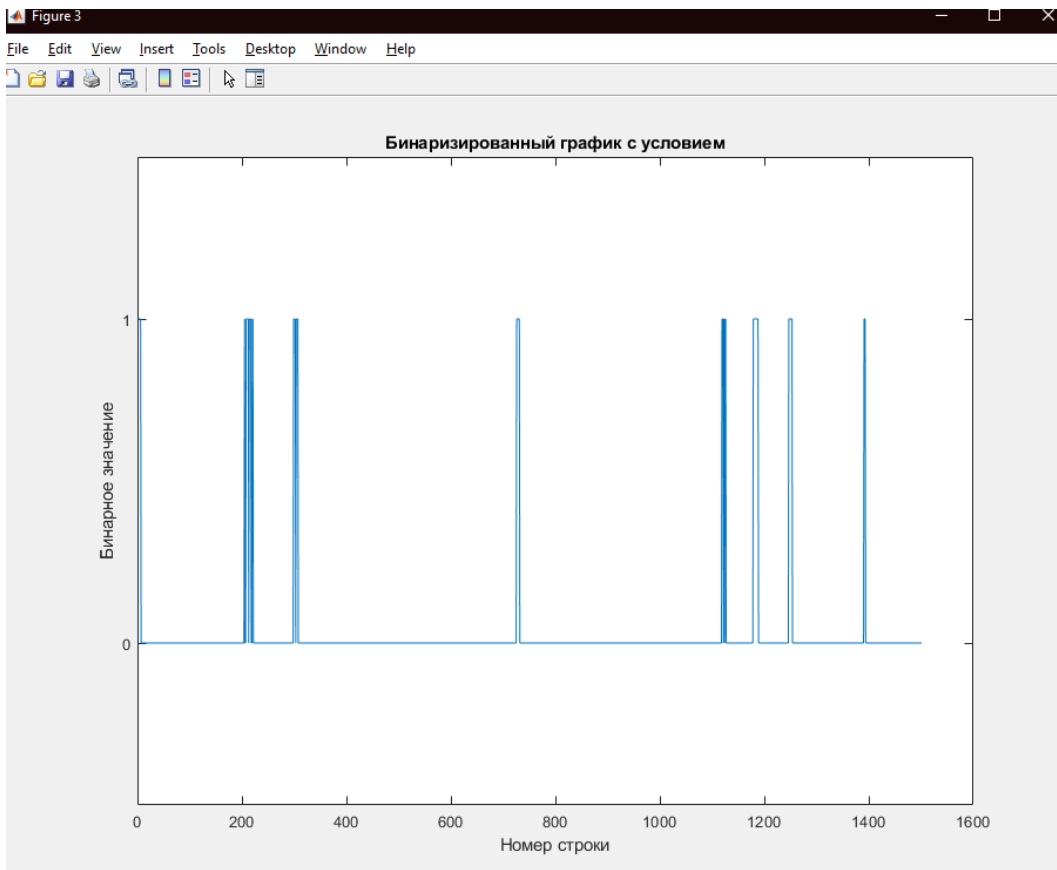
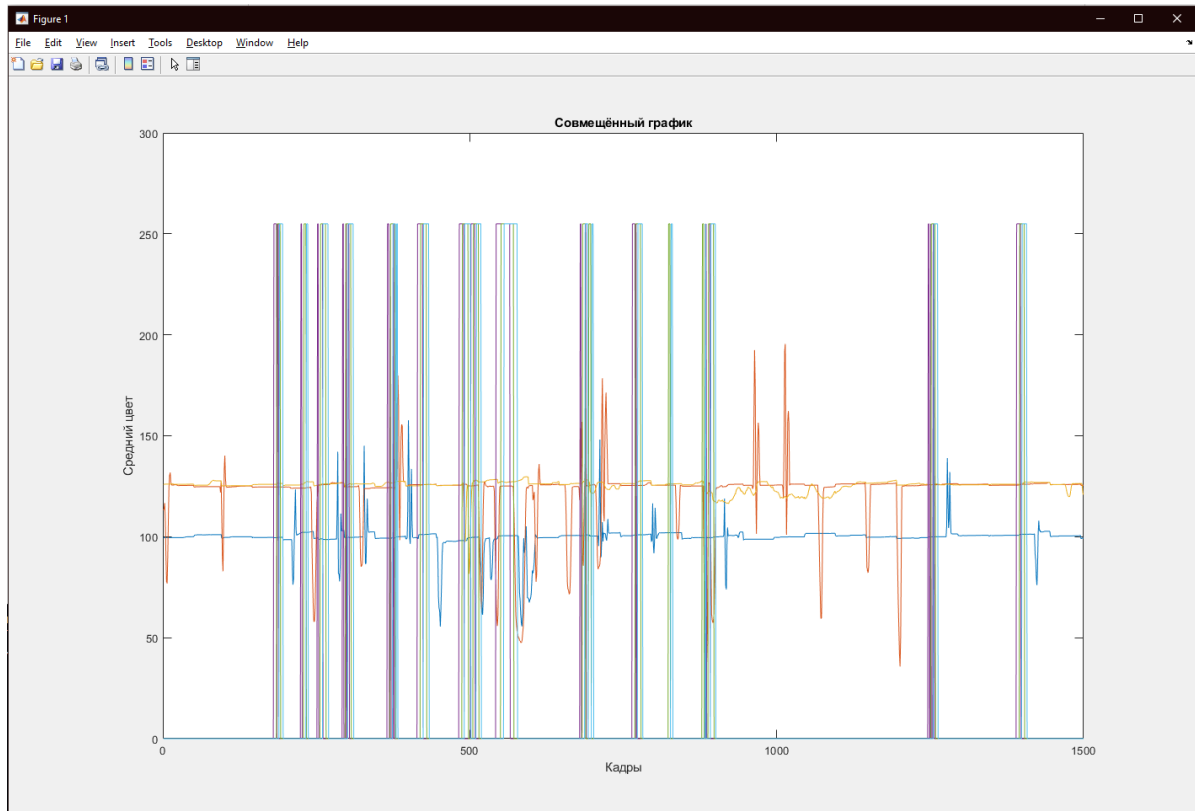


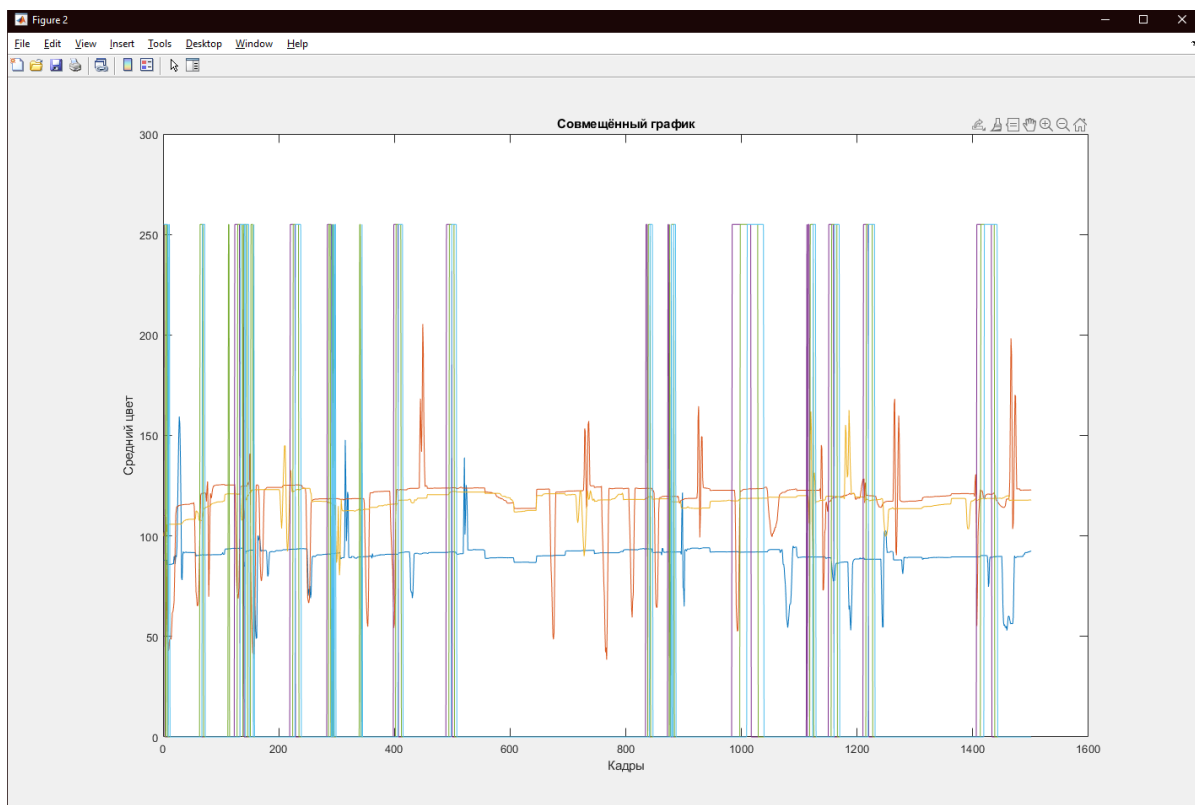
График последней минуты, третий детектор

Построение совмещенных графиков

Построение совмещенных графиков, которые содержат в себе графики среднего цвета, а также графики бинаризованные. В бинаризованных графиках значения параметра 'у' были расширены с $[0; 1]$ до $[0; 255]$, для улучшения наглядности



Совмещенные графики первой минуты



Совмещенные графики последней минуты

Вывод

В результате проделанной работы удалось выяснить принципы работы детекторов, а также их точность. При помощи ручной и автоматической оценки мы смогли оценить погрешность детекторов.

Построенные гистограммы длин автомобилей помогают оценить скорость транспортных средств, а бинаризованные и совмещенные графики показывают плотность трафика.

Благодаря этим данным мы можем проектировать будущие потоки, и избегать пробок