

Руководство по эксплуатации программного комплекса автоматической классификации транспортных средств CarsDetector

v. 0.4

Оглавление

Общая информация и предназначение	3
Работа программного комплекса	4
Системные требования	4
Алгоритм работы	4
Настройка программного комплекса	5
Структура системы.....	5
Настройка	5
Первый запуск.....	8
Параметры командной строки.....	8
Запуск.....	8
Получение информации из программного комплекса.....	8
Взаимодействие с системой видеонаблюдения Trassir.....	10
Настройка	11
Лицензия	13

Общая информация и предназначение

Программный комплекс CarsDetector предназначен для анализа транспортного потока: подсчет и классификация проезжающих транспортных средств. Информация о транспортном потоке снимается на видеокамеру и подается на вход программного комплекса, поддерживается работа как с видеокамерами, так и с видеофайлами. Программный комплекс разрабатывался инженерами и программистами, которые вложили в него интеллектуальную составляющую, но при этом не снизив быстродействие. Программный комплекс часто используется для решения следующих задач:

1. Государственные дорожные службы и министерства определяют изношенность дороги, исходя из транспортного потока, в дальнейшем на основе этой информации составляются планы на ремонт.
2. Государственные дорожные службы и министерства на основании информации о фактическом транспортном потоке и расчетном потоке, принимают решение о необходимости расширения дороги.
3. Подрядчики, занимающиеся строительными работами на дорогах, определяют нагрузку на построенную дорогу, чтобы в случае превышения нормативов, на которые рассчитана дорога, не выполнять гарантийный ремонт, т.к. нарушены требования к эксплуатации.
4. Частные предприятия контролируют въезд/выезд техники на своей территории.

Помимо классификации транспортных средств, программный комплекс позволяет производить классификацию любых движущихся объектов.

Работа программного комплекса

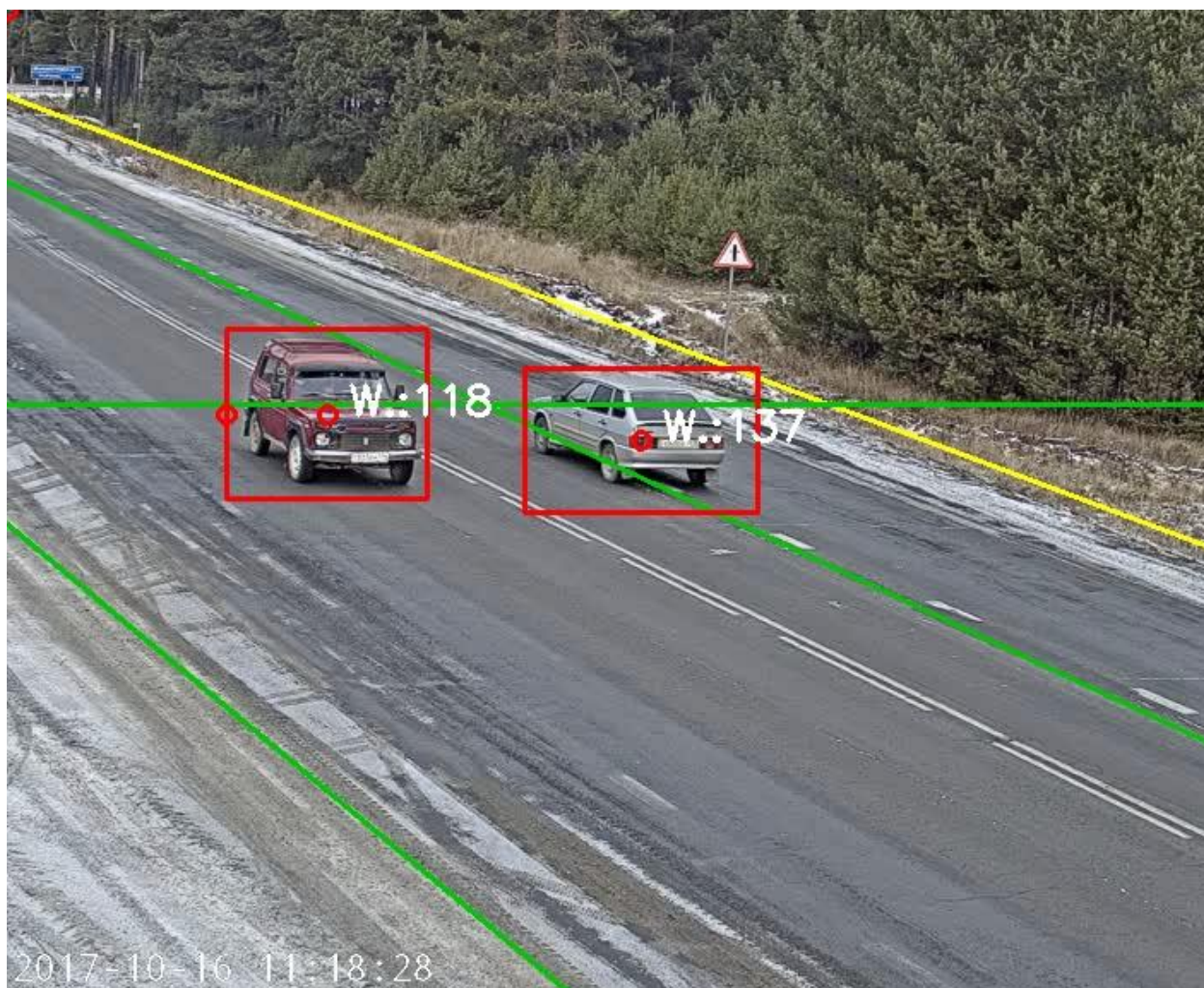
Системные требования

Для работы системы необходимо использовать следующее программное обеспечение и аппаратную составляющую:

- Системный блок: центральный процессор Intel i3, оперативная память 4 Gb
- Видеокамера: разрешение 3 Mpix, работа в режиме день/ночь, FPS 25 (в зависимости от скорости движения объектов)
- Windows 10

Алгоритм работы

Рассмотрим случай, когда камера установлена на столбе, на расстоянии от дороги не более 4-х метров, обзор камеры направлен вдоль дороги и видимость 100 метров. Программный комплекс запрашивает от камеры видеопоток и в соответствии с настройками, пытается произвести классификацию транспортного средства, первым этапом классификации является поиск транспортного средства и определение его размера. Далее выполняются алгоритмы проверки правильности классификации, если все этапы пройдены, то происходит отнесение транспортного средства к одному из классов. В зависимости от настроек, программный комплекс сохраняет информацию о каждом классифицированном транспортном средстве, а также скриншот на момент пересечения транспортным средством условной границы, пример такого скриншота представлен ниже.



На снимке видно, что программный комплекс обнаружил два транспортных легковых средства, движущихся по разным полосам в противоположном направлении. Кадр был сделан в тот момент, когда программный комплекс обнаружил транспортное средство “Нива”, об этом говорит полоса движения, выделенная зеленым цветом.

Настройка программного комплекса

Структура системы

Поставка программного комплекса производится в виде файла-инсталлятора CarsDetectorSetup.exe, после запуска инсталлятора потребуется пройти стандартные шаги установки, после завершения, на рабочем столе пользователя будет создан ярлык, при запуске которого, откроется пример анализа транспортного потока из видеофайла, входящего в инсталлятор.

Настройка

Настройка работы программного комплекса является очень важным моментом, от которого зависит корректность работы комплекса, рассмотрим подробно все этапы.

Настройка производится путем изменения файла car_types.xml, ниже представлен пример файла настроек взятого с реально работающего участка дороги.

```
<brain_cars_detector>
  <api>
    <connection port = "8081" enable_pass = "0" pass="" />
  </api>
  <db enable = "1">
  </db>
  <debug enable="0" stop_object_on_crossline="0">
  </debug>
  <detection horizontal_line_pos_percent = "40" directionDetector = "1" save_screen = "1" screens_path="C:/tmp">
    <object_params min_bounding_rect_area="300" min_bounding_rect_width="30" min_bounding_rect_height="30" min_bounding_rect_diagonal="30">
    </object_params>
  </detection>
  <transport>
    <road_lines>
      <line xs1="0" ys1="300" xe1="600" ye1="800" xs2="0" ys2="100" xe2="1500" ye2="800" visible="1" centerPosPlace="0">
        <car type = "1" min_size = "50" max_size = "145" comment="t1"/>
        <car type = "2" min_size = "146" max_size = "170" comment="t2"/>
        <car type = "3" min_size = "171" max_size = "220" comment="t3"/>
        <car type = "4" min_size = "221" max_size = "270" comment="t4"/>
        <car type = "5" min_size = "271" max_size = "500" comment="t5"/>
        <car type = "6" min_size = "141" max_size = "180" comment="t6"/>
      </line>
      <line xs1="0" ys1="100" xe1="1500" ye1="800" xs2="0" ys2="50" xe2="2000" ye2="800" visible="1" centerPosPlace="0">
        <car type = "1" min_size = "50" max_size = "157" comment="t1"/>
        <car type = "2" min_size = "158" max_size = "187" comment="t2"/>
        <car type = "3" min_size = "188" max_size = "204" comment="t3"/>
        <car type = "4" min_size = "205" max_size = "240" comment="t4"/>
        <car type = "5" min_size = "241" max_size = "500" comment="t5"/>
        <car type = "6" min_size = "119" max_size = "160" comment="t6"/>
      </line>
    </road_lines>
  </transport>
</brain_cars_detector>
```

Будем разбирать настройки, двигаясь от начала настроек к концу:

<p>api предназначен для указания способа обращения к программному комплексу, для получения из него накопленной информации</p>	
<p>Port</p>	<p>Определяет, какой TCP порт необходимо открыть, чтобы можно было обратиться к программному комплексу через web браузер.</p>
<p>db настройки работы с базой данных, в которую записываются все фиксируемые события</p>	
<p>Enable</p>	<p>Если = 1 разрешает каждое зафиксированное пересечение условной границы записывать в базу данных и выдавать эту информацию по запросу в web браузер, в противном случае информация не записывается, и обращения через web браузер происходят в упрощенной форме и на любой запрос без параметров вернется ответ вида: {t1:0, t2:0, t3:0, tn:0}, где t означает класс.</p>
<p>debug отладочный режим работы программного комплекса, при работе в отладочном режиме отображается окно с видеопотоком, на котором показываются в графическом виде настройки, данный режим используется для калибровки классификации транспортных средств.</p>	
<p>enable</p>	<p>Если = 1, разрешить работу в отладочном режиме.</p>
<p>stop_object_on_crossline</p>	<p>Если = 1, останавливать кадр, когда происходит пересечение условной границы транспортным средством. Продолжение работы комплекса произойдет после нажатия на любую клавишу.</p>
<p>detection алгоритмы и настройки, отвечающие за классификацию транспортных средств</p>	
<p>horizontal_line_pos_percent</p>	<p>Расположение на экране условной границы, при пересечении которой происходит классификация транспортного средства. Задается в процентах от высоты окна с видеопотоком.</p>
<p>directionDetector</p>	<p>Если = 1, программный комплекс определяет направление движения транспортного средства и с большой долей вероятности определяет по какой из полос движется транспортное средство. Особенно это актуально, когда проезжают автопоезда и другие автомобили большого размера. Рекомендуется этот параметр устанавливать равным 1.</p>
<p>save_screen</p>	<p>Если = 1, при пересечении условной границы транспортным средством, происходит сохранение текущего кадра в</p>

	виде файла с изображением формата jpeg. Имя файла равно дате и времени, в момент которого был сохранен кадр.
screens_path	Путь на жестком диске, куда будут сохраняться кадры.
object_params параметры, которыми должен обладать движущийся объект, что программный комплекс зафиксировал этот объект как транспортное средство	
min_bounding_rect_area	Минимальная площадь прямоугольника, в который помещается предполагаемое транспортное средство.
min_bounding_rect_width	Минимальная ширина прямоугольника, в который помещается предполагаемое транспортное средство.
min_bounding_rect_height	Минимальная высота прямоугольника, в который помещается предполагаемое транспортное средство.
min_bounding_rect_diagonal	Минимальная длина диагонали прямоугольника, в который помещается предполагаемое транспортное средство.
transport/road_lines/line дорожные полосы, может быть любое количество. Координаты концов задаются в координатной плоскости x, y (левый верхний угол окна берем за 0, x увеличивается вправо, y увеличивается вниз). Каждая из дорожных полос состоит из двух линий.	
xs1, ys1, xe1, ye1	Координаты первой линии первой дорожной полосы.
xs2, ys2, xe2, ye2	Координаты второй линии первой дорожной полосы.
Visible	Если = 1, в режиме отладки будут отображаться дорожные полосы, заданные координатами.
transport/road_lines/line/car класс транспортного средства. Программный комплекс при нахождении транспортного средства проверяет его принадлежность к каждому классу. На каждой дорожной полосе задаются свои классы транспортных средств. Это связано с тем, что камера фиксирует разные размеры транспортных средств, в зависимости от того, на какой полосе находится транспортное средство. Количество классов транспортных средств должно быть одинаковым в каждой полосе.	
Type	Класс (тип) транспортного средства, задается целым числом.
min_size, max_size	Минимальная и максимальная ширина, если между ними находится зафиксированная камерой ширина, то транспортному средству присваивается класс. Размеры у разных классов транспортных средств не должны пересекаться.
Comment	Комментарий, в который можно записать любой текст, в дальнейшем он будет фигурировать в отчетах.

Первый запуск

Для примера, после установки программного комплекса, на рабочем столе создается ярлык, при запуске которого, откроется пример анализа транспортного потока из видеофайла, входящего в инсталлятор.

Параметры командной строки

Программный комплекс запускается через командную строку Windows, доступны следующие параметры запуска:

Параметр	Описание
-c	При запуске программного комплекса получить видеопоток с указанного адреса (интернет или локальная сеть). Пример: -c " http://192.168.1.13:555/ET?container=mjpeg&stream=sub&v.mjpg "
-f	При запуске программного комплекса получить видеопоток из указанного файла, формат avi, mpg4 "-f C:\CarsDetector\dataset\Sample1_day.avi"
-h	Вывести краткую справку

Запуск

После того, как мы сделали все необходимые настройки, можно произвести запуск программного комплекса и убедиться, что все работает корректно. Для этого выполним следующий шаг:

1. Запустим командную строку **cmd.exe**
2. Введем команду
"C:\CarsDetector\CarsDetector.exe" "-f C:\CarsDetector\dataset\Sample1_day.avi"
Внимание, кавычки обязательны.

Если все настройки выполнены правильно и указан режим отладки `debug/enable=1`, откроется окно с видеопотоком, на котором можно будет увидеть все происходящие действия: проезжающий поток машин, начерченные дорожные полосы, процесс фиксации проезжающих транспортных средств.

Получение информации из программного комплекса

Комплекс предоставляет удобный механизм получения накопленной информации о транспортных средствах, достаточно в любом web браузере набрать адрес компьютера, на котором запущен программный комплекс, так же указав в строке браузера порт, например, для получения информации на том же компьютере, где запущен комплекс, достаточно в строке браузера ввести <http://127.0.0.1?req=1> и нажать на клавиатуре клавишу "Enter", если все выполнено правильно, то вы увидите окно с информацией, пример такого окна представлен ниже.

2017-11-15T00:00:00 2017-11-15T23:59:59 Get	
Car type	Count
Unk	<u>90</u>
t1	<u>1343</u>
t2	<u>205</u>
t3	<u>212</u>
t4	<u>114</u>
t5	<u>83</u>

В верхней части окна указывается период, за который необходимо сделать выборку информации. Ниже находится таблица, состоящая из двух столбцов, в первом отображается класс транспортного средства (название настраивается в файле настроек), во втором столбце отображается общее количество транспортных средств каждого класса, если щелкнуть мышью на эту цифру, то мы перейдем в окно, в котором отображается список всех обнаруженных транспортных средств за указанный период, пример окна представлен ниже.

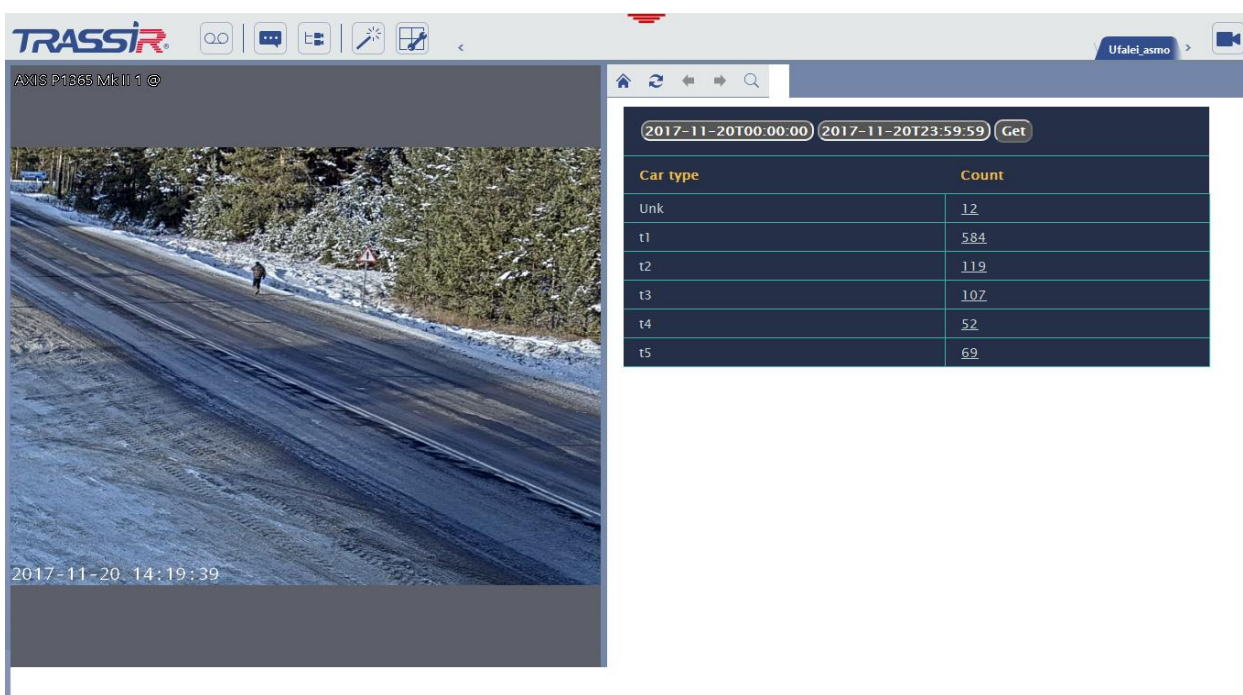
2017-11-15T00:00:00 – 2017-11-15T23:59:59
Date detect
<u>2017-11-15T00:08:09</u>
<u>2017-11-15T00:17:01</u>
<u>2017-11-15T04:41:41</u>
<u>2017-11-15T04:44:09</u>
<u>2017-11-15T05:41:43</u>
<u>2017-11-15T05:42:07</u>
<u>2017-11-15T05:45:10</u>
<u>2017-11-15T05:47:34</u>
<u>2017-11-15T05:59:24</u>
<u>2017-11-15T06:06:58</u>

Каждая строка в этой таблице является датой/временем момента, когда программный комплекс обнаружил пересечение условной границы, транспортным средством.

Одновременно запись таблицы является ссылкой, на которую можно щелкнуть мышью, после чего откроется скриншот с зафиксированным моментом пересечения условной границы, пример скриншота приводился в разделе “Алгоритм работы”.

Взаимодействие с системой видеонаблюдения Trassir

Программный комплекс автоматической классификации транспортных средств может совместно работать с системой видеонаблюдения Trassir. Подобное совмещение позволит визуально наблюдать за происходящим и одновременно получать аналитику по подсчету и классификации транспортных средств. Ниже представлено окно Trassir, поделенное на две части, слева отображается видеопоток в online режиме, справа отображается аналитическая часть, в которой видно какие типы транспортных средств были зафиксированы.



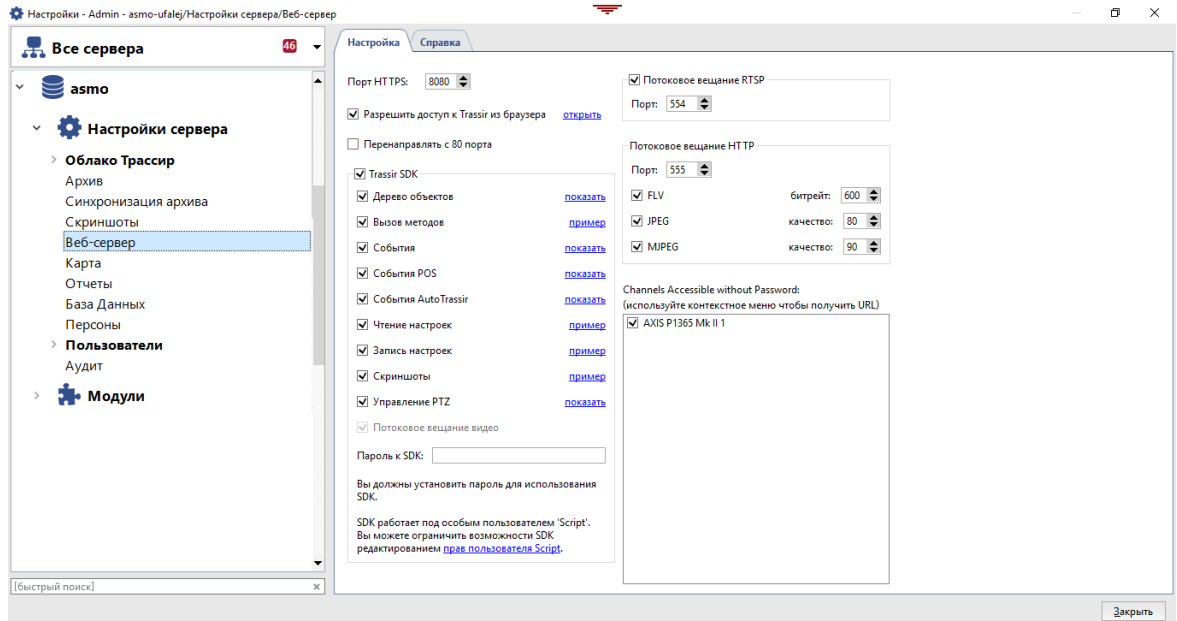
The screenshot displays the Trassir software interface. On the left, a live video feed from an AXIS P1365 Mk II 1 camera shows a snowy road with a person walking. The timestamp '2017-11-20 14:19:39' is visible in the bottom left of the video. On the right, an analytics panel shows a date range from '2017-11-20T00:00:00' to '2017-11-20T23:59:59' and a 'Get' button. Below this is a table with the following data:

Car type	Count
Unk	12
t1	584
t2	119
t3	107
t4	52
t5	69

Настройка

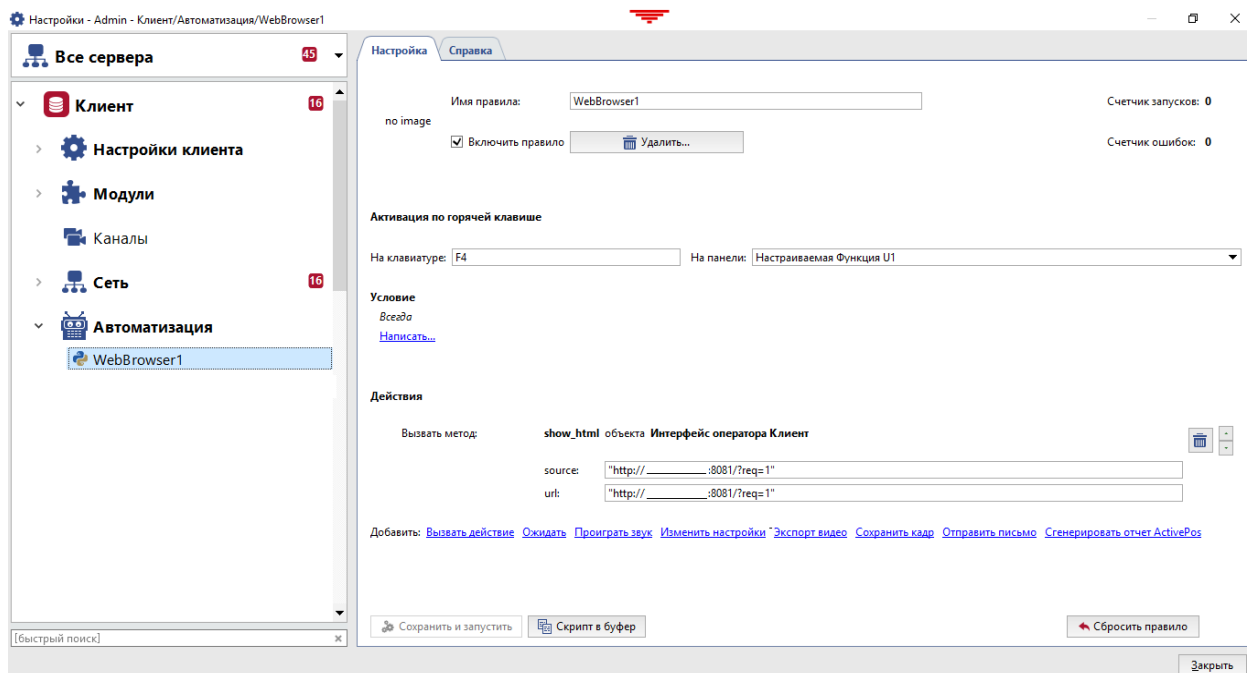
Необходимо произвести следующие действия, чтобы настроить взаимодействие между программными системами:

1. На видеосerverе Trassir установить галочки, как показано на изображении ниже.



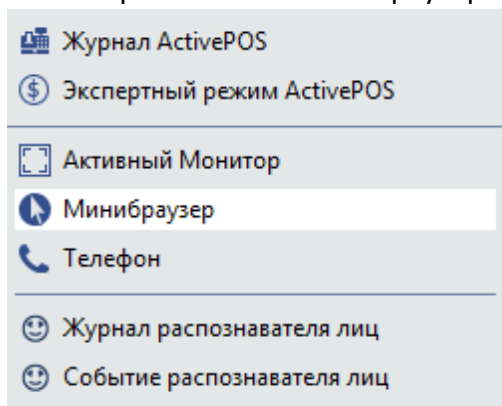
2. В дереве объектов Trassir перейти на узел “Клиент” -> “Автоматизация”, затем перейти по ссылке “Новое правило”, отобразится окно создания нового правила, в котором нужно указать следующие параметры:

- 2.1. Имя правила, любой текст и цифры на латинице.
- 2.2. Активация по горячей клавише.
- 2.3. Выбрать действие -> Клиент -> Интерфейс пользователя -> show_html
- 2.4. Указать адрес видеопотока, source, url. Должен указываться ip адрес (или доменное имя) сервера, на котором запущен программный комплекс CarsDetector.



После задания настроек, нажимаем кнопку “Сохранить и запустить”.

3. Переходим в окно видеонаблюдения и создаем шаблон, разделенный на две части, в левую часть с помощью мыши перетаскиваем интересующую камеру, в левую часть перетаскиваем минибраузер из меню, показанного на изображении ниже.



4. Путем нажатия клавиши сохранения (в виде дискеты), сохраняем созданный шаблон, на этом настройку можно считать завершенной.

Лицензия

По любым вопросам, связанным с лицензированием программного комплекса можно обращаться на адрес электронной почты garbbrain@gmail.com

Программный комплекс является коммерческим продуктом, но имеет возможность работы в Trial режиме, что накладывает определенные ограничения на работу программного комплекса: после 15 попыток обращения к программному комплексу по http протоколу, вместо информации о транспортном потоке, будет возвращено сообщение, информирующее, что программный комплекс работает в Trial режиме. Для снятия данного ограничения необходимо обратиться к автору для получения полной версии программного комплекса. Для получения полного текста лицензионного соглашения, необходимо обратиться к автору программного комплекса.