

**HTTP-запрос** (атрибуты доступа):  
 1) данные о местоположении (CellID, геокоординаты);  
 2) ID устройства, ОС, прикладного ПО;  
 3) информация о процессах;  
 4) ...

**HTTP-ответ** (конфигурация МУ):  
 1) перечень разрешенных/запрещенных функций  
 2) перечень разрешенных/запрещенных приложений  
 3) ...

Конфигурация	Местоположение	Атрибуты доступа			
		Время	ID УМУ	User	...
CONF <sub>0</sub>	$\Gamma(L_0 \setminus L_{K1} \setminus L_{K2})$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	...
CONF <sub>1</sub>	$L_0$	$\infty$	5,29,53...	3,7,12...	...
CONF <sub>2</sub>	$L_0$	$8^{00} \cdot 17^{30}$	7,11,52...	9,17,23...	...
CONF <sub>3</sub>	$L_{K1}$	$\infty$	13,17...	5,11...	...
CONF <sub>4</sub>	$L_{K2}$	$18^{00} \cdot 17^{00}$	17	5	...
CONF <sub>5</sub>	$L_{K2}$	$\infty$	13	1	...
CONF <sub>6</sub>	$L_{K2}$	$11^{00} \cdot 13^{00}$	17,21	11,27	...

Политика безопасности

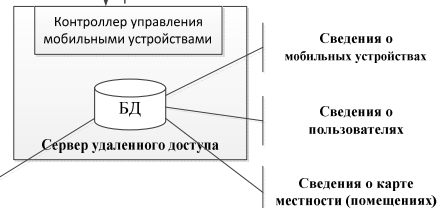


Рисунок 6 – Структурная схема, реализующая взаимосвязь мобильного устройства и удаленного сервера доступа мобильных устройств

### Литература

1. Развитие интернета в регионах России. Весна 2014 / "Яндекс" [Электронный ресурс] : Электрон. дан. – Москва, 2014. Режим доступа: [http://download.yandex.ru/company/ya\\_internet\\_regions\\_2014.pdf](http://download.yandex.ru/company/ya_internet_regions_2014.pdf). Дата обращения: 31.10.2014.
2. Хрусталева, Д.А. Мобильные телефоны Siemens. Принципы устройства и ремонт [Текст] / Д. А. Хрусталева. - Москва : Изумруд, 2004. - 256 с.
3. Маркин, Д. О. Модель управления профилем защиты мобильного устройства при доступе к услугам с разным уровнем конфиденциальности /



Д. О. Маркин, В. В. Комашинский, И. Ю. Баранов // Информационные технологии. – 2015. – № 9 (21). – С. 611-618.

4. Маркин, Д. О. Имитационное моделирование определения местоположения пользователей мобильных устройств внутри помещений / Д. О. Маркин, В. В. Комашинский // Информационная безопасность и защита персональных данных. Проблемы и пути их решения [Текст]+[Электронный ресурс]: материалы VII Межрегиональной научно-практической конференции / под ред. О. М. Голембиовской. – Брянск: БГТУ, 2015. – с. 124. – С. 77-81.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 20166111210 Российская Федерация. Программный агент удаленного управления функциональностью мобильного абонентского устройства / Маркин Д. О., Разумов А. Н., Сенотрусов И. А. ; заявл. 06.11.2015; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.01.2016 г.

И.Р. Сайфудинов, В.В. Мокшин

### ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ВПЕРЕДИ ЕДУЩИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ПОМОЩЬЮ ОДНОЙ КАМЕРЫ

(Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева)

#### Аннотация

В этой работе описываются видео - основы системы адаптивного круиз-контроля (АКК), которая использует одну камеру в качестве входных данных, и применение оптико-потока и вычитания фона для решения основной задачи определения контакта машины и дороги.

#### Введение

Одной из главных задач следующего поколения автомобильного транспорта является повышение безопасности пассажиров и пешеходов. Более 10 миллионов человек получают травмы ежегодно в мире в дорожно-транспортных происшествиях. Они включают в себя от двух до трех миллионов тяжелых ранений и 400 000 смертельных исходов. Финансовый ущерб от ДТП оценивается как 1-3% мирового ВВП. Наезды сзади составляют значительную долю от общих аварий (29.5% в США и 28% в Германии, в России 44.7% столкновений)[5] [6] . Отсутствие внимания со стороны водителя установлена как причина 91% ДТП. По данным исследования 1992 года Daimler-Benz (цитируется по [5]), Если у водителей есть 0,5 секунды дополнительного времени для пре-



Рис. 1. Монокулярная камера



дупреждения, около 60% наездов сзади можно предотвратить. Дополнительная секунда во времени предупреждения может предотвратить около 90% случаев наезда сзади.

В этой работе мы исследуем возможность выполнения дистанционного управления, к уровню точности достаточного для серийного производства АКК продукта, используя монокулярное устройство обработки изображений (одну видеокамеру), которая обеспечивает только "косвенный диапазон", используя законы перспективы. На рис. 1 показана камера, установленная рядом с зеркалом заднего вида.

Проблемы монокулярной зрительной системы носят двоякий характер. С одной стороны, система испытывает недостаток в глубине сигнала, используемого для сегментации цели и вместо этого следует полагаться на методы распознавания образов [1] [4] для компенсации отсутствия глубины.

#### Диапазон

Поскольку у нас есть только одна камера, мы должны оценить диапазон, используя перспективу. Есть два сигнала, которые могут быть использованы: размер автомобиля в изображении и положение дна автомобиля в изображении. Поскольку ширина транспортного средства неизвестного типа (автомобиль, фургон, грузовик и т.д.) может варьироваться от 1.5 м и 3 м, оценка расстояния на основе ширины будет точна только на около 30%. Гораздо лучшая оценка может быть достигнута с помощью геометрии дороги и точки контакта автомобиля с дорогой. Предположим, плоскую поверхность дорожного движения и камера установлены таким образом, что оптическая ось параллельна поверхности дороги. Точка на дороге на расстоянии  $Z$  в передней части камеры будет проецироваться на изображение на высоте  $y$ , где  $y$  задается уравнением:

$$y = \frac{fH}{Z} \quad (1)$$

где,  $H$  представляет собой высоту камеры в метрах. На рис. 2 показана схема схематичной камеры-обскуры, состоит из обскуры (P) и плоскостью изображения (I), помещаемой на фокусном расстоянии ( $f$ ) от отверстия. Камера установлена на транспортном средстве (A) на высоте ( $H$ ). Задняя часть автомобиля (B) на расстоянии ( $Z_1$ ) от камеры. Точка связывания между автомобилем и проекцией дороги на плоскость изображения в положении ( $y_1$ ). Фокусное расстояние ( $f$ ) и координаты изображения ( $y$ ), как правило, в миллиметрах и нарисованы здесь не в масштабе. Уравнение 1 может быть получено непосредственно из подобия треугольников:  $\frac{y}{f} = \frac{H}{Z}$ . Точка контакта между более отдаленным автомобилем (C) и дорожной проекцией на плоскость изображения в положение ( $y_2$ ), меньше, чем ( $y_1$ ).

Электроника камеры преобразует координаты изображения из миллиметров до пикселей и переворачивает изображение обратно в вертикальное положение для обработки. Для определения расстояния до автомобиля, мы должны сначала обнаружить точку соприкосновения между автомобилем и дорогой (т.е. колес), а затем мы можем вычислить расстояние до средства передвижения:



$$Z = \frac{fH}{y} \quad (2)$$

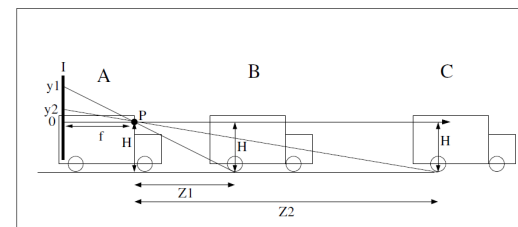


Рисунок 2: Принципиальная схема геометрии изображения

На практике оптическая ось камеры не ориентирована параллельно поверхности дороги. Таким образом, линия горизонта не в центре изображения. Оба устанавливаемых угла и изменение шага угла вследствие движения транспортного средства могут быть определены способом, описанным в [2]. Не планарность может быть компенсирована для первого порядка путем анализа полосы движения [3]. После компенсации угла камеры и уклона дороги в изображении основным источником ошибки является определение координат соприкосновения точки между автомобилем и дорогой. Ошибка в расстоянии  $Z_{err}$  из-за ошибки  $n$  -пикселей в месте точки контакта составляет:

$$Z_{err} = Z_n - Z = \frac{fH}{y+n} - Z = \frac{fH}{\frac{fH}{Z} + n} = \frac{nZ^2}{fH+nZ} \quad (3)$$

Обычно  $n \approx 1$  и  $fH \gg nZ$  тогда получаем:  $Z_{err} \approx \frac{nZ^2}{fH}$  (4)

#### Оценка расстояния

С радиолокационной системой оценку расстояния или относительной скорости можно измерить с помощью эффекта Доплера. С системой зрения это вычисляется из дискретного дифференцирования:

$$v = \frac{\Delta Z}{\Delta t} \quad (5)$$

Вычитание двух шумных значений для  $Z$  в двух различных временных точках не могут произвести точные измерения.  $\Delta Z$  может быть вычислена по шкале изменений (s), а именно: изменение размера изображения, и расстояния ( $Z$ ). Дискретная разница вносит погрешность за несоблюдение бесконечно малых  $\Delta t$ , которые ограничивает нашу точность. В дальнейших работах необходимо добиться оптимального значения  $\Delta t$ .

#### Эксперименты и результаты

Для экспериментов обнаружения точки соприкосновения колес и дороги использовался анализ оптико-потока и метод вычитания фона. Рисунок 2 показывает несколько кадров из типичной последовательности, где хозяин транспортного средства приближается к более медленному автомобилю. На рисунке



2б) отчетливо видно, что в месте соприкосновения колес и дороги вектора не проявляют динамику и поэтому данный подход не применим для обнаружения. На рисунке 2в) фиксируются изменения не в месте соприкосновения и поэтому этот подход также не пригоден для целей обнаружения.



Рис.2. а) обычная последовательность из шоссе.  
Применение методов: б) оптико-поток, в) вычитание фона

### Выводы

И диапазон и оценка диапазона может быть оценены из одной камеры используя законы перспективы. Это может быть сделано, потому что мы имеем дело с ограниченной окружающей средой: камера на известной высоте от почти плоской поверхности и объекты интереса (другие транспортные средства) лежат на этой плоскости, однако такие методы как анализ оптико-потока и вычитание в рамках данной задачи не применимы. В следующих работах будут рассмотрены другие подходы решающие поставленную задачу.

### Литература

1. Мокшин В.В., Сайфудинов И.Р., Кирпичников А.П., Шарнин Л.М. Распознавание образов транспортных средств на основе эвристических данных и машинного обучения. Вестник Казанского технологического университета. 2016. Т.19. № 5.-с.130-138.
2. G. Stein, O. Mano and A. Shashua. A robust method for computing vehicle ego-motion, In IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV2000), Oct. 2000, Dearborn, MI
3. C. Kreucher, S. Lakshmanan and K. Kluge A driver warning system based on the LOIS lane detection algorithm, In IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV1998), Oct. 1998, Stuttgart
4. Сайфудинов И.Р., Мокшин В.В., Кирпичников А.П. Много классовое обнаружение и отслеживание транспортных средств в видеопоследовательности. Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т.17. № 5.-с.348-356.
5. National Transportation Safety Board, Special Investigation Report - Highway Vehicle- and Infrastructure-based Technology For the Prevention of Rear-end Collisions. NTSB Number SIR-01/01, May 2001
6. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения/Интернет-ресурс:  
[http://www.gibdd.ru/stat/files/fdtp/1602/1100/1100\\_5.xls](http://www.gibdd.ru/stat/files/fdtp/1602/1100/1100_5.xls)



В.А. Семенова<sup>1</sup>, С.В. Смирнов<sup>2</sup>

### СЕМАНТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА В ЗАДАЧАХ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

(<sup>1</sup> Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва,

<sup>2</sup> Институт проблем управления сложными системами РАН)

В информационных технологиях (ИТ) под идентификацией обычно подразумевается именование сущностей с целью их различения (см., например, [1]). Резонно считать, что это - понимание идентификации в узком смысле. В представляемой работе используется трактовка, закрепившаяся в области моделирования и управления в сложных системах, где идентификация рассматривается как построение математических моделей реальных объектов, процессов, систем по экспериментальным данным [2]. Более того, с тем естественным допущением, что целью идентификации в широком смысле может быть извлечение из экспериментальных данных и содержательно-описательных, смысловых (семантических) моделей [3].

В этом контексте очевидна связь семантической идентификации с таким ответственным этапом исследований и разработок как концептуальное моделирование: в обоих случаях производится абстрагирование существа наблюдаемых в актуальной предметной области (ПрО) объектов и их взаимосвязи. А концептуальное моделирование – важнейший «передел» в ИТ, составляющий квинтэссенцию проектирования БД, формирования структуры классов в задачах объектно-ориентированного программирования, начальных этапов имитационного моделирования, разработки формальных онтологий и т.д.

Фундаментальная задача семантической идентификации объекта – выявление на основе экспериментальных данных состава свойств объекта ПрО. Нетривиальность этой задачи в общем случае объясняется генезисом используемого эмпирического материала: субъективным характером комплектования измерительных процедур (источников данных); использованием конгруэнтных (независимых, но измеряющих одно и то же) процедур с различным доверием субъекта к результатам измерения; объективным ограничением динамических диапазонов любых измерительных средств (от чувственного восприятия до приборных измерений); выполнением независимых серий измерений, включающих свои и отказы от измерения.

Обработка подобных данных позволяет получить лишь совокупность «мягких» оценок истинности (согласно какой-либо многозначной логике) суждений о присущности объекту того или иного измерявшегося свойства, или, по-другому, базовых семантических суждений (БСС) об объекте [4]. Переход к целевому результату – множеству оценок истинности БСС в шкале {Исти-