

Схема расширения к плате Arduino представлена печатной платой, которая соединяется непосредственно с аппаратной платформой Arduino при помощи штыревых контактов. На схеме расширения располагаются элементы, которые не удалось разместить на созданной цифровой перчатке. Также плата расширения позволяет минимизировать использование внешних проводников, тем самым увеличивая надёжность всей системы. На рисунке 5 изображена схема расширения.

В результате использования описанных конструктивных и схематических решений была разработана демонстрационная модель роботизированного антропоморфного манипулятора, позволяющая копировать движения руки человека. Проведённое тестирование показало работоспособность созданного действующего макета.

Список цитированных источников

1. Костюк, Д.А. Оценка состояния пользователя с помощью платформы Arduino / Д.А. Костюк, О.О. Латий // Информационные технологии и системы 2014 (ИТС 2014): материалы международной научной конференции; Минск, БГУИР, 29 октября 2014 г. – Минск: 2014. – С. 57–58.
2. Механическая рука Shadow Dextrous Hand / dailytechinfo.org [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.dailytechinfo.org/robots/794-mexanicheskaya-ruka-shadow-dextrous-hand-odin-iz.html>. – Дата доступа: 28.03.2016.
3. ExoHand. Экзоскелет кисти человека / na-komp.ru [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.na-komp.ru/nastrojka-i-remont/exohand-ekzoskelet-kisti-cheloveka.html>. – Дата доступа: 28.03.2016.
4. Essential Reality P5 Glove / morpheus.in.ua [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://morpheus.in.ua/a188043-essential-reality-glove.html>. – Дата доступа: 28.03.2016.
5. Прототип нового контроллера от Microsoft / gametech.ru [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.gametech.ru/news/30754>. – Дата доступа: 27.04.2016.

УДК 656.13.05

Шукало В.С.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Шуть В.Н.

СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗЪЕЗДОМ НА ПЕРЕКРЕСТКЕ

За последние пятьдесят лет транспортное средство (ТС) претерпело большое количество изменений и улучшений: инженеры смогли шагнуть от первых прототипов полуавтоматической коробки передач до электромобилей Tesla и беспилотных автомобилей Google. С каждым днём возрастает не только качество автомобилей, но и их количество. Поэтому современные быстроразвивающиеся крупные города ежедневно сталкиваются с проблемами заторов на дорогах, что влечет за собой снижение пропускной способности дороги, нарушение работы экстренных и оперативных служб, общее увеличение времени в пути, приносящий экономический ущерб из-за потерянного времени, увеличение расхода топлива и, как результат, выброс вредных веществ, увеличение износа автомобиля, увеличения шума, стресс водителей и пассажиров, а также увеличение аварийности.

Рассмотрим факторы, отвечающие за контроль и управление транспортом. В настоящее время важнейшим из них и основным является светофор. Све-

тофоры, как средство управления транспортным движением на перекрестках, используются на протяжении нескольких десятков лет без принципиальных изменений, в то время как растущее количество АТС (автономное транспортное средство) создает дорожные заторы на перекрестках. Современные большие города переполнены автомобильным транспортом. Высокая плотность автомобильного потока создает заторы на улицах, что в результате замедляет ход движения автотранспорта. Известно, что главными точками торможения и переполнения улиц являются светофорные перекрестки. Светофоры настроены четким последовательным алгоритмом. Более эффективным способом работы светофоров является адаптивная система. Подразумевает собой возможность получения данных о входном потоке автотранспортных средств (АТС). В зависимости от количества транспорта изменяется время фазы светофора.

Разработки в данной области начались сравнительно недавно, но, несмотря на это, такие страны-гиганты как США активно решают транспортные задачи. Для наглядности вот перечень достижений национального плана США по внедрению ITS [1, 2]:

- снижения на 15% количества смертей, связанных с наземным транспортом, что сэкономит 5–7 тыс. жизней ежегодно;
- уменьшения на 20–40% времени реакции на дорожные происшествия;
- экономии \$20 млрд в год за счет увеличения пропускной способности транспортной системы;
- экономии 13% топлива (это около 200 млн тонн) бензина в год с сокращением выхлопов в атмосферу как минимум на пропорциональную этой экономии топлива цифру;
- сокращение времени в пути на 13%;
- множество качественных целей, которые трудно оценить количественно (защита от террористов и катастроф, работоспособность транспорта даже во время кризисов и т. д.).

Значительное подспорье в развитии данной системы даёт внедрение в АТС датчиков и сенсоров, которые в сочетании с бортовым компьютером дают широкий фундамент для развития в данной области.

Таким образом, задача сводится к следующему:

- разработка алгоритма формирования координированных пачек (колонн);
- разработка алгоритма разъезда автомобильной пачки на перекрёстке.

Алгоритм разъезда автомобильной пачки на перекрёстке. Перекрёсток является «узким» местом в дорожной сети, имеет ограниченную пропускную способность [3]. Существуют так называемые конфликтные зоны — зоны, где движения потоков автомобилей пересекаются. В современных системах эта проблема решается с помощью регулирования светофорами, что при больших загрузках автомагистралей способствует формированию пробок, тормозящих движение, большей загазованности. Наша концепция безостановочного движения предполагает работу светофоров только в отсутствие машин. В остальном наша задача заключается в урегулировании движения таким образом, чтобы координированная пачка автомобилей как можно меньше времени занимала перекрёсток.

Избегать столкновений в конфликтных зонах можно, пропуская пачки автомобилей по очереди. При этом остальные пачки не ждут у стоп-линии, агент-менеджер на перекрёстке посылает сообщение ведущим машинам других пачек сбавить скорость. Таким образом, форсирование крестообразного перекрёстка уже состоит из 4-х этапов (один этап — разъезд пачки). 5-й этап — переход до-

роги пешеходами. Он наступает тогда, когда предыдущие этапы к этому времени завершены, и завершает при повторе цикла.

5 пунктов выполняются в самом трудном случае, когда каждая полоса занята или каждая пачка конфликтует со всеми другими. Существует вариант одновременного пропуска пачек, если их пути не пересекаются.

Также этап перехода дороги пешеходами может быть выполнен частично, если заранее известно, что в ближайшее время пешеходный переход не будет пересечён.

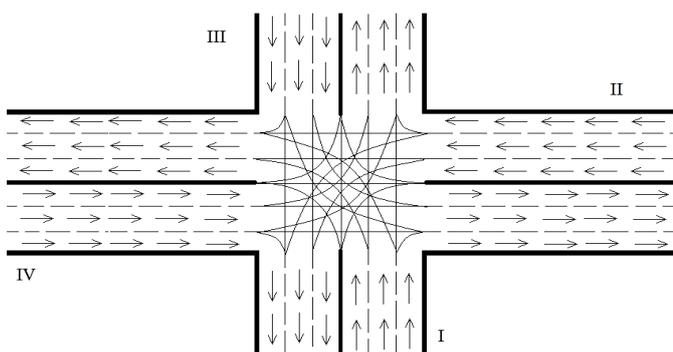


Рисунок 1 – Крестообразный перекрёсток

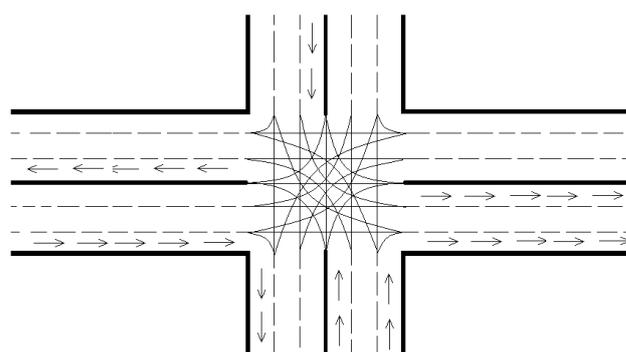


Рисунок 2 – Пример неконфликтной ситуации

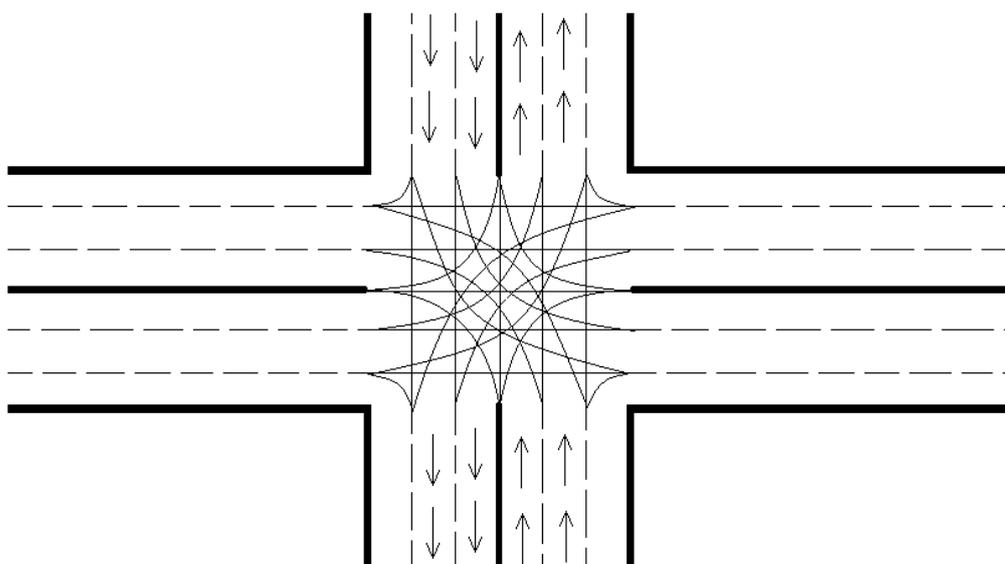


Рисунок 3 – Пункт 5 выполняется для II и IV

Список цитированных источников

1. <http://www.itsa.org/subject.nsf/vLookupReport>
2. <http://www.fhwa.dot.gov> – официальный сайт департамента транспорта США (FHWA).
3. Кременец, Ю.А. Технические средства регулирования дорожного движения / Ю.А. Кременец, М.П. Печерский. – Москва: Транспорт, 1981. – 256