

можно описать следующим образом. На вход модели подается сигнал, произвольно меняющий свое значение с течением времени в пределах фиксированной величины, эквивалентный неровностям дороги. Данный сигнал проходит через подсистемы колеса и регулируемого амортизатора, после чего попадает на выход и в цепь обратной связи, где сравнивается с требуемым значением уровня кузова автомобиля относительно поверхности дороги. Выходное значение всей системы соответствует текущей высоте кузова транспортного средства относительно поверхности дороги. Регулятор в цепи обратной связи, в зависимости от полученного сигнала, выдает управляющие команды на гидропривод, который будет изменять характеристики упругого звена в подсистеме амортизатора, тем самым обеспечивая системе управляемость.

Таким образом, в результате данной работы был проведен анализ существующих систем подрессоривания, было получено математическое описание системы стабилизации вертикального положения колесного транспортного средства, для которой в дальнейшем будет синтезироваться регулятор. Данный регулятор позволит системе автоматически менять характеристики упругого звена в зависимости от внешних воздействий, что приведет к увеличению управляемости транспортного средства и улучшению комфорта передвижения для пассажиров.

#### **Список литературы:**

1. Информационный портал Systemsauto.ru [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://systemsauto.ru/pendant/active\\_suspension.html](http://systemsauto.ru/pendant/active_suspension.html). Свободный.
2. Хайманн Б., Герт В., под редакцией Репецкого О.В. Мехатроника. – Ганновер, 2008 г., 445 с.
3. Воронин А.В. Моделирование мехатронных систем: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томский политехнического университета, 2008 г., 137 с.

### **Система "Умный дом"**

Д.Ю. Найбауэр, М.Е. Волшин  
[nephelim1994@gmail.com](mailto:nephelim1994@gmail.com), [\\_megamax42rus@gmail.com](mailto:_megamax42rus@gmail.com)

*Научный руководитель: Тутов И.А., ассистент кафедры ИКСУ ИК ТПУ*

В настоящее время человечество развивается бурными темпами. Темп жизни людей растёт, требуя всё больше и больше времени. И порой простые, казалось бы, безобидные, домашние заботы отнимают львиную долю суточного времени.

Например, после напряжённой рабочей недели вы решили приготовить какое-нибудь вкусное блюдо, но совсем забыли, что у вас закончилось молоко. Вот вы пришли домой не со всеми ингредиентами, и приходится обратно идти в магазин.

Или другой пример, уходя на работу, вы забыли закрыть шторы, а окно находится на солнечной стороне. В результате вечером мы приходим в душную квартиру и открываем форточку. А ведь если её забыть закрыть, то за ночь можно и простудиться.

#### **Постановка задачи**

Разработать автоматизированную интегрированную систему мониторинга и управления бытовыми объектами через web-интерфейс.

#### **Общая концепция технической части**

Техническая часть состоит из серверного блока, нескольких типов универсальных клиентских (периферийных) блоков персональных пультов управления. Каждый блок содержит в себе радиоприёмник и радиопередатчик, работающие на свободном радиолюбительском диапазоне 433MHz. Задача которых устанавливать логическое соединение для передачи команд и/или параметров между блоками (не только клиент-сервер, но и клиент-клиент). Для клиентских модулей доступны следующие опции:

- 16 дискретных входа/выхода с функцией ШИМ (для управления различными реле и прочих маломощных исполнительных механизмах);
- 8 аналоговых входов (для снятия показаний с аналоговых датчиков, например датчик освещённости и температуры);
- 8/16 силовых выхода 12-48/220V с функцией ШИМ и встроенным амперметром (для управления питанием мощных электроприборов, например освещение, вентиляция);
- Считыватель RFID меток (пластиковые карты с магнитными метками);
- Считыватель ключей iButton
- ИК приёмопередатчик (для возможности работы с пультами от бытовой техники, а так же управления ею, например телевизором);
- GSM модуль (для рассылки уведомлений и приёма команд).

С перечисленным выше функционалом модулей можно управлять практически любыми бытовыми приборами, реализовывая экзотические алгоритмы и условия. Например:

- События на срабатывание будильника: включить новости по телевизору, включить чайник, прогреть автомобиль;
- Утреннее проветривание жилого помещения (нужны механизированные исполнительные механизмы);
- Выключение телевизора и освещения при длительном не срабатывании датчика движения (если человек уснул) или наоборот (если нельзя засыпать);
- Автоматическое открывание гаражных ворот при подъезде на автомобиле (на основе RFID меток);
- Контроль количества еды на полочках холодильника для помощи в составлении или для автоматического составления списка продуктов + напоминания об этом;
- Уведомления по окончанию приготовления еды в духовке/мультиварке;
- И многое другое на что хватит фантазии и физических средств исполнения.

#### **Серверная часть**

Для простой реализации конечному пользователю таких алгоритмов, нужен интуитивно понятный web-интерфейс. Использование web-интерфейса даёт возможность задавать алгоритмы с любого устройства, где есть web-браузер, что делает систему более гибкой.

Серверная часть реализована на маломощном компьютере с обычной x86 архитектурой процессора и операционной системой на базе ядра Linux. Использование Linux позволит в дальнейшем перейти на компьютеры/микроконтроллеры других архитектур. Таких как ARM (используются

в смартфонах), MIPS (широко используется в домашних Wi-Fi роутерах). В дальнейшем планируется перенос серверной программной части именно на Wi-Fi роутер, так как это значительно сократит энергопотребление по сравнению с компьютером, у которого вычислительных мощностей во много раз больше чем этого необходимо, а также значительно выиграет в цене.

Разработка алгоритмов ведется на языке программирования высокого уровня C++, так как он предоставляет широкие возможности для разработки и не требует дополнительных программ<sup>1</sup>. Для каждого модуля будет создан свой алгоритм выполнения, соответствующий функциям, которые он должен будет выполнять. При этом модули будут независимы друг от друга, что позволит создавать определенные наборы из модулей.

### **Заключение**

Таким образом, изложена довольно мощная идея, воплощение которой состоит из различных модулей для разных целей, часть которых разработана, а часть ещё предстоит разработать. На данном этапе заложена идея и базовая её реализация, а именно протокол беспроводной связи и протокол обмена данными между модулями. В дальнейшем на пути коммерциализации эти протоколы будут шифроваться, для обеспечения должного уровня безопасности. Плюсы системы в том, что она легко расширяется и внедряется, так же никаких нет препятствий для разработки новых модулей с новым функционалом, так как все они общаются по одинаковым протоколам. Серверная часть будет периодически обновляться и расширяться в плане функционала и возможных готовых алгоритмов.

### **Список литературы:**

1. Программирование в Linux с нуля. URL: <http://www.opennet.ru/docs/RUS/zlp/zlp-prog.html.gz> (дата обращения: 10.03.2015).

## **УДК 62.396**

### **Моделирование работоспособности клапана с гофрированным запорным органом в современных программных комплексах инженерного анализа**

Попова Е.С., Нгуен Ши Хьен  
liza@istu.edu, syhiendk35@gmail.com

*Научный руководитель: д.т.н., профессор, Кольцов В.П., ИрНИТУ*

Компьютерное моделирование, возникшее как одно из направлений математического моделирования с развитием информационных компьютерных технологий стало самостоятельным и важным направлением исследований. С развитием уровня программного обеспечения и постоянным совершенствованием алгоритмов инженерных исследований, у современных исследователей появляется все больше возможностей для виртуального решения сложных проектных, расчётных и научных задач[7].

Целью этой работы является виртуальная проверка работоспособности новой конструкции клапана и определение предварительных размеров по результатам моделирования клапана в системе инженерного анализа SIMULA/Abaqus.