

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
"ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ"

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ им. А.Н.Тихонова
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
"ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ"

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ 2017

МЕЖВУЗОВСКАЯ НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ
И МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ
имени Е.В. АРМЕНСКОГО



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ им. А.Н. Тихонова
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»



SuperJob

**Межвузовская научно-техническая
конференция студентов, аспирантов
и молодых специалистов
имени Е.В. Арменского**

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Москва 2017г.

УДК 658.012; 681.3.06; 621.396.6.001.66(075); 621.001.2(031)
ББК 2+3
Н 34

Межвузовская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов им. Е.В. Арменского. Материалы конференции. - М. ~: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2017. – 502.

ISBN 978-5-94768-075-1

В материалах конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов представлены тезисы докладов по следующим направлениям: математика и компьютерное моделирование; информационно-коммуникационные технологии; автоматизация проектирования, банки данных и знаний, интеллектуальные системы; компьютерные образовательные продукты; информационная безопасность; электроника и приборостроение; производственные технологии, нанотехнологии и новые материалы; информационные технологии в экономике, бизнесе и инновационной деятельности; инновационные технологии в дизайне.

Материалы конференции могут быть полезны для преподавателей, студентов, научных сотрудников и специалистов, специализирующихся в области прикладной математики, информационно-коммуникационных технологий, электроники, дизайна.

Редакционная коллегия: Тихонов А.Н., Аксенов С.А., Аристова У.В., Восков Л.С.,
Елизаров А.А., Карасев М.В., Кулагин В.П., Леохин Ю.Л.,
Лось А.Б., Смирнов И.С., Титкова Н.С.

Издание осуществлено с авторских оригиналов.

ISBN 978-5-94768-075-1

ББК 2+3

© Московский институт электроники и
математики Национального
исследовательского университета
«Высшая школа экономики», 2017 г.
© Авторы, 2017г.

щенности LFO/A; 4) Интерфейс для датчика освещенности HS/S4.2.1; 5) 8-канальный таймер FW/S8.2.1; 6) Многофункциональный 4-кнопочный сенсор (кнопочный модуль) 6127-4f (состоит из 4 клавиш, каждая из которых разделена на 2 кнопки); 7) Блок питания.

Подсистема управления освещением включает в себя: 1) контроллер освещения LR/S 2.16.1; 2) датчик освещенности LF/U 2.1; 3) Блок питания; 4) Многофункциональный 4-кнопочный сенсор (кнопочный модуль) 6127-4f (состоит из 4 клавиш, каждая из которых разделена на 2 кнопки). Схемы подсистем показаны на рисунке 3.

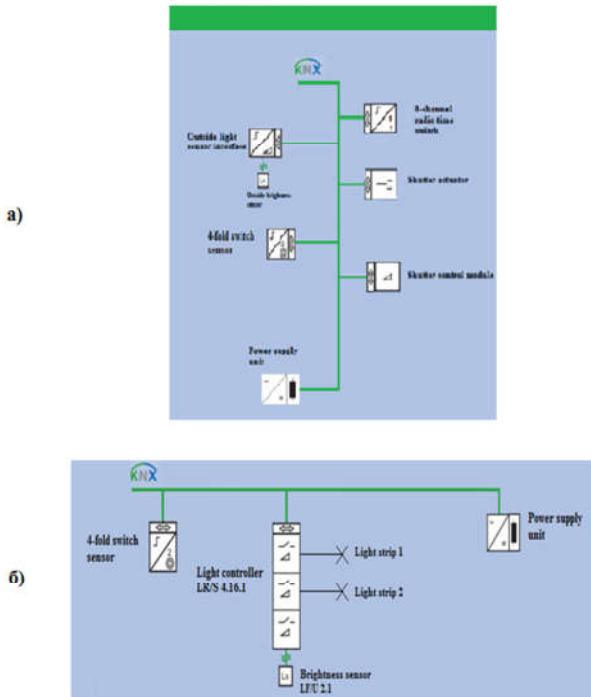


Рис.3. Схемы подсистем (а) подсистема управления жалюзи; б) подсистема управления освещением)

Принцип работы системы

Обе подсистемы могут функционировать в двух режимах: автоматическом и ручном. При ручном режиме управление полностью осуществляется с помощью выключателя. В автоматическом режиме функция управления перекладывается на контроллер освещения, который является «мозгом» подсистемы управления освещения, и модуль управления жалюзи, являющийся «мозгом» подсистемы управления жалюзи. Переключение между режимами осуществляется с помощью одной из клавиш переключателя.

В качестве оптимального уровня освещенности в помещении в ходе анализа был взято значение 500лк. Также для настройки системы были проведены измерения и исследования некоторых параметров, включающих: ориентацию фасада относительно оси север-юг, ориентацию фасада относительно оси запад-восток, вертикальную и горизонтальную «слепые позиции» солнца, граничные значения освещенности, размеры ламелей на жалюзи, угол при полностью закрытых и при полностью открытых ламелях.

Если в помещении освещенность выше 500лк, то контроллер освещения снижает уровень искусственного освещение до тех пор, пока датчик, расположенный в комнате не зафиксирует значение 500лк. В случае же, если освещенность в комнате ниже 500лк, то контроллер повышает уровень искусственного освещения. При невозможности достигнуть показателя в 500лк путем увеличения искусственного освещения в комнате, свет выключается и

управление переходит модулю управления жалюзи. С модулем соединен датчик, расположенный за окном, на основе показаний которого модуль производит управление ламелями и жалюзи, используя специальный алгоритм, встроенный в него. Если за окном освещенность ниже 20 000лк, то жалюзи поднимаются, полностью открывая окно. В случае освещенности на улице выше 35 000лк, то жалюзи закрываются, чтобы свет не ослеплял работников в помещении, и управление производится только ламелями. При значениях освещенности в диапазоне от 20 000лк до 35 000 модуль производит управление и жалюзи и положением ламелей, для создания оптимального уровня освещенности в офисе.

Заключение

В ходе проведенной работы был проведен анализ современного рынка «умных домов», выбрана технология и оборудование для реализации системы, а также реализована автоматизированная система контроля освещенности на базе технологии KNX с использованием новейшего оборудования компании ABB. Данная система может быть легко внедрена в любое офисное помещение, которое сопоставимо с размерами помещения, для которого проводилась разработка в ходе данного проекта.

Список литературы:

- Павлов И.Ю., Колосков В.Л. Анализ методов и подходов к управлению системой автоматизированного управления «интеллектуального» дома // В кн.: Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов НИУ ВШЭ им. Е.В. Арменского. Материалы конференции. М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2016. С. 124-126.
- ABB Company. ABB i-bus KNX. Intelligent Installation Systems. System description. Electronic resource, 2013
- KNX Association. KNX Basic Course Documentation. Frankfurt am Main: ZVIE, 2006;
- KNX Association. KNX Advanced Course Documentation. Frankfurt am Main: ZVIE, 2006.
- KNX Association. Handbook for Home and Building Control. Frankfurt am Main: ZVIE, 2006
- Кремлев А.С., Титов А.В., Щукин А.Н. Проектирования систем интеллектуального управления домашней автоматикой. Элементы теории и практикум: Учебное пособие. СПб.: Национальный Исследовательский университет ИТМО, 2014

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Е.В. Поляков
НИУ ВШЭ,
департамент компьютерной инженерии
МИЭМ НИУ ВШЭ

Аннотация

В работе проводится исследование возможности применения алгоритмов машинного обучения для автоматизации принятия решений на основе данных Интернета вещей.

Введение

На современном этапе развития техники и технологий Интернет вещей является одним из перспективных направлений. Умные вещи уже давно научились приносить пользу человечеству, создав условия для автоматизации разнообразных сфер деятельности, и выполняя различные рутинные задачи, которые в недавнем времени составляли

основу повседневной деятельности человека. Создание из умных вещей единых сетей определило новое направление и новые возможности для слаженной работы групп устройств и стало возможным благодаря различному программному обеспечению, позволяющему упростить процессы интеграции и взаимодействия, а их соединения между собой через специальные сервисы позволило создать "социальные сети Интернета вещей" [1], которые позволяют устройствам обмениваться информацией друг с другом, аналогично взаимодействию людей через традиционные средства интернет-коммуникаций [2].

Компании, которые используют в своей деятельности различные Интернет-вещи получают большое количество информации, которая используется другими устройствами для выполнения определенных видов задач. Вещи, объединенные каналами связи, могут составлять еще более продуктивную систему, которая может управлять целыми зданиями и даже группами зданий координируя свои действия на основе полученной от датчиков информации. Устройства на основе данных других устройств могут работать полностью самостоятельно исключая вмешательство человека в данную систему. В зависимости от реализации, она может иметь возможность поддерживать себя в актуальном состоянии анализируя рабочие характеристики компонентов и заказывая при необходимости их замену через другие системы, специально предназначенные для этих целей [3].

Для возможности самостоятельной работы групп устройств без вмешательства человека, они должны уметь понимать друг друга, используя онтологии, которые можно получить на основе информации генерируемой другими интеллектуальными устройствами. Возможность предсказывать различные действия в будущем а также на основе этой информации производить автоматическое управление относиться к задачам машинного обучения, решение которых позволит добиться весьма интересных результатов для нового этапа развития Интернета вещей.

Машинное обучение в последнее время является чрезвычайно востребованной областью науки, которая используется в огромном количестве прикладных задач в которых используются большие объемы накопленных данных. На основе этих данных решаются задачи предсказаний, автоматизации принятия решений и др. Для решения данных задач необходимо накопить большое количество данных и строить на их основе предсказательные модели.

Решением задач, разработкой и исследованием методов и алгоритмов машинного обучения занимаются крупные ИТ компании и университеты России и мира. Это такие компании как Яндекс, Google, Microsoft, университеты НИУ ВШЭ, МГУ им. Ломоносова, МФТИ, Массачусетский технологический институт (MIT), Калифорнийский технологический институт (Caltech). Однако анализ литературы показал глобальность данных задач, что отражается на недостатке исследований в прикладных областях, таких как Интернет вещей. Некоторая часть работ [4,5] посвящена исследованиям методов машинного обучения применительно к Интернету вещей, но освещаемых событий в них недостаточно для качественного проведения научных исследований. Учитывая стремительный рост устройств Интернета вещей [6], прогнозы компании CISCO о том, что к 2017 году количество промышленных подключений интеллектуальных устройств к Интернету приблизиться к 50 млрд., объективные возможности адресации с протоколом IPv6, а так перспективы и возможности, которые предоставляют интеллектуальные устройства, способные принимать решения, исследования методов машинного обучения в данной прикладной области являются весьма актуальными.

Исследование данных генерируемыми интернет-вещами

Для решения задач предсказания и автоматизации принятия решений, использование одних только алгоритмов машинного обучения является недостаточным. На рис. 1 представлена проверенная в промышленности методология по исследованию данных (CRISP-DM), которая представляет наиболее стандартные шаги по анализу данных [7]. Для получения конечного результата традиционным способом, необходимо прохождение нескольких этапов: понимание бизнес-целей (Business Understanding), начальное изучение данных (Data Understanding), подготовка данных (Data Preparation), моделирование (Modeling), оценка (Evaluation), внедрение (Deployment).

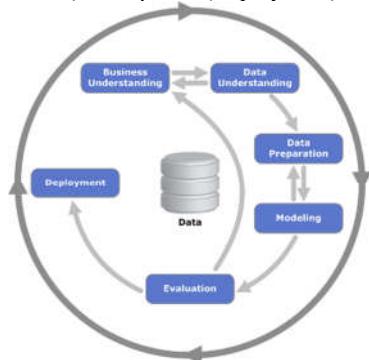


Рис.1. Межотраслевой стандартный процесс для исследования данных.

Использование машинного обучения для данных полученных от Интернет вещей, позволяет уйти от начальных этапов, связанных с подготовкой данных к анализу, что дает возможность сделать процесс принятия решения полностью автоматизированным. Данные полученные из других источников могут быть неполными, некорректными, иметь неверный формат или логические и синтаксические ошибки. Кроме того, исследование таких данных требует непосредственное вмешательство человека, а также использование для решения различных подходов и эвристик. Данные от устройств Интернета вещей всегда структурированы, формализованы и имеют определенную закономерность. Эти обстоятельства дают возможность перехода от ретроспективной аналитики данных к оперативной благодаря использованию динамических методов машинного обучения, что позволит в режиме реального времени выполнять решения от имени интеллектуальных узлов сети, не прибегая к помощи человека.

Возможности применения динамических методов машинного обучения

Динамическое машинное обучение (Online machine learning) представляет собой метод машинного обучения в условиях последовательного поступления данных. В отличие от методов обучения периодического действия, которые могут быть использованы на заранее подготовленной большой обучающей выборке, динамические методы позволяют производить анализ на каждом шаге, и подстраиваться под условия изменения данных в режиме реального времени. Данные методы широко используются там, где невозможно производить обучение сразу на большом объеме данных, и ситуациях где необходимо рекурсивно и циклически адаптироваться к новым моделям или, когда данные порождаются по времени. Учитывая данные обстоятельства online методы машинного обучения могут быть применены к последовательным наборам данных которые генерируют интеллектуальные устройства.

К основным сферам применения данного вида машинного обучения можно отнести:

- Распознавание спама. Подобные системы могут в режиме реального времени подстраиваться под новые виды спама и производить более тщательную фильтрацию корреспонденции.
- Обнаружение мошенничества с кредитными картами. Возможность распознавать новые виды мошенничества и реагировать на них в кратчайшие сроки.
- Распознавание голоса. Может быть применено к снижению времени адаптации различных систем управления при помощи голоса.
- Распознавание лиц. Подобные системы могут играть важную роль в структурах безопасности.
- Рекомендательные системы. К примеру, в зависимости от выбранных покупателем товаров в магазине предложить иной товар, который с большой степенью вероятности его заинтересует.
- Медицинская диагностика. На основе носимых человеком различных устройств, например, браслетов с функциями мониторинга сердечного ритма, насыщенности кислородом крови, система сможет автоматически предсказывать возможность заболевания человека и помогать заранее поставить диагноз или же предостеречь человека от опасных для здоровья ситуаций.

К основным типам решаемых задач можно отнести задачи:

- классификации
- восстановления регрессии
- кластеризации
- извлечения правил

Направления дальнейших исследований

Результаты проделанной работы показывают необходимость проведения дальнейших исследований для достижения следующих целей:

- расширенный анализ научных работ в области динамического машинного обучения, для выявления новых методов и алгоритмов, а также проверки эвристических методов обучения выявленных другими исследователями
- разработка математической модели для автоматического выбора метода обучения применительно к категориям данных полученных от устройств Интернета вещей
 - разработка и реализация метода обучения
 - проведение эксперимента для практической проверки разработанной модели

Заключение

Концепция Интернета вещей набирающая популярность привносит в мир новые возможности, которые позволяют интеллектуальным устройствам стать частью человеческой жизни, создавая новые направления развития.

В работе были рассмотрены возможности применения динамического машинного обучения для автоматизации принятия решений в режиме реального времени на основе данных генерируемыми устройствами Интернета вещей.

Статья подготовлена в ходе проведения исследования (№ проекта 17-05-0017) в рамках Программы «Научный фонд Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)» в 2017г. и в рамках государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации "5-100".

Список литературы:

1. Восков Л. С. Социальные сети WEBa вещей // В кн.: XXI Международная студенческая школа-семинар «Новые информационные технологии». Тезисы докладов / Отв. ред.: А. Н. Тихонов, В. Н. Азаров, Ю. Л. Леохин, Н. С. Титкова, С. С. Фомин. М. : МИЭМ НИУ ВШЭ, 2013. С. 53-58.
2. Восков Л. С., Пилипенко Н. А. THINGER: WEB-Oriented platform for interaction between smart things // В кн.: Distributed computer and communication networks: control,

computation, communications (DCCN-2013). М. : Техносфера, 2013. С. 289-293.

3. Earley S. Analytics, machine learning, and the internet of things // IT Professional. 2015. № 1 (17). С. 10–13.

4. Bovet G., Ridi A., Hennebert J. Machine learning with the internet of virtual things // International Conference on Protocol Engineering, ICPE 2015 and International Conference on New Technologies of Distributed Systems, NTDS 2015 - Proceedings. 2015.

5. Bosse S. Mobile multi-agent systems for the internet-of-things and clouds using the javascript agent machine platform and machine learning as a service IEEE // 2016. С. 244–253.

6. Gartner Says the Internet of Things Installed Base Will Grow to 26 Billion Units By 2020. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2636073> (Дата обращения: 11.12.2016).

7. Shearer C., The CRISP-DM model: the new blueprint for data mining // Journal Of Data Warehousing. 2000. №4 (5). С. 13–22.

ОПТИМИЗАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ СИСТЕМЫ АСОНИКА-К-СЧ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ МОДЕЛЕЙ ХАРАКТЕРИСТИК НАДЕЖНОСТИ ЭРИ

В.Н. Кулыгин, Д.С. Панасик

НИУ ВШЭ,

департамент электронной инженерии

МИЭМ НИУ ВШЭ

Аннотация

В работе рассматриваются вопросы оптимизации базы данных для хранения коэффициентов математических моделей, используемых при оценке характеристик надежности электрорадиоизделий, приведённых в справочнике «Надёжность ЭРИ».

Введение

Проведение оценки показателей безотказности радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) представляет собой набор последовательно выполняемых однотипных действий, состоящих из расчёта характеристик надежности каждого электрорадиоизделия (ЭРИ), входящего в состав РЭА [1]. В свою очередь расчёт ЭРИ так же состоит из расчёта нескольких коэффициентов, входящих в модель интенсивности отказов данного типа ЭРИ [2].

Справочник [3] содержит 32 класса ЭРИ. Модели интенсивности отказов каждого класса могут содержать до 10 уникальных коэффициентов. При этом данные для определения значений коэффициентов имеют вид таблиц, которые целесообразно хранить в базе данных (БД).

Для снижения затрат времени на разработку программного обеспечения (ПО) необходимо обеспечить однотипность SQL-запросов выборки данных, а, следовательно, в данном случае в качестве критерия оптимальности является условие, что все таблицы в БД должны подчиняться единому своду правил [4].

Типы столбцов

Столбцы в создаваемых таблицах делаться на две категории:

1. Столбцы, содержащие условия выборки.
2. Столбцы, содержащие результат выборки.

Столбцы типа «Условия» – это столбцы, содержащие необходимые значения (диапазоны значений) параметров, таких как «Подгруппа ЭРИ», «Тип корпуса», «Количество выводов», «Сопротивление», «Отношения рабочей и номинальной мощности» и т.п., которые передаются при