НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

МИЭМ

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ
малых форм предприятий в научно-технической сфере

SuperJob

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

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

2016 г.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ МАЛЫХ ФОРМ ПРЕДПРИЯТИЙ
В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

ООО «СТУДЕНЧЕСКИЙ ИННОВАЦИОННО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»

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

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Москва 2016г.

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, 2016. - 412.

ISBN 978-5-94768-072-0

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 и электроники.

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

Издание осуществлено с авторских оригиналов.

ББК 2+3

ISBN 978-5-94768-072-0

© Московский институт электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», 2016 г.

© Авторы, 2016г.

МОДЕЛЬ ДИНАМИЧЕСКОГО РЕКОНФИГУРИРУЕМОГО ИНТЕРФЕЙСА ИНТЕРНЕТ-ВЕЩИ НА МОБИЛЬНОМ УСТРОЙСТВЕ

А.Ю. Ролич
НИУ ВШЭ,
Департамент компьютерной инженерии
МИЭМ НИУ ВШЭ

Аннотация

В работе проводится исследование и разработка модели динамической реконфигурации интерфейсов интернет-вещей на мобильных устройствах с ограниченными ресурсами. Предлагается новый обобщенный критерий оценки эффективности способов реконфигурации базовых элементов интерфейса, математическая модель среды динамических реконфигурируемых интерфейсов интернет-вещей на мобильных устройствах с ограниченными ресурсами.

Введение

Актуальными направлениями в области Интернета Вещей являются создание новых аппаратных платформ, разработка специализированных операционных систем, разработка и оптимизация протоколов прикладного уровня, а также разработка моделей и методов визуализации данных, имеющих целью повышение энергоэффективности устройств Интернета Вещей, в том числе и мобильных устройств, для увеличения времени их автономной работы [1,2].

В настоящее время исследованиями в данной области занимаются ведущие российские организации, такие как Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени профессора М. А. Бонч-Бруевича, Институт Проблем Управления им. В.А. Трапезникова РАН, Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Лаборатория высокопроизводительных вычислительных систем НГУ-Интел, а также международные – Калифорнийский Университет в Беркли, Массачусетский технологический институт, Швейцарская высшая техническая школа Цюриха, IBM.

Серьезным препятствием для проведения дальнейших исследований, а также для увеличения времени эффективного функционирования мобильных устройств и сетей программных систем с ограниченными ресурсами является отсутствие математических моделей, методов и средства организации динамической реконфигурации интерфейсов интернет-вещей. В связи с этим актуальной является задача исследования и разработки комплексной модели, позволяющей оценивать эффективность расхода энергии и других ограниченных ресурсов мобильных устройств, методов, дающих возможность оптимизировать расход ресурсов мобильного устройства по критерию максимизации остаточной энергии с учетом ограничений и требования пользователей к конечным приложениям и интерфейсам, а также средств организации реконфигурации интерфейсов интернет-вещей.

Основная часть

Пусть динамически реконфигурируемый интерфейс интернет-вещи S задан в виде следующей четверки:

$$S = (Rs, D, E, L),$$

где $Rs = \{rs_1, \ldots, rs_m\}$ – множество элементов, которые являются типами ресурсов мобильного устройства;

$D = \{d_1, \ldots, d_n\}$ – множество интернет-вещей (множество источников данных);

$E = \{e_1, \ldots, e_o\}$ – множество элементов для построения интерфейса;

$L = \{l_1, \ldots, l_s\}$ – множество отношений между элементами интерфейса и множеством интернет-вещей.

Каждый ресурс мобильного устройства определяется некоторой количественной характеристикой, которая может быть отнесена непосредственно к физическому состоянию устройства, например, емкость заряда аккумулятора, объем памяти, процессорное время, либо к внешнему состоянию среды в отношении устройства, например, ширина канала связи.

Каждая интернет-вещь $d \in D$ характеризуется набором значений ее свойств $d = \{dp_j, \forall j \in D\}$. Под свойством интернет-вещи подразумевается некоторая величина, определяющая одну из физических или логических характеристик интернет-вещи. Набор значений свойств интернет-вещи передается на мобильное устройство, после чего происходит реконфигурация динамического интерфейса.

Каждый элемент интерфейса $e \in E$ представляет собой определенное средство визуализации свойств интернет-вещей и набор функций расхода ресурсов мобильного устройства от объема передаваемой полезной информации $e = \{f_j(x), \forall j \in Rs\}$, где x – объем полезной передаваемой информации. Под полезной передаваемой информацией в данном случае подразумевается количество бит, характеризующее передаваемое свойство интернет-вещи.

Каждое отношение $l \in L$ между элементом интерфейса и свойством интернет-вещи определяет тип передаваемых данных и объем передаваемой полезной информации. Таким образом, каждое соединение характеризуется четверкой:

$$l = \langle ld_j, le, lt, lv \rangle,$$

где $ld_j \in D$ – определенное свойство интернет-вещи;

$le \in E$ – определенное элемент интерфейса;

lv – объем полезной передаваемой информации;

$lt \in$ – тип данных для передачи.

Методика сведения всех ограничений и показателей к ресурсам мобильного устройства, а также оценка влияния базовых элементов интерфейса на конкретные ресурсы не является целью настоящей работы.

Таким образом, главной отличительной особенностью предлагаемой модели является то, что реконфигурация динамического интерфейса рассматривается как процесс эффективного расхода ресурсов мобильного устройства.

Рассмотрим предлагаемый критерий оценки способов реконфигурации базовых элементов интерфейса. Для этого рассматривается некоторый интервал времени $(t - \Delta t, t)$. Значение параметра Δt выбирается исходя из интенсивности передачи свойств интернет-вещей мобильному устройству, времени реконфигурации интерфейса и требований пользователей к качеству интерфейса. Малое значение Δt позволяет представить процесс реконфигурации интерфейса как процедуру расхода набора ресурсов без возможности их восстановления, например, передача большого количества свойств за малый промежуток времени уменьшает суммарный ресурс канала и процессора устройства, в то время как чередующиеся передачи свойств за длительный промежуток времени могут поочередно занимать канал и процессор, тем самым в меньшей степени влияя на его остаточный ресурс.

Пусть $N_r(t)$ – остаточный ресурс r мобильного устройства в момент времени $t - \Delta t$, а $L_r(t)$ – расход ресурса r мобильного устройства за интервал времени $(t - \Delta t, t)$. Введем показатель расхода ресурса r:

$$\psi_r(t) = \begin{cases} 1, \text{если } N_r - L_r \geq 0 \\ 0, \text{если } N_r - L_r < 0 \end{cases}$$

Показателем эффективности функционирования мобильного устройства за интервал времени (t - Δt, t) можно считать:

$$\psi(t) = \frac{\sum_{j=1}^{m} \psi_j(t)}{m};$$

где m – количество типов ресурсов мобильного устройства.

Если $\psi(t) = 1$, устройство функционирует корректно, если $\psi(t) < 1$, значит, возник перерасход одного или более ресурсов.

Таким образом, частным случаем неэффективного функционирования мобильного устройства является полный расход его энергии. Таким образом, показатель выхода мобильного устройства из строя может быть определен следующим образом:

$$\psi_e(t) = \begin{cases} 1, \text{если } N_e - L_e \geq 0 \\ 0, \text{если } N_e - L_e < 0 \end{cases}$$

где e – индекса ресурса энергии.

Показателем эффективности функционирования мобильного устройства за интервал времени (t - Δt, t) в таком случае можно считать отношение количества эффективно функционирующих базовых элементов интерфейса, т.е. не допускающих перерасхода ресурсов, к общему количеству базовых элементов интерфейса:

$$\psi(t) = \frac{\sum_{i=1}^{n} \lfloor \psi_i(t) \rfloor}{n};$$

где n – количество базовых элементов интерфейса.

Заключение

Концепция Интернета Вещей и применение автономных взаимодействующих по сети устройств является перспективным направлением в сфере удаленного мониторинга, управления и автоматизации.

В ходе работы была разработана математическая модель среды динамических реконфигурируемых интерфейсов интернет-вещей на мобильных устройствах с ограниченными ресурсами, позволяющая оценить расход ресурсов на реконфигурацию интерфейса интернет-вещи в зависимости от выбранных базовых элементов интерфейса.

В дальнейшем будет разработан метод реконфигурации среды базовых элементов интерфейса интернет-вещи, позволяющий решать задачу назначения набора базовых элементов интерфейса свойствам интернет-вещи, заключающийся в сведении задачи назначения базовых элементов интерфейса к оптимизационной задаче целочисленного линейного программирования по критерию минимизации затрат ресурса энергии.

Список литературы:

1.Balamuralidhara, P., Misra, P. and Pal, A. (2013) Software Platforms for Internet of Things and M2M. Journal of the Indian Institute of Science, 93, 487-498.

2.L. Atzori, A. Iera, G. Morabito, M. Nitti. The Social Internet of Things (SIoT) – When social networks meet the Internet of Things: Concept, architecture and network characterization // Computer Networks 56 (16), Nov. 2012. C. 3594-3608.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ СИСТЕМ, ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ЭЛЕКТРОННЫЕ СООБЩЕНИЯ, НА ОСНОВЕ КЛАССОВ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ

А.О. Коротков
НИУ ВШЭ,
Департамент компьютерной инженерии
МИЭМ НИУ ВШЭ

Аннотация

В работе рассматриваются технологии автоматизации функционального тестирования систем, обрабатывающих электронные сообщения, с применением стратегии разбиения входных данных по классам эквивалентности.

Введение

Большинство средств автоматизированного тестирования ориентированы на тестирование систем с графическим интерфейсом пользователя. Поэтому их невозможно применить к информационным системам, обрабатывающим электронные сообщения. В данной работе предлагается проводить тестирование таких информационных систем на основе разделения входных данных по классам эквивалентности.

Класс эквивалентности можно определить, как группу входных тестовых данных, обработка которых в системе будет проходить одинаково или приведет к аналогичным результатам[1]. Данный способ тестирования направлен на покрытие большого числа тестовых ситуаций одним тестом, что позволяет сократить общее количество проводимых тестов. Однако, для каждого входного параметра системы классы эквивалентности могут различаться. Следовательно, при большом количестве входных параметров, возникает комбинаторная задача, полное решение которой вручную либо невозможно, либо требует значительных затрат времени на подготовку тестовых данных. Для значительного сокращения временных затрат на выполнение тестирования с применением стратегии разбиения входных тестовых данных по классам эквивалентности необходима автоматизация процессов создания таких данных.

Решение

Под комбинаторной задачей понимается задача по составлению всех возможных вариантов соотношений выделенных классов эквивалентности для каждого из параметров, что представляет собой Декартово произведение множеств[2]. Для вычисления результирующего множества принято решение о разработке генератора тестовых данных[4]. Однако, чтобы описать классы эквивалентности и особенности формирования значений для каждого из входных параметров, а также предусмотреть механизмы исключений определённых комбинаций до начала решения задачи генератором, возникает необходимость в промежуточном языке, на котором будет описана эта задача.

Грамматика такого языка составлена по форме Бэкуса-Наура[3] и является контекстно-свободной. Реализация языка позволяет описать правила, по которым будут формироваться тестовые данные – прямые и обратные электронные сообщения (далее ЭС). В терминах данного языка, под ЭС подразумеваются любые сообщения, формируемые генератором тестовых данных для дальнейшего проведения тестирования информационной системы (например, xml-файлы). Под прямыми ЭС подразумеваются сообщения, подающиеся на вход системе, под обратным ЭС – эталон ответа системы. Также данный язык обеспечивает ограничение генерации классов эквивалентности по уровню детализации (установка приоритета при генерации каждому из классов эквивалентности) и разбиение на группы, в зависимости от тестируемого функционала си-

Ролина В.Е. Володина К.В. Гришин А.А. Моделирование тепловых процессов в радиоэлектронном средстве с помощью программы Асоника-Т 65

Царенко А.В. Яковлев И.П. Создание базы данных и разработка администратора базы данных для обеспечения надежности и качества аппаратуры 66

Новиков П.Г. Егоров А.М. Создание интерактивной справки для системы расчета показателей долговечности радиоэлектронной аппаратуры 67

Ролич А.Ю. Модель динамического реконфигурируемого интерфейса интернет-вещи на мобильном устройстве 68-69

Коротков А.О. Автоматизация тестирования систем, обрабатывающих электронные сообщения, на основе классов эквивалентности 69-70

Ковалев А.В. Разработка модели умного почтового ящика для передачи корреспонденции по проводникам кабеля Ethernet 70-71

Субботин С.А. Моделирование и исследование тепловых режимов бортовых электронных средств 71-72

Малинин К.С. Информационная система анализа проведения практики студентов 73

Кравченко А.С. Разработка мобильного приложения - считывание чеков и ценников 74-76

Дикий А.В. Расчет коэффициента готовности корпоративной сети 76-78

Стахи А.В. Зотов А.Н. Юрков А.С. Облачное хранение данных системы расчета надежности электронных модулей 78-80

Тарасов К.Г. Сравнение двух алгоритмов машинного обучения: Random Forest и Gradient Boosted Decision Trees 80-81

Гончарова П.Г. Назаров И.В. Проектирование автоматизированной системы управления зданием на базе стандарта KNX 81

Лазаренко А.В. Структура интеллектуальной системы деанонимизации пользователей сети Tor 81-83

Алимов А.В. Нагрузочное тестирование платежной системы 83-84

Белоусов А.Ю. Имитационная модель dataflow-распределенной вычислительной системы 84-86

Жадов А.Д. Смирнов И.А. Разработка механизма локального геопозиционирования для приложения "Карта вашего отдыха" 86-87

Тиновицкий К.Д. Петрова С.Б. Представление и обработка пространственно-временных отношений объектов в ОА-вычислительной системе 88-89

Волков Н.В. Аляутдинов А.Р. Виницкий Д.А. Автоматизированное рабочее место члена аттестационной комиссии вуза 90

Колосков В.Л. Павлов И.Ю. Мультиплексный канал передачи данных. Приложение для обработки командных слов 91

Бирюков О.Е. Разработка программной реализации графического интерфейса пользователя для системы анализа сложных изделий АСОНИКА-К-СИ 92-93

Григорьев А.С. Подходы к интеграции систем управления мобильными группами 94

Зотов А.Н. Стахи А.В. Автоматизация создания модулей математического ядра для системы расчета надежности 95

Лебедева Т.С. Костюченко Е.Ю. Построение и анализ сверхбольших семантических сетей 96