



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

МИЭМ

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



ФОНД СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ
малых форм предприятий в научно-технической сфере

SuperJob

**Научно-техническая
конференция студентов,
аспирантов и молодых
специалистов НИУ ВШЭ
им. Е.В. Арменского**

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

2015 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»

**Научно-техническая
конференция студентов, аспирантов
и молодых специалистов НИУ ВШЭ
им. Е.В. Арменского**

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Москва 2015г.

УДК 658.012; 681.3.06; 621.396.6.001.66(075); 621.001.2(031)

ББК 2+3

Н 34

Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов НИУ ВШЭ им. Е.В. Арменского. Материалы конференции. - М. ~: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2015. - 324.

ISBN 978-5-94768-071-3

В материалах конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов НИУ ВШЭ представлены тезисы докладов по следующим направлениям: прикладная математика; 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; современные технологии дизайн проектирования; информационные технологии в экономике, бизнесе и инновационной деятельности.

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., Азаров В.Н., Аристова У.В., Карасев М.В.,
Кулагин В.П., Леохин Ю.Л., Львов Б.Г., Титкова Н.С.,
Увайсов С.У.

Издание осуществлено с авторских оригиналов.

ISBN 978-5-94768-071-3

ББК 2+3

**© Московский институт электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», 2015 г.
© Авторы, 2015г.**

ресурса; 2) внешние функции, что позволяет определять общую модель поведения для группы классов-ресурсов; 3) внешние дружественные функции, которые объединяют в себе достоинства функций членов и внешних функций.

Для полного описания класса-ресурса, готового к регистрации в системе, обработке внешних запросов и межпроцессному взаимодействию в рамках многоконвейерных вычислений, необходимо, в отличие от стандартного описания ресурса, определить лишь его имя и поведение (таблицу обработчиков), которое в свою очередь может быть частично или полностью унаследовано от другого класса-ресурса, в том числе и базового, предоставляющего поведение ресурса «dev/null». Такую модель описания ресурса будем называть функционально-ориентированной моделью.

С целью уменьшения задержек при получении запросов и повышения производительности их обработки благодаря использованию возможностей современного аппаратного обеспечения и ОС QNX 6 необходимо использовать механизм, предоставляющий многопоточную обработку запросов к ресурсу, именуемый пулом потоков. Пул потоков является одной из основных компонент менеджера ресурсов и представляет собой набор потоков, ожидающих появления сообщения (запроса) в ассоциированном с группой классов-ресурсов канале, с динамическим изменением их количества в данном наборе в конфигурируемой зависимости от количества простаивающих в ожидании запроса потоков [3].

Пул потоков изначально имеет возможность производить обработку запросов для множества ресурсов, но при этом не предоставляет для этого специализированные механизмы, и возникает необходимость адаптировать его для эффективного взаимодействия с объектами классов-ресурсов, что позволяет сохранить достоинства функционально-ориентированной модели. Это достигается выделением связанных с пулом потоков данных и функций в отдельный класс, именуемый диспетчером классов-ресурсов. Диспетчер предоставляет упрощенный, но достаточный в рамках вычислительных конвейеров алгоритм инициализации пула потоков и функции взаимодействия с классами-ресурсами. Данный алгоритм сводит процедуры присоединения ресурсов к файловой системе, а также процедуры страта обработки запросов к вызову единственного метода, так как все необходимые параметры уже определены в классе-ресурсе и самом диспетчере при их инициализации.

Процедура взаимодействия между выполняющимися на разных узлах сети процессами и находящимися под их управлением классами-ресурсами разделяется на две составляющие: установку и разрыв соединения, а также передачу команд или данных.

Процедура установки соединения сводится к системному вызову `typesconnect`, адресованному к имени, ассоциированному с необходимым классом-ресурсом, находящемуся на удаленной файловой системе, доступ к которой обеспечивается через сеть Qnet. При этом отпадает необходимость предварительного получения информации о канале для подключения к нему и получения идентификатора соединения. Передача команд или данных блокам-ресурсам реализуется как через системные вызовы типа `io`, так и через непосредственное использование механизма обмена сообщениями с включением в передаваемые данные одного из Юзаголовков.

К системным вызовам типа `connect` относятся такие POSIX-вызовы как `open()`, `mount()`, `mknode()`, `link()` и другие. К системным вызовам типа `io` относятся POSIX-вызовы `read()`, `write()`, `devctl()` и другие.

Обработка процедур соединения и обмена данными при межпроцессном взаимодействии производится принявшим

запрос потоком, принадлежащим процессу-владельцу ресурса, ожидавшим запроса в пуле потоков диспетчера ресурса, путем выполнения функций-обработчиков класса-ресурса, ассоциированного с конкретным именем, с возможностью вызова его методов через расширенную структуру атрибутов. Данный подход является многофункциональным объектно-ориентированным способом организации межпроцессного взаимодействия в рамках вычислительного конвейера.

Список литературы:

1. Потомский С. Ю., Полойко Н. А. Архитектура распределенной системы управления на основе реконфигурируемой многоконвейерной вычислительной среды L-Net // Системный администратор. 2014. № 10. С. 92-95
2. Горошко Е., Цирюлик О. QNX/UNIX. Анатомия параллелизма – Символ-Плюс, 2006.
3. Зыль С. QNX Momentics: основы применения. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
4. Кртен Р. Введение в QNX Neutrino. Руководство для разработки приложений реального времени. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ В ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС «ОБЩЕСТВЕННАЯ РОЗЕТКА»

*И.Г. Лыжин, А.Ю. Ролич
НИУ ВШЭ,*

Департамент компьютерной инженерии

Аннотация

В работе рассматриваются технологии беспроводной передачи энергии. Исследуется возможность интеграции данной технологии в программно-аппаратный комплекс «Общественная розетка».

Данное научное исследование (исследовательский проект № 14-05-0064) выполняется при поддержке Программы «Научный фонд НИУ ВШЭ» в 2014г.

Введение

Под беспроводной передачей энергии, в первую очередь понимается беспроводная передача электричества (передача электроэнергии без использования твердых и металлических проводников (проводов) или электролитов). Возможность передачи электричества без проводов исследовал Никола Тесла ещё в 1899 году. На основании трансформатора были намотаны витки первичной обмотки, вторичная обмотка же соединялась со шпилем длиной 60 метров, который завершался медной сферой. При пропускании через первичную обмотку переменного тока напряжением в несколько тысяч вольт во вторичной катушке начинал протекать ток с напряжением в несколько миллионов вольт и частотой до 150 тысяч герц. При проведении эксперимента Никола Тесла зафиксировал грозоподобные разряды длиной около 4,5 метров, исходящие от металлической сферы [1]. В настоящее время экспериментально подтверждена возможность передачи электричества с помощью электромагнитного поля (в 1997 в Grand Bassin на острове Реюньон (дальность порядка километра, исследования в области энергоснабжения посёлка без прокладки кабельной электросети)).

В настоящее время известно несколько методов беспроводной передачи электричества:

1. Ультразвуковой метод
2. Метод электромагнитной индукции
3. Электростатическая индукция
4. Микроволновое излучение
5. Лазерный метод
6. Электропроводность

При использовании метода электромагнитной индукции существует возможность повышения дальности передачи с помощью резонанса, т.е. настройки передатчика и приемника на одну частоту. Резонансная индукция в настоящее время используется для питания устройств, не имеющих собственного источника питания, например, RFID-метки и бесконтактные смарт-карты. В проекте “Общественная розетка” используются как RFID-метки, так и бесконтактные смарт-карты (NFC), поэтому исследуем решения, основанные на данном методе более подробно.

Решения

“Общественная розетка” – программно-аппаратный комплекс, позволяющий пользователям заряжать мобильные устройства в общественных местах за определенную плату. В данный момент в проекте реализовано прямое подключение пользователей к электросети. В виду широкого распространения устройств, обеспечивающих беспроводную зарядку мобильных устройств, мы решили исследовать возможность по интеграции данной технологии в существующую систему. По оценкам экспертов из IHS-Technology [2] рынок беспроводных зарядных устройств к 2018 году вырастет до \$8,5 млрд., что составит около 800% от нынешнего объема рынка.

Согласно бизнес-плану проекта интеграция технологии беспроводной передачи данных является одной из приоритетных задач по доработке системы. Данное мероприятие позволит системе приобрести новые конкурентные преимущества над конкурентными решениями и занять большую долю рынка систем зарядки мобильных устройств в общественных местах [3].

Руководствуясь данными, приведенными в [4], можно утверждать, что интеграция устройства контроля доступа к сети на основе технологии беспроводной передачи энергии не будет являться критичным и затратным мероприятием для системы в целом. Архитектура программной части комплекса не потерпит изменений. Основная работа заключается в конструировании устройства удаленного контроля доступа к сети на основе технологии беспроводной передачи энергии с функцией беспроводной передачи управляющих сигналов.

Задачами дальнейшей работы является обзор и анализ решений, использующих технологии беспроводной передачи энергии для зарядки мобильных устройств, формулирование требований к разрабатываемому устройству на основе технологии беспроводной передачи энергии, с функцией удаленного контроля по беспроводному каналу связи, проведение опытно-конструкторских работ.

Заключение

В работе рассмотрены технологии беспроводной передачи энергии. Рассмотрена возможность интеграции настоящей технологии в программно-аппаратный комплекс “Общественная розетка”. Сформулированы задачи дальнейшей работы над проектом. Проанализирована архитектура программно-аппаратного комплекса и сделан вывод, о том, что интеграция технологии беспроводной передачи энергии не приведет к необходимости изменения программной архитектуры системы. Выявлено, что использование данной технологии в системе приведет к увеличению доли рынка, занимаемой системой “Общественная розетка”.

Список литературы:

1. Experiments with Alternating Currents of Very High Frequency and Their Application to Methods of Artificial Illumination, AIEE, Columbia College, N.Y., May 20, 1891
2. Jessica Lipsky Wireless Charging Revenue to Rise 40-Fold in 4 Years [Электронный ресурс]. URL: http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1321437 (дата обращения: 06.01.2015).
3. Ролич А.Ю. Программно-аппаратный комплекс “Общественная розетка” // В кн.: Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов МИЭМ НИУ ВШЭ. Тезисы докладов. - М. ~: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2013. - 316. / С. 126-127.
4. Ролич А.Ю. Анализ рынка автоматизированных систем для обеспечения пользователей доступом к электроэнергии в общественных местах// Качество. Инновации. Образование. 2014. № 6. С. 50-58.

СПОСОБЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОНВЕЙЕРОВ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ L-NET

*Е.Б. Иванов, В.Л. Колосков, И.Ю. Павлов
НИУ ВШЭ,
Департамент электронной инженерии*

Программная вычислительная среда L-net[1] предназначена для организации распределенных конвейерных вычислений. Вычислительный конвейер формируется на основе описания мультипрограммной смеси, то есть множества одновременно выполняющихся на разных узлах сети задач, с учетом топологии связей. Так как среда L-Net функционирует под управлением ОС QNX 6 Neutrino, то при ее разработке учитывались все особенности этой ОС, в том числе организация сетевого взаимодействия с использованием базового сетевого протокола Qnet.

Протокол Qnet поддерживает передачу по нескольким сетям. Для этого предусмотрены следующие политики качества обслуживания, которые определяют, каким образом протокол Qnet должен выбирать сетевой протокол для передачи:

- 1) loadbalance (по умолчанию) — протокол Qnet позволяет использовать любые доступные сетевые каналы связи и может распределять передачу данных между ними;
- 2) preferred — позволяет использовать только один канал связи и игнорировать все остальные сети (кроме случаев, когда выбранный канал оказывается недоступен);
- 3) exclusive — при этой политике качества обслуживания используется только заданный канал связи и игнорируются все остальные, даже если выбранный канал оказывается недоступен.

Благодаря возможности использовать символьные ссылки на путевые имена, получается множество серверов в сети, предоставляющих одну и ту же службу. Если один сервер отказывает, абстрактное путевое имя может быть “переназначено” на путевое имя другого сервера.

С точки зрения физического уровня многохостовая вычислительная сеть строится по топологии “Звезда”. С точки зрения протокола Qnet сеть представляет собой набор хостов, которые соединены по принципу “все-со-всеми”. Таким образом, Qnet позволяет организовать прозрачные отказоустойчивые связи между узлами сети.

Для корректного поведения вычислительного конвейера необходимо правильно распределить вычислительную нагрузку на узлы, входящие в состав сети. Решение этой задачи основывается на построении вычислительных кон-