

УДК 004.272.23

РАСЧЁТНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС НА БАЗЕ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СЕТИ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Макаренко Г.В.

к.т.н., профессор Рувинская Виктория Михайловна

Одесский Национальный Политехнический Университет, УКРАИНА

АННОТАЦИЯ. В работе рассмотрена проблема слабых вычислительных мощностей современных мобильных устройств. Описаны возможные решения этой проблемы и программная система распределённых вычислений, реализующая одно из них.

Введение. Количество смартфонов в мире продолжает расти [1] и многие организации уже исходят из предпосылки: «смартфон есть у каждого нашего клиента». Вычислительные мощности смартфонов пока не могут достичь уровня персональных компьютеров. Вместе с тем, люди всё чаще используют смартфоны для традиционно компьютерной работы: редактирование документов, просмотр видео в высоком разрешении, игры.

За последние десять лет мобильные устройства стали намного мощнее, благодаря развитию технологий и возрастающей необходимости всегда иметь при себе компактное устройство для работы, заметок, развлечения. На сегодняшний день многие смартфоны и планшеты имеют экран с высококачественным разрешением и характеристики производительности, которые в ближайшие несколько лет смогут выполнить большую часть задач, для которых сейчас используются простые компьютеры [2]. Однако этого становится недостаточно, когда речь идёт о деятельности, требующей от устройства высокой производительности. К такой деятельности можно отнести проведение сложных расчётов, работа со сложными программными продуктами, редактирование аудио/видео, изображений высокого качества, просмотр видео высокого качества, запуск игр, и так далее.

Цель работы. Целью работы является повышение производительности вычислений с помощью смартфонов на основе распределённой сети мобильных устройств.

Основная часть работы. Существует несколько возможных путей решения данной проблемы. Естественным кажется тот, которым уже однажды шло развитие компьютеров. Он заключается в использовании вместо мощного компьютера – так называемый «тонкий терминал» – устройство, способное взаимодействовать с расчётным устройством посредством сети, выводить результаты его вычислений на экран и передавать получаемый ввод данных в противоположном направлении. На первый взгляд это прекрасный путь, тем более с учётом развития облачных вычислений [3], однако он резко теряет в универсальности: для работы требуется стабильное соединение, высокая скорость передачи данных и при этом каждое отдельное устройство не может функционировать полноценно без вычислительного центра. Специфика использования смартфонов, к сожалению, предполагает прямо противоположное [4,5]: неустойчивое соединение, оплата за трафик, малая распространённость высокоскоростного мобильного интернета и необходимость в стабильной непрерывной работе для осуществления звонков.

Другой возможный путь – распределённые вычисления. Мы можем видеть, например, какого взрывного успеха смогли достичь диски SSD, которые являются, по сути, распределённой системой из обычных Flash-дисков [6]. Отсюда можно выдвинуть предположение, что распределённая система телефонов также могла бы найти свою нишу и решить на текущем этапе проблему низкой производительности.

Предлагается программное обеспечение, которое обеспечивало бы создание такой распределённой сети. Оно должно быть простым в установке и использовании, надёжным, функциональным и недорогим.

Предлагается иерархическая модель, состоящая из одного управляющего звена, определяющегося динамически и множества подчинённых звеньев. Система должна быть рассчитана на внезапное отключение любого отдельного узла, в том числе управляющего.

Такие отключения естественны, так как смартфоны путешествуют с владельцами, могут разряжаться и терять связь. Теоретическая база по работе с отказами хорошо развита.

Программа должна иметь возможность работы в одном из двух режимов: управляющий и подчинённый. Таким образом, обеспечивается универсальность и взаимозаменяемость узлов сети. Для разработки была принята операционная система Android, как самая распространённая мобильная операционная система. Возможную схему сети можно видеть на рисунке 1.

Предлагается следующий сценарий использования. Не обнаружив других узлов, программа, запущенная первой, переходит в управляющий режим. После этого она начинает выполнение некоторых сложных вычислений. По мере запуска программы на других устройствах той же сети, они будут обнаруживаться, и получать свою соответствующую часть общей задачи. Задача разбивается на небольшие блоки, размер которых определяется компромиссом между нагрузкой на сеть и потерями от отключения одного из звеньев. Если выбывает управляющий узел, выбор нового управляющего звена осуществляется на основании анонимного автоматического голосования узлов. Чтобы избежать потерь, предполагается дублировать промежуточные результаты на все или некоторые случайные узлы. Для передачи данных может быть использована любая локальная сеть, что даёт возможность подключать к вычислениям также и компьютер при помощи соответствующего программного модуля.

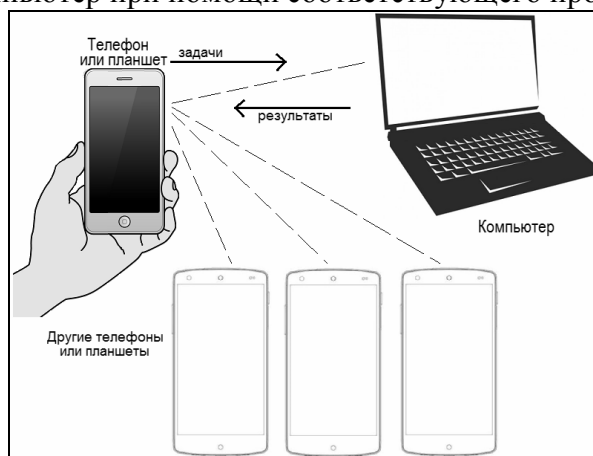


Рис. 1 – Схема работы программного комплекса

Выводы. При разработке программного комплекса были учтены такие важные факторы, как возможность горизонтального расширения сети, устойчивость сети в условиях частых отказов отдельных узлов, простота установки и использования демонстрационного комплекса. Разработка демонстрационного комплекса была успешно завершена, он был протестирован на математических операциях и операциях перебора и хорошо показал себя в работе, значительно сократив время выполнения операций на устройстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Worldwide Smartphone Market Will See the First Single-Digit Growth Year on Record, According to IDC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS40664915>. – Название с экрана.
2. In Less Than Two Years, a Smartphone Could Be Your Only Computer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.wired.com/2015/02/smartphone-only-computer/>. – Название с экрана.
3. Size of the cloud computing and hosting market worldwide from 2011 to 2019 (in billion U.S. dollars). – Режим доступа: URL: <https://www.statista.com/statistics/500541/worldwide-hosting-and-cloud-computing-market/>. – Название с экрана.
4. Mobile Vs. Wired Broadband Speeds: A Reversal Ahead? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.telecompetitor.com/mobile-vs-wired-broadband-speeds-a-reversal-ahead/>. – Название с экрана.
5. Mobile internet traffic as percentage of total web traffic in February 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.statista.com/statistics/306528/share-of-mobile-internet-traffic-in-global-regions/>. – Название с экрана.
6. The Difference Between SSD and Flash Hard Drives [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://danielmiessler.com/blog/the-difference-between-ssd-and-flash-hard-drives/>. – Название с экрана.