

обучаемость (learnability), простота использования (operability) и эстетичность пользовательского интерфейса (user interface aesthetics). Кроме этого могут быть предложены дополнительные подхарактеристики удобства использования клиентской части, такие как обратная связь (feedback), сходство с аналогами (familiarity) и интерактивность (interactivity), которые учитывают специфику веб-приложений. Модель клиентской части не включает подхарактеристику доступность (accessibility) характеристики удобство использования, так как она определяется контекстом использования веб-приложения.

При анализе качества веб-приложений, помимо клиентской и серверной части, можно также оценивать качество информационного наполнения (контента) и информационной архитектуры веб-приложения, для которых также возможно создание собственных моделей качества.



Рис. 1 – Модель качества клиентской части веб-приложения



Рис. 2 – Модель качества серверной части веб-приложения

Два рассмотренных подмножества характеристик качества позволяют более полно учитывать специфику как клиентской, так и серверной части веб-приложений.

Список использованных источников:

1. ISO/IEC 25010:2011: System and Software Engineering - Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and Software Quality Models, ISO Copyright Office, Geneva, March 2011
2. В. В. Бахтизин, Л. А. Глухова, С. Н. Неборский. Метрология, стандартизация и сертификация в информационных технологиях. Мн.: БГУИР, 2013.

ОБРАБОТКА ДАННЫХ СЕНСОРНЫХ УСТРОЙСТВ МОБИЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Селиванов И. А.

Бранцевич П. Ю. – к-т техн. наук, доцент

В докладе рассмотрены подходы к разработке методов и алгоритмов обработки данных, полученных с сенсорных устройств. Отмечается необходимость учитывать следующие параметры таких устройств: пропускная способность канала передачи данных, тактовая частота микроконтроллера, объём оперативной памяти. Данные параметры накладывают определённые ограничения на разрабатываемые алгоритмы. Также в алгоритмах нужно реализовать фильтрацию данных.

Сенсорные данные и получаемая с их помощью информация активно используются в различных направлениях жизнедеятельности человека: от промышленности и научных приборов до устройств повседневного использования. Широкое распространение на данный момент получили мобильные устройства с набором датчиков, предназначенных для получения информации об активности и жизнедеятельности человека - так называемые фитнес-трекеры и им подобные устройства.

Основными функциями таких устройств является: вычисление количества сделанного пользователем шагов; определение пройденного расстояния, подсчёт пульса. Более сложные устройства специализируются на вычислениях конкретных параметров человеческой активности в контексте его деятельности. Такими параметрами могут быть, например, фазы сна или скорость во время бега, и т.д. Некоторые устройства предназначены для спортсменов, они вычисляют параметры конкретной активности спортсмена во время игр или тренировок – это могут быть удары в боксе или теннисе, прыжки и повороты в горнолыжном спорте.

Одним из таких устройств является сенсор PIQ[1], который позиционируется как спортивный трекер. Данное устройство содержит в себе два акселерометра, гироскоп, магнитометр, датчики температуры и давления. Все данные, получаемые с этих датчиков, могут передаваться на другие мобильные устройства

через протокол Bluetooth Low Energy с частотой дискретизации до 500 Гц, однако наиболее часто используемыми являются 100 и 250 Гц. На устройства PIQ наложены определённые ограничения по производительности, размеру аккумуляторов, низкому энергопотреблению, габаритам.

Так как пропускная способность протокола BLE довольно низкая, потеря данных при частоте даже 100 Гц во время их передачи на другие, более мощные устройства, достаточно вероятно, соответственно, качество обработки из-за потерь данных снижается. Поэтому необходимы алгоритмы, способные выполняться на самих сенсорных устройствах. Как следствие, устройство должно передавать уже обработанные данные, объём которых значительно меньше. Все алгоритмы разрабатываются с учётом данного ограничения.

Разработка методов и алгоритмов обработки данных инерциальных сенсоров проводится для устройства PIQ. Эти методы и алгоритмы должны преобразовывать и интерпретировать сенсорные данные в корректную и полезную для пользователей информацию. Разрабатываемые алгоритмы обработки данных включают в себя: определение промежутков данных, в период которых происходила какая-либо активность; вычисление кинематики движения и других параметров, интересных для пользователя-спортсмена; машинное обучение и распознавание движений на основе сенсорных данных.

Режим обработки данных при непосредственном их получении от датчиков необходим в связи с малым объёмом оперативной памяти и невозможностью хранить в ней большие массивы данных. Алгоритмы, обрабатывающие большие массивы данных и способные повторно использовать для вычислений уже полученные ранее сенсорные данные, проще и эффективнее. Однако эти алгоритмы не смогут быть применены на исследуемых сенсорных устройствах. Проблема потоковой обработки данных решается с помощью использования буфера данных минимальных размеров (например, для алгоритмов сглаживания достаточно буфера данных размером 5-11 точек), а также путём применения потоковых формул для подсчёта статистических данных (к примеру, таких, как среднее арифметическое, среднее квадратичное отклонение и дисперсия). Выявление активностей во время получения данных производится с использованием конечного автомата с состояниями, которые определяют начало, конец активности и некоторые другие состояния.

Тактовая частота микроконтроллеров сенсорных устройств довольно низкая. Поэтому необходимо разрабатывать достаточно простые по вычислениям методы и алгоритмы обработки данных, чтобы скорость работы алгоритма не уменьшалась из-за меньшей тактовой частоты микроконтроллера по сравнению с более мощными компьютерами. Однако при этом необходимо учитывать и качество обработки.

Фильтрация сенсорных данных, избавление от постоянной составляющей и внешних искажающих факторов в данных остаётся открытым вопросом и одним из важных пунктов в исследовании. На данный момент один этап фильтрации производится на сенсорах – применяется аппаратный фильтр низких частот. Также осуществляется калибровка датчиков, она основана на постоянной проверке состояния сенсора и в момент, когда сенсор не двигается, вычисляются постоянные составляющие данных и удаляются. Однако, как показывают результаты тестов, этого недостаточно для корректных вычислений кинематики движения и других пользовательских параметров.

Таким образом, при разработке алгоритмов обработки сенсорных данных необходимо предложить их простую реализацию, способную выполняться на сенсорных устройствах, с обеспечением режима потоковой обработки данных и достаточной точности предоставляемых потребителю результатов.

Список использованных источников:

1. PIQ – Homepage [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: www.piq.com

АРХИТЕКТУРА ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ ПОДСИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ В СИСТЕМАХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Скачихин А.А.

Бранцевич П.Ю. – к.т.н., доцент

Увеличение объёмов данных и сложности алгоритмов в системах принятия решений неизбежно ведут к распределённому хранению и обработке, в силу того, что ограниченные возможности одного компьютера не позволяют решать поставленные задачи за приемлемое время. Децентрализованная распределённая система хранения информации, учитывающая особенности предметной области, может дать ряд преимуществ по сравнению с реляционными базами данных, а также не специализированными распределёнными системами хранения, архитектурные решения которых направлены на максимальную универсальность.

Рассмотрим сценарий использования системы принятия решений на примере системы оценки технического состояния механизмов на основе вибрационных параметров. Данные с виброизмерительных датчиков падают в подсистему хранения и сбора информации, где, в зависимости от поставленных задач,