

Макарцева Алина Юрьевна

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ В SMART СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В данной статье рассмотрены некоторые особенности применения сверхширокополосных беспроводных сенсорных систем в SMART сельском хозяйстве. Проанализированы характерные области сельского хозяйства для применения WSN. Выявлены и обоснованы технологии интеграции для SMART сельского хозяйства. На основе проведенного исследования автором предлагается применение сверхширокополосных беспроводных сенсорных систем при организации "умной теплицы" в SMART системе.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2017/2/23.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2017. № 2 (116). С. 86-88. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2017/2/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net
Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

METRIC SYNTHESIS OF THE SLIDER-CRANK MECHANISM

Lyuminarskii Stanislav Evgen'evich, Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor
Lyuminarskii Igor' Evgen'evich, Doctor in Technical Sciences, Associate Professor
Bauman Moscow State Technical University
katjstas@mail.ru; lie260@mail.ru

The article describes metrical synthesis of the slider-crank mechanism according to the predetermined position function. The paper shows drawbacks of methodology of linkage synthesis in three positions used in Laboratory Work № 10 of the Department "Theory of Mechanisms and Machines" of Bauman Moscow State Technical University. The authors suggest an algorithm of synthesis of the slider-crank mechanism, which provides the best performance of this position function. Methodology of calculation is based on solution of the optimization problem using the fine function. By calculation it is proved that synthesis of the slider-crank mechanism by the method of interpolation from three points does not provide an optimal solution.

Key words and phrases: linkage; metric synthesis; position function; optimization; fine function.

УДК 621.396.99:004:631

Технические науки

В данной статье рассмотрены некоторые особенности применения сверхширокополосных беспроводных сенсорных систем в SMART сельском хозяйстве. Проанализированы характерные области сельского хозяйства для применения WSN. Выявлены и обоснованы технологии интеграции для SMART сельского хозяйства. На основе проведенного исследования автором предлагается применение сверхширокополосных беспроводных сенсорных систем при организации «умной теплицы» в SMART системе.

Ключевые слова и фразы: SMART сельское хозяйство; сверхширокополосные системы; беспроводные сенсорные сети; датчики; беспроводные технологии.

Макарцева Алина Юрьевна

Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, г. Астана
alinka9309@mail.ru

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ В SMART СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Во многих областях деятельности человека в последнее время часто можно встретить такое понятие как "SMART". Например, *SMART Home, SMART Apartment, SMART TV, SMART Car* и т.п. Основной принцип применения этого понятия обусловлен стремительными достижениями в области науки и техники, развитием и усовершенствованием беспроводных технологий. Рассматриваемое понятие нашло свое применение и в такой важной области деятельности человека как сельское хозяйство.

Одним из эффективных способов организации SMART сельского хозяйства является интеграция сверхширокополосных беспроводных систем, таких как беспроводные сенсорные сети (Wireless Sensors Networks, WSN), в структуру организации сельского хозяйства. В данной статье представлены некоторые особенности применения сверхширокополосных (СШП) WSN в сельском хозяйстве.

Для того чтобы понять эффективность организации SMART сельского хозяйства, необходимо определить, что же это такое и какие особенности такая система имеет. На сегодняшний день существует достаточно много различных определений SMART сельского хозяйства, но все они имеют одну общую особенность – это связь с интенсивно развивающимися технологиями беспроводной передачи [3].

В рамках данной работы SMART сельское хозяйство будет определено следующим образом: «это подход к организации системы управления процессами в сельском хозяйстве, обеспечивающий понимание основных требований и изменений текущих условий в такой системе под влиянием внешней окружающей среды, базирующийся на полученной информации в ходе работы совокупности тех или иных датчиков» (Рис. 1).

При таком подходе SMART система позволяет решить следующие задачи:

1. Использование комбинации датчиков, таких как датчики температуры, света и влажности, например, в теплице, для оценки риска промерзания почвы, возможности предотвращения болезней растений и установления плана полива, основанного на текущем уровне влажности почвы и т.п.

2. Управление параметрами роста сельскохозяйственного урожая и контроль оптимальных условий для выращивания овощных культур, не выходя из собственного дома.

3. Мониторинг внешних условий для поддержания оптимальных жизненных параметров для крупного рогатого скота.

Подход SMART систем основан на интеграции трех хорошо известных технологий (Рис. 2) – беспроводные сенсорные сети, Grid-технологии вычисления и контекстно-зависимые технологии вычисления (Context-Aware Computing).

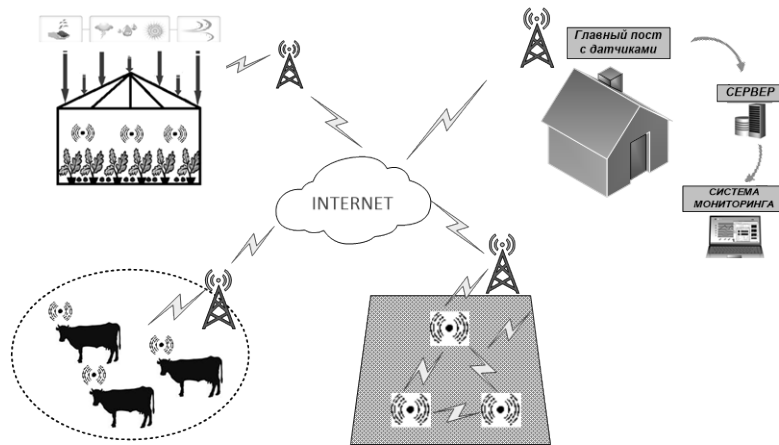


Рис. 1. Пример организации SMART системы в сельском хозяйстве

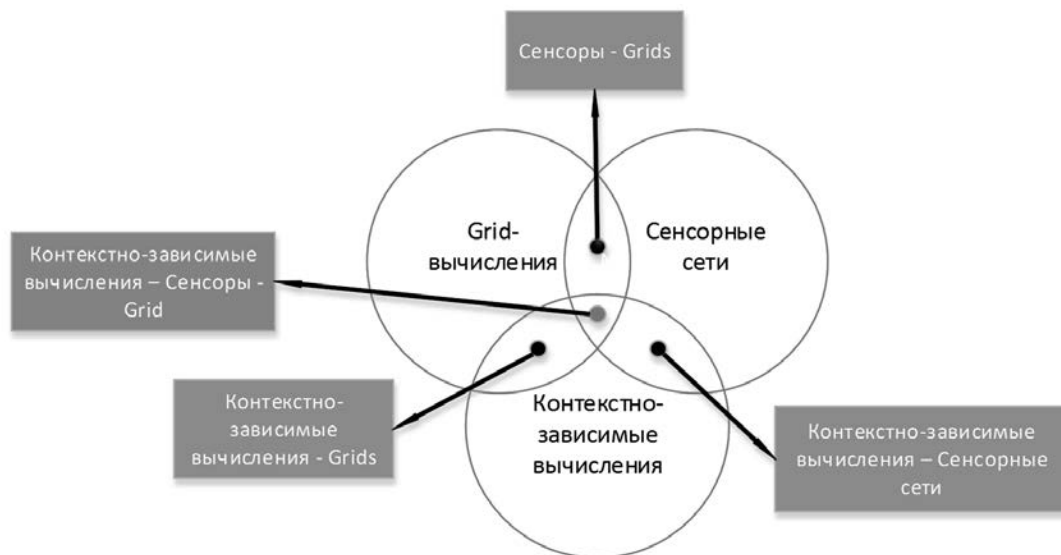


Рис. 2. Технологии интеграции для SMART сельского хозяйства

Для сверхширокополосной сенсорной системы, применяемой в SMART системах сельского хозяйства, следует выделить следующие этапы работы:

1. Зондирование местных сельскохозяйственных параметров.
2. Идентификация зондирования местоположения и сбора данных.
3. Передача данных с зоны контроля на базовую станцию для принятия решений.
4. Принятие решений на основе данных локального домена.
5. Приведение в действие исправлений и управление определенными параметрами на основе принятого решения.

Первые три и последний этапы работы системы для сельского хозяйства поддерживаются технологией сенсорных сетей, поскольку на данных этапах требуются зондирование и обеспечение связи, в частности беспроводной. Здесь также используется технология спутниковой навигации для поддержки сбора данных сенсорной сетью, чтобы получить данные о расположении датчиков и других исполнительных элементов [4]. Эти данные, связанные с местоположением, играют важную роль в процессе принятия решений для дальнейших действий системы. Технология Grid-вычисления позволяет обеспечивать для SMART системы высокую вычислительную мощность и объемное хранилище данных при достаточно низкой стоимости системы.

Четвертый этап работы процесса включает в себя Grid-вычисления и контекстно-зависимые вычисления. Контекстно-зависимые вычисления выступают в качестве вспомогательного средства для моделирования точной ситуации передачи данных от датчиков к базовой станции. Контекстно-зависимые вычисления поддерживают процесс принятия решений, чтобы сформулировать задачу и ее решение на основе текущих и временных данных с учетом их взаимосвязи с появившейся проблемой. Другими словами, такие вычисления предлагают общие решения или процедуры для различных проблем, возможных при передаче данных с датчиков в SMART системе.

Для организации SMART сельского хозяйства в рамках данного исследования был проведен анализ применения беспроводных сенсорных систем на основе сверхширокополосной технологии. Почему же именно

беспроводные сенсорные сети? Во-первых, следует отметить тот факт, что *WSN* получили большое распространение в таких областях жизнедеятельности человека, как военная промышленность, сельское хозяйство, здравоохранение. Во-вторых, общая структура *WSN* представляет собой интеллектуальную сеть, состоящую из большого числа узлов датчиков, имеющих специфические функции. У *WSN* есть достаточное число преимуществ, таких как низкое энергопотребление, экономичность, простота установки и малые размеры сети. В-третьих, беспроводные датчики могут быть развернуты практически в любом месте (в том числе под водой и под землей) по гораздо более низкой цене, по сравнению с проводной системой. Устройства, применяемые беспроводной сенсорной сетью, соответствуют промышленным стандартам (например, *IEEE 802.15.4*) для аппаратных средств радиосвязи *ZigBee* и *WirelessHART* для сетевых устройств, в результате чего увеличивается количество конечных пользователей. Приложения с участием *WSN* очень разнообразны и включают один или комбинацию различных типов сетей датчиков [6].

Одним из примеров применения сверхширокополосных беспроводных систем является организация «умных теплиц», позволяющих поддерживать необходимые условия для получения большого урожая сельскохозяйственных культур [5]. В этом контексте, с развитием беспроводных сенсорных технологий и миниатюрных сенсорных устройств, предлагается использовать сверхширокополосные *WSN* для мониторинга и контроля параметров в замкнутой среде, т.е. создания автоматической среды в теплице.

При выращивании овощей в теплице возникают специфические трудности, такие как появление парникового эффекта из-за плохого контроля влажности воздуха и вентиляции. *SMART* приложения *WSN* необходимы для управления исполнительными устройствами, такими как насос, клапан полива, вентилятор и т.д. Контроль за параметрами теплицы может быть достигнут за счет организации *WSN* через *Ethernet* соединение, подключенное к центральному компьютеру удаленной сети. Наряду с этим используются технологии *ZigBee* и *Bluetooth*, которые позволяют осуществлять сбор данных об окружающей среде от сети датчиков и передачу в центральную систему управления [1-2].

Сверхширокополосные беспроводные сети, а именно беспроводные сенсорные сети, обладают большим спектром применений в различных сферах деятельности человека. В данной работе были определены основные преимущества использования таких систем в сельском хозяйстве. С учетом рассмотренных этапов работы *SMART* систем, таких как сбор данных, мониторинг, управление на расстоянии, можно сделать вывод о том, что сверхширокополосные беспроводные сенсорные сети являются весьма перспективными для создания *SMART* сельского хозяйства. В ходе анализа типов сельского хозяйства были определены некоторые трудности применения сенсорных сетей в теплицах. Одной из таких трудностей является возможность неправильного восприятия нездоровых листьев датчиками *WSN* из-за сходства цвета таких листьев с землей, что может повлиять на алгоритм принятия решений в *SMART* системе. Несмотря на выявленные трудности, внедрение сверхширокополосных беспроводных систем в предложенные отрасли сельского хозяйства является весьма перспективным, поскольку количество преимуществ таких систем для сельского хозяйства намного больше.

Список литературы

1. Chien T. V., Chan H. N., Huu T. N. A Comparative Study on Hardware Platforms for Wireless Sensor Networks // International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology. 2011. № 2 (1). P. 70-74.
2. Haefke M. K., Mukhopadhyay S., Ewald H. A Zigbee Based Smart Sensing Platform for Monitoring Environmental Parameters // IEEE Conference on Instrumentation and Measurement Technology. Hangzhou, 2011. P. 1-8.
3. Junaid A. Zubairi. Applications of Modern High Performance Networks. Fredonia, 2009. 131 p.
4. Laube P., Duckham M. Decentralized Spatial Data Mining for Geosensor Networks // Geographic Data Mining and Knowledge Discovery. L.: CRC Press, 2009. P. 409-430.
5. Park D. H., Park J. W. Wireless Sensor Network-Based Greenhouse Environment Monitoring and Automatic Control System for Dew Condensation Prevention // Sensors. 2011. № 11 (4). P. 3640-3651.
6. Rohit K. Nikhade, Nalbalwar S. L. Monitoring Greenhouse Using Wireless Sensor Network // International Journal of Advanced Computer Research. 2013. Vol. 3. № 2. P. 23-28.

SOME PECULIARITIES OF APPLICATION OF ULTRAWIDEBAND WIRELESS SENSOR SYSTEMS IN SMART AGRICULTURE

Makartseva Alina Yur'evna

S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University in Astana
alinka9309@mail.ru

This article describes some peculiarities of application of ultrawideband wireless sensor systems in SMART agriculture. The work analyzes typical spheres of agriculture for wireless sensor networks application. The paper identifies and substantiates integration technologies for SMART agriculture. On the basis of the study the author suggests using ultrawideband wireless sensor systems in organization of “smart greenhouses” in the SMART system.

Key words and phrases: SMART agriculture; ultrawideband systems; wireless sensor networks; sensors; wireless technologies.