OVERVIEW OF THE MODULES FOR BUILDING A WIRELESS SENSOR NETWORK

DANIEL R. DENEV

ABSTRACT: *An overview of the wireless sensor motes: Recent technological advances have enabled the development of low-cost, low-power and multifunctional sensor devices. These nodes are autonomous devices with integrated sensing, processing, and communication capabilities. A sensor is an electronic device that is capable of detecting environmental conditions such as temperature, sound, chemicals, or the presence of certain objects. Sensors are generally equipped with data processing and communication capabilities. The sensing circuitry measures parameters from the environment surrounding the sensor and transforms them into electric signals.*

KEYWORDS: *Wireless sensor motes, Gateways, System control.*

DOI: https://doi.org/10.46687/MT22DRD

ПРЕГЛЕД НА МОДУЛИТЕ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА БЕЗЖИЧНА СЕНЗОРНА МРЕЖА

ДАНИЕЛ Р. ДЕНЕВ

АБСТРАКТ: *Преглед на безжичните сензори: Последните технологични постижения позволиха разработването на евтини, ниско мощни и многофункционални сензорни устройства. Тези възли са автономни устройства с интегрирани възможности за наблюдение, обработка и комуникация. Сензорът е електронно устройство, което може да открива условия на околната среда като температура, звук, химикали или присъствие на определени обекти. Сензорите обикновено са оборудвани с възможности за обработка на данни и комуникация. Сензорната схема измерва параметрите от околната среда около сензора и ги трансформира в електрически сигнали.*

1 Въведение

Сегашното поколение от интерактивни устройства и мрежи развива широк клас от интерактивни навсякъде в компютърните приложения. Съвременната тенденция за интегриране на безжична мрежа в интерактивните устройства като PDA, клетъчни телефони и преносими компютри води до достъпност на информация като новини, стокови разписки, добре познато обслужване като електронната поща, назначаване за проследяване и мултимедийно съдържание от всяко място по всяко време. Тези приложения имат значително доказана продуктивност на работното място въпреки факта, че човешкото участие е често изискано в изчислителния цикъл. Тези приложения са традиционно взаимодействащи с виртуално съдържание като: електронна поща, финансова отчетност и текстови документи.

Днес милиони от цензурите са разпръснати и в двете както в индустриалните, така и в не- индустриалните офис среди. Тези сензори включват наблюдаващи устройства (HVAC) като термометри, барометри, мерки за влажност, наблюдение, въглероден окис, детектори за дим, контрол за достъпа, детектори за стъкло, контрол на достъпа до RFID баджови четци. В повечето случай, сензорите се използват за конкретно приложение и достъп до сензорен изход само на местно ниво (локално). Човек обикновено трябва да ходи до

сензора, за да получи настоящата информация. В някой случай сензорите могат да бъдат разположени в близост до затворен контур на наблюдаващата станция, но тези наблюдаващи станции са с общо приложение. Докато тези сензори служат за полезни цели на лица, които са разположени до тях, на практика всеки сензор се използва за едно наблюдавано приложение. [1, 3, 4]

Чрез мрежата тези устройства осигуряват достъп до отдалечена информация и задействане на възможности към много нови приложения, които излизат. Появата на евтините, ниско мощни безжични сензори, и автоматично конфигуриращите се мрежови технологии, позволяват сензорите да бъдат лесно разположени навсякъде, ad-hoc начин. Тези интерфейсни инсталации за физическа работа и обещание да направят ежедневните задачи по лесни, да повишат способността ни за оптимизиране на средата, която живеем и работим. Последните постижения в сензорния хардуер правят възможно това да се разполагат малки сензори в офис среда, но много предизвикателства остават. Разглеждат се два случая в детайли, за да проучат тези предизвикателства: приложение за подпомагане на работниците, за намиране на конферентни зали, и другите които да направляват посетителите около офис среда. В допълнение към показаните предизвикателства, в развитието и оценката на реални приложения, тези приложения илюстрират проблемите, които са от първостепенно значение, за офис среда. За конферентна зала приложенията трябва да се интегрират със съществуващите мрежови и сензорни инфраструктури и взаимодействие с потребители по подходящ начин.

Приложенията за посетителите трябва да съдържат ограничение за човешкото движение и да бъдат лесни за разположение и поддръжка.

В допълнение и двете приложения съдържат автоматично конфигуриращи се безжични мрежи и ниско мощни операции (както правят много от другите сензорни приложения). Тези изисквания могат да бъдат изненадващи в изграждането на приложение, където мощността и мрежата са двете сравнително значими. Въпреки това не винаги могат да се разположат сензори в близост до мощни или мрежови обекти. Допълнителното окабеляване може бързо да надхвърли разходите и ползите от тези на ad-hoc приложения. Дори в нови конструкции всеки окабелен мрежови порт или изход имат цена, която трябва да бъде оправдана. По този начин ние виждаме ниско мощни операции, спестяване на енергия, както безжични потребности дори в относително жични среди. Въпреки това съществува възможност, чрез ливъридж, тези инфраструктурни налични ресурси да подържат цялата мрежа. Ние на кратко разглеждаме хардуера, който може да бъде използван на работното място.

2 Хардуер за разположената сензорна мрежа на работното място

Четири вида хардуерни платформи с разнородни способности са често използвани за разполагане на сензорните мрежови приложения на работното място: сензорни модули, екранни модули, gateway и ръчни блокове. Тези хардуерни платформи са пригодени за възприемане, от човешкото взаимодействие със сензорна мрежа и с мрежите на работното място, и те така предоставят комбинация от мощност и обработка на входно- изходни способности. Всеки построен хардуерен блок описан в този раздел трябва да се разглежда като показателен клас устройства. [2, 5]

Сензорни модули

Частицата е сензор с широко приложима платформа, която обединява чувствителност, изчисляване и комуникация. Частиците обикновено са с ниска цена, малки, батерията захранва устройства, които са предназначени да могат на голям мащаб да разполагат

сензорите в околната среда. Един пример на Бъркли (фиг.1), които обикновено се използват в сензорна мрежа за изследване и приложение на Mica-2. Mica-2 mote е конструирана с използването на компоненти и включва входно изходния конектор за да осигури подреждащи се една върху друга платформи за ефективна интеграция със сензори и алтернативни комуникационни табла за експеримент.



Фиг. 1. Сензорни модули

Екранен модул

Mica-2 оптимизира консумацията на енергия, разходите и размера, и проектирана предимно за ръчно ограничени количества на данни от прости сензори и не са подходящи за много сензорни мрежови приложения, които изискват събирането на данни за високочестотната лента, като вибрация звук и образ. Intel mote е увеличава капацитета на преработка за предоставяне на пример за устройство, което може да бъде използвано към по чувствителните широколентови интензивни данни и извърша по стабилна мрежова комуникация. Много от приложенията на работните места описани в тази статия използват сензорни модули.



Фиг. 2. Модули за взаимодействие с потребителя

Докато бутонът е полезен в много приложения по- скъпия интерфейс понякога се предпочита. LCD екранния модул (фиг.3) е малък, ниско мощен с часовникова форма, модул проектиран с възможност да ограничи човешкото взаимодействие със сензорната мрежа. Това устройство се състои от Mica-2 интегрирано с LCD способно да показва текст и прости графики и четири контролни бутона. Тези бутони могат да бъдат използвани за задействане на модулът за събуждане от „Deep sleep” и също да позволи на потребителя да въвежда текст. Тези устройства осигуряват лесен и евтин начин да се разпространява екрана и потребителят да взаимодейства с информация на работното място. [2, 6]



Фиг. 3. LCD модул

Преносими модули

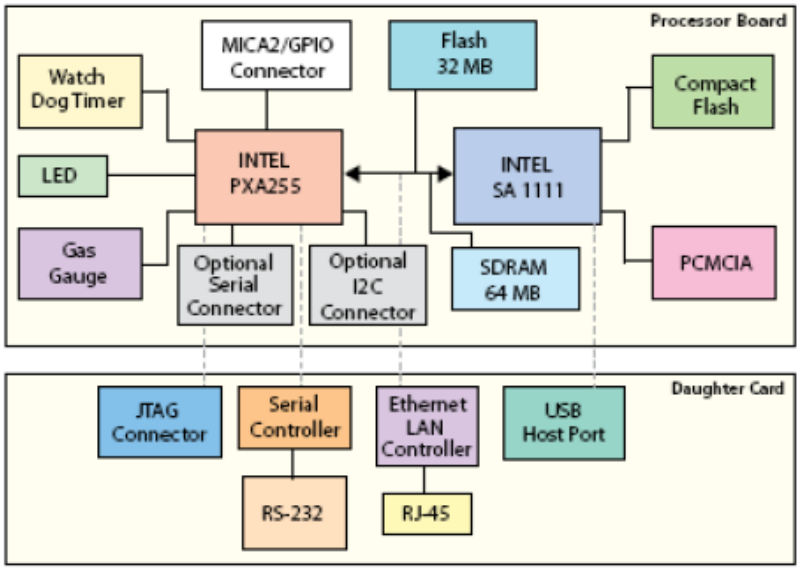
Макар и подходящо за ограничени взаимодействия, джобните устройства, като PDA и лаптопи могат да осигурят усложнен потребителски интерфейс и инструменти осигуряващи анализ на данни и за хората. CANBY (фиг.4) е компактен флашкартов формат е причина на Mica-2 mote като позволява на джобните и лаптопите, лесно да взаимодействат със сензорните мрежи. Тези устройства могат да бъдат използвани като част от един полеви инструмент. Пример полеви инструмент Task позволява ръчно да бъде използвано към запитващите устройства в близост до човека по изпращане на „ping" съобщения към отговарящия по- близо модул. В някои работни приложения, GUI на ръчния модул са били използвани за осигуряване на информация от сензори, които са в близост до човека.



Фиг. 4. Преносим модул

Модули тип Gateway

Описаните сензорни модули минимизират цената и размера, чрез елиминиране на традиционната поддръжка на мрежите като Ethernet или 802.11. Gateway модулите са устройства, с които може да се премахне комуникацията между сензорните модули и по-високи крайни жични и безжични мрежи. Gateway модула често има повече изчисляващи възможности отколкото сензорните модули и добър достъп до ограничена мощност. Пример за Gateway модул е Stargate под формата (фиг.5), които включва 400 MHz Intel XScaleTM архитектура на основния процесор, десетки мегабайта от RAM и повече гигабайта постоянно съхранявани.



Фиг. 5. Архитектура на Xscale

Възможно е от интерфейсно директно към Mica-2 или Intel mote устройството и може да свърже данните от ниско мощно сензорна мрежа към традиционните мрежи включващи 802.11, Ethernet както и широка област мрежи. Освен това, обработката и осигуряването на памет в stargate модула му позволява да работи като web интерфейс към сензорната мрежа. Четящия сензор може да бъде запазен в локален база данни и под съмнение в интернет. Въпреки това същия Web интерфейс може да бъде използван за задействане и управление на сензорната мрежа. Както е описано по- късно в тази глава stargate може да създава йерархични мрежи, като предоставят ефективност на подобрената сензорна мрежа за намаляване на енергийното потребление и удължаване на живота на батерията.

3 Безжични сензорни приложения

Сензорните мрежи намират важна роля в изследователската общност. Вградените компютри са добре навлезли в нашия живот, в нашите къщи и в работните среди. Вградените системи по определение си влияят с физическия свят. Тези сензори, задвижващи механизми и контролери, които са програмирани да изпълняват определени функции. Тъй като обхвата на приложенията расте нуждата от мрежата нараства няколко вградени системи ги изпълняват нарастващо сложни задачи. Автомобилната област е отличен пример. Ето някой вградени системи влияещи върху осигуряване на безопасността, удобство в шофьорския опит. Предимството на сензорните мрежи е огромно, разположението и поддържането на мрежата от хиляди модули е невъзможно съдържанието на хиляди мили от жица, която е необходима от връзките. Приложението в различните полета от изследването се разработват. Интересните текущи проекти включват обширно експериментиране на структурния отговор от земетресенията, наблюдение на местообитание, интелигентните транспортни системи, други важни полета от приложения включва къщата и автоматичното построяване и военните приложения. Автоматично конфигуриращите се, които се намират навсякъде лесно се разполагат защитават, недоловимите сензорни мрежи са идеална технология за работа в разузнавателни операции и военни атаки за откриване на движение на противника и артилерията, и за наблюдение и управление на ресурси.

4 Заключение

Докато специфичните работни приложения описани по горе са от интерес за определени потребители и индустрия, техниките за открити за реализиране и разположение на тази приложения са общо полезни за възможност от широк клас от приложения на работното място. Маршрутизиращи алгоритми, обикновени мрежи и лесно конфигурирани са специфични технологии, всичко което прави сензорните мрежи в изграждането на приложение. Ключово предизвикателство на сензорната мрежа е да се докаже, че работното приложение има възвращаемост на инвестициите, чрез лекота на използване лесно за управление и работна производителност.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Цанков Ц. С. Администриране на локални компютърни мрежи. Университетско издателство „Епископ Константин Преславски“, Шумен, 2021.

[2] Arnstein, L., Borriello, G., Consolvo, S., Hung, C., Su, J., “Labscape: A Smart Environment for the Cell Biology Laboratory,” IEEE Pervasive Computing Magazine, vol. 1, no. 3, New York, NY, July-September 2002, pp. 13-21.

[3] Konstantinova E., Tsankov Ts. Capabilities for high-speed data transmission through the use of visible light. International Scientific Conference “Defense Technologies” DefTech 2020, Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems, Shumen, 2020, ISSN 2367-7902, pp. 379-385.

[4] Konstantinova E., Tsankov Ts. Analyzing security threats in smart homes technology. International Scientific Conference “Defense Technologies” DefTech 2020, Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems, Shumen, 2020, ISSN 2367-7902, pp. 373-378.

[5] TASK TinyOS Tooklit http://berkeley.intel-research.net/task/

[6] Perkins, E.C. and Bhagwat, P., “Highly dynamic Destination-Sequenced Distance- Vector Routing (DSDV) for Mobile Computers,” Proceedings of the Conference on Communications Architectures, Protocols and Applications, London, UK, August 1994, pp. 234-244.