



Research of Smart Home Technology

Deyan GRADINAROV¹, Stoil TODOROV¹

¹Institute of Metal Science, Equipment, and Technologies
with Center for Hydro- and Aerodynamics “Acad. A. Balevski”
Bulgarian Academy of Sciences

Phone: +359 2 46-26-220, Fax: +359 2 46-26-202; E-mail: deyangradinarov@gmail.com, smt@ims.bas.bg

Abstract

In this paper is reviewed and examined the smart home technology, technologies, sensors and equipment that are integrated in it, communication networks and need for continuously improvement of the smart home to become smarter and smarter.

Keyword: smart home, smart home network, smart home appliances

Изследване на технологията Умен дом

Деян ГРАДИНАРОВ, Стоил ТОДОРОВ

1. Увод

Обикновено, дори когато даден електроуред е включен към захранващата мрежа, но не се използва, той все пак консумира електроенергия. Това означава, че ще има електрически загуби от порядъка на 5-10% от общата сметка [1]. Освен това, захраненият уред, може да предизвика инцидент, като възпламеняване предизвикано от късо съединение или самостоятелно включване на нагревателен уред при ниска температура. Освен това, много хора, поради разсеяност, бързина или други причини забравят да изключат даден електрически уред, след употребата му, след което излизат от стаята, дома или офиса. Такива ситуации водят до загуба на време, нервност, ненужно висока сметка и потенциална опасност от инцидент или злополука. За да се решат тези проблеми, е нужно да се използва технологията умен дом. С развитието на технологиите са разработени множество проекти за умен дом с цел да се улеснят хората и да се повиши качеството на живот. Умният дом е технологията, която се използва, за да накара електронната апаратура в дома да действа „умно“ или „интелигентно“, или „по-умно“, правейки дома автоматизиран по отношение на осветление, температура, сигурност и както и на много други функции [2].

Умно устройство е такова, което е снабдено с вграден процесор, като по този начин е разширена функционалността му. Умният дом се състои от три части – мрежа, контролни устройства и домашна автоматизация [3, 4, 5]. Мрежата (фиг. 1) служи за свързване на автоматизацията и контролните устройства и може да бъде жична или безжична. Контролните устройства служат за управление на системата, а автоматизацията – за контрол на околната среда.

2. Технология Умен дом

2.1. Мрежи в умния дом

Мрежите за умнен дом могат да бъдат класифицирани в два основни типа – жични и безжични мрежови системи [6, 7].

При жичните мрежови системи устройствата са свързани помежду си с проводници, като комуникацията се осъществява по този начин. Захранването се осъществява от мрежовото напрежение. При проектиране на умнен дом комуникационната мрежа на системата може да бъде вградена при в стените или в предварително внедрени трасета и може да се изпълни с сукани двойки, лентови и оптични кабели и др. Пример за жична комуникационна система за умнен дом е комуникационния протокол X10, при който към захранващия сигнал се добавя амплитудно модулиран двоична комуникация. Други технологии за комуникационни системи в умния дом са HomePlug, Consumer Electronics Bus (CEBus), European Installation Bus и пр.

При безжичните системи има два основни елемента – излъчвател и приемател. Голяма част от модерните устройства като част от системата използват безжични технологии за комуникация с останалите устройства. Безжичната комуникация се осъществява с радиочестотни (RF) и микровълнови честоти, Wi-Fi, инфрачервени (ИЧ) и блутут (Bluetooth) сигнали, по стандарта IEEE 802.11 и др. Пример за безжична комуникационна система за умнен дом е Z-wave протокол, базиран на радиочестотна комуникация. При безжичните системи устройствата могат да се захранват с мрежово напрежение или с акумулаторни батерии.

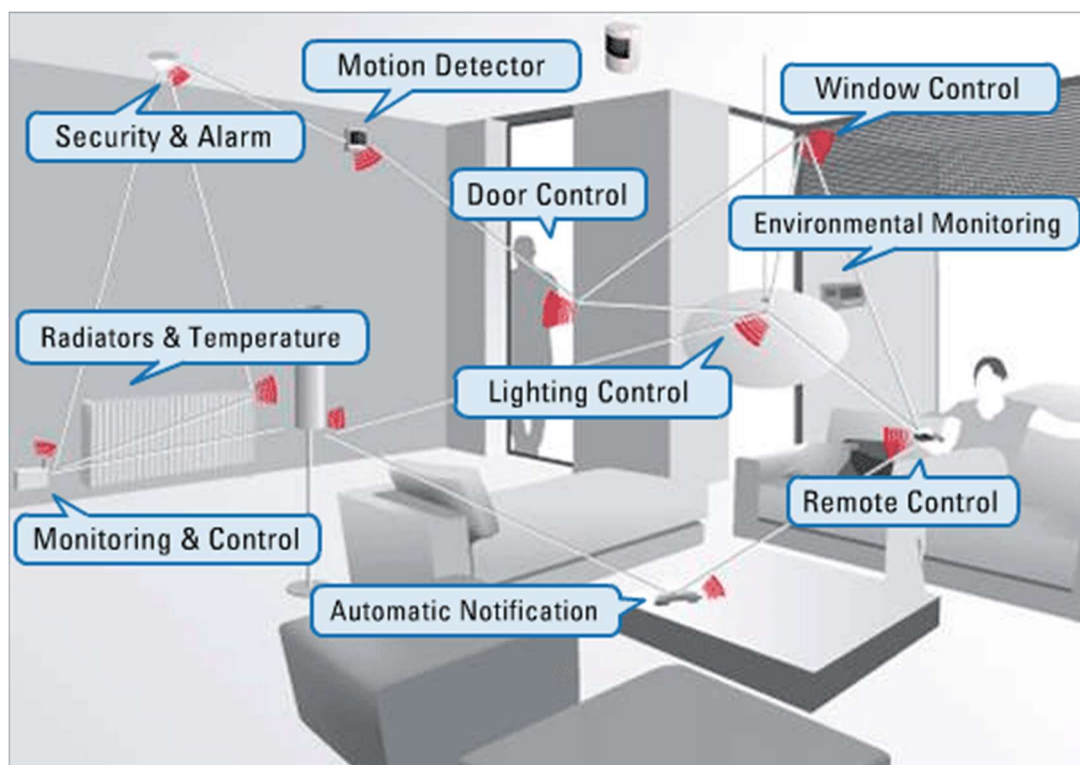
Някои от мрежовите системи за умнен дом могат да бъдат смесени – с жична и безжична част или дублиране на най-критичните устройства.



Фиг. 1. Комуникационна мрежа в умнен дом [1]

2.2. Контролни устройства

Контролните устройства за умен дом служат за управление и синхронизация на изпълнителните устройства, като комуникират със тях посредством мрежата – приемат и изпращат данни и управляващи сигнали. Контролните устройства могат да са както специализирани такива, така и смартфони, планшети, което позволява голяма гъвкавост при разработване на цялата система и удобство за потребителите. Освен това, някои от системите могат да имат компютър, където се обработват, съхраняват и анализират данните за околната среда, като по този начин системата може да се профилира за специфичните нужди и изисквания на потребителя [8, 9].



Фиг. 2. Примерно разпределение на умни устройства и сензори в дома [1]

2.3. Автоматизация

1) В кухнята

В кухнята уредите стават все по-умни и по-умни, напр. хладилници, микровълнови фурни, готварски печки, кафемашини, съдомиялни и пр. Умните хладилници могат да следят за наличните хранителни продукти и за тяхното състояние, като по този начин човек оптимизира разходите си в магазина. Също така могат да имат достъп до интернет и да търсят рецепти с наличните продукти, които показват на LCD екран [10].

2) Във всекидневната

Във всекидневната стая подходящо за управление е осветлението. Използват се детектори за движение за включване и изключването му при излизане или влизане в стаята. Същото се прилага и за контрол на температурата. При наличие на камера като детектор, може да се прави лицево разпознаване и да се управлява средата в зависимост от предпочитанията на хората в стаята. При наличие на инфрачервени камери, може да се следи за висока температура на хората, което да служи като индикатор за здравна

превенция. Също така все по голяма популярност придобиват умните телевизори, които могат да се свързват към компютър, таблет или смартфон. В комбинация с управление на озвучителната система и осветлението, се постига по-добро усещане при домашни занимания и забавления [10].

3) В спалнята

В спалнята особено важно е управлението на температурния режим според специфичния профил на потребителя. Затопляне на стаята преди лягане, поддържане на определена температура по време на сън, затопляне преси ставане, автоматична аларма. Леглото може да бъде оборудвано със сензори, които следят дали движението по време на сън е различно от стандартно установеното за човека, което е здравословен индикатор. Също така може да се вгради система и аларма за следене извеждане на човека от апнетични състояния [11].

4) Сигурност

Сигурността има два аспекта – в дома и на дома. Осигуряването на сигурност в дома касае управление вътрешни на рискове, които могат да възникнат и се постига чрез сензори за изтичане на газ, сензори за пожар, влага, изтичане на вода, температурни сензори. Особено подходяща е такъв вид обезопасена среда в помещения, в които живеят стари или болни хора, хора в неравностойно положение или малки деца. В тези случаи се прилагат сензори за движение и температура, системи за проследяване на движение, холтерни системи за следене на здравословни показатели – телесна температура, кръвно налягане, кислородна сатурация и пр. Чрез тези системи не само се повишава сигурността на живеещите в дома, а и се подобрява качеството на техния живот [12]. Сигурността на дома касае контрол на достъпа и предотвратяване на нежелано проникване. Прилагат се термовизионни камери и камери за следене, обемни датчици, стъпкови сензори и др.

3. Предизвикателства пред Умен дом

1) Сигурност

Поради използването на интернет от умния дом има потенциална опасност от външна атака и овладяване на домашната система. За предпазване на умния дом се разработват все по-сложни протоколи за вътрешна и външна комуникация с различни нива на достъп и пр. [12].

2) Приспособяване към нова среда

Животът в умен дом предполага промяна на начина на живот и промяна на част от навиците. Комуникацията потребител-умен дом трябва да бъде добре усвоена от потребителя, за да се постигне оптимална среда за живот. Това означава период на обучение, както за потребителя, така и за системата [13].

3) Непрекъснато подобряване

Тъй като технологията умен дом е сравнително нова има непрекъснато усъвършенстване на уреди, системи, алгоритми и комуникационни протоколи, през известно време може да се наложи промяна или подмяна в някои от тях. Това води освен до поумняване на дома и повишаване на качеството на живот и до по-високи разходи [14].

4. Заключение

Умният дом набира все по-голяма популярност, като в бъдеще ще бъде неотменна част от живота на човек. С разработване и внедряване на умни уреди и сензори в дома, ежедневието на човек се улеснява и облекчава, което води до понижаване на разходите и повишаване на стандарта на живот и повече свободно време, като по този начин се повишава и ефективността и ефикасността на човека.

Има голям потенциал в развитието на умни сензори и устройства за умния дом по отношение на сигурност, комфорт, безопасност и пр.

Литература

1. Sripan M., X. Lin, P. Petchlorlean, M. Ketcham. Research and Thinking of Smart Home Technology. International Conference on Systems and Electronic Engineering (ICSEE'2012), Dec. 18-19, 2012 Phuket (Thailand), pp.61-63.
2. Craven J. What is a Smart House?, Online – 2012, October 18
<https://www.thoughtco.com/what-is-a-smart-house-domotics-177572>
3. Chernbumroong S., A. Atkins, H. Yu, 2010. Perception of Smart Home Technologies to Assist Elderly People. Proc of the 4th International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications (SKIMA 2010), Paro, Bhutan, pp. 1-7.
4. Bijev Y., S. Georgiev, H. Kolev, S. Todorov. Multi-sensory device for environmental parameters detection. Scientific Proceedings, 2, 139, 2013, ISSN: 1310-3946, pp.343-347.
5. Jiang L., D. Liu, B. Yang. Smart Home Research. Proc. of the Third International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Shanghai, August 26-29, 2004, pp. 659-663.
6. Huber M. Smart Home Technologies. 2006,
http://ranger.uta.edu/~huber/cse4392_SmartHome/Lectures/
7. Обрешков Н., Ю. Бижев, Ст. Тодоров, Е. Лалев, Интернет приложение за наблюдение на параметри в обкръжаващата среда, 2, 139, 2013, ISSN:1310-3946, 348-350.
8. Бижев Ю. Безжична комуникация и фактори довеждащи до нарушения в трансфера на данни. 1, 2014, ISSN:1313-8308, с. 376-380.
9. Shang-Yuan Chen and Yi-Feng Chang, 2010, “The Computer-Aided Design software for Smart Home Device based on Cloud Computing service”, Second WRI World Congress on Software Engineering, Taichung, Taiwan, pp. 273-278.
10. Jim B. Changing the Way Houses Operate. 2005,
http://articles.castelarhost.com/smart_home_technology.htm
11. Бижев Ю. Системи за гражданска сигурност в домовете на бъдещето. 2017, бр.1 (216), стр. 276-278, ISSN 1310-3946.
12. Edmonds M. How Smart Homes Work.
<http://home.howstuffworks.com/smart-home4.htm>
13. Бижев Ю., Н. Обрешков. Архитектура за архивиране и статистически анализ на алармени събития към системата BULCIP, 2015, 2, ISSN:1310-3946, с.134-137.
14. Lin P. Disadvantages of a Smart Home.
http://www.ehow.co.uk/list_7631272_disadvantages-smart-home.html