

Об особенностях формирования системы умного дома

Т. В. Аветисян, e-mail: vtatyana_avetisyana@mail.ru

Я. Е. Львович, e-mail: office@vivt.ru

А. П. Преображенский, e-mail: app@vivt.ru

АНОО ВО – Воронежский институт высоких технологий, Воронеж,
Российская Федерация

***Аннотация.** Работа посвящена рассмотрению методов управления в системе умного дома. Отмечается необходимость формирования общей алгоритмической и информационно-программной среды. Показаны подходы, которые могут быть использованы в ходе принятия решений внутри системы умного дома. Продемонстрированы возможности формализации задачи управления в умном доме. Показана диаграмма входных данных системы управления умным домом*

***Ключевые слова:** Интеллектуальная система, умный дом, управление, системный подход, обработка информации.*

Сейчас можно наблюдать активное развитие различных систем, которые связаны с управлением умным домом (СУУД) [1]. Достаточно большой части людей в городских значительную часть времени приходится проводить внутри зданий, а также в других видах помещений. Особенности условий пребывания людей на подобных объектах значительным образом влияют на характеристики качества жизни населения.

Бывают разные места размещения людей в течение рабочего времени. Например, выделяют производственные помещения, офисы, различные учебные аудитории и др. Если рассматривается внерабочее время, то требуется рассмотрение жилых домов, спортивных объектов, клубов, мест развлечений и др. Мы можем наблюдать процессы, которые связаны с укрупнением зданий.

Тогда появляются возможности для того, чтобы формировать офисные, жилые, торгово-развлекательные, образовательные, лечебно-диагностические и другие комплексы. Они имеют общие системы инженерного обеспечения, температуры и влажности воздуха. При наличии высокой стоимости и больших затрат, которые связаны с содержанием, можно наблюдать непрерывный рост числа СУУД разных видов и возможностей, а также конфигураций. Следует отметить, что в настоящее время активным образом происходит внедрение систем

видеонаблюдения, рассматриваемых в качестве одной из служб СУУД [2]. На базе технологии принятия решений мы можем прийти к тому, что внутри СУУД представляет интерес применение таких подходов:

1. Методы искусственного интеллекта (ИИ). Базируются они на том, что ведется поиск по вариантам вариантов решений. Поиск, связанный с решением рассматриваемых проблем, осуществляется на базе анализа и привлечения соответствующего опыта (своего или чужого).

2. Экспертные методы. В таких методах исходят из того, что необходимо опираться на интуицию и опыта исследователей. Требуется, чтобы обязательным образом ЛПР участвовали в соответствующих процессах, связанных с формированием вариантов по решениям поставленных задач.

3. Использование формализованных моделей. В подобных методах важно ориентироваться большей частью на то, что есть внутри функциональных подсистемах. Наблюдается их связь с тем, что есть в инфраструктурных службах.

4. Применение подходов, связанных с продукционными правилами. Эти способы рекомендуют применять внутри подсистем, по которым нет возможностей по созданию формализованных моделей

5. Использование формализованных подходов, в которых реализуется поиск по оптимальным решениям. Тогда происходит процесс адаптации с точки зрения условий и задач функционирования СУУД.

6. Использование информационных технологий, в которых происходит реализация методов ИИ.

Все указанные технологии требуется объединять в общую единую систему. За счет нее будет обеспечиваться своевременное и согласованное управление системой.

Предлагается применять такие обозначения, чтобы обеспечить формализацию задачи управления внутри рассматриваемых систем. Исходим из того, что совокупность в системе решений

$D = \{d_1, \dots, d_N\}$, при этом – N – число тех решений, которое возможно,

есть d_n , n -ое решение. Датчики позволяют для всех возможных вариантов дать описание Подобная система имеет отличия в множестве

параметров $S = \left\{ s_i^j, i = \overline{1, M}; j = \overline{1, K} \right\}$, (в качестве примера, тип

датчика, его местоположение, значение и т.д.), где j – номер измеряемого параметра, соответствующего i -му датчику, M – число датчиков, K –

число измеряемых параметров i -го датчика, доступных службе. В таком случае решение d_n – рассматривается в виде функции, которая содержит все параметры:

$$d_n = f \left\{ s_i^j, i = \overline{1, M}; j = \overline{1, K} \right\}, \quad (1)$$

Учитываем, что множество значений функции f это D . Функция f будет определяться на основе алгоритма поиска оптимальных решений. За счет нее устанавливается эффективность поиска по оптимальным решениям. Осуществление выбора функции f определяется содержанием множества управляющих решений, а также особенностями исходных данных, ограничений задачи, в частности, характером их зависимости. Анализ показывает, что есть заметное влияние критерия на осуществляемые процессы поиска. Оценка того, насколько будет близок текущий вариант решения, с точки зрения регламентного состояния должна быть показана в системе. Если анализируются формализованные модели, тогда при помощи целевых функций будут обозначаться критерии проведения. Какие при этом могут быть подходы? Укажем их:

– задается некоторый промежуток времени. В течение него будет близость к регламентным значениям тех параметров, которые соответствуют анализируемому помещению;

– различные ресурсы должны быть минимизированы, если рассматриваются различные процессы внутри помещений и зданий.

Если решается оптимизационная задача, то следует формировать целевые функции. Например, можно предложить следующую:

$$\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^K \omega_{ij} \left(s_{iont}^j - \left(s_i^j \right) \right)^2 \rightarrow \min, \quad (2)$$

$s_{\min} \leq s_i^j(t) \leq s_{\max}$ по всем управляемым параметрам. В (1)

есть привязка всех показателей s_i^j тому, какие временные моменты времени t . Соотношение демонстрирует их изменение:

$$s_i^j(t+1) = g_i^j \left\{ s_i^j(t), d_i(t) \right\} \text{ по всем } i, j, \quad (3)$$

Учитывается, что $g_i^j(\cdot)$ функция, показывает ресурсы служб или подсистем. С точки зрения всех решений $\{d_i(t), t = \overline{1, T}\}$ реализуется процесс минимизации.

На рисунке указана общая схема формирования потока входных данных. На данной диаграмме определено семь вероятных источников входных данных.



Рисунок. Иллюстрация диаграммы входных данных внутри систем управления домом

Список литературы

1. Толстель О. В., Чурилов А. О., Нестеров О. В. Реализация системы управления микроклиматом // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. (Физико-математические и технические науки). 2016. № 4. С. 44–48.
2. Файст В. Основные положения по проектированию пассивных домов. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2018. 144 с.
3. Кавалеров М.В. Принципы построения аппаратурно-программного обеспечения рабочего места оператора интеллектуального здания / Учеб. пособие / М.В. Кавалеров, Е.Л. Кон,

А.А. Южаков. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 126 с.

4. Коробейников О.П. Мониторинг технического состояния зданий, сооружений и инженерных систем / О.П. Коробейников, А.И. Панин, Э.И. Гусев, И.В. Трубина. Нижний Новгород – 2016. – 42 С.

5. Кремлев А.С. Проектирование систем интеллектуального управления домашней автоматикой. Элементы теории и практикум / А.С. Кремлев, А.В. Титов, А.Н. Щукин. // Санкт-Петербург. 2017. – 96 С.

6. Преображенский Ю.П., Паневин Р.Ю. Формулировка и классификация задач оптимального управления производственными объектами // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т. 6. № 5. С. 99-102.

7. Гостева Н.Н., Гусев А.В. О возможности увеличения эффективности производства // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2017. № 1 (20). С. 76-78.

8. Жилина А.А., Кострова В.Н., Преображенский Ю.П. Разработка методики постановки задачи выбора управленческого решения на основе оптимизационного подхода // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2018. Т. 6. № 1 (20). С. 243-253.