

Ozarkiv I.M., Kozar V.S., Dovga N.D., Kobrinovich M.S. Characteristic features of regime parameters for drying impact on heat exchange coefficient

Discovered the features of the influence coefficient of heat transfer on the drying process intensity in convective mode of heat supply to the drying facility. Pointed dependences and formulas to determine the coefficient of heat exchange. Showed the relationship between similarity criteria which display heat-mass transfer.

УДК 004.942

Проф. В.М. Теслюк¹, д-р техн. наук; студ. Т.В. Теслюк¹; доц. А.С. Ляндра², канд. техн. наук

МОДЕЛЬ ПІДСИСТЕМИ КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ ДЛЯ АНАЛІЗУ РОБОТИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО БУДИНКУ

Розроблено модель підсистеми клімат-контролю інтелектуального будинку на основі кольорових мереж Петрі та наведено результати дослідження цієї підсистеми на основі побудованого графу досяжності станів. Побудована модель дасть змогу підвищити ефективність автоматизованого проектування інтелектуальних будинків.

Ключові слова: модель, підсистема клімат-контролю, мережі Петрі.

Вступ. Зі стрімким ростом населення землі та урбанізацією, дедалі нагальніше постають проблеми у містах з ресурсами, простором і екологією. Експерти прогнозують, що до 2050 р. чисельність міських жителів зросте удвічі. Зростуть також і масштаби проблем всередині міст [1]. Кожне місто можна представити як множину житлових місць і сервісів, до яких належать: управління, транспорт, енергетика, медицина, сервіси, освіта, безпека та інші.

Місто найчастіше стикається з такими проблемами: енергозабезпечення (небезпека раптового відключення електропостачання, нерациональне використання енергоресурсів, тощо), проблеми з екологією та транспортом (значна загазованість вулиць, часті проблеми з заторами), водопостачання (нерациональне витрачання водних ресурсів, проблеми з очищенням і транспортування питної води), неефективне управління ресурсами тощо.

Велике місто – це складна система, яка складається з багатьох підсистем. У місті всі значущі галузі господарської діяльності – транспорт, енерго- і водопостачання, охорона здоров'я, комерція, освіта, комунікація, безпека – тісно пов'язані один з одним. Це створює чудові передумови для інтелектуального підходу до вирішення поставлених проблем.

У цьому випадку рекомендовано використовувати здобутки технології інтелектуального будинку [2]. Згідно з даними закордонної статистики, вони дають змогу знизити: експлуатаційні витрати – до 30 %; платежі за воду – до 41 %; платежі за електроенергію – до 30 %; платежі за тепло – до 50 % та інші [3]. У реаліях України, з її старими системами та комунікаціями, можна досягнути ще кращих результатів. Тому проектування, моделювання, вдосконалення та впровадження технологій інтелектуального будинку є актуальним питанням сьогодення.

¹ НУ "Львівська політехніка";

² Тернопільський національний економічний університет

1. Особливості автоматизованого проектування інтелектуального будинку. Для проектування інтелектуальних будинків як будь-якої складної системи використовується блочно-ієрархічний підхід [4]. У цьому випадку можна виокремити такі рівні автоматизованого проектування інтелектуального міста: інтелектуальне місто; інтелектуальний будинок; підсистеми інтелектуального будинку (водозабезпечення, газозабезпечення, клімат контролю тощо); складові підсистеми (давачі, контролери та інші).

Інтелектуальний будинок містить багато підсистем [5], таких як: клімат-контролю, безпеки, охорони, система конфігурації приміщень, підсистема освітлення, кондиціонування, управління побутовою технікою та всіма можливими мультимедіа та ін.

Для аналізу роботи цієї системи та підсистеми на системному рівні автоматизованого проектування запропоновано використовувати моделі на основі мереж Петрі [6].

2. Розроблення моделі підсистеми клімат-контролю 2-кімнатної квартири. Для прикладу, візьмемо 2-кімнатну квартиру. Припустимо, що квартира складається з таких приміщень: одна кімната, друга кімната, кухня, ванна кімната та гардероб (коридор). Кожне приміщення містить певний набір давачів з різною функціональністю і сферою застосування.

Підсистема має містити такі давачі та виконуючі пристрої (рис. 1).



Рис. 1. Складові підсистеми клімат-контролю

Для підсистеми клімат-контролю розроблено такі сценарії роботи:

У разі спрацювання давача температури (занизька температура), необхідно ввімкнути обігрівач.

У разі спрацювання давача вологості, необхідно ввімкнути кондиціонер/витяжку для провітрювання приміщення.

У процесі реалізації функціональності підсистеми клімат-контролю було розроблено моделі, на основі кольорових мереж Петрі [7], а за середовище розробки було обрано Pice 3 [8]. Приклад розробленої схемної моделі підсистеми клімат-контролю зображено на рис. 2.

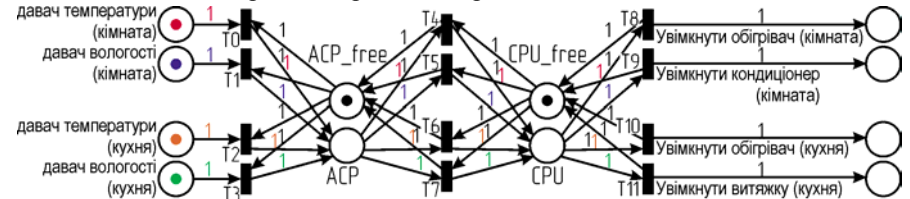


Рис. 2. Схемна модель підсистеми клімат-контролю

Підсистема клімат-контролю містить такі складові: давач температури (кімната); давач вологості (кімната); давач температури (кімната); давач во-

логості (кімната); АСР (аналогово-цифровий перетворювач); АСР_free (чи вільний аналогово-цифровий перетворювач); CPU (центральний процесор); CPU_free (чи вільний центральний процесор); увімкнуті обігрівач (кімната); увімкнення кондиціонера (кімната); увімкнення обігрівача (кухня); увімкнуті витяжку (кухня).

У моделі сигнал від кожного давача має унікальний колір маркування, що дає змогу розрізнити їх між собою у процесі опрацювання. Припустимо, що розподіл кольорів буде таким: червоний – давач температури (кімната); синій – давач вологості (кімната); жовтий – давач температури (кухня); зелений – давач вологості (кухня).

Розроблена схемна модель функціонує таким чином. У випадку, коли АСР_free містить мітку, то зчитується один із сигналів від давачів у АСР. У ситуації, коли CPU_free і АСР містять мітки, то сигнал переходить у CPU, АСР_free отримує мітку. Якщо CPU містить мітку, то вона переходить і вмикає один із пристроїв залежно від кольору маркування, CPU_free отримує мітку. При початковому маркуванні, коли спрацював давач температури у кімнаті і давач вологості у кухні, отримуємо граф досяжності, який зображено на рис. 4.

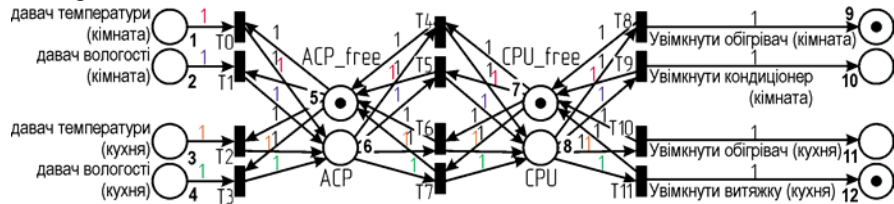


Рис. 3. Результати спрацювання моделі

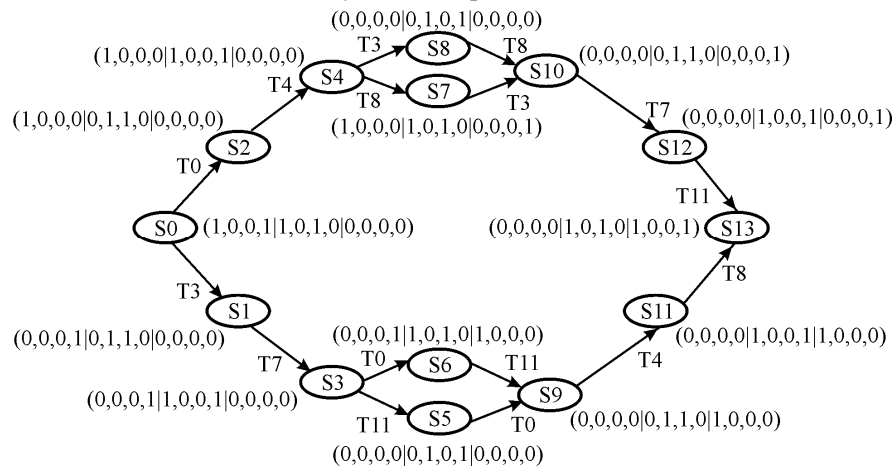


Рис. 4. Граф досяжності станів для мережі Петри

У кінцевому стані спрацювали обігрівач у кімнаті і витяжка у кухні.

Усі варіанти переходу завершуються однаковим кінцевим станом, де усі переходи спрацювали, мережа є жива і без тупиків.

Висновок. Отже, розроблено схемну модель підсистеми клімат-контролю для системного рівня автоматизованого проектування інтелектуального будинку. Наведено результати роботи підсистеми клімат-контролю для 2-кімнатної квартири та наведено граф досяжності для цієї моделі.

Література

1. United Nations Department of Economic and Social Affairs / Population Division WORLD POPULATION TO 2300. – New York : United Nations, 2004. – 240 с. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.un.org/esa/population/publications/longrange2/WorldPop2300final.pdf>.
2. Гололобов В.Н. "Умный дом" своими руками / В.Н. Гололобов. – М. : NT Press, 2007. – 416 с.
3. Clicks & Mortar: The costs and benefits of intelligent buildings, The Hammer Smith Group, New York 10 с. [Electronic resource]. – Mode of access http://www.thehammersmithgroup.com/images/reports/intelligent_bldgs.pdf.
4. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник [для студ. ВУЗов] / И.П. Норенков. – Изд. 2-ое, [перераб. и доп.]. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с.
5. Роберт К. Элсенпитер Умный Дом строим сами : пер. з англ. / Роберт К. Элсенпитер, Тоби Дж. Велт – М. : Изд-во КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – 384 с.
6. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем / Дж. Питерсон. – М. : Изд-во "Мир", 1984. – 264 с.
7. Kurt Jensen, Kristensen Coloured Petri Nets: Modelling and Validation of Concurrent Systems / Jensen Kurt, M. Lars. – Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 2009. – 384 с.
8. Platform Independent Petri net Editor 2. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.pipe2.sourceforge.net/>

Теслюк В.М., Теслюк Т.В., Ляпандра А.С. Модель підсистеми клімат-контроля для аналізу роботи інтелектуального дома

Разработана модель підсистеми клімат-контроля інтелектуального дома на основе цветных сетей Петри и приведены результаты исследования этой подсистемы на основе построенного графа достижимости состояний. Построенная модель даст возможность повысить эффективность автоматизированного проектирования интеллектуальных домов.

Ключевые слова: модель, подсистема климат-контроля, сети Петри.

Teslyuk V.M., Teslyuk T.V., Lyapandra A.S. Climate Subsystem Model for intellectual building work analysis

Climate Subsystem Model for intellectual building work analysis on the basis of Petri nets is developed and the research results of this system are presented on the basis of the built graph of reach. The developed model enables to enhance the efficiency of automated intellectual buildings design.

Keywords: model, climate subsystem, Petri nets.

УДК 621.9 Асист. Н.О. Арсеник – Львівська КА; викл. М.Ю. Брусенцова¹

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІБРОТРАНСПОРТЕРІВ

Проведено аналіз виникнення вібраційних машин і використання вібраційних процесів у харчовій промисловості. Розглянуто вібраційне обладнання для транспортування продуктів. Проаналізовано принципові схеми вібраційних транспортуючих машин. Надано детальний аналіз вібраційних збудників, акцентовано увагу на їх перевагах та недоліках.

Ключові слова: вібрація, транспортуючі машини, транспортер.

¹ Львівський державний коледж харчової і переробної промисловості Національного університету харчових технологій