

УДК 004.03

ВЫБОР КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПОДСИСТЕМ РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Д.К. Михнов, А.В. Михнова, Саиф К. Мухамед.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники.

Рассматривается задача построения рациональной структуры и выбора состава КТС подсистемы регистрации данных в информационных системах с территориально распределенной структурой. Предложено выполнять поиск рационального варианта среди моделируемых конфигураций при минимизации совокупной стоимости на основе анализа следующих факторов: пространственного расположения элементов КТС в помещениях предприятия с определенным уровнем помех; применимости технологичных аппаратурных интерфейсами, а также соответствующих линий.

Ключевые слова: информационная система, подсистема регистрации данных, комплекс технических средств.

Введение

Регистрация данных в информационных системах может рассматриваться в двух аспектах: регистрация информации с помощью автоматических измерительных устройств под контролем оператора; регистрация с бумажных или иных носителей данных, вводимых непосредственно оператором при помощи клавиатуры. В настоящей работе будут рассмотрены задачи, связанные с получением данных от автоматических измерительных устройств. Необходимо отметить, что места установки датчиков определяются производственной необходимостью, а места размещения центров сбора могут варьироваться. Обработка таких данных осуществляется, как правило, выделяемыми из состава системы подсистемами регистрации (ПР), имеющими территориально распределенную структуру, в состав комплекса технических средств (КТС) которых включаются измерительные устройства или датчики, узлы сбора (обработки) информации и каналы связи между ними, при этом в качестве физических узлов и линий связи могут использоваться как вновь создаваемые, так и существующие для нужд самой системы. Учитывая топологическую основу таких подсистем, анализ и оптимизацию их структур целесообразно проводить с помощью графоаналитических методов, при этом комплекс технических средств целесообразно представлять взвешенным графом, у которого в качестве вершин можно рассматривать технические средства формирования, ввода или обработки информации, а в качестве дуг – каналы связи [1]. В общем случае, назначение весов вершин и дуг необходимо проводить как с учетом особенностей физических и программных интерфейсов измерительных устройств или датчиков, так и с учетом особенностей современных технологий передачи данных и организации каналов связи. Особую актуальность такие задачи приобретают на этапе модернизации или расширения существующих информационных систем предприятия.

1. Постановка задачи

Формирование концептуальной модели выбора рационального варианта комплекса технических средств для вновь разрабатываемой подсистемы регистрации различных физических данных при расширении функциональных возможностей информационной системы предприятия.

2. Основной материал и результаты

В состав основных задач проектирования инженерных сетей (в том числе и электрических), таких, например, как задача расчета установившегося распределения, задача резервирования в аварийных ситуациях, входит и задача дистанционного учета реального расхода жидкости, газа или электроэнергии у конечных потребителей с последующими этапами формирования базы данных и аналитической обработки. Во многих случаях особенностью решения данной задачи является наличие уже существующей инженерной сети, для которой решены вопросы топологического размещения. Наглядным примером может служить решение задач по осуществлению технического учета электроэнергии на действующих промышленных предприятиях или в иных организациях наряду с обязательным коммерческим учетом. Для промышленных предприятий переход к рыночной экономике, во-первых, обусловил необходимость не только повышения качества продукции, но и снижения ее цены, что, в свою очередь, требует

проведення детального аналізу енергопотреблення на всіх етапах виробництва. Во-вторых, розвиваючись арендні відносини не менш гостро ставляють питання перед керівництвом підприємств і організацій про точний внутрішній облік витрат електроенергії арендаторами. В загальному випадку підходи до рішення задачі виконання технічного обліку електроенергії на підприємстві або в організації можуть бути сформульовані наступним чином.

Існують:

- $\{W\}$ – множина зображень об'єкта (або групи об'єктів з вказанням відстані між ними), включаючого позатажні плани і проекції всіх $r = \overline{1, R}$ приміщень підприємства з вказанням їх основних геометричних характеристик (x, y, z) і розташованого в них обладнання, яке може створювати певний рівень шуму ξ ($\omega(x, y, z, \xi) \in \{W\}$), і, відповідно, впливати при проектуванні на вибір як технології передачі даних, так і типу лінії зв'язу;

- $\omega_n(x, y, z)$ – місцезнаходження $n = \overline{1, N}$ точок обліку електроенергії (фідерів), координати яких строго визначені топологічно або власною виробничою необхідністю, або розміщенням здаваних в оренду приміщень, $\omega_n(x, y, z) \in \{W\}$;

- $\omega_0(x, y, z)$ – місцезнаходження сервера центру збору інформації (координати якого визначаються розташуванням приміщення, яке, як правило, відноситься до служби головного енергетика), $\omega_0(x, y, z) \in \{W\}$;

- $\omega_p(x, y, z)$ – місцезнаходження $p = \overline{1, P}$ точок можливого розміщення необхідних комутаційних або інших проміжних технічних пристроїв збору інформації, координати яких визначаються вільними для розміщення виробничими або іншими приміщеннями, в тому числі і місцезнаходженнями точок розміщення аналогічних пристроїв, що належать різним існуючим на підприємстві інформаційним мережам і мають можливість додаткового апаратного підключення і резерви по пропускну здатності, $\omega_p(x, y, z) \in \{W\}$;

- i_n – робочі значення струмів споживання по кожній з n точок обліку для вибору типу первинних вимірних пристроїв;

- $\{M\}$ – множина типів первинних вимірних пристроїв (счётчиков електроенергії), де m_{nj} – елемент множини $\{M\}$ ($m_{nj} \in \{M\}$), встановлюваних в точках ω_n , розрахованих на робочі струми i_n , мають апаратні інтерфейси j -ї технології ($j \in \{J\}$);

- $\{Q\}$ – множина комутаційних технічних засобів для різних технологій передачі інформації, а також технічних засобів перетворення інтерфейсів, q_{bj} – елемент множини $\{Q\}$ ($q_{bj} \in \{Q\}$);

- $\{L\}$ – множина ліній зв'язу між счётчиками електроенергії і комутаційними технічними засобами або технічними засобами перетворення інтерфейсів соотв. для провідних ліній) довжиною d_{nj} , визначеною різницею координат, l_{nj} – елемент множини $\{L\}$ ($l_{nj} \in \{L\}$), причому $l_{nj} = f(\omega_n, \omega_0, \omega_p, d_{nj})$.

Необхідно визначити (з урахуванням технологій передачі інформації) при мінімальній вартості КТС:

- перелік счётчиков електроенергії (відповідаючі вимогам для кожної точки обліку);

- перелік додаткового комутаційного обладнання;

- перелік обладнання існуючих інформаційних підсистем підприємства, яке може бути використано для рішення задачі обліку електроенергії;

- топологію ліній зв'язу між счётчиками і сервером центру збору.

З урахуванням перерахованого, узагальнену модель КТС можна представити в наступному формалізованому вигляді:

$$S = \langle M, Q, L, C \rangle, \quad (1)$$

при цьому

$$C = \left[\sum_{n=1}^N C(m_{nj}) + \sum_{b=1}^B C(q_{bj}) + \sum_{n=1}^N C(l_{nj}) + \sum_{n=1}^{N-Y} C_{\text{емп}}(l_{nj}) \right] \rightarrow \min, \quad (2)$$

де:

C – загальна вартість КТС;

$C(m_{nj})$ – стоимость m_n -го счетчика электроэнергии с аппаратным интерфейсом j -й технологии;

$C(q_{bj})$ – стоимость q_b -го коммутационного устройства с аппаратным интерфейсом j -й технологии;

$C(l_{nj})$ – стоимость линии связи от n -го счетчика;

$C_{смп}(l_{nj})$ – стоимость строительного-монтажных работ по проводке n -й линии связи;

V – количество беспроводных линий связи.

В результате такого представления КТС могут быть получены различные графовые структуры, оптимизация которых в соответствии с (2) может быть выполнена с помощью любого из известных алгоритмов [2].

В простейшем случае, когда количество точек учета не превышает 20-30, а размеры помещений позволяют без дополнительных усилителей использовать, например, широко распространенные аппаратные интерфейсы Ethernet, RS-485 или Wi-Fi, задача может быть сформулирована как задача нахождения точек размещения коммутационного оборудования (схематично вариант размещения точек учета расхода электроэнергии и возможных мест размещения точек коммутации (сбора) показаны на рис.1), при этом их рациональный выбор будет обусловлен как соответствием структуры графа и примененной технологии, так и учетом стоимости необходимого дополнительного оборудования.

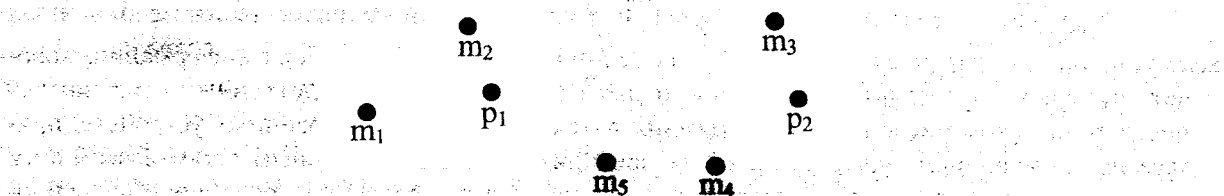


Рис. 1. Вариант размещения точек учета расхода электроэнергии и возможных мест размещения точек коммутации (сбора)

На практике, местоположения коммутационного оборудования и центров сбора информации часто совмещаются.

На рис. 2 приведены примеры графических реализаций отдельных вариантов структуры КТС при использовании указанных выше проводных аппаратных интерфейсов.

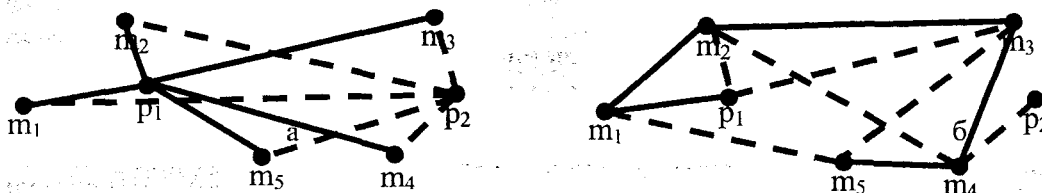


Рис. 2. Примеры графических реализаций структуры КТС: а – Ethernet; б – RS-485

При наличии аппаратных интерфейсов Ethernet у счетчиков для реализации КТС целесообразно рассматривать топологию «звезда» и проводить минимизацию стоимости оборудования на основе вычисления суммарного веса ребер графа (рис. 2а), т.е., с учетом стоимости кабелей и стоимости выполнения необходимых строительного-монтажных работ. Интерфейс RS-485 предполагает минимизацию на основе вычисления суммы весов ребер для поиска кратчайшего пути между всеми вершинами графа (рис. 2б). При использовании беспроводного интерфейса Wi-Fi в первую очередь требуется анализ реальных помех (в том числе и анализ затухания сигнала из-за естественных преград), что приводит к установке дополнительного оборудования типа повторителей или направленных антенн и увеличению веса вершин графа.

Выводы

В работе предложен подход к формированию концептуальной модели выбора технических средств подсистем регистрации данных, в частности, на примере задачи выбора КТС подсистемы учета расхода электроэнергии. Рассмотрены показатели объекта и характеристики

технических средств, влияющие на выбор структуры КТС. Решая задачу минимизации суммарного веса вершин и необходимых, с точки зрения применяемой технологии, ребер, можно осуществить выбор рационального варианта КТС.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кристофидес, Н. Теория графов [Текст]: пер. с англ. / Пер. Э. В. Вершковой; ред. Г.П.Гаврилова. – М. : Мир, 1978. – 432 с.
2. Сарычев, Д. С. Применение графовых моделей для анализа инженерных сетей [Текст] / Д. С. Сарычев, А. В.Скворцов, С. Г.Слюсаренко // Журн. Вестник Томского гос. ун-та, – 2002. – № 275. – С. 70-74.

Отримано редакцією 16.02.2010 р.

Рецензент – О.Г. Гриб, д.т.н., проф., зав. кафедрой электроснабжения городов.

Міхнов Дмитро Кіндратович, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних управляючих систем. Харківський національний університет радіоелектроніки. Тел.: 057 7021451. E-mail: mikhnov@kture.kharkov.ua

Міхнова Аліна Володимирівна, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних управляючих систем. Харківський національний університет радіоелектроніки. Тел.: 057 7021451. E-mail: mikhnova@kture.kharkov.ua

Мухамед Саїф К., аспірант кафедри інформаційних управляючих систем. Харківський національний університет радіоелектроніки. Тел.: 057 7021451.

УДК 519.876.2

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА МЕХАНОСБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

И.Г. Оксанич, И.В. Шевченко, С.В. Кашуба.

Кременчугский университет экономики, информационных технологий и управления.

В работе рассмотрена имитационная модель процесса оперативно-диспетчерского управления производственным участком, позволяющая отслеживать ход производственного процесса в режиме реального времени, воспроизводить различные режимы работы производственного участка в ускоренном масштабе времени, своевременно выявлять причины невыполнения плана и принимать управляющие воздействия.

Ключевые слова: оперативно-диспетчерское управление, производственный участок, имитационная модель, управляющее воздействие.

Введение

Имитационные модели широко применяются в практической деятельности человека и дают, как правило, эффективные решения для многих задач. Они являются основным инструментом изучения сложных явлений и процессов, могут использовать преимущества различных математических методов, освобождая их от имеющихся ограничений. В общем случае под имитационной моделью понимается модель, сохраняющая с требуемой наблюдателю степень адекватности логическую структуру системных явлений и процессов, а также характер и структуру информации о состоянии и изменениях системы и составляющих ее элементах и отношениях [1].

Суть имитационного моделирования заключается в том, чтобы как можно точнее, полнее, нагляднее отобразить моделируемый объект и динамику его функционирования. По возможности нужно как можно меньше деформировать структуру объекта, т.е. желательно, чтобы в модели все части объекта имели реальное отражение, а потоки информации о них представляли бы реальные потоки заказов, ресурсов и т.д.

tication and methods them self-reactance evaluation jointly with technology of statistical design of obstacles. It promotes exactness of estimations of model parameters.

Tabl.: 3. Fig.: 1. Bibl.: 3 items.

УДК 007.51

Моделі основних страт єдиної електроенергетичної системи України / Левикін В.М., Кудрявцева М.С. // Нові технології. – 2010. – № 1 (27). – С. 144. ~~151~~

Розглядається проектування багаторівневих систем державного значення зі складною структурою на прикладі Єдиної електроенергетичної системи України. На основі розробленої структурно-функціональної схеми електричної частини енергосистеми визначені основні страти електроенергетичної системи України: страта трансформаторних підстанцій, страта перетворювальних підстанцій, страта розподільчих пунктів. Запропоновані математичні моделі виділений страт. Формалізований опис основних страт енергосистеми дозволить системному оператору Єдиної електроенергетичної системи при виникненні порушення на якій-небудь із страт спрогнозувати можливість розповсюдження аварії, ймовірність пошкодження обладнання інших базисів енергосистеми та вжити заходів для обмеження аварійних режимів роботи обладнання і всієї системи.

Ил.: 5. Библ.: 6 найм.

УДК 007.51

Модели основных страт единой электроэнергетической системы Украины / Левыкин В.М., Кудрявцева М.С. // Новые технологии. – 2010. – № 1 (27). – С. 144.

Рассматривается проектирование многоуровневых систем государственного назначения со сложной структурой на примере Единой электроэнергетической системы Украины. На основании разработанной структурно-функциональной схемы электрической части энергосистемы определены основные страты электроэнергетической системы Украины: страта трансформаторных подстанций, страта преобразовательных подстанций, страта распределительных пунктов. Предложены математические модели выделенных страт. Формализованное описание основных страт энергосистемы позволит системному оператору Единой энергетической системы при возникновении нарушения на какой-либо из страт спрогнозировать возможность распространения аварии, вероятность повреждения оборудования других базисов энергосистемы и принять меры, ограничивающие аварийные режимы работы оборудования и всей системы.

Ил.: 5. Библ.: 6 найм.

UDC 007.51

Simulators' fundamental stratum of Ukraines' integrated power supply system / Levikin V.M., Kudriavtseva M.S. // New technologie. – 2010. – № 1 (27). – P. 144.

The projecting of multilevel state appropriation systems with complicated structure by the example of Ukraines' integrated power supply system has considered. On the basis of developed structural-functional scheme of electrical part of power supply system the fundamental stratum of Ukraines' integrated power supply system have defined. The fundamental stratum are the stratum of transformer substations, the stratum of transforming substations, the stratum of distribution stations. The simulators' of dedicated stratum have suggested. Formalized description of the power supply systems' fundamental stratum'll allow to system operator of integrated power supply system to forecast the possibility of breakdown occurrence, the probability of equipment damage some other basises of power supply system and to employ emergency state restrictive action, when disturbances on any stratum take place.

Fig.: 5. Bibl.: 6 items.

УДК 621.3.076.7

Проектування багатовимірної робастної системи управління процесами кристалізації / Суздаль В.С., Соболев О.В., Єпифанов Ю.М. // Нові технології. – 2010. – № 1 (27). – С. 151.

Наведено результати оптимізації управління класом стохастичних багатозв'язних процесів вирощування великогабаритних монокристалів на основі синтезу багатовимірної робастної стабілізуючої регулятора по нормі H_∞ .

Табл.: 1. Ил.: 5. Библ.: 5 найм.

УДК 621.3.076.7

Проектирование многомерной робастной системы управления процессами кристаллизации / Суздаль В.С., Соболев А.В., Епифанов Ю.М. // Новые технологии. – 2010. – № 1 (27). – С. 151.

Приведены результаты оптимизации управления классом стохастических многосвязных процессов выращивания крупногабаритных монокристаллов на основе синтеза многомерного робастного стабилизирующего регулятора по норме H_∞ .

Табл.: 1. Ил.: 5. Библ.: 5 найм.

UDC 621.3.076.7

Designing multidimensional robust control system of the crystallization process / Suzdal V.S., Sobolev A.V., Yepifanov Yu.M. // New technologie. – 2010. – № 1 (27). – P. 151.

The results optimizing the control for a class stochastic process of growing large single crystals by way a synthesis of multidimensional robust stabilizing controller for the H_∞ norm are presented.

Tabl.: 1. Fig.: 5. Bibl.: 5 items.

УДК 004.03

Вибір комплексу технічних засобів підсистем реєстрації даних інформаційних систем / Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Мухамед Саїф К. // Нові технології. – 2010. – № 1 (27). – С. 158.

Задача побудови раціональної структури та вибору складу КТЗ підсистеми реєстрації даних в інформаційних системах з територіально розподіленою структурою передбачає пошук раціонального варіанта серед конфігурацій, що моделюються. Запропоновано аналізувати фактори: просторового розташування елементів КТЗ у приміщеннях підприємства з певним рівнем перешкод; застосування технологій передачі даних, вимірювальних технічних засобів і комутаційного обладнання з

різними апаратними інтерфейсами та лініями зв'язку, а потім мінімізувати сукупну вартість КТЗ. Запропоновано застосовувати графоаналітичні методи, як базові.

Іл.: 2. Бібл.: 2 найм.

УДК 004.03

Выбор комплекса технических средств подсистем регистрации данных информационных систем / Михнов Д.К., Михнова А.В., Мухамед Саиф К. // Новые технологии. – 2010. – № 1 (27). – С. 158.

Задача построения рациональной структуры и выбора состава КТС подсистемы регистрации данных в информационных системах с территориально распределенной структурой предполагает выполнение поиска рационального варианта среди моделируемых конфигураций. Предложено анализировать факторы: пространственного расположения элементов КТС в помещениях предприятия с определенным уровнем помех; применимости технологий передачи данных, измерительных технических средств и коммутационного оборудования с различными аппаратными интерфейсами и линиями связи, а затем минимизировать совокупную стоимость КТС. В качестве базовых предложено применять графоаналитические методы.

Іл.: 2. Бібл.: 2 найм.

UDC 004.03

Decision of choosing the technical means complex for data registration subsystems in information systems / Mikhnov D.K., Mikhnova A.V., Muhamed Saif K. // New technologie. – 2010. – № 1 (27). – P. 158.

This paper is dedicated to the solution of a problem of building the rational structure and choosing the TMC for data registration subsystems in geographically distributed information systems. This task deals with a search of the rational solution among the modeled configurations. It is offered to analyse such factors as: geographical distribution of TMC elements in different enterprise apartments with a definite level of noise; data transfer technologies usage, the usage of measuring technical means, switching devices with different hardware interfaces and communication channels, and then – to minimize the entire TMC cost. Grapho-analytical methods are offered to use as a basis.

Fig.: 2. Bibl.: 2 items.

УДК 519.876.2

Імітаційне моделювання процесу оперативно-диспетчерського управління виробничою дільницею / Оксаніч І.Г., Шевченко І.В., Кашуба С.В. // Нові технології. – 2010. – № 1 (27). – С. 161.

В роботі розглянута імітаційна модель процесу оперативно-диспетчерського управління виробничою дільницею, що дозволяє відтворювати різні режими роботи виробничої дільниці в прискореному масштабі часу, своєчасно виявляти причини невиконання плану і приймати корегуючі дії.

Іл.: 8. Бібл.: 4 найм.

УДК 519.876.2

Имитационное моделирование процесса оперативно-диспетчерского управления производственным участком / Оксанич И.Г., Шевченко И.В., Кашуба С.В. // Новые технологии. – 2010. – № 1 (27). – С. 161.

В работе рассмотрена имитационная модель процесса оперативно-диспетчерского управления производственным участком, позволяющая воспроизводить различные режимы работы производственного участка в ускоренном масштабе времени, своевременно выявлять причины невыполнения плана и принимать корректирующие воздействия.

Іл.: 8. Бібл.: 4 найм.

UDC 519.876.2

The simulation model of operative-controller's management of production area / Oksanich I.G., Shevchenko I.V., Kashuba S.V. // New technologie. – 2010. – № 1 (27). – P. 161.

The simulation model of operative-controller's management of production area is considered. This model allows to reproduce the different modes of operations in production area in a speed-up time scale and to expose reasons of non-fulfillment of plan and accept correctings influences.

Fig.: 8. Bibl.: 4 items.

УДК 66-936:004.81

Моделювання процесу вирощування напівпровідникових матеріалів на основі нейронної мережі і нечіткого клітинного автомата / Шевченко І.В., Краснополяська Ю.О., Глушков Е.О., Шкатуло С.Л. // Нові технології. – 2010. – № 1 (27). – С. 169.

Моделювання процесу росту монокристалла здійснюється за допомогою нейронної мережі, що апроксимує розподіл температури в зоні фронту кристалізації і нечіткого клітинного автомата, що відтворює пошаровий ріст твердої фази.

Іл.: 2. Бібл.: 12 найм.

УДК 66-936:004.81

Моделирование процесса выращивания полупроводниковых материалов на основе нейронной сети и нечеткого клеточного автомата / Шевченко И.В., Краснополяская Ю.А., Глушков Е.А., Шкатуло С.Л. // Новые технологии. – 2010. – № 1 (27). – С. 169.

Моделирование процесса роста монокристалла осуществляется при помощи нейронной сети, которая аппроксимирует распределение температуры в зоне фронта кристаллизации и нечеткого клеточного автомата, воспроизводящего послойный рост твердой фазы.

Іл.: 2. Бібл.: 12 найм.

UDC 66-936:004.81

Simulation of growth of semiconductor materials based on neural network and continuous cellular automata / Shevchenko I.V., Krasnopolskaya U.A., Glushkov E.A., Shkatulo S.L. // New technologie. – 2010. – № 1 (27). – P. 169.