

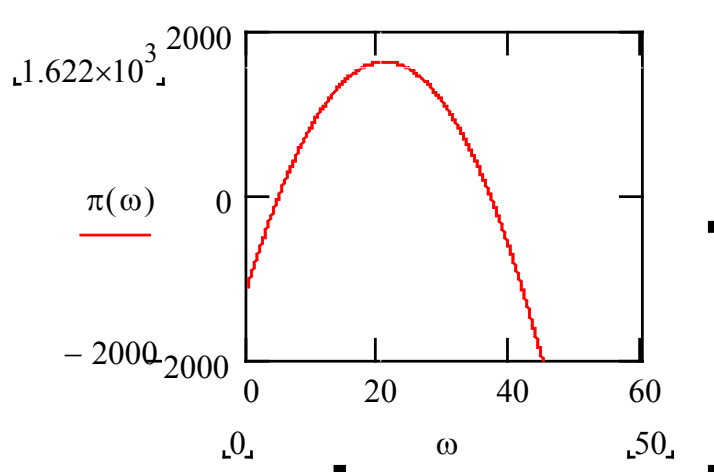
$$\begin{pmatrix} Q \\ \omega \\ L \\ F \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.778 \times 10^3 \\ 20.782 \\ 132.198 \\ 56.733 \\ -1.15 \\ 0.216 \end{pmatrix}.$$

Для полученных оптимальных значений, оптимальная прибыль такова.

$$\pi_{opt} = (p - m) \cdot (\alpha + \beta \cdot F_{opt} \cdot \omega_{opt}) F_{opt} \cdot \omega_{opt} \cdot L_{opt} - \omega_{opt} \cdot L_{opt} - r \cdot F_{opt} \cdot L_{opt} = 1622.$$

Для фиксированных значений F, L на оптимальном уровне и $K = \text{const}$, функция прибыли от реальной ставки зарплаты ω представлена графически.

$$\pi(\omega) = (p - m) \cdot [(\alpha + \beta \cdot F \cdot \omega) F \cdot \omega \cdot L] - \omega \cdot L - r \cdot F \cdot L \quad \omega = 0, 0.1 \dots 50.$$



Литература

1. Макконнелл, К. Экономикс/ К. Макконнелл, С. Брю. – М.: «ИНФРА-М», 2001.

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АСУ ТП

Т.В. Русак

Минский институт управления, г. Минск, Республика Беларусь

tanyat@tut.by

Одним из компонентов автоматизированной системы управления технологическими процессами является программное обеспечение. Программные компоненты делают систему более гибкой и позволяют внести изменения в разрабатываемую АСУ ТП в ответ на новые требования, предъявляемые к ней. Данные тезисы рассматривают вопросы проектирования именно программного компонента АСУ ТП.

В процессе формализации требований к автоматизированной системе управления технологическими процессами и на этапе проектирования АСУ ТП рассматривается как совокупность компонентов и взаимосвязей между ними. Для этого используются модели системной архитектуры, которые в графическом виде предоставляют всю организацию АСУ ТП, т.е. ее компоненты и взаимосвязи между ними.

На этом уровне детализации система разбивается на отдельные подсистемы. Каждая подсистема, в свою очередь, может быть представлена как декомпозиция своих функциональных компонентов. Это такие компоненты подсистемы, которые, исходя из предназначения подсистемы, выполняют какую-либо одну функцию. В противоположность этому подсистема обычно выполняет несколько функций.

Модель системной архитектуры используется для вычленения программных компонентов системы, которые обычно разрабатываются параллельно. Поэтому при проектировании АСУ ТП желательно выделить такие подсистемы, которые имеют минимальные информационные связи между собой, что позволит упростить процесс параллельной разработки подсистем АСУ ТП и, следовательно, ускорит процесс разработки всей системы в целом.

Архитектура системы обычно представляется в виде блочной диаграммы, где блоки соответствуют основным подсистемам, а существующие связи между подсистемами обозначаются линиями. Связи могут соответствовать потокам данных, последовательности включения подсистем в работу или каким-либо другим типам зависимости.

В данном докладе предлагается формализовать процесс выделения подсистем в АСУ ТП на этапе архитектурного проектирования. АСУ ТП можно представить как некоторое множество функциональных компонентов $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$, каждый из которых выполняет определенную функцию в системе. Каждый функциональный компонент имеет некоторое множество входных и выходных параметров $C_i = \{c_1, c_2, \dots, c_{ki}\}$. Функциональные компоненты соединены между собой информационными сетями из множества $I_j = \{i_1, i_2, \dots, i_m\}$. Взаимосвязь между множеством функциональных компонентов U , множеством параметров C и множеством информационных сетей I может быть отражено на графе коммуникационной схемы [1], который легко может быть преобразован во взвешенный граф АСУ ТП (рис. 1).

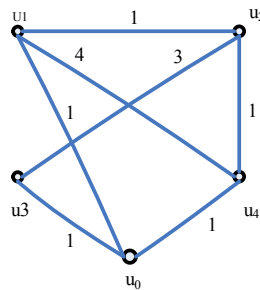


Рисунок 1 – Взвешенный граф АСУ ТП

Во взвешенном графе каждые пары вершин u_i и u_j соединены ребром, если между ними имеется хотя бы одна информационная связь. Ребро h_{ij} имеет вес r_{ij} , равный числу информационных связей между вершинами u_i и u_j .

Для задания информационных связей между функциональными компонентами АСУ ТП способ изображения графа (положение вершин и формы ребер) не существен, главным является лишь наличие ребер между определенными вершинами [3].

В общем случае взвешенный граф АСУ ТП может быть описан матрицей соединений $R = \|r_{ij}\|_{N \times N}$, строки и столбцы которой соответствуют функциональным компонентам АСУ ТП, а r_{ij} равен суммарному числу информационных сетей между функциональными компонентами u_i и u_j . Матрица R – симметрическая, с нулевой главной диагональю ($r_{ii} = 0, i = 1, 2, \dots, n$).

Используя алгоритм компоновки [2], можно выделить информационно-независимые подсистемы АСУ ТП, решив задачу квадратичного программирования. Основными критериями оптимизации являются минимум числа блоков, минимум числа межблочных связей.

Требуется осуществить компоновку функциональных компонентов U в подсистемы T_l ($l = 1, 2, \dots, \gamma$) таким образом, чтобы количество связей между подсистемами было минимальным.

Введем матрицу переменных $X = \|x_{il}\|_{n \times \gamma}$, в которой $x_{il} = 1$, если u_i принадлежит T_l , $x_{il} = 0$ в противном случае. Поскольку элемент u_i может находиться лишь в одном блоке (1).

$$\sum_{l=1}^{\gamma} x_{il} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad x_{il} \in \{0, 1\}, \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad l = 1, 2, \dots, \gamma. \quad (1)$$

Необходимо найти максимум функции (2) при ограничениях (1).

$$\Phi = \frac{1}{2} \sum_{l=1}^{\gamma} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n r_{ij} x_{il} x_{jl} \quad (2)$$

В результате решения задачи компоновки функциональных компонентов по подсистемам можно построить модель системной архитектуры АСУ ТП (рис. 2).

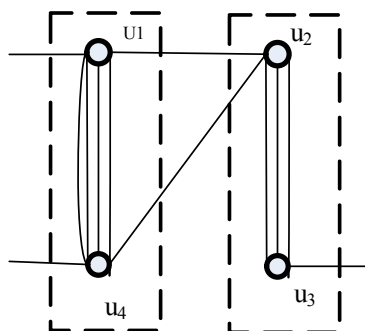


Рисунок 2 – Выделение подсистем с минимальным количеством внешних связей

Таким образом, предложенный в докладе подход позволяет формализовать выделение информационно-независимых подсистем в структуре АСУ ТП на этапе проектирования системной архитектуры АСУ ТП.

Литература

1. Батура, М.П. Графоаналитический метод описания информационной структуры автоматизированных систем управления / М.П. Батура, Т.В. Русак // Доклады БГУИР. –2009. – №3(41).
2. Селютин, В.А. Машинное конструирование электронных устройств / В.А. Селютин. – М., Сов. радио, 1977. – 384 с.
3. Харари, Ф. Теория графов / Ф. Харари. – М.: «КомКнига», 2006. – 302 с.

ЭКОНОМИЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Н.Н. Пунчик

Минский институт управления, г. Минск, Беларусь

PuNik@pisem.net

Предлагаются три варианта организации нескольких рабочих мест на базе одного компьютера в компьютерных классах, на кафедрах и других подразделениях, а также дома:

1. Программа АСТЕР (на базе стандартного «железа»);
2. Программа BeTwin (на базе стандартного «железа»);
3. Комплект Xtenda X300 (аппаратно-программный);
4. «Тонкий клиент» OfficeStation (аппаратно-программный).

1. Программа АСТЕР (Россия)

Позволяет *нескольким пользователям (от 2 до 10) работать с одним компьютером*, как если бы каждый имел отдельный компьютер.

Для создания дополнительных рабочих мест *к компьютеру подключаются дополнительные мониторы (телевизоры), дополнительные клавиатуры и мыши (можно беспроводные), видео-карты (при необходимости звуковые системы и джойстики)*.

АСТЕР используется для организации нескольких компьютерных рабочих мест, сетей компьютеров со значительной экономией средств на «железе» до 60%, без потери качества. При этом позволяет на каждом рабочем месте запускать различные и одни и те же программы, создавать и редактировать документы, совместно использовать подключение к сети и Интернету, печатать документы на одном или нескольких принтерах, играть вместе в сетевые игры, смотреть фильмы, на каждом месте – свой, и многое другое. Всё это можно делать одновременно, не мешая друг другу.

Применение. Для оборудования компьютерных классов в учебных заведениях. На рабочих местах сотрудников в офисах. Для домашнего использования. В качестве бухгалтерских, кассовых, складских терминалов. В Интернет-кафе. В call-центрах.

Преимущества. Можно использовать уже имеющееся оборудование. Низкая цена (отсутствие «лишних» системных блоков). Экономия места (отсутствие «лишних» системных блоков). Экономия электроэнергии. Низкий уровень шума. Снижение затрат на обслуживание и модернизацию (до 80%, апгрейд только для компьютеров, а не всех рабочих мест). Меньшая интенсивность вредных излуче-