

УДК 517.8

Н.В. Доценко, А.И. Шипулин, Н.А. Дидык, И.В. Чумаченко

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗАЦИИ ПОСТРОЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР

аннотация

организационная структура, управление персоналом, поиска оптимального покрытия, формирование команды проекта

Введение

Постановка проблемы. Успешная реализация проекта в значительной мере зависит от состава команды проекта – привлечения человеческих ресурсов, необходимых для выполнения проекта. Управление человеческими ресурсами проекта содержит в себе процессы по организации команды проекта и управления ей [1, 2]. Применение функционального резервирования, при котором персонал способен выполнять дополнительные функции, позволяет повысить эффективность системы. В задаче управления составом требуется определить наилучший состав работников. Эта комбинаторная задача относится к классу NP-трудных. В связи с этим необходимо автоматизировать процесс ее решения [3].

Анализ последних исследований и публикаций. Подавляющее большинство комплексных корпоративных информационных систем (КИС) построены по модульному принципу и имеют в своем составе модуль управления персоналом, реализующий автоматизированное управление кадрами (нередко управление кадрами объединено также с расчетом зарплаты). Анализ известных систем, имеющих в своем составе Human Resources (HR) модули, как SAP R/3, Baan, Oracle Applications и др, а также автономных программных пакетов управления персоналом (ПО Renaissance CS Human Resources) показал, что ощутимый эффект внедрения HR-систем заметен, когда численность персонала предприятия превышает 1000 человек. Основными недостатками программных продуктов, предназначенных для управления человеческими ресурсами, является функциональная избыточность, что приводит к увеличению стоимости, слабая ориентация на вопросы подбора команды (в основном рассматриваются вопросы ее развития и кадрового учета). Кроме того, существующие программные продукты позволяют строить только нерезервированную команду [4, 5].

Цель работы: разработка программно-аппаратных средств, позволяющих автоматизировать процесс выбора состава систем с функциональным резервированием.

Решение задачи

Разработанное программное обеспечение решает задачи, связанные с выбором оптимального состава систем с функциональным резервированием. Программы построены по модульному принципу и позволяют гибкую адаптацию к решению более широкого класса задач. Общение с ЭВМ происходит в режиме диалога. Инициатором диалога выступает ЭВМ. Интерфейс программ ориентирован на пользователя и не требует специальных навыков работы.

Программа поиска оптимального покрытия [6] предназначена для формирования точного решения задачи покрытия. В основе работы программы лежит последовательная генерация перспективных вариантов подмножеств, формирование матриц для рассматриваемых подмножеств, анализ их свойств, формирование множества решений, выбор оптимального решения.

Программа формирования команды проекта [7] осуществляет выбор оптимального состава команды проекта с функциональным резервированием. В основе программы лежит решение задачи покрытия с дополнительными ограничениями.

Программа формирования команды с функциональным резервированием [8] предназначена для выбора оптимального состава команды проекта с заданным уровнем функционального резервирования, что представляет собой решение задачи покрытия с дополнительными ограничениями. В результате формируется множество членов команды, соответствующая функциональная матрица и анализ уровня резервирования.

Программа [9] предназначена для формирования функционально-резервированной команды. Программа реализована на языке Borland Delphi 7. Предусмотрено два режима работы: ввод исходных данных с клавиатуры и работа с файлом исходных данных. При запуске программы открывается ряд форм, позволяющих пользователю осуществить выбор параметров работы программы. В случае выбора режима навигатора последовательно отображаются основные этапы программы.

Разработанные программы прошли регистрацию в Государственном департаменте интеллектуальной собственности Украины.

Перспективным направлением в решении сложных комбинаторных задач является создание аппаратно-реализуемых алгоритмов. Применение специализированных устройств (сопроцессоров), ориентированных на решение определенного класса задач, позволит значительно уменьшить время вычислений и освободить процессор для других более важных задач.

Для автоматизированного проектирования состава систем с функциональным резервированием были разработаны аппаратные средства инструментальной поддержки, которые могут быть использованы в качестве специальных математических сопроцессоров для реализации соответствующих макрокоманд.

Система формирования команды проекта [10] предназначена для выбора оптимального варианта формирования команды проекта. На рис. 1 представлена функциональная схема системы формирования команды проекта.

Система содержит группу информационных входов 1, пороговые элементы 2, управляющий вход 3, два выхода 4 и 5 устройства, выходы результата 6, двоичный счетчик 7, блок памяти 8, k блоков умножения векторов 9, элемент И 10, два элемента НЕ 11, 12, элемент И 13, выходы блока памяти 14, триггер 15, выходы блока умножения векторов 16.

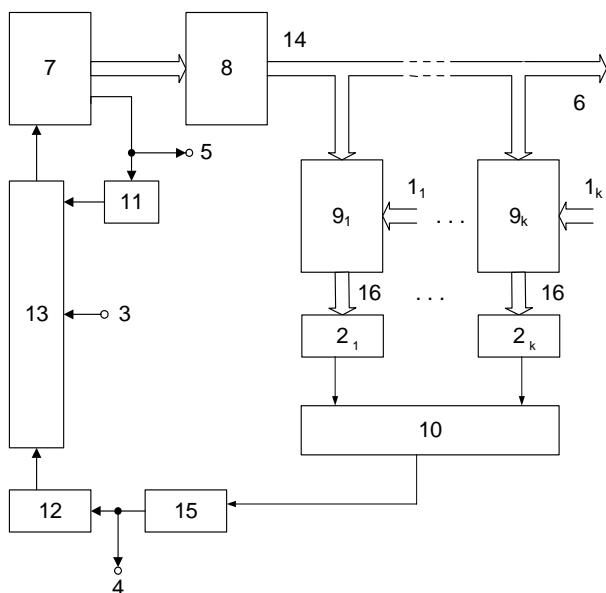


Рис. 1. Функциональная схема системы формирования команды проекта

Рассмотрим работу системы. При описании работы введены следующие обозначения:

- n – количество претендентов;
- k – количество работ;

$A^i = \{a_1^i, \dots, a_n^i\}$ – двоичное число, которое подается на i-ю группу информационных входов 1_i , причем $a_j^i = 1$, если j-й претендент может выпол-

нить i-ю работу, и $a_j^i = 0$ в другом случае;

$C = \{c_1, \dots, c_n\}$ – двоичное число, на выходах 14 блока памяти 8, которое отображает возможный состав команды проекта, причем $C_i = 1$, если i-й претендент входит в состав команды, и $C_i = 0$ в противном случае.

В блоке памяти 8 записаны лексикографически упорядоченные значения двоичных чисел C. На информационные входы 1 подаются соответствующие значения двоичных чисел A. Сначала все элементы памяти схемы устройства находятся в состоянии "0". На управляющий вход 3 подается импульсная последовательность, при этом изменяется состояние двоичного счетчика 7. Двоичное число на выходах двоичного счетчика 7 является адресом, в соответствии с которым на выходах 14 блока памяти 8 формируется соответствующее значение числа C.

На выходах 16_i блока умножения векторов 9_i формируются двоичные унитарные n-разрядные коды, которые соответствуют двоичному числу $a_1^i * c_1, a_2^i * c_2, \dots, a_n^i * c_n$. Пороговые элементы 2 формируют на своем выходе сигнал "1", если двоичный код, поступающий на их входы, имеет не менее P единиц, где P – порог. Если на выходах всех пороговых элементов "сигнал "1", соответствующий наличию решения, на выходе второго элемента И формируется сигнал "1", при этом триггер 15 переходит в состояние "1" и на выходе 4 формируется сигнал "1", что свидетельствует о наличии решения. Если рассмотренный вариант не является решением, то следующий импульс на управляющем входе 3 переведет двоичный счетчик 7 в следующее состояние и на выходах блока памяти 8 формируется следующий вариант построения. Если перебраны все варианты, а решения нет, то на выходе 5 формируется сигнал "1", свидетельствующий об этом. Таким образом, система последовательно генерирует и анализирует варианты построения команды проекта с заданным резервом.

Автоматизированная система поиска оптимального покрытия [11] предназначена для поиска и выбора оптимального варианта покрытия.

На рис. 2 представлена функциональная схема системы, которая содержит группу информационных входов 1, группы управляющих входов 2, управляющий вход 3, два выхода 4 и 5 устройства, выходы результата 6, двоичный счетчик 7, блок памяти 8, k блоков умножения векторов 9, пороговые элементы 10, блок управления 11, выходы количества решений 12.

Для запуска системы на управляющий вход 3 подается импульс запуска и блок управления 11 последовательно формирует значение двоичных кодов B на шине кода варианта решения. i-й блок умножения векторов 9_i проводит умножение векторов A и B, и формирует на выходе вектор $C = A \times B$.

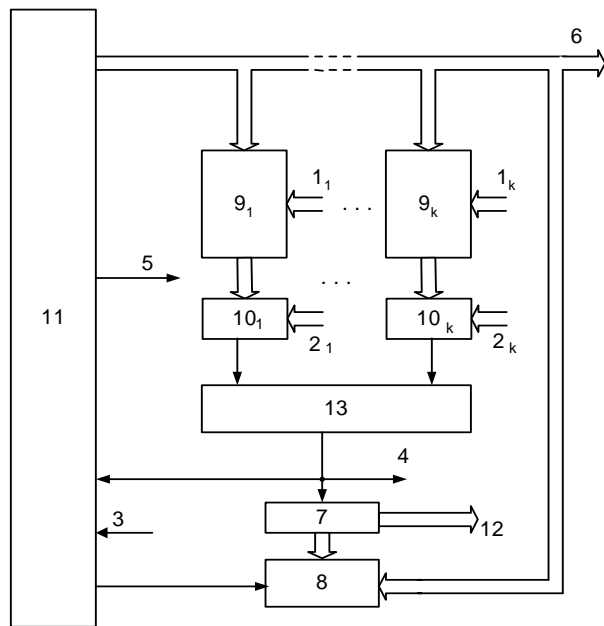


Рис. 2. Функциональная схема автоматизированной системы поиска оптимального покрытия

Умножение происходит побитово. Пороговый элемент 10_i сравнивает значение количества единиц в векторе $C^i (H_i)$ с заданным порогом P_i . Если $H_i < P_i$, то на выходе порогового элемента 10_i формируется сигнал $Y_i = 0$, иначе $Y_i = 1$.

На выходе элемента И 13 формируется произведение $Y = Y_1 \times \dots \times Y_k$. Решение найдено, если $Y = 1$. При этом поступает сигнал на выход 4, свидетельствующий о том, что найдено решение, а его вид представлен на выходе результата 6; двоичный счетчик 7 изменяет свое состояние на следующее (т.е. прибавляет единицу). Блок управления 11 принимает сигнал о наличии решения на свой первый вход и формирует сигнал записи, который поступает на соответствующий вход блока памяти 8, который записывает найденное решение. Таким образом, рассматриваются все варианты решения и найденные решения записываются. После окончания просмотра всех возможных вариантов указанный процесс заканчивается и на втором выходе блока управления 11, и соответственно на втором выходе системы 5 формируется сигнал "1". На выходах 12 сформировано значение количества решений. Таким образом, система последовательно генерирует и анализирует варианты решения задачи покрытия с дополнительными ограничениями и формирует множество решений.

Выводы и перспективы дальнейших исследований

Для автоматизации процесса построения команды проекта был разработан программно-аппаратный комплекс, решающий задачи покрытия, формирования команды проекта, поиска оптимального покрытия при заданных ограничениях, формирования команды с функциональным резервированием,

формирования функционально-резервированной команды проекта.

Применение разработанного комплекса позволит автоматизировать процесс построения систем с функциональным резервированием, повысить качество решений и достоверность получаемых результатов.

Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка программного обеспечения для реализации приближенных алгоритмов решения задач большой размерности и оценка их эффективности.

Литература

1. Бурков В.Н., Квон О.Ф., Цитович Л.А. Модели и методы мультипроектного управления. – М.: ИПУ РАН, 1998. – 62 с.
2. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория активных систем: состояние и перспективы. – М.: СИНТЕГ, 1999. – 128 с.
3. Чумаченко И.В., Доценко Н.В., Шипулин А.И. Функциональное резервирование при построении команды проекта // Тезисы докладов IV Межд. НПК «Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами». – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2006. – С. 167-168.
4. Dixit, Avinash. Power of Incentives in Public versus Private Organizations // American Economic Review, Papers and Proceedings. – May, 1997. – № 87(2). – P 378-382.
5. Korgin N.A. Incentive Problems and Exchange Schemes // Automation and Remote Control. – 2001. – 10(62). – P. 763-679.
6. Комп'ютерна програма "Програма пошуку оптимального покриття" / І.В. Чумаченко, Н.В. Доценко, О.І. Шипулін, Г.В. Дергачова: Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 18152. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 03.10.2006 р.
7. Комп'ютерна програма "Програма формування команди проекту" / І.В. Чумаченко, Н.В. Доценко, О.І. Шипулін: Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 18154. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 03.10.2006 р.
8. Комп'ютерна програма "Програма формування команди з функціональним резервуванням" / І.В. Чумаченко, Н.В. Доценко, О.І. Шипулін: Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 18153. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 03.10.2006 р.
9. Комп'ютерна програма "Програма формування функціонально-резервної команди проекту" / І.В. Чумаченко, Н.В. Доценко, О.І. Шипулін, Н.О. Дідик, Д.Е. Лисенко: Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 19736. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 27.02.2007 р.
10. Патент України на корисну модель № 20818. Система формування команди проекту / І.В. Чумаченко, Н.В. Доценко, О.І. Шипулін. № 20818; Зареєстр. 15.02.2007. – 10 с.
11. Патент України на корисну модель № 20835. Автоматизована система пошуку оптимального покриття / І.В. Чумаченко, Н.В. Доценко, Г.В. Дергачова, О.І. Шипулін. – № 20835, Зареєстр. 15.02.2007. – 9 с.

Поступила в редколлегию 15.12.2007

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Илюшко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.