

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ СОСТАВЛЕНИЯ ПЛАНА РАБОТ ПО ПРОЕКТУ НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ УПРАВЛЕНИЯ

А. И. Шашкин, М. М. Ширяев

Воронежский государственный университет

Данная статья посвящена одной из проблем управления — автоматизации составления плана работ по проекту. Статья содержит описание структуры управления объекта автоматизации и раскрывает особенности постановки задач составления планов работ, возникающих на различных уровнях управления. Материал статьи наиболее применим к решению вопросов автоматизации организаций, основные ресурсы которых — трудовые, а выполняемые задачи характеризуются сложностью и большим количеством взаимосвязей.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время рынок программных продуктов, предназначенных для управления проектами, в достаточной степени сформировался. Анализ наиболее распространенных программных средств в этой предметной области (Microsoft Project, Primavera, Open Plan и т.д.) показал, что они предоставляют удобный инструмент для ввода и редактирования данных по выполняемым проектам, агрегирования информации и построения отчетов, тем не менее, не обеспечивая пользователей автоматическими средствами планирования, опирающихся на современный математический аппарат.

Гибкая архитектура указанных программных средств позволяет расширить их возможности собственными модулями, реализующими современные математические алгоритмы, и добиться существенной экономии трудозатрат руководящего состава организаций.

Рассмотрим одну из основных задач, возникающих у руководителей разного уровня в процессе их работы — назначение сроков выполнения задач проекта и их распределение между подчиненными исполнителями, т. е. составление календарного плана работ по проекту или его части. Цель — автоматизировать данную деятельность.

1. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Исследуемый объект автоматизации имеет систему управления, которая состоит из нескольких уровней (рис.).

Уровень 1 — уровень топ-менеджмента (высшего руководства). На данном уровне осуществляется стратегическое управление организацией.

Функции уровня 1 в контексте разрабатываемой системы:

— формирование портфеля заказов (проектов);

— определение и развитие перспективных направлений деятельности;

— вложение трудовых и материальных ресурсов во внедрение новых технологий производства.

Уровень 2 — уровень менеджеров проектов. На данном уровне осуществляется руководство конкретными проектами.

Функции уровня 2:

— разделение проекта на блоки по типам работ, взаимосвязанным со специализацией структурных подразделений, определение взаимосвязей между блоками работ;

— распределение блоков работ по подразделениям с учетом их текущих и перспективных возможностей;

— составление и оперативная корректировка укрупненного графика работ по проекту;

— проведение анализа результатов деятельности для передачи на уровень 1.

Уровень 3 — уровень руководителей структурных подразделений высшего и среднего уровня (например, отделов и секторов). На данном уровне производится управление работой подчиненных подразделений.

Функции уровня 3:

— разделение полученных от 2-го уровня работ на детализированные блоки;

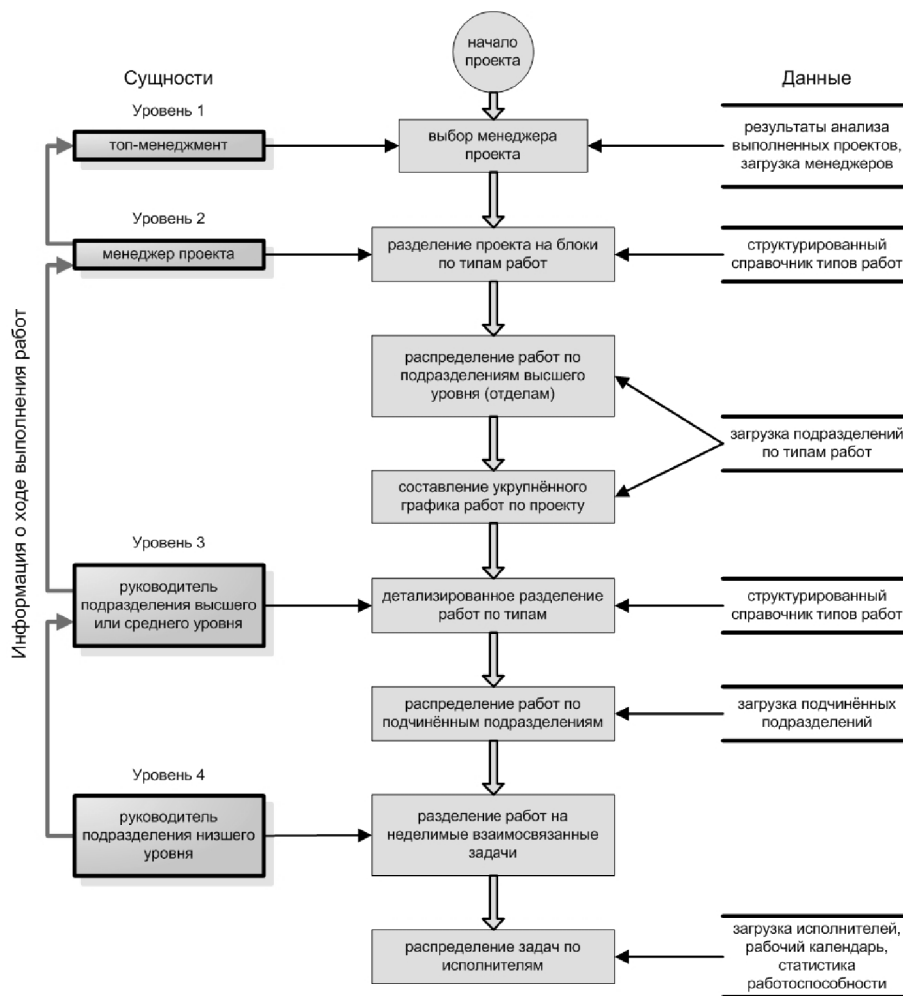


Рис. Структура системы управления

— распределение блоков работ между подчиненными подразделениями с учетом их текущих и перспективных возможностей;

— составление и оперативная корректировка графика работ по выполняемым работам на уровне детализации, который соответствует подразделению;

— передача фактических и аналитических данных на уровень 2.

Уровень 4 — уровень руководителей структурных подразделений низшего уровня (например, групп). На данном уровне производится управление конкретными исполнителями, входящими в состав подразделения, которые могут выполнять работы по нескольким проектам.

Функции уровня 4:

— разбиение полученных от 3-го уровня работ на неделимые взаимосвязанные задачи;

— выявление зависимостей задач от результатов работ других подразделений и внешних факторов;

— определение трудоемкости и эффективности выполнения задач доступными исполнителями;

— составление и оперативная корректировка графика работ сотрудников подразделения по выполнению поставленных задач;

— предоставление информации на уровень 3.

Таким образом, на 2, 3 и 4-м уровнях составляются календарные планы работ по выполняемым проектам различной степени детализации. План работ по одному проекту состоит из иерархической совокупности планов, в которой родительские планы могут детализоваться несколькими дочерними, например, выполняемыми различными подразделениями.

2. ГЕНЕРАЦИЯ ПЛАНОВ РАБОТ ПО ПРОЕКТУ

Общая постановка задачи опирается на следующие предположения:

— имеется набор задач, которые могут быть связаны между собой, т.е. возможна ситуация,

когда одна задача может выполняться только после завершения другой;

— задан набор трудовых ресурсов (исполнителей), которые являются конкретными специалистами или структурными подразделениями;

— каждый специалист имеет индивидуальное расписание рабочего времени, а также известны длительности, за которые он может выполнить задачи;

— для каждого подразделения определено расписание загрузки по типам задач, а также накоплены статистические данные по выполненным подразделением работам;

— время дискретно и представляет собой множество неделимых отрезков;

— специалист может выполнять только одну задачу в один отрезок времени, подразделение — несколько;

— для каждой задачи определено максимальное количество исполнителей, которые могут выполнять ее одновременно.

Требуется составить календарный план работ, распределив задачи между трудовыми ресурсами и определив время выполнения задач, чтобы обеспечить наилучшие значения критериев оптимальности решения.

Учитывая особенности поставленной задачи — отсутствие стандартных эффективных методов решения, желательность получения одновременно нескольких результатов — для ее решения целесообразно использовать генетический алгоритм.

В соответствии со структурой системы управления, представленной на рис., общая задача планирования разделяется на 3 типа, которые применяются на различных уровнях управления, для каждого типа требуется отдельная реализация алгоритма расчета.

Тип 1. Трудовые ресурсы — это конкретные специалисты. В каждый момент времени задачу выполняет только один исполнитель (или задача не выполняется) без указания доли его загрузки. Исполнитель не может выполнять несколько задач одновременно.

Тип 2. Трудовые ресурсы являются подразделениями. В каждый момент времени задачу выполняет только один исполнитель (или задача не выполняется) с указанием доли его загрузки. Исполнитель может выполнять несколько задач одновременно.

Тип 3. Трудовые ресурсы являются подразделениями. В каждый момент времени задача

может выполняться несколькими исполнителями, для каждого из которых указывается доля загрузки. Исполнитель может выполнять несколько задач одновременно.

Так как описанные выше типы задач планирования являются частным случаем общей постановки, то естественно для их решения использовать единую схему работы генетического алгоритма. Различия вычислительных процедур заключаются в реализации выбранных генетических операторов — кроссовера, мутации и инверсии.

В качестве хромосом (решений) выступают планы работ по проекту. Сложность алгоритма заключается в необходимости обеспечить генерацию непротиворечивых хромосом на выходе генетических операторов, учитывая значительный объем накладываемых на хромосомы ограничений.

Тему разработки генетического алгоритма для решения задач составления планов работ по проекту и результаты численных экспериментов раскрывает отдельная статья, которая в настоящий момент готовится к публикации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная статья содержит обзор проблем автоматизации составления планов работ, с которыми столкнулись авторы научного исследования. Завершив это исследование, планируется получить математическое и информационное обеспечение, которое станет отправной точкой для разработки информационной системы и ее промышленного внедрения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Емельянов В.В.* Теория и практика эволюционного моделирования / В. В. Емельянов, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 432 с.

2. *Вороновский Г.К.* Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности / Г. К. Вороновский, К. В. Махотило, С. Н. Петрашев, С. А. Сергеев. — Харьков : ОСНОВА, 1997. — 112 с.

3. *Суворов В.В.* Интеллект в нейробиологии, психологии и интерактивных технологиях / В. В. Суворов — М. : Изд-во МГУ, 1999.

4. *Тарасов В.Б.* От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика / В. Б. Тарасов — М. : Эдиториал УРСС, 2002.

5. *Тарасов В.Б.* Искусственная жизнь и нечеткие эволюционные системы — основные теоретические

подходы к построению интеллектуальных организаций // Известия АН. Сер.: Теория и системы управления. — 1998. — № 5. — С. 12—23.

6. *Тарасов В.Б.* Новые стратегии реорганизации и автоматизации предприятий: на пути к интеллек-

туальным предприятиям / В. Б. Тарасов // Новости искусственного интеллекта. — 1996. — № 4. — С. 40—84.

7. *Редько В.Г.* Эволюционная кибернетика / В. Г. Редько — М. : Наука, 2001.