

УДК 621.396.964

А. Н. ГВОЗДИНСКИЙ,
канд. техн. наук,
В. Ф. ДЗЮБЕНКО

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПРИОРИТЕТА ЗАДАЧ В АСУ

Одной из основных особенностей современных АСУ сложными промышленными комплексами является наличие большого количества задач, которые необходимо решать в определенной последовательности приоритетов, так как системы с приоритетами обладают рядом преимуществ по сравнению с системами без них. Пусть АСУ решает набор некоторых задач: оперативный контроль производства, управление складским хозяйством, материально-техническим снабжением и т. д. Каждая задача порождает определенное количество документов, в результате обработки которых получается решение.

Задачу из этого набора будем называть порождающей, а новую образованную задачу подготовки документа — подзадачей порождающей задачи. Последняя соревнуется за принятие к обслуживанию таким же образом, как любая другая задача в АСУ, на основе приоритета и текущей способности использовать вычислительную машину или вычислительное устройство из учетно-вычислительного бюро.

Не существует абсолютных правил присваивания приоритетов задачам и подзадачам. Они должны присваиваться исходя из того, что задача с более высоким приоритетом принимается к обслу-

живанию в учетно-вычислительном бюро скорее, чем с более низким приоритетом. Задачам с большим числом подзадач нужно присваивать более высокие приоритеты, потому что они будут находиться дольше в очереди.

Множество подзадач обозначим через M , множество всех задач, образованных из элементов множества M , — через M^* .

Если z — любая задача, принадлежащая M^* , x — некоторая заданная задача (возможно, пустой элемент, тоже принадлежащий M^*), v — любая подзадача, принадлежащая M , то множество всех задач можно определить следующим образом:

$$M^* = \{z/z = \emptyset, z = xv\}, z, x \in M^*, v \in M, \quad (1)$$

т. е. множество всех задач состоит из подзадач, которые могут быть пустыми либо состоять из подзадач, генерированных присоединением произвольной подзадачи к некоторым исходным подзадачам (в том числе и пустым).

Например, если $M = \{A, B\}$, то

$$M^* = \{\emptyset, A, B, AB, ABV, \dots\},$$

M^* — множество бесконечное.

Множество всех правил очередей обозначим буквой Π .

Будем считать, что задача x непосредственно порождает задачу y относительно $\Pi(x \rightarrow y)$ тогда и только тогда, когда существуют задачи u, w (возможно, пустые) такие, что

$$x = uVw, y = uzw, V ::= z \in \Pi.$$

Далее полагаем, что задача x порождает задачу y относительно $\Pi(x \xrightarrow{*} y)$ тогда и только тогда, когда существует последовательность задач $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ такая, что

$$x = x_0, y = x_n, x_{i-1} \rightarrow x_i (i = 1, 2, \dots, n; V ::= z \in \Pi).$$

Отношения между задачами и подзадачами показаны на рисунке. Здесь задачи разделены по различным уровням, которые не связаны с приоритетом задач, а служат лишь для разделения порождающих задач и подзадач. Например, задачи 4.1 — 4.4, 4.1.1 — 4.1.3 являются подзадачами задачи 4 из перечня задач АСУ; 4.1.1, 4.1.2 — подзадачами задачи 4.1, а также задачами самого низкого уровня. Хотя 4.1.3 находится на том же уровне, что и 4.1.1, 4.1.2, она не рассматривается как подзадача задачи 4.1. Последняя есть порождающая задача для 4.1.1, 4.1.2. Из сделанных рассмотрений видно, что в каждой задаче из перечня задач АСУ существует иерархия задач. Задачи 4 и 4.2 являются предшественницами задачи 4.1.3, в то же время 4.3 не имеет непосредственного отношения к 4.1.3.

На рисунке показаны так называемые задачи первой очереди одной из проектируемой локальной АСУ цехом. Задачи уровня 2 представляют задачи локальной АСУ цехом. Задачи уровня 3 представляют задачи составления документов, необходимых для

решения задач уровня 2. Задачи уровня 4 представляют задачи подготовки табуляграмм, необходимых для решения задач уровня 3.

С учетом сказанного и формального выражения (1) можно формально описать задачи уровня 3, обозначив

T — множество табуляграмм;

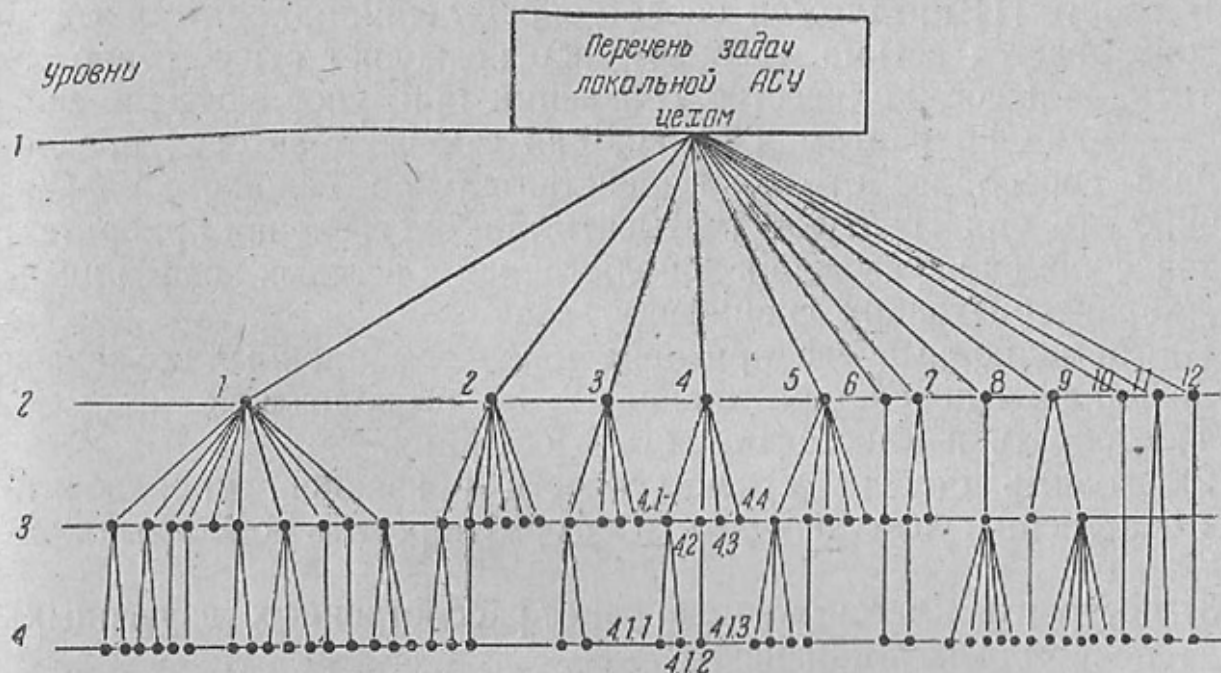
D — множество документов;

d — любой документ, принадлежащий D ;

x — некоторый заданный документ (принадлежащий D , возможно, пустой элемент);

t — любая табуляграмма;

$$D = \{d/d = \emptyset, d = xt\}, d, x \in D, t \in T. \quad (2)$$



Правило, выражаемое формально в виде уравнений (1); (2), утверждает, что иерархическая структура (рисунок) будет обладать следующим свойством: каждая задача (уровень 2), для которой имеется дерево, описывается множеством подзадач (уровень 3 и ниже), которые полностью содержатся в вершинах, формирующих путь в этом дереве от вершины высокого уровня до вершин более низких уровней. Направление пути выбирается исходя из конкретных целей.

Множество подзадач может не иметь некоторых подзадач из множества вершин, образующих этот путь.

Все подзадачи каждой из задач упомянутого выше перечня соревнуются за принятие к обслуживанию независимо. Если не наложено никаких ограничений, то задачи выполняются и заканчиваются синхронно. Однако, поскольку каждая подзадача выполняет часть одной и той же задачи перечня задач АСУ (уровень 2, рисунок), возможно, будут нужны некоторые связи и ограничения между подзадачами (уровень 3, 4, рисунок) такие, например, как регистрация выполнения подзадач. Если до завершения всех подзадач делается попытка закончить обработку

по задаче-предшественнице, то все подзадачи и задача-предшественница заканчиваются аварийно.

Формально введение приоритетов означает разбиение множества поступающих на обслуживание задач на классы. Задачи, принадлежащие к каждому классу, характеризуются своими параметрами обслуживания и правилами поступления на обслуживание из очереди.

Механизм присваивания элементу очереди номера приоритета сводится к оценке меры аналогии исследуемого элемента очереди с ранее изученным, причем в большинстве случаев такое сравнение ведется по совокупности признаков, важность каждого из которых неизвестна.

В работе [1] предложен способ определения приоритета задач. Он оказывается весьма удобным, ибо позволяет существенно сократить большое количество сравнений при упорядочении множества задач по рангам. Однако, как отмечают авторы, предложенный способ не отражает действительной важности задачи. Именно это они советуют учитывать при определении приоритета задачи с помощью введения дополнительных весовых коэффициентов, характеризующих специфику задач.

Информационный вес признака и информационный вес задачи устанавливаем по системе правил [2, 3], позволяющих

- 1) отобрать и классифицировать сведения;
- 2) выявить степень существенности признаков, упорядочить их по степени существенности и сформулировать поисковый критерий;
- 3) построить классификацию ранее рассмотренных (изученных) задач по комплексу признаков;
- 4) найти в построенной классификации место рассматриваемой (изучаемой) задачи и оценить перспективность обслуживания задачи, т. е. найти меру аналогии с изучаемыми задачами.

Отбор информации осуществляется следующим образом.

I. Формирование цели. Выбор и формулирование цели обработки.

II. Отбор эталонов.

Отбираются ранее исследованные задачи, для которых выполнены требования цели.

III. Отбор признаков.

1. Мобилизуется вся информация по эталонным задачам, сконцентрированная в описаниях этих задач. С учетом этой информации конструируется по возможности полная система признаков.

Каждый из признаков должен быть строго выполнен, строго невыполнен или неизвестен для каждой эталонной задачи. Если существует неопределенность в утверждении «признак выполнен» («признак невыполнен»), следует считать признак неизвестным для данной задачи. При отборе информации необходимо избегать предпочтения отдельных гипотез и крайне осторожно отбрасывать якобы несущественную информацию, поскольку в задачу входит

определение степени ее существенности. Вся информация должна отображать лишь наблюдаемые факты и величины, но не выводы или мнения.

2. Разными видами производственной деятельности могут выявляться различные группы признаков. Очевидно, количество видов деятельности и соответственно групп признаков, может быть детализировано или сокращено.

IV. Построение таблицы.

Таким образом, каждой задаче (уровень 2, рисунок) присваивается некоторый приоритет. Он используется в тех случаях, когда требуется определить, какую задачу в учетно-вычислительном бюро цеха нужно выполнять следующей. Этот приоритет становится граничным для каждой подзадачи (уровня 3, 4). Последние получают управление на основе другого приоритета — текущего. Когда задаче (уровень 2) присвоен приоритет, текущим приоритетом ее подзадачи сначала является граничный. Текущий приоритет любой подзадачи (уровни 3, 4) может быть понижен или повышен, но никогда не бывает выше граничного приоритета задачи (уровень 2). Граничный приоритет любой подзадачи (уровень 3) может быть понижен или повышен порождающей задачей, но никогда не бывает выше ее граничного приоритета. Первоначальный граничный приоритет задачи изменить нельзя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгоритмизация в автоматизированных системах управления. Киев, «Техніка», 1972. 240 с. Авт.: Б. Б. Тимофеев, Г. А. Козлик, А. Ф. Кулаков и др.
2. Дмитриев А. Н., Журавлев Ю. И., Кренделев Ф. П. О математических принципах классификации предметов и явлений. — В кн.: Дискретный анализ, 7, Новосибирск, СО АН СССР, 1966, с.5—20.
3. Дмитриев А. Н., Журавлев Ю. И., Кренделев Ф. П. Об одном

УДК 621. 396. 964

Об одном способе определения приоритета задач в АСУ. Гвоздинский А. Н., Дзюбенко В. Ф. Сб. «Автоматизированные системы управления и приборы автоматики», вып. 35, 1975, с. 35—39.

Механизм присваивания элементу очереди номера приоритета сводится к оценке меры аналогии исследуемого элемента очереди с ранее изученным, причем в большинстве случаев такое сравнение ведется по совокупности признаков, важность каждого из которых неизвестна. В практике такая оценка во многом зависит от интуиции и опыта исследователя и в ряде случаев приводит к положительным результатам. В работе предлагается способ определения приоритета задач, рассмотренный на примере задач первой очереди одной локальной АСУ цехом. Отмечается удобство этого способа на практике.

Ил. 1. Библиогр. 3.