

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО И АЛГОРИТМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА АСУП

3. БРАЗАПТИС

Опыт проектирования и функционирования АСУП показывает, что первостепенное значение имеет правильное решение вопросов рациональной организации информационной базы и ее увязки с алгоритмическим комплексом АСУП. От структуры данных и принципов их организации непосредственно зависит вся система машинной обработки информации и, прежде всего, выбор алгоритмических средств. Однако использование элементов современного программного обеспечения ЭВМ в свою очередь накладывает ряд специфических ограничений на структуру информационных массивов. Наличие взаимосвязи между информационной базой и системой обработки данных на повестку дня ставит вопрос о нахождении универсальных или хотя бы претендующих на универсальность моделей решения экономических задач, в которых сочетались бы как рациональность структурных единиц информации, так и унифицированность их обработки.

Информационная база АСУП строится в виде специальным образом организованных массивов информации, которые, как правило, разрабатываются на основе обследования и анализа существующей системы документооборота. Первичные массивы экономической информации имеют фразовую структуру, которая зависит от внутреннего строения данных в первичных документах. Простейшая фраза массива является единицей экономической информации — экономическим показателем. Целый ряд однотипных экономических задач, решаемых в АСУП, можно представить в виде многоуровневых сетей вхождения одних показателей в другие с учетом их математической и логической зависимости. Конкретным примером сети такой взаимосвязи показателей может служить модель задачи «Анализ использования рабочего времени», решаемой в подсистеме управления трудовыми ресурсами предприятия (в скобках перечислены реквизиты показателей всех массивов задачи, т. е. описана структура фраз, а стрелки показывают последовательную входимость одних показателей в другие):

(предприятие, подразделение, категория персонала, профессия, разряд, табельный номер рабочего, дни фактической работы по табельному номеру) → (предприятие, подразделение, категория персонала, профессия, разряд, дни фактической работы по разряду) → (предприятие, подразделение, категория персонала, профессия, дни фактической работы по профессии) → (предприятие, подразделение, категория персонала, дни фактической работы по категории) → (предприятие, подразделение, дни фактической работы по подразделению) → (предприятие, дни фактической работы по предприятию).

В приведенной модели решения конкретной задачи представлен процесс получения показателей пяти уровней. Все показатели одного и того же уровня содержат в себе одинаковые реквизиты-признаки. Именно их состав и определяет принадлежность показателя к соответствующему уровню и его место в сети вхождения одних показателей в другие.

В каждый показатель (кроме показателей самого низкого, нулевого, уровня) входит целый ряд показателей соседнего, более низкого уровня. Группа таких входящих показателей образует ветвь модели. Количество показателей в одной ветви одного и того же уровня, а тем более разных уровней — неодинаково. Так, например, количество рабочих одной и той же профессии в разных цехах предприятия будет разным. Поэтому по такой конкретной модели нельзя построить алгоритм, который можно было бы использовать для решения других однотипных экономических задач. Однако рассматриваемая модель конкретной задачи может послужить исходной базой для построения универсальной модели решения экономических задач. Переход от базовой модели к универсальной осуществляется путем выравнивания количества показателей в каждой ветви всех уровней: оно должно быть одинаковым и равно максимально возможному количеству показателей в одной ветви базовой модели. В связи с этим, кроме базовых показателей, в универсальной модели имеются пустые показатели, которые в процессе обработки данных участия не принимают. Однако они занимают свое фиктивное место во всех ветвях и влияют на инициализацию всех явных показателей универсальной модели. Инициализация сводится к присвоению этим показателям порядковых номеров в зависимости от их местонахождения в упорядоченном по ключевым признакам массиве данных. Она является необходимой и имеет первостепенное значение для разработки универсального алгоритма решения экономических задач. Любой показатель в универсальной сети многоуровневых ветвей вхождения можно обозначить $\Pi(i, j)$, где i — номер уровня, к которому данный показатель относится, а j — порядковый номер показателя внутри уровня.

В общем случае i может принимать значение от 0 до m , а j — от 0 до $p^m - 1$, где m — количество уровней (без нулевого), а p — количество элементов в одной ветви любого уровня. Так, например, для рассматриваемой задачи «Анализ использования рабочего времени» $m=5$, а $p=15$, если принять, что 15 — это максимальное количество показателей в одной ветви, конкретно определяемое численностью рабочих одного разряда в разрезе профессий, категорий и подразделений предприятия.

Порядковый номер любого показателя можно разделить на две составные части k и l , разделив его на p , т. е. $j = kp + l$, причем $l < p$.

При этом k (целая часть частного от деления j на p) указывает на порядковый номер показателя более высокого уровня, в который данный показатель входит, а l (остаток от деления) — уменьшенный на единицу порядковый номер данного входящего показателя внутри ветви $(i+1)$ -го уровня. В универсальной модели задачи «Анализ использования рабочего времени» показатель $\Pi(0, 284)$, например, является последним, пятнадцатым ($l=14$), показателем, входящим в показатель $\Pi(1, 18)$, а последний в свою очередь входит четвертым по порядку ($l=3$) во второй показатель более высокого уровня $\Pi(2, 1)$. Показатель $\Pi(2, 1)$ вторым по порядку ($l=1$) входит в показатель $\Pi(3, 0)$ и т. д.

Если учесть, что показатели каждого уровня (кроме нулевого) рассчитываются на базе показателей более низкого уровня по одной и той же формуле, то становится очевидным преимущество использования показателей с присвоенными им номерами, отражающими весь процесс решения задачи, т. е. такие показатели могут участвовать в вычислительной обработке по единой схеме с привлечением средств программного обеспечения ЭВМ.

Подробнее рассмотрим процесс инициализации показателей нулевого уровня для любой задачи с заданными параметрами m и p . Фразы входного массива должны быть заранее упорядочены по ключевым признакам всех уровней (кроме нулевого и m -го). Массив дней фактической работы по табельным номерам, к примеру, предварительно должен быть

рассортирован по возрастанию кодов подразделений, категорий, профессий и разрядов. В процессе инициализации производится просмотр всех фраз упорядоченного массива и формирование их номеров с получением нового массива нулевого уровня, в котором каждая фраза наряду с показателем содержит свои инициалы (номер уровня и порядковый номер). Отметим также, что все промежуточные и результатные массивы по универсальному алгоритму должны формироваться аналогично, т. е. все фразы должны иметь свои инициалы.

Блок-схема алгоритма, реализующего процесс присвоения номеров, а также некоторые контрольные функции, приведена на рис. 3. Рассмотрим содержание его блоков.

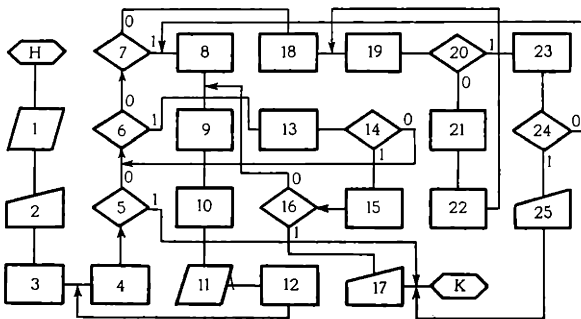


Рис. 3.

В блоке 1 производится ввод массива (полностью или по частям) нулевого уровня. Блок 2 предусматривает ввод значений параметров m и p с пультовой пишущей машинки ЭВМ. В блоке 3 производится очистка рабочих полей оперативной памяти: $k:=0$; $r:=0$; $p(i):=0$ при $i=1, 2, \dots, m-1$. Чтение очередной фразы $F(r)$ массива, т. е. ее выборка для обработки, производится в блоке 4. Блок 5 проверяет конец массива: если массив обработан полностью, то выполнение программы прекращается (переход на конечный блок К); в противном случае выполняется блок 6, в котором проверяется условие $p(i) = P(i, r)$ при $i=1, 2, \dots, m-1$, где $P(i, r)$ — значение реквизита-признака i -го уровня очередной считанной r -й фразы. Если это условие удовлетворяется (выход «ДА» в блок-схеме обозначен единицей), то управление передается блоку 13. В случае неудовлетворения проверяемого условия (выход «НЕТ» обозначен нулем) выполняется следующий блок. Блок 7 проверяет условие $p(i) = 0$ при $i=1, 2, \dots, m-1$. В блоке 8 нулевое значение присваивается параметру l , т. е. $l:=0$. Блок 9 выполняет расчеты: $j:=kp+1$; $i:=m-1$. В блоке 10 формируется новая фраза $NF(r)$ нулевого массива; структурно ее можно представить в виде $\{0, j, F(r)\}$. Сформированную фразу $NF(r)$ выводит блок 11. В блоке 12 производится подготовка перехода к обработке следующей фразы: $p(i):=P(i, r)$ при $i=1, 2, \dots, m-1$; $r:=r+1$.

Блок 13 вычисляет $i:=i-1$, а в блоке 14 проверяется условие $i=0$. Блок 15 определяет новое значение параметра $l:=l+1$, а в блоке 16 проверяется условие $l=p$. Это необходимо для того, чтобы проверить правильность определения максимального количества показателей в одной ветви. Если параметр p определен неправильно, то процесс инициализации не может быть продолжен, и выполнение программы прекращается с указанием причины, текст которого печатается на пультовой пишущей машинке (блок 17).

В блоке 18 производится подготовка к формированию нового значения параметра k : $s:=0$; $E(s):=k$; $R(s):=0$. Блок 19 запоминает очередные значения вычисляемых величин в рабочих полях памяти, а именно: $PP(s):=R(s)$; $P:=E(s)$. В блоке 20 производится проверка условия $s=i-1$. Блок 21 вычисляет $s:=s+1$, а в блоке 22 производится расчет $R(s):=ОСТАТОК(P/n)$ и $E(s):=ЦЕЛОЕ(P/n)$. Значение параметра k определяется в блоке 23 по следующей формуле:

$$k:=k+n^{i-1}-\sum_{s=0}^{i-1} PP(s) \cdot n^{s-1}.$$

Блок 24 проверяет правильность формирования нового значения параметра k по условию: $k > n^{m-1} - 1$.

Если это условие удовлетворяется, то выполнение программы прекращается из-за ошибки в расчетах; об этом печатается сообщение (блок 25).

По описанному алгоритму можно подготовить к обработке любой массив входной информации. В таком подготовленном массиве нулевого уровня уже заложен сам принцип и порядок расчетов по универсальному алгоритму, реализация которого относится к следующей стадии обработки информации.

Необходимо отметить, что во многих экономических задачах на нулевом уровне используется несколько массивов. Универсальный подход к решению всех однотипных экономических задач в этом случае требует организации объединенного промежуточного массива нулевого уровня. В каждой фразе такого массива может быть несколько экономических показателей. Обработка же такого массива по инициализации его фраз, а также все расчеты выполняются по единому алгоритму.

Вильнюсский государственный
университет им. В. Каспукаса
Кафедра экономической
информации

Редколлегия вручено
в апреле 1976 г.

KAI KURIE AGVS UNIVERSALIAUS INFORMACINIO IR ALGORITMINIO KOMPLEKSO KORIMO KLAUSIMAI

Z. BRAZAITIS

Re z i u m ė

Automatizuoto gamybos valdymo sistemoje (AGVS) informacinė bazė ir duomenų apdorojimo algoritmai turi sudaryti vieningą kompleksą. Tokio komplekso pagrindas gali būti universalūs arba bent pretenduojantys į universalumą ekonominių uždavinių sprendimo modeliai, kuriuose turi būti suderintas informacijos struktūrinių vienetų racionalumas ir jų apdorojimo unifikavimas.

Konkrečiau ekonominio uždavinio sprendimo modelių gali būti vienu ekonominių rodiklių jėgimo į kitus rodiklius kelių lygių tinklų sistema. Remiantis tokiu konkrečiu modelių, galima paruošti universalų modelį, kuriame įeinančių rodiklių skaičius vienoje visų lygių šakoje yra vienodas ir lygus didžiausiam rodiklių skaičiui konkretaus (bazinio) modelio šakoje. Universaliausio modelio nulinio lygio rodikliai pagal specialų algoritmą gali būti inicializuoti, t. y. jiems skiriami eilės numeriai, nurodantys tų rodiklių jėgimo į aukštesnio lygio rodiklius tvarką. Straipsnyje pateikiamas ir aprašomas rodiklių inicializavimo algoritmas.

Inicializuotos įeinančios pirminės informacijos masyvas gali būti apdorojamas pagal universalų algoritmą; organizuojantį konkretaus skaičiavimo procesą, atsižvelgiant į rodiklių eilės numerius.