

ВЫЯВЛЕНИЕ КОНФЛИКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА РЕСУРСНОЙ МАТРИЦЕ

Владимирский государственный университет, кафедра ИСИМ
600000, г. Владимир, ул. Горького, 80
Электронный адрес: stingray@nm.ru

Одним из возможных способов описания ресурсов организации с целью расчёта полной стоимости владения (*ТСО, Total Cost of Ownership*) информационной системой и определения технологических процессов обработки информации является использование *матрицы ресурсов*, или *ресурсной матрицы* [1], которая в общем случае имеет следующий вид:

$$R = \begin{pmatrix} R_{11} & R_{12} & \dots & R_{1n} \\ R_{21} & R_{22} & \dots & R_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{n1} & R_{n2} & \dots & R_{nn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Матрица R строится следующим образом: её диагональные элементы отражают ресурсы R_{ij} элементов множества всех ресурсов (включающего в себя технологическую среду, технологические процессы, персонал, организационную структуру, бюджет), недиагональные – ресурсы R_{ij} интерфейсов между этими элементами и связей между ними, или коммуникационных компонентов системы, причем $R_{ij} \neq R_{ji}$ в общем случае. Кроме того, принимается, что на диагонали представлены ресурсы только реальных элементов, то есть ни один из диагональных элементов не равен нулю, а вот некоторые из недиагональных элементов вполне могут быть равными нулю.

Известно, что *технология* – это упорядоченная совокупность операций, выполняемых с использованием определённых ресурсов для достижения определённой цели. Это означает, что каждая технология представляет собой некоторый определённый маршрут по клеткам ресурсной матрицы (1), развёрнутый во времени (рис. 1).

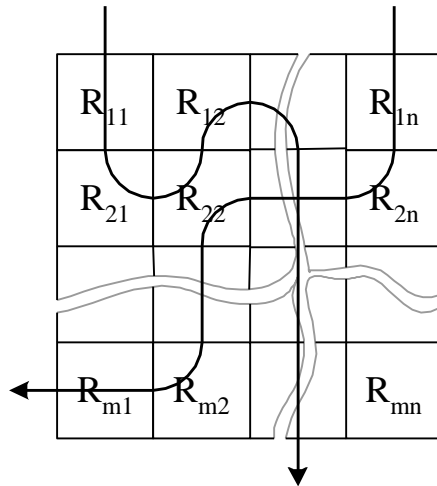


Рис. 1. Двумерная модель технологических процессов на ресурсной матрице

Подобный подход позволяет, на первый взгляд, легко выявлять конфликты по использованию одних и тех же ресурсов различными технологическими процессами – как пересечение или сосуществование векторов маршрутов в клетках ресурсной матрицы (так, в примере на рис. 1 имеют место конфликты по использованию ресурса R_{22} и некоторого ресурса R_{2j} , где $2 < j < n$). Недостатком же такого подхода является то, что конфликты можно выявить только в статике, тогда как в реальной ситуации (технологические процессы разнесены во времени) этих конфликтов может и не быть вовсе (векторы маршрутов при этом как бы находятся на разных «высотах» относительно ресурсной матрицы).

Для решения проблемы выявления конфликтов по использованию ресурсов в динамике, предлагается применять градиентную окраску (оттенки серого или радужный спектр) векторов маршрутов (рис. 2), соответствующую темпу течения времени выполнения того или иного технологического процесса. Так, на рис. 2, представляющем собой уточнённый вариант рис. 1, можно заметить, что отмеченные ранее конфликты по использованию ресурса R_{22} и некоторого ресурса R_{2j} на самом деле конфликтами не являются, так как промежутки использования этих ресурсов разными технологическими процессами разнесены во времени (соответствующие участки их векторов окрашены по-разному, что более заметно именно для ресурса R_{2j}).

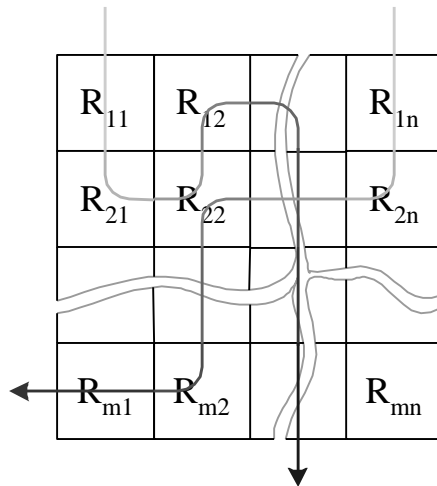


Рис. 2. Двумерная цветная модель технологических процессов на ресурсной матрице

Более наглядной может показаться следующая предлагаемая модель – трёхмерная (рис. 3), в которой мы имеем вертикальную ось времени t и технологические процессы (по прежнему в виде векторов маршрутов), развивающиеся в пространстве по направлению оси времени (в данном случае – снизу вверх). Наглядность представленной трёхмерной модели больше проявляется, прежде всего, не на её изометрической проекции на плоскость (рис. 3), а в специализированных компьютерных средах трёхмерного моделирования.

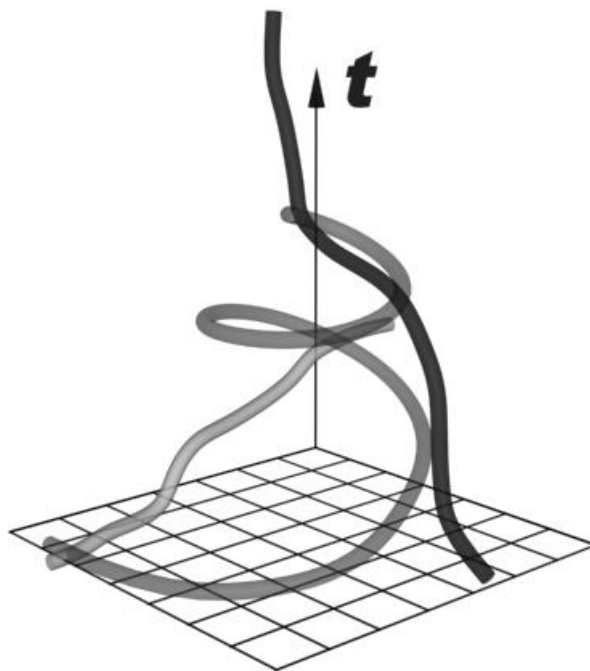


Рис. 3. Трёхмерная модель технологических процессов на ресурсной матрице

Оба варианта (представленные на рис. 2 и 3) являются взаимобращаемыми на основе сопоставления интенсивности градиентной окраски модели на рис. 2 со значениями на оси времени t на рис. 3.

Определённую трудность при использовании представленных вариантов могут представлять технологические процессы, не имеющие чёткого момента времени начала и завершения, в частности, непрерывные процессы производства. Тем не менее, проблемы в той или иной мере можно разрешить посредством использования относительного времени, а для непрерывных процессов – замыканием векторов маршрутов на самих себя.

Все модели технологических процессов на ресурсной матрице, в том виде, в котором они приведены выше, позволяют лишь качественно определить (имеют место или нет) конфликты по одновременному использованию ресурсов. Более полная модель, позволяющая определить реальную угрозу возникновения таких конфликтов и оценить их последствия, должна включать в себя учёт следующих факторов:

- допускает ли тот или иной ресурс разделённое использование вообще (например, многие запоминающие устройства с последовательным доступом могут использоваться лишь монопольно);
- имеет ли место превышение суммы объёмов использования ресурса по мощности над его потенциалом мощности (например, на жёсткий диск размером 100 Гб одновременно копируются два файла по 55 Гб каждый);
- имеет ли место превышение суммы объёмов использования ресурса по времени над его временным потенциалом (например, веб-сервер получает заявки с частотой, в полтора раза превышающей его собственную скорость обслуживания).

Обобщённую оценку использования ресурсов можно проводить на основе нормированной матрицы K [1], каждый элемент которой представляет собой отношение вида

$$k_{ij} = \frac{R_{ij}^{\text{факт}}}{R_{ij}^{\text{проект}}}, \quad (2)$$

где $R_{ij}^{\text{факт}}$ – уровень фактического использования ресурса R_{ij} , $R_{ij}^{\text{проект}}$ – его проектный потенциал; сама матрица K , таким образом, аналогична матрице (1), но содержит уже безразмерные величины, что снимает проблему согласования размерностей разнородных величин при вычислении общих характеристик системы.

В графической интерпретации уровень использования можно задавать по-разному, например, задавая толщину соответствующего вектора.

В заключение можно добавить, что предложенные модели и сам подход, основанный на использовании ресурсной матрицы, применимы не только к сфере обработки информации (хотя изначально прорабатывались именно для этой сферы, как наименее формализованной, особенно в нашей стране), но и к любому другому производственному процессу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костров А.В., Александров Д.В. Уроки информационного менеджмента. – Владимир: ВлГУ, 2002.
2. Костров А.В. Основы информационного менеджмента: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 336 с.: ил.