

СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ РАБОТ

Задачи оперативного управления рассматриваются в терминах особых состояний сетевых моделей, связанные с установлением достижимости целевых состояний. Поиск оптимального управления предложено реализовать автоматным переходом, определяющим процедуру логического вывода.

Задачи управления потоками работ формально могут рассматриваться в терминах динамических задач о назначении. Тем самым отражается потребность как поиска оптимальных планов координации взаимодействия, так и необходимости их пересмотра из-за уточнения условий реализации плана. Предмет обсуждения – сетевая спецификация открытых моделей поиска решений.

Пусть в некоторый момент времени t определено множество функциональных систем $S = \{S_i, i = \overline{1, m}\}$, каждая из которых характеризуется интервалом доступности во времени $[a_i, b_i]$, причем $t \in [a_i, b_i], i = \overline{1, m}$. Системы S должны решить задачи из множества $Z = \{Z_j, j = \overline{1, n}\}$. Процесс решения каждой задачи может требовать использования некоторой обеспечивающей системы S_0 , играющей роль элемента синхронизации всех процессов обслуживания. “Синхронизация” здесь означает совместное использование пар систем (S_0, S_i) на некотором интервале решения задач из множества Z .

Построение процедуры решения задачи обычно базируется на данных, отражающих некоторые логические свойства системы. Например, интервал $[a_0, b_0]$ существования синхронизирующей системы S_0 должен перекрывать интервалы функционирования остальных систем, т.е. $(a_0 < \min\{a_i, i = \overline{1, m}\}) \wedge (b_0 > \max\{b_i, i = \overline{1, m}\})$. В противном случае можно скорректировать состав множества S .

Каждую из задач будем характеризовать тройкой $Z_j = (s_j, f_j, c_j), j = \overline{1, n}$, где $[s_j, f_j]$ – директивный интервал решения задачи Z_j , а c_j – продолжительность взаимодействия системы, решающей эту задачу, с синхронизирующей системой. Если задачи из множества Z имеют одинаковый приоритет, то порядок их решения $Z_i < Z_{i+1}, i = \overline{1, n}$, естественно определить относительно номеров этапов взаимодействия с синхронизирующей системой S_0 :

$$(t_i + c_i < t_{i+1}) \wedge (s_i < s_{i+1});$$

$$(s_i = s_{i+1}) \wedge (f_i < f_{i+1}).$$

Последние условия отражают последовательный характер функционирования синхронизиру-

ющей системы S_0 и требование отсутствия прерывания отдельных фаз процесса обслуживания.

В силу независимости задач, решаемых системами $S_i, i > 0$, оптимальное управление соответствует минимизации смещения моментов начала интервалов решения задач от идеальных значений. Используя метод математической индукции, можно показать, что решение здесь может быть найдено следующим алгоритмом [1].

Шаг 1. Фиксация начальных условий

$$T_0 = t - 1; c_0 = 0; R_j^1 = a_j, j = \overline{1, m}.$$

Шаг 2. Прямое движение

$$k^i = \arg \min_j \{R_j^i, j | f_j + \max(0, R_j^i - s_i) < b_j\},$$

$$T_i = \max(0, T_{i-1} - c_{i-1}, R_{k(i)}^i), k(i) >$$

$$R_j^{i+1} = \max(0, T_i - f_j), k(i) > 0,$$

$$R_j^{i+1} = \max(R_j^i, T_i + c_i), j \neq k(i), i = \overline{1, n}.$$

Шаг 3. Обратное движение

$$t_{n+1} = b_0 + 1;$$

$$t_i = \max(T_i, \min(t_{i+1} - c_i, s_i)), i = \overline{n, 1}.$$

Здесь значения R_j^i представляют момент готовности системы S_j к решению задачи $Z_i, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}$. Результат работы приведенного алгоритма – упорядоченная последовательность пар $(k(i), t_i), i = \overline{1, n}$, определяющая назначение системы $S_{k(i)}$ для решения задачи Z_i в момент времени $t_i, i = \overline{1, n}$. Если $k(i) = 0$, то решение задачи Z_i в сложившихся условиях невозможно.

Таким образом, рассмотренная процедура может быть основой сетевой спецификации задач управления взаимодействием в системах обслуживания [1] в рамках технологии проектирования по контракту.

Список литературы

1. Чан, З.А. Полиморфные модели процессов на сетях переходов/З. А. Чан, М. П. Ревотюк//Известия Белорусской инженерной академии. – 2003. – № 1(15)/2. – С. 185–188.

Пушкина Анастасия Константиновна, аспирант факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, kafitas@bsuir.by

Научный руководитель: Ревотюк Михаил Павлович, доцент кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, к.т.н., доцент, rmp@bsuir.by