

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ВЫБОРА КОНКУРИРУЮЩИХ ВАРИАНТОВ

М.П.Ревотюк, Н.В.Кузнецова, Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

Процесс решения задач поиска оптимальных решений часто реализуется по волновой схеме и независимо от метода решения (динамическое или эволюционное программирование, метод ветвей и границ, муравьиные вычисления) допускает естественное распараллеливание. Цель исследования – уточнение потенциальных оценок эффективности решения задач распределенными агентными системами [1,2].

Пусть множество альтернативных вариантов решения задачи отображается на отрезок  $X \in [0, b]$ , а значения вычислительной трудоемкости их анализа - на отрезок  $Y \in [0, a]$ . Предполагается итерационный характер процедуры анализа отдельного варианта с возможностью учета его бесперспективности по отношению к ранее рассмотренным. Накопление опыта и время решения зависит от исходного упорядочения последовательности анализируемых вариантов. Наилучший случай соответствует некоторой неубывающей, а наихудший – убывающей функции  $Y(X)$ . Однако реальный вид такой функции априорно неизвестен. Полагая для простоты рассуждений линейный ее характер, возможные законы упорядочения вариантов можно рассматривать относительно значения  $dY/dX$  для прямой, проходящей через точку  $(a/2, b/2)$ . Фиксация точки отражает намерение нормировки времени решения.

Общее время анализа вариантов с учетом накопления опыта агентами в системе из  $m$  ЭВМ в случае указанных предположений характеризуется зависимостью [1]:

$$t(m) = \begin{cases} bx/m, & 0 < x \leq a/2; \\ (a-x + (x-a) \cdot 2m \cdot b/m), & a/2 < x \leq a. \end{cases}$$

Легко заметить, что  $t(m) \in [0, ab/2m]$ . После усреднения по всем значениям  $x$  для случая, например, его равномерного распределения на интервале  $[0, a]$  (наихудший случай распределения -  $x \in [a/2, a]$ ), получим среднее время решения задач на  $m$  ЭВМ:

$$\overline{t(m)} = ab \left( 1 + \frac{1}{m} \right) / 8m.$$

Среднее время решения задачи при независимом рассмотрении вариантов  $\overline{t^*(m)} = ab/2m$ . Из отношения  $\overline{t^*(1)}/\overline{t(1)}$  следует, что накопление опыта на одиночной ЭВМ сокращает время решения в среднем лишь в 4/3 раза. Относительный эффект распределения процесса между  $m$  агентами с обменом рекордными оценками

$$\frac{\overline{t(1)}}{\overline{t(m)}} = \frac{3m^2}{2m+1}.$$

Очевидно, что при  $m > 1$  время решения сокращается от 2.4 до  $\sim 1.5m$  раз. Полученные оценки характеризуют полезность распараллеливания и могут быть использованы для обоснования вычислительной схемы решения задачи.

### Литература

1. Тихомирова Е.В. Характеристики потоков анализируемых вариантов в кооперативных схемах//Моделирование и информационные технологии проектирования: Сб. научн. тр., вып. 4 - Мн.: Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, 2002. - С.110-116.

2. Ревотюк М.П., Кузнецова Н.В. Агентная система кооперации ресурсов вычислительной среды для решения задач выбора//Известия Белорусской инженерной академии, № 1(15)/1, 2003. – С. 265-268.