

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ДИНАМИКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Э.В. Мусафиров

*Филиал УО «Белорусский государственный
экономический университет» в г. Пинске*

Будем считать, что за прошедший период времени $[-T; 0]$ мы имеем значения некоторого экономического показателя $x(t_1), x(t_2), \dots, x(t_n)$ в соответствующие моменты времени $t_1 = -T, t_2, \dots, t_n = 0$. Во многих случаях разумно считать зависимость этого показателя от времени непрерывной, то есть $x = x(t)$.

Для прошедшего периода $[-T; 0]$ эту зависимость можно восстановить, интерполируя известные значения показателя в некотором классе функций, выбираемого из различных соображений. Также эту зависимость можно экстраполировать на будущий период $[0; T_1]$, однако этот прогноз приемлем только для достаточно малых T_1 . Кроме того, при исследовании динамики некоторых показателей более информативной является не сама зависимость $x = x(t)$, а скорость ее изменения (то есть производная по времени) $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$.

Для того чтобы по имеющимся данным восстановить производную $\dot{x} = \dot{x}(t)$, необходимо на промежутке $[-T; 0]$ провести численное дифференцирование функции $x = x(t)$ (это можно сделать различными методами, их выбор зависит от конкретных данных). При этом получим приближенные значения производной в отдельных точках $\dot{x}(\tau_1), \dot{x}(\tau_2), \dots, \dot{x}(\tau_k)$. Затем, интерполируя эти значения, получим аппроксимацию производной \dot{x} на промежутке $[-T; 0]$ некоторой функцией $f(t)$, то есть $\dot{x} \approx f(t)$, при $t \in [-T; 0]$. Решая это дифференциальное уравнение, получим $x \approx \int f(t) dt$. При этом полученная аппроксимация иногда описывает динамику показателя в будущем лучше, нежели простая экстраполяция имеющихся значений показателя.

КОЭФФИЦИЕНТЫ УСКОРЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБРАБОТКЕ

П.А. Павлов

*Филиал УО «Белорусский государственный
экономический университет» в г. Пинске*

Математическая модель распределенной обработки конкурирующих процессов включает следующие параметры: $p, p \geq 2$ – число процессоров многопроцессорной системы; $n, n \geq 2$ – число конкурирующих процессов; $s, s \geq 2$ –

$$\alpha = sT^n / T_{op}(p, n, s); \quad \beta = \alpha / p,$$

где sT^n – время выполнения n -процессов на одном процессоре в последовательном режиме, а $T_{op}(p, n, s)$ – на p таких же процессорах.

При $s \leq p$ или $s > p$, но $T^n \leq p \max_{1 \leq i \leq n} t_i$, значения коэффициентов ускорения и эффективности вычисляются из следующих соотношений:

$$\alpha = \frac{sT^n}{T^n + (s-1)t_{\max}^n}, \quad \beta = \frac{sT^n}{pT^n + p(s-1)t_{\max}^n},$$

где $t_{\max}^n = \max_{1 \leq i \leq n} t_i$.

При $s = kp$, $T^n > pt_{\max}^n$, а также при $s = kp + r$, $1 \leq r < p$, $T^n > pt_{\max}^n$, коэффициенты ускорения и эффективности будут равны соответственно

$$\alpha = \frac{sT^n}{kT^n + (p-1)t_{\max}^n}, \quad \beta = \frac{sT^n}{p[kT^n + (p-1)t_{\max}^n]},$$

$$\alpha = \frac{sT^n}{(k+1)T^n + (r-1)t_{\max}^n}, \quad \beta = \frac{sT^n}{p(k+1)T^n + p(r-1)t_{\max}^n}.$$

Рассмотрим далее стационарную одинаково распределенную систему множества конкурирующих процессов, общее время выполнения которых определяется по формуле (1), где $t = T^n / n$. Тогда при $s \leq p$ получим

$$\alpha = \frac{sT^n}{(n+s-1)t} = \frac{st}{nt/n + st/n - t/n} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \frac{st}{t} = s;$$

$$\beta = \frac{\alpha}{p} = \frac{sT^n}{p(n+s-1)t} = \frac{s}{pn/n + ps/n - p/n} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \frac{s}{p} \leq 1.$$

Заметим, что коэффициент эффективности $\beta = 1$, когда $s = p$.

В случае, когда число блоков программного ресурса больше числа процессоров, то есть $s > p$, подставляя соответствующие значения из (1), получим предельные значения коэффициентов ускорения и эффективности.

Рассмотрим для случая, когда $s = kp$, $k > 1$:

$$\alpha = \frac{sT^n}{(kn+p-1)t} = \frac{kpn}{kn+p-1} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \frac{kp}{kn/n + p/n - 1/n} = p;$$

$$\beta = \frac{sT^n}{p[(k+1)n+r-1]t} = \frac{kpn}{p(k+1)n + p(r-1)} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 1.$$

Полученные результаты показывают потенциальные возможности распределенной обработки конкурирующих процессов и позволяют выявить предельные значения ускорения вычислений.