

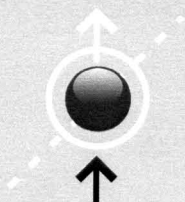


СБОРНИК ТРУДОВ

Международная научная конференция

«Параллельные вычислительные технологии' 2010»

ПаВТ'2010



*Всероссийская конференция молодых ученых
«Параллельные и распределенные вычисления»*

**Уфимский государственный
авиационный технический университет
г. Уфа**

29 марта – 2 апреля 2010 г.

<http://agora.guru.ru/pavt>

УДК 004.75

Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ'2010):
Труды международной научной конференции
(Уфа, 29 марта – 2 апреля 2010 г.) – Челябинск: Изд.
ЮУрГУ, 2010. – 711 с.

ISBN 978-5-696-03987-9

(электронное издание)



СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЙ
КОНСОРЦИУМ УНИВЕРСИТЕТОВ РОССИИ



Российская академия наук



Конференция проводится при поддержке
Российского фонда фундаментальных
исследований

О минимальной запаздывающей и корректирующей связи для балансовой модели производства

Г.Г. Исламов, А.Г. Исламов

Предлагается алгоритм в среде многопоточного программирования CUDA для построения матрицы минимальной запаздывающей и корректирующей связи в управлении многоотраслевой экономикой при помощи ресурсов государственного резерва.

В дискретные плановые периоды $n = 0, 1, 2, \dots$ рассматривается эволюция многоотраслевой экономики со следующими экономическими показателями, соответствующими n -му периоду:

$x[n]$ - m -мерный неотрицательный вектор объемов произведённой продукции;

$y[n]$ - m -мерный вектор объемов продукции экспорта-импорта (положительные компоненты отвечают экспорту, а отрицательные – импорту)

$u[n]$ - m -мерный неотрицательный вектор управления экономикой, обеспечивающий дотацию производства ресурсами из государственного резерва.

Плановый показатель производства $x[n+1]$ на следующий период рассчитывается из балансового соотношения $x[n] + u[n] = Ax[n+1] + y[n]$, где элементы $m \times m$ - матрицы A представляют собой нормы затрат в сфере производства. Рассмотрены два принципиально различных способа формирования вектора управления $u[n]$. По первому способу $u[n] = Hx[n]$ (H - матрица управления) дотация из государственного резерва на производство в следующем периоде рассчитывается по правилу запаздывающей связи. По второму способу, который мы называем корректирующей связью, управление рассчитывается по формуле $u[n] = Hx[n+1]$.

Пусть $\rho > 0$ есть заданный темп изменения экспорта-импорта, т. е. $y[n+1] = \rho \cdot y[n]$, $n = 0, 1, 2, \dots$, где $y[0]$ задано. Для обеспечения такого темпа изменения экспорта-импорта естественно потребовать аналогичного свойства и от производства продукции $x[n+1] = \rho \cdot x[n]$, $n = 0, 1, 2, \dots$, где $x[0]$ следует рассчитать. В этих предположениях имеем соответственно

$$(E + H)x[0] = \rho Ax[0] + y[0], \quad x[0] = \rho(A - H)x[0] + y[0].$$

Для минимального значения ранга матрицы H управления экономикой, обеспечивающего любой темп ρ изменения экспорта-импорта из заданного диапазона $[\mu, \nu]$, имеем оценку

$$\text{rank } H \geq \max_{\mu \leq \rho \leq \nu} \dim \ker \left(\frac{1}{\rho} E - A \right).$$

Мы показываем, что нижняя граница в этом неравенстве достигается для обоих правил управления экономикой. Те матрицы H , для которых эта граница достигается, порождают минимальную соответственно запаздывающую и корректирующую связи.

Предложен высокопроизводительный алгоритм построения матрицы H минимальной запаздывающей и корректирующей связи в случае, когда матрица норм затрат A имеет базис Крылова. Все многопоточные вычисления выполняются на базе графических процессоров компании NVIDIA, поддерживающих технологию CUDA. Дополнительно рассмотрен случай, когда различные виды продукции вектора экспорта-импорта могут различаться темпами изменения: $y[n+1] = \text{diag}(\rho_1, \dots, \rho_m)y[n]$, где $\rho_i > 0$ есть темп изменения i -го вида продукции. Представленный в работе алгоритм относится к типичному случаю, когда каждое собственное подпространство матрицы норм затрат A одномерно. Кратный случай отвечает ситуации, когда матрица A подобна прямой сумме матриц Фробениуса и требует специальной техники расщепления.