

Расчет диагностической шкалы на графических процессорах

Полуянов Андрей

Омский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института математики им. С. П. Коренько Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика С. П. Коренько
e-mail: Andrey.Polunov@ngs.ru

А. Н. Полуянов

Расчет диагностической шкалы на графических процессорах

Для расчета диагностической шкалы используется линейная комбинация N значимых параметров, называемая в литературе решающей функцией [1,2]:

$$F(x) = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_N x_N,$$

где $x = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ – вектор значений выделенных параметров (координат в пространстве параметров), $a = (a_1, a_2, \dots, a_N)$ – веса выделенных параметров (коэффициенты).

Для значений функции $F(x)$ определяются границы (оценочная шкала):

$$g_0, g_1, \dots, g_K,$$

где K – количество групп объектов O_1, O_2, \dots, O_K . При условии, что $g_0 < g_1 < \dots < g_K$, определение принадлежности произвольного объекта o с вектором значений параметров $x(o)$ к группе O_j сводится к проверке выполнения неравенства:

$$g_j - 1 < F(x(o)) < g_j.$$

Функционалом риска выберем суммарное количество ошибок E при отнесении объекта к группе.

Задача построения оценочной шкалы может быть записана в следующем виде:

$$E \rightarrow \min, g_0 < g_1 < \dots < g_K, -1 \leq a_i \leq 1, i = 1, 2, \dots, N.$$

Последовательная реализация алгоритмов для решения описанной задачи приведена в работе [3].

В данной работе проведен анализ последовательного алгоритма, выявлены наиболее затратные шаги алгоритма. По результатам анализа разработан параллельный алгоритм решения задачи, выполняемый на графических процессорах (технология CUDA).

Результаты расчетов показали в среднем десятикратное ускорение вычислений по сравнению с последовательным алгоритмом.

Отдельно в работе рассмотрен момент оптимизации программного кода параллельного алгоритма. Показано, что конечное время выполнения программы существенно зависит от архитектуры используемого графического процессора.

Работа выполнена по проекту РФФИ № 12-07-00066-а.

Список литературы

1. Журавлев, Ю. И. Об алгебраическом подходе к решению задач распознавания или классификации / Ю. И. Журавлев // Проблемы кибернетики. – 1978. – Т. 33. – С. 5–68.
2. Лбов, Г. С. Метод адаптивного поиска логической решающей функции / Г. С. Лбов, В. М. Неделько, С. В. Неделько // Сибирский журнал индустриальной математики. – 2009. – Т. XII, № 3(39). – С. 66–74.
3. Зыкин, С. В. Формирование представлений данных для построения медицинских диагностических шкал / С. В. Зыкин, П. Г. Редреев, А. К. Чернышев //

Омский научный вестник. Серия "Приборы, машины и технологии". – 2011. – № 2(100). – С. 190–193.