сивы легко кодируются и сжимаются стандартными алгоритмами без потери информации. Далее, полученные на этом этапе файлы можно дополнительно упаковать при помощи существующих программ-архиваторов, таких как RAR, ZIP, ARJ. Это позволит еще больше сократить объем дисковой памяти, занимаемой информацией.

Задачей по улучшению качества сжатого изображения является задача выбора оптимальных уровней для кодирования и выбора оптимально алгоритма кодирования, который с приемлемым быстродействием позволил бы иметь наименьший объем файлов.

При восстановлении происходят обратные операции. Сначала из архива извлекаются закодированные файлы при помощи стандартных архиваторов, затем полностью восстанавливается информация, которая была закодирована. Следующим этапом является обработка полученного изображения с целью повышения качества снимка и его визуального восприятия. В тех точках изображения, которые не попали в кодируемые слои, значение яркости следует аппроксимировать по какому-либо алгоритму. Как один из способов заполнения предлагается использовать метод сеток. Значение яркости в текущей точке корректируется с учетом информации о яркости в соседних точках. Такая операция обычно производится в 2-3 прохода.

Описанный послойный алгоритм сжатия адаптирован для работы с черно-белыми изображениями и является модификацией LZW алгоритма GIF, но имеет ряд преимуществ. Экспериментально обоснована целесообразность предварительной фильтрации обрабатываемых изображений, а также обработки их после декомпрессии. Алгоритм может быть применен как альтернативный метод сжатия специализированных медицинских изображений, изображений получаемых при зондировании различных сред ультразвуковыми методами и пр., его можно применять для построения систем хранения, обработки и транспортировки подобных изображений по компьютерным сетям.

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ЗАВЕРШЕНИЯ РАСЧЕТОВ ЗАДАЧИ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОСТИ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА CONDOR ПРИ ПОМОЩИ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ГЕРТ-СЕТИ

Письман Д.М., Слободин М.Ю.
НИИ СУВПТ,
Красноярск

Для расчета в гетерогенных кластерных системах, а так же в кластерах, использующих узлы с невысокой надежностью и отказоустойчивостью используются библиотеки типа Condor (http://www.cs.wisc.edu/condor/). В частности, Condor позволяет использовать в составе единого кластера узлы не только различающиеся в аппаратной части, но и работающие под разными операционными системами. Библиотека Condor позволяет использовать для вычислений существующую компьютерную технику и уже имеющиеся коммуникации, тем самым существенно удешевляя стоимость создания кластера. [1]

Однако, гетерогенный и неспециализированный кластер имеет нестабильную производительность, что влечет трудность прогнозирования времени выполнения вычислительной задачи. ГЕРТ-сети позволяют получить оценки времени выполнения и вероятности успешного завершения задач при отсутствии дополнительных ограничений. [2, 3]

Подробное описание ГЕРТ-сетей можно посмотреть в книге K. Neumann [4] и Д. Филлипс, А. Гарсиа-Диас [5].

Для оценки вероятности завершения расчетов задачи в условиях ограниченности времени воспользуемся модифицированной ГЕРТ-сетью.

Очень важными для стохастических сетей являются два понятия: выполнение и реализация сети. Выполнением сети будем называть процесс выполнения случайного эксперимента, тогда как реализацией сети будем называть итог одного случайного эксперимента.

Сеть G (N, A) называется МГ-сетью (модифицированной ГЕРТ-сетью), если:

1. она представлена ориентированной связанной сетью;
2. она обладает, по крайней мере, одним источником и одним стоком;
3. каждый узел из N достижим, по крайней мере, из одного источника и из каждого узла достижим, по крайней мере, один сток;
4. заданы типы входящих и выходящих функций узлов;
5. задано начальное распределение вероятности выполнения источников q_{sub}, где $sub \subseteq R$;
6. в течение каждого выполнения проекта для каждого стока активируется не более одного источника, из которого данных сток достижим;
7. задан набор параметров, которыми обладает каждый активированный узел (по крайней мере, вероятность активации);
8. для каждой дуги указаны функции преобразования параметров активированного узла, вычислимые в момент его активации;
9. хотя бы один источник активируется в момент времени 0 (если параметр, отвечающий за время, определен).

Условие марковости для вероятностей перехода по дугам ГЕРТ-сети позволяет применять аналитические методы расчета параметров данной сети. В результате его исключения единственным методом расчета МГ-сети является численный расчет всех реализаций сети.

Любая сеть, обладающая хотя бы одним циклом, имеет бесконечное количество реализаций, однако вероятность выполнения реализации на каждом последующем витке цикла уменьшается в геометрической прогрессии, следовательно, их вклад в конечный результат так же сокращается.

Таким образом, реализация сети является допустимой, если в процессе выполнения каждый из активированных узлов сети активируется не более, чем

maxA>=1 раз, или он активируется с вероятностью, большей minP>0.

Результатом расчета МГ-сети является множество реализаций, удовлетворяющих приведенным выше условиям.

Рассмотрим модель вычислительного процесса задачи на кластере.

Для этого введем следующие параметры узлов: p_i – вероятность активации узла, $F_i(t)$ – функция распределения времени вычисления задачи, $Ft_i(t)$ – функция распределения допустимого резерва времени вычисления. Для каждого действия задается функция распределения времени его выполнения $F_{ij}(t)$ или 1(0), если время нулевое. В данной задаче функции $F_{ij}(t)$ и $Ft_{ij}(t)$ описывают поведение обратных случайных величин t и (-t) соответственно. Все узлы имеют EOR-вход и стохастический выход.

Действия:

<0, 1> Ожидание в очереди момента получения данных. $p_{ij}=1$;

<1, 2> Получения данных с управляющего узла кластера. $p_{ij}=1$;

<2, 4> Выполнение вычислений, завершившихся успехом. $p_{ij}=1-p_y$;

<4, 5> Возврат данных. $p_{ij}=1$;

<2, 3> Ошибка в ходе выполнения вычислений, перенос задачи допустим. $p_{ij}=(p_y)*(Ft\oplus Ft_{23})(0)$;

<2, 6> Ошибка в ходе выполнения вычислений, перенос задачи недопустим. $p_{ij}=(p_y)*(1-(Ft\oplus Ft_{23})(0))$;

<3, 1> Перенос задачи на другой узел. $p_{ij}=1$.

Где F1⊕F2 – свертка функций F1 и dF2, p_y – вероятность доступности узла.

Начальные значения источника: $p_1 = 1$, $F_1(t) = 1(0)$, $Ft_1 = 1(Tmax)$.

Вероятность успешного завершения вычислений (узел 5) равна $\sum_r p_5^r * F_5^r(TMax)$, где r – номер реализации МГ-сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Douglas Thain, Todd Tannenbaum, and Miron Livny. Distributed Computing in Practice: The Condor Experience. Computer Sciences Department, University of Wisconsin-Madison. 2004.

2. Дегтерев А.С., Письман Д.М. GERT-сетевой анализ времени выполнения задачи на неспециализированном гетерогенном кластере. Фундаментальные Исследования. № 4. 2005. Стр. 79-80.

3. Письман Д.М. Модели оценки времени выполнения задачи на кластере с последовательной и параллельной архитектурой обмена данными. Вестник университетского комплекса: Сб. научн. Трудов / Под общей ред. Профессора Н.В. Василенко; Красноярск: ВСФ РГУИТП, НИИ СУВПТ. – 2005. Вып. 3 (17). Стр. 161-175.

4. K. Neumann. Stochastic Project Networks. Temporal Analysis, Scheduling and Cost Minimization. Springer-Verlag.

5. Филлипс Д., Гарсиа-Диас А. Методы анализа сетей.-М.: Мир, 1984. стр. 387-411.

Космические и авиационные технологии

ABOUT ONE INVERSE PROBLEM FOR CALCULUS OF VARIATIONS AND ITS APPLICATIONS

Svyatskov V.A.
Cheboksary Institute of the Moscow State Open University, Cheboksary

I. The initial value problem introduced by the author in works [1,2] is:

$$[s + g(x,y,y')]y'' + a(x,y,y') = b(x) \quad \text{(I.1)}$$

$$y(0) = 0, y'(0) = 0, \quad \text{(I.2)}$$

$$y \hat{\imath} \boldsymbol{C}^2((0,1],\boldsymbol{R}). \quad \text{(I.3)}$$

In this problem constant $s \geq 0$ and the functions $b(x)$, $a(x,y,y')$, $g(x,y,y')$ are determined as follows:

$$b(x) = S_u + S_{tu}x + \frac{1}{2}S_{2tu}x^2 + \frac{1}{6}S_{3tu}x^3 \;;$$

$$a(x,y,y') = S_{t2v}y' + \frac{1}{2}(s_u + S_{t3v})y'^2 + \frac{1}{3}K_{1u}y'^3 +$$
$$+ S_{2t2v}xy' + S_{tu2v}yy' + \frac{1}{2}S_{tu2v}xy'^2 +$$
$$+ \frac{1}{2}s_{u^2}yy'^2 - S_{2u}y - S_{t2u}xy - \frac{1}{2}S_{3u}y^2 -$$
$$- \frac{1}{2}S_{2t2u}x^2y - \frac{1}{2}S_{t3u}xy^2 - \frac{1}{6}Dy^3 \;;$$

$$g(x,y,y') = g_1x + g_2x^2 + c(x,y,y');$$

where g_1 and g_2 are constants $g_1 = S_{t2v}$, $g_2 = \frac{1}{2}S_{2t2v}$ and $c(x,y,y')$ is function

$$c(x,y,y') = K_1y' + s_uy + \frac{1}{2}K_2y'^2 + S_{t3v}xy' +$$
$$+ K_{1u}yy' + S_{tu2v}xy + \frac{1}{2}s_{u^2}y^2 .$$

In the case $s = 0$ the problem (I.1) – (I.3) may be a problem with a point of singularity. The solution of this problem will simplify to a singularity point and can be determined by a generalized power series[1].

II. The inverse problem for calculus of variations [3] for the problem (I.1) – (I.3) is searching a functional with