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 $F1\oplus F2$ – 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:

$$[\,s + g(x,y,y')]\,y'' + a(x,y,y') = b(x) \qquad (I.1)$$

$$y(0)=0,\ y'(0)=0, \qquad (I.2)$$

$$y \in \mathbf{C}^2((0,1],\mathbf{R}). \qquad (I.3)$$

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

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

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

$$g(x,y,y') = g_1\,x + g_2\,x^2 + c(x,y,y')\,;$$

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

$$c(x,y,y') = K_1\,y' + s_u\,y + \frac{1}{2}K_2\,y'^2 + S_{t3v}\,x\,y' +$$
$$+ K_{1u}\,y\,y' + S_{tu2v}\,x\,y + \frac{1}{2}s_{u^2}\,y^2 \ .$$

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

Lagrangian $F_D(t,\tilde{u},\tilde{v})$, where the following are defined:

$$\tilde{u} = y, \quad \dot{\tilde{u}} = \tilde{v} = \dot{y}, \quad t = x.$$

The equation (I.1) must be the Euler – Lagrange equation as follows

$$\frac{d}{dt} F_{D\dot{\tilde{u}}} - F_{D\tilde{u}} = 0.$$

One from solutions of this problem is [1]:

$$\begin{aligned} F_{\Delta}(t,\tilde{u},\tilde{v}) &= S_u\,\tilde{u} + S_{tu}\,t\,\tilde{u} + \frac{1}{2}S_{2u}\,\tilde{u}^2 + \frac{1}{2}s\,\tilde{v}^2 + \\ &+ \frac{1}{2}S_{2tu}\,t^2\,\tilde{u} + \frac{1}{2}S_{t2u}\,t\,\tilde{u}^2 + \frac{1}{6}S_{3u}\,\tilde{u}^3 + \frac{1}{6}K_1\,\tilde{v}^3 + \\ &+ \frac{1}{2}S_{t2v}\,t\,\tilde{v}^2 + \frac{1}{2}s_u\,\tilde{u}\,\tilde{v}^2 + \frac{1}{6}S_{3tu}\,t^3\,\tilde{u} + \\ &+ \frac{1}{4}S_{2t2u}\,t^2\,\tilde{u}^2 + \frac{1}{6}S_{t3u}\,t\,\tilde{u}^3 + \frac{1}{24}D\,\tilde{u}^4 + \frac{1}{24}K_2\,\tilde{v}^4 + \\ &+ \frac{1}{6}S_{t3v}\,t\,\tilde{v}^3 + \frac{1}{6}K_{1u}\,\tilde{u}\,\tilde{v}^3 + \frac{1}{4}S_{2t2v}\,t^2\,\tilde{v}^2 + \\ &+ \frac{1}{2}S_{tu2v}\,t\,\tilde{u}\,\tilde{v}^2 + \frac{1}{4}s_{u^2}\,\tilde{u}^2\,\tilde{v}^2 . \end{aligned} \tag{II.1}$$

In last formula constants before argument t, variables $\tilde{u} = \tilde{u}(t)$, $\tilde{v} = \tilde{v}(t)$ are defined from statement of a problem.

III. Applications. The formulas (I.1) – (I.3), (II.1) have next applications: curves with a point of return (a brachistochrone, Nail parabola), a dynamics problem with variable mass (the management of a movement of the rubbish collector in the space around the earth), the problem of finding an optimal shape of a body in hypersonic flow near a point of singularity [1].

References

1. Svyatskov V.A. 2000. The equation of Euler – Lagrange in boundary layer with applications. Cheboksary, Chuvash State Pedagogical University, 165 p. (in Russian).

2. Svyatskov V.A. One Metod of Calculation for Optimal Shape of a Body in Hypersonic Flow near a Singular Point.//High Speed Hydrodynamics. The Intetnational Summer Scientific School. – Russia, Cheboksary: 2002. – pp. 383 – 388.

3. Bronshtein I.N. and Semendyaev K.A. The Handbook on Mathematics for Engineers and Students. – M.: Nauka. – 1986. – 544 p. (in Russian).

ОБ ОПЕРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ КА «МЕТЕОР-3М»

Удалой В.А., Соколов Н.Л., Журавлев В.К.
Центр управления полетами и моделирования Федерального унитарного государственного предприятия "Центральный научно-исследовательский институт машиностроения"

Завершен трехлетний гарантийный срок активного существования на орбите искусственного спутника Земли космического аппарата (КА) «Метеор-3М». КА «Метеор-3М» был выведен на орбиту 10 декабря 2001года ракетоносителем «Зенит –2» с космодрома Байконур.

Аппарат является многоцелевым искусственным спутником Земли, одновременно решающим задачи изучения природных ресурсов, контроля состояния окружающей среды, исследования параметров атмосферы и мирового океана, гелиогеофизического и гидрометеорологического обеспечения.

Заказчиками КА являлись Российское авиационно–космическое агентство (Росавиакосмос) и Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Разработчиком – изготовителем является Научно – исследовательский институт электромеханики (НИИЭМ). Управление полетом КА осуществляется из Центра управления полетами и моделирования (ЦУП-М), город Королев Московской области.

К моменту завершения трехлетнего срока эксплуатации КА совершил более 15000 витков вокруг Земли, в течение этого срока проведено 870 сеансов связи по командной радиолинии и 2658 телеметрических сеансов. Осуществлено около 9550 сеансов передачи целевой информации, в том числе 4500 сеансов с использованием прибора «Сейдж-3», 550 сеансов с другими приборами научного комплекса, 4500 с применением видеоинформационного природно-ресурсного комплекса. Получены космические снимки высокого качества. С использованием сканирующего устройства высокого пространственного разрешения были получены изображения отдельных регионов России (см. рис. 1, 2). Это дало возможность эффективно и непрерывно контролировать созревания сельскохозяйственных культур и точно определять сроки агротехнических работ, картировать типы почв, определять их состояние. Полученная информация также находит применение при наблюдении за экологическими процессами в окружающей среде, судовождении, рыболовстве и во многих других социально-экономических областях.

В настоящее время от многочисленных российских и зарубежных потребителей продолжают поступать заявки на различные виды целевой информации.