где $x_t(\theta)=x(t+\theta),\ \theta\in[-r;\,0],\ r\in\mathbb{R}_+$. Предположим, что правая часть уравнения допускает оценку

$$-a(t)\mu(\varphi)\le f(t,\varphi)\le a(t)\mu(-\varphi),$$

где $a:\mathbb{R}_+\to\mathbb{R}_+,\ \mu(\varphi)=\max\left\{0,\ \max\limits_{-r\le\theta\le0}\varphi(\theta)\right\},\ \varphi\in C([-r;\,0]),\ t\in\mathbb{R}_+.$

Пусть для некоторых $\alpha\le\frac{3}{2}$ и непрерывной функции $p:\mathbb{R}_+\to\mathbb{R}$ имеют место условия

$$\int\limits_t^{t+r}a(s)ds\le\alpha+p(t),\ \forall t\in\mathbb{R}_+,\quad \int\limits_{t-\Delta}^{t}a(s)p(s)ds\le0,\ \forall t\ge r,$$

где $\Delta=\Delta(t)=\min\left\{r,\ \sup\left\{0\le\tau\le t:\int\limits_{t-\tau}^{t}a(s)ds\le1\right\}\right\}$, а для любой непрерывной функции $\mathrm{u}:\mathbb{R}_+\to\mathbb{R}$, такой, что $\mathrm{u(t)}\to const\ne0,\mathrm{t}\to\infty$, верно $\int\limits_a^{\infty}f(s,u_s)ds=\infty,\forall a>0$. Тогда дифференциальное уравнение асимптотически устойчиво.

Если последнее условие заменить более сильным условием $\int\limits_a^{a+T}f(s,u_s)ds>c,\forall a>0$, где $T=T(c)>0$ можно подобрать для любого $c>0$, то дифференциальное уравнение равномерно асимптотически устойчиво.

УДК 519.85

Алгоритм решения задачи о ранце на основе перехода к подзадаче с минимально возможным числом вариантов

Чебаков С.В., Серебряная Л.В.
Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси,
Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники

Рассмотрим следующую постановку задачи о ранце [1,2]. Каждому варианту из множества начальных данных R соответствует время и вероятность достижения цели. Общее время достижения цели при последовательном выполнении альтернативных вариантов из R ограничено величиной T. Допустимым будет такое подмножество, чье суммарное время выполнения альтернатив не превосходит величину T и при добавлении любого элемента из R становится больше T. Среди допустимых подмножеств требуется найти подмножество Q с максимальной суммарной вероятностью.

Предложена следующая математическая модель решения задачи о ранце, использующая аппарат многокритериальной оптимизации. На множестве R введено двухкритериальное транзитивное отношение предпочтения. Доминирующим является элемент из R, имеющий меньшее время и большую вероятность достижения цели. Предложен способ определения возможной избыточности множества начальных данных R в рассматриваемой задаче о ранце, основанный на разбиении элементов множества R на паретовские слои во введенном пространстве предпочтений. Разработан алгоритм перехода к инвариантной задаче с измененным значением ресурса времени T, новым набором начальных данных R', являющимся подмножеством R и содержащим минимально требуемое для решения данной задачи число вариантов. Предложен алгоритм разбиения паретовского множества на ряд вложенных друг в друга подмножеств с упорядоченными по доминированию критериальными границами. Сформулированы достаточные условия того, что оптимальное подмножество Q представляет собой объединение всех элементов первых паретовских слоев, на которые разбивается множество R. Проведена оценка сложности предлагаемых алгоритмов и представлена общая схема решения задачи о ранце.

Литература:

1.Martello S., Toth P. Knapsack Problems: Algorithms and Computer Implementations.– John Wiley & Sons, 1990.

2. Посыпкин М.А. Комбинированный параллельный алгоритм решения задачи о ранце // Труды IV Междунар. конф. «Параллельные вычисления и задачи управления» Москва, 27-29 октября 2008. – М., 1988. – С. 177-189.