

Некоторые особенности динамики корневых портретов интервальных систем

Несенчук А.А.

Белорусский национальный технический университет

Для семейства

$$P = \{p(s)\} \quad (1)$$

характеристических полиномов динамической системы,

$$p(s) = s^n + a_1 s^{n-1} + \dots + a_{n-1} s + a_n, \quad (2)$$

где a_j – вещественные коэффициенты, $j = \overline{1, n}$, $s = \sigma + i\omega$, $a_j \in [\underline{a}_j, \overline{a}_j]$, \underline{a}_j и \overline{a}_j – минимальная и максимальная границы интервала a_j , определяется

характер пересечения границы асимптотической устойчивости ветвями годографов корневого портрета. Рассматриваются годографы при изменении параметра a_n , называемые *свободными*. Для решения поставленной задачи на основе выражения (2) выводятся уравнения корневого годографа

$$v(\sigma, \omega) = 0 \quad (3)$$

и параметра

$$u(\sigma, \omega) = a_n. \quad (4)$$

Далее с помощью первой производной $u'(\sigma, \omega) = 0$ выполняется исследование поведения функции параметра (4) на границе устойчивости, т.е. при условии $\sigma = 0$, вычисляются координаты ω точек экстремума этой функции. Ввиду непрерывности и аналитичности функции (4) устанавливается, что на границе устойчивости будет иметь место чередование точек максимума и минимума функции параметра и соответственно участков ее возрастания и убывания. Путем подстановки соответствующих границ интервалов a_j формируются выражения для определения мажоранты и миноранты функции (4).

Границы реальной области пересечения R границы устойчивости ветвями корневого портрета семейства (1) определяются на основании уравнения (3) корневого годографа при условии $\sigma = 0$ путем вычисления координат ω точек пересечения при подстановке в (3) соответствующих предельных значений интервалов изменения параметров (2).

Характер реальной области пересечения R устанавливается посредством анализа взаимного расположения точек экстремума функции (4) и границ реальной области пересечения.

Установлено что на границе устойчивости может быть три следующих основных варианта расположения области R : а) на участке (участках) возрастания функции параметра; б) на участке (участках) убывания функции

параметра и в) комбинированное, когда область R охватывает участки по-
растания и убывания функции параметра.

УДК 519.85/86:629.01 (075.8)

**Об учебном пособии
«Прикладная математика»**

Лебедева Г.И., Микулик Н.А.

Белорусский национальный технический университет

Названное учебное пособие допущено Министерством образования
Республики Беларусь для студентов технических учебных заведений.

В нем компактно изложены математические методы, наиболее часто
используемые при решении прикладных задач: линейное программирова-
ние, содержащее общую постановку задачи, приведение ее к каноническому
виду, графический метод решения, симплексный метод, метод искусст-
венного базиса; теория двойственности в линейном программировании
включающая основные теоремы, геометрическую интерпретацию двой-
ственных задач, двойственный симплекс-метод; нелинейное программиро-
вание, содержащее задачи на безусловный экстремум, с ограничением тип
па неравенств, градиентные методы; транспортная задача в матричной и
сетевой форме, методы построения начального опорного плана и методы
получения оптимального плана, венгерский метод; транспортная задача по
критерию времени и двухэтапная транспортная задача; методы динамиче-
ского программирования; методы дискретной оптимизации: отсечение
ветвей и границ; теория массового обслуживания, включающая общие
сведения, системы с ожиданием и смешанные системы; статистическое
моделирование, метод Монте-Карло; корреляционный анализ: парный и
многофакторный; сетевое планирование и управление; теория игр; теория
расписаний; вариационное исчисление; оптимальное управление; модели
рование транспортных систем.

Наряду с изложением теоретического материала приведено достаточ-
ное количество примеров решения задач с реальным содержанием. В кон-
це каждого раздела в книге приведены упражнения для самостоятельной
работы.

Учебное пособие предназначено для студентов высших технических
учебных заведений, преподавателей, аспирантов, магистрантов, а также
лицам, занимающимся решением прикладных задач.

Литература

Лебедева, Г.И. Прикладная математика. Математические модели в транс-
портных системах / Г.И. Лебедева, Н.А. Микулик. – Минск: Асар, 2009.
512 с.: ил.