

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВО ВРЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ

Юганов Е.В.

Институт конструкторско-технологической информатики РАН (ИКТИ), Россия, 103055, Москва, Вадковский пер. Вадковский пер., 18, строение 1-А, dezmond-sama@mail.ru

Задача идентификации динамических систем, под которой понимается построение ее модели по экспериментальным данным, была и остается актуальной, поскольку построить адекватные модели чисто из теоретических соображений для сложных систем практически невозможно. Одним из широко используемых методов идентификации на сегодняшний день является метод Прони [1]. Метод Прони – это метод идентификации динамических систем во временной области, при котором экспериментальные данные представляются в виде линейной комбинации экспоненциальных функций. В ходе работы был реализован алгоритм, описанный в [1] в виде программы на языке Delphi, позволяющей по заданным входным данным вычислить оценки параметров экспонент:

$$x[n] = \sum_{k=1}^N A_k e^{(\alpha_k + 2\pi i f_k)(n-1)T + i\theta_k}$$

Исходные и полученные данные могут быть представлены в виде графиков, чем больше число N , тем точнее полученный результат соответствует исходным данным.

После генерации последовательности наборов оценок модальных параметров необходимо провести фильтрацию полученных данных. Нужно отсеять часть функций, чтобы упростить модель. Например, можно убрать функции с малой, по сравнению с остальными, амплитудой или с большим значением коэффициента демпфирования.

Далее полученные результаты выводятся в отчет, и пользователь выбирает из них нужный результат по степени совпадения с исходными данными и по порядку модели (число N).

Данный метод может быть использован для идентификации любых систем, допускающих использование подобных моделей, а сами модели для прогнозирования, оптимизации и т.д. Оценки модальных параметров могут быть использованы, например, для диагностики технических систем. Так же метод может быть использован при рассмотрении сложных систем, в которых есть качественные переходы.

Литература

1. Марпл С.Л. - Цифровой спектральный анализ и его приложения: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 584 с., ил.