

3. Giacomini J. Neural Network Simulation of Automotive Shock Absorber // Engineering Applic. Artif. Intell. 1991. 4, 1, pp.59-64.
4. Dodd N. Artificial Neural Network for Alarm-State Monitoring // Proc. of the Sixth Int. Conf. on the Applic. Artif. Intell. in Engineering (Oxford, UK, July 1991): Co-published by CMP (Southampton, Boston) and Elsevier (London, NY), 1991, pp.623-631
5. Рангвала С., Дорнфельд Д. Интеллектуальная система слежения за состоянием резца, основанная на применении нейронных сетей, объединяющих информацию от датчиков // Современное машиностроение. Серия Б, 1991. 3, с 141-152
6. Галушкин А.И., Судариков В.А., Шабанов Е.В. Методика решения задач на нейрокомпьютерах // Нейрокомпьютер, 1992, 1, с.24-37.
7. Korn A. G. Interactive simulation of backpropagation and creeping-random-search learning in neural network // Simulation, 1991, 55, 4, pp.214-219.
8. Wang D., Hsu C. SLONN: A Simulation Language for modeling Neural Networks // Simulation, 1990, 55, 2, pp.69-85.
9. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения - М.: Конкорд, 1992.- 519с.
10. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект - основа новой информационной технологии - М.: Наука, 1988.- 280с.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ГИПЕРЭРЛАНГОВСКОЙ АППРОКСИМАЦИИ ФУНКЦИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СИСТЕМНОЙ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

С.В. Смирнов

Задачи аппроксимации функций распределения случайных величин по экспериментальным данным составляют важное направление в прикладной теории вероятностей. Получение формального вида распределения необходимо для конструирования и анализа моделей, составной частью которых являются соответствующие случайные величины. При этом вид распределения определяет трудность, а иногда и саму возможность резульативного моделирования.

С практической точки зрения при решении задачи аппроксимации целесообразно ограничиться малым числом эмпирических характеристик, надежно оцениваемых по статистической выборке ограниченного объема. В частности, интуитивно привлекательны эмпирические оценки среднего и стандартного отклонения случайной величины.

Вопрос о полноценной аппроксимации связан с теорией вероятностных метрик. Например, инженерная метрика по существу позволяет считать удовлетворительной модель исследуемой случайной величины, если у модели и прототипа совпадают средние. Теоретически достаточно надежной аппроксимацией закона распределения произвольной неотрицательной случайной величины является гиперэрланговская функция распределения. Однако в литературе, где обосновано последнее утверждение, не рассматривается вопрос параметризации гиперэрланговской модели для конкретной случайной величины, наблюдаемой экспериментально.

В докладе предлагается решать задачу аппроксимации на основе метода моментов, когда у моделируемого и моделирующего распределения совпадают средние и дисперсии, а аппроксимирующие функции распределения выбирать в семействе гиперэрланговских функций распределения, у которых число параметров, естественно, не превышает двух. Конкретный вид аппроксимирующего распределения выбирается в зависимости от величины эмпирического коэффициента вариации случайной величины.

При величине коэффициента вариации до единицы включительно решение поставленной задачи известно из литературы: надлежащим образом выбираются и параметризуются распределения ES - гипозэкспоненциальное распределение специального вида, E - гипозэкспоненциальное распределение по Эрлангу, и M - экспоненциальное распределение. Для значений коэффициента вариации, превышающих единицу, в докладе рекомендуется оригинальное двухпараметрическое гиперэкспоненциальное распределение специального вида HS . С введением последнего получаем замкнутый набор распределений для решения поставленной задачи аппроксимации.

Достоинствами предлагаемого в докладе подхода являются:

- опора на гиперэрланговское семейство функций распределения, обладающее хорошими в смысле различных вероятностных метрик аппроксимирующими свойствами:

- простота выбора и параметризации избранных функций распределения;
- возможность получения аналитического решения при исследовании моделей, включающих указанные функции распределения.

Иллюстрацией этих положений служит предлагаемый в докладе метод оценки надежности систем по структурным схемам надежности, когда для каждого элемента схемы априори известны лишь среднее и дисперсия наработки.

В основе метода помимо описанного подхода к аппроксимации функций распределения наработки элементов лежит идея последовательного "укрупнения" структурной схемы надежности системы путем "свертывания" пар последовательных или параллельных элементов в псевдоэлементы с оценкой надежности новообразований. Нетрудно видеть, что в случае предлагаемого подхода к аппроксимации функций распределения наработки необходимо располагать решением задачи оценки всего для 10 сочетаний распределений наработки ES-ES, ES-E, ES-M, ES-HS, ..., HS-HS. Оценки среднего и дисперсии псевдоэлемента для всех этих сочетаний (а также учетом последовательного или параллельного соединения исходных элементов схемы надежности) получены в виде замкнутых аналитических выражений.

В докладе сообщается о программной реализации рассмотренного метода оценки надежности. Речь идет о практически ориентированной системе с развитыми функциями, способной, в частности, работать с произвольными (т.е. не строго последовательно-параллельными) структурными схемами надежности.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГРАФО-СИМВОЛИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

О.П. Солдатова, А.Н. Коварцев, А.В. Баландин

Бурное внедрение средств вычислительной техники во все сферы деятельности человека стимулировало всплеск спроса на разработку новых программных продуктов, что в свою очередь вызвало рост числа фирм, занимающихся произ-