

Для тестирования системы управления роботом была создана специальная трасса. Она представляет собой замкнутый путь с множеством поворотов различной кривизны и радиуса, а также прямых отрезков пути. Особое свойство этой трассы заключается в том, что она состоит из однородной по цвету поверхности и линии, созданной при помощи изолирующей ленты. Тестирование проводилось при скорости $v = 10$ см/с. При этом поворот передних колес робота на определенный угол направо или налево, заданный на сервере, непосредственно управляющем роботом, осуществлялся без его останова. Тестирование выявило устойчивое движение робота как во время прохождения им прямых участков трассы, так и поворотов различной кривизны, что свидетельствует о потенциальной возможности использования разработанных алгоритмов на реальных объектах в промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shailesh Lakkad. Modeling and simulation of steering systems for autonomous vehicles. Master thesis, College of Engineering, The Florida State University, 2004.
2. Giergiel M.J., Z. Hendzel, W. Zycki. Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych. PWN, Lublin, Poland, 2002.

УДК 519.233.3

Дмитриева А.В.

Научный руководитель: доц. Дереченник С.С.

ПРОБЛЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ГРУППИРОВАНИЯ ДАННЫХ ПРИ ПРОВЕРКЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ

Цель данной работы – исследовать эффективность критериев согласия типа хи-квадрат при использовании метода асимптотически оптимального группирования.

В связи с тем, что разбиение области определения случайной величины на интервалы равной длины и на интервалы равной вероятности для проверки гипотез с помощью критерия χ^2 Пирсона является неэффективным и приводит к чрезвычайно неоднозначным результатам, различными исследователями предлагаются модификации такого разбиения (группирования) – например, метод асимптотически оптимального группирования данных. Метод заключается в том, что, с целью минимизация потерь количества информации Фишера при группировании, границы интервалов определяются, исходя из их количества, предполагаемого закона распределения и конкретных оценок его параметров. Метод был исследован авторами с применением компьютерного моделирования, получены граничные точки интервалов в виде, инвариантном относительно параметров распределений, и на их основе сформированы таблицы группирования для достаточно широкого ряда распределений [1-4].

Нами данный метод исследован на примере анализа характеристик моделей одномерно неупорядоченных дисперсных систем, полученных в результате вычислительных экспериментов [5].

Достижимый этим методом уровень значимости α (степень согласия) более устойчив к числу интервалов i , в целом, существенно выше, чем при разбиении области определения случайной величины на интервалы равной длины или равной вероятности. Тем не менее, и в этом методе достигаемое согласие заметно зависит от числа интервалов, разработчики же метода не имеют четких рекомендаций по выбору этого числа.

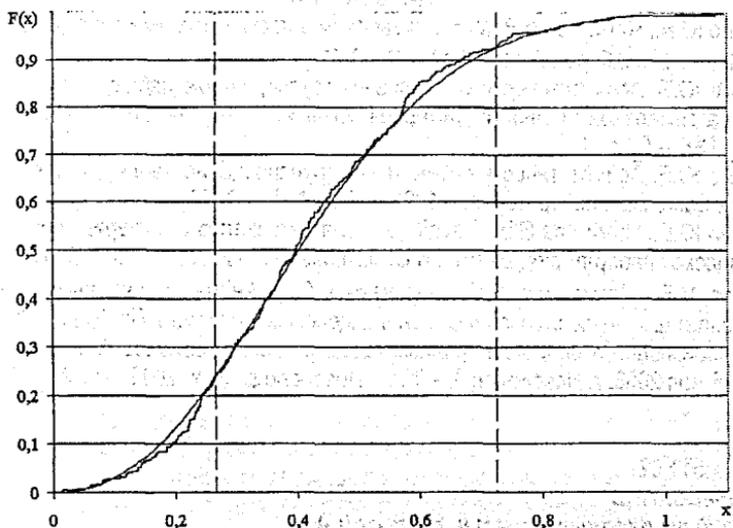
Весьма хорошее согласие достигается лишь при небольшом числе интервалов, а с ростом их числа уровень α снижается (так, в целом ряде экспериментов мы получали наилучшее согласие при группировании данных в 3 интервала, хотя такое малое их количество вряд ли отвечает известным постулатам статистики). Факт снижения согласия с ростом числа интервалов, который не отрицают и сами авторы метода, по нашему мнению, противоречит их исходным предположкам о том, что метод должен минимизировать потери информации при группировании данных.

С целью углубленного анализа сути метода, анализировалось также положение границ интервалов на диаграммах с теоретической и эмпирической функциями вероятности. Некоторые показательные иллюстрации приведены на рисунке 1. Видно, что границы интервалов проходят буквально через точки пересечения (либо, по крайней мере, максимального сближения) теоретической и эмпирической функций. При увеличении числа интервалов таких точек (причем достаточно удаленных друг от друга, т.к. интервалы не могут быть очень узкими) становится недостаточно. Конечно, при этом «согласие» распределений закономерно снижается. Представляется, что при асимптотически оптимальном группировании данных сохраняется, в первую очередь, та первичная (эмпирическая) информация, которая способствует подтверждению проверяемой гипотезы, что и объясняет высокие уровни значимости α , достигаемые данной модификацией способа группирования.

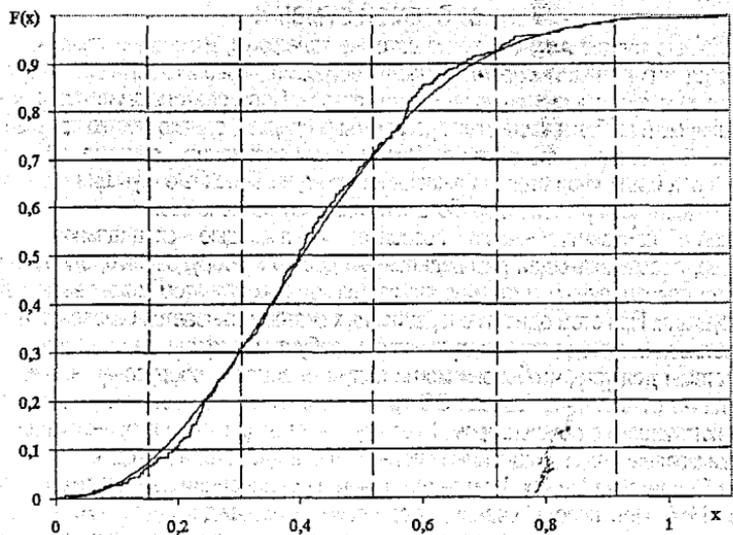
Действительно, основной теоретической предпосылкой рассматриваемого метода является минимизация потерь количества информации Фишера. Авторы метода, однако, составляют информационную матрицу Фишера, используя оценки параметров гипотетического распределения, полученные ранее по негруппированным данным той же выборки. Как известно, фишеровская информация является мерой близости распределений, поэтому ее сохранение — суть стремление к поддержанию этой близости. Иными словами, метод ориентирован на максимальное согласие с первоначально полученными оценками параметров распределения, т.е. на подтверждение гипотезы.

Аналогичный результат проверки гипотезы можно получить, находя параметры гипотетического распределения, при которых теоретическая функция наибольшего числа раз (желательно, на протяжении всей области определения случайной величины) пересекается с эмпирической функцией вероятности, либо максимально сближается к ней — после чего попросту «назначить» границы некоторого числа интервалов в таких точках пересечения (сближения). При небольшом (3-5) числе интервалов успех в подтверждении гипотезы практически гарантирован. По сути дела, рассматриваемый метод лишь формализует («автоматизирует») описанные выше действия. Заметим, что сходная «адаптивная» методика может быть применена также и для отклонения гипотез — с той лишь разницей, что с этой целью граничные точки интервалов необходимо назначать в областях наибольшего расхождения сравниваемых функций.

Таким образом, асимптотически оптимальное группирование данных следует признать весьма сомнительной процедурой для объективной проверки гипотез. Некоторый объективный (и позитивный) смысл такого метода группирования может состоять лишь применительно к проверке конкурирующих гипотез. В этом случае, однако, граничные точки интервалов группирования наблюдаемых данных должны соответствовать, наоборот, большим разностям альтернативных гипотетических распределений — с тем, чтобы надежно установить, какому из них лучше соответствует эмпирическая функция вероятности (кстати, авторы метода также упоминают о большой мощности критерия применительно к таким задачам).



а



б

Рис. 1. Положение асимптотически оптимальных границ трех (а) и шести (б) интервалов группирования эмпирических данных для образца 28-388; ломаная линия – эмпирическая функция вероятности; плавная кривая – распределение Вейбулла; пунктирные линии – границы интервалов

ЛИТЕРАТУРА

1. Лемешко Ю.Б., Чимитова Е.В. Максимизация мощности критериев типа χ^2 // Доклады СО АН ВШ. – Новосибирск: 2000. – №2. – С. 53-61.
2. Лемешко Ю.Б. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений – это обеспечение максимальной мощности критериев согласия // Надежность и контроль качества. 1997. – №8. – С. 3-14.
3. Лемешко Ю.Б. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия // Заводская лаборатория. – 1998. – Т.64, №1. – С. 56-64.
4. Лемешко Ю.Б., Чимитова Е.В. О выборе числа интервалов в критериях согласия типа χ^2 // Заводская лаборатория/Диагностика материалов. – 2003. – Т.69. – С. 61-67.
5. Ртищева М.В., Разумейчик В.С., Дереченник С.С. Анализ топологических характеристик неплотных неупорядоченных монодисперсных структур / Проблемы проектирования и производства радиоэлектронных средств: Сб. материалов IV Международной НТК (25-26 мая 2006, г. Новополоцк). – Т.2. – Новополоцк: ПГУ, 2006. – С. 214-217.

УДК 004.514.62

Калиновский Р.В.

Научный руководитель: к.т.н. Костюк Д.А.

ПАРАВИРТУАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ СМАРТФОНОВ С ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ SYMBIAN

Современные многофункциональные сотовые телефоны, известные также как смартфоны, обладают аппаратными и программными ресурсами, позволяющими сравнивать их с некоторым подмножеством персональных компьютеров. Пользователь смартфона имеет относительно широкий выбор прикладных программных средств, однако жестко привязан к одной единственной операционной системе. Поскольку операционная система (ОС) типичного смартфона в той или иной степени выполняет коммуникационные функции, ее замена приводит к неспособности устройства работать по прямому назначению.

Технология паравиртуализации позволяет с помощью специальной программы гипервизора, обеспечивающей распределенный доступ к оборудованию, одновременно работать двум операционным системам, каждая из которых при этом может выполнять собственные функции. При этом одна из операционных систем называется базовой, а другая - гостевой. Реализации метода паравиртуализации требует модифицировать гостевые операционные системы для того, чтобы они могли получить доступ к оборудованию через гипервизор. В отличие от гостевой, базовая ОС требует только написания специального драйвера, взаимодействующего с гипервизором. Поэтому в настоящий момент проекты паравиртуализации реализованы для операционных систем с открытым исходным кодом.

Проект Cooperative Linux [2] является одной из реализаций данной технологии на архитектуре i386. При использовании Cooperative Linux каждое ядро имеет собственный контекст центрального процессора и адресное пространство, и каждое ядро решает, когда отдать управление ядру-партнеру. Работа Cooperative Linux возможна под любой операционной системой, которая поддерживает загрузку драйверов.

Только одно из двух ядер может управлять физическими аппаратными средствами, а другое обеспечивается виртуальной аппаратной абстракцией. Ведущим может быть любое ядро операционной системы, которое предоставляет возможность работы с драйвером, обеспечивающим режим CPL0 - режим нулевого кольца - и выполнение распределения памяти.