

лиза для получения вероятности p выполнения переходов на блоки «then» и «else»

$$f_{\text{ветвление}} = f_1 + f_{\text{then}} p + f_{\text{else}} (1 - p);$$

в) Конструкция «Цикл по счетчику». После сведения конструкции к введенным операциям, ее трудоемкость определяется следующим образом

$$f_{\text{цикл}} = 1 + 3n + n f_{\text{тело цикла}};$$

Перед этапом анализа кода необходима подготовка экспериментальных данных. Сначала задаются возможные интервалы для всех входных переменных, и далее выбирается набор входных данных для проведения эксперимента. В базе данных хранится статистическая информация о том, сколько тактов требуется для реализации высокоуровневой операции в зависимости от типов данных. Такую информацию достаточно иметь для каждого семейства МК, а не для каждой модели.

Итак, из n входных наборов данных мы получим k возможных значений требуемых тактов x , при этом $n \geq k$. Количество тактов рассчитывается для каждого набора данных. Таким образом, после анализа алгоритма мы будем иметь множество возможных значений количества тактов X . Известно требуемое время выполнения алгоритма и время одного такта, множеству X ставится в соответствие множество возможных требуемых значений тактовой частоты для каждого МК V . Если наборы входных данных равновероятны, то с полученными данными предлагается работать следующим способом. Каждому событию появления значения V_i ставится в соответствие вероятность $p(V_i)$. После ранжирования возможных значений тактов по возрастанию вероятностей становится возможным построение гистограммы вероятностей и, далее, функции плотности дискретной случайной величины, которая и будет являться нечеткой ФП частного критерия.

Приведем пример построения функции принадлежности по итогам анализа алгоритма. Предположим, что после 10 экспериментов с различными входными наборами были определены требуемые тактовые частоты МК $V = \{1k, 2k, 3k, 5k, 5k, 6k, 6k, 8k, 12k\}$, где k – некий условный коэффициент.

Построим гистограмму вероятностей появления каждого события (рис.2). После этого мы можем построить функцию принадлежности, которая являет собой функцию распределения дискретной случайной величины (рис. 3). На практике часто бывает достаточно s-образной функции принадлежности построенной по двум точкам для наилучшего и наихудшего случаев. Ниже приведен пример такой функции, построенной с учетом полученных результатов (рис. 4).

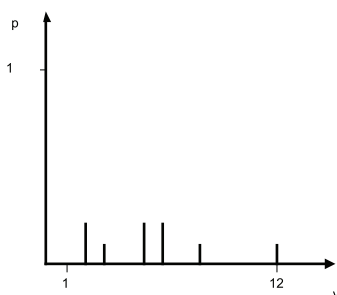


Рис. 2. Гистограмма вероятности

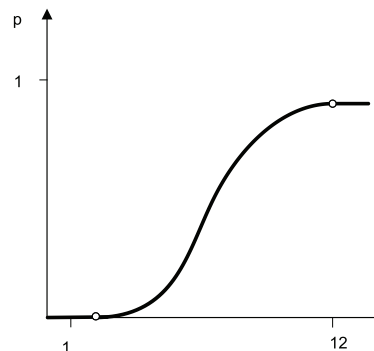


Рис. 3. Функция плотности распределения дискретной случайной величины

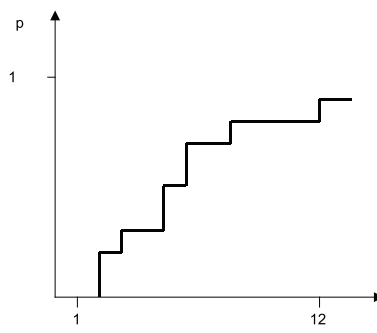


Рис. 4. Функция принадлежности критерия «тактовая частота»

Может возникнуть ситуация, когда на этапе выбора МК алгоритм не может быть задан С-программой. Если известно общее число высокоуровневых элементарных операций, то число конкретных операций может быть получено на основе статистических данных по частоте их употребления в типовых задачах. Тогда будет определено одно единственное значение количества требуемых тактов и значение требуемой тактовой частоты v , т.е. ФП для частного критерия может быть задана нечетким неравенством «тактовая частота примерно больше v ». Однако следует отметить, что чем больше степень формализации алгоритма на данном этапе, тем более точно могут быть заданы требования к техническим параметрам МК.

В работе показана актуальность разработки метода оценки временной сложности алгоритма на этапе определения требований к МК. Описаны этапы построения ФП частного критерия на основе имеющейся информации по алгоритму.

Список литературы

1. Башвеев Ю.А., Литвинская О.С. Структура задачи принятия решения по выбору микроконтроллеров с использованием аппарата нечетких множеств // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. – 2012 – № 5 – с. 80-85.
2. Петровский А.Б. Теория принятия решений. / А.Б. Петровский – М.: Издат. центр «Академия», 2009. – 400 с.
3. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений / А.Н. Борисов, А.В. Алексеев, Г.В. Меркурьева и др. – М.: Радио и связь, 1989. – 304 с.
4. Макконел Дж. Основы современных алгоритмов. / Дж. Макконел. – М.: Техносфера, 2004. – 368 с.

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ГЕОПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Володин В.А., Маркин Д.И., Бершадская Е.Г.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: oslit@yandex.ru

Реалии сегодняшнего дня таковы, что сфера телекоммуникаций играет значительную роль в нашей жизни. С технической точки зрения, созданные систе-

мы определения местонахождения ГЛОНАСС (Глобальная Навигационная Спутниковая Система) и GPS (Global Positional System) являются уникальными научно-техническими комплексами. Они обеспечивают в настоящее время наибольшую точность глобальной временной и координатной привязки абонентов. Они с высокой точностью (до 10 метров) определяют местонахождение объекта в ясные дни и на открытой местности. Современная структура городских построек, а именно высотные здания, стены которых экранируют и искажают сигналы спутников, а следовательно снижают точность определения координат объекта. А в последнее время, в связи с появлением огромных торговых центров, выросла необходимость определения местоположения внутри жилых и промышленных построек. Целью данной статьи является поиск методов и средств устранения погрешности в системах GPS и ГЛОНАСС в отмеченных ситуациях.

Первым способом увеличения точности геопозиционирования является использование сигналов сотовой связи (GSM). На сегодняшний день в сетях сотовой связи в основном используются следующие методы. Метод сотовой идентификации Cell ID, в котором координаты абонента вычисляются по таблице расположения и радиуса ячеек сотовой сети, то есть по активной соте, в которой он находится. Метод не требует модификации сотового телефона, а только минимального изменения программного обеспечения GSM-оператора. Метод определения местоположения по времени доставки сигнала TOA (Time of Arrival), которым позиционирование основано на измерении интервалов времени, за которые сигнал с мобильного телефона достигает трех или более точек, оснащенных LMU (Location Measurement Units – устройство измерения местоположения). MLC (Mobile Location Centre – центр расчетов положения) запрашивает ближайшие к мобильному телефону LMU и вычисляет положение телефона на основании времени приема сигналов (временных задержек) в фиксированных пунктах. Модули LMU размещаются в пределах сотовой сети в фиксированных пунктах отдельно или на базовых станциях там, где они могут контролировать территорию соседних сот. В среднем, один LMU ставится на четыре базовые станции. Для реализации требует высокой плотности сети, высокой стоимости дополнительного оборудования и затрат на обслуживание. Внутренние часы сети для обеспечения точности требуют высокой синхронизации. Метод по технологии наблюдаемой разницы во времени OTD (Observed Time Difference) основан на измерении разницы во времени прибытия сигнала в одну базовую станцию, имеющую блок LMU, и еще, как минимум, в две соты с таким же оборудованием. Для разгрузки телефонного аппарата все сложные вычисления выполняет MLC (Mobile Location Center – центр локализации мобильных телефонов). Для реализации метода нет необходимости в подключении смежных сот для приема сигнала телефона, запрашивающего свои координаты, требуется меньшее количество LMU. Для получения информации о местоположении на мобильном аппарате требуется модификация его программного обеспечения. Метод требует применение нового оборудования для оператора сотовой связи, установку модулей синхронизации. Комбинированный метод Cell ID + RTT позволяет определить местоположение на основе двух параметров: идентификатора соты и времени распространения сигнала до адресата и обратно.

Таким образом, посредством использования сигналов сотовой связи появляется возможность внесения поправок в координаты, полученные при помощи

GPS. Но каждый из данных методов требует определенных затрат на технологическую оснастку со стороны операторов сотовой связи с целью модернизации оборудования для возможности использования того или иного метода. Далее приводится таблица приблизительной точности определения местоположения при использовании выше перечисленных методов.

Точность определения местоположения посредством методов GSM

Название метода	Точность
Cell ID	до 150 м
TOA	до 125 м
OTD	до 100 м
Cell ID + RTT	16-20 м

При реализации потребуется программное обеспечение для отслеживания перемещения объекта при помощи GPS-передатчика, встроенного в телефон под управлением операционной системы Android.

РЕАЛИЗАЦИЯ OLAP-ТЕХНОЛОГИИ НА БАЗЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ DEDUCTOR ACADEMIC

Зинченко М.Н., Артюшина Е.А.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: oslit@yandex.ru

Для эффективного хранения информации широчайшим образом используются операционные БД (OLTP) и соответствующие программные средства – СУБД. Получить данные из базы можно путем организации запроса на языке SQL.

Однако принятие стратегических решений на основе сведений из OLTP-системы во многих случаях затруднено. Особенно сложной становится попытка качественного и всестороннего анализа большого объема оперативной информации, накопленной в конкретной организации за многие годы. Поэтому ретроспективные данные сегодня сохраняются в отдельных базах, доступных лишь для чтения и дальнейшей аналитической обработки, например, по технологии OLAP (OnLine Analytical Processing).

Хранилище данных (Data Warehouse) – оптимально организованная БД, содержащая данные, агрегированные по многим измерениям, и обеспечивающая максимально быстрый доступ к информации, необходимой для принятия управленческих решений [1]. Агрегаты (или суммарные показатели) хранятся в явном виде, чтобы ускорить выполнение аналитических запросов. Пополнение ХД происходит периодически из различных внешних источников, в том числе – из статистических отчетов.

Базовая концепция OLAP имеет несколько разновидностей: OLAP со многими измерениями (Multidimensional OLAP – MOLAP); реляционный OLAP (Relational OLAP – ROLAP); гибридный OLAP (Hybrid OLAP – HOLAP) и др. В настоящее время большое распространение получили реляционные ХД, не требующие от клиентских станций столь значительных вычислительных мощностей, как инструменты MOLAP. Для реализации ROLAP-систем могут использоваться встроенные в СУБД аналитические средства, например, MS SQL Server Analysis Services, либо аналитические платформы, такие как платформа Deductor от российского разработчика BaseGroup Labs.

Основными этапами создания ХД в программе Deductor Studio Academic являются: проектирование структуры хранилища, формирование ROLAP-схемы