

дерева к листу в произвольный момент прерывания появится лишь после дополнения переменных состояния указателем на их предыдущий экземпляр.

Предлагается такое дополнение оформить объектом класса в рамках объектных технологий, автоматизируя конструкторами и деструкторами функциональное замыкание интервала изменения состояния поиска между смежными уровнями дерева вариантов. Переход между уровнями ветвления дополняется в рассматриваемом классе операциями синхронной обработки прерываний. Альтернативы ветвления представимы инкрементом вектора состояния на предыдущем уровне. Возврат процесса в предшествующее состояние реализуется операцией декремента. Сохранение состояния процесса решения реализуется сканированием списка и выводом, например, в файловый поток. Это удобно синхронизировать с моментом обработки листа дерева вариантов.

Таким образом, состояние процесса решения оказывается представленным удобным для его миграции и дальнейшего распараллеливания на новой конфигурации вычислительной сети системно-независимым способом. Иллюстрация применения предлагаемой технологии проводится на примере задачи коммивояжера.

## **БЕЗОПАСНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЦЕДУР МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

М.П. РЕВОТЮК, М.К. КАРОЛИ, В.В. НАЙМОВИЧ

Процедуры метода динамического программирования, базирующиеся на иерархической декомпозиции задачи, допускают естественное распараллеливание на вычислительных сетях. Однако порождение подзадач при нерегламентированном режиме доступности рабочих станций на сети общего назначения порождает необходимость надежного решения проблемы грануляции и синхронизации подзадач с гарантией решения исходной задачи. Предмет рассмотрения — способ сохранения в произвольный момент состояния процесса решения задачи с целью последующего восстановления состояния и продолжения процесса решения на любом доступном узле сети.

Ключевой элемент инварианта для представления состояния процесса решения задачи определяется алгоритмом порождения дерева вариантов. Такой алгоритм обычно допускает свободу перечисления ветвей дерева, что предлагается использовать для встраивания процедур сохранения и восстановления состояния. Например, цель решения известной задачи коммивояжера — поиск гамильтонова цикла минимальной длины. Рекурсия обхода дерева подзадач на сети реализуется генератором индексированных перестановок с кэшированием состояния.

Предлагается вариант генератора подмножеств перестановок с минимальным изменением. Состояние процесса ветвления в узле сети определяется вектором текущей перестановки. Установлено, что ветвление на любом уровне возможно с сохранением порядка следования элементов перестановок. Активные ветви очередного дерева восстанавливаются по сохраненному индексу перестановки. Отсюда следует, что для возобновления поиска решения после прерывания требуется блок данных, включающий индекс вектора перестановки лучшего гамильтонова цикла, вектор представления вершин пути от корня дерева до листьев и вектор позиций ветвей дерева.

## **ЗАЩИТА РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ОТ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ЗАШУМЛЕНИЯ РЕЙТИНГОВ**

А. РУДЫЙ

Для рейтинговых систем характерна их чувствительность к входным данным. Следовательно, возникает группа атак использующих целенаправленное зашумление

данных для завышения либо занижению рейтингов определенных товаров. Защита от целенаправленного шума может осуществляться в два этапа.

На первом этапе происходит фильтрация «грубых» накруток за счет введения дополнительных механизмов защиты. К ним относятся:

- контроль динамики роста оценок, выявление и отсечение ненормальных пиковых участков;

- применение механизмов разграничения доступа среди пользователей с привязкой пользователей к IP адресу;

- ограничение на количество оценок для одного пользователя;

- выделение доверенной группы пользователей, чьи оценки учитываются с большими весами.

На втором этапе среди оценок, прошедших предварительную фильтрацию выявляются реальные значения рейтингов, с применением дополнительных механизмов сглаживания оценок и стохастических моделей. К ним относятся:

- использование взвешенных оценок пользователя (весовая функция должна штрафовать большое количество оценок от одного пользователя);

- построение стохастической модели сглаживания оценок путем построения бета-распределения для каждого товара и расчета на ее основе минимального доверительного качества. Для построения бета-распределения каждая положительная оценка товара увеличивает параметр распределения альфа, а каждая отрицательная — увеличивает параметр бета. Для шкал большей размерности можно применить весовую функцию соответствия оценки и значения параметров альфа и бета.

Применение рекомендательной системы позволяет выделять кластеры по интересам среди пользователей. Общую среднюю оценку товара по всем пользователям теперь можно заменить на  $N$  средних оценок по  $N$  кластерам. Это повысит персонализацию системы (пользователь будет видеть рейтинг товара на основе оценок пользователей похожих на него). Кроме того, часть атак становятся бессмысленными (т.к. накрутка рейтинга, вероятнее всего, создаст отдельный кластер и не повлияет на средние оценки других кластеров). Для другой части атак можно успешно применять уже рассмотренную двухэтапную фильтрацию на уровне кластеров.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗОРОВ В СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ**

А.О. РУФФ

При уличном видеонаблюдении за объектом существует много факторов, ухудшающих качество работы системы видеонаблюдения. К их числу можно отнести недостаток освещения или полное его отсутствие, появление световых помех, плохие погодные условия: дым, пыль, туман или снегопад. То же самое можно сказать и про распознавание нарушителя в маскировке. Во всех перечисленных случаях использование обычных видеокамер не высокоэффективно, а использование инфракрасной подсветки демаскирует сами приборы.

Для обеспечения высокоэффективного видеонаблюдения по периметру объекта предложено использовать тепловизоры. Применение тепловизоров при организации системы видеонаблюдения обеспечит получение видеoinформации с охраняемого объекта в условиях полного отсутствия освещения без применения дополнительного освещения или инфракрасной подсветки. Использование тепловизоров повысит надежность системы за счет существенного уменьшения количества оборудования и упрощения инфраструктуры, обеспечит наблюдение за протяженными участками. Применение тепловизоров обеспечит снижение затрат на развертывание системы наблюдения благодаря отсутствию необходимости организации дополнительного освещения,