

расстояний, где разрывы циклов задаются назначением бесконечных значений длин запрещаемых дуг. В каждом узле дерева вариантов, включая и окончательно формируемый оптимальный вариант, решается ЛЗН фиксированной размерности.

Отсюда следует, что задача оценки устойчивости ЗК может рассматриваться в терминах оценки устойчивости решения ЛЗН: для каждого элемента матрицы, используемой для формирования окончательного решения ЗК, необходимо найти интервал, в котором изменение значения таких элементов не нарушает оптимального назначения.

Предлагаемая идея быстрого поиска интервалов устойчивости ЛЗН основана на реоптимизации текущего решения ЗК после инвертирования принадлежности ребра графа совершенного паросочетания. Время получения оценок устойчивости в первом приближении сокращается на порядок по сравнению с известными подходами.

## **КЭШИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМАМИ АГЕНТОВ**

М.П. РЕВОТЮК, М.К. КАРОЛИ, В.В. ЗОБОВ

Процедуры решения комбинаторных задач, базирующиеся на использовании принципа иерархической декомпозиции, пригодны для естественного распараллеливания путем создания проблемно-ориентированных систем агентов. Управление потоками рекурсивно порождаемых подзадач при нерегламентированном режиме активности агентов на сети общего назначения порождают необходимость надежного решения проблемы грануляции и синхронизации подзадач. Предмет рассмотрения — способ представления состояния прерываемого в произвольный момент процесса решения задачи с целью последующего восстановления состояния и продолжения процесса решения на любом непустом множестве доступных узлов сети.

Процедура кэширования состояния решения задачи определяется алгоритмом порождения дерева подзадач. Такой алгоритм часто допускает свободу перечисления ветвей дерева агентом-диспетчером, что обычно используют для встраивания процедур сохранения и восстановления локального состояния агента-исполнителя. Например, цель решения известной задачи коммивояжера — поиск гамильтонова цикла минимальной длины. Рекурсия обхода дерева подзадач здесь реализуется рекуррентным генератором перестановок с регулярной и компактной схемой их нумерации.

Предлагается алгоритм генерации перестановок с минимальным изменением и отображением глобального состояния на индекс последней обработанной перестановки. Установлено, что управляемое ветвление на любом уровне возможно с сохранением порядка перечисления элементов перестановок. Отсюда следует, что для возобновления поиска решения остающимися активными агентами после прерывания требуется разделяемая и кэшируемая каждым агентом память, содержащая индекс перестановки лучшего гамильтонова цикла, вектор представления вершин пути от корня дерева до листьев и вектор позиций ветвей дерева.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН**

Е.А. ТИТОВ

Платформы виртуализации очень уязвимы с точки зрения безопасности и, помимо стандартных потенциально опасных мест, имеют и свои. При этом стандартные средства защиты не всегда применимы для виртуальных серверов.

Перечислим уязвимые компоненты, требующие защиты:

– уровень гипервизора (разработка процессов доступа к гипервизору; ограничение доступа к гипервизору по сети; запуск гипервизора с флэш-памяти или с неизменяемого

раздела жесткого диска; обеспечение регулярного обновления; сканирование уязвимости; проверка стороннего кода; контроль физического доступа к оборудованию);

– уровень сетевого взаимодействия (защита сетевой среды платформы виртуализации; изоляция виртуальных машин, относящихся к разным зонам доверия; сетевая защита периметра платформы виртуализации.);

– уровень виртуальной машины и приложений (антивирусная защита; разделение виртуальных машин по зонам доверия; своевременное выполнение обновлений ПО; обновление средств защиты);

– уровень консоли/сервера управления (управление изменениями конфигурации; ограничение доступа по сети; обеспечение регулярного обновления; сканирование уязвимости; организация логирования и мониторинга);

– административные привилегии;

– аудит и отчетность.

К управлению защитой платформы виртуализации нужно подходить комплексно — неполная защита на одном из уровней может сделать бессмысленным использование всех остальных средств.

## **ВЛИЯНИЕ СПИСКОВ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В КОМПЬЮТЕРНЫХ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ**

О.Р. ХОДАСЕВИЧ

Локальные компьютерные и телекоммуникационные сети предприятий и организаций все больше интегрируются с глобальными общедоступными сетями. Это повышает важность вопроса безопасности передачи данных и доступа к информации. Администраторам сетей приходится балансировать между производительностью и безопасностью сети, поскольку применение различных политик безопасности отнимает ресурсы сетевого оборудования, снижая скорость обмена данными.

Важной задачей обеспечения безопасности является контроль за трафиком, который входит/покидает сеть. Чаще всего он осуществляется путем анализа адресов отправителя и получателя, используемых протоколов и приложений. Широко используемым инструментом, реализующим эти функции, являются списки управления доступом — ACL (access control list). ACL анализирует пакеты данных по ряду параметров. Чем больше параметров анализируется, тем лучше осуществляется контроль, но тем больше времени требуется на обработку пакета сетевым устройством, что приводит к задержкам трафика.

Чаще всего списки управления доступом применяются на пограничных маршрутизаторах. Поэтому для исследования была выбрана схема из четырех маршрутизаторов. Два из них являются пограничными с ЛВС, а два других — транзитными. Для имитации трафика использовались файлы различного размера: от 100 кбайт до 10 Мбайт. В качестве списков управления доступом использовались стандартные и расширенные ACL с количеством условий до 30 строк.

Исследования показали, что ACL практически не оказывают воздействия на скорость передачи трафика при подключении маршрутизаторов по линиям связи со скоростью до 10 Мбит/с. Однако, применение сложных ACL может снижать работоспособность маршрутизаторов, и на линиях связи 100 Мбит/с снижение скорости передачи трафика может достигать 25%.