

В работах, касающихся применения ГА для решения инженерных задач, предложено множество процедур скрещивания и мутации, и каждая из них может использоваться при решении статической задачи синтеза первичных сетей связи.

*Fitness*-функция ГА для решения рассматриваемой задачи определяется следующим образом. Если хромосома определяет такое распределение каналов по направлениям сети, которое реализуется соответствующим размещением систем передачи по направлениям, то значение *fitness*-функции равно значению критерия эффективности данного плана размещения систем передачи. В противном случае (при нарушении ограничений) значение *fitness*-функции принимается равным  $-\infty$  ( $+\infty$ ).

Приводится пример применения разработанного метода к задаче реконструкции первичной сети связи железной дороги при условии, что для организации связи между любой парой узлов можно использовать два пути: кратчайший прямой путь и обходной путь наименьшей длины. Предполагается, что при реконструкции на каждом направлении существующей сети можно использовать имеющиеся резервы, 15-канальную, 30-канальную, 60-канальную, 120-канальную, 240-канальную или 480-канальную системы передачи.

Для определения плана размещения систем передачи по направлениям сети в качестве основного критерия эффективности предложено использовать показатель "Чистая приведенная стоимость" реконструкции *NPV* [3].

На основании проведенных вычислительных экспериментов установлено, что решения, полученные на основе разработанного метода всегда более предпочтительны, чем решения на базе эвристического подхода, причем выигрыш в уменьшении стоимости реконструкции сети составляет от 5 до 30% по сравнению с вариантом на основе эмпирического подхода.

Для эффективной работы любого генетического алгоритма при решении конкретной задачи оптимальные значения числа поколений, размера популяции, вероятности скрещивания и вероятности мутации определяются экспериментально. На основании проведенных экспериментальных исследований сделан вывод, что для решения рассматриваемой задачи числовое значение числа поколений должно быть не менее 40, размер популяции – не менее 50, а вероятности скрещивания и мутации равны 1.

Предложенный метод ориентирован на применение на сетях связи, допускающих несколько путей передачи информации между любыми узлами. В этом случае появляется огромное число вариантов распределения каналов по направлениям на основе использования доступных систем передачи информации и, следовательно, возникает острая необходимость использования мощных поисковых методов. Именно эта ситуация характерна для современных цифровых сетей связи, где качество передачи информации практически не зависит от расстояния (числа промежуточных узлов).

В предложенных алгоритмах легко учитываются все специфические ограничения конкретных сетей связи. При этом практическая реализация их на современных ПЭВМ не вызывает затруднений, а время, требующееся для получения практически приемлемых результатов, находится в разумных пределах.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Теория сетей связи // Под ред. В.Н. Рогинского. - М.: Радио и связь, 1981.
- [2]. Курейчик В.М. Генетические алгоритмы. Состояние. Проблемы. Перспективы // Теория и системы управления. -1999.- № 1.- С.144-160.
- [3]. Ильин А. И. Планирование на предприятии. Учеб. пособие. В 2 ч. Ч.1. Стратегическое планирование. Мн.: ООО "Мисанта", 1998.

## МУЛЬТИСЕРВИСНЫЕ СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕДАЧИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Л.Н. Величко, Л.П. Качура, Ю.Н. Меглицкий, В.О. Чернышев

ЗАО «НПП Белсофт», ул. Московская 18 а, офис 401, Минск, 220007, БЕЛАРУСЬ, тел. (37517) 222-77-77, 228-13-21, факс 222-80-58, office@belsoft.by

Инструментальную платформу мультисервисных технологий, в зависимости от масштаба решаемых задач и территориальной протяженности, составляют глобальные, корпоративные или локальные/кампусные информационно-вычислительные сети (ИВС). При разработке и

создании ИВС необходимо обеспечить требуемое качество обслуживания пользователей, формирование среды передачи информации (СПИ), способствующей повышению конкурентоспособности субъектов хозяйствования, сокращению эксплуатационных расходов, но-

ваторству, расширяющему возможности проведения деловых и профессиональных процедур и операций.

В качестве основного технологического инструмента СПИ при реализации перечисленных услуг целесообразно использовать IP-телефонию, которая получила широкое распространение в ИВС. IP-сети обладают широкой полосой пропускания, обеспечивающей поддержку различных приложений, типа голоса, компьютерных данных и видеонизображений. Системный анализ показывает, что для хозяйствующих субъектов, стремящихся к изменению своей инфраструктуры при внедрении мультисервисных сетевых технологий с интегрированной СПИ гарантированы возврат инвестиций и оперативных расходов.

При разработке и реализации мультисервисных технологий необходимо учитывать три важных фактора. Во-первых, это постоянное новаторство и поддержание высочайшего качества услуг, а также способность быстрого реагирования на непредвиденные перемены в производственной деятельности хозяйствующих субъектов. Во-вторых, это одновременная минимизация технических и деловых рисков при реализации первого фактора. В-третьих, следует учитывать, что не всегда одно-единственное приложение сразу же создает более эффективный способ ведения производственной деятельности и бизнеса субъекта хозяйствования.

Учет перечисленных факторов предопределяет конкурентоспособность субъекта хозяйствования и успех его деятельности. Именно сочетание этих факторов обеспечивает объединение новых продуктов и технологий, создают ту критическую массу, которая приводит к глобальному переходу на новые решения в области создания мультисервисных сетевых технологий.

Эффективная связь, выполненная на базе мультисервисных технологий, особенно между субъектами хозяйствования и их ведущими Заказчиками, поставщиками и деловыми партнерами никогда не приобретала такого значения как в настоящее время. Поэтому наиболее передовые компании стремятся *обеспечить*:

- 1) перенос голоса из сетей с коммутацией каналов связи в сферу сетевой телефонии с минимизацией трудностей переходного периода эволюционным технологическим путем;
- 2) совершенствование существующих форм и методов ведения производственной деятельности;

- 3) самостоятельность отладки и настройки наиболее ранних версий разработанных продуктов, ограниченность усилий и времени на применение продуктов других компаний;
- 4) приобретение средств для увеличения производительности существующих процедур и операций деловой и производственно-хозяйственной деятельности;
- 5) внедрение набора прикладных услуг, интеграция которых создает условия оптимизации ключевых аспектов деятельности и бизнеса;
- 6) стабильность для коммерческого внедрения;
- 7) высокую конкурентоспособность за счет снижения цен на свою продукцию, сокращения сроков вывода новых продуктов на рынок, организации более полного спектра информационных услуг и получения других деловых преимуществ.

При использовании сетевой телефонии, включающей объединенную передачу сообщений, конвергенцию трафика и интерактивную совместную работу пользователей, предполагается, что переработка информации будет производиться в Центрах обработки вызовов. Эти Центры представляют собой сайты, на которых группы квалифицированных агентов обслуживают клиентов, получая телефонные вызовы и отвечая на них. Центры обработки вызовов, как правило, используют бесплатные каналы голосовой связи между клиентом и отделами обслуживания, маркетинга или технической поддержки. Функционирование таких Центров может опираться на несколько телефонов, подключенных к учрежденческой АТС или своевременные мощные телефонные системы, использующие технологии интерактивных голосовых ответчиков, автоматического распределения вызовов, голосовой почты, факс-серверов и компьютерной телефонии.

При выполнении заказов средней и высокой сложности и в тех случаях, когда требуется техническая поддержка любого из перечисленных выше методов может вызвать разочарование и у Заказчика и у представителя компании, поскольку ни тот, ни другой не видят друг друга и заказываемый продукт, и не может определить условия, при которых он может выйти из строя. Кроме того, неудобство может вызвать режим самообслуживания, при котором Заказчик не имеет возможности пообщаться с представителями компании.

Сетевые Центры обработки вызовов, объединяющие сразу несколько подходов значительно расширяют сферу использования сете-

вой телефонии и намного повышают качество обслуживания клиентов. Причина состоит в том, что эти Центры в большой степени опираются на методы традиционной телефонии и могут обеспечить личное визуальное общение и поддержать обмен текстуальной и графической информацией.

В модели сетевой телефонии пользователь, который начинает транзакцию на сайте компании или посредством организации через сеть WWW (World Wide Web), получает возможность установить голосовую и видеосвязь или одновременно и ту и другую с представителем отдела обслуживания Центра обработки вызовов. Специалист этого отдела может оперативно предоставить информацию, необходимую для завершения транзакции. Для визуального контакта многие сайты используют технологию видеоконференцсвязи. Перспективы дальнейшего развития этой технологии весьма заманчивы, так как, наряду с обеспечением высокого качества обслуживания клиентов, предоставляется возможность получения больших объемов прибыли.

Подобно Центрам обработки вызовов и их приложений интегрированная передача сообщений также может рассматриваться в качестве важнейшего приложения, которое оправдывает внедрение мультисервисных телефонных технологий. Объединенная передача сообщений означает возможность круглосуточного доступа к голосовой, факсимильной и электронной информации, поступающей от Заказчика, а также возможность немедленного ответа на нее с любого телефонного аппарата или ПЭВМ.

В отличие от традиционных систем голосовой, факсимильной связи и электронной почты система объединенной передачи сообщений позволяет значительно повысить производительность труда специалистов и в целом работает гораздо продуктивнее. Она поддерживает единый универсальный почтовый ящик для входящих сообщений указанных трех типов. Тем самым резко сокращается потребность в копировании и сканировании сообщений для передачи в иную систему, а также значительно снижается вероятность информационных ошибок.

Кроме повышения производительности труда, система объединенных сообщений имеет и такие преимущества, как простота доступа и гибкость передачи. Ранее каждому типу сооб-

щений соответствовал свой класс устройств доступа. При интегрированной системе доступ к почтовому ящику осуществляется через традиционный телефонный аппарат, ПЭВМ или факс. Выигрыш в производительности достигается с помощью специальных приложений, которые позволяют прослушивать сообщения электронной почты по сотовому телефону, переадресовывать поступающие по электронной почте сообщения на факсимильный аппарат, пересылать голосовые сообщения на любой адрес электронной почты, прослушивать голосовую информацию через ПЭВМ, которая подключается к ИВС через модем. Все эти функции весьма полезны для большинства деловых пользователей субъектов хозяйствования.

Предполагается, что услуги объединенных сообщений будут базироваться на одной или нескольких платформах, существующих в настоящее время, которые совместимы с популярными системами типа Microsoft Exchange или Outlook. Это обстоятельство предоставляет множеству пользователей ПЭВМ доступ к новым услугам через знакомый для них интерфейс. Кроме того, поскольку услуги объединенных сообщений обеспечиваются работой серверов, многие продукты могут легко поддерживать функции, эквивалентные услугам традиционной голосовой почты с помощью канал компьютерной телефонии, связывающего сервер с учрежденческой АТС.

В заключение следует отметить, что одной из наиболее перспективных областей применения мультисервисных функций совместной работы в сети является управление знаниями. Управление знаниями выходит за рамки управления информацией, возникающей в процессе совершения транзакций и управления данными, получаемых из структурированных баз данных. Оно включает в себя навыки, опыт и полезные подсказки, необходимые для принятия важных решений. Одной из существенных предпосылок разработки и внедрения эффективной системы управления знаниями является простота связи и доступа к информации с одновременным использованием мультисервисных приложений для совместной работы – это прикладные программы и утилиты, сочетающие голос и визуальное взаимодействие с использованием информации.