

В 1999 году значение агрегированной оценки ненамного уменьшилось. В последний год исследуемое значение резко уменьшилось (почти в 3 раза).

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная компьютерная система оценки финансового анализа может быть использована не только в стратегическом управлении в условиях неопределенности, но и как элемент процедуры диагностики банкротства.

Кроме того, поскольку финансовый анализ является одним из этапов проектов по реинжинирингу бизнес-процессов, то она может быть использована для анализа чувствительности проектных решений.

Авторы выражают признательность студентам финансово-экономического факультета БГЭУ Горшкову М.В. и Русенчик О.А. за помощь в подготовке математического обеспечения, подборе и анализе практических ситуаций.

## МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ УСЛУГИ ГОЛОСОВОЙ ПОЧТЫ

А.А. Горшков

Московский Технический Университет Связи и Информатики, ул. Авиамоторная, 8, Москва 111024, РОССИЯ

В последнее время повышенный интерес у пользователей подвижной связи вызывают так называемые дополнительные услуги. Эти услуги значительно расширяют возможности пользователя. Одной из самых старых из таких услуг является услуга голосовой почты. Смысл данной услуги заключается в том, что абонент, подписанный на услуги переадресации и голосовой почты (либо подписанный только на услугу голосовой почты – в зависимости от фирмы-производителя коммутационного оборудования, используемого оператором) устанавливает у себя условия переадресации входящих вызовов на голосовую почту. Условия переадресации входящих вызовов на голосовую почту могут быть следующими: безусловная, по неответу, по занятости или по недоступности. Если какое-либо из вышеуказанных условий выполняется, то вызывающий абонент попадает на ящик голосовой почты вызываемого абонента, где он может оставить своё сообщение. В дальнейшем голосовая почта пытается переадресовать заявку до вызываемого абонента в течение некоторого времени, и если это не удастся, то вызываемый абонент сам через какое-то время

### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Ахрамейко А. А., Гнатюк С. Н., Ксенович Д. В. Агрегированная оценка финансового состояния предприятия. Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы экономики и организации производственных и социальных систем», Минск, 2000. С.
- [2]. Morozovich A.N., Zhalezka B.A., Basova E.S. Personal multi-agent systems of decision making support/New Information Technologies in Education: Proc. Of the 3-rd Int. Conf. Mn., 2000. Vol. 1. P. 29-32.
- [3]. Железко Б. А., Морозевич А. Н. Теория и практика построения информационно-аналитических систем поддержки принятия решений. Мн.: «Армита - Маркетинг, Менеджмент», 1999, 144 с.
- [4]. Ракитин В. И., Первушин В. Е. Практическое руководство по методам вычислений с применением программ для персональных компьютеров: Учебное пособие. – М.: Всп. шк., 1998. – 383 с

звонит на свою голосовую почту и считывает оставленные ему сообщения.

Существует несколько методов управления данной услугой. Наиболее распространённые из них это децентрализованный метод управления данной услугой (Рис.1); централизованный метод с использованием собственной сети (Рис. 2); и централизованный метод с использованием внешней сети (Рис. 3).

MSC 11 и MSC 12 – это коммутаторы одной мобильной сети, а MSC 21 и MSC 22 – коммутаторы другой мобильной сети. 1 и 2 – это узлы коммутации (УК) некоторой транзитной сети. Таким образом, при использовании децентрализованного метода управления абонент пользуется услугами сервера голосовой почты, подключённого к MSC того района, где он прописан. При централизованном методе управления с использованием собственной сети несколько MSC имеют один общий сервер голосовой почты. А в случае децентрализованного метода с использованием внешней сети сервер голосовой почты расположен в чужой сети (в данном случае транзитной), и при установлении соединения с сервером голосовой почты будет задей-

станован межсетевой интерфейс, и, возможно, будет создана дополнительная нагрузка на собственные межузловые интерфейсы внешней

сети, предоставляющей мобильным операторам сервер голосовой почты.

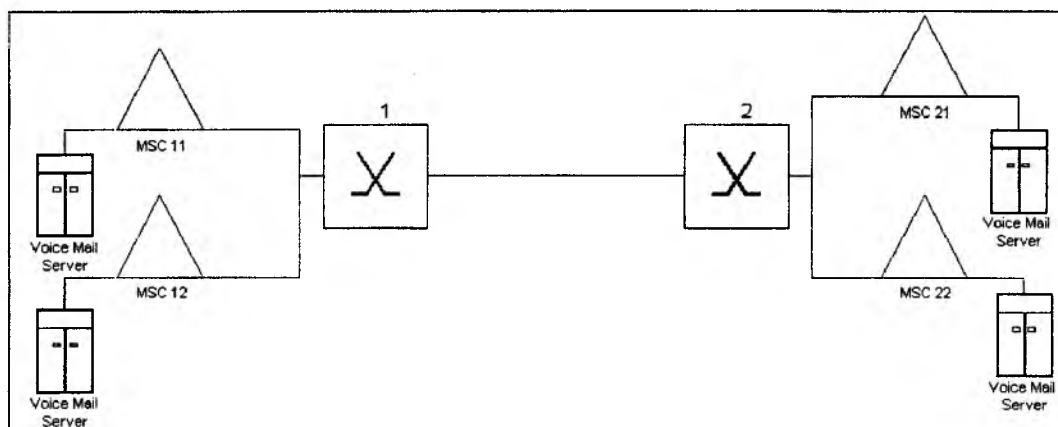


Рисунок 1. Децентрализованный метод.

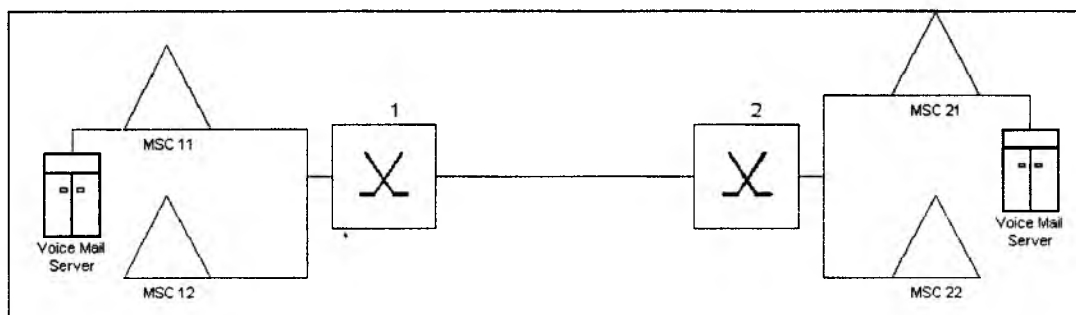


Рисунок 2. Централизованный метод с использованием собственной сети

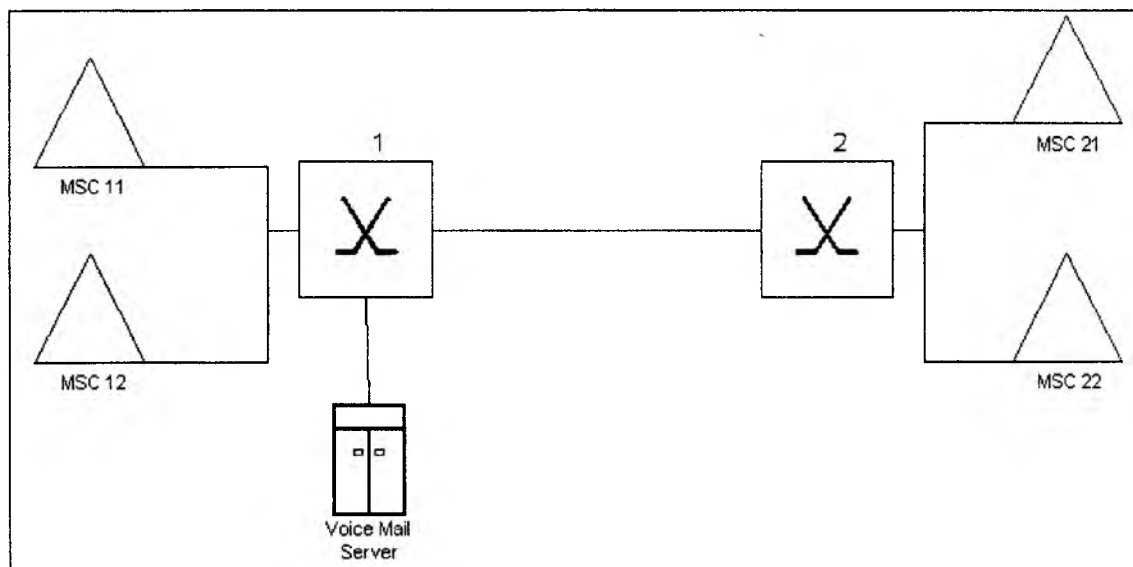


Рисунок 3. Централизованный метод с использованием внешней сети

Целью этой работы является изучение способов управления услугой голосовой почты при централизованных методах управления данной услугой.

Централизованный метод с использованием чужой сети и централизованный метод с использованием собственной сети отличаются только тем, что в первом случае при использовании услуги голосовой почты будет загруз-

жаться межсетевой интерфейс и, возможно, межузловые интерфейсы собственной и чужой сетей; а при использовании второго метода нагрузка, создаваемая голосовой почтой ляжет на межузловые интерфейсы собственной сети.

Централизованный метод с использованием чужой сети был применён на транзитной сети ЗАО МТТ. Данная компания предоставила сервер голосовой почты для различных операторов мобильной связи. После введения этой услуги были получены следующие результаты: суммарное количество вызовов на операторов, предоставляющих услугу голосовой почты через ЗАО МТТ и от них, увеличилось в среднем на 25%, разговорная нагрузка – на 12%, и сигнальная нагрузка по ISUP на 30% по сравнению с тем, что было до введения данными операторами услуги голосовой почты. Учитывая то, что сервер голосовой почты был подключен непосредственно только к одному узлу коммутации ЗАО МТТ, в то время как сама сеть состоит из семи узлов коммутации и в каждый из них включены несколько оконечных операторов, некоторые из которых берут услугу голосовой почты у МТТ, нагрузка на самой транзитной сети существенно увеличилась.

Обращает на себя внимание тот факт, что при увеличении количества вызовов на 25%, и в то время, как сигнальная нагрузка по ISUP увеличилась на 30% разговорная нагрузка увеличилась только на 12%. Это объясняется тем, что количество байтов в последовательности сигнальных сообщений при обмене информацией при переадресации вызовов на голосовую почту больше, чем при установлении обычного разговорного соединения. Однако в подвижной связи кроме подсистемы ISUP задействовано ещё несколько подсистем пользователя. Поэтому истинная доля увеличения сигнальной нагрузки зависит от того, какую часть составляют ISUP сообщения от общего числа принадлежащих другим подсистемам пользователя сигнальных сообщений, переданных по каналу сигнализации.

Тем не менее возникает вопрос: почему нагрузка на разговорные каналы увеличилась всего лишь на 12% при увеличении количества вызовов на 25%? При исследовании поведения вызывающих абонентов при переадресации вызовов на голосовую почту выяснилось, что в большинстве случаев (70%-90%) вызывающие абоненты не желают оставлять сообщение на голосовую почту, и после того, как они слышат автоматический голос, говорящий о том, что

абонент дозвонился на голосовую почту и может оставить сообщение после сигнала, вызывающий абонент попросту кладёт трубку. Данные вызовы не тарифицируются, то есть мы получаем паразитную нагрузку.

Нас интересует то, каким образом можно избавиться от паразитной нагрузки при обращении к серверу голосовой почты? Учитывая, что эта нагрузка составляет около 50% от всей нагрузки, создаваемой вызовами к и от сервера голосовой почты, ликвидация паразитной нагрузки позволила бы значительно повысить эффективность используемых линий связи.

Для начала поясним, почему при использовании централизованных методов существенно повышается нагрузка на межузловые интерфейсы. Дело в том, что большинство вызовов замыкаются в собственной зоне. Теперь предположим, что у нас есть два коммутатора (K1 и K2), которые расположены в разных городах. Пусть сервер голосовой почты подключён к K2. Но дело в том, что от 70% до 90% вызовов на абонента, живущего в зоне, обслуживаемой K1, будут поступать как раз со стороны K1. Таким образом, если абонент по каким-либо причинам не доступен и у него активна услуга голосовой почты, то для того, чтобы попасть на сервер голосовой почты надо будет установить соединение от K1 к K2.

Рассмотрим случай использования услуги голосовой почты при централизованном методе управления с использованием внешней сети. Данный метод изображён на рисунке 3.

Пусть происходит вызов на абонента из зоны обслуживания MSC 21, у которого активна услуга голосовой почты. Если вызываемый абонент по какой-либо причине недоступен, то происходит переключение на голосовую почту, т.е. вызов через УК2 будет перенаправлен к УК1.

В этот момент мы ещё не знаем каким будет поведение вызывающего абонента, т.е. повесит ли он трубку, услышав механический голос, или оставит сообщение на голосовую почту. Предлагается, в момент поступления вызова на УК2 не устанавливать сразу разговорное и сигнальное соединение с УК1, а проключать механический голос УК2, который бы предупреждал о том, что вызываемый абонент недоступен и что вызов переадресован на голосовую почту. Если в течение времени, пока включен механический голос УК2, вызывающий абонент не прерывает вызов, то в определённый момент, пока ещё включен механический голос УК2, начинается установление вызова (резервирова-

ние канала) от УК2 через УК1 к серверу голосовой почты. От сервера голосовой почты подключается только сигнал, после которого следует оставить сообщение. Таким образом, мы избегаемся от паразитной нагрузки на транзитной сети. Назовём данный способ – способом с задержкой установления соединения.

Для того, чтобы данный аппарат был универсальным, необходимо, определить временной интервал  $T_1$ , по истечению которого вызов от MSC1 на УК2 будет переключен на УК1 и затем к серверу голосовой почты. Характер поведения абонентов различается в зависимости от места проживания вызывающих абонентов. Если в России среднее время разговора принято брать за 2 минуты, то в Дании, например, среднее время разговора принимается равным 3 минутам. Также и время, в течение которого вызывающий абонент примет решение: продолжать ему вызов или нет, также будет различаться. Для создания универсального аппарата, определяющего промежуток времени  $T_1$ , воспользуемся вероятностно-игровым методом.

Вероятностно-игровой метод относится к статистическим методам динамического управления. Суть метода заключается в том, что выбирается вероятностный автомат с переменной структурой, который бы распределял бы информационный поток  $u$  по исходящим направлениям и автоматически в процессе обучения, получая штрафы и поощрения за неудачные и удачные действия, отыскивал распределение, определяемое условием

$$k_i * p_i = k_j * p_j \text{ для любого } (i, j)$$

где

$k_i$  – вероятность того, что вызов на голосовую почту будет завершён;

$p_i$  – вероятность того, что вызов на голосовую почту будет прерван после истечения времени  $T_1$ ;

$k_j$  – вероятность того, что вызов на голосовую почту будет прерван;

$p_j$  – вероятность того, что вызов на голосовую почту будет прерван до истечения времени  $T_1$ .

Автомат имеет  $n$  выходных воздействий  $Y_1, \dots, Y_n$ . Действие обозначает выбор  $i$ -того исходящего направления на узле при обслуживании заявки. Выбор выходного действия задаётся вектором-строкой  $M = (m_1, \dots, m_n)$ , где  $m_i \geq 0$ ,  $\sum m_i = 1$  ( $i = 1, \dots, n$ ). Выходное действие  $Y_i$  выбирается с вероятностью  $m_i$ .

Изменение структуры автомата  $M$  происходит, как и принято при игровом методе следующим образом. Если действие  $Y_i$  было ус-

пешным (соединение с сервером голосовой почты было установлено), автомат поощряется, элемент  $m_i$  увеличивается умножением на коэффициент  $\beta \geq 1$  и вся строка нормируется. В противном случае автомат штрафуются, при этом элемент  $m_i$  уменьшается умножением на  $0 < \alpha \leq 1$ . Если совершено действие  $Y_i$ , то новое значение элементов автомата

$$m_i^* = m_i \gamma / (1 + (\gamma - 1) m_i)$$

$$m_j^* = m_j / (1 + (\gamma - 1) m_i)$$

где

$\gamma = \alpha$  при штрафе и  $\gamma = \beta$  при поощрении.

Таким образом, выбирая оптимальную величину  $T_1$ , мы регулируем время на УК2 от момента поступления на него вызова на голосовую почту, до того момента, с которого будет установлено сигнальное и разговорное соединение вначале с УК1, а затем и с сервером голосовой почты.

Сравним два способа коммутации вызовов на голосовую почту при централизованном методе управления: с задержкой установления соединения и без задержки установления соединения.

Пусть мобильная сеть состоит из двух MSC: MSC11 и MSC12. Пусть сервер голосовой почты подключён к MSC11 (рис.2). Предположим, 100% абонентов, живущих в зоне обслуживания MSC12 подписаны на услугу голосовой почты. При вызове на абонентов MSC12 20% приходят из внешней сети от MSC11, а 80% вызовов распределяются внутри MSC12, при этом будем считать, что 30% вызовов на абонентов на MSC 12 по различным причинам переадресовываются на голосовую почту.

Пусть 10% вызовов на голосовую почту заканчиваются оставлением сообщения вызываемому абоненту, а остальные 90% вызовов заканчиваются тем, что вызывающий абонент кладёт трубку без оставления сообщения.

Введём следующие обозначения:

$N_{\text{calls}}$  – общее число вызовов;

$N_{\text{suc}}$  – число вызовов, закончившихся ответом вызываемого абонента;

$N_{\text{ans}}$  – число вызовов, переадресованных на голосовую почту, с последующим оставлением сообщений на ней;

$N_{\text{rel}}$  – число вызовов, переадресованных на голосовую почту, без оставления сообщений;

$T_{\text{meas}}$  – время наблюдения за нагрузкой;

$T_{\text{suc}}$  – средняя продолжительность вызовов, закончившихся ответом вызываемого абонента;

$T_{ans}$  - средняя продолжительность вызовов, переадресованных на голосовую почту, с последующим оставлением сообщений на ней;

$T_{rel}$  - средняя продолжительность вызовов, переадресованных на голосовую почту, без оставления сообщений.

Предположим следующее:  $T_{suc} = 120$  секунд;  $T_{ans} = 20$  сек;  $T_{rel} = 6$ сек.

Исходя из этого получаем:

1. Нагрузка, поступившая из внешней сети и закончившаяся разговором

$$A_{ext.conv.} = (16.8 * N_{calls} / T_{meas})$$

2. Нагрузка, поступившая из внешней сети, закончившаяся переадресацией на голосовую почту с оставлением сообщения

$$A_{ext.vm.mes.} = (0.12 * N_{calls} / T_{meas})$$

3. Нагрузка, поступившая из внешней сети, закончившаяся переадресацией на голосовую почту без оставления сообщения

$$A_{ext.vm.rel.} = (0.32 * N_{calls} / T_{meas})$$

4. Нагрузка на голосовую почту, поступившая из внешней сети, закончившаяся переадресацией на голосовую почту с оставлением сообщения

$$A_{int.vm.mes.} = (0.48 * N_{calls} / T_{meas})$$

5. Нагрузка на голосовую почту, поступившая из внешней сети, закончившаяся переадресацией на голосовую почту без оставления сообщения

сацией на голосовую почту без оставления сообщения

$$A_{int.vm.rel.} = (1.3 * N_{calls} / T_{meas})$$

Сравнив нагрузку, получаемую на участке MSC11 – MSC12 при применении метода с задержкой установления соединения и без него, мы получим, что нагрузка на участке MSC11 – MSC12 при централизованном методе управления без задержки установления соединения больше нагрузки на том же участке при централизованном методе управления с задержкой установления соединения в 1.1 раза. Т.е., избавившись от паразитной нагрузки с помощью задержки установления соединения, мы можем увеличить полезную нагрузку на участке MSC11 – MSC12 на 10% без какого-либо влияния на качественные характеристики направления!

Таким образом, при использовании централизованного метода управления услугой голосовой почты метод с задержкой установления соединения, основанный на вероятностно-игровом методе, может принести хороший результат значительно увеличив эффективность используемых разговорных направлений и существенно уменьшив паразитную нагрузку, создаваемую пользователями сервера голосовой почты.

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВЕРА

Стрикелев Д.А.

По мере развития Интернета и включения его в структуры реального бизнеса растёт количество людей, в прямые служебные обязанности которых входит работа с содержанием информационного сервера. Квалификация большинства из них находится на уровне офисного работника, не всегда владеющего достаточными знаниями в области computer science. Это ставит задачу по максимальному упрощению процесса управления содержанием информационного сервера. Чем же плоха схема размещения информации, принятая на обычных статических информационных серверах? В основном тем, что она, при достаточно высокой стоимости ее поддержки, может удовлетворить только простейшие запросы пользователей. Это обусловлено следующими факторами.

- Смещение оформления и содержания: в тексте страницы вперемешку идут информация и визуальная разметка, что затрудняет пуб-

ликацию новых и модификацию старых документов. При любом изменении внешнего вида информационного сервера необходимо привлекать профессиональных дизайнеров и программистов.

- Невозможность автоматизировать типичные операции: например, при добавлении нового документа невозможно сразу добавлять его на страницу с картой информационного сервера и в список новых документов.
- Затрудненная поддержка онлайн-сообществ (аутентификация посетителей, управление личными настройками, разделение доступа по имеющимся правам, обратная связь и т.д.): статическая схема размещения материала не позволяет динамически настраивать внешний вид страницы в зависимости от нужных параметров.
- Невозможность поддержки информационных бизнес-процессов: реальные процессы,