

- разработку моделей управления безопасностью на основе использования как традиционного подхода, персонализирующего права доступа, так и с помощью ролевого подхода.

Кроме того, предложенные изменения в технологии проектирования КИС с учетом требований по обеспечению ИБ обусловили возможность следующих интегрированных решений в части выбора программно-технических средств:

- интеграция средств защиты с элементами КИС – маршрутизаторами, службами каталогов, операционными системами, серверами и пр.;
- интеграция различных технологий безопасности между собой для обеспечения комплексной защиты ИС, например интеграция межсетевого экрана с VPN-шлюзом.

Реализация указанных решений позволяет повысить уровень информационной безопасности, что весьма существенно в условиях сложной гетерогенной структуры современных КИС.

Список литературы: 1. Соколов А.В., Шаньгин В.Ф. Защита информации в распределенных корпоративных сетях и системах. М.: ДМК Пресс, 2002. 546 с. 2. Галицкий А.В., Рябко С.Д., Шаньгин В.Ф. Защита информации в сети – анализ технологий и синтез решений. М.: ДМК Пресс, 2004. 616 с. 3. Петренко С.А., Симонов С.В. Новые инициативы российских компаний в области защиты информации // Конфидент. 2003. №1. С.34-39. 4. Симонов С.В. Анализ рисков в информационных системах. Практические аспекты // Конфидент. 2001. №2. С.12-18. 5. Бабков И.Н., Лавров С.А. Рекомендации по созданию корпоративной системы информационной безопасности // Атомная стратегия. 2004. №12. С.17-21. 6. Мацяшек Л. Анализ требований к проектированию систем. Разработка ИС с использованием UML. М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. 432 с. 7. Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» // Відомості Верховної Ради. 2005. №26. С.347. 8. Левыкин В.М., Гавриш Т.В. Информационная безопасность как фактор защиты интеллектуальной собственности в киберпространстве // Новые технологии. 2007. Вып. 1-2 (15-16). С.95-100. 9. Петров Э.Г., Чайников С.И., Овезгельдиев А.О. Методология структурного системного анализа в проектировании крупномасштабных ИУС. Харьков: Рубикон, 1997. 140 с.

Поступила в редколлегию 06.03.2008

Левыкин Виктор Макарович, д-р.техн.наук, профессор, зав. кафедрой ИУС ХНУРЭ. Научные интересы: разработка корпоративных ИС, синтез сложных ИС. Увлечения: автотуризм, видеофильмы. Адрес: Украина, 61022, Харьков, ул. Чичибабина, д.2, кв.83, тел. 705-40-91.

Гавриш Татьяна Валентиновна, канд.техн.наук, доцент кафедры ИУС ХНУРЭ. Научные интересы: телекоммуникационные технологии, информационная безопасность КИС. Увлечения: литература, плавание. Адрес: Украина, 61166, Харьков, ул. Мироносицкая, д.99, кв.30, тел. 70-21-451.

УДК 004.78

В.И. САЕНКО

ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ИНФРАСТРУКТУРЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

Описывается метод визуального контроля состояния компьютерной сети с учетом ее функциональности. Функциональность понимается в смысле обеспечения сервисных услуг в компьютерной сети. На основании оценок качества и их тренда предлагается формировать пространство состояния, в котором и определяется текущее состояние сети. Правильность полученного решения подтверждается на примере.

1. Качество функционирования компьютерной сети и понятие инфраструктуры

Современные компьютерные сети, особенно корпоративные, предполагают наличие постоянного устойчивого доступа к информационным ресурсам. Доступ осуществляется либо в рамках корпоративной сети, либо в рамках Интернет. Основное назначение сети – обеспечение условий нормальной работы информационных систем. При этом информационные системы предоставляют возможность пользователям одновременной работы с одной и той же информацией, размещенной на одних и тех же аппаратных системах. В этом смысле правомерно говорить о ресурсах и сервисах. Сервисы являются абстрактными

объектами, порождаемыми в результате функционирования информационных систем. Информационные системы функционируют в рамках некоторой операционной среды, операционной системы. В комплексе они образуют связанную систему. Такая система называется *инфраструктура* сети. Следовательно, говоря о компьютерной сети сегодня, мы говорим, прежде всего, об *инфраструктуре* сети. С ростом сложности компьютерной сети увеличивается число поддерживаемых сервисов и возрастает нагрузка на имеющиеся ресурсы. Большинство компьютерных сетей функционируют в режиме дефицита ресурсов и вопросы оценивания качества поддерживаемых сервисов приобретают особую актуальность. В литературе эти проблемы известны как оценивание качества сервисов QoS (Quality of Service). Качество сервисов – это безразмерная единица, введенная для интегрального, обобщенного оценивания степени обеспечения некоторых критериев. Сложность оценивания качества сервисов связана с тем, что в зависимости от решаемых задач и критериев термин качество интерпретируется по-разному. Следующим сложным моментом является то, что после определения качества часто сложно его интерпретировать. Далее, в корпоративных сетях, если даже найдено решение об оценивании и интерпретации значений качества, возникает задача непрерывного его контроля и, особенно, визуального контроля, так как принятие решения осуществляет человек – администратор сети.

Оценивание сервисов в компьютерной сети может осуществляться по различным методикам, например, [1, 2]. В этом случае мы получаем статическую оценку, а объект, компьютерная сеть, также рассматривается как статический (динамические характеристики не принимаются во внимание). В [3] описывается метод определения качества сервиса Java сообщений в условиях динамических изменений состояния компьютерной сети. В [4] изложены методы формирования показателя качества для динамического оценивания, при этом предлагается рассматривать задержки и отказы в сети как единственные параметры, определяющие качество. Интересным также является решение, представленное в [5], посвященное оцениванию отдельных сервисов для обеспечения наилучших локальных условий использования ресурсов в сети.

Таким образом, имеем следующие проблемы: как оценивать качество сервисов, как интерпретировать значения качества сервисов, как осуществлять непрерывный контроль значений качества и отображать эти значения для администратора.

Цель работы: поиск метода оценивания и контроля состояния сервисов компьютерной сети в условиях динамического изменения её основных характеристик.

2. Постановка задачи и описание объекта исследования

Пусть имеется некоторая компьютерная сеть Net. В ней присутствуют пользователи $U = \{u_i\}$, $i = 1..m$. Основными функциональными объектами сети являются сервисы, которые она поддерживает $SType = \{stype_j\}$, $j = 1..p$. Сервис $s_{i,j}$ может быть охарактеризован некоторым показателем качества $QoS(s_{i,j})$. В дальнейшем предлагается опускать индексы для экземпляра сервиса, предполагая, что любой экземпляр сервиса определяется типом сервиса и пользователем: для $\forall s_{i,j} \exists u_i \in U$ и $\exists stype_j \in SType$, поэтому $s_{i,j}$ обозначим как s .

Постановка задачи сводится к развитию методов оперативного оценивания, контроля и отображения (визуализации) состояния сервисов в системах непрерывного мониторинга компьютерной сети. В основе предлагается использовать метод, предложенный в [1]. Для решения задачи предлагается сформировать некоторое пространство состояния, отражающее качественные характеристики инфраструктуры сети.

3. Функциональность компьютерной сети

Обычно система имеет один или несколько серверов в рамках определенной инфраструктуры некоторой компьютерной сети. Состояние этой инфраструктуры определяет возможность оперативного доступа к соответствующей информации. Эта инфраструктура должна обеспечить поддержку выполнения определенных функциональных задач корпорации. В указанном смысле предлагается использовать термин *функциональность компьютерной сети* или *функциональность инфраструктуры компьютерной сети*. Под термином *функциональность* будем понимать способность компьютерной сети обеспечивать определенные функцио-

нальные задачи в смысле удовлетворения требований по ограничениям и критериям решения этих задач. В то же время возникает второй вопрос – как эту функциональность определить. Одним из путей решения такой задачи является использование характеристик сервисов и рассмотрение функциональности сети с позиции функциональности сервисов. Таким образом, мы снова возвращаемся к задаче оценивания качества сервисов QoS (Quality of Service).

4. Формирование пространства переменных состояния

Пространство состояния компьютерной сети предлагается формировать на основе переменных, характеризующих состояние сервисов. Показатель качества сервиса $QoS(s)$ – это безразмерная количественная величина, в общем случае – некоторая функция $QoS(s) = f(q_1, q_2, \dots, q_n)$, вычисляемая на основании заранее определенных показателей состояния наблюдаемого процесса и его характеристик $(q_1, q_2, \dots, q_n)$. За основу возьмем метод, предложенный в [1], тогда

$$QoS(s) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i \tilde{q}_i}{\sum_{i=1}^n w_i}, \text{ где } QoS(s) \in [0,1], \tilde{q}_i \in [0,1], \tilde{q}_i = \left(\frac{q_i - q_i^a}{q_i^b - q_i^a} \right). \quad (1)$$

Каждый показатель состояния q_i для $QoS(s) = f(q_1, q_2, \dots, q_n)$ рассматривается на интервале предельно допустимых значений $[q_i^a, q_i^b]$. Для контроля значений качества в соответствии с [1] заданы дополнительные граничные параметры (рис. 1).

Для того чтобы обеспечить однородность всех показателей, используется преобразование нормализации ($\tilde{q}_i \rightarrow opt \sim \tilde{q}_i \rightarrow max$) и нормирования ($q_i \in [-\infty, \infty] \rightarrow (\tilde{q}_i \in [0,1])$). Весовые коэффициенты $w_i \in [0,1]$

позволяют усилить либо уменьшить влияние любого показателя на величину обобщенной оценки.

В системе непрерывного мониторинга величина качества сервиса $QoS(s)$ сама по себе ни о чем не говорит, кроме того, накапливаемые значения оказываются неиспользованными. Целесообразно вместо них использовать оценку $Q_1(s)$, отражающую сравнительное состояние сервиса в текущий момент времени, по отношению к пороговым значениям. Для вычисления сравнительной оценки используем пороговые значения в соответствии с требованиями [1] для показателя $q_i - \{q_i^a, q_i^b, q_i^o, \Delta q_i\}$, где $q_i^o, \Delta q_i$ – оптимальное значение и допустимое отклонение соответственно.

Рассматривая ограничения для q_i , зададим соответствующие значения для $QoS(s)$, а именно: $QoS^a(s) = 0$, $QoS^b(s) = 1$ – нижний и верхний рабочие пороги. Термин рабочий означает, что $QoS^a(s)$, $QoS^b(s)$ – определены для условий, когда любое q_i изменяется в пределах некоторого рассматриваемого интервала $[q_i^a, q_i^b]$. При этом в реальных условиях величина $QoS(s)$ может быть и больше 1, и меньше 0. Это связано с тем, что значения q_i могут выйти за пределы интервала $[q_i^a, q_i^b]$. Вычислим по [1] $QoS^c(s)$ и $QoS^d(s)$ – соответственно верхние и нижние допустимые пороговые границы (см. рис. 1):

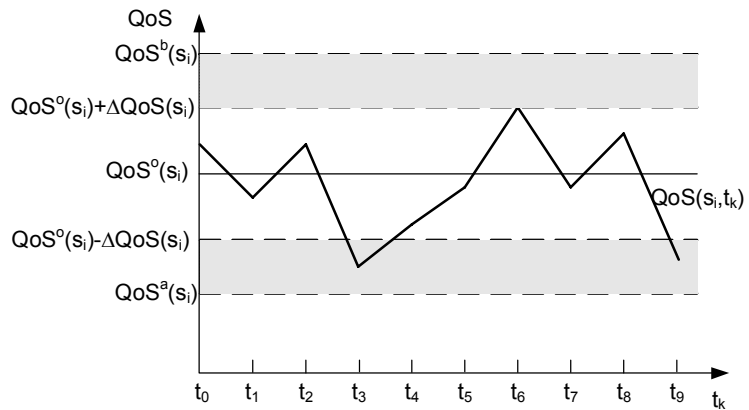


Рис. 1. График изменения показателя качества

$$q_i^c = q_i^o - (g_i) * \Delta q_i; \quad q_i^d = q_i^o + (g_i) * \Delta q_i,$$

где

$$q_i^c = q_i^o - (g_i) * \Delta q_i; \quad q_i^d = q_i^o + (g_i) * \Delta q_i; \quad G = (g_i); \quad g_i = \begin{cases} 1, & \text{если } q_i \rightarrow \text{opt} \sim q_i \rightarrow \max, \\ -1, & \text{если } q_i \rightarrow \text{opt} \sim q_i \rightarrow \min, \end{cases}$$

$$QoS^c(s) = \sum_{i=1}^n w_i \tilde{q}_i^c / \sum_{i=1}^n w_i; \quad QoS^d(s) = \sum_{i=1}^n w_i \tilde{q}_i^d / \sum_{i=1}^n w_i. \quad (2)$$

Таким образом, считаем, что система условно находится в состоянии нормального функционирования, если выполняется условие:

$$0 < QoS(s, [t_k]) < 1. \quad (3)$$

Качественные оценки текущего состояния будем обозначать $Q_1(s)$. Их предлагается формировать на основании некоторой шкалы:

$$Q_1(s) \in \{ < \text{отлично} >, < \text{хорошо} >, < \text{удовлетворительно} >, < \text{плохо} >, < \text{очень плохо} > \}. \quad (4)$$

Использование накопленных результатов $QoS(s, [t_k])$ за некоторый интервал $[T_o, T_n]$ позволяет спрогнозировать текущие значения, а также оценить качество $Q_2(s)$ с учетом тренда процесса. Основное назначение такой операции состоит в более точном оценивании текущей ситуации. При этом, следуя [1], предлагается прогнозировать значения качества на два шага вперед, используя линейную регрессию на выборке (истории) длиной $r=5$.

Для $Q_2(s)$ по аналогии с $Q_1(s)$ введем шкалу качественных показателей $Q_2(s) \in \{ < \text{очень плохо} >, < \text{плохо} >, < \text{нормально} > \}$. Правила приведены в табл. 1.

Таблица 1

Оценка $Q_1(s)$		Оценка $Q_2(s)$	
Значение	Условие	Значение	Условие
Очень плохо	$QoS(s) < 0$	Очень плохо	$QoS'(s) < 0$
Плохо	$0 < QoS(s) < QoS^c(s)$	Плохо	$0 < QoS'(s) < QoS^c(s)$
Нормально	$QoS^c(s) < QoS(s) < QoS^d(s)$	Нормально	$QoS'(s) > QoS^c(s)$
Хорошо	$QoS^d(s) < QoS(s)$		
Очень хорошо	$QoS(s) > 1$		

Несмотря на то, что в общем случае переменные $Q_1(s)$, $Q_2(s)$ являются родственными и формально не могут быть рассмотрены как переменные пространства (требования к ортогональности переменных), в нашем случае допустимо их использовать именно в этом качестве. Дело в том, что прогнозируемое значение формально не зависит от исходного ряда, а определяется методом аппроксимации, и в смысле решаемой задачи они могут рассматриваться как независимые и могут использоваться как переменные пространства состояния. Далее сеть или, более точно, функциональность инфраструктуры сети рассматривается в рамках нового пространства.

5. Поверхности допустимых значений и непрерывный мониторинг

В системах непрерывного мониторинга самым важным является возможность осуществления непрерывного анализа информации о состоянии сети и принятии соответствующих решений. Предложенный в [5] метод позволяет оценивать текущую ситуацию в сети как пару (Q_{1i}, Q_{2i+2}) и предполагает, что администратор далее сам примет какое-то решение. Предлагается рассмотреть все возможные варианты комбинации (Q_{1i}, Q_{2i+2}) и на основании этого анализа изучить возможные состояния сети $Q_2(s)$.

Предлагаемый метод позволяет строить прогнозируемые оценки относительного состояния. Эти комбинации могут быть упорядочены в отдельные группы (табл. 2). Каждый набор (Q_{1i}, Q_{2i+2})

Таблица 2

T	Значение Q1		Значение Q2		Значение T	
	Качественное	Кол-е	Качественное	Кол-е	Качественное	Кол-е
D1	Очень плохо	-2	Очень плохо	-2	Разрушение системы	-4
D2	Плохо	-1	Очень плохо	-2	Стабильно плохо	-3
D3	Нормально	0	Очень плохо	-2	Резкое ухудшение состояния	-2
D4	Хорошо	1	Очень плохо	-2	Резкое ухудшение состояния	-2
D5	Очень хорошо	2	Очень плохо	-2	Резкое ухудшение состояния	-2
D6	Очень плохо	-2	Плохо	-1	Разрушение системы	-4
D7	Плохо	-1	Плохо	-1	Стабильно плохо	-3
A1	Нормально	0	Плохо	-1	Ухудшение состояния	-1
A2	Хорошо	1	Плохо	-1	Ухудшение состояния	-1
A3	Очень хорошо	2	Плохо	-1	Ухудшение состояния	-1
A4	Очень плохо	-2	Нормально	0	Идет восстановление системы	1
A5	Плохо	-1	Нормально	0	Идет восстановление системы	1
N1	Нормально	0	Нормально	0	Стабильно нормально	0
N2	Хорошо	1	Нормально	0	Стабильно хорошо	1
N3	Очень хорошо	2	Нормально	0	Отличное состояние	2

T- тип состояния сети, Q1, Q2 - переменные состояния сети.

определяет некоторое состояние. Каждое состояние может быть охарактеризовано заранее. Разделим эти состояния на три группы: состояние, требующее немедленного вмешательства администратора (D), состояние повышенного внимания (A), состояние пассивного наблюдения (N). Основным показателем при этом становятся прогнозируемые значения показателя качества $(Q_{2i} = \hat{Q}_{1i+2})$. Состояния группы D соответствуют значениям $Q_2(s) = \{<\text{очень плохо}> \text{ и } <\text{плохо}>\}$, характеризующая тенденцию резкого ухудшения показателей качества (D3, D4, D5) или состояние неизменных плохих показателей (D1, D2, D6, D7). Состояния A соответствуют значениям $Q_2(s) = \{<\text{плохо}> \text{ и } <\text{нормально}>\}$, характеризующая тенденцию некоторого ухудшения показателей качества (A1, A2, A3) или восстановления нормального состояния (A4, A5). Состояния N соответствуют значениям $Q_2(s) = \{<\text{нормально}>\}$, характеризующая стабильность хороших показателей (N1, N2, N3). Для каждой переменной пространства состояния сформируем шкалу по аналогии с [3], значения приведены в табл. 2. При этом рассмотрим все возможные состояния. Если поставить этим состояниям некоторую количественную величину, тогда можно рассмотреть новую функцию $T = F(Q_1(s), Q_2)$. В реальном времени мы получаем набор значений $T_1, T_2, \dots$. Отображение на видеограмме текущих состояний и истории их изменений позволяют оценить степень динамики устранения неисправностей. Далее для каждого состояния сделаем описание типа состояния сети и для него введем некоторую балльную оценку согласно табл. 1.

Результатом будет некоторая поверхность допустимых значений переменной состояния сети. Такое представление очень удобно для проведения оперативного оценивания текущего состояния сети. Для качественных шкал $Q_2(s)$ и $Q_1(s)$ введем количественные оценки согласно табл. 2. Поверхность, соответствующая табличной функции $T = F(Q_1(s), Q_2)$ (табл. 2), приведена на рис. 2. Эта поверхность детерминированная. Такой подход позволяет оперировать готовыми решениями и значительно облегчить работу администратора. Текущее положение представляется точкой на поверхности и позволяет визуальнo контролировать степень отказа в сети.

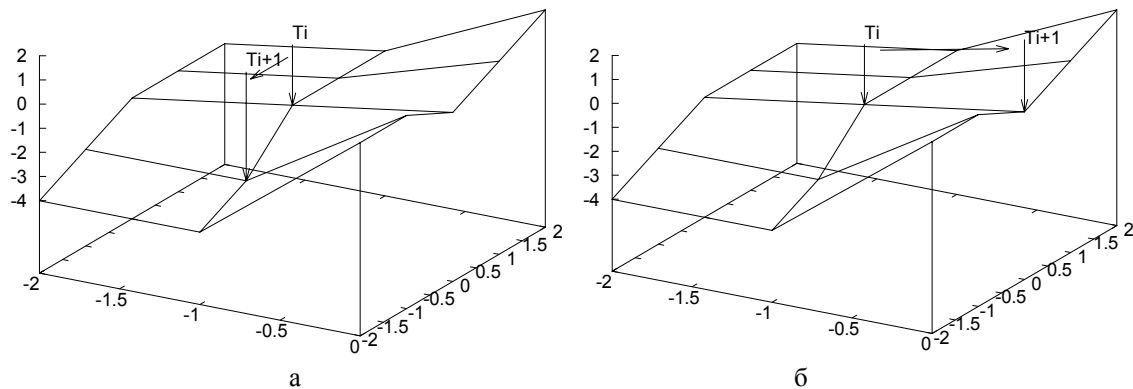


Рис. 2. Поверхность допустимых значений переменных состояния сети

На рис 2,а показана ситуация ухудшения состояния, на рис. 2,б – ситуация улучшения состояния.

6. Метод визуального контроля функциональности инфраструктуры компьютерной сети

Описание метода в формализованном виде может быть представлено последовательно-стью шагов:

1. Формируем множество актуальных показателей состояния сети $\{q_p\}$.
2. Реализуем процедуры непрерывного контроля показателей состояния.
3. Вычисляем показатели качества $\{\tilde{q}_p\}, Q\tilde{o}S(s, [t_k]), Q_1$.
4. Формируем спрогнозированное значение показателя качества $\hat{Q}_2(s), T_i$.
5. Строим поверхность значений функциональности сети (рис. 3).

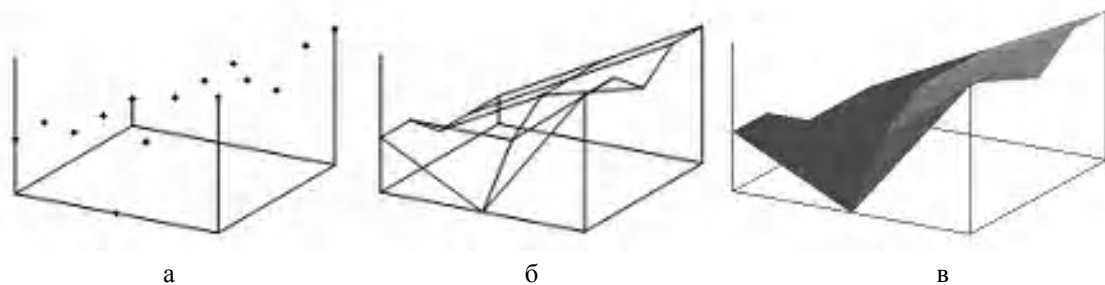


Рис. 3. Виды представления поверхностей

6. Вычисляем текущее значение состояния функциональности сети Q_{li}, Q_{2i+2}, T_i .
7. Определяем положение текущего состояния (видеограмма).

7. Анализ возможности использования метода визуального контроля

Предложенный метод прост в использовании. Удобство состоит в том, что поверхность детерминирована и администратор быстро привыкает к ее форме и быстро оценивает текущее состояние сети. В общем случае этот метод предоставляет возможность разработки аналитических процедур автоматического оценивания динамики изменения состояния сети в соответствии с прогнозируемыми значениями и реальными. Необходимо отметить, что $T = F(Q_1(s), Q_2)$ в рассматриваемом виде – дискретная, таблично заданная функция. Она представляется в виде набора точек, а не поверхности (см. рис. 3,а). Дело в том, что текущие значения функции состояния – T могут быть только фиксированы в узлах каркасной поверхности (см. рис. 3,б). Но в действительности такое визуальное представление для администратора неудобно. Удобными являются либо каркасные поверхности, либо сплошные (см. рис. 3,в).

Использование представления в виде поверхности означает, что фактически вместо $T = F(Q_1(s), Q_2)$ мы рассматриваем $T = F(Q_1'(s), Q_1')$, где $Q_1'(s), Q_1'$ – непрерывные величины и вычисляются они не по таблицам условий (табл. 1, 2), а по формулам преобразований. Но это тема другого исследования. $Q_1(s), Q_2$ являются частным случаем представления $Q_1'(s), Q_1'$.

8. Пример

1. Пусть рассматривается некоторый сервис s типа TCP приложения IP телефонии $type = \langle TCP, IP\ phone \rangle$.

2. Показатели состояния определены как $QoS(s) = (q_i) = (b, d)$, где b – скорость передачи данных, измеряется Kbps; d – задержка, ms. Заданы весовые коэффициенты на основе экспертного оценивания на интервале $[0, 1]$: $W = (0, 2; 0, 8)$.

3. Заданы пороговые значения показателей состояния, показатели состояния оптимального показателя качества и допустимые изменения показателей состояния: $QoS^a(s) = (100\text{kbps}, 150\text{ms})$, $QoS^a(s) = 0$, $QoS^b(s) = (390\text{kbps}, 25\text{ms})$, $QoS^b(s) = 1$, $QoS^o(s) = (150\text{kbps}, 60\text{ms})$, $\Delta QoS(s) = (10\text{kbps}, 10\text{ms})$, $q_1^c = 140\text{Kbps}$; $q_2^c = 70\text{ms}$ по (7); $q_1^d = 160\text{Kbps}$; $q_2^d = 40\text{ms}$, показатели качества для порогов требуемого качества: $QoS^c(s) = 0,56$, $QoS^c(s) = 0,7$.

4. Пусть измерены показатели состояния $QoS(s) = (\{q_i\}) = (b, d)$ на момент времени t_k , $k=5$.

5. Для измеренных моментов времени по имеющимся значениям показателей вычисляем (1) $\{\tilde{q}_p\}, \{QoS(s, [t_k])\}$, $\tilde{q}_1 = f(b), \tilde{q}_2 = f(d)$; $QoS_k = QoS(s, [t_k])$.

6. Далее вычисляем значение для $\hat{Q}_2(s)$ для точек $[k+1]$ и $[k+2]$, используя линейную регрессию вида $\hat{Q}_2(s, k) = m * k + b$, $(m, b) = (-0.08, 1.03)$.

7. Будем полагать, что мониторинг ведется на некотором интервале и для следующих точек $k=6, 7$ рассчитываются соответствующие значения $\{\tilde{q}_p\}, QoS(s, [t_k])$ и $Q_2(s)$. Коэффициенты регрессии соответственно равны $(-0.099, 1.11)$ для $k=6$, и $(-0.0132, 0.79)$ для $k=7$.

8. Результаты расчетов сведены в табл. 3

На основании полученных результатов вычисляем значение функции $Q_{2i} = \hat{Q}_2(QoS_i, i+2) = \hat{Q}_{2i+2}$ T в соответствии с табл. 2, т.е. положение системы в пространстве состояний. Значения для пространства состояния представлены в табл. 3. Определим оценку качества, учитывая пороговые требования: согласно табл. 1 выполняется условие $0 < QoS(s) < QoS^c(s)$ – что соответствует оценке $Q_1(s) = \langle \text{нормально} \rangle$. В соответствии с табл. 2 получаем $Q_2(s) = \langle \text{плохо} \rangle$, так как выполняется условие $0 < QoS'(s) < QoS^c(s)$.

На видеограмме (рис. 4) представлены значения для состояния функциональности сети, хорошо демонстрирующие текущую ситуацию и показывающие, что общее состояние улучшается.

Таблица 3

K	$b[t_k]$	$d[t_k]$	$\tilde{q}_1$	$\tilde{q}_2$	$Q\tilde{o}S_k$	Q_1	$\hat{Q}_2(s)$ $k=7$	$\hat{Q}_2(s)$ $k=8$	$\hat{Q}_2(s)$ $k=9$	Q_2	T
1	300	30	0,69	0,96	0,9		0,9452	1,0146	0,7764		
2	320	36	0,75	0,912	0,88		0,87	0,916	0,7632		
3	325	40	0,78	0,88	0,85		0,7948	0,8174	0,75		
4	381	60	0,97	0,72	0,76		0,7196	0,7188	0,7368		
5	390	90	1	0,48	0,584	0	0,6444	0,6202	0,7236	-1	-1
6	390	100	1	0,4	0,52	-1	0,5692	0,5216	0,7104	-1	-2
7	390	55	1	0,808	0,76	1	0,494	0,423	0,6972	0	1
8							0,4188	0,3244	0,684		
9							0,3436	0,2258	0,6708		
									0,6576		

9. Выводы

Предложен метод визуального контроля состояния компьютерной сети в рамках создания и развития систем непрерывного мониторинга. Компьютерная сеть рассматривается как совокупность функциональных объектов, характеризующихся множеством показателей состояния сервиса. Качество сервиса определяется множеством этих показателей и изменяется во времени. Предложенный метод позволяет осуществить контроль состояния функциональности сети в целом.

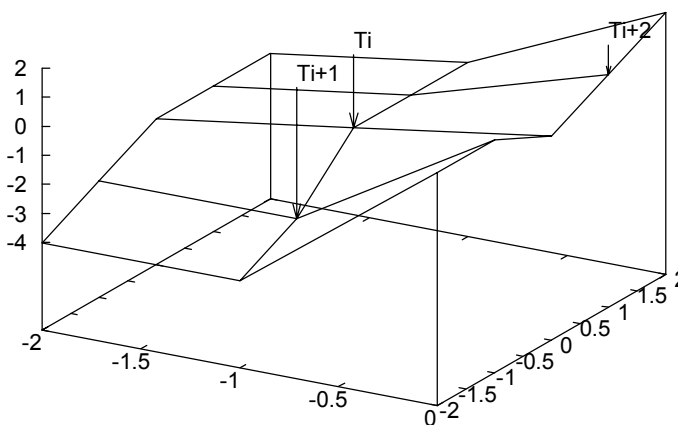


Рис. 4. Видеограмма состояния сети

Научная новизна состоит в том, что получил дальнейшее развитие метод оценивания состояния компьютерной сети. Предложено оценивать состояние в специальном пространстве состояния.

Практическая значимость состоит в повышении управляемости сети и снижении расходов на её эксплуатацию за счет возможности анализа качества сервиса во времени, предсказания его изменений, что позволяет своевременно вырабатывать соответствующие управляющие решения.

Сравнение с лучшими аналогами. Данную работу можно рассматривать как дальнейшее развитие идей, высказанных в [1, 5], позволяющих определить динамические изменения качества сервиса. Предложенный метод предлагает обобщенный формальный аппарат для оценивания состояния сервисов в отличие от работ, где оценивание производится только для определенного типа сервиса [2], либо на основании заранее заданных параметров состояния сервиса [3]. Результаты могут быть использованы вместе с методами [4] для оценки и контроля предоставляемого качества.

Направления дальнейших исследований. Дальнейшая работа будет направлена на исследование возможности использования предложенного метода.

Список литературы: 1. Саенко В.И. Голубев А.С. Метод оценивания качества информационных сервисов в корпоративной сети // Вестник НТУ «ХПИ». Сборник научных трудов. Тематический выпуск «Системный анализ, управление и информационные технологии». Харьков: НТУ «ХПИ». 2007. №18. С. 124–132. 2. Shiping Chen, Paul Greenfield, QoS Evaluation of JMS: An Empirical Approach // hicss, p. 90276b, Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS' 04) 2004. Track 9. P. 10-18. 3.

Саенко В.И., Кривонос Т.И. Метод оценивания качества доступа к ресурсам для пользователей компьютерной сети // Радиоэлектроника и информатика. 2006. № 4. С. 66-41. 4. Chen Lee, Lehoezky J., Rajkumar R., Siewiorek D. On quality of service optimization with discrete QoS options // Real Time Technology and Applications Symposium. Vankuver. 1999. P. 276-286. 5. Саенко В.И., Голубев А.С. Метод оценивания состояния сервиса в компьютерной сети для систем непрерывного мониторинга // Сборник научных трудов Харьковского университета воздушных сил. Вып. 3 (15). С.106-112.

Поступила в редколлегию 26.06.2008

Саенко Владимир Иванович канд.техн.наук, доцент, профессор каф. ИУС ХНУРЭ. Научные интересы: менеджмент компьютерных сетей, модели состояния и методы распределения ресурсов в компьютерных сетях. Увлечения и хобби: садоводство. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 7021-451.

УДК 65.011.56

В.П. БОРИСЕНКО

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ МНОГОУРОВНЕВОЙ ИНТЕГРАЦИИ В КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМАХ

Рассматриваются актуальность, основные проблемы, современные методы и технологии интеграции различных компонентов современных крупномасштабных (корпоративных) информационно-управляющих систем. Анализируются достоинства и недостатки рассматриваемых технологий. Приводятся рекомендации по выбору и применению современных методов интеграции.

1. Введение

Одним из основных принципов построения крупномасштабных интегрированных систем управления является обеспечение единого информационного пространства, унифицированных программных, визуальных и технических интерфейсов, а также доступности различных функциональных компонентов для всех элементов и субъектов объекта автоматизации. В целях его эффективной реализации корпоративная информационно-управляющая система (КИУС) должна иметь хорошо организованные динамические информационные, программные, технические и функциональные связи как внутри - между отдельными элементами (подсистемами, комплексами задач) и уровнями системы, так и с внешними системами, которые в общем случае носят двусторонний характер. От надежности и оперативности этих связей в большой мере зависит эффективность эксплуатации КИУС.

Не менее важно при построении КИУС обеспечить интеграцию процессов для целостного выполнения бизнес-процессов.

Современные корпоративные информационно-управляющие системы включают в себя большое количество разнородных элементов, созданных, как правило, разными разработчиками и с применением различных инструментальных средств. Такая ситуация обусловлена тем, что автоматизация крупных объектов осуществляется поэтапно и длительное время. Данное обстоятельство значительно затрудняет реализацию связей в КИУС. Для решения этой проблемы важно правильно выбирать методы и технологии интеграции элементов системы в соответствии с особенностями их программной, технической и информационной реализации.

Взаимодействие отдельных элементов КИУС может осуществляться на разных уровнях иерархии управления. Для производственных компаний, включающих дочерние предприятия, можно выделить, например, следующие уровни управления (снизу-вверх): уровень управления технологическими комплексами, уровень управления производственными подразделениями предприятий, уровень управления предприятиями компании, уровень управления компанией.

Уровень управления технологическими комплексами является основным источником оперативной технологической информации. Здесь формируются данные измерений параметров технологического процесса (ТП), параметров и характеристик работы оборудования.