

Уточненные априорные вероятности появления объективных рыночных состояний и процесс вычисления представлены в табл. 5 и 6.

В табл. 5 каждая вероятность означает вероятность появления рыночного состояния S_k при условии, что имеет место результат исследования Z_g . Наличие состояния Z_g является вероятностью появления S_k . Имея табл. 6, решаем вопрос о пользе получения дополнительной новой информации.

Выводы

Предложенная концептуальная модель жизненных циклов маркетинговых процессов позволяет:

- математически моделировать выбор маркетинговой стратегии фирмы $A_{opt}^{risk} = opt\{A_R, A_p\}$;
- оптимально выбирать стратегию сбыта продукции;
- имитационно моделировать процессы изменения рыночной конъюнктуры;
- обеспечивает возможность автоматизированного выбора оптимальной стратегии фирмы в си-

стеме принятия решений информационно-аналитической маркетинговой системы.

Литература:

1. Костенко А.П. Сравнительный анализ возможностей ПО для маркетинговых исследований // Модели управления в рыночной экономике: Сб. науч. Трудов. — Донецк, 2003.
2. Левыкин В.М., Костенко А.П. Информационно-аналитическая маркетинговая система // Нові технології. — 2003. — № 2 (3). — С. 127-131.
3. Левыкин И.В. Модели и алгоритмы синтеза развивающихся информационно-управляющих систем: Дисс... к.т.н. — Харьков: ХНУРЭ, 2000.

Поступила в редакцию 18.03.2004.

© Левыкин В.М., 2004.

© Костенко А.П., 2004.

Левыкин Виктор Макарович проф., д.т.н., зав. каф., Харьковский национальный университет радиоэлектроники.
Костенко Александр Петрович, доцент, зав. каф. Институт экономики и новых технологий, г. Кременчуг.

УДК 681.324

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ФИЛЬТРАЦИИ ТИПОВЫХ ШАБЛОНОВ ЭЛЕМЕНТОВ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СППР

В.М. Левыкин, С.Ф. Чалый.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники.

И.Г. Кротюк.

Институт экономики и новых технологий, г. Кременчуг.

Рассматривается задача фильтрации шаблонов элементов бизнес-процессов, которые созданы в результате интеллектуального анализа документооборота организации. Такие шаблоны имеют вид дерева. Предложена нечеткая модель, которая позволяет автоматизировать фильтрацию шаблонов в системах поддержки принятия решений при синтезе бизнес-процессов на основе документооборота организаций.

Ключевые слова: бизнес-процесс, система поддержки принятия решений, нечеткая модель.

Введение

Система поддержки принятия решений при синтезе и реинжиниринге бизнес-процессов (БП) основана на процессе извлечения знаний (в форме шаблонов) из текстовых документов, составляющих документооборот организации. Такая система решает задачи интеграции, преобразования, фильтрации и отбора исходных данных, интеллектуального анализа исходных документов (text mining), оценки, фильтрации и визуализации полученных шаблонов элементов биз-

нес — процессов, а также представления знаний пользователю.

Интеграция заключается в объединении документов в различных форматах, полученных из различных источников, в едином хранилище.

Преобразование данных состоит, с одной стороны, в приведении данных в хранилище к единому формату, а с другой — в нормализации элементов данных. Нормализация заключается в приведение элементов данных (например, слов в документах) к некоторой стандартной форме.

В процессе фильтрации данных выполняется удаление информации, не несущей особой смысловой нагрузки (например, удаление служебных слов в тексте документов).

При отборе выделяются данные (документы, разделы документов), соответствующие искомым БП.

В процессе поиска закономерностей при анализе документооборота выделяются шаблоны, соответствующие фрагментам бизнес-процесса. Такие шаблоны требуют дальнейшей оценки и фильтрации.

На основании отобранных шаблонов выполняется визуализация полученных знаний о фрагментах бизнес-процесса и их представление пользователю.

Исследования в области синтеза и моделирования бизнес-процессов.

При синтезе и моделировании БП выделяется ряд уровней описания бизнес-процессов: управления потоком работ, данных, ресурсов, операций (процедур) [1].

Описание БП на уровне управления потоком работ позволяет определить перечень и порядок бизнес-процедур, реализующих операции бизнес-процесса. Описание потока работ БП формируется на основе совокупности типовых шаблонов, отражающих различные варианты ветвления, слияния, синхронизации, последовательности работ.

Данные, которые используются при описании и выполнении БП, подразделяются на две группы: управления и производственные. Данные управления определяют последовательность операций при выполнении БП. Производственные данные отражают состояние объекта (предприятия, организации), для которого разрабатывается модель бизнес – процессов. Такие данные представляют собой информационные объекты (документы, формы, таблицы), существование которых не зависит от системы управления БП. При описании данных БП используются шаблоны, отражающие их внутреннюю структуру.

Уровень ресурсов определяет ограничения при реализации бизнес-процессов и отражает связь между процессом и организационной структурой предприятия.

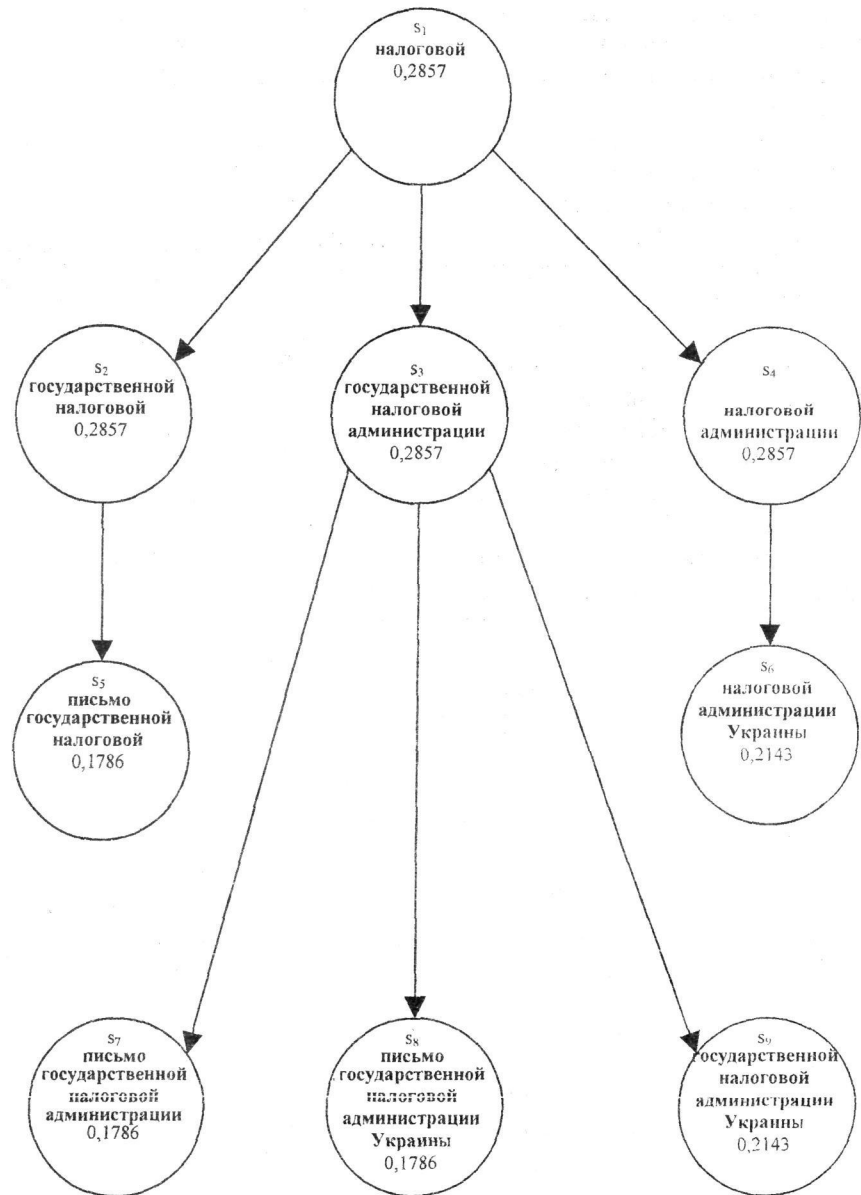


Рис. 1. Пример шаблона для описания бизнес-объекта

Процедурный уровень позволяет описать элементарные действия, выполняемые процедурами, а также, при необходимости, связь этих действий с приложениями (программами) нижнего уровня, реализующими БП.

Постановка задачи исследования

Шаблоны, которые генерируются при анализе документооборота, могут быть поставлены в соответствие различным уровням описания бизнес-процессов на основе знаний о БП в данной предметной области, имеющихся у пользователя СППР. Соответственно, возникает проблема предварительной обработки созданных шаблонов, их упорядочения и отображения в удобном для пользователя виде. В рамках данной проблемы решается задача оценки и фильтрации шаблонов элементов БП.

Нечеткая модель фильтрации шаблонов элементов бизнес – процессов

При решении задачи оценки и фильтрации выполняются следующие шаги:

1. Описание шаблона фрагмента БП в виде набора правил.

2. Представление правил с использованием теории нечетких множеств.

3. Определение степени соответствия новых правил имеющемуся набору шаблонов (правил).

4. Интерактивный отбор новых шаблонов, соответствующих имеющимся знаниям.

Обозначим через Ω набор существующих в СППР шаблонов фрагментов БП. Такие шаблоны отражают имеющееся в системе знание об особенностях БП в данной предметной области и получены на основе предварительной обработке массивов однотипных документов и дальнейшего экспертного оценивания полученных результатов. Множество шаблонов Ω служит для фильтрации вновь полученных на основе анализа документооборота предприятия шаблонов Δ , причем соответствующие шаблоны из множеств Ω и Δ обладают одинаковой семантикой, а структурно шаблоны из Δ входят в состав шаблонов из Ω .

Обозначим через Ω^R и Δ^R множество соответствующих шаблонов, описанных в форме правил продукции вида

$$\text{if } s_{ij} \text{ then } s_{ik}, \quad (1)$$

где S_{ij} — условие (антицедент) правила;

S_{ik} — консеквент правила.

Каждое правило продукции отражает последовательность переходов между вершинами графа шаблона — т.е. правило (1) указывает на наличие перехода между j и k вершинами i -шаблона. Например, для представленного на рис. 1 графа, описывающего бизнес-объекты “государственная налоговая администрация” и “письмо государственной налоговой администрации” в документообороте юридической фирмы, правила будут отображать словосочетания, детализующие описание объектов. Так, правило $\text{if } s_3 \text{ then } s_8$ описывает переход от первого объекта — словосочетание “государственной налоговой администрации” ко второму — словосочетание “письмо государственной налоговой администрации Украины”. При этом вес вершин, определяющий соответствие словосочетаний и объектов, составляет для условия 0,2857, а для вершины — консеквента — 0,1786. Полностью шаблон, представленный на рис. 1., описывается следующим набором правил:

$$\{(s_1, s_2), (s_1, s_3), (s_1, s_4), (s_2, s_5), \\ (s_3, s_7), (s_3, s_8), (s_3, s_9), (s_4, s_6)\}$$

Рассмотрим вопросы соответствия шаблонов и правил из множеств Ω^R и Δ^R с учетом их дальнейшего описания на основании теории нечет-

ких множеств. Определим семантическое соответствие шаблонов и правил.

Определение 1.

Вновь полученный в СППР шаблон $\delta_i \in \Delta^R$ является похожим (в смысле теории нечетких множеств) на существующий в СППР шаблон $\omega_i \in \Omega^R$, если все правила $\delta_{ik} \in \delta_i$, описывающие структуру данного шаблона, похожи на соответствующие правила $\omega_{ij} \in \omega_i$.

Определение 2.

Шаблон $\delta_i \in \Delta^R$ является отличающимся (в смысле теории нечетких множеств) от имеющегося в СППР шаблона $\omega_i \in \Omega^R$, если $\forall l$ отличается хотя бы одна пара правил $(\omega_{il}, \delta_{il})$, $\omega_{il} \in \omega_i$, $\delta_{il} \in \delta_i$, описывающих структуру шаблонов.

Отметим, что в соответствии с определениями 1 и 2 шаблон $\delta_i \in \Delta^R$ может быть подмножеством шаблона $\omega_i \in \Omega^R$.

Определение 3.

Правила ω_{ij} и δ_{ij} являются похожими (в смысле теории нечетких множеств), если похожи их условия и консеквенты.

Определение 4.

Правила ω_{ij} и δ_{ij} являются отличающимися (в смысле теории нечетких множеств), если при похожих условиях у правил значительно отличаются консеквенты либо при похожих консеквентах у правил значительно отличаются условия.

Следует отметить, что в определениях приведены нечеткие термины “похожи”, “отличаются”, “значительно отличаются”, для использования которых необходимо выполнить следующие два шага:

1. Ранжировать правила и шаблоны в соответствии со значением оценок схожести и различия.

2. Выполнить экспертный отбор “похожих” и “отличающихся” правил и шаблонов, поскольку в СППР отсутствует информация о пороговых значениях “схожести” и “различия” различных типов шаблонов.

Ранжирование правил и шаблонов включает в себя следующие этапы:

1. Построение нечетких правил на основе имеющихся шаблонов Ω^R . Нечеткие правила имеют синтаксис, аналогичный (1), и характеризуются нечеткой лингвистической переменной [2, 3].

2. Построение нечетких правил для новых шаблонов из множества Δ^R .

3. Сопоставление правил ω_{ij} и δ_{ij} для каждого вновь полученного t -шаблона с тем, чтобы получить степень их соответствия.

4. ранжирование шаблонов по степени их соответствия.

Определение 5.

Нечеткая лингвистическая переменная x

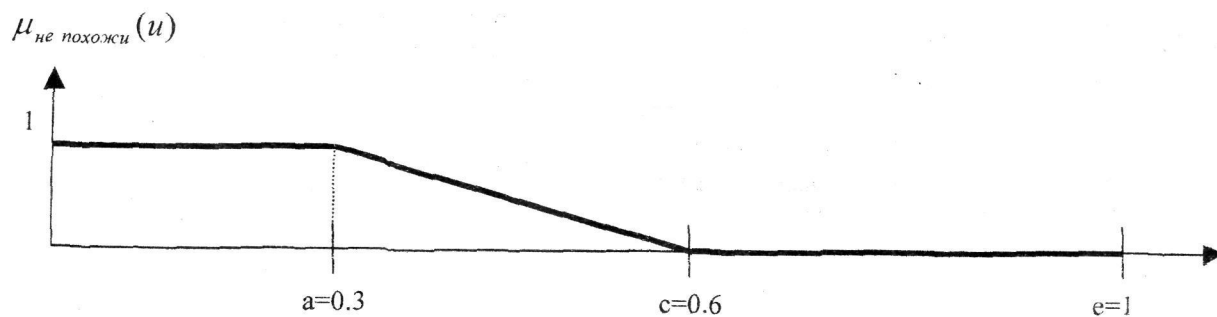


Рис. 2. График функции $\mu_{не\ похожи}(u)$

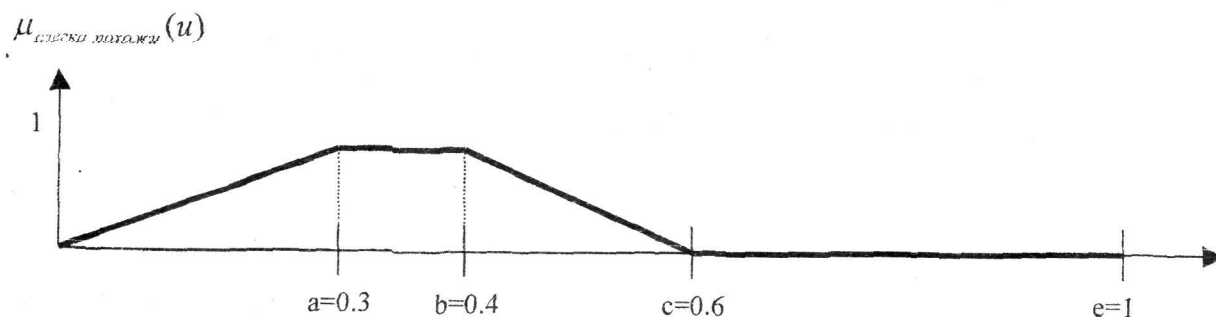


Рис. 3. График функции $\mu_{слегка\ похожи}(u)$

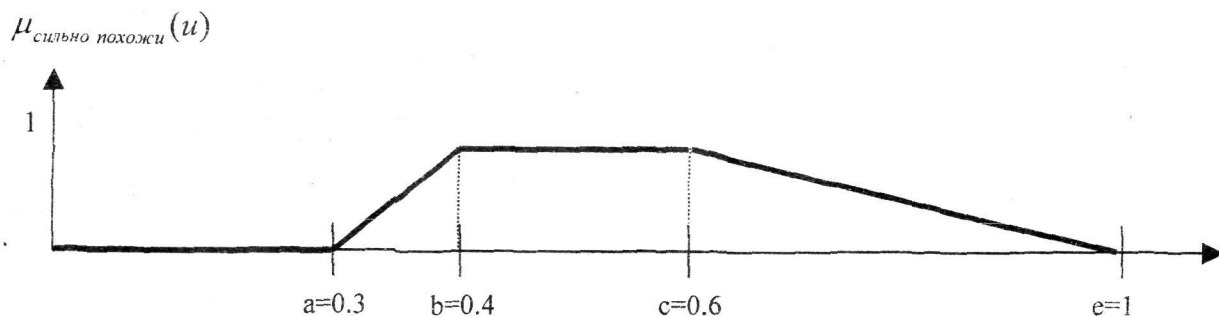


Рис. 4. График функции $\mu_{сильно\ похожи}(u)$

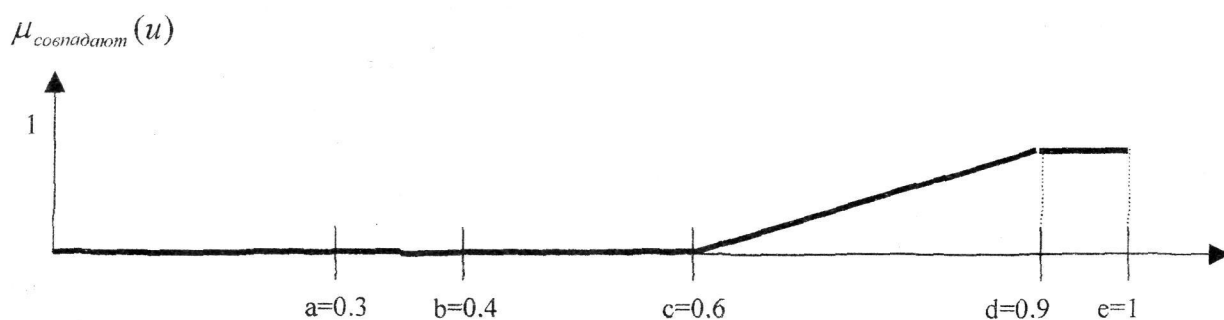


Рис. 5. График функции $\mu_{совпадают}(u)$

описывается кортежем:

$$x = (T(x), U, G, \mu), \quad (2)$$

где $T(x)$ — набор терминов переменной x — т.е. набор имен значений переменной x , упорядоченных на множестве U ;

G — синтаксическое правило для генерации имен X значений x ;

μ — семантическое правило, связывающее с

каждым значением X его семантику $\mu(X)$, причем $\mu(X)$ является нечетким подмножеством U .

Например, определим переменную ПОХОЖЕСТЬ на множестве $U = [0,1]$. Тогда

$T(\text{ПОХОЖЕСТЬ}) = \{\text{не похожи, слегка похожи, сильно похожи, совпадают}\}$.

$$\mu(\text{не похожи}) = \{(u, \mu_{не\ похожи}(u)) | u \in U\},$$

$$\mu(\text{слегка похожи}) = \{(u, \mu_{слегка\ похож}(u)) | u \in U\},$$

$$\mu(\text{сильно похожи}) = \{(u, \mu_{\text{сильно похожи}}(u)) | u \in U\},$$

$$\mu(\text{совпадают}) = \{(u, \mu_{\text{совпадают}}(u)) | u \in U\},$$

где $\mu_{\text{не похожи}}(u)$, $\mu_{\text{слегка похожи}}(u)$, $\mu_{\text{сильно похожи}}(u)$, $\mu_{\text{совпадают}}(u)$ определяет степень принадлежности u к значениям, соответственно, *не похожи*, *слегка похожи*, *сильно похожи*, *совпадают*:

$$\mu_{\text{не похожи}}(u) = \begin{cases} 1, & u \in [0, 0.3] \\ 2 - \frac{u}{0.3}, & u \in [0.3, 0.6] \\ 0, & u \in [0.6, 1] \end{cases}$$

$$\mu_{\text{слегка похожи}}(u) = \begin{cases} \frac{u}{0.3}, & u \in [0, 0.3] \\ 1, & u \in [0.3, 0.4] \\ 1.5 - \frac{u}{0.4}, & u \in [0.4, 0.6] \\ 0, & u \in [0.6, 1] \end{cases}$$

$$\mu_{\text{сильно похожи}}(u) = \begin{cases} 0, & u \in [1, 30] \\ \frac{u}{10} - 3, & u \in [30, 40] \\ 1, & u \in [40, 60] \\ 2.5 - \frac{u}{40}, & u \in [60, 100] \end{cases}$$

$$\mu_{\text{совпадают}}(u) = \begin{cases} 0, & u \in [0, 0.6] \\ 1, & u \in [0.9, 1] \\ \frac{u}{0.3} - 2, & u \in [0.6, 0.9] \end{cases}$$

Поскольку $\mu_{\text{не похожи}}(u)$, $\mu_{\text{слегка похожи}}(u)$, $\mu_{\text{сильно похожи}}(u)$, $\mu_{\text{совпадают}}(u)$ имеет непрерывный характер, то ее удобно представить в форме непрерывной кривой (рис. 2-5).

Как видно из приведенных графиков, для настройки функций принадлежности $\mu_{\text{не похожи}}(u)$, $\mu_{\text{слегка похожи}}(u)$, $\mu_{\text{сильно похожи}}(u)$, $\mu_{\text{совпадают}}(u)$ на различные шаблоны пользователю необходимо всего лишь задать коэффициенты a, b, c, d и e .

Обозначим через $\Lambda = \{\Lambda^u\}$ степень похожести между существующими в СППР шаблонами $\omega_i \in \Omega^R$ и вновь полученными шаблонами $\delta_i \in \Delta^R$, а через $\lambda_i^u = \{\lambda_i^u\}$ — степень похожести между l — правилами, формирующими i и t — шаблоны.

Тогда для вычисления λ_i^u необходимо опреде-

лить соответствие имен условия и консеквента для каждого из l — правил, формирующих i и t — шаблоны.

$$\lambda_i^u = f_N(N(\alpha_i^l, \alpha_i^t), N(\kappa_i^l, \kappa_i^t)), \quad (3)$$

где $N(\alpha_i^l, \alpha_i^t)$ — оценка близости имен условий (антецедентов) α_i^l, α_i^t из l — правил шаблонов $\omega_i \in \Omega^R$ и $\delta_i \in \Delta^R$ соответственно;

$N(\kappa_i^l, \kappa_i^t)$ — оценка близости имен консеквентов κ_i^l, κ_i^t из l — правил шаблонов $\omega_i \in \Omega^R$ и $\delta_i \in \Delta^R$.

Только в том случае, если имена условия и консеквента похожи в смысле нечеткой логики, тогда необходимо оценить степень похожести их значений:

$$\lambda_i^u = f_V(V(\alpha_i^l, \alpha_i^t), V(\kappa_i^l, \kappa_i^t)), \quad (4)$$

где $V(\alpha_i^l, \alpha_i^t)$ — оценка близости значений условий (антецедентов) α_i^l, α_i^t из l — правил шаблонов $\omega_i \in \Omega^R$ и $\delta_i \in \Delta^R$ соответственно;

$V(\kappa_i^l, \kappa_i^t)$ — оценка близости значений консеквентов κ_i^l, κ_i^t из l — правил шаблонов $\omega_i \in \Omega^R$ и $\delta_i \in \Delta^R$.

Поскольку и условие и консеквент каждого правила отображают вершины графа шаблона и содержат слова текста исходных документов, то вычисление степени соответствия имен вершин основывается на понятии нормальной формы (в англоязычной литературе используется термин "stem") слова. Нормальные формы слов отображены в примере на рис. 1 жирным шрифтом.

Оценки близости $N(\alpha_i^l, \alpha_i^t), N(\kappa_i^l, \kappa_i^t)$ имен условий и консеквентов $c(\alpha_i^l)$ и $c(\kappa_i^l)$ сформируем в соответствии с рассмотренным иерархическим подходом к нормализации слов текста, при котором на каждом уровне иерархии нормальная форма содержит максимальное число букв, объединяющих два и более слов:

$$N(\alpha_i^l, \alpha_i^t) = \frac{|\alpha_i^{*l} \cap \alpha_i^{*t}|}{\max(|\alpha_i^{*l}|, |\alpha_i^{*t}|)}, \quad (5)$$

где $|\alpha_i^{*l} \cap \alpha_i^{*t}|$ — общее число букв в именах α_i^{*l} и α_i^{*t} условий α_i^l и α_i^t ; имена представляются в виде упорядоченного множества символов;

$|\alpha_i^{*l}|, |\alpha_i^{*t}|$ — длина имен условий α_i^l и α_i^t соответственно.

$$N(\kappa_i^l, \kappa_i^t) = \frac{|\kappa_i^{*l} \cap \kappa_i^{*t}|}{\max(|\kappa_i^{*l}|, |\kappa_i^{*t}|)}, \quad (6)$$

где $|\kappa_i^{*l} \cap \kappa_i^{*t}|$ — общее число букв в именах κ_i^{*l} и κ_i^{*t} консеквентов κ_i^l и κ_i^t ; имена представляются в виде упорядоченного множества символов;

$|\kappa_i^{*l}|, |\kappa_i^{*t}|$ — длина имен консеквентов κ_i^l и κ_i^t

соответственно.

Общая оценка усредняет значение схожести имен условия и консеквента:

$$N((\alpha'_i, \alpha'_i), (\kappa'_i, \kappa'_i)) = \frac{N(\alpha'_i, \alpha'_i) + N(\kappa'_i, \kappa'_i)}{2} \quad (7)$$

Поскольку, как отмечалось выше, пороговые значения схожести правил определяются экспертом, полученная в выражении (7) оценка позволяет ранжировать правила по первой координате — схожести имен. Полученный упорядоченный список правил в дальнейшем ранжируется по второй координате — близости значений вершин. Показатель близости значений вершин $V((\alpha'_i, \alpha'_i), (\kappa'_i, \kappa'_i))$ нецелесообразно определять, аналогично выражению (7), поскольку вес вершин для шаблонов $\omega_i \in \Omega^R$ и $\delta_i \in \Delta^R$ определяется на основе различных по репрезентативности выборок. В первом случае для шаблона ω_i формируется представительная выборка, состоящая из десятков и сотен документов, отражающих характерные особенности документооборота организации. Во втором случае задача заключается в выделении похожих шаблонов на основании незначительного количества (возможно, одного) документов. Следовательно, вес вершин для шаблона δ_i может не отражать особенности предметной области. В то же время, как отмечалось ранее, анализ текстов документов позволяет выделить структурные закономерности независимо от языка, на котором написан документ. Структурные же закономерности отображаются дугами графа шаблона.

Таким образом, оценку схожести правил на основе значений условия и консеквента (т.е. вершин графа) целесообразно свести к оценке схожести правил на основе веса дуг графа. Вес дуги должен отражать степень взаимосвязи между вершинами (в смысле нечеткой логики). Представим вес дуги в виде нормированной разности веса связанных вершин шаблона, формирующих правило:

$$V(\alpha'_i, \kappa'_i) = \frac{|V(\alpha'_i) - V(\kappa'_i)|}{\max(|V(\alpha'_i) - V(\kappa'_i)|)}, \quad (8)$$

где $V(\alpha'_i, \kappa'_i)$ — вес дуги, соответствующей l — правилу i — шаблона;

$V(\alpha'_i)$ — вес вершины, соответствующей условию l — правила из i — шаблона;

$V(\kappa'_i)$ — вес вершины, соответствующей консеквенту l — правила из i — шаблона.

Такое представление веса дуги позволяет оценить значимость дополнительного слова (либо слов), описывающих искомый бизнес — объект либо бизнес — процедуру. Например, для приведенного на рис.1. графа дуга (s_1, s_3) имеет, в соответствии с формулой (8) нулевой вес. Это оз-

начает, что идентифицированное в тексте слово «налоговой» позволяет доопределить бизнес — объект до «государственной налоговой администрации». Дуги $(s_3, s_7), (s_3, s_8)$ имеют одинаковый вес. Это означает идентичность в предметной области объектов, описываемых выражениями «письмо государственной налоговой администрации» и «письмо государственной налоговой администрации Украины».

На основании выражения (8) степень близости значений двух правил, содержащих вершины с похожими именами, целесообразно оценить на основе нормированной оценки разности весов соответствующих дуг:

$$V((\alpha'_i, \alpha'_i), (\kappa'_i, \kappa'_i)) = V(\alpha'_i, \kappa'_i) = \frac{|V(\alpha'_i, \kappa'_i) - V(\alpha'_i, \kappa'_i)|}{\max(|V(\alpha'_i, \kappa'_i)|, |V(\alpha'_i, \kappa'_i)|)} \quad (9)$$

Оценка близости Λ^R существующего в СППР шаблона $\omega_i \in \Omega^R$ и вновь полученного шаблона $\delta_i \in \Delta^R$ определяется на основе похожих правил, полученных в соответствии с критериями (7), (9). Для формирования такой оценки следует учесть, что каждая ветвь графа шаблона соответствует одному из возможных вариантов реализации описания бизнес — объекта или бизнес — процедуры. Поэтому для определения семантической близости графов шаблонов целесообразно представить их в виде набора ветвей, каждая из которых состоит из последовательной цепочки правил (например, $((s_1, s_3), (s_3, s_7))$) на рис. 1). Далее необходимо определить близкие ветви — по имени вершин и по весу дуг, аналогично выражениям (7), (9). Набор схожих дуг с единой корневой вершиной формирует похожий шаблон из вновь полученного множества шаблонов.

Выводы

Предлагаемая модель оценки и фильтрации полученных в результате анализа документооборота шаблонов элементов БП $\delta_i \in \Delta^R$ использует нечеткое сравнение с существующими в СППР похожими шаблонами $\omega_i \in \Omega^R$ и основана на следующих положениях:

- представление графа шаблона в виде дерева;
- представление связанных вершин графов шаблонов $\omega_i \in \Omega^R$ и $\delta_i \in \Delta^R$ в виде правил продукции;
- оценка близости (в смысле нечеткой логики) пар вершин соответствующих графов шаблонов, описываемых в виде условий и консеквентов правил продукции;
- оценку близости дуг графа шаблона для пар близких вершин;
- оценки близости для выделенных ветвей.

Рассмотренная модель обеспечивает возможность автоматизированной фильтрации шабло-

нов элементов БП в системе поддержки принятия решений при синтезе и реинжиниринге бизнес – процессов.

Поступила в редакцию 20.11.2003.

© Чалый С.Ф., 2004.

© Левыкин В.М., 2004.

© Кротюк И.Г., 2004.

Литература:

1 Jablonski S., Bussler C. Workflow Management: Modeling Concepts, Architecture, and Implementation // International Thomson Computer Press. — 1996.

2. Liu B., Hsu W. Post-analysis of learned rules // AAAI-96. — 1996

3. Zimmermann, H.J. Fuzzy set theory and its applications // Kluwer Academic Publishers. — 1991.

Чалый Сергей Федорович, к.т.н., доцент.

Левыкин Виктор Макарович проф., д.т.н., зав. каф.

Харьковский национальный

университет радиоэлектроники.

Кротюк Ирина Григорьевна, ст. препод., Институт экономики и новых технологий, г. Кременчуг.

УДК 681.324: 519.713

СИНТЕЗ МНОЖЕСТВА СТРУКТУР МОДЕЛЕЙ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

В.М. Левыкин, В.П. Авраменко.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники.

И.Г. Кротюк.

Институт экономики и новых технологий, г. Кременчуг.

Изучены методы построения моделей производственных процессов, заданных часовыми рядами. Проанализированы структуры моделей системы оперативного управления производством. Сформулирована постановка задачи и разработана процедура синтеза структур моделей по совокупности технико-экономических показателей. Разработаны методы анализа и синтеза, которые используются в системах поддержки принятия решений при оперативном управлении производственными процессами.

Ключевые слова: оперативное управление, построение математических моделей, авторегрессионная модель, модели типа ARMA та ARIMAX.

Постановка проблемы

Задача оперативного управления производством состоит в том, чтобы разработать алгоритм формирования последовательности управляющих воздействий, которая обеспечит желаемое поведение системы. Перед формированием алгоритма управления необходимо построить модели объектов управления и определить их состояния по результатам наблюдений. Применение традиционных методов выработки управленческих решений осложняется изменением с течением времени принятых исходных предпосылок и наличием недостаточного количества необходимой информации о свойствах управляемых объектов и условиях их функционирования.

Первые применения методов статистического моделирования восходят ко временам А.М. Лежандра и К. Гаусса, которые дали статистическое обоснование метода наименьших квадратов и ввели метод максимального правдоподобия. Методы статистического описания нелинейных динамических процессов, представленных вре-

менными рядами, получили свое развитие в работах Дж. Бокса и Г. Дженкинса [1].

При моделировании производственных процессов актуальной становится задача оценивания параметров и состояний управляемого объекта по наблюдениям за входными и выходными сигналами. В качестве математического описания входных и выходных сигналов часто используются стохастические модели гипотетических линейных дискретных систем, на выходе которых формируются процессы с аналогичными корреляционными свойствами из поступающего на вход некоррелированного шума [2].

Исследование временного ряда традиционно предусматривает построение трендовой, сезонной, циклической и стохастической составляющих композиционной модели производственного процесса. Трендовая составляющая отражает длительные изменения выборочного среднего или дисперсии временного ряда. Во временных рядах могут содержаться сезонные колебания, которые завершаются в течение одного года. Если

мірного поруватого кремнію / І.Б. Оленич, Л.С. Монастирський, П.П. Парандій // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 150.

Методом електрохімічної анодизації сформовані шари ПК товщиною від 0,1 до 100 мкм і поруватістю 20-80%. Розроблено неруйнівний еліпсометричний метод визначення ступеня поруватості ПК, а також гравіметричний метод двох зважувань зразка з мікрограмною точністю до і після травлення та паралельним оптичним визначенням товщини ПК. Доведено, що результати вимірювань обома методами корелюють з точністю до 10%.

Досліджено особливості фото-, електро-, катодолумінесценції ПК.

Л. 5 Бібліогр.: 5 назв.

УДК 537.312.62: 537.321

Вплив лазерного опромінення на високотемпературні надпровідні керамічні матеріали / Я.В. Бойко, М.М. Васюк, М.В. Матвійів, І.І. Габріель // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 153.

Приведено результати взаємодії імпульсів Nd-лазера ($\lambda = 1,06$ мкм, $\tau \sim 10^{-3}$ с, $E = 0,1-10$ Дж/см²) з гранулярними YBa₂Cu₃O_{7-x} ВТНП з точки зору модифікації приповерхневих шарів кераміки. Методом рентгенівської дифракції, аналізуючи співвідношення характерних піків, показано прояв і підсилення ефекту текстурації та зміни кисневого вмісту в лазерноопроміненій зоні, що є визначальними факторами впливу на критичні параметри ВТНП.

Л. 1. Бібліогр.: 8 назв.

УДК 621.762

Реалізація хімічних зв'язків при кристалізації сполук A^{III}B^V / В.І. Орел, А.І. Розбоев // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 155.

Проведено порівняльну характеристику взаємодії валентних електронів з ядром для атомів галію і миш'яку в ході формування хімічних зв'язків при кристалізації арсеніду галію. Показано, що величина електровідємності атомів миш'яку впливає на процес кристалізації.

Бібліограф.: 5 назв.

УДК 548.316

Застосування логістичної концепції до розробки теплового вузла установки вирощування монокристалів кремнію / І.М. Щербина // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 157.

Стаття присвячена розробці нового підходу щодо устрою теплового вузла цієї установки: запропоновано нову конструкцію теплового вузла, основними відмінностями якого є нерухомий тигель, що спирається безпосередньо на нагрівач, а вирівнювання температури розплаву відбувається шляхом його перемішування спеціальним пристроєм з приводом в верхній частині камери. Нова конструкція дає можливість вирощування монокристалів методом "підживлення", одне з рішень якого наводиться у статті.

Л. 3. Бібліогр.: 12 назв.

УДК 681.324

Математична модель життєвого циклу маркетингових процесів / В.М. Левикін, О.П. Костенко // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 162.

Запропонована концептуальна модель життєвого циклу маркетингового процесу та його математична реалізація, що дозволяє моделювати стратегію фірми в умовах ринкової нестабільності. Це дає можливість автоматизованого вибору оптимальної стратегії фірми в системі прийняття рішення інформаційно-аналітичної маркетингової системи.

Табл. 6. Л. 1. Бібліогр.: 3 назв.

УДК 681.324

Розробка моделі фільтрації типових шаблонів елементів бізнес-процесів в СППР / В.М. Левикін, С.Ф. Чалий, І.Г. Кротюк // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 168.

Розглядається задача фільтрації шаблонів елементів бізнес-процесів, сформованих в результаті інтелектуального аналізу документообігу організації. Такі шаблони мають вигляд дерева. Запропонована нечітка модель, що дозволяє автоматизувати

properties / I.B. Olenych, L.S. Monastyrskii, P.P. Parandiy // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 150.

Porous silicon (PS) layers were obtained by electrochemical etching of with thickness of about 0,1-100 mm. The research of spectroscopic properties of porous silicon has been done. Complex of photo-, electro-, cathodoluminescence, thermostimulated depolarisation current analytic methods have been applied to study of heterostructures and free layers of porous silicon. Lightemitting processes had tendency to decrease. The character of decay for all kinds of luminescence were different.

Fig. 5 Ref.: 5 items.

UDC 537.312.62: 537.321

Influence of laser irradiation on high superconducting ceramic materials / Ya.V. Boyko, M.M. Vasyuk, M.V. Matvijiv, I.I. Gabriel // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 153.

Results of interaction pulses of Nd-laser ($\lambda = 1,06$ mm, $\tau \sim 10^{-3}$ s, $E = 0,1-10$ J/cm²) with granular YBa₂Cu₃O_{7-x} from the view modification HTSC ceramics were investigated. Texturing effect and change of oxygen content according to XRD-method by analysing relations between peak intensities were studied. They are the dominant factors of influence on critical parameters of HTSC.

Fig. 1. Ref.: 8 items.

UDC 621.762

Realization of chemical intercourses during crystallization of compounds of A^{III}B^V / V.I. Orel, A.I. Rozboev // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 155.

The comparative characteristic of interaction valent electrons with a nucleus for atoms of gallium and arsenic is lead(carried out) during formation of chemical communications(connections) at crystallization of arsenide of gallium. It is shown, that the size of electronegativity of atoms of arsenic renders essential influence on process of crystallization.

Ref.: 5 items.

UDC 548.316

The changing of thermal unit of silicone single-crystals growth system concept / I.N. Shcherbina // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 157.

The author aimed to shortage the energy consumption while silicone production for competitiveness of solar energy based on the photoeffect increasing. The aim is achieved thanks to the proposed new thermal unit construction, which main advantage is a fixed crucible, leaning directly on the heater. The melt temperature leveling is provided by mixing the melt using a special set with a drive in the upper part of the camera. The proposed construction opens wide opportunities for single-crystal growth by the method of "replenishment", one way of which is considered in the article.

Fig. 3. Ref.: 12 items.

UDC 681.324

Mathematical model of life cycle of marketing processes / V.M. Levykin, O.P. Kostenko // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 162.

Offer conceptual model of life cycle of marketing process and his mathematical realization, that allows to design a firm strategy in the conditions of market instability. This enables automated choice of optimum strategy of firm in the system of acceptance of decision of the information-analytic marketing system.

Tabl. 6. Fig. 1. Ref.: 3 items.

UDC 681.324

Development of model of filtration of typical templates of elements of business-processes in СППР / V.M. Levukin, S.F. Chaliy, I.G. Krotuk // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 168.

The task of filtration of templates of elements of business-processes form as a result of intellectual analysis of organization turn of document considers. Such templates have a tree type. Offer unclear model, that allows to automatize filtration of templates

зувати фільтрацію шаблонів в системах підтримки прийняття рішень при синтезі бізнес-процесів на основі документообігу організації.

Л. 5. Бібліогр.: 3 назв.

УДК 681.324: 519.713

Синтез множини структур моделей оперативного управління виробництвом / В.М. Левикін, В.П. Авраменко, І.Г. Кротюк // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 174.

Досліджено методи побудови математичних моделей виробничих процесів, заданих часовими рядами. Виконано аналіз множини структур моделей системи оперативного управління виробництвом. Сформульовано постановку задачі і розроблено процедури синтезу множини структур моделей за сукупністю техніко-економічних показників. Розроблені методи аналізу і синтезу використовуються в системах підтримки прийняття рішень при оперативному управлінні виробничими процесами.

Бібліогр.: 6 назв.

in the systems of support of acceptance of decisions in case of synthesis business-processes on the basis of organization turn of document.

Fig. 5. Ref.: 3 items.

UDC 681.324: 519.713

Synthesis of great number of structures of models of operations efficient management / V.M. Levykin, V.P. Avramenko, I.G. Krotuk // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 174.

The methods of construction of mathematical models of production processes set by the sentinel rows explore. The analysis of great number of structures of models of the system of operations efficient management executes. Raising a task formulates and develop procedures of synthesis of great number of structures of models after aggregate of technical-economical indexes. The develop methods of analysis and synthesis use in the systems of support of acceptance of decisions in case of production processes efficient control.

Ref.: 6 items.

УДК 658.1

Сучасні системи управління підприємством: проблеми вибору / А.П. Оксанич, В.Р. Петренко, І.В. Шевченко // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 179.

Розглядається еволюція автоматизованих систем управління підприємствами і проблема вибору корпоративної інформаційної системи стандарту ERP-MRP II.

Бібл. 2.

UDC 658.1

Modern control systems of the enterprise: a problem of choice / A.P. Oksanich, V.R. Petrenko, I.V. Shevchenko // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 179.

The evolution of automated control systems of the enterprises and problem of choice of a corporate information system of the standard ERP-MRP II is considered.

Ref. 2 Items.

УДК 658.012:681.3

Маршрутизація та контроль руху технологічних транспортних засобів / В.М. Левикін, І.В. Шевченко // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 182.

Розглядається задача автоматизованого управління рухом технологічних транспортних засобів (ТЗ) на технологічних майданчиках. Запропонована графова модель майданчика, на її основі розроблено метод адаптивної маршрутизації та контролю руху транспортних засобів. Запропонований метод дозволяє одержати такі результати: математичне обґрунтування безпеки обраних шляхів; адаптивний вибір шляхів, за допомогою якого ТЗ може змінити маршрут у процесі руху; поширеність моделі і незалежність алгоритму роботи диспетчера від фізичної моделі ТЗ.

Л. 3. Бібліогр. 3.

UDC 658.012:681.3

Routing and monitoring of movement of technological means of transport / V.M. Levykin, I.V. Shevchenko // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 182

In work the problem of an automated traffic control of technological means of transport on technological sites is considered. The model of a site is offered, and on its basis the method of a traffic control at a level of routing is developed. The offered method allows to achieve the following outcomes: the mathematical substantiation of safety of selected paths; adaptive choice of paths, for want of which the transport can change a route during movement; expandability of a model and independence of algorithm of a physical model of the means of transport.

Fig. 3. Ref. 3. Items

УДК 681.324

Дистанційне навчання — освітня система XXI століття: проблеми, ідеї, технології / О.М. Польшакова, О.А. Стенін // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 187.

Сформульована своя концепція створення дистанційних навчальних систем на прикладі курсу "Теорія автоматичного управління" для технічних спеціальностей у вищих навчальних закладах. В статті коротко обумовлені загальні принципи управління навчальним процесом в автоматизованій навчальній системі на прикладі курсу "ТАУ".

Бібліогр.: 6 назв.

UDC 681.324

Teaching controlled from distance is the educational system of XXI age: problems, ideas, technologies / O.M. Polshakova, O.A. Stenin // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 187.

Formulate its conception of creation of the educational systems controlled from distance on example of course "Theory of automatic control" for the technical specialities in the higher educational establishments. In article shortly conditioned general principles of control educational process in the automated educational system on example of course "TAK".

Ref.: 6 items.

УДК 621.865.8

Формалізація маніпуляційних можливостей промислових роботів, які застосовуються у ГВС металообробки / О.А. Стенін, С.В. Лапковський, М.О. Солдатова // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 190.

Запропоновано принципи формалізованого аналізу маніпуляційних можливостей промислових роботів (ПР). Ці принципи можуть бути використані при технологічній підготовці виробництва гнучких виробничих систем (ГВС).

Табл. 1. Лл. 6. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 621.865.8

Formalises of manipulation possibilities of industrial robots which are used in GVC metal-working / O.A. Stenin, S.V. Lapkovsky, M.O. Soldatova // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 190.

The principles of formalisation analysis of manipulation possibilities of industrial robots offer (IR). These principles there can be the use for the technological preparation productions of the flexible production systems (GVC).

Tabl. 1. Fig. 6. Ref.: 7 items.

УДК 681.324

Математична модель і ефективність системи / А.Ю. Гайда // Нові технології. 2004. № 1-2 (4-5). С. 194.

Прогрес в галузі комп'ютерних інформаційних технологій забезпечує автоматизацію різних сфер діяльності людини.

UDC 681.324

Mathematical model and system efficiency / A.Y. Gayda // New technologies. 2004. 1-2 (4-5). P. 194.

The progress in industry of computer information technologies secures automation of different spheres of man activity. One of