

... / ... //
... , 7 2005 / ...
... : , 2005. - . 141-144.

*Павлов П.А.
Филиал УО «БГЭУ» (Пинск)*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ОДИНАКОВО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ КОНКУРИРУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ

Основные понятия и определения, используемые в данной статье, взяты из [Коваленко Н.С., Самаль С.А. Вычислительные методы реализации интеллектуальных моделей сложных систем. Мн.: Беларуская навука, 2004. 166 с.]

В настоящее время возрастающую роль приобретают многопроцессорные системы на базе распределенной обработки. В связи с этим особую актуальность приобретают задачи построения и исследования математических моделей

эффективной организации конкурирующих процессов при распределенной обработке.

Определение 1. Систему конкурирующих процессов будем называть *одинаково распределенной*, если времена выполнения всех блоков Q_j , $j = \overline{1, s}$, программного ресурса каждым из i -х процессов, $i = \overline{1, n}$, равны между собой, т. е.

$$t_{11} = t_{12} = \dots = t_{1s} = t'_1, \quad t_{21} = t_{22} = \dots = t_{2s} = t'_2, \quad \dots, \quad t_{n1} = t_{n2} = \dots = t_{ns} = t'_n,$$

где $(t'_1, t'_2, \dots, t'_n)$ – времена выполнения каждого блока Q_j , $j = \overline{1, s}$, всеми n процессами. Суммарное время выполнения каждого из блоков Q_j n процессами обозначим через

$$T^n = \sum_{i=1}^n t'_i.$$

Определение 2. Одинаково распределенную систему конкурирующих процессов назовем *стационарной*, если $t'_1 = t'_2 = \dots = t'_n = t$.

Для систем одинаково распределенных конкурирующих процессов для вычисления минимального общего времени с учетом накладных расходов $\varepsilon > 0$ всех трех базовых режимов имеет место следующая формула:

$$T(p, n, s, \varepsilon) = T_\varepsilon^n + (s-1)t_{\max}^\varepsilon, \quad \text{где } T_\varepsilon^n = \sum_{i=1}^n t_i^\varepsilon, \quad t_{\max}^\varepsilon = \max_{1 \leq i \leq n} t_i^\varepsilon, \quad t_i^\varepsilon = t_i + \varepsilon, \quad (1)$$

а в случае *стационарной одинаково распределенной системы* минимальное общее время определяется по формулам:

$$\bar{T}_\varepsilon = \begin{cases} (n+s-1)t_\varepsilon, & p \geq \min\{n, s\}; \\ (kn+p-1)t_\varepsilon, & p < \min\{n, s\}, \quad s = kp, \quad k > 1; \\ ((k+1)n+r-1)t_\varepsilon, & p < \min\{n, s\}, \quad s = kp+r, \quad k \geq 1, \quad 1 \leq r < p. \end{cases} \quad (2)$$

Здесь $t_\varepsilon = T^n / n + \varepsilon$, $T^n = nt$.

Определение 3. Одинаково распределенную систему конкурирующих процессов будем называть *эффективной* при фиксированных p , $s \geq 2$, если величина $\Delta_\varepsilon(n) = sT^n - T(p, n, s, \varepsilon) \geq 0$, где sT^n – время выполнения s блоков всеми n процессами в последовательном режиме.

Теорема 1. Для любой эффективной одинаково распределенной системы конкурирующих процессов при $\varepsilon > 0$ и $s \leq p$ существует стационарная более эффективная одинаково распределенная система.

Доказательство. Согласно определению 3, условие эффективности одинаково распределенной системы конкурирующих процессов имеет вид

$$\Delta_\varepsilon(n) = (s-1)(T^n - t_{\max}^\varepsilon) - (n+s-1)\varepsilon \geq 0, \quad (3)$$

или в случае стационарной одинаково распределенной системы:

$$\bar{\Delta}_\varepsilon(n) = (s-1)(T^n - t) - (n+s-1)\varepsilon \geq 0, \text{ где } t = T^n/n. \quad (4)$$

Покажем, что $\bar{\Delta}_\varepsilon(n) > \Delta_\varepsilon(n)$. Для этого рассмотрим разность $\bar{\Delta}_\varepsilon(n) - \Delta_\varepsilon(n) = (s-1)(t_{\max}^n - t)$. Случай, когда $\bar{\Delta}_\varepsilon(n) - \Delta_\varepsilon(n) \leq 0$, будет иметь место только, если $t_{\max}^n \leq t$. Последнее невозможно, так как из того, что одинаково распределенная система не является стационарной, следовало бы $\sum_{i=1}^n t_i' < nt = T^n$, а по условию $\sum_{i=1}^n t_i' = T^n$. Получили противоречие $T^n < T^n$, что и доказывает теорему.

Теорема 2. Одинаково распределенная система $n \geq 3$ конкурирующих процессов в многопроцессорной системе с $p \geq 3$ процессорами будет эффективной при $n = s \neq 3$, $s \leq p$ и $\varepsilon \leq \min_{1 \leq i \leq n} t_i$ тогда и только тогда, когда выполняется условие $sn \geq 2(n+s-1)$.

Доказательство. Теорема основывается на анализе следующих неравенств. Согласно формуле (3) условие эффективности равносильно неравенству:

$$\frac{T^n - t_{\max}^n}{\varepsilon} \geq \frac{n+s-1}{s-1}.$$

В силу условия теоремы $\varepsilon \leq \min_{1 \leq i \leq n} t_i$ имеет место неравенство

$$\frac{T^n - t_{\max}^n}{\varepsilon} \geq n-1.$$

Кроме того, условие теоремы $sn \geq 2(n+s-1)$ равносильно следующему неравенству:

$$n-1 \geq \frac{n+s-1}{s-1}.$$

Сформулируем необходимые и достаточные условия (критерии) существования эффективной системы одинаково распределенных конкурирующих процессов в зависимости от величины накладных расходов $\varepsilon > 0$.

Теорема 3. Для существования эффективной одинаково распределенной системы конкурирующих процессов при заданных $p \geq 3$, T^n , $\varepsilon > 0$ в случае $s \leq p$ необходимо и достаточно, чтобы выполнялись следующие условия:

$$\varepsilon \leq \begin{cases} \varphi(1 + \sqrt{s}), & \text{если } \sqrt{s} - \text{целое;} \\ \max\{\varphi(1 + [\sqrt{s}]), f(2 + [\sqrt{s}])\}, & \text{если } \sqrt{s} - \text{нецелое.} \end{cases}$$

Здесь $\varphi(x) = \frac{(s-1)T^n(x-1)}{x(x+s-1)}$, $[x]$ – наибольшее целое, не превосходящее x .

Доказательство. Необходимость следует из определения 3 и теоремы 1. Действительно, в силу формулы (4) условие эффективности имеет вид:

$$\bar{\Delta}_\varepsilon(n) = sT^n - \bar{T}_\varepsilon = (s-1)(T^n - t) - (n+s-1)\varepsilon \geq 0,$$

что равносильно следующему неравенству:

$$\varepsilon \leq \frac{(s-1)T^n(n-1)}{n(n+s-1)}. \quad (5)$$

Введя функцию $\varphi(x) = (s-1)T^n(x-1)/x(x+s-1)$, $x > 0$, легко показать, что она достигает максимума при $x = 1 + \sqrt{s}$.

Выбрав $n = x = 1 + \sqrt{s}$, если \sqrt{s} – целое, или $n = x \in \{1 + [\sqrt{s}], 2 + [\sqrt{s}]\}$, если \sqrt{s} – нецелое, получим эффективную систему одинаково распределенных процессов, что и доказывает необходимость.

Достаточность следует из (7), поскольку $\varphi(x)$ достигает наибольшего значения при $n = x = 1 + \sqrt{s}$, если \sqrt{s} – целое, или при $n = x \in \{1 + [\sqrt{s}], 2 + [\sqrt{s}]\}$, если \sqrt{s} – нецелое.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

<i>Хмельницкий В.А.</i> Пути реформирования высшего экономического образования в современных условиях	3
<i>Гавриленко В.Н., Гавриленко Г.И.</i> Демографические факторы Бобруйского региона и научно-педагогический потенциал БФ БГЭУ	7
<i>Десятник В.В.</i> Предприятия Бобруйска в рыночных условиях	11
<i>Лециловский П.В.</i> Ресурсы АПК и их составляющие	16
<i>Мовшиович С.М., Мовшиович А.В.</i> Моделирование технологических процессов с множеством допустимых целей	21
<i>Кузьминов В.В., Матоха В.Н.</i> Опыт ОАО «Белшина» в использовании информационных технологий и систем для решения экономико-управленческих задач	24

Секция 1. ВОПРОСЫ И ОПЫТ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

<i>Андреева Н.В., Кульбаков А.Ю.</i> Оценка маркетинговой стратегии СП «Санта Импэкс Брест»	29
<i>Бокий П.В.</i> Формирование продуктовой политики на ОАО «Беларусьрезинотехника»	32
<i>Бурдук Т.Т.</i> Брэндинг как основа построения коммуникационной концепции маркетинга	34
<i>Дроздова С.Н.</i> Качество как важная часть стратегии организации	36
<i>Ермакова Э.Э.</i> Элементы маркетинга образовательных услуг	38
<i>Зубик В.Б., Бедретдинова Е.Н.</i> Особенности организационного управления маркетингом	40
<i>Кондратов И.Б.</i> Проблемы развития маркетинга на предприятиях овощепродуктового подкомплекса АПК Республики Беларусь	42
<i>Колодкин В.В.</i> Прединвестиционный период логического управления городским жилым фондом	44
<i>Кремень Е.В.</i> Латеральный маркетинг – основа создания новых рыночных предложений	45
<i>Михарева В.А.</i> Маркетинг территории и проблемы развития региона	47
<i>Морозова А.А.</i> Презентация как эффективный способ продвижения продукции	50
<i>Царик В.М.</i> Возможности и перспективы внутреннего маркетинга в потребительской кооперации	52
<i>Шиханцов Г.Г.</i> Концептуальный подход к оценке эффективности удовлетворения спроса индивидуальных потребностей	54
<i>Яшева Г.А.</i> Методические основы оценки конкурентоспособности отрасли	56

Секция 2. ИНТЕНСИВНЫЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

<i>Авдей О.В., Юрова Н.В.</i> Оценки эффективности инвестиций в образование	59
<i>Бобрицкий Н.Г., Полгари Ю.И.</i> Инновации, креативность, предельная производительность труда	62
<i>Буйко Л.А.</i> Анализ системы международной дорожной перевозки грузов (МДП)	64
<i>Дадеркина Д.И.</i> Сектор крестьянских (фермерских) хозяйств в АПК Рес- публики Беларусь	67
<i>Довыдова О.Г.</i> Мотивация инновационной активности работников про- мышленных предприятий как фактор повышения эффективности хозяй- ственной деятельности	69
<i>Ермалович Л.П., Зубик Д.В.</i> Социальная мотивация к труду	72
<i>Ивуть Р.Б., Кисель Т.Р.</i> Эффективность использования лизинга авто- транспорта, занятого международными перевозками	75
<i>Киндрук Л.Ф., Зглой Т.В.</i> Основные направления государственного регу- лирования в социально ориентированной экономике	78
<i>Клещёва С.А.</i> Факторы конкурентоспособности региона	80
<i>Кобцева Г.П.</i> Гибкие организационно-производственные структуры – за- лог конкурентоспособности предприятий	81
<i>Кричевский С.Ю.</i> Проблема дефицита торгового баланса Республики Бе- ларусь	84
<i>Кузьменко О.В.</i> Проблемы развития и регулирования агробизнеса	85
<i>Кузьменок З.И.</i> Деловой климат регионов	88
<i>Курляндчик А.А.</i> Роль финансового капитала в развитии сахарной отрасли	89
<i>Левкович А.П.</i> Финансирование экспорта как фактор развития предпри- ятий реального сектора экономики	91
<i>Морозова Н.А.</i> Влияние группового преобразующего лидерства на орга- низационные изменения	94
<i>Невар Л.В.</i> Проблемы эффективности функционирования предприятий общественного пассажирского транспорта	97
<i>Печень В.С., Веренич С.И.</i> Урожайность и затраты ресурсов на производ- ство зерна в хозяйствах Бобруйского района	99
<i>Предыбайло С.Д.</i> Инвестирование средств в развитие производства субъ- ектов хозяйствования Гомельской области	102
<i>Потеев В.Е.</i> Кадры – решающий фактор стабильности сельхозпредприятий	105
<i>Рудой А.А.</i> Перспективы развития хозяйств населения и крестьянских (фер- мерских) хозяйств, занятых производством плодово-ягодной продукции	106
<i>Сакун С.В.</i> Развитие лизинга в Республике Беларусь	109
<i>Самойлов М.В.</i> Роль и место технологического развития в инновацион- ной стратегии предприятия	110
<i>Сикорский А.В.</i> Проблемы ценообразования на сельскохозяйственную продукцию	112

<i>Скорик Н.Я.</i> Методические подходы к обеспечению конкурентоспособности торговых организаций потребительской кооперации	114
<i>Станкевич В.И.</i> Необходимость и объективные предпосылки реструктуризации промышленных предприятий	116
<i>Тараева Е.О.</i> Особенности белорусского рынка труда и занятости населения	118
<i>Хатулев Д.Н.</i> Эффективность функционирования, тенденции и перспективы развития комплексов по откорму КРС (на примере СЗАО «Горы» Горецкого района)	121
<i>Швец М.Г.</i> Формы организации агрохимического обслуживания сельского хозяйства	124

Секция 3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

<i>Велесько Е.И., Макаревич В.В.</i> Оценка экономического состояния страховой организации с использованием статистического подхода	128
<i>Грибоедова И.А.</i> Инновационность развития масложирового комплекса Республики Беларусь: интеграционный аспект	130
<i>Желудкевич М.Е.</i> Оптимизационные модели в ресурсосбережении	133
<i>Короткевич М.Г.</i> Совершенствование тарифов на тепловую энергию	135
<i>Косенок Н.С.</i> Нормально примитивные подгруппы конечных групп	137
<i>Крыленко А.В.</i> Открытая сеть массового обслуживания, описываемая процессом «захватов и катастроф»	139
<i>Павлов П.А.</i> Эффективность систем одинаково распределенных конкурирующих процессов	141
<i>Панфилова Е.П.</i> О проблеме учета структурных изменений во временных рядах при эконометрическом моделировании инфляции в Республике Беларусь	144
<i>Сидская О.В.</i> Моделирование и анализ параллельных вычислений	146
<i>Шишкова Е.Е.</i> Повышение роли экономико-математических методов в планировании показателей деятельности организаций	148

Секция 4. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

<i>Глинский О.Ю.</i> Технологии управления взаимоотношениями с клиентами	152
<i>Дунько Э.М.</i> Моделирование бизнес-процессов системы управления вузовской деятельностью	153
<i>Железко Б.А.</i> Инструментальные методы оптимизации поддержки принятия решений в реинжиниринге бизнес-процессов	156

<i>Железко Б.А., Дударкова О.Ю.</i> Нечеткие оптимизационные модели принятия стратегических инвестиционных решений	159
<i>Кулешова В.Л.</i> CRM-технологии как составляющая реинжиниринга	162
<i>Мовшович А.В., Мовшович С.М.</i> Реинжиниринг предприятия при внедрении ERP-систем	165

Секция 5. ДИНАМИКА СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ПРОЦЕССОВ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

<i>Аксёнов А.Н.</i> Национальный характер белорусов и предпринимательство в условиях перехода к рыночной экономике	168
<i>Аникина Ж.П., Липницкая В.В.</i> Образование как фактор воспроизводства человеческого капитала	170
<i>Бухарова Н.А.</i> Антимонопольное регулирование как одна из актуальных проблем рыночной экономики	172
<i>Волкова И.Н.</i> Конъюнктура рынка труда и реализация политики занятости в Республике Беларусь	175
<i>Гуца Г.Н.</i> Развитие лизинга в Республике Беларусь и его правовое обеспечение в условиях рыночной экономики	178
<i>Ермашевич А.А., Громыко Т.М.</i> Роль физической культуры студентов в динамике социокультурных процессов в условиях рыночной экономики	180
<i>Мажинская М.М.</i> Организация защиты банковской, коммерческой и служебной тайны	182
<i>Меликидзе К.Ш.</i> Общие социальные аспекты организации труда в системе физического воспитания	184
<i>Нямкова Л.М.</i> Мястэчка як цэнтр нецэхавой вытворчасці і гандлю ў XVII-XVIII стагоддзях	186
<i>Павлова Л.П.</i> Социокультурный и интерактивный подходы к обучению студенческой молодежи в условиях рыночной экономики	188
<i>Семененко В.Д., Ялтуховская В.В.</i> Изучение иностранного языка как средство получения культурологических знаний и восприятия национальной ментальности	191
<i>Скалчинская Н.М.</i> Воспитание патриотизма и культуры межнациональных отношений у студентов в процессе изучения иностранного языка	192
<i>Смольников В.И.</i> Синергетический подход как новый ориентир в обучении иностранным языкам для специальных целей	194
<i>Солодышев М.М.</i> Влияние рыночной экономики на динамику маркетинговых услуг в системе физкультуры и спорта	196
<i>Степанян А.А., Меликидзе К.Ш.</i> Социальные функции спорта в развитии личности	197
<i>Хмара А.В.</i> Социодинамика культуры на современном этапе	199
<i>Чаусова С.К.</i> Перспективы развития семьи в рыночных условиях	202

Секция 6. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УЧЕТА, АНАЛИЗА И ФИНАНСОВ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

<i>Винокурова Т.П.</i> Направления совершенствования налогового анализа и его информационного обеспечения	204
<i>Гарбузова Е.П.</i> Методы корректировки учетной информации в условиях инфляции	206
<i>Глотова Л.В.</i> Новые подходы к классификации счетов бухгалтерского учета	208
<i>Гринцевич Е.М.</i> Проблемы бухгалтерского учета операций с ломом, содержащим драгоценные металлы	210
<i>Дауки И.А.</i> Система ценообразования макроэкономических показателей национальных счетов	213
<i>Дорошкевич Н.М.</i> Перспективы бухгалтерского учета в рамках внедрения международных стандартов	215
<i>Зеленкова О.Л.</i> Сущность и значение проверки операций с векселями при аудите состояния дебиторской и кредиторской задолженности	217
<i>Королев Ю.Ю.</i> Организация бухгалтерского учета в условиях развития современных информационных технологий	219
<i>Кулакова Н.Л.</i> Проблемы реформирования АПК Беларуси	221
<i>Куликова Т.А.</i> Учет инвестиционной деятельности в Республике Беларусь в соответствии с международными стандартами	223
<i>Ларионова Т.В.</i> Проблемы реализации систем бюджетирования в Республике Беларусь	224
<i>Лебедева С.О.</i> Развитие методик управленческого анализа доходов и расходов на железнодорожном транспорте	227
<i>Лиходиевская Е.И., Шиленок Н.П.</i> Финансовые решения в современных условиях инфляции	230
<i>Лихо С.С.</i> Некоторые аспекты бюджетирования хозяйственной деятельности субъектов хозяйствования	232
<i>Малинина Т.В.</i> Анализ основных программ автоматизации управления предприятием	234
<i>Недашковская Н.С.</i> Развитие систем бухгалтерского учета и отчетности в Республике Беларусь	236
<i>Павлюченок С.А.</i> Управление оборачиваемостью оборотного капитала ...	239
<i>Пищик Т.В.</i> Тенденции развития налогового учета в Республике Беларусь в современных условиях	241
<i>Пономаренко Е.П.</i> Совершенствование номенклатуры статей издержек обращения	244
<i>Пролович А.А.</i> Некоторые аспекты бухгалтерского и налогового учета затрат и прибыли	246
<i>Родцевич Н.Г.</i> Пути решения проблемы неплатежеспособности предприятий Республики Беларусь	249

<i>Сухорукова О.А.</i> Некоторые пути совершенствования бухгалтерского баланса для целей анализа финансовых результатов деятельности предприятий	252
<i>Томчик В.К.</i> Проблемы «СVP-анализа» на автотранспортных предприятиях в системе контроллинга	256
<i>Филиппенко В.С.</i> Анализ эффективности строительства в сельскохозяйственных организациях Столинского района	259
<i>Хатулева О.В.</i> Финансовый учет затрат, не увеличивающих стоимость основных средств: состояние и развитие	262
<i>Хмельницкий В.А.</i> Место и значение финансово-хозяйственного контроля в современных условиях хозяйствования	265
<i>Черных А.И.</i> Сбалансированная система показателей бюджетного управления предприятием	266
<i>Шамов В.А.</i> Перспективы международного сотрудничества Республики Беларусь на финансовых рынках	269