

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО АДЕКВАТНОСТИ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СУДОПРОИЗВОДСТВА И СУДЕБНОГО ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА КР

С.Ц.Манжикова, Б.С.Мадимова

Кыргызско-Российский Славянский Университет, Кыргызская Республика,
m Svetlana_88@mail.ru, msbota@gmail.com

Любая программная система (ПС) фактически является алгоритмической, программированной моделью той реальной предметной области, для решения проблем которой или для обслуживания которой эта ПС предназначена и/или разрабатывается.

Логическая структура ПС, адекватная соответствующей предметной области, определяется моделью.

Если реальная предметная область представляет собой процесс, легко поддающийся формализации, подобно вычислительному процессу или процессу управления техническими объектами, то степень адекватности ПС (или программного обеспечения – ПО) можно оценить по структуре и логике алгоритмов, положенных в её основу.

Однако оценка адекватности ПО, предназначенного для обеспечения функционирования рабочих процессов в социально-экономических системах/объектах, оказывается более проблемной, потому что процессы в таких системах слабо формализуемы. Для их описания применяются специальные методы, сильно отличающиеся от методов теории алгоритмов и теории автоматического управления, использующей передаточные функции и имеющей весьма развитый арсенал методов как анализа, так и синтеза систем автоматического управления (САУ) с заданными характеристиками.

В практике разработки программного обеспечения последнее оценивается как корректное, если его «выходы», т.е. результаты его функционирования соответствуют требованиям пользователей (заказчиков). Другими словами, считается, что реализация системы на «вход» реализована по схеме «вход-выход». В этом случае разрабатываемое или уже разработанное ПО рассматривается как «черный ящик».

При разработке же программных систем, основной задачей которых является воспроизведение сложных и/или разветвленных сценариев функционирования социально-экономических систем, подобных системе судопроизводства и судебного делопроизводства, рассматривать саму ПС как «черный ящик» недопустимо – ведь необходимо воспроизвести сами рабочие процессы, образующие функциональные сценарии и обеспечить контроль их выполнения, определив и обозначив в ПС точки и способы проведения этого контроля.

Таким образом, задача оценки корректности ПС в этом случае сводится к оценке адекватности функциональной структуры разрабатываемого ПО рабочим процессам и сценариям соответствующей предметной области. Мы предлагаем для этого метод сравнительного моделирования, суть которого состоит в следующем:

Пусть **A** - некоторая модель 1, построенная методом 1, **B** - некоторая модель 2, построенная методом 2, **C** – модель, основанная на 3-ем теоретическом методе. В результате преобразований модель **A** может быть приведена к модели **C**, но практически важным становится вопрос, какая из них достоверна, т.е. $A=T$ или $C=T$? Модель **B** также может быть преобразована к виду модели **C**, но в результате других – не зависящих от преобразования **A** в **C** – операций, но встает аналогичный вопрос – $B=T$ или $C=T$? На языке математической логики эти вопросы интегрируются в следующий: при каких булевых значениях дизъюнкций $(A \vee C)$ и $(B \vee C)$ конъюнкция $(A \vee C) \& (B \vee C) = T$?

Составим таблицу истинности [1]:

A	B	C	$(A \vee C)$	$(B \vee C)$	$(A \vee C) \& (B \vee C)$
F	F	T	T	F	F
F	T	T	T	T	T
F	T	F	F	T	F
T	T	F	T	T	T
T	F	F	T	F	F
T	T	T	T	T	T

Из таблицы истинности следует, что совокупность моделей A, B и C, т.е.

$$(A \vee C) \& (B \vee C) = T$$

в тех случаях, когда верны утверждения 1) $B=T, C=T$; 2) $A=T, B=T$ или 3) $A=T, B=T, C=T$. Другими словами, если две модели, построенные независимо методами, основанными на различных теориях, сводятся к третьей модели, то все три модели эквивалентны и корректны.

Применим для создания математической модели A теорию взаимодействующих последовательных процессов CSP (Communicating sequential processes) [2].

CSP – формальный язык для описания структур взаимосвязанных и согласованных систем, впервые был описан в Ч. Э. Р. Хоар [2]. В CSP процесс рассматривается как поведение объекта, а множество имен событий, выбранных для конкретного описания объекта, называется его алфавитом. Для описания взаимодействующих процессов CSP использует широкий набор алгебраических операторов, например:

- Префикс
Описывает объект, который участвует в событии x , а затем ведет себя в точности как P (читается как « P за x »)

$$(x \rightarrow P)$$

- Выбор
Описывает объект, который сначала участвует в одном из событий x, y . Последующее же поведение объекта описывается процессом P , если первым произошло событие x , или Q , если первым произошло событие y .

$$(x \rightarrow P \mid y \rightarrow Q)$$

- Рекурсия
Описывает повторяющиеся действия объекта, например описание вечных часов:

$$\text{ЧАСЫ} = \mu X: \{ \text{muk} \}. (\text{muk} \rightarrow X)$$

Таким образом, для описания БП в соответствии с CSP, во-первых, необходимо из множества событий составить алфавит процесса. Затем используя операторы префикса и выбора, описать БП.

Для описания БП судопроизводства по экономическим делам КР были выделены события, указанные на рис. 1.

Данный список событий (рис. 1) представляет собой ничто иное как алфавит процесса (сам процесс судопроизводства по экономическим делам КР обозначим через литеру P), и переходя к обозначениям алгебры процессов, получаем следующее выражение:

$$\alpha P = \{ n1; n2; n3; n4; n5; n6; n7; n8; n9 \} \quad (1)$$

Тогда процесс P будет иметь следующий вид:

$$P = (n1 \rightarrow (n2 \rightarrow (n3 \rightarrow (n5 \rightarrow F | n6 \rightarrow R | n7 \rightarrow E) | n4 \rightarrow F))), \quad (2)$$

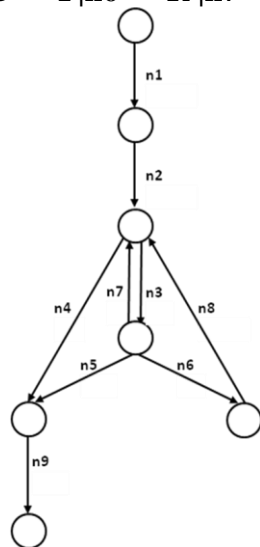
где

$F = (n9 \rightarrow \text{STOP})$ – подпроцесс завершения судопроизводства,

$E = (n3 \rightarrow \text{CE} | n4 \rightarrow F)$ – подпроцесс назначения дела к судебному разбирательству,

$R=(n8 \rightarrow E)$ – подпроцесс возобновления производства по судебному делу,

$CE=(n5 \rightarrow F | n6 \rightarrow R | n7 \rightarrow E)$ – подпроцесс принятия судебного решения.



1. Документы прошли регистрацию(n1)
2. Назначен судья(n2)
3. Исковое заявление принято к производству и дело назначено к слушанию(n3)
4. Дело окончено(n4)
5. Разбирательство по делу отложено(n7)
6. Производство по делу приостановлено(n6)
7. Дело окончено(n5)
8. Производство по делу возобновлено(n8)
9. Дело сдано в канцелярию (n9)

Рис. 1. Графическое представление процесса судопроизводства по экономическим делам в судах
 КР – модель А (CSP)

Графическое изображение процесса Р представляет собой дерево, вершины которого представляют состояние процесса, а дуги – переходы между ними (рис.1).

Корневая вершина соответствует начальному состоянию; от неё процесс движется по стрелкам. Каждая дуга помечена именем события, которое соответствует данному переходу.

С помощью рисунка 1 поясним выражение (2): поданные истцом документы проверяются, а затем *регистраются* в канцелярии суда; далее судебное дело передается председателю, который в свою очередь *назначает судью*; судья после проверки судебного дела (по подсудности или другим аспектам) либо *завершает производство по делу*, либо *принимает судебное дело к производству и назначает дату и время слушания*; далее на этапе судебного разбирательства производство по судебному делу может быть *прекращено, отложено или приостановлено*; если дело было отложено, то процесс переходит на этап (состояние) назначения дела к слушанию, если же приостановлено – на этап возобновления производства по делу; на этапе возобновления производства по делу после вынесения судебного акта о *возобновлении производства по делу* процесс переходит на этап назначения дела к слушанию.

ПЛЮСЫ:

Упрощение моделирования за счет отсутствия привязки ко времени; сведение алфавита процесса к списку элементарных событий

МИНУСЫ:

Отсутствует привязка событий ко времени,

Отсутствует привязка событий к исполнителям,

Отсутствуют логические обозначения, поясняющие условия перехода (AND, OR, XOR).

Этот метод позволяет рассматривать бизнес-процесс с точки зрения событий, нет четкого определения условий перехода: один и тот же переход может сработать при совершении нескольких событий, а перечисление всех возможных событий может привести к перегрузке как графического, так и математического представления процесса описываемой социально-экономической системы.

Теперь построим математическую модель В фрагмента разрабатываемой ПС, применив теорию формальных языков и грамматик [3]. На теории языков и грамматик базируются формальные методы инжиниринга бизнес-процессов (БП).

Формальный аппарат решения задачи планирования БП основан на введении специальной параллельной атрибутивной порождающей грамматики для бизнес-процесса,

назначение которой заключается в возможности строить (описывать, представлять) любые правильные сценарии выполнения БП, т.е. возможные последовательности необходимых для выполнения процесса бизнес-функций, не генерируя при этом ни одной неправильной цепочки.

Параллельной атрибутивной порождающей грамматикой для обобщенного БП называется следующая упорядоченная девятка объектов [3]:

$$G=(V_N, V_T, V_0, P, A_S, M_S, A_n, M_n, C)$$

где

V_N – множество нетерминальных символов; V_T – множество терминальных символов; V_0 – множество начальных символов; P – множество порождающих правил;	A_S – конечное множество синтезируемых атрибутов; M_S – множество методов синтеза атрибутов; A_n – конечное множество наследуемых атрибутов; M_n – множество методов наследования атрибутов; C – множество символов, определяющих параллелизм.
--	--

Первые четыре объекта G определяют традиционным образом порождающую грамматику. Следующие четыре объекта определяют множество свойств (атрибутов), характеризующих символы порождаемых цепочек, и правила обработки этих свойств. Последний символ предназначен для обеспечения возможности порождения подцепочек бизнес-функций, которые могут (но не обязательно должны) выполняться параллельно.

Перед построением атрибутивной грамматики бизнес процесса необходимо разработать формальную модель БП, в данном случае формальная модель БП является многоуровневой и включает в себя три взаимосвязанных компонента:

- Организационно-штатную структуру социально-экономической системы (СЭС).
- Собственно модель БП, пронизывающую СЭС по горизонтали.
- Данные об использовании в СЭС ресурсов различного вида.

Рассматриваемый и моделируемый бизнес-процесс системы судопроизводства и судебного делопроизводства состоит из следующих ключевых бизнес-функций:

$1N$ – Обработать поступившие документы $2N$ – Назначить судью $3N$ – Принять заявление к производству	$4N$ – Вынести решение $5N$ – Возобновить производство по делу $6N$ – Сдать дело в канцелярию
--	---

Перечисленные бизнес-функции выполняются следующими сотрудниками (бизнес-ролями) суда:

- $7M$ – Начальник канцелярии/ Старший секретарь канцелярии
- $8M$ – Председатель суда
- $9M$ – Судья

При выполнении БП используются следующие документы, которые будем рассматривать как его ресурсы:

- $10R$ – Временные затраты
- $11R$ – Бюджетные затраты

Формальная модель бизнес процесса записывается в следующем виде:

$$G(N, n_0, n_f, E, M, EM, EN, R, ER),$$

где

- $N = \{1N, 2N, 3N, 4N, 5N, 6N\}$ – множество бизнес-функций,
- $M = \{7M, 8M, 9M\}$ – множество структурных подразделений (ролей),
- $E = \{(n_0, 1), (1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 6), (6, n_f), (4, 5), (5, 4), (4, 3)\}$ – множество управляющих ребер,
- $EM = \{(7M, 8M), (8M, 9M), (9M, 7M)\}$ – ребра подчиненности (иерархия подразделений),
- $EN = \{(7M, 1N), (8M, 2N), (9M, 3N), (9M, 4N), (9M, 5N), (7M, 6N)\}$ – ребра исполнения,
- $R = \{10R, 11R, 12R, 13R, 14R, 15R, 16R\}$ – множество ресурсов,
- $ER = \{(10R, 1N), (11R, 2N), (12R, 3N), (13R, 5N), (14R, 4N), (15R, 6N)\}$ – ребра использования

Таким образом, мы получаем порождающую варианты рассматриваемого бизнес-процесса грамматику:

$$G=(V_N, V_T, V_0, P, A_S, M_S, A_n, M_n),$$

где

$V_N = \{n_0, 1N, 2N, 3N, 4N, 5N, 6N\}$

$V_T = \{n_\Phi\}$

$V_0 = \{n_0\} \in V_N$

$A_S = \{r_i\}$, где $i=1,2$

$A_n = \{7M, 8M, 9M\}$.

Множество порождающих правил P:

$n_0 \Rightarrow 1\{7M\}$

$1\{7M\} \Rightarrow 2\{8M\}$

$2\{8M\} \Rightarrow 3\{9M\}$

$3\{9M\} \Rightarrow 4\{9M\} \mid 6\{7M\}$

$4\{9M\} \Rightarrow 3\{9M\} \mid 5\{9M\}$

$5\{9M\} \Rightarrow 3\{9M\}$

$6\{7M\} \Rightarrow n_\Phi$

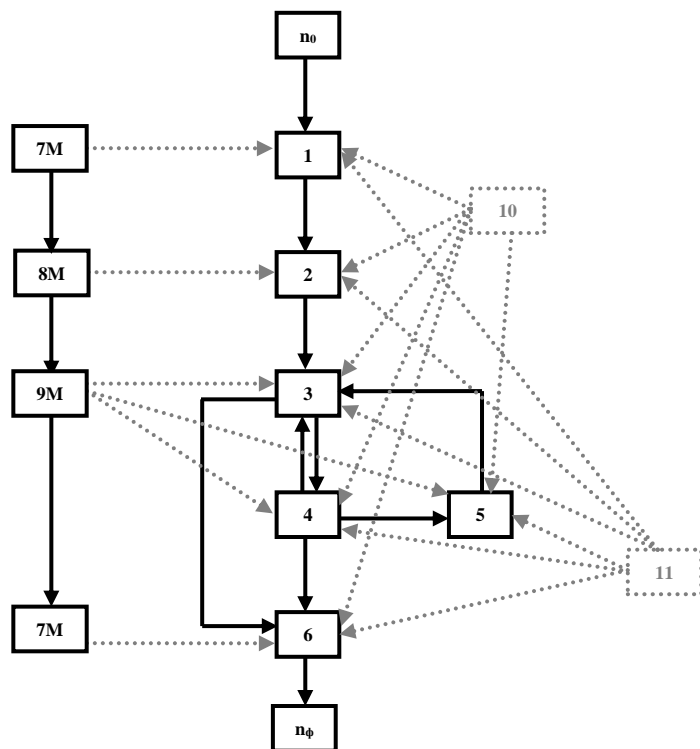


Рис.2 Модель B процесса судопроизводства по ЭД в судах КР, построенная методами теории формальных языков и грамматик

На основе приведенной грамматики могут быть порождены различные варианты исполнения бизнес-процесса. Неприемлемые варианты исключаются из данного множества на основе ряда объективных критериев. Для дальнейшего анализа можно ввести в модель множество ресурсных характеристик порождающей грамматики, например: времени, количества исполнителей и стоимости исполнения, а затем исключить варианты не удовлетворяющие ограничениям. В результате такого анализа получается ограниченное количество оптимизированных вариантов БП, которые и следует автоматизировать и/или информатизировать.

ПЛЮСЫ: возможность выбора вариантов БП, оптимизированных по различным режимам использования ресурсов.

МИНУСЫ: отсутствует привязка событий ко времени, отсутствуют логические обозначения, поясняющие условия перехода (AND, OR, XOR).

Как было показано в начальном разделе статьи, три модели одного и того же фрагмента реальной системы судопроизводства и судебного делопроизводства являются достоверными и адекватными.

Следовательно, инженерное решение соответствующей информационно-управляющей и контролирующей программной системы является корректным, что доказывается также и эксплуатационными испытаниями ПС в судах КР.

Модели А и В могут совершенствоваться и преобразовываться независимо друг от друга по правилам, которые регламентируются математическими методами, использованными для их построения. В нашем случае они могут быть приведены к модели С (рис. 3).

Построенные модели могут преобразовываться и оптимизироваться по отношению к различным видам ресурсов сегодня не существует четких временных ограничений для бизнес-функций описываемого процесса, и при формализации предлагается выделить

временной и финансовый показатели (рис.2), тогда формализация бизнес-процесса будет следующей:

$$G(N, n_0, n_\phi, E, M, EM, EN, T, B),$$

где

$N = \{N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, N_6\}$ – множество бизнес-функций,

$M = \{M_1, M_2, M_3\}$ – множество структурных подразделений (ролей),

$E = \{(n_0, N_1), (N_1, N_2), (N_2, N_3), (N_3, N_4), (N_4, N_6), (N_6, n_\phi), (N_4, N_5), (N_5, N_4), (N_4, N_3)\}$ – множество управляющих ребер,

$EM = \{(M_1, M_2), (M_2, M_3), (M_3, M_4)\}$ – ребра подчиненности (иерархия подразделений),

$EN = \{(M_1, N_1), (M_2, N_2), (M_3, N_3), (M_3, N_4), (M_3, N_5), (M_1, N_6)\}$ – ребра исполнения,

$T = \{T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6\}$ – множество временных затрат,

$B = \{B_1, B_2, B_3\}$ – множество финансовых затрат на исполнение бизнес-функций

Введение временного и финансового показателей позволяет в будущем судам рассчитывать бюджеты и реальные сроки рассмотрения дел. В модели С введены логические значки для более четкого понимания переходов между бизнес-функциями.

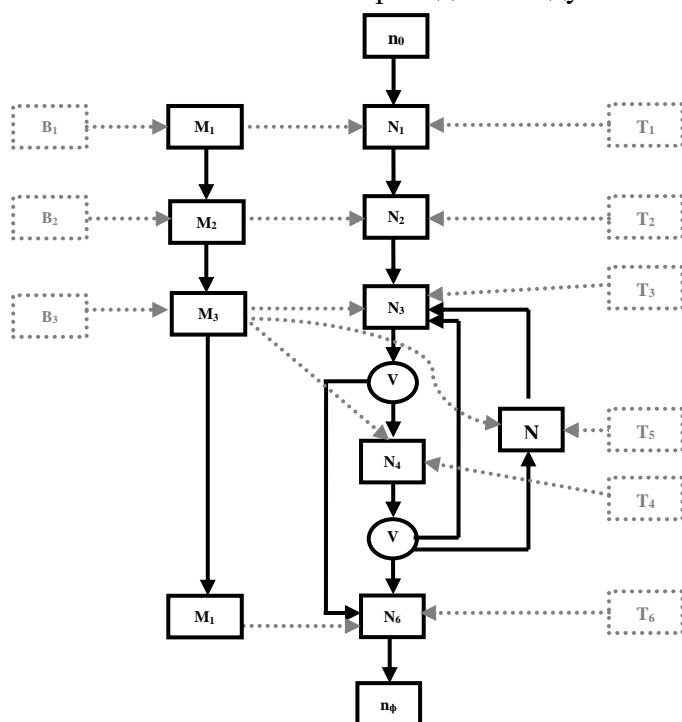


Рис.3 Графическое представление процесса судопроизводства по экономическим делам в судах КР – модель С, разработанная в нотации CASE-средства ARIS

Таким образом, если какие-то моменты БП необходимо будет изменить в силу временных или финансовых аспектов, эти изменения должны быть подкреплены статистическими данными всей системы судопроизводства и судебного делопроизводства.

Расчет сроков выполнения бизнес-функций можно провести так:

$T_i = d_{ij} - d_{i0}$ – время выполнения i -ой бизнес-функции

$\sum_{i=1}^6 T_i$ – время выполнения всего бизнес-процесса

$T_{case} = \sum_{i=3}^5 T$ – время рассмотрения (сроки рассмотрения) судебного дела прописанные

судебного дела прописанные

в процессуальных кодексах КР

Расчет бюджета:

$BN_i = B_i * T_i$ – стоимость исполнения i -ой бизнес-функции

$\sum_{i=1}^6 BN$ – стоимость исполнения всего бизнес-процесса

Литература

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов – СПб.: Питер, 2009. – 384 с.: ил.
2. C. A. R. Hoare, Communicating Sequential Processes. Prentice Hall International Series in Computer Science, 1985. ISBN 0-13-153271-5 hardback or ISBN 0-13-153289-8 paperback. http://ru.wikipedia.org/wiki/C._A._R._Hoare
3. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов: Уч. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 240 с.: ил.