

Проблемы и решения для применения процессного подхода к автоматизации предприятий

А.Г. Михеев, В.Е. Пятецкий

Аннотация. В последние годы изменяется подход к процессной автоматизации. Если задачей традиционных систем процессной автоматизации являлось моделирование бизнес-процессов предприятия, то задачей востребованных в настоящее время систем является непосредственное исполнение бизнес-процессов в компьютерной среде. При разработке и внедрении таких систем появляются проблемы, решения которых не дают традиционные теории процессного подхода. В работе определены исполнимые бизнес-процессы, приведены примеры проблем, связанных с новым подходом, и их решений.

Ключевые слова: процессный подход к управлению, исполнимые бизнес-процессы, системы управления бизнес-процессами и административными регламентами.

Введение

В последние годы в связи с высокой степенью автоматизации современных предприятий и появлением большого количества программных продуктов, автоматизирующих процессное управление, в этой области происходят качественные изменения.

Традиционные работы в этой области, например, [1-7] посвящены разработке методов по изучению существующей производственной деятельности, выявлению повторяющихся цепочек действий, формализации и объединению этих цепочек в законченные бизнес-процессы. В рамках традиционных работ изучаются способы изменения сложившихся на предприятии бизнес-процессов таким образом, чтобы эффективность деятельности предприятия при этом увеличилась. Однако традиционные работы не рассматривают автоматизацию исполнения бизнес-процессов. Использование компьютерных систем в традиционных работах ограничивается моделированием бизнес-процессов и изменением построенных моделей. То есть в этих работах предполагается, что после разработки

или изменения бизнес-процесса его внедрение в организации будет происходить без реального исполнения этого процесса на компьютере, косвенными способами: через изменение должностных инструкций, организационной структуры, путем прямых указаний руководителей.

В настоящее время степень оснащения современных предприятий компьютерной техникой позволяет создать всем работникам предприятия автоматизированные рабочие места, позволяющие взаимодействовать с системами масштаба предприятия, не только моделирующими, но и непосредственно исполняющими бизнес-процессы в компьютерной среде. При внедрении бизнес-процессов, реально исполняемых в компьютерных системах [8-10], предприятие получает серьезные дополнительные преимущества, однако при этом появляются проблемы, решения которых не дают традиционные теории процессного подхода.

Преимущества процессного подхода, включающего непосредственное исполнение бизнес-процессов в компьютерной среде, состоит в следующем:

1. процессный подход позволяет повысить эффективность управления при помощи реорганизации бизнес-процессов предприятия в ответ на существенные изменения условий бизнеса, а также путем оптимизации существующих бизнес-процессов в стабильные периоды;

2. процессный подход позволяет исключить из действий сотрудников рутинные операции, неэффективные процедуры, связанные с поиском и передачей информации, существенно повысить скорость взаимодействия сотрудников, то есть – существенно увеличить производительность труда работников;

3. при помощи современных средств процессной автоматизации можно решить задачу интеграции разнородных систем предприятия в единую корпоративную информационную систему.

Для автоматизации процессного управления предприятиями появился специальный класс компьютерных систем – системы управления бизнес-процессами и административными регламентами (далее СУБПиАР). Основная задача таких систем – раздавать задания исполнителям и контролировать их выполнение. Последовательность заданий определяется схемой бизнес-процесса, которую можно разработать и в дальнейшем быстро модифицировать при помощи редактора бизнес-процессов. Эта схема похожа на блок-схему алгоритма. По схеме перемещаются точки управления. В узлах схемы генерируются задания исполнителям.

Современная СУБПиАР обеспечивает разработку бизнес-процессов в графической среде, исполнение экземпляров бизнес-процессов, мониторинг состояний бизнес-процессов, ведение истории событий бизнес-процессов, интеграцию приложений при помощи используемых бизнес-процессами коннекторов к внешним системам, а также администрирование пользователей.

В данной статье мы будем рассматривать термины бизнес-процесс и административный регламент как синонимы. Традиционно термин бизнес-процесс используется в случае промышленного предприятия, а административный регламент – в случае государственной организации.

1. Исполнимые бизнес-процессы

Для исполнимых в компьютерной среде бизнес-процессов требуется определение бизнес-процесса (административного регламента), которое легко можно было бы перевести в представление, понимаемое компьютером. Для этого удобно использовать математические понятия.

Дадим определение исполнимого бизнес-процесса, основу которого составляют идеи С. Яблонского и С. Бусслера [11]. Исполнимый бизнес-процесс определяется при помощи задания следующих перспектив (точек зрения или слоев/уровней рассмотрения):

1. перспектива потока управления (control-flow perspective);
2. перспектива данных (data perspective);
3. перспектива ресурсов (resource perspective);
4. перспектива операций (operational perspective).

Перспективе потока управления соответствует схема бизнес-процесса. Перспективе данных соответствует набор переменных бизнес-процесса. Перспективе ресурсов соответствует набор исполнителей, которые могут выполнять задания в узлах схемы бизнес-процесса. Перспективе операций соответствует набор элементарных действий, совершаемых исполнителями в рамках задания.

Исполнимый бизнес-процесс можно запускать. Таким образом, создаются выполняющиеся экземпляры бизнес-процесса. Отличия определения бизнес-процесса от экземпляра бизнес-процесса соответствуют отличию типа переменной от экземпляра переменной традиционного языка программирования. Определение бизнес-процесса содержит схему бизнес-процесса, типы переменных, названия ролей. В выполняющемся экземпляре бизнес-процесса на схеме находятся перемещающиеся точки управления, экземпляр бизнес-процесса содержит конкретные значения переменных, типы которых соответствуют типам переменных определения бизнес-процесса. В экземплярах бизнес-процесса на роли назначаются конкретные исполнители заданий.

Рассмотрим более подробно уровни определения исполнимого бизнес-процесса. Перспектива потока управления представляет собой

схему бизнес-процесса. Схема бизнес-процесса состоит из направленного графа и, возможно, дополнительных конструкций. Направленный граф - множество узлов, соединенных между собой переходами. Узлы бизнес-процесса могут быть трех типов: шаги процесса, маршрутные узлы и комбинированные узлы, представляющие собой слияние шага процесса с одним или несколькими маршрутными узлами. По переходам перемещается точка управления. В маршрутных узлах происходит выбор направления (направлений) дальнейшего движения точки (точек) управления. Шаги процессов являются узлами-действиями или дополнительными узлами.

В узле-действии СУБПиАР дает задание исполнителю (сотруднику организации, группе сотрудников или информационной системе) и ждет ответа (сообщения, что работа выполнена). После ответа исполнителя точка управления движется по переходу к следующему узлу процесса. К узлу, соответствующему шагу процесса, примыкают один входящий и один исходящий переход.

Маршрутный узел соответствует появлению, удалению, разветвлению-слиянию точек управления или выбору перехода, по которому точка управления будет перемещена дальше. В таких узлах СУБПиАР выбирает на основании содержащихся в маршрутных узлах правил следующий узел (узлы), в который будет передано управление. С этими узлами связано более одного входящего или исходящего перехода.

В выполняющемся экземпляре бизнес-процесса одновременно может быть несколько точек управления. В соответствии с бизнес-логикой процесса точка управления в маршрутном узле может разделиться на несколько точек управления, точки управления могут ждать друг друга в другом маршрутном узле и далее слиться в одну точку управления.

Комбинированные узлы представляют собой слияние шага процесса с одним или несколькими маршрутными узлами. Например, при слиянии узла-действия с находящимся за ним маршрутным узлом, осуществляющим выбор одного из нескольких возможных направлений, в схему помещается только узел-действие и прямо к нему присоединяются переходы, которые должны выходить из маршрутного узла.

Элементы дополнительных конструкций не являются элементами графа, однако к этим элементам могут быть присоединены переходы и маршрутные узлы, в некоторых случаях переходы могут пересекать границы этих элементов. Примеры таких конструкций – события, области с прерыванием, объемлющие шаги бизнес-процесса. При нахождении точки управления внутри области с прерыванием может произойти событие (клиент может передумать проводить финансовую операцию, в процессе исполнения сделки могут возникнуть форс-мажорные обстоятельства и т.п.). В этом случае точка управления может из любого находящегося внутри области узла сразу переместиться в присоединенный к области маршрутный узел и уже из него продолжить движение по присоединенному к нему переходу.

В бизнес-процессе могут существовать узлы, соответствующие шагу процесса, но не являющиеся узлами-действиями. Например, узлы-ожидания, в которых не дается заданий исполнителям процесса, СУБПиАР просто ожидает в этих узлах наступления определенного события, после которого точка управления идет дальше. Также на схеме бизнес-процесса могут быть узлы-подпроцессы. Для этих узлов не определен конкретный исполнитель, в этих узлах СУБПиАР запускает другой бизнес-процесс в качестве подпроцесса текущего бизнес-процесса и передает ему соответствующие данные.

В выполняющемся бизнес-процессе одновременно может быть несколько точек управления. В соответствии с бизнес-логикой процесса точка управления в маршрутном узле может разделиться на несколько точек управления, точки управления могут ждать друг друга в другом маршрутном узле и далее слиться в одну точку управления.

Перспектива данных бизнес-процесса соответствует набору переменных. В каждом экземпляре бизнес-процесса содержатся конкретные значения переменных из этого набора. В частности, значение переменной может представлять собой ссылку на данные, находящиеся во внешней информационной системе.

При помощи переменных бизнес-процесса происходит обмен информацией между шагами процесса, переменные бизнес-процесса могут

являться входящими и исходящими параметрами при взаимодействии СУБПиАР с другими информационными системами предприятия, т.е. бизнес-процесс может переносить информацию в корпоративной информационной среде между разнородными информационными системами.

Переменные бизнес-процесса также используются при выборе конкретного внутреннего перемещения точки управления между узлами по какому-либо из возможных переходов. Выбор перехода осуществляется на основании правил бизнес-логики процесса, описанной в перспективе потока управления.

Перспективе ресурсов бизнес-процесса соответствует набор исполнителей, которые могут выполнить задания в узлах-действиях. При этом исполнителями могут быть как сотрудники организации, так и информационные системы или специализированные устройства.

В бизнес-процессе производится связывание узлов-действий с исполнителями заданий при помощи ролей. При разработке бизнес-процесса создается роль и ставится в соответствие определенным узлам-действиям. Во время выполнения экземпляра бизнес-процесса ролям назначаются конкретные исполнители.

Правила выполнения заданий бизнес-процесса могут быть различных видов. Например, бизнес-процесс может послать задание на выполнение всем членам некоторой группы пользователей, а выполнять это задание будет первый пользователь, взявший задание на выполнение, у остальных членов группы это задание будет отозвано. Могут быть случаи, в которых, наоборот, требуется, чтобы все члены группы выполнили задание. Возможен вариант задания “взвешенных” правил распределения заданий по членам группы. В этом случае работа между ними может распределяться, например, в зависимости от задаваемых весовых коэффициентов и от количества заданий, уже принятых пользователями. Например, если группа содержит трех сотрудников с весами 20%, 30% и 50%, то при прохождении заданий первому сотруднику будет направлено на выполнение 20% от их общего числа, второму — 30%, а третьему — 50%.

Перспективе операций бизнес-процесса соответствует список элементарных действий, совершаемых исполнителями в рамках задания узла-действия.

Для сотрудника организации это будет набор операций, фиксируемый в визуальной форме, доступной ему на этапе исполнения задания. Для информационных систем предприятия это набор запросов или транзакций, позволяющих манипулировать данными через специальные программные интерфейсы.

2. Проблема инициализации ролей исполнимых бизнес-процессов

Связывание узлов бизнес-процесса с исполнителями заданий производится при помощи ролей. При разработке бизнес-процесса создается роль и ставится в соответствие определенным узлам схемы. Во время выполнения экземпляра бизнес-процесса в СУБПиАР для ролей необходимо определить исполнителей.

Инициализация роли – это назначение на роль конкретного исполнителя. При переходе от моделирования бизнес-процессов на компьютере к исполнению бизнес-процессов в компьютерной среде появляется проблема выбора конкретных исполнителей, которым будет направлено задание.

Для решения этой задачи во многих СУБПиАР задается иерархическая организационная структура предприятия и роли инициализируются при помощи указания параметров этой структуры. Иногда процедура инициализации роли выносится из СУБПиАР в какую-то другую информационную систему предприятия. В этом случае в бизнес-процесс помещается ссылка на удаленную функцию этой системы и настраивается механизм вызова удаленной функции.

У обоих этих подходов есть неудобства. Настроить удаленный вызов функции из другой информационной системы обычно технически сложно. Задание иерархической организационной структуры предприятия внутри СУБПиАР тоже не всегда помогает. При помощи такой структуры легко инициализировать роли, соответствующие иерархии административного управления, но оказывается сложно инициализировать роли, соответствующие бизнес-процессам.

зировать роли, непосредственно не относящиеся к административному управлению.

Для решения проблемы предлагается использовать математическое понятие «бинарное отношение» [12], которое можно рассматривать как обобщение понятия функция.

Определение. Бинарным отношением между множествами A и B называется любое подмножество P декартова произведения множества A на множество B . Часто, чтобы обозначить принадлежность упорядоченной пары (a, b) к бинарному отношению P , вместо записи $(a, b) \in P$ используют обозначения $P(a, b)$ или aPb . При этом говорят, что a находится в отношении P к b .

Для множеств A и B , состоящих из конечно числа элементов, любое отношение можно задать, определив набор упорядоченных пар (a, b) для этого отношения.

Некоторые (но не все) бинарные отношения соответствуют функциям. Можно определить функцию как такое бинарное отношение R , в котором каждому значению b отношения aRb соответствует лишь одно единственное значение a (но не наоборот).

Добавим возможность инициализации ролей при помощи бинарных отношений в случае, когда по уже известному исполнителю заданий надо определить исполнителя одного из последующих заданий. Например, это может быть непосредственный руководитель сотрудника, подавшего на что-то заявку, или сотрудник отдела кадров, отвечающий за ведение личного дела конкретного работника. При использовании бинарных отношений над множеством исполнителей задач бизнес-процесса процедура назначения возможных исполнителей задания становится очень простой и ее легко реализовать прямо в СУБПиАР.

Принцип процедуры инициализации роли следующий: берется уже известный исполнитель заданий, находятся все пары бинарного отношения, в которых этот исполнитель находится в правой части, рассматривается множество, состоящее из всех левых частей отобранных пар. Этим множеством и инициализируется роль.

Простота процедуры назначения следует из того, что любое отношение над конечным множеством исполнителей заданий можно задать

множеством пар (Исполнитель 1, Исполнитель 2) и при этом не требуется проверять каких-либо ограничений (как, например, для функции – существование только одного значения функции для одного аргумента).

Задавать отношения перечислением всех определяющих его пар пользователей неудобно, так как таких пар может быть очень много. Для уменьшения количества вводимых данных воспользуемся группами пользователей.

Группы пользователей служат для объединения пользователей по какому-либо признаку. Одни группы могут содержать в себе другие группы. Обычно группа наследует свойства всех групп, в которые она входит.

Зададим бинарное отношение в СУБПиАР как множество пар (Исполнитель 1, Исполнитель 2), в которых Исполнитель является пользователем или группой пользователей.

Инициализацию роли при помощи бинарного отношения предлагается производить при помощи следующего алгоритма.

1. Из указанной в инициализаторе роли переменной бизнес-процесса берется ее значение-Исполнитель – имя пользователя или группы пользователей. Это значение будет соответствовать правой части отношения.

2. Строится множество значений всех левых частей отношения, соответствующих данному элементу правой части. Делается это так: для Исполнителя – значения правой части отношения находятся все группы, в которые он входит (хотя бы в одну из их подгрупп). Далее находятся все пары, определенные в СУБПиАР для данного отношения, у которых в правой части стоит Исполнитель или одна из найденных групп. Далее рассматривается множество всех левых частей этих пар.

3. Если пар нет, то роль не инициализируется. Если множество состоит только из одного пользователя, то роль инициализируется им. В остальных случаях роль инициализируется множеством всех пользователей, попавших в левые части пар или принадлежащих какой-либо из групп, попавших в левую часть, а также любой из их подгрупп.

Данный алгоритм позволяет при помощи относительно небольшого количества пар задавать достаточно сложные отношения.

3. Проблема, связанная с необходимостью замещения одних исполнителей заданий другими

На предприятиях во время эксплуатации СУБПиАР возникают ситуации, когда исполнитель, которому предназначено задание, не имеет возможности его выполнить, например, заболел, находится в отпуске или командировке. На эту проблему обычно можно не обращать внимания при моделировании бизнес-процессов, но она становится критической при реальном исполнении бизнес-процессов, т.к. отсутствие возможности выполнить задание приводит к остановке экземпляра бизнес-процесса, срыву сроков работ, нарушению обязательств и другим неприятностям.

В таких случаях в СУБПиАР используется замещение пользователей – задание перенаправляется другому пользователю. Используя замещение пользователей, можно добиться того, что надежность работы СУБПиАР будет выше надежности работы составляющих ее элементов (людей).

Часто в СУБПиАР пытаются построить систему замещения пользователей при помощи импорта организационной структуры предприятия в СУБПиАР и задания в ней функций замещения, основанных на положении сотрудников в административной системе управления предприятием. В некоторых системах эта проблема решается при помощи вставки программного кода, реализующего перенаправление заданий, непосредственно в бизнес-процессы.

Оба этих решения неудобны: организационная структура предприятия является отдельной сущностью и помещать ее в СУБПиАР нежелательно, т.к. она используется и в других системах предприятия (ERP, CRM и т.п.). В случае использования программного кода бизнес-процесс становится неудобным для модификации, т.к. для изменения замещения как правило требуется привлекать программиста.

Но главное - такое решение неудобно управленцам, потому что оно не соответствует их мышлению. В случае замещений исполнителей задач управленцам гораздо комфортнее думать "в терминах" людей, а не бизнес-процессов. Им

удобнее не перебирать все бизнес-процессы, в которых теоретически может участвовать замещаемый пользователь и изменять в них настройки, а явно задать замещение в свойствах пользователя, может быть, указав при этом какие-то условия, при выполнении которых замещение будет выполнено.

Поэтому предлагается построить механизм замещения исполнителей заданий на наборах правил замещения, относящихся не к бизнес-процессам, а к пользователям системы: для каждого пользователя составляется упорядоченный набор правил замещения, которые последовательно просматриваются до тех пор, будет найдено подходящее правило замещения, либо будет выяснено, что ни одного подходящего правила нет.

Правило назначения заместителя содержит функцию над организационной структурой предприятия, которая возвращает заместителя.

Каждое правило имеет следующие параметры:

- замещаемый Пользователь (Пользователь),
- заместитель (функция над оргструктурой, возвращающая Пользователя),
- применимо ли правило (формула).

Пример правила назначения заместителя:

- Иванов
- Петров
- (Роль = «инспекторКадровойСлужбы») & (Бизнес-процесс= «больничный»)

У пользователя может быть одно из двух состояний:

1. активен,
2. не активен

Механизм замещения применяется только к пользователям, имеющим статус «не активен». В этом случае из списка правил будут выбраны все правила замещения, относящиеся к данному пользователю, далее из этих правил будет выбрано первое по порядку правило, которое применимо (выполняется формула в «Применимо ли правило») и заместитель в котором имеет статус «Активен». В список заданий этого Пользователя (заместителя) и будет перенаправлено данное задание.

Возможны ситуации, в которых у Пользователя не будет заместителя.

Использование данного механизма замещения показало хорошие результаты.

4. Проблема «взрывного» роста количества точек управления в экземпляре бизнес-процесса

Для последующего изложения проблемы приведем графические изображения нескольких элементов схемы бизнес-процесса в соответствии с международным стандартом UML.

Узел-действие. Назначение узла описано в разделе «Перспектива потока управления» для исполнимых бизнес-процессов. Узел обозначается прямоугольником со скругленными краями, в центре которого пишется имя узла (Рис. 1).

Ветвление. Вид маршрутного узла. Должен иметь один входящий и несколько исходящих переходов. В этом узле для каждой пришедшей в него точки управления делается выбор, по какому из исходящих переходов она будет передана далее. Обозначается ромбом (Рис. 2).

Соединение. Вид маршрутного узла. Обозначается ромбом. Должен иметь несколько входящих и один исходящий переход. В этом узле все пришедшие в него точки управления направляются по исходящему переходу. Обозначается ромбом (Рис. 3).

Разделение. Вид маршрутного узла. Должен иметь один входящий и несколько исходящих переходов. Для пришедшей в узел точки управления генерирует точку управления для каждого исходящего Перехода. Все сгенерированные точки управления далее выполняются параллельно. Обозначается черным прямоугольником (Рис. 4).

Слияние. Вид маршрутного узла. Должен иметь несколько входящих и один исходящий Переход. Узел ожидает прихода точек управления по входящим переходам. После этого все пришедшие точки управления уничтожаются, а для исходящего перехода генерируется одна точка управления. Обозначается черным прямоугольником (Рис. 5).

Если не задавать ограничений на комбинации элементов на схеме бизнес-процесса, то возможно создание таких комбинаций элементов, в которых точка управления в элементе-разделении трансформируется в несколько «параллельно движущихся» точек управления. Далее, после прохождения элемента-соединения, они окажутся точками управления, идущими друг за другом по одному переходу. Пример такой ситуации показан на Рис. 6.

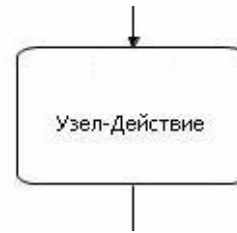


Рис. 1. Обозначение узла-действия



Рис. 2. Обозначение ветвления

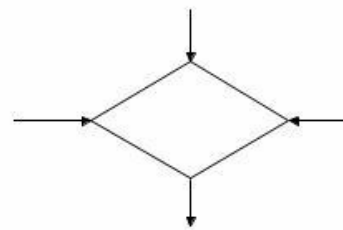


Рис. 3. Обозначение соединения

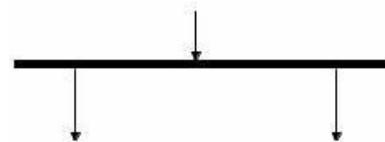


Рис. 4. Обозначение разделения

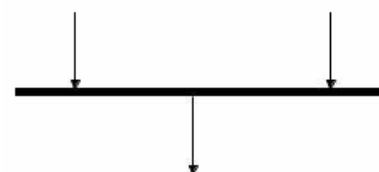


Рис. 5. Обозначение слияния

Если в экземпляре бизнес-процесса возможно существование нескольких последовательно перемещающихся по одному переходу точек управления, то описание элемента «слияние» надо уточнить. В соответствии с наиболее универсальным подходом в этом случае для каждого входящего перехода пришедшая в «слияние» точка управления ставится в очередь. Если для

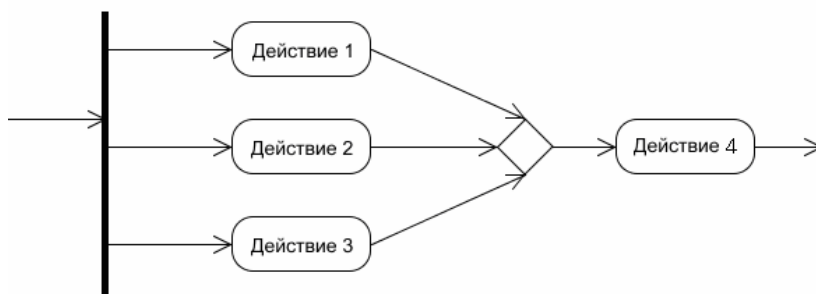


Рис. 6. Появление последовательно движущихся точек управления

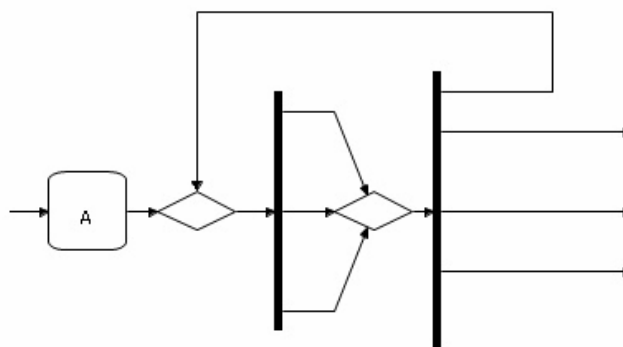


Рис. 7. Участок схемы с быстро возрастающим количеством точек управления

всех входящих в «слияние» переходов их очереди заполнены хотя бы одной точкой управления, то все точки управления, находящиеся на первой позиции очереди каждого перехода, уничтожаются и на выходе из «слияние» генерируется одна точка управления. Все остальные точки, находящиеся в очередях в «слияние», перемещаются на одну позицию вперед.

При отсутствии ограничений на комбинации элементов на схеме бизнес-процесса в случае такого определения поведения элемента "слияние" возможно появление экземпляров бизнес-процессов, в которых из-за ошибок проектирования количество точек управления резко возрастает с течением времени. Такие процессы могут создать запредельную нагрузку на систему, что приведет к прекращению ее нормальной работы.

На Рис. 7 показан пример участка схемы бизнес-процесса с быстро возрастающим количеством точек управления.

Чтобы избежать ситуации с быстро возрастающим количеством точек управления при исполнении экземпляра бизнес-процесса, возможны различные подходы.

А. Можно попытаться разработать критерии, применение которых к схеме бизнес-процесса на этапе его проектирования (в редакторе бизнес-процессов) приведет к одному из следующих значений критерия:

1. в данной схеме не возможна ситуация с бесконечно возрастающим количеством точек управления;
2. в данной схеме обязательно возникнет ситуация с бесконечно возрастающим количеством точек управления;
3. в данной схеме может (но не обязательно) возникнуть ситуация с бесконечно возрастающим количеством точек управления в зависимости от значений задаваемых данных.

Тогда в случае 2 можно программно запретить импорт такого бизнес-процесса в среду исполнения. Разработанные критерии должны быть легко реализуемы в виде алгоритма, чтобы их можно было использовать в компьютерных системах управления бизнес-процессами и административными регламентами.

Б. Можно разработать критерии, применение которых на этапе исполнения позволит

определить «опасные» экземпляры бизнес-процессов. Тогда СУБПиАР сможет автоматически остановить выполнение этих экземпляров и таким образом не допустить прекращения работы системы от недопустимой нагрузки.

В. Можно задать ограничения на возможные комбинации элементов на схеме бизнес-процесса, а также изменить поведение элементов таким образом, чтобы при выполнении этих ограничений ситуация с бесконечно возрастающим количеством точек управления не могла возникнуть.

Подход А является сложной математической задачей. В настоящий момент времени авторы настоящей статьи не знают ее удовлетворительного решения.

В качестве примера подхода Б можно предложить следующую процедуру: на этапе проектирования для каждого определения бизнес-процесса устанавливается максимально возможное количество точек управления в экземпляре бизнес-процесса; если во время исполнения экземпляра эта величина будет превышена, то СУБПиАР автоматически остановит выполнение этого экземпляра и даст сигнал администратору системы о возникновении нештатной ситуации.

У данного критерия есть два недостатка:

1. На этапе проектирования бизнес-процесса не всегда можно оценить максимальное количество точек управления в любом его экземпляре. То есть, может так случиться, что экземпляр бизнес-процесса будет «неправильно» остановлен системой, что, в свою очередь, может нанести ущерб предприятию, эксплуатирующему СУБПиАР.

2. Даже если система «правильно» остановила экземпляр бизнес-процесса, ситуация после этого может оказаться очень сложной: по заданиям этого экземпляра бизнес-процесса сотрудники предприятия совершили определенные действия; возможно, эти действия требуют обязательного выполнения каких-то других действий в строго определенные интервалы времени, а отсутствие этих действий может привести к убыткам и другим неприятностям.

Приведем примеры реализации подхода В и покажем ограниченность их применения.

Рассмотрим первый вариант реализации подхода В. Введем дополнительные ограничения:

1. В бизнес-процессе на этапе его проектирования должно быть установлено взаимно-однозначное соответствие элементов «разделение» и «слияние», то есть эти элементы должны образовывать пары.

2. Потребуем, чтобы точки управления, сгенерированные «разделением», могли приходиться только в одно «слияние» - то, которое образует с ним пару. Если точка управления пришла в «разделение», она не уничтожается, а «замораживается» - ждет, пока порожденные «разделением» точки управления придут в своё «слияние». После этого порожденные точки управления уничтожаются, а «замороженная» точка управления «размораживается» и пускается по выходящему из «слияния» переходу.

3. Точка, вышедшая из «разделения», может прийти в другое «разделение» и т.д. Назовем точку управления, пришедшую в «разделение», родительской по отношению к точкам управления, вышедшим из «разделения», а вышедшие точки управления, соответственно, дочерними по отношению к пришедшей. Запретим дочерним точкам по отношению к «разделению», а также дочерним точкам его дочерних точек приходиться в это же разделение.

Легко видеть, что в данном случае в каждый момент времени для экземпляра бизнес-процесса можно построить дерево дочерних точек относительно первой точки управления. Узлы дерева будут соответствовать «разделениям», через которые прошли точки управления.

Так как (в соответствии с ограничением 3) узлы дерева не могут повторяться ни в одной его ветке, число «разделений» в бизнес-процессе конечно, число переходов, выходящих из каждого «разделения», тоже конечно, поэтому количество точек управления в экземпляре бизнес-процесса будет ограничено фиксированной величиной. Таким образом, ситуация бесконечно возрастающего количества точек управления при данных ограничениях будет невозможна.

Обязательность выполнения ограничений 1 – 3 для любого экземпляра бизнес-процесса можно проверить на этапе проектирования бизнес-процесса: можно построить дерево элементов бизнес-процесса, которых могут достичь дочерние точки управления соответствующих

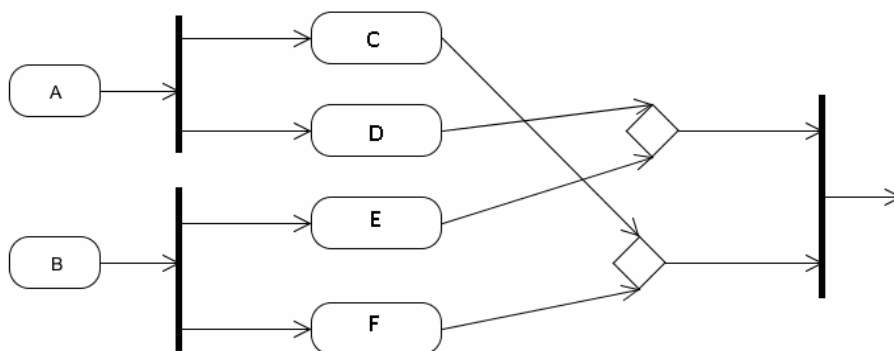


Рис.8. Пример схемы, не удовлетворяющей ограничениям первого варианта реализации, но удовлетворяющей ограничениям второго варианта

уровней вложенности. Если в этом дереве в какой-то его ветке точка управления «пройдет» не через свое «слияние» или окажется в родительском «разделении», то критерий не будет выполнен. Если в построенном дереве таких веток не будет, то критерий будет выполнен, то есть для любого экземпляра данного бизнес-процесса не может возникнуть ситуация бесконечного увеличения точек управления.

Рассмотрим второй вариант реализации подхода В. Ослабим первое ограничение первого подхода: вместо взаимно-однозначности потребуем, чтобы в бизнес-процессе каждому элементу «разделение» должен быть поставлен в соответствие единственный элемент «слияние».

Остальные ограничения оставим прежними.

На Рис. 8 приведен пример схемы, удовлетворяющей данным ограничениям и не удовлетворяющей ограничениям первого варианта реализации.

Не сложно обобщить на данный случай все рассуждения первого варианта реализации и показать, что в случае второго варианта реализации, для любого экземпляра данного бизнес-процесса не может возникнуть ситуация бесконечного увеличения точек управления.

Рассмотрим третий, еще более ослабленный вариант реализации подхода В. Снимем требование 1 (чтобы на этапе проектирования бизнес-процесса каждому элементу «разделение» должен быть поставлен в соответствие единственный элемент «слияние»).

Изменим поведение элемента «слияние». Пусть теперь каждая пришедшая в «слияние» точка управления «проверяет», все ли одновременно вышедшие с ней из «разделения» точки

управления пришли именно в это «слияние»? Если нет, то точка управления ждет в «слиянии» остальных точек управления. Если да, то все вышедшие из «разделения» точки управления уничтожаются, на выходе из «слияния» «размораживается» пришедшая в «разделение» точка управления.

Так как теперь «разделение» и «слияние» не образуют пар на этапе проектирования бизнес-процесса, снимем также требование 2. Однако оставим требование 3: дочерние точки, а также дочерние точки дочерних точек не могут еще раз придти в родительское «разделение».

Можно видеть, что при таком ограничении ситуации с быстро возрастающим количеством точек управления в экземпляре бизнес-процесса не будут возникать, однако это ограничение легко проверить на этапе исполнения экземпляра бизнес-процесса, но сложно (авторы настоящей статьи не знают как это сделать) проверить на этапе проектирования бизнес-процесса.

Рассмотрим пример, показывающий ограниченность рассмотренных вариантов реализации подхода В. Существует практика использования разделений и слияний для синхронизации действий в бизнес-процессе. Например, на Рис. 9 слияние «препятствует» рассылке материалов о конференции до заключения договора аренды помещения, в котором будет проводиться конференция.

Этот пример соответствует реальной жизненной ситуации, однако, мы видим, что в случае реализации рассмотренных вариантов подхода В точки управления не смогут выйти из слияний и экземпляры данного бизнес-процесса никогда не завершатся, то есть, предложенные

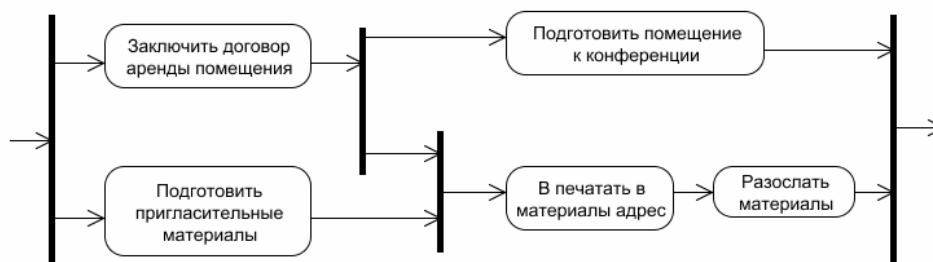


Рис. 9. Бизнес-процесс организации конференции

решения накладывают на бизнес-процессы слишком сильные ограничения и нуждаются в улучшении.

Заключение

После перехода от моделирования бизнес-процессов к непосредственному исполнению бизнес-процессов в компьютерной среде автоматизация предприятия на основе процессного подхода позволяет исключить из действий сотрудников рутинные операции, повысить скорость взаимодействия сотрудников, эффективно оптимизировать существующие бизнес-процессы, а также оперативно перестраивать бизнес-процессы предприятия в ответ на существенные изменения условий бизнеса.

Однако в случае автоматизации предприятий на основе исполнимых бизнес-процессов возникают вопросы, на которые не дают ответов традиционные теории процессного подхода. В настоящей статье приведены примеры таких проблем и найденные для них решения. Изложенные в настоящей статье решения были применены на практике в программном обеспечении с открытым кодом, которое доступно на международном портале разработчиков свободного программного обеспечения по адресу <http://sourceforge.net/projects/runawfe>.

Михеев Андрей Геннадьевич. Доцент Национального технологического университета МИСиС. Окончил факультет ВМиК МГУ им. М.В. Ломоносова в 1986 г. Кандидат физико-математических наук. Автор более 50 печатных работ. Область научных интересов: процессный подход к управлению предприятием. E-mail: andrmikheev@gmail.com

Пятецкий Валерий Ефимович. Заведующий кафедрой Национального технологического университета МИСиС. Окончил Карагандинский политехнический институт в 1970 г. Доктор технических наук, профессор. Автор более 200 печатных работ. Область научных интересов: разработка и построение интегрированных систем автоматизированного управления производством. E-mail: 7621496@gmail.com

Литература

1. Абдикеев Н.М., Данько Т.П., Ильдеменов С.В., Киселев А.Д. Реинжиниринг бизнес-процессов. М.: Эксмо, 2005.
2. Тельнов Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов: Компонентная методология. – М.: Финансы и статистика, 2004.
3. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов. – М.: Финансы и статистика, 2006.
4. А. Громов, М.С. Каменнова, М. Ферапонтов, А. Шматалюк. Моделирование бизнеса. Методология ARIS. – М.: Весть-МетаТехнология, 2001.
5. В.В. Репин. Бизнес-процессы компании. Определение. Анализ. Регламентация – М.: Стандарты и качество, 2007.
6. Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе. – СПб.: Изд-во СПбУ, 1997.
7. Кловпулос Т. Необходимость Workflow. – М. Весть-МетаТехнология 2000
8. Вагнер Ю. BPM-эффект. Автоматизация в промышленности, 2009 №7.
9. Куликов Г.Г., Михеев А.Г. Особенности реализации процессного подхода и обучения управлению бизнес-процессами при помощи свободного ПО с открытым кодом. / Открытое образование, № 4 2011.
10. Михеев А.Г., Орлов М.В. Система управления бизнес-процессами и административными регламентами. / Программные продукты и системы, № 3 2011.
11. S. Jablonski and C. Bussler. Workflow Management: Modeling Concepts, Architecture, and Implementation. International Thomson Computer Press, London, UK, 1996.
12. А. Н. Колмогоров, С.В. Фомин, Элементы теории функций и функционального анализа. 4-е изд. М. Наука. 1976.