

Разработка автоматизированной цепочки обработки документов сбыта в SAP R/3

И. В. Илларионов, email: igor.illarionov@gmail.com¹

И. И. Антоненко, email: antonenkoi@gmail.com¹

¹ Воронежский государственный университет

***Аннотация.** В работе исследуются способы автоматизации выполнения АВАР и UNIX программ в SAP R/3. Рассмотрены методы реализации автоматизации выполнения фоновых обработок в SAP, разработана собственная цепочка обработки документов сбыта.*

***Ключевые слова:** автоматизация процессов SAP, ERP-системы, АВАР, UC4 AUTOMIC*

Введение

ERP – стратегия интеграции всех бизнес-процессов в единую систему, ориентированная на непрерывную оптимизацию ресурсов с помощью применения интегрированного пакета программного обеспечения для реализации общих моделей данных и процессов для всех сфер деятельности.

Усложнение процессов управления предприятием неизбежно требует использования ERP в бизнесе. Если в малом предприятии руководитель может осуществлять управление бизнес-процессами непосредственным участием, то по мере роста компании информационные потоки требуют большого административного ресурса для анализа. Для средних и крупных организаций ERP-системы становятся незаменимыми.

Рынок ERP-систем постоянно развивается несмотря на то, что многие поставщики работают на нем уже десятки лет. Например, согласно данным аналитиков американской компании Garter, специализирующейся на исследованиях рынка информационных технологий, за 2020 год объем мирового рынка программного обеспечения увеличился на 10% и достиг 35 млрд. долларов. Крупнейшими производителями являются SAP и Oracle.

Российский рынок ERP-систем соответствует мировым тенденциям. За 2019 год его объем вырос на 30%, а в 2020-ом году составил более 819 млн. долларов. В 2021 году динамика развития рынка ERP-систем в России стала более умеренной и рынок вырос на 9,13% по сравнению с 2018 годом и составил 56,76 млрд. руб. Согласно

статистике наиболее распространенными системами в России являются решения 1С, Microsoft, SAP и Галактика.

Поскольку целью любого бизнеса является получение прибыли то для увеличения конкурентоспособности и прибыльности необходимо организовать четкое управление сбытом продукции. Увеличить объемы продаж, сократить сроки выполнения заказов и улучшить взаимодействие с клиентами позволяет специальное решение «Сбыт» от компании SAP. Вместе с тем бизнес-процесс продаж SAP переусложнен и включает в себя много взаимосвязанных и взаимозависимых компонент:

- выставление счетов;
- обработка платежей;
- управление заказами на поставку;
- проверка доступности;
- управление исходящими поставками;
- управление транспортировками;
- учет балансовых единиц;
- выдача товаров.

Вследствие этого любое внедрение автоматизации отдельных процедур позволяет экономить ресурсы.

В работе рассмотрена разработка автоматизированной цепочки обработки документов сбыта в SAP R/3.

1. Анализ реализации задачи в SAP

Как любая ERP система, SAP интегрирует все бизнес-процессы предприятия в единую систему для управления внутренними и внешними ресурсами.

Система SAP обычно содержит:

- уровень баз данных, где происходит хранение;
- уровень приложений, реализованный на ABAP или JAVA, где происходит обработка. На этом уровне происходит также соединение с внешними системами;
- уровень представления, представленный терминалами, через которые пользователи осуществляют работу (сейчас в основном представлены интернет-браузерами).

Для пользователей наибольшее значение имеет уровень представления, который в большинстве своем представлен графическим пользовательским интерфейсом SAP GUI – процессом на уровне операционной системы клиента. Интерфейс принимает ввод пользователя и передает эту информацию на уровень приложений, где этот запрос обрабатывается. Это работает и в обратную сторону. SAP

GUI получает данные с уровня приложений и отображает их пользователю.

После получения запроса пользователя происходят операции, обработки и вычисления на уровне сервера приложений, представляющего собой центр управления системой. Во время установки системы настраивается число и типы инстанций – группы процессов, использующих общую область памяти и обращающейся к одной базе данных.

Необходимые сведения для обработки сервер приложений запрашивает с уровня базы данных, где используется система управления реляционной базой данных, через интерфейс SQL. Обычно база данных одна, но встречаются и реализации параллельных баз.

Каждая установленная система SAP содержит все ресурсы, необходимые для выполнения всех стандартных функций SAP R/3. Но для работы в рамках реального предприятия создаются несколько отдельных систем для каждой среды: разработка, тестирование и производственная система. Ландшафт этих систем, а также взаимодействие, представлено на рис. 1.

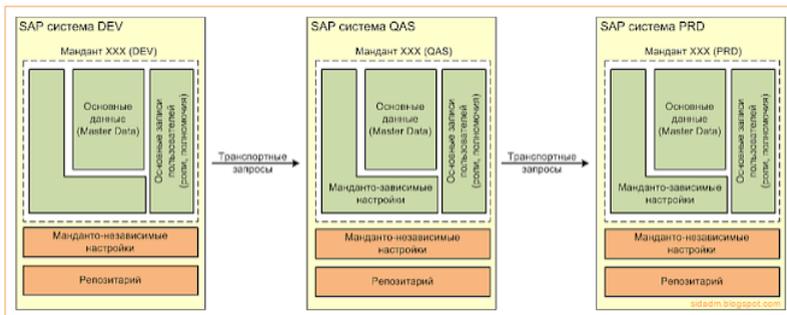


Рис. 1. Ландшафт SAP систем

Система разработки (DEV) используется для разработки и дальнейшей доработки специфических настроек для конкретного клиента. Система обеспечения качества (QAS) применяется для дальнейшего тестирования разработанного функционала и обучения. Производственная система (PRD) же используется для непосредственной работы пользователей. В нее поступают только проверенные модификации из системы тестирования. В самой же производственной системе не производятся никакие изменения.

Изменения в системах переносятся через транспортные запросы, управляемые системой управления переносами. Запрос на перенос представляет собой несколько файлов, содержащий программы и настройки.

2. Процессы в системе

Процессы в системе SAP выполняются на уровне приложений и различаются по выполняемым задачам.

- служба диалога;
- служба фоновой обработки;
- служба обновления;
- служба спула;
- служба блокировок.

Служба диалога реализовывает запросы активных сеансов пользователей.

Процесс фоновой обработки реализовывает задачи, которые должны выполняться в фоновом режиме. Это операции не требующие постоянного диалога с пользователем для ввода и обработки данных. Выполнение фоновых задач планируется на конкретное время или по созданному событию.

Служба обновления вносит асинхронные изменения в базу данных без участия пользователя.

Служба спула (spool) отвечает за получение запросов вывода и временное хранение данных в объектах TemSe до их фактического вывода. Хранение может осуществляться как в базе данных, так и в файловой системе.

Служба блокировок занимает особое место. Для нее достаточно обычно одного процесса, настроенного на центральной инстанции. Он получает запрос на блокировку фонового или диалогового процесса для, например, исключения изменения данных в одной транзакции разными пользователями. Проверяет существующие записи блокировки в таблице блокировок и при отсутствии наложений устанавливает новую.

Все операции, не требующие постоянного ввода данных пользователем, могут быть исполнены в фоновом режиме. В основном здесь идет речь выполнении обработок больших массивов данных и периодически повторяющихся задач. В SAP R/3 для этого служат фоновые процессы. Выделяют два режима работы системы: дневной и ночной. Для дневного режима, когда работает много пользователей, конфигурируют больше диалоговых режимов. А для ночного выделяют большее количество фоновых процессов.

Фоновые задания планируются в SAP R/3 с помощью транзакции SM36.

Далее выполняется настройка условий запуска в режимах: немедленное выполнение, привязка ко времени и привязка к событию. Планировщик является АВАР программой, автоматически собираемой при запуске системы, которая проверяет наличие ожидающих фоновых заданий для обработки, хранящихся в центральных таблице базы данных. Выполнение фоновой программы можно назначить на определенное время, а можно привязать ее выполнение к завершению другого процесса или срабатыванию события.

Заключаящим шагом является выстраивание логической структуры планируемой обработки, включающей программы АВАР, внешние программы на уровне операционной системы и внешние команды на уровне операционной системы.

Однако, описанный механизм планирования имеет ряд недостатков, существенных для решения поставленной задачи:

- отсутствует удобный календарь запусков, что не позволяет привязать обработку к последнему календарному дню, так как в SAP присутствует привязка к рабочим дням. К тому же, в месяце различное количество дней – 30, 31 и 28, что осложняет настройку;
- выполнение UNIX команд возможно, но затруднено, особенно при построения передачи данных на сторонний сервер;
- невозможно обслуживать части цепочки. Если один из шагов обрухнется, то цепочка просто перейдет к следующему шагу;
- низкая гибкость работы.

3. Применение стороннего средства реализации обработки

Как ранее отмечалось, в SAP R/3 представлен интерфейс API для планирования выполнения заданий из сторонних программ. Поэтому планировать разрабатываемую цепочку было решено с помощью UC4. Инструмент способен обеспечить подключения к любым приложениям, операционным системам и базам данных для эффективной интеграции бизнес-процессов предприятия. Он предоставляет много функций, таких как обнаружение и исправление сбоев, аудит, прогнозирование и многое другое. В UC4 присутствует инструмент балансировки нагрузки, снижающий время простоя системы вплоть до нуля. Применение UC4 позволяет легко автоматизировать задачи повседневной работы, помогая снизить количество человеческих ошибок и эксплуатационные расходы.

Платформа UC4 может использоваться для автоматизации процессов во всех средах информационной системы. Это становится возможным благодаря определению в рамках одной инфраструктуры

UC4 нескольких логических сред что снижает затраты на установку и владение инфраструктурой автоматизации. Механизм автоматизации UC4 взаимодействует с целевой машиной через протокол TCP/IP.

Для выстраивания логических структур предусмотрен следующий ряд объектов:

- Джоб (Job). Базовый элемент структуры и представляет собой шаг разрабатываемой цепочки.
- Цепочка работ (Workflow). После создания джоба, настраивают порядок их выполнения в цепочку. Цепочка обязательно содержит блок START и END, между которыми выстраивают джобы;
- События. После создания потока работ, его выполнение нужно привязать к какому-то событию. Он может быть как логическим (например, проверка на наличие файла в директории), так и привязанным ко времени (выполняться статично в одно и то же или циклично через указанный промежуток времени);
- Скрипты. Используются для вызова со стороны SAP объектов, находящихся на стороне UC4;
- Расписание (Schedule). При планировании ежедневных цепочек выстраивается большая структура. Также на одном манданте UC4 могут выполняться цепочки для нескольких временных зон.
- Календарь. Особый объект UC4, в котором можно создавать события на даты, к которым привязывать выполнение цепочек;

4. Разработка автоматизированной цепочки

Имеем следующие исходные данные: UC4 агент системы Q51, связанный с агентом SAP. UC4 агент работает весь день, имея настроенное время перезапуска. Все данные для старта агента хранятся в .ini файле. Старт агента и все действия на нем фиксируются в отчете выполнения. Агент UC4 связывается с агентом SAP по протоколу TCP/IP и далее может на нем запускать программы через пользователя "UNICONTROL". После того, как настройки получены, в этом же отчете фиксируются все джобы, выполненные на этом агенте. Процесс запуска UC4 агент для хоста UNIX аналогичен агенту SAP.

Рассмотрим запрос в сервисе UC4MS от SAP SD консультанта, которому требуется просит создать цепочку, с заданными параметрами:

- сначала происходит проверка наличия файла по маске в директории smsdata/Q51/interface/SD11
- выполняются ABAP программы /SIE/OCG_ZSD_VB30 с вариантом Z_LOCKBOX_U10 под пользователем

BATCH_UC4_CA2 и вызовом печати у принтера DRUCKER_Q51_002

- выполняются ABAP программы /SIE/OCG_ZPROC_01 с вариантом Z_M_LBX_1 под пользователем BATCH_UC4_CA2
- выполняются ABAP программы /SIE/OCG_ZBCA016 с вариантом Z_LOCBOX_U10
- предмет файла на сервер SNSL03.SHS.AD005.NET
- искомый файл передается в директорию smsdata/Q51/interface/SD11/SICHER и удаляются файлы старше 90 дней

Итого, необходимо разработать цепочку из пяти шагов. Первый и последний выполняются на UNIX сервере, остальные вызовом программ со стороны SAP. Для этого создаются 5 объектов типа «Job», объединяемые в созданном объекте типа «Workflow», что показано на рис. 2.

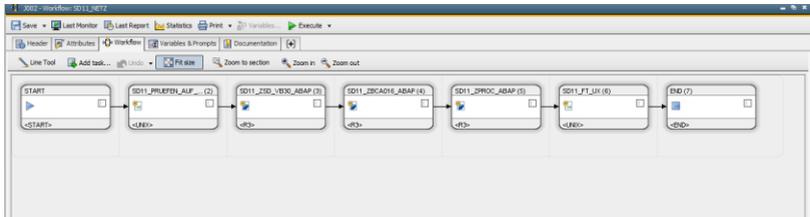


Рис. 2. Созданные объекты цепочки

Первым шагом в цепочке является UNIX джоб «SD11_PRUEFEN_AUF_EXIST». В программной части используется только команда `cd` для перехода по директории, `pwd` для отображения открытого пути и `ls` с флагом `-al` для отображения всех файлов списком с правами доступа, включая скрытые. Далее настраивается блокировка шага, при возникновении любой ошибки (например файл в директории отсутствует). Для этого в следующем блоке «SD11_ZSD_VB30_ABAP» настраивается блокировка предыдущего.

После конфигурации всех этапов, необходимо настроить условие запуска цепочки. Обычно, его устанавливает владелец процесса (может являться как консультантом, так и лицом со стороны поддерживаемого проекта). Если в запросе на создание отсутствуют ограничения по времени, можно планировать выполнение на время минимальной загрузки системы. Отслеживание загрузки системы со стороны UC4 также позволяет это сделать. Для этого во вкладке “System Overview”, где хранится вся метаинформация о системе (информация об агентах

систем SAP и UC4, пользователях, очередях) предусмотрен инструмент “Usage”. В нем представляется статистика по часам загрузки системы в виде таблицы и графика. На рис. 3 показана система с малой загрузкой, но в продуктивных системах этот вопрос очень важен для минимизации задержек системы в целом. Если будет отдано много ресурсов системы для фоновых процессов, то останется мало ресурсов для, например, диалоговых. И в системе смогут работать одновременно ограниченное количество сотрудников, что критично для бизнеса.

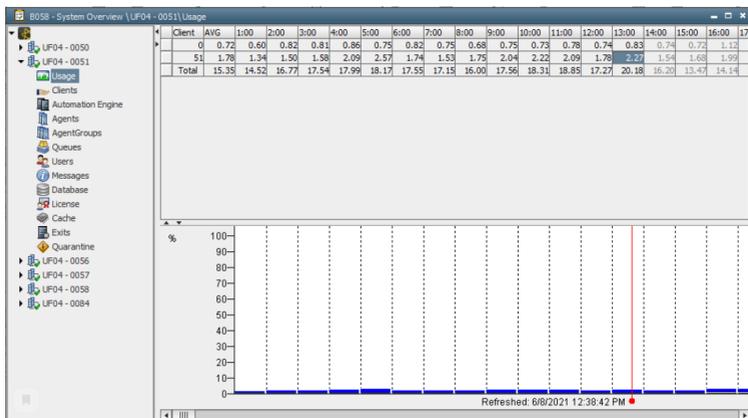


Рис. 3. Таблица загрузки системы

Также планировать загрузку системы помогает инструмент прогноза работы цепочек – «Forecast». После нескольких срабатываний цепочки система оценивает среднее активное время цепочки на основе предыдущих. Также этот инструмент помогает оценить работу больших запланированных на каждый день дневных цепочек – тагеснетцев. Эти данные полезны для общей оценки работы системы.

Далее остается настроить выполнение в последний день месяца. Для этого в календаре «MED.R3.KALENDER» создается новое событие «MONL_LEZTER_KALTAG», активирующее созданную цепочку в последний день месяца. Общий вид календаря UC4 и созданных для него событий представлен на рис. 4.

Теперь это событие должно быть присвоено в свойствах цепочки вкладки календаря выполнения. Таким образом, цепочка настроена для выполнения и ожидает наступления условия запуска.

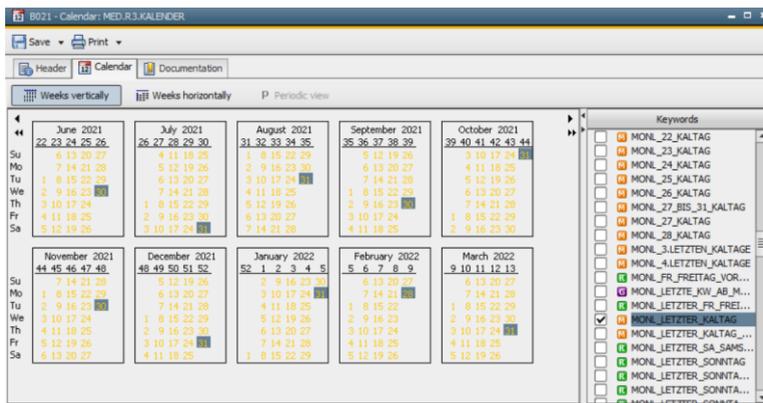


Рис. 4. Календарь событий в UC4

5. Обслуживание созданной цепочки

После создания и успешного запуска цепочки ее необходимо правильно обслуживать. В первую очередь это означает устранять ошибки, возникающие во время выполнения. Любой пользователь SAP, имеющий доступ к транзакции SM37, может посмотреть статус фоновой обработки и отчет по ней. Если возникла ошибка выполнения и консультант имеет доступ к транзакции SM36, он может совершить и повторный запуск после проверки данных, но если этот фоновый процесс запланирован в инструменте UC4, то перезапуск возможен только в этом инструменте, а не с помощью SAP. Поэтому важно иметь четкие инструкции взаимодействия сторон поддержки.

При возникновении ошибки, сотрудник, поддерживающий систему со стороны UC4 должен провести анализ проблемы, выявить, является ли фоновая обработка критичной для установления приоритета работы над решением. При запросе на создание шагов цепочки, обычно указывается, как следует поступать при ошибках. Это может быть проведение повторного запуска без уведомления, проведение повторного запуска с уведомлением (используется, если ответственным за обработку важно знать, во сколько точно были обработаны данные), не выполнение повторного запуска и уведомление ответственных лиц.

Сотрудник поддержки UC4 отправляет письмо коллеге со стороны поддержки SAP. Он в свою очередь проводит анализ случившегося и согласовывает действия по решению с владельцем обработки. Если поддержку SAP оказывает аутсорсинговая организация, то ее сотрудники часто не являются ответственными за саму обработку и должны советоваться с этими лицами. После согласования сотрудник

поддержки SAP отправляет указание коллеге со стороны UC4: провести повторный запуск или пропустить заблокированный шаг, указав при этом, должны ли быть выполненными оставшиеся шаги цепочки. Если проведение повторного запуска прошло неудачно, процесс возвращается к этапу информирования сотрудника поддержки SAP.

6. Полученные результаты

В итоге, до настоящего момента было совершено тринадцать тестовых запусков и один плановый. После внедрения цепочки нагрузка системы практически не изменилась. По сравнению с таблицей до внедрения, средняя загрузка выросла на 0,08%, что является хорошим результатом.

Заключение

В работе были рассмотрены общие принципы системы SAP, виды процессов и способы их автоматизации; проведен анализ разных способов реализации; разработана автоматизированная цепочка обработки и описаны бизнес-процессы для ее поддержки.

Проведенные исследования и результаты работы были рассмотрены компанией «Атос Айти Солюшенс Энд Сервисез» и нашли свое отражение в успешном внедрении в одном из проектов компании.

Список литературы

1. Хагеман С. SAP R/3. Системное администрирование. – М.: Лори, 2014. – 460с.;
2. Таненбаум, Эндрю. Операционные системы. Разработка и реализация: пер. с англ. / Э. Таненбаум, А. Вудхалл. — 3-е изд. – СПб. [и др.]: Питер, 2018. — 702 с. : ил. + 1 CD. — (Классика Computer Science) .— Библиогр. : с.675-682 .
3. Репин В.В. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN, 2018. – 84с.;
4. Планирование в UC4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://misinfrablog.wordpress.com/2016/03/03/uc4-atomic-job-scheduling/>
5. Дополнительная документация UC4: New User Documentation. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://itssc.rpi.edu/hc/en-us/articles/360011900831-Automic-UC4-Appworx-New-User-Documentation>
6. Lehnert V. SAP-Berechtigungswesen: Konzeption und Realisierung / V. Lehnert. – 3. Auflage. – Bonn: Rheinwerk, 2016. – 847 S.