

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.422.8

Нестеренко
Вадим Николаевич

Модуль архивирования документов в Microsoft Dynamics 365 For Finance
And Operations

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание академической степени
магистра технических наук

по специальности 1-40 80 05 – Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Научный руководитель

Карпович С. Е.

д.т.н., профессор

Минск 2020

ВВЕДЕНИЕ

Система класса ERP (Enterprise Resource Planning - Управление ресурсами предприятия) – это корпоративная информационная система для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-процессов и решения бизнес задач в масштабе предприятия (организации). На сегодняшний день ERP-системы являются оптимальным инструментом решения основополагающих вопросов управления предприятием. Поэтому разработка модулей, позволяющих более эффективно, даже в частном случае, решать определённый круг задач относительно стандартной функциональности ERP-системы или аналогов, является актуальной.

Документооборот занимает важную позицию в жизни предприятия, как правило, каждое решение, будь то сделка с клиентом, отгрузка товара или принятие на работу, сопровождается соответствующими документами. При этом они бывают востребованы не только в момент принятия решения, но и в будущем.

В таких реалиях количество документов растёт с высокой скоростью. На стыке этих двух проблем, большого количества документации и необходимости её постоянного хранения, разработчики ERP-систем выбирают в качестве решения восстановление документов из транзакций. Однако такой подход может быть не всегда надёжен, или даже правомерен.

Помимо этого, зачастую приходится связывать сторонние файлы, это могут быть оцифрованные бумажные документы или фотографии, с сущностями ERP-системы. Такая возможность предусмотрена в Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations, однако имеет ограниченные опции поиска и доступа извне, что негативно сказывается на оперативности получения важной информации.

Данная работа направлена на исследование описанных выше проблем и предлагает их решение – использование удалённого сервера, предоставляющего определённый сервис, в качестве хранилища документов и сопутствующей метаинформации. Такой подход позволит хранить документы, порождаемые в бизнес-процессах системы, и сторонние файлы в первоначальном виде, осуществлять быстрый поиск по метаинформации и предоставлять возможность работы с архивом документов любому приложению как клиенту сервиса.

Целью данной работы является создание программного модуля, позволяющего осуществлять двустороннюю передачу документов и файлов между Dynamics AX 365 For Finance And Operations и удалённым хранилищем, а также сопоставлять их с соответствующими сущностями ERP-системы.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: изучение способов расширения и изменения функциональности Dynamics 365 For Finance And Operations; изучение построения отчётов, способов интеграции с другими приложениями и модуля управления документами в Dynamics AX 365 For Finance And Operations; проектирование и разработка модуля архивирования документов в Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является разработка программного модуля, позволяющего осуществлять двустороннюю передачу документов и файлов между Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations и удалённым хранилищем, а также сопоставлять их с соответствующими сущностями ERP-системы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить способы расширения и изменения функциональности Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations.
2. Изучить построение отчётов, способы интеграции с другими приложениями и модуль управления документами в Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations.
3. Спроектировать программный модуль архивирования документов в Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations.
4. Разработать программный модуль по полученному проекту.
5. Провести тестирование программного средства.
6. Написать руководство по использованию программного модуля.

Объектом исследования являются системы управления ресурсами предприятия. В частности, ERP-система Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations.

Предметом исследования являются средства документооборота ERP-системы Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations и способы расширения их функциональности.

Основной *гипотезой*, положенной в основу диссертационной работы, является возможность автоматизации процесса архивирования документов, возникающих в ERP-системе. Это позволит обеспечить сохранность и доступность документов, гарантирует целостность ссылок на них. Использование отдельных машин под нужды удалённого хранилища приведёт к экономии дискового пространства на серверах ERP-системы. Появится возможность воспользоваться альтернативными клиентами для доступа к документам, потому что в роли архива может быть сервер, предоставляющий любой необходимый сервис. Проблема поиска документов, при обращении к архиву напрямую, может быть решена с помощью метаинформации, приложенной к ним. Её значения будут получены из ERP-системы при подготовке к отправке в удалённое хранилище.

Связь работы с приоритетными направлениями научных исследований и запросами реального сектора экономики

Работа выполнялась в соответствии с научно-техническим заданием и планом работ кафедры «Программное обеспечение информационных технологий» по теме «Разработка моделей, методов, алгоритмов, повышающих показатели

проектирования, внедрения и эксплуатации программных средств для перспективных платформ обработки информации, решения интеллектуальных задач, работы с большими массивами данных и внедрение в современные обучающие комплексы» (ГБ № 16-2004, № ГР 20163588, научный руководитель НИР – Н. В. Лапицкая).

Личный вклад соискателя

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Вклад научного руководителя С. Е. Карповича, заключается в формулировке целей и задач исследования.

Апробация результатов диссертации

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на международной научной конференции «Информационные технологии и системы 2019 (ИТС 2019)» (Минск, Беларусь, 2019); 55-й юбилейной конференции аспирантов, магистрантов и студентов «Электронные системы и технологии» (Минск, Беларусь, 2019); XVI Белорусско-российской научно-технической конференции «Технические средства защиты информации» (Минск, Беларусь, 2018).

Опубликованность результатов диссертации

По теме диссертации в сборниках материалов международных и республиканских конференций опубликовано 4 печатные работы.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из перечня условных обозначений и терминов, общей характеристики работы, введения, шести глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора и приложения. В первой главе представлен анализ отличий и особенностей Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations относительно её предшественниц, выявлены инструменты, способы, методы изменения и расширения её функциональности. В продолжении главы дана характеристика средств документооборота, проведён анализ их недостатков, предложены способы интеграции в их процессы. Во второй главе изложен анализ требований к разрабатываемому модулю. Третья глава посвящена проектированию программного средства, в ней формализованы требования к ПС в виде UML-диаграмм, а также представлены алгоритмы разрабатываемого модуля. Четвёртая и пятая главы посвящены соответственно разработке и тестированию. В шестой главе изложено руководство по установке и использованию модуля.

Общий объем работы составляет 99 страниц, из которых основного текста – 66 страниц, 33 рисунка на 31 странице, 2 таблицы на 6 страницах, список ис-

пользованных источников из 30 наименований на 3 страницах и 1 приложение на 19 страницах.

Библиотека БГУИР

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations – система класса ERP, разработанная корпорацией Microsoft. Она рассчитана на использование средними и крупными предприятиями, является многофункциональной, выделяется гибкостью и масштабируемостью.

Данная ERP-система обладает рядом заметных отличий от предшественниц. Самое очевидное из них – это замена Windows-клиента веб-клиентом. Веб-клиент делает систему доступнее, объединяет её с другими приложениями Microsoft Dynamics 365, упрощает лицензирование. Ещё одним привлекательным отличием стал новый способ развёртывания. Теперь ERP-система может располагаться в облачной платформе Azure. Преимущество использования облачных платформ проявляется в отсутствии необходимости создавать и поддерживать собственную аппаратно-программную инфраструктуру серверов приложения. И как правило приводит к уменьшению затрат на внедрение и использование ERP-системы. Также использование облачных технологий является менее рискованным способом развёртывания. Ещё одно преимущество, которое хотелось бы отметить, это возросшие возможности интеграции Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations с другими приложениями.

Методология разработки также перетерпела некоторые изменения. Теперь запрещено использовать перекрывания для модификации функциональности приложения. На замену этому подходу пришли расширения. В отличие от перекрываний, расширения позволяют разработчикам писать код, который компилируется в отдельный файл. Этот подход обеспечивает значительно большую гибкость, поскольку предотвращает смешивание стандартного кода Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations с кодом, вносимым при кастомизациях, что облегчает обновление на более свежие версии системы.

В ERP-системе Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations существует два основных источника документов и файлов. Первым источником является модуль управления документами, который позволяет ассоциировать заметки, документы или другие файлы с сущностями ERP-системы. Вторым источником – отчёты, создаваемые самой ERP-системой. Функциональность, реализуемая в модуле, разрабатываемом в рамках данной работы, требует осуществить интеграцию с указанными источниками для получения цифровых копий документов и файлов, а также информации о их связях и происхождении.

Модуль управления документами не предоставляет программный интерфейс, позволяющий легко обнаружить и использовать желаемые документы и файлы. Для того, чтобы автоматизировать работу с данными модуля управления документами придётся прибегнуть к интеграции собственного кода в исходный код модуля, а также к непосредственному обращению к таблицам базы данных, управляемым им. Комбинируя данные таблиц DocuType, DocuParameters, DocuValue и DocuRef, можно получить абсолютный путь к документу или файлу, а также информацию о его происхождении и связях. Со-

здав расширение таблицы DocuRef можно отслеживать вставку, обновление и удаление ассоциаций документов и файлов с записями ERP-системы.

Чтобы получить отчёты, создаваемые ERP-системой, необходимо интегрироваться с FormLetter Framework, который отвечает за создание записей в журналах Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations. В рамках расширений можно создать код, который будет отслеживать появление новых записей в журналах, распечатывать отчёты на их основе в pdf-файлы, а также получать информацию о их происхождении и связях.

Для того, чтобы реализовать взаимодействие Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations с SOAP-сервисом необходимо прибегнуть к стандартной возможности, предлагаемой ERP-системой, – подключать сторонние .Net библиотеки и пользоваться типами, объявленными в них. Так, реализовать клиент SOAP-сервиса можно с помощью Windows Communication Foundations. Полученная при этом динамическая библиотека подключается в Dynamics проект и используется в X++ коде.

В разработанном модуле реализована функциональность, которая позволяет обнаруживать документы и файлы ERP-системы наряду с информацией о их происхождении и связях, а также осуществлять обмен ими между Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations и удалённым хранилищем. Для этого документы и файлы из двух вышеупомянутых источников собираются в журнале архивируемых документов. Позже записи журнала обходятся с целью передачи документов и файлов в удалённый архив. Для документов и файлов модуля управления документами, оригинальные ссылки заменяются соответствующими ссылками на документы и файлы архива. Для отчётов создаются новые ассоциации типа URL, имеющие в качестве значений ссылки на отчёты в удалённом архиве. Они привязаны к записям журналов Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations.

Разработанный модуль доставляется в виде самостоятельного пакета моделей Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations. Его установку можно выполнить с помощью утилиты ModelUtil.exe, как правило, входящей в стандартный пакет ERP-системы. После того как модели, содержащие исходный код и метаданные модуля установлены, необходимо провести построение моделей и синхронизацию базы данных.

С помощью настроек типов документа пользователи могут ограничивать набор документов и файлов, которыми будут обмениваться ERP-система и удалённый архив. Атрибуты типов документа определяют поля в связанных с документами записях, значения которых будут выступать в качестве метаданных документа. Помимо настроек типов документа и их атрибутов, пользователю доступны настройки точки доступа к сервису-посреднику, отвечающему за взаимодействие с удалённым архивом, и настройки параметров его работы. Процесс обмена документами и файлами между ERP-системой и удалённым хранилищем может запускаться пользователем вручную, либо для этого могут быть настроены отложенные задачи с указанной периодичностью повторения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках магистерской диссертации проводилось исследование наиболее современной ERP-системы из разработанных корпорацией Microsoft – Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations. Основное внимание при этом было обращено к выявлению отличий и особенностей данной системы относительно её предшественниц, к выявлению и изучению инструментов, способов, методов изменения и расширения её функциональности.

Для решения задачи проектирования и разработки модуля архивирования документов в Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations возникла необходимость в детальном изучении сразу нескольких составляющих системы.

Первой из них стал модуль управления документами Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations. Обзор имеющейся литературы и документации позволил получить знания о его назначении в системе, вариантах использования, возможностях конфигурирования. Исследование исходного кода наряду с уже имеющимися знаниями позволило получить максимально полную картину о структуре модуля и его составляющих в частности. В результате проведенного исследования была дана общая характеристика модуля, а также разработаны подходы, которые позволяют расширять его функциональность, получать и использовать обрабатываемые им данные.

Следующей рассматривалась функциональность отчетов в Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations и тесно связанных с ними журналов. В результате удалось выявить стек технологий, с помощью которых происходит управление этими элементами системы. В него вошли технологии SSRS (SQL Server Reporting Services) и FormLetter Framework. Имеющаяся литература и документация, а также части исходного кода, связанные с отчетами и журналами Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations, прояснили как SSRS и FormLetter Framework используются в системе, позволили дать общую характеристику журналов и отчетов, а также разработать способы интеграции в FormLetter Framework с целью генерации и последующего использования цифровых файлов с отчетами.

Последними изучались способы интеграции Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations с другими приложениями. Однако, среди широких в этом отношении возможностей ERP-системы, требовалось только найти способ взаимодействия Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations со сторонними SOAP-сервисами. Изучение доступной литературы и документации позволили сразу обнаружить решение. Для этого используется встроенная возможность ERP-системы утилизировать библиотеки платформы .Net. Таким образом, с помощью технологии Windows Communication Foundation можно реализовать клиент к стороннему сервису, а скомпилированную динамическую библиотеку подключить в Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations. Взаимодействие со сторонним сервисом, таким образом, происходит путём вызова методов классов, импортированных из данной библиотеки.

Следующим этапом стал анализ требований к модулю архивирования документов в Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations. На этом этапе были впервые сформулированы и подробно изложены желаемые функциональные и нефункциональные требования к программному средству.

Сформулированные требования, а также знания полученные на этапе исследования составляющих ERP-системы, инструментов, способов, методов изменения и расширения её функциональности были использованы для проектирования будущего модуля. На этом этапе были спроектированы варианты использования, способы развёртывания, а также сущности и компоненты программного средства, разработаны алгоритмы процессов входящих в модуль архивирования документов в Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations. По окончании этапа проектирования была создана документация, необходимая для последующих этапов разработки, тестирования и развёртывания программного обеспечения.

Результатом разработки и тестирования стал законченный программный продукт, готовый к внедрению и эксплуатации. Его функциональность расширяет возможности управления документами Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations, приносит весомое преимущество пользователям, деятельности которых сопутствуют большие объёмы документной информации.

Преимущество выражается в автоматизации отслеживания и архивирования поступающих в систему документов. Это позволяет пользователям не беспокоиться об сохранности и доступности документов, программа отвечает за поддержание архива, а также гарантирует целостность ссылок на его элементы. Использование отдельных машин под нужды удалённого хранилища приводит к экономии дискового пространства на серверах ERP-системы.

Для доступа к документам можно использовать альтернативные клиенты, потому что в роли архива может быть сервер, предоставляющий любой необходимый сервис. Например, если в качестве удалённого архива будет использоваться библиотека документов SharePoint, то, при должных настройках, пользователи этой платформы смогут получать доступ к документам с помощью веб-браузера.

Проблема поиска документов, при обращении к архиву напрямую, решена с помощью метаданных, приложенной к ним. Её значения получены из ERP-системы при подготовке к отправке в удалённое хранилище.

Таким образом модуль архивирования документов в Microsoft Dynamics 365 For Finance And Operations предлагает решение, которое обеспечивает сохранность, целостность, доступность и актуальность документов и файлов ERP-системы.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1-А. Нестеренко, В. Н. Интеграция в средства документооборота ERP-системы Microsoft Dynamics 365 / Нестеренко В. Н., Манин А. С. // Информационные технологии и системы 2019 (ИТС 2019) = Information Technologies and Systems 2019 (ITS 2019) : материалы международной научной конференции, Минск, 30 октября 2019 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск, 2019. – С. 322 – 323.

2-А. Нестеренко, В. Н. Программное средство предпросмотра настроек доступа с модулем обмена данными для ERP системы Microsoft Dynamics 365 / Нестеренко В. Н., Манин А. С. // Электронные системы и технологии : 55-я юбилейная конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 22-26 апреля 2019 г. : сборник тезисов докладов / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск : БГУИР, 2019. – С. 543.

3-А. Манин, А. С. Использование ERP-системы Microsoft Dynamics 365 в образовательных учреждениях / Манин А. С., Нестеренко В. Н. // Информационные технологии и системы 2019 (ИТС 2019) = Information Technologies and Systems 2019 (ITS 2019) : материалы международной научной конференции, Минск, 30 октября 2019 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск, 2019. – С. 320 – 321.

4-А. Нестеренко, В. Н. Программное средство предпросмотра настроек доступа пользователей Microsoft Dynamics AX / В. Н. Нестеренко // Технические средства защиты информации : тезисы докладов XVI Белорусско-российской научно – технической конференции, Минск, 5 июня 2018 г. – Минск: БГУИР, 2017. – С. 71.