

Краснопольський А. О., Луцько П. В.

ПРОГРАМНІ РІШЕННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЛОВИХ ПРОЦЕСІВ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

У статті розглянуто результати впровадження специфічних ділових процедур до архітектури моделі ділових процесів вищого навчального закладу України. Запропоновано створення програмних процедур та сценаріїв як програмних рішень для автоматизації послідовності дій автоматизованої інформаційної системи. Наведено приклад використання програмних процедур на базі автоматизованої системи організаційного забезпечення державної атестації випускників освітньо-кваліфікаційних рівнів «Спеціаліст», «Магістр» у формі кваліфікаційних екзаменів, шифр «Держатестація-К», яка експлуатується в Національному авіаційному університеті.

Ключові слова: *освітній процес, автоматизація, система електронного документообігу, модель основної діяльності, програмна процедура.*

Постановка проблеми. Для автоматизації ділових процесів підприємства, установи або організації в загальному випадку необхідно застосування комплексу апаратного та програмного забезпечення [1]. Зазвичай подібні програмно-апаратні комплекси включають до свого складу набір стандартних програмно реалізованих шаблонів (схем робочих процесів, організаційних структур, робочих функцій, номенклатури документів, тощо), які відповідають діловим процедурам, що автоматизуються, та входять до процесів документообігу в організації. Серед таких процесів можна виділити такі, в ході яких створюються та опрацьовуються різноманітні типові документи [2]: вхідні листи, звернення, накази, розпорядження та інші. Цілком ймовірно, що типовий програмно реалізований шаблон певної ділової процедури, який пропонується на ринку програмного забезпечення, частково або повністю не відповідає реальним вимогам організації, наприклад, вищого навчального закладу (ВНЗ) України. Крім того, деякі особливості організації діловодства у ВНЗ можуть створювати передумови виходу потреб замовника за межі можливостей реалізації постачальника системи електронного документообігу (СЕД) на базі обраного замовником програмно-апаратного комплексу. З цієї причини в багатьох СЕД існує можливість розширення функцій шляхом створення програмних сценаріїв, які дозволяють реалізувати специфічні правила роботи організації в кожному окремому випадку [3].

Аналіз останніх досліджень. Розробники СЕД по різному забезпечують гнучкість власних систем, але незважаючи на розвиток теорії та практики розробки і впровадження систем електронного документообігу основним засобом ефективної інтеграції універсальних СЕД та налаштування їх під актуальні ділові процеси конкретного підприємства залишається можливість розширення засобів обробки даних програмними сценаріями [3].

Сучасний ринок пропозицій систем електронного документообігу пропонує широкий вибір СЕД які функціонують на основі взаємодії з системами керування базами даних (СКБД). Широкого попиту набули автоматизовані інформаційні системи (АІС) на базі реляційних СКБД (*Oracle, MS SQL Server, Sybase* та інших). Крім функцій які дозволяють організувати та адмініструвати бази даних, існує необхідність у забезпеченні інструментів роботи з даними в них. Зазвичай СКБД підтримує певний вид розширення мови запитів *SQL* (для *Sybase* та *MS SQL Server* це *Transact-SQL*, для *Oracle* – *PL/SQL*, для *PostgreSQL* – *PL/pgSQL* та ін.). Через специфічний характер мови запитів *SQL* існує необхідність у її розширенні [4], з метою забезпечення можливостей з використання процедур та функцій, які

б дозволили реалізувати складні алгоритми обробки даних в базі. В системах керування базами даних існує можливість створювати спеціальні програмно реалізовані процедури – тригери, які спрацьовують в результаті виконання певних дій з даними (створення, редагування, видалення даних з таблиць).

Професійні СЕД створюються за мережевою архітектурою «клієнт-сервер», одним з різновидів якої є технологія з трьома рівнями доступу до даних (рис. 1) [1], [5].



Рис.1. Типова схема мережевої архітектури з трьома рівнями доступу до даних

У систем електронного документообігу, створених на основі такої архітектури, виділяють три функціональних рівня: рівень представлення, або рівень інтерфейсу – клієнт, рівень логіки роботи – служба/сервіс або сервер застосувань та рівень зберігання даних – система керування базами даних [5]. Під час роботи системи, дані циклічно переміщуються між базою та клієнтом під керівництвом серверу застосувань. В ході обміну, дані опрацьовуються – створюються, редагуються, видаляються, як на етапі обробки на стороні клієнта, шляхом використання програмних сценаріїв, так і на стороні бази даних, шляхом застосування збережених процедур, функцій, тригерів. Така архітектура забезпечує широкі можливості щодо автоматизації специфічних особливостей ділових процесів у спосіб застосування програмних сценаріїв клієнта та програмних процедур бази даних. Переваги та недоліки зазначених підходів до реалізації робочих правил залежать від конкретного випадку їх застосування [3].

Постановка задачі. В Національному авіаційному університеті (НАУ) в постійній експлуатації знаходиться автоматизована система «Держатестація НАУ», а саме, розроблена одна з трьох підсистем, що є складовими указаної системи – підсистема з організаційного забезпечення державної атестації випускників освітньо-кваліфікаційних рівнів «Спеціаліст», «Магістр» у формі кваліфікаційних екзаменів, шифр якої «Держатестація-К» [6], що створена за мережевою архітектурою з трьома рівнями доступу до даних (див. рис. 1).

Діловий процес з організаційного забезпечення державної атестації випускників у формі кваліфікаційних екзаменів складається з двох етапів (рис. 2): організаційного забезпечення з проведення державної атестації та власне проведення атестації.



Рис. 2. Електронний документообіг АІС «Держатестація - К»

Перший етап закінчується створенням загально університетського документу – наказ ректора «Про склад кваліфікаційних комісій з проведення кваліфікаційного екзамену зі спеціальностей», який регламентує проведення екзамену у підрозділах університету.

Рішення про відправку проекту наказу на погодження приймає начальник навчального відділу НАУ. З метою виключення помилок за рахунок «людського фактору» під час прийняття рішення та оперативного реагування на зміну стану електронних документів в системі, необхідно автоматизувати процедуру інформування особи яка приймає рішення, щодо стану документів та готовності проекту наказу. Оскільки часові границі подачі до навчального відділу пропозицій з кафедр щодо складу екзаменаційних комісій та затвердження відповідного наказу чітко регламентовані законодавством України.

Методика досліджень. АІС «Держатестація-К» базується на описі ділових процесів у спосіб застосування методології *ARIS* та використанні набору діаграм (рис. 3) *eEPC* (*extended Event Driven Process Chain* - розширена нотація опису ланцюжка процесу, керованого подіями) та *ICD* (*Information carrier diagram* - схеми електронних документів). Сервером застосувань в АІС «Держатестація-К» виступає конструктор ділових процесів або бізнес-конструктор на базі якого і створюються означені діаграми.

Наказ формується шляхом включенням до нього даних з електронних документів – «лист-повідомлення» та «пропозиція» (рис. 2), створених на попередніх етапах ділового процесу за механізмом «багато-до-одного». В ході даної ділової процедури, особа яка приймає рішення, повинна контролювати кількість створених, відпрацьованих та утилізованих документів попереднього етапу (рис. 4).

Як було сказано, існує можливість здійснити доступ до даних електронних документів «лист-повідомлення» із програмного сценарію електронного документу «наказ» у спосіб використання інтерфейсу програмування додатків (*API*) конструктору ділових процесів АІС «Держатестація-К», тобто на стороні клієнта. Але в даному випадку організація контролю опрацювання документів виконана на стороні бази даних. Розглянемо більш детально причини такого вибору.

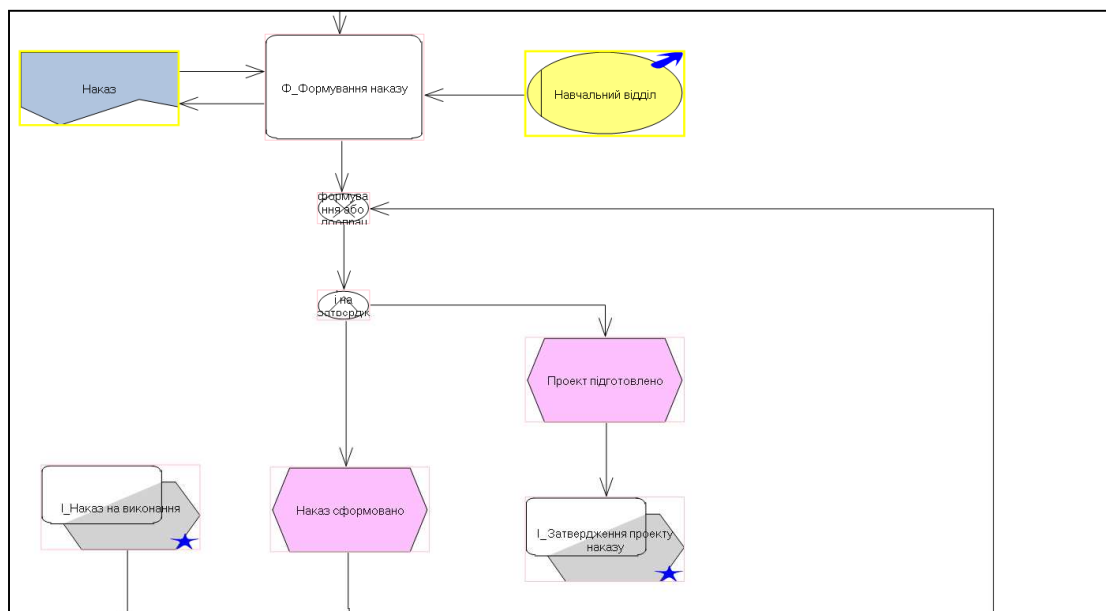


Рис. 3. Фрагмент *eEPC* діаграми з реалізації ділової процедури «Підготовка наказу» АІС «Держатестація - К»

В АІС «Держатестація-К» використовується реляційна СКБД *MS SQL Server*, як і в інших поширених реляційних СКБД, вона дозволяє створювати тригери. В даному випадку логіка роботи програмно реалізована саме таким шляхом (рис. 5): тригер спрацьовує на зміни, що відбуваються з даними екземплярів документу «лист-повідомлення» у відповідній таблиці,

далі виконуються обчислення кількості документів, що залишились у відповідних категоріях, тобто на певних етапах бізнес-процесу відповідно до діаграми *eEPC*. Обчислені результати вносяться до таблиць, що містять дані екземплярів документу «наказ».

Охарактеризуємо переваги запропонованого підходу до вирішення даного класу задач:

- автоматизація процесу – опрацювання даних безпосередньо після їх оновлення в базі;
- зниження ресурсних витрат – відсутність потреби використання процедур доступу до системних об'єктів, в даному випадку електронних документів, на стороні клієнта за рахунок обробки даних на стороні СКБД;
- прискорення обробки даних – можливість здійснення вибірки необхідних даних в межах одної транзакції у спосіб використання мови запитів *SQL*.

Існують також і певні недоліки такого підходу:

- підвищення вартості транзакції – підвищені вимоги до якості програмного коду процедур для збереження цілісності даних екземплярів документів;

Ключові поля для ідентифікації документів в базі: «Навчальний рік», «Тип наказу», «Форма навчання»

Інформаційні елементи наказу – комісії з проведення екзамену. Отримані з документів «Пропозиція»

Статистика документів створених на попередніх етапах. Дані в полі «Загальна кількість листів» повинна рівнятись сумі даних всіх інших полів: $98 = -3 + 8 + 93$

Спеціальності	Інститут	Факультет	Кафедра	Форма
Комісія зі спеціа...	Інститут аерон...			
Комісія зі спеціа...	Аерокосмічний ...	Механіко-енерг...	Кафедра авіаці...	Денна
Комісія зі спеціа...	Інститут аерон...		Кафедра авіаці...	Денна
Комісія зі спеціа...	Інститут аерон...			
Комісія зі спеціа...	Інститут аерон...			
Комісія зі спеціа...	Інститут інфор...			
Комісія зі спеціа...		Факультет к...		
Комісія зі спеціа...	Аерокосмічний ...	Мех...		

Загальна кількість листів	Кількість листів в роботі	Кількість утилізованих листів	Кількість отриманих листів
98	-3	8	93

Перевірити на конфлікти

Рис. 4. Форма електронного документу «Наказ» АІС «Держатестація - К»

Варіант вирішення даної задачі шляхом використання програмних сценаріїв можна навести у припущенні того, що користувач від імені якого здійснюється робота з документом «наказ» має доступ до екземплярів документів «лист-повідомлення» та існує можливість виконати обчислення їх кількості за відповідними категоріями користуючись *API* конструктору бізнес-процесів АІС «Держатестація-К». Виконання програмного сценарію розпочинається після настання певної події під час роботи користувача з даними екземплярів документа «наказ» шляхом взаємодії з візуальними компонентами (завантаження даних, натискання на кнопку або інші). За алгоритмом програмного сценарію здійснюється доступ до екземплярів документа «лист-повідомлення» за ключовими полями поточного документа (рис. 4) та виконується обчислення кількості екземплярів за категоріями стану документа в залежності від його місця знаходження тобто функції обробки документа на схемі ділового процесу (рис. 3).

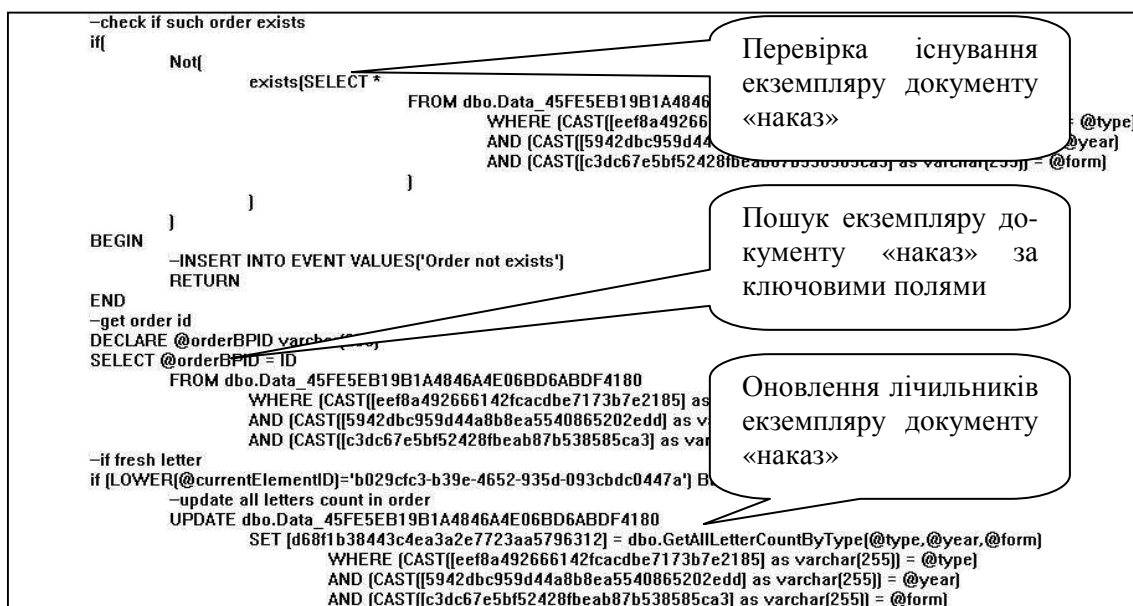


Рис. 5. Фрагмент тексту коду програмного триггеру

Отримані результати зберігаються в полях поточного електронного документа «наказ», далі виконується процедура збереження даних екземплярів документа, яка передбачає оновлення даних в базі.

Використання програмних сценаріїв має свої переваги стосовно вирішення даного класу задач:

- простота використання – використання предметно-орієнтованих об'єктів при роботі з *API*;
- автономність – програмні сценарії виконуються на стороні клієнта, що не впливає на роботу інших користувачів;
- розповсюдженість – застосування повноцінної мови програмування для реалізації програмних сценаріїв (C# для конструктору бізнес-процесів АІС «Держатестація-К»);
- надійність – робота з *API* виключає порушення цілісності даних документів.

Також використання програмних сценаріїв має свої недоліки:

- високе споживання системного ресурсу – витрати ресурсів на операції доступу до екземплярів електронних документів системи;
- високе споживання часового ресурсу – вивантаження надмірної кількості даних при роботі з екземплярами документів.

Висновки. Доцільність використання того або іншого підходу залежить насамперед від конкретної задачі, яку необхідно вирішити в процесі реалізації специфічних правил роботи організації. При реалізації малих за об'ємом програмних розширень проектів, можлива

реалізація специфічних правил лише одним із запропонованих методів. Зважаючи на наведені переваги та недоліки, очевидним видається припущення про те, що ефективно вирішення задач з автоматизації ділових процесів можливе при комплексному застосуванні наведених програмних рішень. Ми вважаємо, що перспективним буде реалізація комплексних рішень, які включають програмні сценарії та розширення баз даних, що взаємодіють між собою для реалізації конкретного цільового алгоритму автоматизації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Райчев І.Е. Принципи проектування відкритих розподілених систем: навч. посіб. / І. Е. Райчев, О. Г. Харченко, В. В. Замковий. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2010. – 240 с.
2. «Про затвердження Переліку типових документів» наказ Головного архівного управління при КМУ від 20.07.98 р. № 41.
3. Краснопольський А.О., Луцько П.В. Автоматизація в сучасних системах електронного документообігу. Наукоємні технології, 2011. – № 3-4 (11-12). – С. 50-54.
4. Нильсен П. Microsoft SQL Server 2005. Библия пользователя.: Пер. с англ. - М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008. -1232 с.
5. Гейтс Б. Бизнес со скоростью мысли. 2-е издание – М.: «Эксмо», 2005. – 480 с.
6. Краснопольський А.О. Автоматизація освітньої діяльності вищого навчального закладу України. ІТМ. Інформаційні технології для менеджменту, 2012. – № 6. – С. 32-33.

Krasnopol'skiy A., Lutsko P.

PROGRAMMATIC DECISIONS OF AUTOMATION OF BUSINESS PROCESSES OF HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT

In the article the results of introduction of specific business procedures are considered to architecture of model of business processes of higher educational establishment of Ukraine. Creation of programmatic procedures and scenarios offers as programmatic decisions for automation of sequence of executions of informative CAS. An example of the use of programmatic procedures is made on the base of CAS of orgware of state attestation of graduating students of educationally-qualifying levels "Specialist", master's "Degree" in form qualifying examinations, code of "Держатестація-К", that is exploited in the National aviation university.

Keywords: educational process, automation, system of electronic circulation of documents, model of basic activity, programmatic procedure.

Краснопольский А.А., Луцько П.В.

ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

В статье рассмотрены результаты внедрения специфических деловых процедур в архитектуру модели деловых процессов высшего учебного заведения Украины. Предложено создание программных процедур и сценариев как программных решений для автоматизации последовательности действий автоматизированной информационной системы. Приведен пример использования программных процедур на базе автоматизированной системы организационного обеспечения государственной аттестации выпускников образовательных уровней "Специалист", "Магистр" в форме квалификационных экзаменов, шифр "Держатестація-К", которая эксплуатируется в Национальном авиационном университете.

Ключевые слова: образовательный процесс, автоматизация, система электронного документооборота, модель основной деятельности, программная процедура.