

УДК 681.3.00:007

СИСТЕМОТВІРНІ ЗАСАДИ РЕІНЖИНІРИНГУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

А.О. Морозов, В.І. В'юн, Ю.А. Міхненко

Інститут проблем математичних машин і систем НАН України

e-mail: vivvyun@rambler.ru

Вступ

Останні 10 років комп'ютерної ери відзначені новими підходами до розв'язання проблеми ефективного використання комп'ютерів, які знаменують перехід до "етапу направленого, еволюційного розвитку та самоорганізації інформаційних (комп'ютерних) систем (ІС)" [1].

Мова йде про розвиток засобів людино-машинної підтримки аналізу динаміки процесів діяльності системи, параметри-показники яких характеризують суттєво важливі для забезпечення необхідного і достатнього рівня життєздатності системи, та використання його результатів для забезпечення цього рівня [1,2,3,4]. Поява таких засобів підкреслює те, що, на відміну від традиційних схем проектування, створення та впровадження ІС, важливу роль в процесі їх використання починають відігравати не лише апріорні знання про мету та виробничі технології діяльності об'єкта інформатизації, а і "поточні знання про його стан та стан оточуючого середовища", не управління стабільною організацією, а ситуативне управління та адаптація системи в цілому до можливих змін умов існування [5].

Тобто, від уявлення про організацію як про монолітну, стійку, централізовану підпорядковану систему, необхідно переходити до конструювання засобів забезпечення та підтримки процесів її розвитку та адаптації до нових (як внутрішніх, так і зовнішніх) умов існування, підтримки процесів, які розгортаються на засадах самоорганізації (часткової, чи повної, реорганізації, або реінжинірингу) об'єкта, його ІС та базової системи знань.

Серед відомих методів аналізу поточного стану виділяються схеми "людино-машинного мислення", які будемо розглядати як композицію трьох множин інтерактивних операцій:

- (1) множина, яка характеризує етап "розкопок даних" (Data Mining) результатів діяльності (РД);
- (2) етап аналізу "відмічених під час розкопок даних" з метою відкриття "чогось, раніше невідомого";
- (3) дії по плануванню та реалізації реінжинірингу.

В даній роботі ми плануємо детальніше розглянути засади операціонального наповнення етапу Розкопок даних.

1. Системотехнічні засади формування операцій РД

Варто визнати, що поняття "реінжиніринг" не є повсюдно прийнятим. Як наслідок досить часто виникає певна термінологічна плутанина. Поряд з «реінжинірингом» [6] уживаються «еволюція» [7], «міграція» [8], «модернізація» [9], «реструктуризація» [10]. Ці терміни охоплюють проблему адаптації системи з різних точок зору, розглядаючи і досліджуючи її як проблему концептуального рівня (іноді навіть філософського характеру), так і конкретні методи і інструментальні засоби, призначені для трансформації системи з метою поліпшення поточних характеристик життєстійкості об'єкта - якості функціональності, зниження вартості та обсягів робіт, зниження імовірності виникнення ризиків та інш.

Ми будемо використовувати термін реінжиніринг, оскільки він більш точно відображає суть процесу самоорганізації системи в змінених умовах існування. Мова дійсно йде про планування та проведення операцій перепроєктування та внесення змін до окремих складових функціонально-організаційної структури системи та регламенту функціонування. Класифікуючи існуючі підходи, методи та технології підготовки та проведення реінжинірингу, можна виділити наступні:

Перший рівень включає дослідження, спрямовані на досягнення концептуального розуміння процесів реінжинірингу. На цьому рівні досліджуються питання адекватної ідентифікації необхідності “реінжинірингу ІС”, його місце в життєвому циклі (ЖЦ) ІС та виявлення зв'язків з іншими процесами ЖЦ.

На відміну від першого, другий рівень містить дослідження, основна мета яких полягає у виявленні основних кроків (дій) з реалізації реінжинірингу. Тут у сферу розгляду попадають минулі потоки керуючих дій, викликані ними потоки даних, основні ролі виконавців процесу прийняття рішень, а також засади розподілу ролей серед них. Варто визнати, що найбільш детально питання, пов'язані з даною проблематикою, досліджуються в [6,11]. Так, в [6] виділяються основні фази процесу реінжинірингу ІС, а для кожної фази визначаються дії (операції) і відповідні потоки керування. Процес дається в самому загальному виді й не залежить від яких-небудь обмежень, наприклад використовуваних програмних технологій.

В [8] авторами також визначається виконуваний у рамках процесу реінжинірингу потік робіт. Однак тут основна увага приділяється питанням технічного характеру, а виконувані при реінжинірингу кроки передбачають декомпозицію структур успадкованої й цільової системи на компоненти *інтерфейсу користувача, додатків і керування базами даних*.

На відміну від попередніх робіт в [11] авторами основний акцент зроблений на оцінці успадкованих систем.

На третьому рівні розглядаються (досліджуються й розробляються) методи, кожний з яких спрямований на розв'язання певного локального завдання, що виникає в процесі реінжинірингу, наприклад, виконання певного кроку процесу. По суті, ці методи втілюють собою деякі цілком конкретні рішення, з якими пов'язується певна область застосування. Як правило, у проектах по реінжинірингу використовується деяка комбінація таких методів, при цьому кожний з них може стати базовим в методології реінжинірингу ІС в цілому.

І нарешті, четвертий рівень включає дослідження й розробку інструментальних програмних засобів, що автоматизують застосування підходів, методів і технологій, розглянутих на попередніх рівнях. Варто визнати, що в даний момент таких засобів існує велика кількість, серед яких виділяються засоби [12]:

- переносу додатків написаних на застарілих мовах на сучасні мови й платформи (наприклад, з мов PL/1, Кобол на мови C++, Java, Visual Basic);
- засоби інтеграції успадкованих додатків, приміром, на основі методу побудови оболонок для компонентів успадкованої системи;
- засоби оптимізації (реструктуризації) успадкованих систем при їхньому переносі на сучасні мови й платформи (як на рівні програмного коду, так і на рівні архітектури ІС);

На нашу думку, реальне впровадження нетрадиційних засад створення ІС знаходиться в сучасній концепції мережених, адаптивних людино-машинних систем, орієнтованих на швидку реакцію на зміни умов існування і отримавших назву “Ситуаційних центрів” [1,4].

Концептуально, поєднання нових функціональних складових в традиційній ІС вимагає створення нової комп'ютерної інфраструктури об'єкту типу "електронної нервової системи" (ЕНС)[5]. ЕНС, як і нервова система людини, повинна забезпечувати неперервний рух глибоко інтегрованих потоків інформації, яка повинна надходити в певний час, в певні структури організації і певним виконавцям. Тобто ІС з ЕНС, це організована сукупність інформаційних процесів, за допомогою яких ІС набуває додаткових властивостей - *сприймати оточуюче середовище, своє місце в ньому і адекватно реагувати на зміни.*

До системотехнічних аспектів створення ЕНС відносяться:

- чітке уявлення концептуальної схеми інформації, необхідної для управління діяльністю об'єкта;
- розуміння мотивів поведінки об'єктів оточуючого середовища (конкуренти, органи влади, т. ін);
- знання того "які фактичні значення даних могли б бути і ключовими, і сигнальними для активізації процесів реінжинірингу;
- формування планів пошукових дій стосовно РД на платформі Сховища Даних (СхД) ІС як бази результатів минулої (історичної) діяльності системи [3].

Примітка:

Масив зібраних у СхД значень, характеризуючих діяльність параметрів-показників, на певному (досить тривалому) проміжку часу пропонується розглядати як масив спостережень (експериментальний матеріал) в аналітичних процесах ідентифікації поточного стану. Тобто операції РД "докопуються" до можливих впливів на параметри-показники змін у відношеннях залежності між ними, а отже змістовно визначати: "*як поводити себе показники діяльності?*" і "*які нові залежності вони продемонстрували?*" в реальних умовах функціонування.

2. Системотвірні засади РД

2.1 Загальна структура

Розглянемо вираз **<СП> = <традиційна ІС> + <засоби реінжинірингу>**, який фіксує факт необхідності розширення функціонально-організаційної структури ІС за рахунок: (1) інформаційних баз реальних значень параметрів-показників (інформаційних згорток) минулої діяльності - Сховища даних (СхД, *Data warehouse*) або проблемно-орієнтованих Вімрин СхД (*Data Mart*); (2) засобів "розкопок СхД" і аналізу результатів діяльності - РД або Інтелектуального аналізу даних (ІАД), (3) засобів інтеграції та управління аналітичними процесами на платформі багатовимірної СхД.

Користувачі-аналітики, в інтерактивних процесах аналізу записів СхД мають змогу, використовуючи механізми та інструментарій РД, оцінити ефективність та результативність виконання прийнятих раніше рішень, фіксувати зародження та становлення нових, не відомих під час розробки та впровадження системи, залежностей між параметрами-показниками діяльності, уточнювати склад та нові порогові значення внутрішніх та зовнішніх факторів впливу.

Примітка: Мова йде не лише про негативні тенденції розвитку подій. Це можуть бути і позитивні зміни, а заходи реінжинірингу, у цьому разі, спрямовуються на їх підсилення, на більш ефективне використання наслідків.

2.2 Логіка відкриття нових знань

Процес ситуативного аналізу функціонування системи пропонується розглядати як паралельний процесу її діяльності процес інтерактивного, неперервного аналізу поточних проблемних ситуацій, "історії" їх появи та тенденцій розвитку, формування та прийняття на цій основі запобіжних заходів стосовно адаптації до нових умов існування.

Основними складовими цих процесів є:

- спостереження ланцюжка минулих явищ та подій або впорядкованої в часі сукупності їх параметрів—показників;
- виявлення певних сталих характеристик (інваріантів) явищ або показників;
- висунення робочої гіпотези (припущення) про наявність таких же інваріантів у всіх подібних випадках і, на цій основі, встановлення можливих функціональних залежностей між відповідними показниками;
- тестування залежностей на накопичених в СхД експериментальних даних, за результатами якого може бути прийнятою запропонована гіпотеза “відкриття” нових *правил виводу (нових знань)* з метою використання їх в подальших структурно-функціональних модифікаціях та модернізаціях системи.

Таким чином мета логіки відкриття (ЛВ) полягає в пошуку відповіді на питання “чи можна зрозуміти події фактичної діяльності системи, які відображені в накопичених емпіричних даних, намагаючись використати новий, вірогідний образ динаміки реальних процесів в плануванні та реалізації ре інжинірингу системи.

Сьогодні задача реалізації такої схеми “відкриття нових знань” повинна розглядатися як одна з найважливіших проблем “озброєння” сучасних ІС в процесах обґрунтування варіантів реінжинірингу та дійової підтримки еволюційного розвитку системи.

Література

1. Морозов А.О. Ситуаційні центри – основа керування організаційними системами // ММС. – 1997. -№1. – С.7-10.
2. Асельдеров З.М., В’юн В.І., Морозов А.О. Континуум розумності інформаційних систем. Матеріали конференції «Искусственный интеллект» Донецк, Кацивели-2004. сентябрь 2004г.
3. В’юн В.І. Інтелектуалізація ІС – механізми та інструментарій інтерактивного ситуативного аналізу ММС. – 2004. - №3. – С.125-131.
4. Морозов А.О, В’юн В.І, Кузьменко Г.Є. Інтелектуалізація інформаційних систем: орієнтація на формування знань в процесах аналізу “інформаційних згорток” // Іатематичні машини і системи. – 2005. - № 2. – с.140-146.
5. Билл Гейтс. Бизнес со скоростью мысли. – М.: ЭКСМО, 2005. – 476С.
6. John Bergey, William Hefley, Walter Lamia, Dennis Smith A Reengineering Process Framework, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 1995.
7. John Bergey, Dennis Smith, Nelson Weiderman, Steven Woods Options Analysis for Reengineering (OAR): Issues and Conceptual Approach, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, September 1999.
8. Энн Мак-Крори Что такое унаследованные системы? Computerworld, США, 1998.
9. John Bergey, William Hefley, Walter Lamia, Dennis Smith A Reengineering Process Framework, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 1995.
10. «Автоматизированный реинжиниринг программ» Сборник статей под ред. А.Н.Терехова и А.А.Терехова Издательство С.-Петербургского университета, 2000.
11. Sander T. Modeling Object-Oriented Software for Reverse Engineering and Refactoring, Thesis, University of Bern, 2001.
12. Ducasse S., Lanza M, Tichelaar S. The Moose Reengineering Environment, University of Berne, Software Composition Group, 2001.
13. Бідюк П.І. Савенков О.І. Баклан.І.В. Часові ряди: моделювання та прогнозування. «Екмо». - Київ. - 2004 144с.
14. John h. Friedman Data Mining and Statistik: What’s the Connection // Stanford Universitet, jhf@stat.stanford.edu.
15. Robert D. Small Debunking Data Mining Myths // Information Week, 1997. – january, 20.