



ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНИЙ МЕТОД УПРАВЛІННЯ ПОТОКАМИ ІНФОРМАЦІЇ В БАЗАХ ДАНИХ

Сафонов М.С., Яковенко О.Є.

Херсонський політехнічний коледж Одеського національного політехнічного університету

У статті визначені основні недоліки існуючих підходів реінжинірингу інформаційних систем. Розглянутий об'єктно-орієнтований метод реінжинірингу інформаційної системи з використанням об'єктів управління. Приведені часові характеристики роботи об'єктно-орієнтованого методу управління потоками даних. Представлена тривимірна модель даного методу та визначені основні параметри її побудови. Основною характеристикою роботи інформаційної системи, згідно даної моделі, виступає довжина побудованої тривимірної спіралі, порядок розрахунку якої представлений у статті. Саме цей спіральний шлях характеризує часові параметри роботи об'єктно-орієнтованого методу управління потоками інформації в мережевих базах даних. Модель дозволяє оперативно визначати характеристики навантаження в інформаційній системі та своєчасно виявляти причини затримки потоків даних, за рахунок ведення накопичуваної бази знань попередніх результатів роботи методу.

Ключові слова: реінжиніринг, об'єктно-орієнтований метод, управління потоками даних

Постановка проблеми в загальному виді і її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями. Дослідження проектів інформатизації, і, у першу чергу, проектів розробки інформаційних систем (ІС) показують, що створення нової інформаційної системи в більшості випадків передбачає зміну стану існуючих ІС.

Наслідком даної ситуації стає об'єктивна потреба в дослідженні, перегляді й переосмисленні існуючих підходів, методологій і технологій розробки ІС, що, у свою чергу, може потребувати їхньої модернізації, а можливо, і розробки нових рішень.

У процесі аналізу багатьох ІС, були визначені типові їх недоліки:

- дублювання інформації, що надається (як правило, однакову інформацію кожного разу доводиться вводити вручну, що займає багато часу);
- невчасність надання інформації;
- інформація може не доходити до адресата;
- після здобуття може знадобитись уточнення інформації від інших підрозділів.

Важливим завданням даної роботи стає вдосконалення системи інформаційних потоків, зміна алгоритмів проходження даних, автоматизація передачі інформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій і виділення невирішених завдань проблеми. Підхід, запропонований Т. Сандером та С. Дукассом у своїх працях визначає наступні кроки процесу об'єктно-орієнтованого реінжинірингу:

- аналіз вимог для виявлення конкретних цілей реінжинірингу успадкованої системи;
- відновлення моделі, у тому числі документування й розуміння структури успадкованої системи;
- аналіз проблем, що включає вибір архітектури, що дозволяє усунути виявлені в успадкованій системі дефекти;
- реорганізація, що включає вибір і застосування оптимального підходу трансформації успадкованої системи [1, 2].

Формулювання цілей статті. Стандартні програмні засоби роботи не передбачують імпорт інформації з невідомої БД. Тому для вирішення даної проблеми знадобиться організація об'єктів управління, які будуть брати на себе роботу по перенесенню потрібної інформації від однієї БД до іншої, навіть якщо вони будуть мати різну архітектуру, що в повній мірі розкриває сутність об'єктно-орієнтованого підходу. Це у значній мірі полегшить процедури реінжинірингу існуючих ІС та процес об'єднання незв'язаних систем в одне ціле.



Виклад матеріалів дослідження. Основними об'єктами дослідження в ІС будуть виступати бази даних (БД). У процесі роботи з різними БД у межах однієї організації однакова інформація може використовуватись та зберігатись багатьма БД. Через це виникає потреба в отриманні інформації, яка знаходиться в іншій БД на віддаленому комп'ютері.

Аналіз процесів автоматизації багатьох організацій показав, що даний процес проходить поступово і виконується різними групами програмістів з використанням різних мов програмування і, навіть, БД з різними архітектурами. Як правило, ці системи використовують для автоматизації окремих функцій в певному підрозділі. Завдання дослідження полягає в знаходженні такого методу реінжинірингу, який би в повній мірі задовольняв потреби більшості організацій.

Всі правила для потоків інформації повинні зберігатись в головній системі управління (ГСУ) та дублюватись для кожної підсистеми управління.

Нехай для кожного з N об'єктів управління існує своя множина правил $P = A[i, j]$, $A = A[i, j] = \begin{cases} 1, \text{вершина } i \text{ смежна з вершиною } j \\ 0, \text{вершина } i \text{ не смежна з вершиною } j \end{cases}$. Згідно з кожним набором правил для всіх об'єктів управління формується потік інформації $I_c, c \in (1, N)$. Функціональну залежність можна представити так:

$$\begin{cases} P_1 \{p_{11}, p_{12}, \dots, p_{1m}\} \\ P_2 \{p_{21}, p_{22}, \dots, p_{2m}\} \\ \dots \\ P_n \{p_{n1}, p_{n2}, \dots, p_{nm}\} \end{cases} \Rightarrow f(I_1, I_2, \dots, I_n). \quad (1)$$

При формуванні потоків інформації між парами об'єктів управління, можна визначити математичну модель їхньої залежності:

$$f \left(\begin{matrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1m} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{n1} & p_{n2} & \dots & p_{nm} \end{matrix} \right) = \begin{vmatrix} I_1 \cup I_2 & I_1 \cup I_3 & \dots & I_1 \cup I_n \\ 0 & I_2 \cup I_3 & \dots & I_2 \cup I_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & I_{n-1} \cup I_n \end{vmatrix}. \quad (2)$$

Управління потоками відбувається централізовано (рис. 1). У ГСУ формуються правила, які відправляються на віддалені станції. Для зберігання правил та запобігання помилок, викликаних розривом зв'язку, доцільно кожному об'єкту управління мати свою власну базу знань (БЗ).

Для формування набору правил та отримання результатів, у вигляді записів використовується SQL-орієнтована мова. Після відправки команди, ГСУ відправляє наступну іншому об'єкту і так далі. Після відсилання всіх команд відбувається збір інформації з тих же робочих станцій. Такий метод значно зменшує час T повної обробки всіх станцій, так як обробка команд на об'єктах управління відбувається майже одночасно, а не послідовно [3]:

$$T = \sum_{i=1}^n t'_i + t''_i, \quad (3)$$

де t'_i – час з'єднання зі станцією та відправлення команди, t''_i – час отримання відповіді від об'єкта управління. Загальний час затримки буде залежати більшою мірою, від часу обробки об'єкта управління з найбільшим часом обробки команди, i , у меншому ступені, від часу відправлення команди й прийому відповіді.

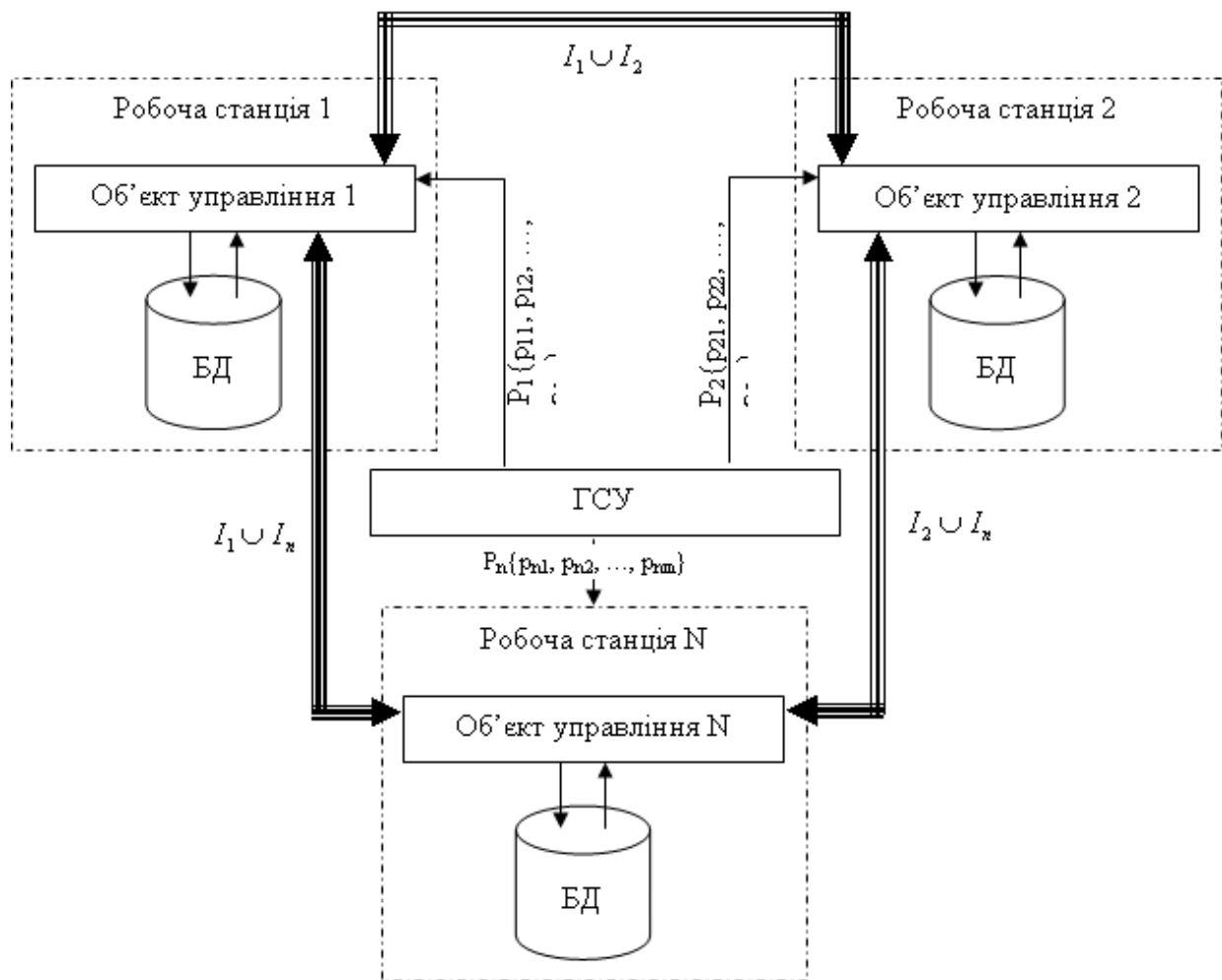


Рисунок 1 – Схема управління потоками інформації БД за допомогою об'єктно-орієнтованого метода

Формула визначення загального часу обробки всіх об'єктів виглядає наступним чином:

$$\lim_{\substack{t' \rightarrow 0 \\ t'' \rightarrow 0}} T_{\text{дв}} = \max(T_i), i \in [1..n]. \quad (4)$$

В якості тривимірної моделі візьмемо просторову спіраль (рис. 2). Для i станів параметрами побудови даної моделі будуть виступати радіус спіралі t'_i , крок витка t_i , кількість витків m , що відповідає кількості ітерацій системи, кількість об'єктів управління n та висота спіралі $T_{\text{дв}}$ [4-6].

Середній час $t_{\text{сеп}}$ від надсилання команди об'єкту управління до отримання від нього відповіді можна визначити як відношення загального часу обробки $T_{\text{дв}}$ до кількості повторюваних ітерацій m .

$$t_{\text{сеп}} = \frac{T_{\text{дв}}}{m}. \quad (5)$$

Якщо кожний виток відповідає одній ітерації системи, то при $i \in [1..m \cdot n]$ визначимо модель аналітично [7].



$$\begin{cases} x_i = t_{ni}' \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot i}{n}\right) \\ y_i = t_{ni}' \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot i}{n}\right) \\ z_i = \frac{T_{60} \cdot i}{n \cdot m} \end{cases} \quad (6)$$

Основною характеристикою роботи інформаційної системи в цілому згідно даної моделі буде виступати довжина побудованої тривимірної спіралі L .

Тобто зміна будь яких часових характеристик спричинить автоматичну перебудову моделі, з урахуванням мінімальної довжини спірального шляху [8].

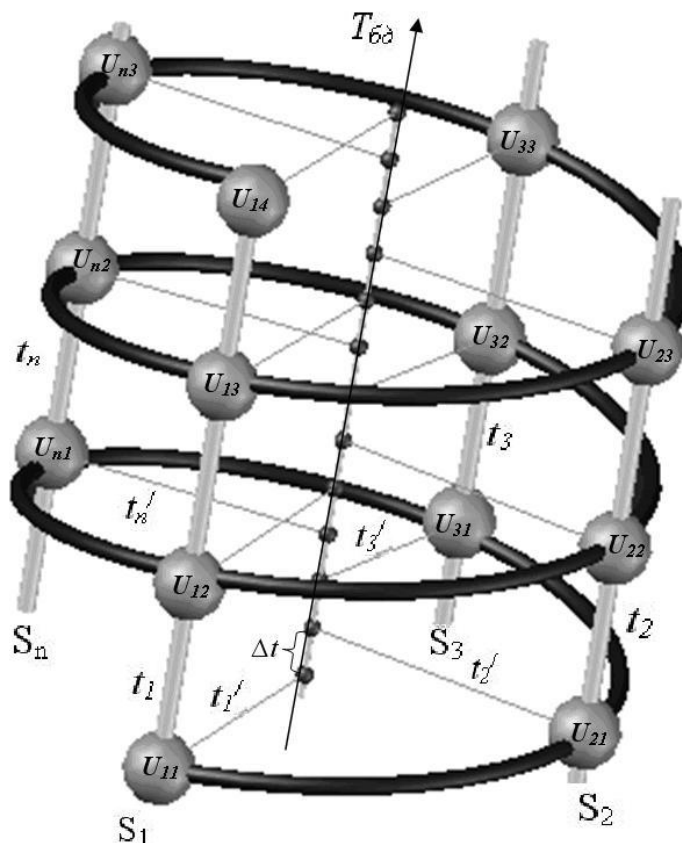


Рисунок 2 – Тривимірна модель об’єктно-орієнтовного метода управління потоками інформації в БД

Для знаходження довжини спірального шляху визначимо систему диференціальних рівнянь:

$$\begin{cases} x_i' = -t_{ni}' \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot i}{n}\right) \\ y_i' = t_{ni}' \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot i}{n}\right) \\ z_i' = \frac{T_{60}}{m} \end{cases} \quad (7)$$

Якщо $i \in [0, n]$, то $\frac{\pi \cdot i}{n} \in [0, \pi]$. Визначимо довжину спірального шляху L .



$$L = \int_0^{\pi} \sqrt{\left(-t_{ni}' \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot i}{n}\right)\right)^2 + \left(t_{ni}' \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot i}{n}\right)\right)^2 + \left(\frac{T_{\dot{a}\dot{a}}}{m}\right)^2} d\left(\frac{\pi \cdot i}{n}\right). \quad (8)$$

У рівнянні (6) зробимо заміну виразу $\frac{\pi \cdot i}{n}$ на змінну x .

$$L = \int_0^{\pi} \sqrt{\left(-t_{ni}' \cdot \sin(x)\right)^2 + \left(t_{ni}' \cdot \cos(x)\right)^2 + \left(\frac{T_{\dot{a}\dot{a}}}{m}\right)^2} d(x). \quad (9)$$

Спростимо дане рівняння:

$$L = \int_0^{\pi} \sqrt{\left(t_{ni}'\right)^2 \cdot (\sin(x)^2 + \cos(x)^2) + \left(\frac{T_{\dot{a}\dot{a}}}{m}\right)^2} d(x) = \pi \sqrt{\left(t_{ni}'\right)^2 + \left(\frac{T_{\dot{a}\dot{a}}}{m}\right)^2}. \quad (10)$$

Висновки та перспективи використання. Представлене рівняння (10) дозволяє розрахувати загальну довжину спірального шляху L , який характеризує часові параметри роботи об'єктно-орієнтованого метода управління потоками інформації в мережевих БД.

Рівняння (10) дозволяє оперативно визначати характеристики стану інформаційної системи та дозволяє своєчасно виявляти причини затримки потоків даних, за рахунок ведення накопичуваної бази знань попередніх результатів роботи методу.

Визначена математична модель (6) допоможе у розв'язанні складних ситуацій та врегулюванні потоків інформації в БД.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sander T. Modeling Object-Oriented Software for Reverse Engineering and Refactoring / T. Sander // Thesis, University of Bern, 2001.
2. Ducasse S. Rretro-Conception d'Application `a Objets Reengineering Object-Oriented Applications / S. Ducasse // Universitre Pierre et Marie Curie, 2001.
3. Сафонов М. С. Використання об'єктів керування для оптимізації потоків інформації в мережевих базах даних з різною архітектурою / М. С. Сафонов, О. Є. Яковенко, С. О. Савченко // Збірник наукових праць. Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві – Вип. 1. – Одеса, 2012 – С. 60-62.
4. Патрикеев Ю. Н. Объектно-ориентированный анализ. Программирование / Ю. Н. Патрикеев // Московский государственный университет экономики, статистики и информации – 2002.
5. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука / Р. Шеннон – М. : Наука, 1978.
6. Аноприенко А. Я. Универсальные моделирующие среды / А. Я. Аноприенко, В. А. Святный // Сб. тр. Донецк. гос. технич. ун-та. Сер. : Информатика, кибернетика и вычислительная техника. – 1996. – Вип. 1.
7. Концепция универсальной системы имитационного моделирования [Електронний ресурс] / В. В. Таранов. – Режим доступу : <http://www.az.ru/natlieb/articles/1/USIM.htm>.
8. Сафонов М. С. Моделирование управления потоками данных в информационной системе / М. С. Сафонов, А. Е. Яковенко // Сборник научных трудов / Труды Одесского политехнического университета. Компьютерные и информационные сети и системы. – Вип. 1. – Одесса, 2013. – С. 97-103.



Сафонов М.С., Яковенко А.Е. ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ ИНФОРМАЦИИ В БАЗАХ ДАННЫХ

В статье определены основные недостатки существующих подходов реинжиниринга информационных систем. Рассмотрен объектно-ориентированный метод реинжиниринга информационной системы с использованием объектов управления. Приведены часовые характеристики работы объектно-ориентированного метода управления потоками данных. Представлена трехмерная модель данного метода и определены основные параметры ее построения. Основной характеристикой работы информационной системы, согласно данной модели, выступает длина построенной трехмерной спирали, порядок расчета которой представлен в статье. Именно этот спиральный путь характеризует часовые параметры работы объектно-ориентированного метода управления потоками информации в сетевых базах данных. Модель позволяет оперативно определять характеристики нагрузки в информационной системе и своевременно обнаруживать причины задержки потоков данных, за счет ведения накапливаемой базы знаний предыдущих результатов работы метода.

Ключевые слова: реинжиниринг, объектно-ориентированный метод, управление потоками данных.

Safonov M.S, Yakovenko A.E. OBJECT-ORIENTED METHOD OF MANAGEMENT BY STREAMS OF INFORMATION IN DATABASES

In article the basic lacks of existing approaches of reengineering of information systems are defined. The object-oriented method of reengineering of information system with use of objects of management is considered. Hour characteristics of work of an object-oriented management method are resulted by data flows. The three-dimensional model of the given method is presented and key parametres of its construction are defined. The basic characteristic of work of information system, according to the given model, the length of the constructed three-dimensional spiral which procedure of payments is presented in article acts. This spiral way characterises hour parametres of work of an object-oriented management method information streams in network databases. The model allows to define operatively loading characteristics in information system and in due time to find out the reasons of a delay of data flows, at the expense of conducting the accumulated knowledge base of the previous results of work of a method.

Keywords: reengineering, an object-oriented method, control of data flows.

Статтю прийнято
до редакції 17.04.14.