

ПРИНЦИПИ КЕРУВАННЯ ПРОЕКТУВАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Аналізується процес проектування інформаційних систем (ІС) управлінської діяльності. Пропонуються нові принципи моделювання задач керування технологічним процесом проектування, контролю та корекції плану робіт по створенню ІС. Визначена формальна модель керування проектуванням таких систем. Наведено приклад застосування запропонованих принципів.

Вступ

Проблема створення ефективної ІС як технологічної компоненти діяльності органів державного управління є важливим практичним завданням проведення адміністративної реформи.

Розробка та запровадження ІС визначається технологічним процесом (ТП) проектування, що визначає дії, які виконуються з моменту визначення вимог щодо проектування ІС до моменту її створення з забезпеченням цих вимог [1]. Керування ТП – це планування, організація та контроль виконання проекту від його ефективності залежить якість і життєздатність проектованої ІС.

Методологія проектування програмного забезпечення за допомогою ТП базується на концепціях та методах програмної інженерії [2-5], в межах якої забезпечується реалізація великих програмних систем та їхня конкурентноздатність [3].

ІС управлінської діяльності можна визначити як організаційно упорядковану сукупність документів, інформаційних технологій з використанням засобів обчислювальної техніки та зв'язку, що реалізують інформаційні процеси у всьому обсязі обчислень [6]. Такі системи належить до складних об'єктів, для яких характерні мультимодельність представлення даних, велика зв'язність інформаційних компонентів, необхідність залучення до процесів проектування спеціалістів різних предметних галузей для урахування специфіки та особливості керування цими процесами [7]. Тому однією з важливих задач є автоматизація керування проектуванням ІС з використанням принципів та алгоритмів методів математичного програмування, стохастичних мережних моделей та моделей, побудованих на статистичних даних., які підтримують загальні методи вирішення задач цього класу. Однак для предметної області розробки ІС управлінської діяльності ці принципи та моделі не є достатніми [3].

В зв'язку з цим, в статті пропонуються нові принципи моделювання й оптимізації задач керування проектуванням ІС, починаючи з аналізу потреб до створення відповідного програмного продукту. Для цього розроблені формальні моделі управління проектуванням системи, ТП якої містить множину процесів переробок різних сукупностей робіт, що наближає цей метод до вимог спіральної моделі розробки програмних систем [3].

Застосування та апробація запропонованих принципів подається на прикладі проектування ІС “Система нормативно-правового і методичного забезпечення організації навчального процесу в загальноосвітніх закладах України на базі мережі Інтернет” (№ держреєстрації 0101U006513), далі ІС “ЗНЗ”.

До етапів ТП проектування ІС “ЗНЗ” відносяться:

- етап встановлення вимог;
- етап специфікації вимог;
- етап проектування архітектури;
- етап реалізації;

- етап інтеграції;
- етап тестування;
- етап супроводження

Згідно цих етапів [4] проведено моделювання задач керування ТП проектуванням ІС “ЗНЗ”. Отримані результати були використані при практичному створенні проекту, що завершено в 2002 році. Розпорядженням МОН України ІС “ЗНЗ” введена в дію із реєстрацією в мережі Інтернет за адресою www.znz.edu-ua.net.

Принципи керування проектуванням ІС

Процес керування ТП проектуванням ІС як послідовності дій, які виконуються у заданих умовах з метою керування відноситься до класу динамічних систем з великою кількістю елементів, складними зв'язками між ними і стохастичним характером їх поведінки. Така система складається з керуючої і керованої підсистем, з'єднаних між собою засобами (каналами) передачі інформації. На вхід у систему надходить інформація про потребу автоматизації певних функцій чи процесів, визначених базовим документом, наприклад технічним завданням, а на виході – ІС із заданими характеристиками (надійність, якість тощо).

Під *керованою підсистемою* розуміється ТП проектування, розробки і використання ІС. Складовими частинами цієї підсистеми є ресурси ТП – технічні засоби (ТЗ) і кількість виконавців. На підсистему впливають зовнішні фактори: зміна вимог замовника, внутрішні збої, ремонт ТЗ, простоя через хвороби членів команд, помилки виконавців, що приводять до повторення чи операцій етапів робіт.

Підсистема керування – це керування програмним проектом і засобами автоматизації різних діяльностей учасників розробки ІС.

Керування розглядається як циклічно повторюваний процес впливу органа керування на керований об'єкт, для якого на основі способів обробки інформації й оцінки ситуації виробляється план досягнення мети, контроль його виконання і корекції в залежності від зміни умов і обстановки, вироблення нових впливів, вибраних з множин варіантів плану.

Розглянемо постановку задачі керування проектом.

Припустимо, **задано** варіант плану (X) виконання комплексу робіт із проектування ІС за такими даними:

- укрупнений сітковий графік виконуваних робіт G, що складається з послідовності виконуваних робіт;
- характеристика кожної l_i - роботи ($l_i \in L$), її обсяг q_i і виду W_i ,
- сукупність ресурсів $R = \langle R_L, R_S \rangle$, що включають трудові R_L і матеріальні R_S , у тому числі кількість і їх види;
- норми споживаних ресурсів по видах робіт $NR_i \in NR$;
- закон розподілу випадкових величин $F = \{F_1, \dots, F_r\}$, що характеризують вплив випадкових факторів: помилки при виконанні робіт, збої, ремонт ТС тощо.

Потрібно визначити для заданого моменту часу усередині планового періоду $[t_0, T]$ з вірогідністю P з такими очікуваними характеристиками ТП величину Y:

- терміни завершення окремих робіт і імовірність закінчення роботи в заданий термін,
- обсяг необхідних ресурсів (загальний і по кожній роботі) та обсяг робіт з урахуванням переробок:

$$Y = Y(X(G, R, L, NR), F, t_0, T) \quad (1)$$

Нехай X належить області D припустимих варіантів плану, K(X) – критерій оптимальності варіантів плану. Потрібно знайти такий $X^* \in D$, при якому мінімізується заданий критерій

$$K(X^*) = \min_{X \in D} K(X) \quad (2)$$

Використовуючи формули (1, 2), сформулюємо основні задачі визначення плану:

1) складання такого плану X при заданих R, G, L, NR, F, t_0, T , щоб вихідні параметри цього плану знаходилися в області Y^D

$$Y = Y(X) \in Y^D \quad (3)$$

2) вибір такого плану комплексу робіт X , що буде оптимальним при заданому критерії, і полягає в рішенні задачі (2).

У процесі виконання плану робіт згідно ТП проводиться оперативний контроль, суть якого полягає у визначенні в момент t розбіжності між фактичним станом ТП та значеннями його параметрів згідно плану X .

Адаптивна корекція плану здійснюється шляхом визначення такого X^* , що виходить з поточного стану процесу і враховує співвідношення (2) чи (3).

Найбільш розповсюдженими методами рішення таких задач є :

- метод математичного програмування,
- стохастичні мережні моделі,
- моделі, побудовані на статистичних даних.

Метод математичного програмування не враховує вплив випадкових факторів, що призводить до грубих оцінок ТП.

Стохастичні мережні моделі дозволяють враховувати такі випадкові фактори ТП, як збій, ремонт ТЗ, хвороба виконавців тощо. При цьому може не враховуватись специфіка ТП як процесу з множиною переробок різних сукупностей робіт, що спричиняються помилками виконавців.

Прийнятним інструментом є відомі моделі оцінки термінів і витрат (модель СОСОМО Боема) на ЖЦ ПЗ [2]. Вони ґрунтуються на статистичних даних керування програмними проектами. Модель СОСОМО увібрала в себе три техніки виміру проекту: експертну, алгоритмічну на базі оцінок розміру системи, моделюючи техніку "позначка-модель". Боем розвив модель СОСОМО ще в 70-х роках, використовуючи показники ціни, а також інші оцінки – персонал, властивості проекту, продукту та середовища [3]. Ця модель включає оцінку трьох стадій ведення проекту. На першій стадії будуються прототипи розв'язку задач підвищеного ризику (інтерфейс користувача, програмне забезпечення, система взаємодії, виконавські властивості тощо) .

Оскільки на цій стадії розміри проекту передбачити важко, оцінки даються в термінах так званих об'єктних точок, як наприклад, число баз даних, число таблиць у базі даних клієнта, відсотки представлення екранів і повторне використання звітних форм, запозичених з попередніх проектів.

На другій стадії робиться оцінка витрат на проектування і реалізацію функціональних точок проекту, відображених у вимогах до проекту.

Третя стадія оцінки належить до завершення проектування, коли розмір системи може визначатися термінами рядків програм й інших чинників.

Для вирішення задач керування ТП проектуванням ІС будемо розглядати **модель процесу проектування ІС**, яка включає всі види робіт, необхідні при виконанні процесу створення, проміжні стани ТП, функції оцінки ризику, вартості з урахуванням внеску виконавців (їхнього інтелекту тощо.), збоїв і ремонту ТС та інше.

Окрім того, в цю модель можуть включатися нормативи, характеристики операцій, властивості конкретних ТП.

Для формалізації керування ТП пропонується графомовна модель W , визначена на таких множинах:

1) $W = \{ W_1, \dots, W_{n1} \}$ - множина типів елементарних робіт,

2) $S = \{ S_1, \dots, S_{n2} \}$ - множина станів ТС;

3) $L = \{ L_1, \dots, L_{n3} \}$ - множина ознак кваліфікації виконавців.

4) $P = \{ P_{ij} \}, i=1, n, j=1, n$, де

P_{ij} – імовірність повернення для типу роботи W_i у вершину Z_j , тобто імовірність переробки окремих робіт системи, починаючи з події у вершині Z_j при виявленні помилки чи зміні вимог до ІС під час виконання деякої роботи типу W_i .

Перші три множини визначаються видом конкретного ТП, що використовується при проектуванні ІС. Множина P визначається типом ІС, що проектується (інформаційні системи, системи організаційного керування, системи реального часу й ін.).

Граф $B = \langle Z, N \rangle$ є орієнтованим зв'язаним графом, де Z - множина вершин, N - множина дуг.

Цей граф має властивості:

– існує єдина вершина графа Z_1 , з якої дуги тільки виходять, тобто не існує дуг (Z_j, Z_1) ;

– існує єдина вершина Z_h , у яку дуги тільки входять, тобто не існує дуг виду (Z_h, Z_j) ;

– у графі відсутні замкнуті путі, усі путі в ньому прості.

На рис.1 наведено загальний вид графу B [3]. У ньому темними кружками відзначені початкова і кінцева точки, а на дугах додатково зазначено час, за який даний вид роботи буде повністю завершений.

Число на дузі може вказувати день завершення процесу. Дугам, що виходять з початкової вершини і входять у заключну вершину, відповідає часова позначка 0. Ця позначка дозволяє задати на паралельних дугах, який із процесів виконується раніше (шляхом підсумовування числових часових міток) і який передує даному процесу та порівняти задане числа із заданим на рівнобіжній дузі.

Даний метод аналізу називається методом критичної траєкторії і дозволяє оцінити кожен процес окремо і скласти порівняльні характеристики декількох дуг проекту. Для проведення аналізу потрібно для кожного процесу на графі визначити прогнозований чи реальний час його виконання, а потім знайти різницю між першим і другим часом. Він обчислюється для усіх вершин графа в напрямку від початкової вершини по всіх дугах до кінцевої вершини.

У деяких планах можуть бути циклічні шляхи. У цьому випадку аналіз критичних шляхів ускладнюється, тому що дані щодо тривалості кожного процесу завжди приблизні. Іншими словами, виходячи з деякої вірогідної оцінки, визначається деякий часовий інтервал, у межах якого процес функціонує.

Таким чином, кожен процес описується за допомогою трьох основних параметрів:

- початкова точка процесу;
- тривалість (термін) – інтервал часу, за який процес повинен успішно завершитися;
- кінцева точка – одержання результату розробки на ТП.

Кожна вершина визначає подію чи набір подій, що відбулися до входу в неї, і описуються набором умов початку процесу.

Кінцева точка є контрольною точкою, у якій замовник перевіряє результати процесу (якість, вартість і ін.) після його завершення.

Граф B задає типовий технологічний маршрут процесу проектування ІС, тобто він визначає послідовність і час виконання робіт. Маршрут залежить від виду процесу і типу ІС, яку проектують.

При виникненні різних ситуацій (збої, хвороби тощо) при виконанні процесу може з'явитися необхідність **повернення на попередні етапи процесу**, як це робиться в спіральних моделях для внесення змін на попередніх етапах розробки.

В зв'язку з цим, визначимо граф повернення V . Це буде граф, у якого множина вершин збігається з множиною вершин вихідного графу B , а дуги утворені за таким правилом: дуга (Z_i, Z_j) існує, якщо імовірність $P_{ij} \in P$ не нульова.

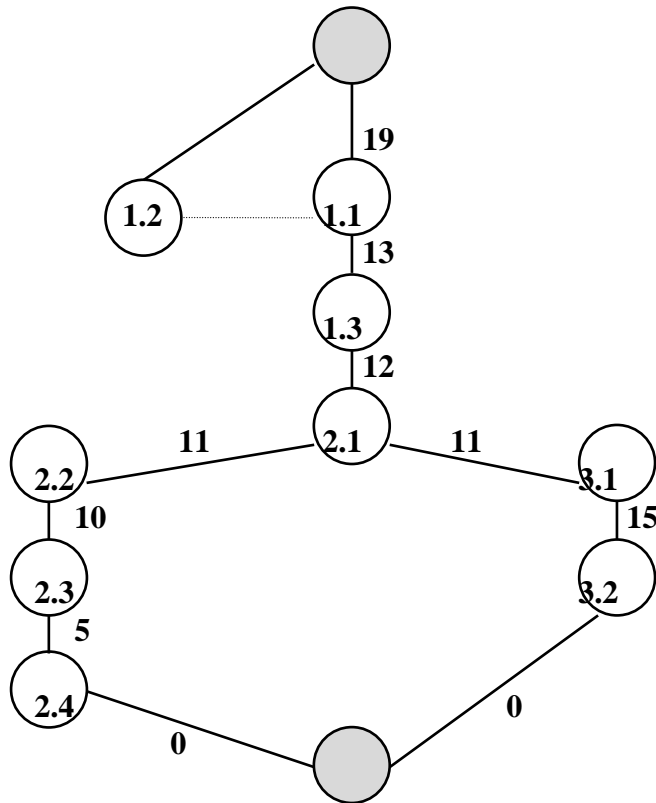


Рис.1 Граф плану з часовими термінами на дугах

У результаті створюємо граф робіт \bar{V} шляхом злиття графа V із графом, отриманим із V заміною деяких дуг підграфами з графа V чи з використанням декількох паралельних дуг.

Побудований у такий спосіб граф \bar{V} може бути мультиграфом, структура якого залежить від розбивки ІС на окремі підсистеми.

Якщо кожна дуга графа відображається у множину робіт, тоді одержимо схему проекту, тобто це пари $\langle \bar{V}, \psi \rangle$, у якій \bar{V} – граф робіт, ψ – відображення множини дуг N у множину робіт W .

Кожній дузі (роботі) з множини N графу \bar{V} поставлено у відповідність тип роботи процесу, причому кожній дузі, що належить множини дуг графа V , ставиться у відповідність тип роботи з W . Будемо вважати, що керування за виконанням робіт буде проводитися по заздалегідь складеному сітковому графіку:

$\langle \bar{V}, \psi, \Omega \rangle$,

де $\langle \bar{V}, \psi \rangle$ - схема проекту,
 Ω - відображення N у R^+ (на множині дійсних чисел),
 $\Omega(L_i) = \tau_i, i = 1, m$ - обсяг роботи L_i в днях.

Дано тлумачення сітковому графіку.

Нехай ϵ проект, що складається з робіт L_j ($j = 1, m$). Для кожної роботи задано обсяг. Подія, що задається вершиною Z_1 , означає початок усіх робіт (дуги виходять з Z_1). Кожний проміжний стан Z_i означає закінчення роботи, вхідної до Z_i , і початком робіт, вихідної з Z_i . Настання події Z_h означає закінчення всіх робіт.

Планом проекту називається кортеж $\bar{\langle B, \psi, \Omega, \gamma \rangle}$, де:

1) $\bar{\langle B, \psi, \Omega \rangle}$ - сітковий графік,

2) відображення

$\gamma: N \rightarrow F\psi_s \times F\psi_l \times F\psi_n \times R^+ \times P$, задане на:

$F\psi_s$ – множині функцій виду $\psi_s: S \rightarrow N$;

$F\psi_l$ – множині функцій виду $\psi_l: L \rightarrow N$;

$F\psi_n$ – множині і функцій виду $\psi_n: S \times L \rightarrow R^+$;

N – множині натуральних чисел.

Дано інтерпретацію плану проекту по розробці проекту ІС відповідно до заданих сітковим графіком $\bar{\langle B, \psi, \Omega \rangle}$ і умові, що кожній дузі поставлено у відповідність

$$\gamma(l_i) = \langle \psi_s^i(S_1), \dots, \psi_s^i(S_{n2}), \\ \psi_l^i(L_1), \dots, \psi_l^i(L_{ns}), \\ \psi_n^i(V_1), \dots, \psi_n^i(V_{nz}), \\ \psi_n^i(I_{n1}), \dots, \psi_n^i(I_{n3}, \lambda_i, P_i) \rangle, \text{ де}$$

$\psi_s^i(S_j)$ – кількість ТЗ виду S_j

$\psi_l^i(L_j)$ – кількість співробітників L_j -кваліфікації,

$\psi_n^i(V_j)$ – норми споживання ресурсів виду V_j ,

λ_i – коефіцієнт прискорення робіт при повторному використанні,

P_i – імовірність існування дуги l_i .

Таким чином, формалізований опис процесу проектування ІС можна представити у вигляді кортежу:

$$\bar{\langle B, \psi, \Omega, \gamma \rangle}. \quad (4)$$

Спираючись на це формалізоване представлення уточнимо задачі (1)- (3) у термінах запропонованої моделі:

1. Нехай задано план проекту відповідно до (4) і потрібно визначити для періоду $[t_0, T]$ з вірогідністю P імовірність виконання проекту в плановий термін

$$P(t < T) = t(\bar{B}, \psi, \Omega, \gamma, t_0)$$

і математичне чекання терміну закінчення робіт:

$$M(t) = M(t(\bar{B}, \psi, \Omega, \gamma, t_0)) \quad (5)$$

2. Побудувати календарний план \mathfrak{X} , якщо заданий план проекту $\bar{\langle B, \psi, \Omega, \gamma, t_0 \rangle}$ і плановий період $[t_0, T]$:

$$\mathfrak{X} = \mathfrak{X}(\bar{B}, \psi, \Omega, \gamma, t_0) \quad (6)$$

3. Вибрати такий план $X(\bar{B}, \psi, \Omega, \gamma, t_0)$, де $X = \{X_1, \dots, X_n\} \in D$, що був би оптимальним щодо обраного критерія K і сприяв виконанню робіт на інтервалі часу $[t_0, T]$.

Як критерій розглянемо :

$$K(X) = \min_{X \in D} T \quad (7)$$

де T - час виконання проекту. Уточнимо цей критерій за допомогою параметра R_s :

$$K(X) = \min_{S \in D} R_s,$$

який дорівнює $R_s = \{r_1^s, \dots, r_n^s\}$, $\psi_s(S_i) \leq r_i^s$. При $S = L$, одержуємо:

$$K = \min_{L \in D} R_L \quad (8)$$

4. Знайти такий розподіл ресурсів по роботах $\psi(R)$, щоб з імовірністю α математичне чекання закінчення проекту T відрізнялося від планового терміну не більше, ніж на величину c з вірогідністю

$$P(M(t) - T < c) = \alpha \quad (9)$$

Запропонований алгоритм забезпечує оцінку і вибір оптимальних параметрів ТП. Він дозволяє:

- імітувати реальну функцію системи, описану у виді моделі;
- збирати статистику в процесі імітації;
- одержувати розподіл ресурсів по роботах так, щоб проект був виконаний у директивний термін.

Застосування визначеного підходу

Застосування запропонованих принципів та алгоритмів розглядається на прикладі проекту ІС “ЗНЗ”, мета якої полягає у формуванні глобального інформаційного середовища та забезпеченні оперативного доступу управлінських і викладацьких кадрів освіти до інформаційних ресурсів організації навчального процесу в ЗНЗ України на базі мережі Інтернет.

Цілі та завдання проекту полягали у створенні ІС “ЗНЗ” як організаційно упорядкованої сукупності документів щодо нормативно-правового і методичного забезпечення організації навчального процесу в середній школі на базі системи організаційного забезпечення по інформаційному наповненню цієї ІС, розподіленого комп’ютерно-телекомунікаційного середовища, автоматизованого банку даних (АБД) з підтримкою ТП ведення баз даних (завантаження, актуалізації АБД) з віддалених робочих станцій та динамічного відображення документів АБД в Інтернет засобами Web-технологій через сайт з авторизованим доступом або тиражуванням на CD-диски. Взаємодія користувача з системою здійснюється з використанням стандартних програм-браузерів через єдиний інтерфейс як для Інтернет, так і CD-версії. Він має можливість пошуку необхідної інформації в АБД шляхом введення пошукових параметрів у стандартизованій формі, що забезпечить позиціонування за критеріями атрибутивного або повнотекстового пошуку.

Вихідні дані задачі керування проектом. Для вирішення задачі керування проектом ІС “ЗНЗ” задається варіант плану (X) виконання комплексу робіт з визначенням:

- укрупненого сіткового графіку G ,
- характеристики кожної роботи I_i ;
- сукупності ресурсів R (трудових R_L і матеріальних R_S),
- норм споживаних ресурсів по видах робіт NR_i .

Перелік трудових ресурсів ІС “ЗНЗ” наведено відповідно в Таблиці 1, а матеріальних – в Таблиці 2.

Проект ІС “ЗНЗ” виконувався як науково-дослідна робота (НДР) на замовлення Міністерства освіти і науки України за встановленим порядком, згідно з яким спочатку необхідно оформити запит на виконання цієї НДР. Запит включає загальний опис проекту та етапи його виконання, тобто підготовка запиту – це вже власне початок виконання проектних робіт, тому при побудові укрупненого сіткового графіка перелік подій та робіт починаємо з підготовки заявки-запиту на виконання НДР. Окрім того, з боку Замовника сформульовані вимоги щодо побудови ІС “ЗНЗ” в трирівневій архітектурі клієнт-сервер з використанням СУБД Oracle. Це обумовлює можливість планування одночасних робіт по встановленню вимог, специфікації вимог та робіт по придбанню та монтажу технічних засобів, інсталяції ОС, СУБД, навчання персоналу.

Вихідні дані плану проекту ІС “ЗНЗ”, наведено в Таблиці 3, де в стовпчиках В, V наведено параметри вихідних графів В та V відповідно. Визначення нормативних показників для даного проекту здійснюється методом експертного оцінювання з урахуванням досвіду попередніх проектів або стандартних нормативів за допомогою довідника нормативних показників [10-12].

Отримані результати. В результаті роботи по керуванню розробкою ІС “ЗНЗ” із застосуванням запропонованих принципів була побудована модель плану проекту. Це забезпечило відповідну якість керування ТП ІС “ЗНЗ” та оптимальне використання наявних ресурсів, особливо трудових, в умовах нестабільного бюджетного фінансування проекту. ТП реального проектування великою мірою проводився згідно побудованої моделі проекту ІС “ЗНЗ”, особливо на етапі 9-10 проектування архітектури, етапі 10-14 проектування графічних ресурсів системи: форми інтерфейсу користувача, загальний дизайн сайту. На цих етапах спостерігалось повторне виконання робіт етапу через уточнення вимог, а також часткове використання результатів попередньої ітерації. Для оптимізації сіткового графіка робіт була розрахована вірогідність Р настання кінцевої події у заданий термін. Розрахунок виконувався шляхом визначення математичного очікування та дисперсії на вихідних даних проекту за формулами та таблицями згідно з [13]. Отримано значення вірогідності Р, що дорівнює 0.47. Це значення знаходиться в інтервалі [0.35; 0.65], тобто оптимізація сіткового графіка не була потрібна. Кінцевий термін розробки ІС “ЗНЗ” відповідав визначеному в моделі плану проекту.

Висновки

Проведено дослідження щодо керування ТП проектування ІС, а також аналіз математичних підходів, які визначають загальні методи вирішення задач цього класу.

Запропоновані нові принципи моделювання задач керування ТП проектування програмного забезпечення на основі формальної моделі управління проектуванням ІС, контролю та корекції плану робіт.

Побудовано алгоритм, що враховує специфіку ТП проектування ІС як процесу з множиною переробок різних сукупностей робіт з різними коефіцієнтами імовірності повернення при виявленні помилки чи зміні вимог до ІС. У процесі виконання плану робіт алгоритм передбачає проведення контролю та корекція плану згідно параметрів ТП.

Подано приклад використання та апробації розроблених принципів при проектуванні ІС “ЗНЗ”, що введена в дію в 2003 році. ІС “ЗНЗ” була презентована на конференції представників обласних управлінь освіти в Центральному інституті післядипломної педагогічної освіти, на Шостій міжнародній виставці навчальних закладів “Сучасна освіта в Україні – 2003”. Вона має позитивні відгуки серед фахівців в галузі освіти та інформаційних технологій.

Перспектива розвитку цього напрямку полягає в реалізації на базі запропонованих

принципів автоматизованої інтелектуальної системи у вигляді АРМ “Керування проектом” з використанням механізмів штучного інтелекту (нейронні мережі, нечіткі множини). Вона дозволить автоматично виконувати адаптивне моделювання ТП керування створення ІС з можливістю корегування плану проекту в реальному часі. В межах цієї системи передбачається формування бази знань щодо загального процесу проектування, а також попередніх проектів, що були розроблені даною командою програмістів. Це створить можливість автоматично синтезувати шаблони та автоматичні помічники, що адаптуються до типу проекту та користувачів системи. Крім того, буде скорочуватися розробка ІС за рахунок накопичення артефактів проекту в базі знань.

Література

1. Державний стандарт України. Системи оброблення інформації. РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМ. Терміни та визначення. ДСТУ 2941–94. Держстандарт України, Київ, 1995
2. Бозм Б.У. Инженерное проектирование программного обеспечения. – М: Радио и связь, 1995. – 511с.
3. Л.П.Бабенко, К.М.Лавріщева. Основи програмної інженерії – К: Знання, 2001 – 269с.
4. Лешек А. Мацяшек. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML. Пер. с англ. – М.:Вильямс, 2002 – 428с
5. Дин Леффингуэлл, Дон Уидриг. Принципы работы с требованиями к программному обеспечению. Унифицированный подход.: Пер. с англ.– М.:Вильямс, 2002– 446с.
6. Перевозчикова О.Л. Сучасні інформаційні технології. К:2002, Інститут економіки та права "Крок".
7. Валькман Ю.Р. Интеллектуальные технологии исследовательского проектирования: формальные системы и семиотические модели. – К: Port–Royal, 1998ю – 250с..
8. Автоматизированные системы управления. Общие требования. ГОСТ 24.104-85.
9. Саати Т., Кернис К. Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991. – 222с.
10. Типовое положение по планированию, учету и калькулированию себестоимости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Утв.Пост. Кабинета Министров Украины от 20.07.96, № 830 «Баланс» 14(114) 17октября 1996.
11. Типовые нормы времени на программирование задач для ЭВМ. Постановление от 28.05.1980г. № 122/10-90-М. 1980.
12. Типове положення з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості. Постанова КМ України від 26.04.1996 № 473. («Закон і бізнес» № 41; 42; 43 за 1996р. «Галицькі контракти», «Бізнес» та ін. періодичні видання за вересень - жовтень 1996р
13. Г.Корн, Т.К.Корн. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М: Наука, 1970 – 719с.

Отримано 17.03.2003

Про авторів

Задорожна Наталія Тимофіївна
завідуюча відділом

Місце роботи автора
Інститут засобів навчання АПН України,
м. Київ
тел. (044) 213 82 86

Валь Кирило Львович
магістр

Місце роботи автора
Кафедра прикладної математики НТУУ “КПІ”
тел. (044) 211 33 27

УДК 007.62-50

Принципы управления проектированием информационных систем управленческой деятельности. / Задорожная Н.Т., Валь К.Л. – С.

Анализируется процесс проектирования информационных систем управленческой деятельности. Предлагаются новые принципы моделирования задач управления технологическим процессом проектирования, контроля та корректировки плана работ. Определена формальная модель управления проектированием информационных систем. Приведен пример применения предлагаемых принципов.

UDC 007.62-50

Information systems project management principles to support for Government bodies. / Zadorozhna N.T., Val K.L. – P.

The information systems project management process to support for Government bodies is analysed. New principles of project management technological process model, control and correction of working plans are suggested. The formal model of information systems project management is defined. The example using of the proposed principles is represented.

Таблиця 1.

Трудові ресурси проекту ІС “ЗНЗ”

Ідентифікатор	Назва	Кількість
R _{L1}	Керівник проекту	1
R _{L2}	Економіст проекту	1
R _{L3}	Експерт-аналітик в галузі середньої освіти	2
R _{L4}	Системний аналітик адміністратор	1
R _{L5}	Системний адміністратор	2
R _{L6}	Системний програміст	2
R _{L7}	Веб-дизайнер	1
R _{L8}	Прикладний програміст	3
R _{L9}	Контент-адміністратор	1
R _{L10}	Програміст-тестувальник	1
R _{L11}	Оператор- тестувальник	1
R _{L12}	Оператор-сканувальник	2
R _{L13}	Оператор ведення баз даних	1
R _{L14}	Інженер-експлуатаційник технічних засобів	3

Таблиця 2.

Матеріальні ресурси проекту ІС “ЗНЗ”

Ідентифікатор	Назва	Сума
R _{S1}	Заробітна плата	67524
R _{S2}	Нарахування на заробітну плату 37,2%	25119
R _{S3}	Лінії зв'язку Укртелекому для доступу до Інтернет	6800
R _{S4}	Каналу доступу до Інтернет 128 Кбіт/с	12960
R _{S5}	Обладнання (комп'ютерне, комунікаційне, мережне)	20000
R _{S6}	Матеріали, комплектуючі	2000
R _{S7}	Відрядження, участь в науково технічних конференціях	4000
R _{S8}	Науково-технічна літератури, спеціалізовані видання	2000

Вихідні дані плану проекту ІС “ЗНЗ”

№	Назва роботи	Код	Результат	Параметри В			Параметри V	
				Tmin	Tmax	Норми	λi	Pi
1	Узгодження заявка-запиту на виконання ІС “ЗНЗ”	0-1	Виграний тендер на НДР	14	26	14	0.6	0.3
2	Укладання договору Узгодження ТЗ	1-2	Формування колективу виконавців, підписання контрактів	7	21	15		
		1-5	Аванс профінансовано	7	29	20		
3	Специфікація технічних засобів	2-6	Визначені технічні засоби (канали зв'язку, Intel-платформа, CISCO-маршрутизатори, Tainet-модеми)	1	3	1		
4	Визначення програмної платформи. Вибір СУБД	3-6	Визначена програмна платформа: Windows 2000, Linux Mandrake 8.1; СУБД Oracle 9i	2	3	2		
5	Специфікація трудових ресурсів	4-5	Структура трудових ресурсів, загальний розмір заробітної плати	3	5	5		
6	Проведення обстеження. Аналіз вимог.	5-8	Ескізний проект	21	63	30	0.9	0.1
7	Придбання та налагодження технічних та програмних засобів	6-7	Готовність апаратної платформи. Операційні системи Windows 2000 Server, Linux Mandrake 8.1 встановлені	21	27	25		
8	Навчання персоналу по роботі з СУБД Oracle 9i.: системне адміністрування, прикладне програмування	7-8	СУБД Oracle 9i встановлена, сконфігурована, завантажені тестові таблиці	30	35	30		
9	Розробка концептуальної моделі	8-11	Затверджений розпорядчими документами механізм інформаційного наповнення системи	7	21	10		
		8-9	Визначені об'єкти б.д. документів, б.д. навчальної літератури, б.д. засобів навчання, б.д. педагогічних програмних засобів	7	14	9		
10	Проектування архітектури	9-10	Функціональна модель серверної та клієнтської частини	15	20	15	0.8	0.3

№	Назва роботи	Код	Результат	Параметри В			Параметри V			
11	Проектування графічних ресурсів системи	10-14	Форми інтерфейсу користувача, загальний дизайн сайту www.znz.edu-ua.net	25	30	28	0.2	0.5		
12	Збір вихідних базових документів та зберігання у файлової системі Windows	11-15	Набір txt/doc-файлів на сервері Windows 2000	14	21	14				
13	Проектування б.д.(логічна, фізична схеми)	12-13	Інтернет версія системи:: серверна (Oracle) та клієнтська частини. Бази даних та приєднані файли завантажені в систему	55	80	65				
14	Розробка прикладного програмного забезпечення	13-15	АРМ контент- адміністратора, java-сервлети веб-відображення бази даних, компоненти: реєстрація користувачів, автоматична розсилка	45	65	57				
15	Програмування дизайну	14-15	Набір програмних та HTML-компонент на сервері Linux Mandrake 8.1	12	15	12				
16	Інтеграція програмних компонентів. Первинне наповнення б.д.	15-16	Тестування Інтернет-версії системи. Реєстрація та промоутинг сайту www.znz.edu-ua.net	8	10	8				
17	Розробка CD версії системи:	16-17	CD-версія системи:: серверна (MySQL) та клієнтська частини, експериментальна партія CD "ЗНЗ"	55	80	65				
18	Тестування системи	18-19	Модифікація ПЗ, документації	10	21	10	0.5	0.2		
19	Введення системи в дію	19-20	Наказ МОН про введення системи в дію Укладені угоди на інформаційне обслуговування. Б.д. зареєстрованих користувачів	20	30	25				
20	Супроводження системи	20-0	Актуалізовані б.д, (Інтернет, CD версії) Модифіковане програмне забезпечення	<i>визначається поза схемою проекту</i>						