

---

**Висновки**


---

Проведено аналіз можливості обслуговування під'їзних та тракційних колій в умовах впровадження швидкісного руху. Проведено аналіз існуючого колійного розвитку станції Лозова, оброблено статистичні дані обсягів вантажної роботи з подальшим прогнозуванням на розрахунковий період.

Проаналізовано пропускну спроможність колійного розвитку південної горловини станції, для раціонального використання їх при виконанні технологічних операцій. Проведений аналіз дозволяє в подальшому обрати доцільний варіант технології обслуговування під'їзних і тракційних колій залізничних та промислових підприємств Лозовського вузла.

---

**Література**

1. Альошинський Є.С. Впровадження швидкісного руху пасажирських поїздів на дільниці Гребінка – Полтава – Красноград – Харків – Лозова. Станція стикування постійного 3,3кВ та змінного 27,5кВ видів тягового струму по ст. Лозова. Розробка технології обслуговування під'їзних і тракційних колій залізничних та промислових підприємств Лозовського вузла [Текст]: звіт про НДР № ДР 0112U000423/ Є.С. Альошинський, О.М. Огар, М.Ю. Куценко, О.С. Губачова, Г.О. Сіваконева, С.О. Світлична. – Харків:УкрДАЗТ, 2012. – 362 с.
2. Бердута В. Алгоритм швидкості [Текст] / В. Бердута // Магістраль. – 2011. – №51. – С. 7.
3. Технологічний процес роботи вантажної станції Лозова Південної залізниці [Текст]: Рукопис. ДН, 2005. – 215 с.
4. Техніко-розпорядчий акт вантажної станції Лозова Південної залізниці [Текст]: Рукопис. ДН, 2005. – 135 с.
5. Інструкція про технологію обслуговування і організації руху на під'їзній колії ТОВ «Агропромперспектива» та станції Лозова Південної залізниці з вагонами даної під'їзної колії [Текст]: Лозова, 2007. – 7 с.
6. Інструкція про технологію обслуговування і організації руху на під'їзній колії ВЧД-2 та станції Лозова Південної залізниці з вагонами даної під'їзної колії [Текст]: Лозова, 2007. – 29 с.

*В статті представлено архітектурне рішення автоматизованого засобу управління програмним проектом на основі мережі Петрі, яке спрямоване на підвищення ефективності та узгодженості основних проектних процесів*

*Ключові слова: засоби управління програмними проектами, мережі Петрі*

*В статье представлено архитектурное решение автоматизированного средства управления программным проектом на основе сети Петри, которое направлено на повышение эффективности и согласованности основных проектных процессов*

*Ключевые слова: средства управления программными проектами, сеть Петри*

*The architectural decision of the automated control of project management based on Petri nets, which aims at increasing the efficiency and coherence of main project processes is shown in the article*

*Keywords: program project controls, Petri nets*

УДК 519.178, 004.41, 004.057.2

## РОЗРОБКА ВІЗУАЛЬНО- АНАЛІТИЧНИХ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМНИМ ПРОЕКТОМ

**О.О. Супруненко**

Кандидат технічних наук, доцент  
Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем

Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького  
бул. Шевченка, 81, м. Черкаси, 18031  
Контактний тел.: 066-187-99-50  
E-mail: ra-oks@mail.ru

---

**1. Вступ**


---

При розробці програмних проектів, які характеризуються структурною, функціональною та інфор-

маційною складністю, а також складною динамічною поведінкою [1], яка швидко змінюється під впливом внутрішнього і зовнішнього середовища, виникла нагальна необхідність планування та контролю всіх

проектних процесів а також їх узгодження між собою.

В умовах переходу від методів «code and fix» (кодування та виправлення помилок) до сучасних методологій проектування та розробки програмних продуктів (RAD, FDD, Scrum, Agile, та ін.) актуальною є задача уніфікації та координації всіх процесів програмного проекту, а також забезпечення їх непротиворічності та послідовності.

Більше третини успіху програмного проекту (ПП) забезпечує детальне планування та тактичне й оперативне управління виконанням проектних робіт [2]. Дані процеси ґрунтуються на переліку певних правил, які визначаються обраною технологією розробки програмного забезпечення (ПЗ) [1, 3].

---

## 2. Сучасні вимоги до методологій розробки програмного забезпечення та засобів управління ПП

---

Основними критеріями якості програмного проекту на сьогоднішній день є 1) чітка відповідність вимогам замовника, 2) дотримання визначеного терміну виконання проекту, 3) використання коштів у рамках бюджету, що виділений на проект [2]. У досягненні даних критеріїв покликана допомогти програмна інженерія, яка об'єднує методи та засоби створення ПЗ, і є по суті формальним процесом [1], варіанти вдосконалення якого впроваджені в сучасних методологіях розробки ПЗ.

Для пошуку шляхів забезпечення якості програмного проекту проаналізуємо основні причини неуспішних проектів [1]: 1) неконкретне та неповне формулювання вимог до ПЗ; 2) недостатня зацікавленість користувача у роботі над проектом; 3) відсутність необхідних ресурсів; 4) незадовільне планування та безграмотне управління ПП; 5) часте змінення вимог та специфікацій; 6) новизна та недосконалість використовуваної технології; 7) недостатня підтримка вищим керівництвом; 8) недостатньо висока кваліфікація розробників, відсутність необхідного досвіду.

Для забезпечення успіху програмного проекту наперед звернемо увагу на проблему ефективності управління програмним проектом [1, 5], яка виникла по причині залучення для проектування та розробки ПЗ «жорстких» методологій з інших інженерних областей. Дані методології не могли забезпечити «повноцінного» функціонування програмного проекту, в ході якого потрібно швидко реагувати на зміни вимог і проектних рішень, що викликані технологічними та зовнішніми (обумовленими користувачем чи змінюючимися умовами його роботи) причинами. При цьому потрібно зберігати повноту і узгодженість проектних рішень, які забезпечує візуальне представлення, управління процесами та документування програмного проекту.

Візуальне представлення має забезпечити найпростіший опис проектних ідей та дозволяти їх опрацювати на динамічних моделях. Також потрібно автоматизувати задачі: 1) які неможливо виконати вручну (наприклад, підтримку актуальності інформації в базі даних при щосекундному надходженні нових даних); 2) які швидко приводять до втоми оператора, і, як наслідок, виникненню помилок; 3) які забезпечують інтерактивне спілкування всіх сучасників програмного проекту.

Управління проектом дозволяє планувати етапи ПП та контролювати їх виконання в часі в розрізі підрозділів та виконавців, контролювати використання бюджету проекту.

Документування проекту повинно вирішувати наступні задачі: 1) фіксування основних вимог і проектних рішень, 2) коректне й узгоджене внесення змін у основні документи, 3) централізований доступ до оперативної документації проекту, 4) можливість дистанційного обговорення проектних рішень та оперативного внесення правок, 5) єдині шаблонні рішення з документування проекту, які дозволять приділити увагу всім важливим складовим при описі вимог та варіантів їх реалізації.

Важливим фактором успіху при організації проектних процесів при розробці ПЗ є використання спеціалізованого середовища комунікації, в якому реалізовані архітектурні механізми та засоби документування ПП, оскільки воно дозволяє забезпечувати дотримання певної етапності проведення проекту, здійснювати візуальний аналіз та оцінку процесів ПП, забезпечує документування та контроль за зміненням вимог, які неминуче виникають при виконанні проекту. В даному середовищі вирішуються задачі тактичного і оперативного рівня управління проектом, що забезпечує всіх учасників проекту актуальною інформацією, дозволяє її аналізувати в рамках єдиної моделі, надає засоби для ведення специфікацій.

---

## 3. Архітектурне рішення автоматизованого засобу управління ПП

---

При розробці середовища управління ПП використовувалися основні та допоміжні процеси методології RUP та сучасні гнучкі методології [3-4], які визначають етапи проектування й реалізації програмних проектів та їх зміст. Були проаналізовані існуючі системи, що дозволяють отримати рішення локальних задач: система керування бізнес-процесами Staffware Workflow, система роботи з вимогами DOORS, система моделювання Rational Rose, системи управління документами DOCS Open/Fusion, IBM Rational SoDA та ін.

Розглянути програмні продукти забезпечують великий спектр функцій: колективну розробку, аналіз вимог, систему зберігання проектних документів та ін., але не дозволяють провести динамічне моделювання компонентів моделі ПЗ, зв'язування об'єктів моделі і бізнес-процесів ПП, отримати структуровану інформацію по функціональному, технологічному і організаційному аспектам ПП в одному документі, що важливо для планування та управління ПП.

Використовувана у програмних системах технологія Workflow дозволяє описати потік робіт проекту, створює його та керує ним за допомогою спеціалізованого ПЗ, що надає можливості інтерпретації опису процесу, взаємодії з учасниками процесу і при необхідності виклику відповідних програмних додатків та інструментальних засобів. Дана технологія надає інструментарій менеджерам для контролю проекту, керівникам груп – для розподілу та балансування робочих навантажень, учасникам проекту – для організації та планування робіт на кожному робочому місці.

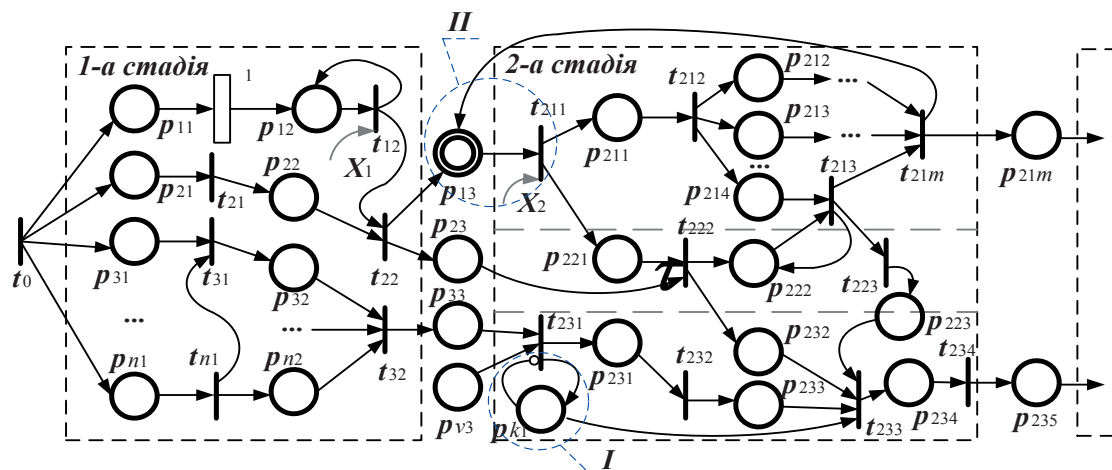


Рис. 1. Опис 1-ї та 2-ї стадій програмного проекту мережею Петрі

На основі існуючих рішень, запропонована структура середовища, що побудована на основі інтерпретацій мереж Петрі (PN) та складається з наступних елементів: модуль архітектури проекту, модуль управління вимогами, підсистема управління технологічними процесами, підсистема календарно-ресурсного та бюджетного планування, модуль документування.

Модель системи управління ПП побудована на основі потокових мереж Петрі (Work Flow Petri Nets – WFPN) – розімкненого варіанту мереж, який дозволяє контролювати етапність виконання проекту, перевіряти структурні конфлікти, наприклад, «тупики» (deadlocks) і «недоліки синхронізації» (lack of synchronization). Для створення вертикального зв'язування елементів моделі з елементами інших модулів використовувалися ієрархічні PN, наприкінці кожної ланки передбачений елемент властивостей чи візуально-текстовий компонент. При відображенні циклічних процесів з контролем основних параметрів застосовувалися елементи керування управляючими мереж Петрі [6], які дозволяють встановити пріоритети локальних процесів та контролювати основні умови, пов'язані з якістю, послідовністю й часом виконання ПП.

В середовищі управління програмним проектом центральним візуальним елементом є модель процесів програмного проекту (рис. 1), яка будується в розрізі основних процесів та стадій розробки. Використовується ідея компонентного підходу до формування структури складної системи.

В моделі описуються основні асинхронні процеси проекту та взаємодія між ними. На основі властивостей PN модель дозволяє виявляти та попереджувати тупикові ситуації, реалізовувати переривання бізнес-процесів при перевищенні часу виконання ітерації: дана функція реалізується зовнішнім вектором керування  $X_2$ , що безпосередньо пов'язаний з керівником проектної команди.

При створенні візуальних компонентів середовища дотримувалися структуроподібності об'єкту та системи, були враховані варіанти суміщення різних аспектів опису проекту. Так елементи моделі процесів програмного проекту вміщують властивості, що дозволяють контролювати стан кожного елементу (вікно елемента) та зміст пов'язаних з ним документів (виді-

лення зв'язаних з елементом документів у вкладці документування, де представлено деревовидна форма з назвами створених документів проекту та шаблонів).

На рис. 1 представлена модель, що описує перші дві стадії програмного проекту, відображає його структуру, дозволяє виділяти потоки (на рис. 1 – 2-а стадія розділена на три потоки) та керувати ними, утворювати ітерації ( $t_{21m} - p_{13}$ ) та визначати умови їх припинення ( $t_{21m} - p_{21m}$  в потоці робіт 1 на стадії 2).

Базові конструкції, що використовуються в проекті, такі як контроль послідовності виконання процесу (I), утворення та зовнішнє переривання (вектор  $X_2$ ) ітерацій (II), міжпроцесні залежності ( $p_{223}$ ) та взаємодія потоків, дозволяють зосередити увагу менеджера на найважливіших ділянках проекту.

В проекті планується реалізувати нотацію, яка дозволить наочно відображати опис елементів – отримати зручну для аналізу і керування візуальну модель. При реалізації підсистем управління технологічними процесами та документування планується використати базові елементи нарощування структури, що спростять ведення опису проекту. При документуванні будуть використовуватися шаблони документів, які мають набір обов'язкових та необов'язкових для заповнення комірок в залежності від обраного типу проекту, що дозволить врахувати мінімалізм опису та якість документування ПП.

#### 4. Висновок

Середовище управління програмним проектом створюється для вирішення задач планування та контролю технологічних процесів програмного проекту, а також для надання доступу всім учасникам проекту до актуальної проектної документації в реальному часі. Основні механізми контролю та управління програмним проектом реалізовані на основі інтерпретацій мереж Петрі, властивості яких дозволяють контролювати узгодженість технологічних та допоміжних процесів програмних проектів, проводити планування на більш якісному рівні. Даний продукт призначений для використання невеликими командами розробників і спрямований на підвищення якості виконання ПП, що оснований та концепції «постійного постачання».

## Література

1. Вендеров А.М. Современные технологии создания программного обеспечения. [Электронный документ]. Режим доступа: <http://citforum.ru/programming/application/program/index.shtml#v>. Проверено: 07.03.2012. Загл. с экрана.
2. Щетинин Ю.И. Применение ГОСТ 34 в проектах создания современных автоматизированных систем. [Электронный документ]. Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/itmngt/gost34/>. Проверено: 23.02.2012. Загл. с экрана.
3. Грекул В.И. Проектирование информационных систем [Текст] / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. – М.: ИНТУ-ИТ.ру, 2008. – 432 с.
4. Мацяшек Л.А. Анализ и проектирование информационных систем с помощью UML 2.0 [Текст], 3-е изд.: Пер. с англ. / Л.А.Мацяшек. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008. – 816 с.
5. Майерс Г.Дж. Надёжность программного обеспечения. [Текст] / Г.Дж. Майерс. Пер. с англ. Галимова Ю.Ю., Под ред. Кауфмана В.Ш. – М.: Мир, 1980. – 356 с.
6. Кузьмук В.В. Модифицированные сети Петри и устройства моделирования параллельных процессов: Монография [Текст] / В.В. Кузьмук, О.А. Супруненко. – К.: Маклаут, 2010. – 252с.

*Представлені теоретичні основи управління системою «транспортна мережа – транспортні потоки». Описані закономірності формування транспортних потоків на основі моделювання*

*Ключові слова: транспортна мережа, транспортні потоки*

*Представлены теоретические основы управления системой «транспортная сеть – транспортные потоки». Описаны закономерности формирования транспортных потоков на основе моделирования*

*Ключевые слова: транспортная сеть, транспортные потоки*

*Theoretical bases of management by system «a transport network – transport flows» are presented. Laws of formation of transport flows on the basis of modeling are described*

*Keywords: transport network, transport flows*

УДК 656

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ «ТРАНСПОРТНАЯ СЕТЬ – ТРАНСПОРТНЫЕ ПОТОКИ»

Д. Л. Бурко

Ассистент

Кафедра транспортных систем и логистики  
Харьковская национальная академия городского  
хозяйства

ул. Революции, 12, г. Харьков, Украина, 61002  
Контактный тел.: (057) 707-32-61, 067-948-94-49

E-mail: [dburko@rambler.ru](mailto:dburko@rambler.ru)

### 1. Введение

Современные транспортные проблемы крупнейших городов Украины вызваны постоянно возрастающей мобильностью населения, снижением объемов перевозок общественным транспортом и ростом числа личных транспортных средств, нарастающей диспропорцией между увеличением числа транспортных средств и протяженностью транспортной сети, не рассчитанной на современные транспортные потоки [1]. Мероприятия, направленные на устранение данной диспропорции, влияют на эффективность системы «транспортная сеть – транспортные потоки». Управление данной системой может осуществляться при помощи организационных и административных методов,

а также методов градостроительного характера. Если первые направлены, в большей мере, на рационализацию распределения транспортных потоков во времени и пространстве при неизменных характеристиках сети, то вторые - предполагают усовершенствование транспортной сети путем её реконструкции (расширение существующих, строительство новых участков). Поскольку градостроительные мероприятия сопряжены со значительными инвестициями в развитие дорожно-транспортной инфраструктуры, существует необходимость в разработке научно – обоснованных методов оценки последствий таких мероприятий. Оценка может производиться на основе исследования закономерностей движения транспортных потоков по транспортной сети городов.