

УДК 621.391

**Повышение скрытности передачи на основе псевдослучайной перестройки рабочей частоты и таймерных сигналов/ В. В. Корчинский** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2012. - № 66 (972). – С. 63-67. – Бібліогр.: 5назв.

Для завдання підвищення скритності передачі запропоновано метод формування сигнальних конструкцій на основі псевдовипадкової перебудови робочої частоти і таймерних сигналів.

**Ключові слова:** таймерний сигнал, псевдовипадкова перебудова робочої частоти.

For the problem of increasing secrecy transfer a method of forming the signal designs based on pseudo-random adjustment of the working frequency and timer signals.

**Keywords:** timed signal pseudorandom restructuring frequency.

УДК 004.942:658.512.4.01

**И. Ш. НЕВЛЮДОВ**, д-р техн. наук, проф., зав. каф., ХНУРЭ, Харьков;

**В. В. ЕВСЕЕВ**, канд. техн. наук, доц., ХНУРЭ, Харьков;

**С. С. МИЛЮТИНА**, канд. техн. наук, ХНУРЭ, Харьков;

**В. О. БОРТНИКОВА**, студентка, ХНУРЭ, Харьков

## **РАЗРАБОТКА ГРАФА ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ ДЛЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА НА БАЗЕ ЯЗЫКОВ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

В данной статье предложена информационная модель и граф параметрической зависимости для разработки программного обеспечения КИС ТПП на ранней стадии проектирования технического задания.

**Ключевые слова:** КИС ТПП, техническое задание, САПР, программное обеспечение.

### **Введение**

На данном этапе развития современного производства невозможно обойтись без внедрения прогрессивных технологий в производственный процесс. Современные системы автоматизации всех этапов жизненного цикла изделия невозможно реализовать не используя систем автоматизированного проектирования. Ведущие корпорации, такие как IBM, ORACLE и Siemens PLM Software, занимаются разработкой CAD/CAM/CAE, которые обеспечивают полную автоматизацию конструкторско-технологической документации изделия.

При разработке корпоративных информационных систем технологической подготовки производства (КИС ТПП) возникают трудности, т.к. необходимо на ранней стадии составления технического задания учитывать специфику КИС ТПП, выбрать правильную модель жизненного цикла программного обеспечения (ПО), оценить степень риска, трудоемкость и стоимость проекта во избежание создания некачественных программных продуктов и мертвых проектов.

Вследствие чего разработка современных систем автоматизированного проектирования является важной составляющей любого вида производства, которая достигается путем внедрения КИС ТПП. Таким образом, разработка современных КИС ТПП является актуальной задачей.

## Разработка информационной модели КИС ТПП на ранней стадии проектирования технического задания

Представим информационную модель КИС ТПП (Q) на ранней стадии проектирования технического задания в виде набора параметров:

$$Q = \langle T, RZ, SR, YRBD, t, st, tr \rangle, \quad (1)$$

где Q – информационная модель КИС ТПП; T – тип КИС ТПП; RZ – тип решаемой задачи; YRBD – уровень БД; SR – среда разработки; t – время; st – стоимость; tr – трудоёмкость.

Для создания информационной модели для КИС ТПП необходимо для начала проанализировать и скомпоновать все необходимые виды КИС ТПП. Таким образом, необходимо разделить КИС ТПП по группам: одномодульные; многомодульные; единый графический интерфейс.

$$T = \langle OD, MM, EGI \rangle \quad (2)$$

Пусть одномодульная задача будет обозначаться как – OD, многомодульная – MM, а единый графический интерфейс как EGI.

OD – одномодульные КИС ТПП представляют собой 1 модуль, реализованный на языке высокого уровня с возможностью интеграций в существующую систему КИС ТП с помощью API (application programming interface) и реализующий однозадачные, локальные функции в рамках решения одной конкретной задачи. Одномодульные КИС ТПП представляют собой набор классов, функций и констант.

MM – многомодульные КИС ТПП представляют собой 2-5 модулей, разработаны на базе языков высокого уровня программирования с возможностью поддержки передачи информации между модулями, а также реализовано взаимодействие с существующей системой с помощью API- функций.

EGI – единый графический интерфейс является единой разработанной системой, включающей в себя все предыдущие типы и являющиеся целостной системой, реализующей ряд поставленных функций и задач, работая как единая система.

По типу решения задач КИС ТПП разделяются на: частный случай; графическое моделирование; построение технологического процесса (ТП); документооборот.

$$Rz = \langle Ch, Graf, Pt, doc \rangle \quad (3)$$

Пусть частный случай обозначается как – Ch, графическая модель – Graf, построение ТП – Pt, а документооборот как – doc .

Ch – частными случаями КИС ТПП являются так называемые САЕ программы (Computer Aided Engineering). К САЕ программам и программным пакетам относятся расчеты, анализ, симуляция. Расчётная часть пакетов чаще всего основана на численных методах решения дифференциальных уравнений. САЕ являются разнообразными программными продуктами, позволяющие при помощи расчётных методов оценить, как поведёт себя компьютерная модель изделия в реальных условиях эксплуатации. Помогают убедиться в работоспособности изделия, без привлечения больших затрат времени и средств.

Graf – графическое моделирование относится к САД (Computer Aided Design). Графическое моделирование представляет собой средство автоматизированного проектирования, плоское и геометрическое моделирование. Создание 2D, 3D объектов, расчет и анализ полученных объектов. Таким образом, получаем макет нашей разработки.

Pt – построение ТП представляет собой разработку технологических процессов, технологической оснастки, обеспечивая автоматизацию программирования и управления оборудованием. Сюда входит разработка технологической документации (маршрутной,

операционной), доводимой до рабочих мест, конкретное описание в виде управляющих программ.

doc – документооборот это полный набор документации с момента их создания сопровождающей КИС ТПП от начала разработки, графического моделирования, построения ТП, до завершения исполнения или отдачи заказчику.

По выбору средств разработки: языки высокого уровня программирования; языки низкого программирования; смешанные типы языков.

$$SR = \langle vl, nl, vnl \rangle \quad (4)$$

Пусть язык высокого уровня обозначается – vl, низкого уровня – nl, смешанный тип языка – vnl.

vl – язык высокого уровня программирования. К языкам высокого уровня программирования относятся такие языки как C, C++, Python, PureBasic и т.д. Эти языки предназначены для быстроты и удобства использования программистом. Основная черта высокоуровневых языков – введение смысловых конструкций, кратко описывающих такие структуры данных и операции над ними, описания которых на машинном коде (или другом низкоуровневом языке программирования) очень длинны и сложны для понимания.

nl – язык низкого уровня программирования. К низкоуровневым языкам программирования относится Assembler, ProLog, CIL и т.д. вплоть до введения программ процессору на машинном коде. Эти языки программирования близки к программированию непосредственно в машинных кодах используемого реального или виртуального процессора. Для обозначения машинных команд обычно применяется мнемоническое обозначение. Часто эти языки позволяют работать вместо конкретных ячеек памяти с переменными.

vnl – смешанный тип языка. Смешанные типы языков представляют собой группу языков, где возможно использовать в одном языке другой. Например, в C есть возможность вызывать функцию, в которой команды реализованы на Assembler.

По типу баз данных разделяют: БД уровня отделения; БД уровня предприятия; БД уровня корпорации; интегрирование в существующую БД.

$$YRBD = \langle obd, hbd, kbd, intbd \rangle \quad (5)$$

Пусть тип БД на уровне отдела обозначается – obd, БД уровня предприятия – hbd, БД уровня корпорации – kbd, БД интегрируема в существующую БД – intbd.

obd – БД уровня отделений отвечает за локальную базу данных относящуюся непосредственно к конкретному отделу. Например, существует отдельная БД для отдела маркетинга, отдела разработки, отдела проектирования и т.д. Данный тип БД реализован конкретно под специфику данного отдела и учитывает все необходимые нюансы.

hbd – БД уровня предприятия это группа баз данных включающая в себя все БД отделов, цехов и т.д. Данная БД имеет большой объем данных, множество серверов. Ее объем и реализация зависит от размера предприятия, его специфик, времени использования, типа доступа. Обычно для каждого предприятия БД пишется индивидуально.

kbd – БД уровня корпорации охватывает ряд БД уровня предприятий и представляет собой единую объединяющую сеть БД. Для реализации такой масштабной БД необходимо учитывать объем документооборота, количество пользователей, количество предприятий. Главным преимуществом является то, что из любого предприятия возможно обращения к необходимому документу БД без затруднений, что увеличивает производительность и затрату времени. БД уровня корпорации является автоматизированной системой документа оборота и данных огромного масштаба.

intbd – БД, интегрированные в существующие, являются уникальными БД, которые возможно внедрить в любую существующую систему без каких-либо изменений, через существующие программы конвертации или через администраторскую часть КИС ТПП.

t – время, необходимое для проектирования КИС ТПП. Оно зависит от заказчика, сложности разработки, количества задействованных разработчиков, профессионализма и понимания поставленной задачи заказчиком, необходимость отладки и корректирования.

st – стоимость, зависит от выбора языка программирования, выбора БД, СУБД, профессионализма, времени затраченном на разработку, отладку и получения готового проекта;

tr – трудоёмкость, зависит от времени и человеческого фактора, измеряется в человек/часах;

Таким образом, исходя из заданных параметров, возможно, представить структурную схему информационной модели разработки КИС ТПП на ранней стадии проектирования технического задания. Структурная схема представлена на рис. 1.



Рис. 1 – Структурная схема информационной модели КИС ТПП

Из предложенной структурной схемы информационной модели разработки КИС ТПП можно заметить, что основным фактором, влияющим на выбор параметров, необходимых для разработки технического задания на ранней стадий проектирования КИС ТПП, является правильный выбор типа решаемой задачи Rz, и поставленного заказчиком в начальном этапе проектирования времени разработки t, и уровень сложности проекта (который зависит от сложности программного кода и уровня внедрения БД- YRBD).

### **Разработка графа параметрической зависимости для КИС ТПП на базе языков высокого уровня программирования**

Исходя из предложенной структурной схемы (рис. 1), на данном этапе необходимо сделать основной акцент на разработке зависимости параметров стоимости, трудоёмкости и среды разработки программного продукта от выбора языка программирования.

Для составления параметрической связи необходимо более подробно расписать данные параметры, содержащие в себе более укрупненные значения. Необходимо определить важные факторы и их принадлежность, а также сформулировать зависимость в виде графа.

Рассмотрим параметры, от которых зависит язык высоко уровня программирования. Языки низкого и смешанного типа не будут рассмотрены в данной работе (они не используются для разработки КИС ТПП).

Пусть Lisp будет параметрическая модель стандартного языка программирования, тогда она будет выглядеть таким образом:

$$\text{Lisp} = \langle \text{Kl}, \text{Svi}, \text{Fun}, \text{Proc}, \theta \rangle, \quad (6)$$

где Kl – класс; Svi – свои элементы языка; Fun – функции; Proc – процедуры;  $\theta$  – количество строк (сложность кода).

Класс Kl будет содержать в себе сумму универсальных классов и классов, написанных разработчиком:

$$\text{Kl} = \text{Kl}' + \text{Kl}_y, \quad (7)$$

где Kl' – класс, написанный разработчиком; Kl<sub>y</sub> – универсальный класс, написанный ранее и находящийся в одной из библиотек.

Примем стандартный набор универсальных библиотек как Bib<sub>y</sub>. Этот набор будет содержать такие же параметры, как и библиотека, разработанная программистом. Отличительная черта заключается в том, что это набор стандартных или ранее разработанных библиотек, классов, функций. Эти библиотеки возможно внедрять и в другие языки. Например, если библиотека написана на C++, она может быть использована в Object Pascal. Параметрическая модель универсальных библиотек представлена на формуле (8).

$$\text{Bib}_y = \text{Kl}_y \cup \text{Fun}_y \cup \text{Proc}_y, \quad (8)$$

где Kl<sub>y</sub> – универсальный класс, написанный ранее и находящийся в одной из библиотек; Fun<sub>y</sub> – универсальная функция; Proc<sub>y</sub> – универсальная процедура.

Обозначим специфическую библиотеку, написанную разработчиком как Bib', при чем классы, функции и процедуры принадлежат библиотекам.

Также, возможно написать собственную библиотеку, в которой будут классы, функции и процедуры. В данном исследовании определим параметр Bib' как возможность использовать в разработке модулей КИС ТПП не стандартные библиотеки, а специфические, которые написаны разработчиком для решения определенных задач. В следствии чего, параметр Bib можно представить в виде набора параметров, которые представлен в формуле (9).

$$\text{Bib}' = \text{Kl}' \cup \text{Fun}' \cup \text{Proc}', \quad (9)$$

где Kl' – класс, написанный разработчиком; Fun' – функция, которую написал разработчик; Proc' – процедура, написанная разработчиком.

Написанные элементы, обозначенные как Svi, являются объединением функций и процедур:

$$\text{Svi} = \text{Fun}' \cup \text{Proc}'. \quad (10)$$

Исходя из формулы (10) можем представить Bib' как объединение классов и своих элементов:

$$\text{Bib}' = \text{Kl}' \cup \text{Svi}. \quad (11)$$

Следовательно, можно представить параметрическую модель расчета количества строк  $\theta$  в виде суммы:

$$\theta = \sum_{i=1}^{\infty} (\text{Bib}'_i + \text{Bib}_{y_i} + \text{Zero}_i + \text{Kom}_i + \text{K}\varepsilon_i), \quad (12)$$

где Bib'<sub>i</sub> – количество использованных специфических библиотек, написанных разработчиком; Bib<sub>y<sub>i</sub></sub> – универсальные библиотеки используемые разработчиком; Zero<sub>i</sub> – количество пустых строк; Kom<sub>i</sub> – строки, которые заняты комментариями; Kε<sub>i</sub> – коэффициент длины кода.

Из проведенного анализа и предложенных формул можно сделать вывод, что количество строк зависит от таких параметров как сумма количества использованных

универсальных библиотек и библиотек, написанных программистом. Необходимо учитывать, что программа может содержать пустые строки, комментарии, а также коэффициент длины кода, зависящий от языка программирования. Коэффициент длины кода необходим для того, чтобы усреднить длину кода, т.к. написанная одна и та же функция на разных языках программирования может занимать различное количество строк, также это зависит от профессионализма программиста.

Время разработки рассчитывается как произведение размера исходного кода на временную производительность.

Следовательно, можно определить, что время разработки  $t$  зависит от количества строк  $\theta$ , среды разработки  $SR$  и коэффициент учитывающий уровень программиста  $K_{уч.ур.прог.}$ . Тогда, время необходимое для проектирования КИС ТПП будет рассчитываться так:

$$t = \theta * (SR * K_{уч.ур.прог.}) \quad (13)$$

Как известно трудоемкость измеряет количество времени, затрачиваемое на единицу продукции. Трудоемкость  $tr$  можно рассчитать как  $t$  время необходимое для проектирования КИС ТПП деленное на  $P$  плотность кода. Плотность кода будет рассчитываться по формуле (14):

$$P = K_{э_i}(Lisp - (Zero_i + Kom_i)) \quad (14)$$

Тогда параметрическая модель для расчета трудоемкости будет иметь вид:

$$tr = t / P \quad (15)$$

Исходя из проведенного исследования параметрическую модель можно представить в виде графа параметрической зависимости для КИС ТПП на базе языков высокого уровня программирования для более наглядного вида (рис. 2).

### Выводы

В ходе научно-исследовательской работы достигнуты такие результаты:

- разработана информационная и параметрическая модель расчета трудоемкости для КИС ТПП на базе языков высокого уровня программирования;
- составлена параметрическая зависимость основных параметров стоимости, трудоемкости и среды разработки программного продукта от выбора языка программирования;
- предложенные формулы показывают, что количество строк зависит от таких параметров как сумма количества использованных универсальных библиотек и библиотек, написанных программистом;
- разработана информационная модель расчета времени разработки и трудоемкости на базе выбора языка высокого уровня программирования.

**Список литературы: 1.** Анализ языков высокого уровня программирования применяемых для разработки корпоративно-информационных систем технологической подготовки производства// 16 міжнародний молодіжний форум «Радиоелектроника и молодежь в XXI веке» - Харьков:

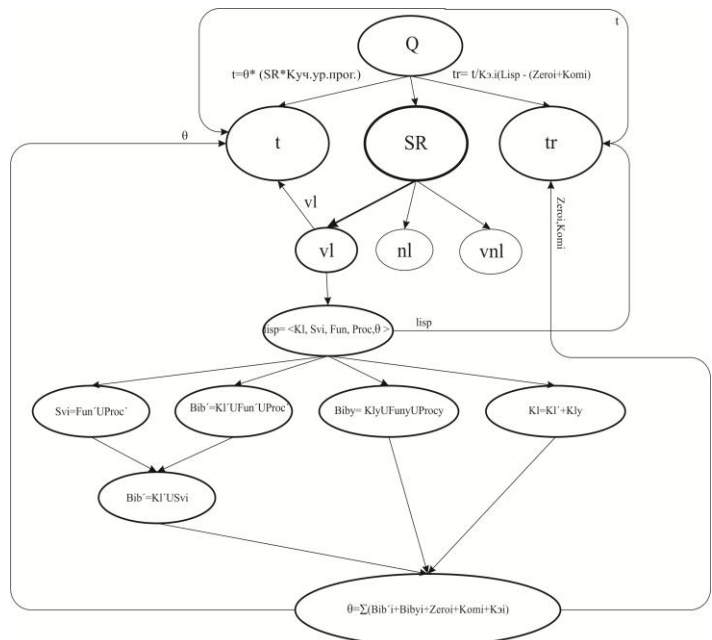


Рис. 2 – Граф зависимости параметров для КИС ТПП на базе языков высокого уровня программирования

ХНУРЭ, 2012. **2.** *Невлюдов И. Ш.* Модели жизненного цикла программного обеспечения при разработке корпоративных информационных систем технологической подготовки производства / *И. Ш. Невлюдов, В. В. Евсеев, В. О. Бортникова* / Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ» - 2011.-№2.- 94с. **3.** *Бортникова В. О.* Анализ международного стандарта ISO/IEC 12207:1995 «Information technology – software lifecycle processes» для разработки технического задания при проектировании корпоративно-информационных систем технологической подготовки производства// Перша Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми створення електронних засобів промислових автоматизованих систем»: матеріали Першої Всеукр. Наук-практ. Конфю., м.Севєродонецьк., 2011. – 18-21 с. **4.** Анализ программных метрик при проектировании информационно-компьютерных систем технологии производства // 15 міжнародний молодіжний форум «Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке» - Харків: ХНУРЭ. 2011. - 527 с. **5.** *Невлюдов И. Ш.* Анализ применимости математических моделей СОСОМО при разработке современных корпоративно - информационных систем технологической подготовки производства / *И. Ш. Невлюдов, В. В. Евсеев, В. О. Бортникова* // Кременчуг: КНУ им. М. Остроградского, 2011. **6.** *Невлюдов И. Ш.* Информационная модель автоматизированной системы проектирования корпоративно-информационных систем технологической подготовки производства на ранней стадии разработки технического задания / *И. Ш. Невлюдов, В. В. Евсеев, В. О. Бортникова* // Перша Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми створення електронних засобів промислових автоматизованих систем»: матеріали Першої Всеукр. Наук-практ. Конф., м.Севєродонецьк., 2011. – 76-79 с.

*Надійшла до редколегії 20.11.2012*

УДК 004.942:658.512.4.01

**Разработка графа параметрической зависимости для корпоративных информационных систем технологической подготовки производства на базе языков высокого уровня программирования / И. Ш. Невлюдов, В. В. Евсеев, С. С. Милютина, В. О. Бортникова** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2012. - № 66 (972). – С. 67-73. – Бібліогр.:6 назв.

У даній статті запропоновано інформаційну модель і граф параметричної залежності для розробки програмного забезпечення КІС ТПП на ранній стадії проектування технічного завдання.

**Ключові слова:** КІС ТПП, технічне завдання, САПР, програмне забезпечення.

In this article the information model and parametric dependence graph for software CIS TPP early in the design specification are prosed.

**Keywords:** CIS TPP, technical specifications, CAD, software.

УДК 687.1: 658.56

**В. В. ЗАЛКІНД**, канд. техн. наук, доц., УПА, Харків;

**О. І. КОСЕНКО**, ст. викл., УПА, Харків

## **АНАЛІЗ ЕСТЕТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРИ**

Проаналізований сучасний ринок інтернет – торгівлі тканинами . Запропонований спосіб аналізу естетичних властивостей текстильних матеріалів в інформаційному просторі.

**Ключові слова:** текстильні матеріали, естетичні властивості, інтернет – торгівля.

### **Вступ**

Високий рівень конкуренції в галузі легкої промисловості висуває підвищені вимоги до естетичних властивостей текстильних матеріалів. Саме від них, значною мірою,

© В. В. ЗАЛКІНД, О. І. КОСЕНКО, 2012