Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці

Лабораторна робота 5

з дисципліни «Економіка ІТ- індустрії»

**«Оцінка вартості розробки програмної системи (ПС) за моделлю COCOMO»**

**Виконала:**

студентка групи ТІ-01

Круть Катерина Олександрівна

**Перевірила:**

старший викладач

Бандурка Олена Іванівна

Київ 2023

**Лабораторна робота №5**

**Варіант 2 (12)**

**Тема**: Оцінка вартості розробки програмної системи (ПС) за моделлю COCOMO.

**Мета**: Розрахунок вартості ПС за моделлю COCOMO, в залежності від рівней моделі, складності системи.

**Завдання**

1. Розрахувати за базовим рівнем моделі COCOMO трудовитрати (PM) і визначити час розробки (TM). Визначити середню чисельність (SS) і рівень продуктивності (Р), якщо розмір проекту, який розробляється, оцінюється в **300** KLOC.
2. Визначити режим складності системи за проміжним рівнем моделі COCOMO, якщо розмір проекту за першим завданням, а інші показники беруться відповідно до варіанту:

а) значення множників (драйверів) витрат **RELY**, **DATA**, **PVOL**, **PCAP**, змінюються до низьких, всі інші значення номінальні.

б) значення множників (драйверів) витрат:

**RELY** – високий,

**DATA** – високий,

**CPLX** – високий;

**TIME** – дуже високий,

**STOR** – дуже високий,

**VIRT (PVOL)** – дуже високий,

**TURN (STIME)** – дуже високий;

**ACAP (ASAP)** – дуже високий,

**AEXP** – дуже високий,

**PCAP (PERS)** – дуже високий,

**VEXP (PEXP)** – дуже високий,

**LEXP (LTEX)** – дуже високий;

**MODP (FCIL)** – низькі;

**TOOL** – низькі;

**SCED** – низькі.

**Хід роботи**

**Завдання 1**

За умовою ми маємо базовий рівень моделі COCOMO. Рівняння цієї моделі мають вигляд:

,

,

,

,

де *PM* (People × Month) – трудомісткість (люд. × міс.); *TM* (Time at Month) – час розробки в календарних місяцях; *KLOC*– обсяг програмного продукту в тисячах рядків вихідного тексту (Kilo of Lines of Code); *SS* – середня чисельність персоналу; *P* – продуктивність.

Kоефіцієнти *ai*, *bi*, *ci*, *di* вибираються з таблиці 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип проекту |  |  |  |  |
| Розповсюджений (Органічний) | 2,4 | 1,05 | 2,5 | 0,38 |
| Напівнезалежний (Напіврозділений) | 3,0 | 1,12 | 2,5 | 0,35 |
| Вбудований | 3,6 | 1,20 | 2,5 | 0,32 |

Таблиця 1. Значення коефіцієнтів базової рівня моделі COCOMO залежно від типу проекту

1. Розповсюджений (Органічний):

(люд. × міс.)

міс.

1. Напівнезалежний (Напіврозділений):

(люд. × міс.)

міс.

1. Вбудований:

(люд. × міс.)

міс.

Таким чином отримуємо:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип проекту | PM | TM | SS | P |
| Розповсюджений (Органічний) | 957,61 | 33,95 | 28 | 0,31 |
| Напівнезалежний (Напіврозділений) | 1784,42 | 34,35 | 52 | 0,17 |
| Вбудований | 3379,47 | 33,66 | 100 | 0,17 |

**Завдання 2**

Модель проміжного рівня моделі (Іntermediate COCOMO) уточнена за рахунок введення додаткових 15 “атрибутів вартості” (або факторів витрат) Cost Drivers (*CDk*), які згруповані за чотирма категоріями:

1) Характеристики продукту (Product Аttributes):

* RELY – Необхідна надійність ПЗ (Required Software Reliability);
* DATA – Розмір БД додатку (Size of Application Database);
* CPLX – Складність продукту (Complexity of the Product);

2) Характеристики апаратного забезпечення (Hardware Аttributes):

* TIME – Обмеження швидкодії при виконанні програми (Run-Time Performance Constraints);
* STOR – Обмеження пам’яті (Memory Constraints);
* VIRT (PVOL) – Нестійкість оточення віртуальної машини (Volatility of the Virtual Machine Environment);
* TURN (STIME) – Необхідний час відновлення (Required Turnabout Time);

3) Характеристики персоналу (Personnel Аttributes):

* ACAP (ASAP) – Аналітичні здібності (Analyst Capability);
* AEXP – Досвід розробки (Applications Experience);
* PCAP (PERS) – Здібності до розробки ПЗ (Software Engineer Capability);
* VEXP (PEXP) – Досвід використання віртуальних машин (Virtual Machine Experience);
* LEXP (LTEX) – Досвід розробки на мовах програмування (Programming Language Experience);

4) Характеристики проекту (Project Аttributes):

* MODP (FCIL) – Застосування методів розробки ПЗ (Application of Software Engineering Methods);
* TOOL – Використання інструментарію розробки ПО (Use of Software Tools);
* SCED – Вимоги дотримання графіка розробки (Required Development Schedule).

Значення кожного атрибута вибирається з таблиці 2 відповідно до його ступеня значущости (рейтингу) в конкретному проекті.

Формула проміжного рівня моделі має вигляд

,

де *PM*– трудомісткість (люд. × міс.); *SIZE*– обсяг програмного продукту в тисячах рядків вихідного тексту (Kilo of Source Line of Code – KSLOC); *EAF*(Effort Adjustment Factor) – добуток обраних атрибутів вартості з таблиці 2:

****

Коефіцієнти моделі *ai*, *bi*вибираються з таблиці 3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Атрибути вартості, CDk** | | **Рейтинг** | | | | | | | |
| **Дуже низь-кий** | **Низь-кий** | | | **Серед-ній** | **Висо-кий** | **Дуже висо-кий** | **Критич-ний** |
| **Характеристики продукту** | | | | | | | | | |
| 1. Необхідна надійність ПЗ  RELY | 0,75 | | | 0,88 | 1,00 | | **1,15** | 1,40 | n/a |
| 2. Розмір БД додатка  DATA | n/a | | | 0,94 | 1,00 | | **1,08** | 1,16 | n/a |
| 3. Складність продукту  CPLX | 0,70 | | | 0,85 | 1,00 | | **1,15** | 1,30 | 1,65 |
| **Характеристики апаратного забезпечення** | | | | | | | | | |
| 4. Обмеження швидкодії при виконанні програми  TIME | n/a | | | n/a | 1,00 | | 1,11 | **1,30** | 1,66 |
| 5. Обмеження пам'яті  STOR | n/a | | | n/a | 1,00 | | 1,06 | **1,21** | 1,56 |
| 6. Нестійкість оточення віртуальної машини  VIRT (PVOL) | n/a | | | 0,87 | 1,00 | | 1,15 | **1,30** | n/a |
| 7. Необхідний час відновлення  TURN (STIME) | n/a | | | 0,87 | 1,00 | | 1,07 | **1,15** | n/a |
| **Характеристики персоналу** | | | | | | | | | |
| 8. Аналітичні здібності  ACAP (ASAP) | 1,46 | | | 1,19 | 1,00 | | 0,86 | **0,71** | n/a |
| 9. Досвід розробки  AEXP | 1,29 | | | 1,13 | 1,00 | | 0,91 | **0,82** | n/a |
| 10. Здібності до розробки ПЗ  PCAP (PERS) | 1,42 | | | 1,17 | 1,00 | | 0,86 | **0,70** | n/a |
| 11. Досвід використання віртуальних машин  VEXP (PEXP) | 1,21 | | | 1,10 | 1,00 | | 0,90 | **n/a** | n/a |
| 12. Досвід розробки на мовах програмування  LEXP (LTEX) | 1,14 | | | 1,07 | 1,00 | | 0,95 | **n/a** | n/a |
| **Характеристики проекту** | | | | | | | | | |
| 13. Застосування методів розробки ПЗ  MODP (FCIL) | 1,24 | | | **1,10** | 1,00 | | 0,91 | 0,82 | n/a |
| 14. Використання інструментарію розробки ПЗ  TOOL | 1,24 | | | **1,10** | 1,00 | | 0,91 | 0,83 | n/a |
| 15. Вимоги дотримання графіка розробки  SCED | 1,23 | | | **1,08** | 1,00 | | 1,04 | 1,10 | n/a |

Таблиця 2. Значення атрибутів вартости залежно від їх рівня

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тип проекту, *i*** | ***ai*** | ***bi*** |
| Розповсюджений | 3,2 | 1,05 |
| Напівнезалежний | 3,0 | 1,12 |
| Вбудований | 2,8 | 1,20 |

Таблиця 3. Значення коефіцієнтів проміжного рівня

моделі СОСОМО залежно від типу проекту

а) *EAF* = 0,88 \* 0,94 \* 1,0 \* 1,0 \* 1,0 \* 0,87 \* 1,0 \* 1,0 \* 1,0 \* 1,17 \* 1,0 \* 1,0 \* 1,0 \* 1,0 \* 1,0 ≈ 0,84

1. Розповсюджений (Органічний):

(люд. × міс.)

міс.

1. Напівнезалежний (Напіврозділений):

(люд. × міс.)

міс.

1. Вбудований:

(люд. × міс.)

міс.

Таким чином отримуємо:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип проекту | PM | TM | SS | P |
| Розповсюджений (Органічний) |  |  |  |  |
| Напівнезалежний (Напіврозділений) |  |  |  | 0,2 |
| Вбудований |  |  |  | 0,14 |

б) *EAF* = 0,15 \* 1,08 \* 1,15 \* 1,30 \* 1,21 \* 1,30 \* 1,15 \* 0,71 \* 0,82 \* 0,70 \* 1,10 \* 1,10 \* 1,08 ≈ 0,23

1. Розповсюджений (Органічний):

(люд. × міс.)

міс.

1. Напівнезалежний (Напіврозділений):

(люд. × міс.)

міс.

1. Вбудований:

(люд. × міс.)

міс.

Таким чином отримуємо:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип проекту | PM | TM | SS | P |
| Розповсюджений (Органічний) | 293,67 | 15,43 | 7 | 0,46 |
| Напівнезалежний (Напіврозділений) | 410,42 | 20,54 | 20 | 0,73 |
| Вбудований | 604,55 | 19,41 | 31 | 0,5 |

**Висновок:**

Під час виконання практичного завдання були здобуто практичні та теретичні навички оцінки вартості розробки програмної системи за моделлю COCOMO. За допомогою здобутих навичок було розраховано трудовитрати (PM), час розробки (TM), середню чисельність персоналу (SS) та рівень продуктивності (P) за допомогою базового та проміжного рівня моделі COCOMO для розповсюдженого, напівзалежного та вбудованого режимів із відповідними до завдання та варіанту параметрами.