

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені Тараса Шевченка
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра програмних систем і технологій

Дисципліна
«Основи програмної інженерії»

Лабораторна робота № 1
«Розрахунок оцінки розміру, вартості проекту та
трудомісткості розробки програмного продукту»

на тему:
«Автоматизована система «Виклик таксі»»

Виконав:	Богатько Олександр Геннадійович	Перевірила:	Юрчук Ірина Аркадіївна
Група	ІПЗ-12	Дата перевірки	
Форма навчання	денна	Оцінка	
Спеціальність	121		
2019			

Завдання виконані для варіанту 2.

Завдання 1

Обчислення E(Man Months / Людино-Місяці) та D(Calendar Time / календарні місяці) в Сосомо:

Project Type	Man Months
Organic Project	1276,81
Semi-detached Project	1784,42
Embedded Project	2628,47

Project Type	Number of Men
Organic Project	33,72
Semi-detached Project	51,94
Embedded Project	84,62

Project Type	Calendar Time (MM)
Organic Project	37,87
Semi-detached Project	34,35
Embedded Project	31,06

Project Type	Project Costs
Organic Project	0
Semi-detached Project	0
Embedded Project	0

За формулами:

→ Для типу „Organic” :

$$E = 2.4 \times (300)^{1.05} = 957,609749853;$$

$$D = 2.5 \times (957,609749853)^{0.38} = 33,9462387334.$$

→ Для типу „Semi-detached” :

$$E = 3 \times (300)^{1.12} = 1784,41990871;$$

$$D = 2.5 \times (1784,41990871)^{0.35} = 34,3529454431.$$

→ Для типу „Embedded” :

$$E = 3.6 \times (300)^{1.2} = 3379,46541609;$$

$$D = 2.5 \times (3379,46541609)^{0.32} = 33,6644381591.$$

Згідно Сосомо, SS (Number Of Men / Чисельність персоналу) дорівнює 51.94.
За формулою $SS = E/D = 1784,4199 / 34,3529 = 51,9438$.

$$P = \text{KLOCs} / E = 300 / 1784,4199 = 0.17 .$$

Отже, порівнюючи розрахунки, можна побачити, що дані для типу „Semi-detached” зійшлися.

Завдання 2

★ Дані Сосомо до початку змін значень драйверів:

Cocomo Calculator

File Help

Code Size in KLOCs

Pessimistic estimate: 0

Most likely estimate: 300

Most optimistic estimate: 0

Costs Per Month

Aveg. salary of engineer: 0

Aveg. overhead of eng.: 0

Other costs: 0

One time costs: 0

Project's notes

Автоматизована система "Виклик таксі"

Results of the calculation

Man Months	Number of Men
Organic Project: 1276,81	Organic Project: 33,72
Semi-detached Project: 1784,42	Semi-detached Project: 51,94
Embedded Project: 2628,47	Embedded Project: 84,62

Calender Time (MM)	Project Costs
Organic Project: 37,87	Organic Project: 0
Semi-detached Project: 34,35	Semi-detached Project: 0
Embedded Project: 31,06	Embedded Project: 0

Calculate Reset Settings >>>

★ Значення множника (драйвера) витрат RELY змінюються на низькі:

Cocomo Calculator

File Help

Code Size in KLOCs

Pessimistic estimate: 0

Most likely estimate: 300

Most optimistic estimate: 0

Costs Per Month

Aveg. salary of engineer: 0

Aveg. overhead of eng.: 0

Other costs: 0

One time costs: 0

Project's notes

Автоматизована система "Виклик таксі"

Results of the calculation

Man Months	Number of Men
Organic Project: 1123,60	Organic Project: 31,15
Semi-detached Project: 1570,29	Semi-detached Project: 47,80
Embedded Project: 2313,06	Embedded Project: 77,57

Calender Time (MM)	Project Costs
Organic Project: 36,07	Organic Project: 0
Semi-detached Project: 32,85	Semi-detached Project: 0
Embedded Project: 29,82	Embedded Project: 0

Calculate Reset <<< Hide

Project Attributes

MODP: Normal TOOL: Normal SCED: Normal

Product Attributes

RELY: Low DATA: Normal CPLX: Normal

Personnel Attributes

ACAP: Normal AEXP: Normal PCAP: Normal

VEXP: Normal LEXP: Normal

Hardware Attributes

TIME: Normal STOR: Normal VIRT: Normal

TURN: Normal

Зміна значення RELY (Требуемая надійність системи) впливає на час

виконання проекту, та потрібну кількість людей. Тому, змінюючи показник на “Низький”, автоматично змінився час виконання проекту з 34.35 на 32.85 (зменшився на 1.50). Також змінилися і потрібні Людино-Місяці - з 1784.42 на 1570.29 (зменшилось на 214.13).

Після зміни цього показнику потрібних на виконання ресурсів стало менше.

★ Значення множника DATA змінюються на низькі:

The screenshot shows the Cocomo Calculator interface. The 'Results of the calculation' section displays the following data:

Category	Organic Project	Semi-detached Project	Embedded Project
Man Months	1056.18	1476.07	2174.27
Number of Men	29.98	45.92	74.38
Calendar Time (MM)	35.23	32.15	29.23
Project Costs	0	0	0

The 'Product Attributes' section shows DATA set to 'Low'.

Драйвер DATA – розмір використаної бази даних. Як і з RELY, змінивши показник на “Низький”, потрібні ресурси знову зменшаться: Людино-Місяці змінилися з 1570.29 на 1476.07 (зменшилися на 94.22), а потрібна кількість часу - з 32.85 на 32.15 (зменшилися на 0.70).

★ Значення множника VIRT змінюється до низького:

The screenshot shows the Cocomo Calculator interface. The 'Results of the calculation' section displays the following data:

Category	Organic Project	Semi-detached Project	Embedded Project
Man Months	918.88	1284.18	1891.62
Number of Men	27.50	41.94	67.66
Calendar Time (MM)	33.42	30.62	27.96
Project Costs	0	0	0

The 'Hardware Attributes' section shows VIRT set to 'Low'.

Множник VIRT – це показник використання віртуальної машини, або довершеність середовища розробки. Потрібні Людино-Місяці впали з 1476.07

до 1284.18 (зменшилися на 191.89), а потрібні на виконання календарні місяці зменшилися з 32.15 до 30.62 (на 1.53).

★ Значення множника PCAP змінюється до низького:

The screenshot shows the Cocomo Calculator application. The 'Results of the calculation' section displays the following data:

Category	Organic Project	Semi-detached Project	Embedded Project
Man Months	1075.09	1502.49	2213.19
Number of Men	30.31	46.45	75.28
Calendar Time (MM)	35.47	32.35	29.40
Project Costs	0	0	0

The 'Personnel Attributes' section shows PCAP set to 'Low'. The 'Project's notes' section contains the text: 'Автоматизована система "Виклик таксі"'.

Множник PCAP – це показник можливостей програмістів. На відмінну від інших показників, цей показник має обернену пропорційність. Тобто, зменшив його, ми збільшено кількість Людино-Місяців з 1284.18 до 1502.49(на 218.31) , а кількість календарних місяців з 30,62 до 32,35 (на 1.73)

Загалом, відбулися суттєві зміни, що гарно вплинули на необхідні ресурси :

- час виконання проекту з 34.35 на 32.35 (зменшився на 2.00);
- людино-місяці з 1784.42 на 1502.49 (зменшились на 281.93).

Завдання 3

Оскільки проектом є автоматизована система продажу «Виклик таксі», то класифікатори проекту створення інформаційної системи є такими:

$K1 = 8$ (автоматизація бізнес – процесів одного відомства);

$K2 = 5$ (приватний замовник);

$K3 = 15$ (сервіс - орієнтоване),

де $K1$ – масштаб об'єкту автоматизації, $K2$ – тип замовника, $K3$ – тип програмного забезпечення.

Знаючи ці дані, можна порахувати функціональний розмір:

$$\Phi P = (8 + 5 + 15)^{2.35} = 2516,6416.$$

Тепер є можливість порахувати кількість тисяч логічних рядків вихідного коду (обираючи для КП мову C++):

$$KLOC = 2516,6416 \times 53/1000 = 133,3820.$$

Тепер, знаючи *KLOC*, можна ввести дані в Cocomo:

The screenshot shows the Cocomo calculator interface. The title bar indicates the file path: C:\Users\Иван\Documents\sashenka.coc. The interface is divided into several sections:

- Code Size in KLOCs:** Includes fields for Pessimistic estimate (0), Most likely estimate (133), and Most optimistic estimate (0).
- Costs Per Month:** Includes fields for Avg. salary of engineer (0), Avg. overhead of eng. (0), Other costs (0), and One time costs (0).
- Project's notes:** A text area containing "Автоматизована система "Виклик таксі"".
- Results of the calculation:**
 - Man Months:** Organic Project (457.63), Semi-detached Project (604.16), Embedded Project (833.86).
 - Number of Men:** Organic Project (17.85), Semi-detached Project (25.69), Embedded Project (38.76).
 - Calendar Time (MM):** Organic Project (25.64), Semi-detached Project (23.51), Embedded Project (21.51).
 - Project Costs:** Organic Project (0), Semi-detached Project (0), Embedded Project (0).
- Project Attributes:** MODP (Normal), TOOL (Normal), SCED (Normal).
- Product Attributes:** RELY (Low), DATA (Low), CPLX (Normal).
- Personnel Attributes:** ACAP (Normal), AEXP (Normal), PCAP (Low), VEXP (Normal), LEXP (Normal).
- Hardware Attributes:** TIME (Normal), STOR (Normal), VIRT (Low), TURN (Normal).

Buttons at the bottom include "Calculate", "Reset", and "<<< Hide".

Порахуємо трудовитрати у випадку коли показники R_j – середній рівень, а Z_i високий:

$$E = 0.91 + 0.01 \times (3.72 + 3.04 + 4.24 + 3.29 + 4.68) = 1.10;$$

$$T = 2.94 \times 39^{1.10} \times (0.83 \times 1.33 \times 1.29 \times 1.07 \times 0.87 \times 0.87 \times 1.00) = 190,7.$$

Висновки:

В даній лабораторній роботі було розраховано оцінки розміру, вартості проекту та трудомісткості розробки програмного продукту. Були використані формули та спеціалізований засіб COCOMO calculator. Після проведених розрахунків та порівняння результатів, можна побачити, що розрахунки співпали. За базовою моделлю COCOMO, згідно обраному варіанту, були розраховані потрібні для виконання роботи людино-місяці та календарні місяці. Після цього, використовуючи проміжну COCOMO, були введені додаткові дані - досвід персоналу, апаратні обмеження, обмеження у інструментах розробки. Враховуючи нові дані, розрахунки стали більш точними. Після цього були проведені механічні розрахунки (за формулами) - було використано формулу А.Альбрехта ($\Phi P = (K_1 + K_2 + K_3)^{2.35}$), емпіричне правило (зростання розміру ПЗ втричі збільшує трудомісткість розробки і виготовлення в сім раз).