

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ЗВІТ

Про виконання практичної роботи №2  
З дисципліни “Економіка ІТ-індустрії та підприємництво”  
На тему “Метрики розміру. Міра line of code”

Виконали:

Студенти груп ІІІ-15

Мешков А. І.

Перевірила:

пос. Марченко О. І.

Київ 2024

## ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

**Мета роботи:** Ознайомитися з загальними поняттями щодо вимірювань та метрикою розміру з мірою Lines of Code. Напрацювати вміння застосування засобів вимірювання метрики. Отримати загальні вміння щодо застосування метрики в економіці програмного забезпечення.

### ЗАВДАННЯ

1. Застосовуючи вимірювачі у відповідних середовищах програмування (Visual Studio, Code Counter for Java, CodeCounter, та інші), на прикладі власних програмних текстів виконати вимірювання розміру.
2. Здійснити відповідні економічні розрахунки.
3. Дослідити рівні мов програмування C# та Java.
4. Захистити виконану роботу.

## ХІД РОБОТИ

1. Для початку роботи треба обрати 3 проєкту: Organic, Semi-Detached та Embedded.

Organic – було обрано Інтернет магазин пива, написаний на Javascript.

Посилання: <https://github.com/IP15-MieshkovAndrii/beer-shop> .

KLOC було виміряно за допомогою VS Code доповнення VS Code Counter. KLOC = 47.

### Summary

---

Date : 2024-10-01 16:32:32

Directory /Users/andrey/Documents/DOcument\_study/Beer shop/beer-shop

Total : 55 files, 47441 codes, 69 comments, 542 blanks, all 48052 lines

Summary / [Details](#) / [Diff Summary](#) / [Diff Details](#)

Semi-Detached – Наскрізна платформа розробки LLM з відкритим кодом.

Посилання: <https://github.com/comet-ml/opik> .

KLOC було виміряно за допомогою VS Code доповнення VS Code Counter. KLOC = 120.

### Summary

---

Date : 2024-10-01 17:12:39

Directory /Users/andrey/Downloads/opik-main

Total : 986 files, 119925 codes, 1585 comments, 15237 blanks, all 136747 lines

Summary / [Details](#) / [Diff Summary](#) / [Diff Details](#)

Embedded – Двигун стратегії реального часу з відкритим кодом для ранніх ігор Вествуда, таких як Command & Conquer: Red Alert, написаний на C# з використанням SDL і OpenGL. Працює на Windows, Linux, \*BSD і Mac OS X.

Посилання: <https://github.com/OpenRA/OpenRA> .

KLOC було виміряно за допомогою VS Code доповнення VS Code Counter. KLOC = 528.

## Summary

Date : 2024-10-01 17:09:08

Directory /Users/andrey/Downloads/OpenRA-bleed

Total : 2663 files, 528222 codes, 19778 comments, 55684 blanks, all 603684 lines

Summary / [Details](#) / [Diff Summary](#) / [Diff Details](#)

2. Виконаємо розрахунки для кожного проекту.

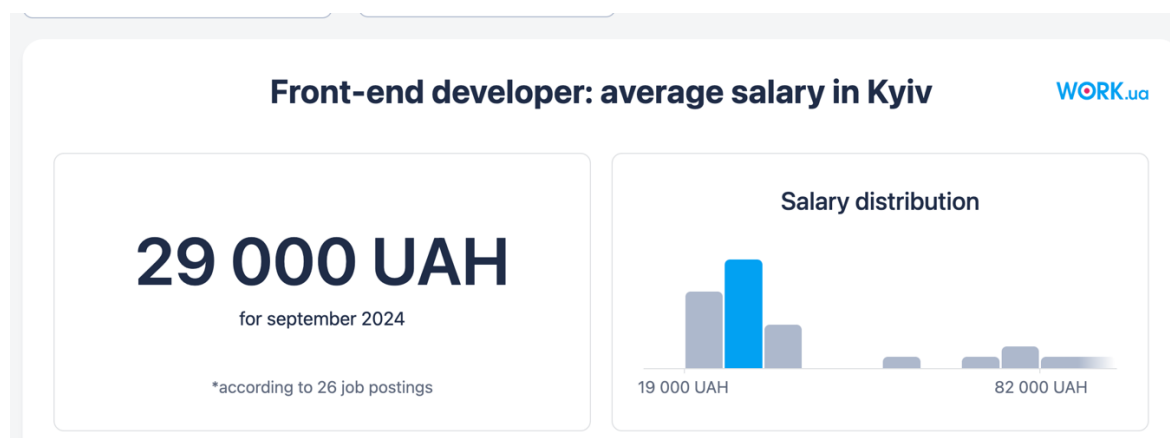
$$\text{Effort} = ab * \text{size}^{bb}$$

$$\text{Cost} = \text{Effort} * \text{salary}$$

$$\text{Schedule} = cb * \text{Effort}^{db}$$

Тип проекту	ab	bb	cb	db
Organic	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi-detached	3.0	1.12	2.5	0.35
Embedded	3.6	1.20	2.5	0.32

Для обраного Organic проекту size=47. Для цього розрахунку було використано зарплату 29 тис. грн на місяць – середня зарплата Frontend Developer у Києві.




$$\text{Effort} = 2.4 * 47^{1.05} \approx 137 \text{ (людина/місяць)}$$

$$\text{Cost} = 137 * 29,000 = 3,973,000 \text{ (грн)}$$

$$\text{Schedule} = 2.5 * 137^{0.38} \approx 16 \text{ (місяців)}$$

Для обраного Semi-Detached проекту size=120. Для цього розрахунку було використано зарплату \$5,650 на місяць – зарплата Deep Learning Engineer.



Comet.ml

Follow

Write a review

[Snapshot](#)
[Why Join Us](#)
[Reviews](#)
[Salaries](#)
[Jobs](#)
[Q&A](#)
[Interviews](#)
[Photos](#)

### How much do Comet.ml jobs pay?

Job Title

Location

#### Average Salaries at Comet.ml

Deep Learning Engineer
\$67,796 per year

Claim this company page

$$\text{Effort} = 3.0 * 120^{1.12} \approx 639(\text{людина/місяць})$$

$$\text{Cost} = 639 * 5,650 = \$3,610,350 \approx 149,046,187 \text{ (грн)}$$

$$\text{Schedule} = 2.5 * 639^{0.35} \approx 24(\text{місяців})$$

Для обраного Embedded проєкту size=528. Для цього розрахунку було використано зарплату \$12,577 на місяць – середня зарплата Senior Java Software Engineer.

Senior Java Software Engineer Salary		
	Annual Salary	Monthly Pay
Top Earners	\$195,000	\$16,250
75th Percentile	\$164,500	\$13,708
Average	\$150,928	\$12,577
25th Percentile	\$125,000	\$10,416

$$\text{Effort} = 3.6 * 528^{1.20} \approx 6660(\text{людина/місяць})$$

$$\text{Cost} = 6660 * 12,577 = \$83,762,820 \approx 3,457,983,010 \text{ (грн)}$$

$$\text{Schedule} = 2.5 * 6660^{0.32} \approx 42(\text{місяців})$$

3. Дослідити рівні мов програмування C# та Java.

Для визначення рівнів мов програмування буде використана формула:

$\text{Level} = \text{BytecodeLOC} / \text{LOC}$ ,

де BytecodeLOC – кількість рядків коду байткоду, а LOC – кількість рядків програмного коду на мові програмування.

На кожній мові було реалізовано алгоритм сортування бульбашкою. Вимірювання дали такі результати:

C#:

```
using System;

class BubbleSort {
    static void BubbleSortMethod(int[] arr) {
        int n = arr.Length;
        for (int i = 0; i < n-1; i++) {
            for (int j = 0; j < n-i-1; j++) {
                if (arr[j] > arr[j+1]) {
                    int temp = arr[j];
                    arr[j] = arr[j+1];
                    arr[j+1] = temp;
                }
            }
        }
    }

    static void Main(string[] args) {
        int[] arr = {64, 34, 25, 12, 22, 11, 90};
        BubbleSortMethod(arr);
        Console.WriteLine(string.Join(" ", arr));
    }
}
```

Java:

```
public class BubbleSort {
    public static void bubbleSort(int[] arr) {
        int n = arr.length;
        for (int i = 0; i < n-1; i++) {
            for (int j = 0; j < n-i-1; j++) {
                if (arr[j] > arr[j+1]) {
                    int temp = arr[j];
                    arr[j] = arr[j+1];
                    arr[j+1] = temp;
                }
            }
        }
    }
}
```

```
    }  
}  
  
public static void main(String[] args) {  
    int[] arr = {64, 34, 25, 12, 22, 11, 90};  
    bubbleSort(arr);  
    for (int i=0; i<arr.length; i++)  
        System.out.print(arr[i] + " ");  
}  
}
```

Для Java – до компіляції 50 рядків, а після 65 рядків.

## Summary

Date : 2024-10-01 17:47:58

Directory /Users/andrey/Documents/DOcument\_study/EIT/Lab 2/src/java/java

Total : 3 files, 50 codes, 1 comments, 11 blanks, all 62 lines

[Summary](#) / [Details](#) / [Diff Summary](#) / [Diff Details](#)

## Summary

Date : 2024-10-01 17:52:28

Directory /Users/andrey/Documents/DOcument\_study/EIT/Lab 2/src/java/java

Total : 4 files, 65 codes, 1 comments, 11 blanks, all 77 lines

[Summary](#) / [Details](#) / [Diff Summary](#) / [Diff Details](#)

Для C# – до компіляції 185 рядків, а після 252 рядків.



Date : 2024-10-01 18:01:42

Directory /Users/andrey/Documents/DOcument\_study/EIT/Lab 2/src/cs/BubbleSortApp

Total : 6 files, 185 codes, 1 comments, 8 blanks, all 194 lines

Summary / [Details](#) / [Diff Summary](#) / [Diff Details](#)

## Summary

Date : 2024-10-01 18:02:54

Directory /Users/andrey/Documents/DOcument\_study/EIT/Lab 2/src/cs/BubbleSortApp

Total : 12 files, 252 codes, 12 comments, 16 blanks, all 280 lines

Summary / [Details](#) / [Diff Summary](#) / [Diff Details](#)

Рівень мови Java становить  $50:65=1:1.3$ , а для C#  $185:252\approx 1:1.36$ .

Результати показують, що C# має більший рівень мови.

## ВИСНОВКИ

У ході виконання практичної роботи було виконано наступні завдання:

1. Ознайомилися з поняттям метрики розміру програмного забезпечення за допомогою вимірювання рядків коду (Lines of Code, LOC).

2. На прикладі трьох проєктів різного типу (Organic, Semi-Detached, Embedded) було проведено вимірювання KLOC та здійснено економічні розрахунки для визначення трудовитрат (Effort), вартості (Cost) та термінів виконання (Schedule). Відповідні формули з використанням параметрів для різних типів проєктів дозволили оцінити витрати на їх розробку.

3. Було визначено рівень мов програмування C# та Java на прикладі реалізації алгоритму сортування бульбашкою. Використовуючи формулу  $\text{Level} = \text{BytecodeLOC} / \text{LOC}$ , ми порівняли кількість рядків вихідного коду та байткоду після компіляції для кожної мови.

- Для Java: рівень становить 1:1.3.

- Для C#: рівень становить 1:1.36.

Результати показали, що мова C# має трохи більший рівень у порівнянні з Java, що свідчить про те, що байткод у C# є дещо складнішим і об'ємнішим.

Таким чином, ми отримали практичні навички роботи з метриками коду, а також провели економічні оцінки вартості та термінів виконання програмних проєктів.