

Практическое занятие №1 «Использование метрик программного продукта»

Цели: изучение метрики Холстеда для оценки сложности размера кодов трех компьютерных программ.

Теоретические сведения:

Изучить документацию на официальном сайте Microsoft в разделе «Документация по анализу кода» (<https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/code-quality/how-to-generate-code-metrics-data?view=vs-2019#calculate-code-metrics-menu-command>).

Расчет метрики

Метрики Холстеда

Метрика Холстеда относится к метрикам, вычисляемым на основании анализа числа строк и синтаксических элементов исходного кода программы.

Метрика Холстеда позволяет оценить размер (в словах) и объем в битах программы на стадии анализа требований. Используя нормы выработки операторов в день можно оценить время на разработку.

Основу метрики Холстеда составляют четыре измеряемые характеристики программы:

- n_1 — число уникальных операторов программы, включая символы-разделители, имена процедур и знаки операций (словарь операторов);
- n_2 — число уникальных операндов программы (словарь операндов);
- N_1 — общее число операторов в программе;
- N_2 — общее число операндов в программе.

+, *, /, - это операторы

x, y, z, 999, -25, number1 - это операнды

На основании этих характеристик рассчитываются оценки:

- **Словарь программы** (Halstead Program Vocabulary, HPVoc): $n = n_1 + n_2$;
- **Длина программы** (Halstead Program Length, HPLen): $N = N_1 + N_2$;
- **Объем программы** (Halstead Program Volume, HPVol): $V = N \log_2 n$;
- **Сложность программы** (Halstead Difficulty, HDiff):
$$D = (n_1/2) \times (N_2 / n_2);$$
- На основе показателя HDiff предлагается оценивать усилия программиста при разработке при помощи показателя HEff (Halstead Effort):
$$H = D \times V.$$

Пример вычисления метрики Холстеда:

Опреаторы	Число операторов	Операнды	Число операндов
::	7	a	2
=	8	b	2
==	1	c	2
.	6	mAparam	5
!=	1	mBparam	5
<	1	mCparam	3
-	3	result.x1	3
/	3	result.x2	3
*	2	result.status	2
- binary	3	det	3
return	1	4	3
{	12	2	2
}	12		
(13		
)	13		

$$n1 = 15$$

$$n2 = 12$$

$$N1 = 86$$

$$N2 = 35$$

$$N = N1 + N2 = 86 + 35 = 121$$

$$n = n1 + n2 = 15 + 12 = 27$$

$$V = N * \log_2(n) = 121 * \log_2(27) = 575$$

Задание:

1. Решите задачу своего варианта, используя только элементарные конструкции (последовательность, ветвления, циклы). Программа должна быть рабочей!
2. Для созданной программы оценить метрические характеристики по Холстеду;
3. Вычислить метрики Холстеда. Оформить результаты в таблицу. Сделать соответствующие выводы.

Варианты:

Вариант 1. Даны натуральные числа n, a_1, \dots, a_n . Определить количество членов a_k последовательности a_1, \dots, a_n :

- а) являющихся нечетными числами;
- б) кратных 3 и не кратных 5;
- в) имеющих четные порядковые номера и являющихся нечетными числами.

Вариант 2. Даны натуральные числа n, q_1, \dots, q_n . Найти те члены q_i , последовательности q_1, \dots, q_n , которые

- а) являются удвоенными нечетными числами;
- б) при делении на 7 дают остаток 1, 2 или 5;
- в) делятся на 5 и не делятся на 7, найти количество и сумму тех членов последовательности.

Вариант 3. Даны целые числа A_1, \dots, A_{80} . Получить сумму тех чисел данной последовательности, которые

- а) кратны 5;
- б) нечетны и отрицательны;
- в) удовлетворяют условию $A[i] < i^2$.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям: характеристика качества программы; критерий качества.
2. К какой группе оценок можно отнести метрику Холстеда?
3. Какие измеряемые характеристики программы вы знаете?