

Лабораторная работа №2. Вычисление метрических характеристик реализаций алгоритмов

Задание

1. Написать подпрограммы на двух языках программирования для решения следующих задач:

ЗАДАЧА
1. Отыскать минимальный элемент одномерного массива целых, его значение и значение его индекса.
2. Сортировка одномерного массива в порядке возрастания методом пузырька.
3. Бинарный поиск элемента в упорядоченном одномерном массиве.
4. Отыскать минимальный элемент двумерного массива целых, его значение и значение его индексов.
5. Осуществить перестановку значений элементов одномерного массива в обратном порядке.
6. Осуществлять циклический сдвиг элементов одномерного массива на заданное число позиций влево.
7. Заменить все вхождения целочисленного значения в целочисленный массив.

2. Для каждой подпрограммы вычислить следующие метрические характеристики:

- ◆ η^* – число единых по смыслу входных и выходных параметров, представленных в сжатой без избыточной форме;
- ◆ η_1 - число отдельных операторов;
- ◆ η_2 - число отдельных операндов;
- ◆ η - длина словаря реализации;
- ◆ N_1 - общее число вхождений всех операторов в реализацию;
- ◆ N_2 - общее число вхождений всех операндов в реализацию;
- ◆ N - длина реализации;
- ◆ N^\wedge - предсказанная длина реализации по соотношению Холстеда;
- ◆ V^* - потенциальный объем реализации:

$$V^* = (2 + \eta_1^*) * \log_2(2 + \eta_2^*).$$

- ◆ V - объем реализации:

$$V = N * \log_2 \eta.$$

- ◆ L - уровень программы через потенциальный объем:

$$L = V^* / V.$$

- ◆ L^\wedge - уровень программы по реализации:

$$L^\wedge = (2 / \eta_1) * (\eta_2 / N_2).$$

- ◆ I - интеллектуальное содержание программы:

$$I = (2 / \eta_1) * (\eta_2 / N_2) * (N_1 + N_2) * \log_2(\eta_1 + \eta_2).$$

- ♦ T_1^{\wedge} - прогнозируемое время написания программы, выраженное через потенциальный объем:

$$\hat{T} = \frac{V^2}{S * V^*}.$$

- ♦ T_2^{\wedge} - прогнозируемое время написания программы, выраженное через длину реализации, найденную по Холстеду (т.е. в предположении, что программа совершенна):

$$\hat{T} = \frac{\eta_1 \times N_2 \times (\eta_1 \log_2 \eta_1 + \eta_2 \log_2 \eta_2) \times \log_2 \eta}{2 \times S \times \eta_2}.$$

- ♦ T_3^{\wedge} - прогнозируемое время написания программы, выраженное через метрические характеристики реализации:

$$\hat{T} = \frac{\eta_1 \times N_2 \times N \times \log_2 \eta}{2 \times S \times \eta_2}.$$

- По всем реализациям алгоритмов определить средние значения уровней языков программирования λ :

$$\lambda_1 = L^{\wedge 2} \times V,$$

$$\lambda_2 = \frac{V^{*2}}{V}.$$

Содержание отчета

Для каждой подпрограммы отчет должен содержать:

- текст подпрограммы,
- метрические характеристики реализации и алгоритма, оформленные в виде следующей таблицы:

η_2^*	η_1	η_2	η	N_1	N_2	N	N^{\wedge}	V^*	V	L	L^{\wedge}	I	T^{\wedge}	T^{\wedge}	T^{\wedge}	λ_1	λ_2

- анализ полученных результатов.

Контрольные вопросы

Знать и уметь объяснить смысл формул, которые использовались для вычисления метрических характеристик при выполнении лабораторной работы.

Литература

- Холстед М.Х. Начала науки о программах. - М.: Финансы и статистика, 1981.
- Кайгородцев Г.И. Введение в курс метрической теории и метрологии программ. - Новосибирск: НГТУ, 2009.