

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Качество и метрология программного обеспечения»
Тема: Расчет метрических характеристик качества разработки
программ по метрикам Холстеда

Студент гр. 8304

Бутко А.М.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Для заданного варианта программы обработки данных на ЯП Паскаль разработать вычислительный алгоритм, варианты реализации на ЯП Си и Ассемблер. Для каждой из программ определить метрические характеристики по Холстеду.

Программа 2. Вычисление корня методом Ньютона.

Ход работы.

1. Был выполнен ручной расчет для программы на ЯП Паскаль.

Таблица 1 – Измеримые характеристики

число простых операторов	16
число простых операндов	13
общее число всех операторов	51
общее число всех операндов	41
словарь программы;	29
длина программы.	92

Таблица 2 – Число вхождений операторов/операндов

Оператор	i	F _i	Операнд	j	F _j
func	1	1	fx	1	4
:=	2	9	a	2	1
+	3	3	b	3	2
/	4	4	x	4	11
*	5	3	c	5	2
ln	6	1	logp	6	1
-	7	3	dfx	7	9
repeat-until	8	2	x1	8	3
newron	9	1	tol	9	3
if	10	3	alldone	10	2
<	11	1	true	11	1
<=	12	1	999	12	1
abs	13	3	0.0	13	1
>=	14	1			
;	15	15			
()	16	1			

Таблица 3 – Расчетные характеристики

длина программы	112.10571633583419
-----------------	--------------------

реальный и потенциальный объемы программы	446.9342515517367 15.509775004326936
уровень программы	0.03470258757407305
интеллектуальное содержание программы	17.713857531013954
работа программиста	12878.989228043893
время программирования	1287.8989228043893
уровень используемого языка программирования	0.5382293253418248
ожидаемое число ошибок в программе	1

2. Был выполнен программный расчет для программы на ЯП Паскаль.

Таблица 4 – Измеримые характеристики

число простых операторов	24
число простых операндов	26
общее число всех операторов	106
общее число всех операндов	70
словарь программы	50
длина программы	176

Таблица 5 – Число вхождений операторов/операндов

Оператор	i	F _i	Операнд	j	F _j
()	1	10	',dfx='	1	1
*	2	3	',fx='	2	1
+	3	3	'First guess (999. to exit): '	3	1
-	4	7	'x='	4	1
/	5	4	0.0	5	1
;	6	36	0.8858	6	1
<	7	1	1.0E-4	7	1
<=	8	1	18.19	8	1
=	9	14	23180.0	9	1
>=	10	1	4.60517	10	1
abs	11	3	999	11	1
boolean	12	2	a	12	2
const	13	2	alldone	13	2
func	14	2	b	14	3
if	15	2	c	15	3
ln	16	1	dfx	16	10
newton	17	1	dx	17	4

procedure	18	2	error	18	1
program	19	1	false	19	1
readln	20	1	fx	20	6
real	21	5	logp	21	2
repeat	22	1	newdr	22	1
write	23	1	tol	23	5
writeln	24	2	x	24	14
			x1	25	4
			x2	26	1

Таблица 6 – Расчетные характеристики

длина программы	176
реальный и потенциальный объемы программы	993.3186894003514 15.509775004326936
уровень программы	0.015614097640395659
интеллектуальное содержание программы	30.745578481439452
работа программиста	63616.78479776568
время программирования	6361.678479776568
уровень используемого языка программирования	0.24217114129812878
ожидаемое число ошибок в программе	1

3. Был выполнен ручной расчет для программы на ЯП Си.

Таблица 7 – Измеримые характеристики

число простых операторов	20
число простых операндов	12
общее число всех операторов	47
общее число всех операндов	41
словарь программы;	32
длина программы.	88

Таблица 8 – Число вхождений операторов/операндов

Оператор	i	F _i	Операнд	j	F _j
()	1	1	fx	1	5
*	2	3	dfx	2	8
+	3	3	a	3	1
/	4	4	b	4	2
-	5	2	x	5	11
-_	6	5	c	6	2

log	7	1	logp	7	2
_*	8	3	tol	8	4
*_	9	6	0.0	9	1
&-	10	4	x1	10	3
fabs	11	3	alldone	11	1
func	12	1	1	12	1
newton	13	1			
if	14	3			
do-while	15	2			
==	16	1			
>	17	1			
!=	18	1			
<	19	1			
>=	20	1			

Таблица 9 – Расчетные характеристики

длина программы	88
реальный и потенциальный объемы программы	440.0 15.509775004326936
уровень программы	0.035249488646197584
интеллектуальное содержание программы	12.878048780487806
работа программиста	12482.45058010121
время программирования	1248.2450580101208
уровень используемого языка программирования	0.5467116379201015
ожидаемое число ошибок в программе	1

4. Был выполнен программный расчет для программы на ЯП Си.

Таблица 10 – Измеримые характеристики

число простых операторов	17
число простых операндов	16
общее число всех операторов	61
общее число всех операндов	50
словарь программы;	33
длина программы.	111

Таблица 11 – Число вхождений операторов/операндов

Оператор	i	F _i	Операнд	j	F _j
()	1	5	0.0	1	1

*	2	2	0.8858	2	1
+	3	3	1.0E-4	3	1
,	4	10	18.19	4	1
-	5	2	23180.0	5	1
/	6	4	4.60517	6	1
<	7	1	a	7	2
=	8	12	b	8	3
>=	9	1	c	9	3
_&	10	2	dfx	10	9
_*	11	5	dx	11	3
_-	12	5	fx	12	5
__*	13	3	logp	13	2
fabs	14	1	tol	14	4
func	15	2	x	15	10
if	16	2	x1	16	3
log	17	1			

Таблица 12 – Расчетные характеристики

длина программы	112
реальный и потенциальный объемы программы	564.9721413681468 15.509775004326936
уровень программы	0.027452282809499566
интеллектуальное содержание программы	20.852489646805882
работа программиста	20580.15157750904
время программирования	2058.015157750904
уровень используемого языка программирования	0.4257787297304904
ожидаемое число ошибок в программе	1

5. Был выполнен ручной расчет для программы на ЯП Ассемблер.

Таблица 13 – Измеримые характеристики

число простых операторов	33
число простых операндов	45
общее число всех операторов	148
общее число всех операндов	312
словарь программы	78
длина программы	461

Таблица 14 – Число вхождений операторов/операндов

Оператор	i	F _i	Операнд	j	F _j
push	1	3	QWORD	1	65
mov	2	34	PTR	2	69
sub	3	3	64	3	2
movsd	4	37	[rbp-40]	4	12
divsd	5	4	[rbp-48]	5	2
addsd	6	3	xmm0	6	2
movq	7	11	64	7	2
mulsd	8	3	[rbp-56]	9	7
movapd	9	3	rsi	10	3
call putchar	10	2	.LC0[rip]	11	1
subsd	11	2	[rbp-8]	12	8
xorpd	12	2	.LC1[rip]	13	1
nop	13	3	[rbp-16]	14	10
leave	14	3	.LC2[rip]	15	1
ret	15	3	[rbp-24]	16	6
lea	16	4	.LC3[rip]	17	1
call log	17	1	[rbp-32]	18	5
andpd	18	3	[rbp-64]	19	2
comisd	19	3	rax	20	20
jbe	20	1	xmm3	21	3
jb	21	1	[rax]	22	6
jmp	22	2	xmm1	23	23
pxor	23	1	.LC4[rip]	24	2
ja	24	1	.LC5[rip]	25	1
nop	25	3	rcx	26	2
ucomisd	26	2	rdx	27	2
jne	27	2	.LC6[rip]	28	3
jp	28	1	.L3	29	3
cpm	29	1	.L10	30	1
call func	30	1	xmm2	31	3
call printf	31	3	edi	32	6
call scanf	32	1	eax	33	5
call newton	33	1	3	34	1
			.L7	35	1
			16	36	1
			DWORD	37	4
			[rbp-4]	38	3
			0	39	12
			.LC11[rip]	40	2
			.L12	41	2
			.L14	42	1
			1	43	3

			10	44	2
			.L15	45	1

Таблица 15 – Расчетные характеристики

длина программы	460
реальный и потенциальный объемы программы	2891.2850206766343 15.509775004326936
уровень программы	0.005364318942411722
интеллектуальное содержание программы	25.273470460460093
работа программиста	538984.5480322528
время программирования	53898.45480322528
уровень используемого языка программирования	0.08319937984825483
ожидаемое число ошибок в программе	3

6. Итоговая сводная таблица для трех ЯП.

	Паскаль	Паскаль (авто)	Си	Си (авто)	Ассемблер
число простых операторов	16	24	20	17	33
число простых операндов	13	26	12	16	45
общее число всех операторов	51	106	47	61	148
общее число всех операндов	41	70	41	50	312
словарь программы	29	50	32	33	78
длина программы экспериментальная	92	176	88	111	461
длина программы теоретическая	112.10	176	88	112	460
реальный и потенциальный объемы программы	446.93 15.50	993.31 15.50	440.0 15.50	564.97 15.50	2891.28 15.50
уровень программы	0.034	0.015	0.035	0.027	0.005

интеллектуальное содержание программы	17.71	30.74	12.87	20.85	25.27
работа программиста	12878.98	63616.78	12482.45	20580.15	538984.54
время программирования	1287.89	6361.67	1248.24	2058.01	53898.45
уровень используемого языка программирования	0.53	0.24	0.54	0.42	0.08
ожидаемое число ошибок в программе	1	1	1	1	3

Выводы.

Для заданного варианта программы обработки данных на ЯП Паскаль были разработаны варианты реализации на ЯП Си и Ассемблер. Для каждой из программ были определены метрические характеристики по Холстеду.