

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце: Профессиональный модуль ПМ,02. Осуществление интеграции программных модулей»
 ФИО: Пономарева Светлана Викторовна МДК 02.01 «Технология разработки программного обеспечения»
 Должность: Проректор по УР и НО
 Дата подписания: 20.09.2023 20:50:57
 Уникальный программный ключ:
 Средства оборудования : ПК, табличный процессор

Работа №1-2

Выполнение работы

1. Алгоритм выполнения работы

а) аудиторное выполнение работы

- На основании исходных данных по нескольким проектам (в соответствии с вариантом) рассчитать основные размерно-ориентированные метрики
- Спроектировать таблицу, в которую и поместить рассчитанные метрики
- Проанализировать полученные результаты
- Отметить наиболее удачные проекты
- Учитывая объем работ и затраченные ресурсы, предложить наиболее рациональную модель конструирования данной системы (классический ЖЦ, RAD и др.)
- Данные оформить в тетради для практических работ или на отдельных листах

б) выполнение работы на ВЦ

- На основании исходных данных (в соответствии с вариантом) и с учетом расчета размерно-ориентированных метрик спроектировать форму необходимой для этого таблицы - в EXCEL или другом табличном процессоре
- Рассчитать по формулам с помощью мастера функций необходимые метрики
- Установить фильтры, позволяющие более детально исследовать полученные результаты
- Составить диаграмму по полученным расчетным данным
- Отметить наиболее и наименее удачные проекты
- Учитывая объем работ и затраченные ресурсы, предложить наиболее рациональную модель конструирования данной системы (классический ЖЦ, RAD и др.)

2. Задания (варианты, исходные данные)

1 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V1пр1	3	303	12	325	90	5
2	V1пр2	2	210	18	600	123	9
3	V1пр3	3	442	16	467	301	8

2 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V2пр1	4	507	18	225	190	7
2	V2пр2	7	610	13	300	120	8
3	V2пр3	4	400	9	367	201	3

3 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V3пр1	6	400	32,5	478	108	7
2	V3пр2	5	600	22	360	199	6
3	V3пр3	8	400	55,5	500	100	9

4 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V4пр1	3	269	24	129	89	6
2	V4пр2	2	199	30,3	150	103	3
3	V4пр3	3	260	19,8	90	88	9

5 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V5пр1	4	789	40	200	300	7
2	V5пр2	3	599	50	240	296	8
3	V5пр3	3	600	38	198	307	5

6 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V6пр1	10	897	89	450	298	6
2	V6пр2	12	1200	132	602	357	5
3	V6пр3	9	950	70	398	454	7

7 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V7пр1	5	593	68	340	290	10
2	V7пр2	3	700	40	201	308	9
3	V7пр3	8	849	79	369	150	11

8 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V8пр1	2	393	16	325	99	5
2	V8пр2	2	210	19	600	138	9
3	V8пр3	3	442	20	467	250	7

9 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V9пр1	6	588	58	270	49	10
2	V9пр2	8	812	70	300	80	13
3	V9пр3	7	767	49	228	94	9

10 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V10пр1	2	210	19	600	138	9
2	V10пр2	2	393	16	325	99	5
3	V10пр3	3	600	38	198	307	5

11 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V11пр1	4	597	49	221	96	6
2	V11пр2	2	803	29	150	120	7
3	V11пр3	7	721	53	270	201	8

12 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V12пр1	6	629	39	135	119	5
2	V12пр2	4	538	65	268	125	8
3	V12пр3	8	799	71	311	70	7

13 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V13пр1	4	338	57	231	94	6
2	V13пр2	3	419	39	150	125	5
3	V13пр3	7	595	640	199	108	8

14 вариант

№ п/п	Проект	Продолж, мес.	Стоимость тыс.руб	тыс.LOC	Пр.док. стр.	Ошибки	Люди
1	V14пр1	8	820	49	221	119	5
2	V14пр2	4	693	39	139	170	7
3	V14пр3	9	1460	83	387	351	9

3. Анализ полученных результатов

Проанализируйте полученные результаты. Отметьте критерии, по которым проекты являются удачными или неудачными.

4. Ответы на вопросы

1. Что такое метрика?
2. Рекомендуемое правило распределения затрат проекта по различным этапам проектирования.
3. Для чего используются размерно-ориентированные метрики?
4. Укажите достоинства размерно-ориентированных метрик.
5. Укажите недостатки размерно-ориентированных метрик.

5. Список литературы

1. Орлов С. А. Технология разработки программного обеспечения, – СПб: Питер, 2003, глава 2
2. УМК по ТРИП, электронный учебник, Александрова И.И.

Практическая работа № 3-4

Профессиональный модуль ПМ 02 «Осуществление интеграции программных модулей»

Тема: **Расчет функционально-ориентированных метрик**

Цель: уметь оценивать процесс разработки ПО, рассчитывать метрики ПО

Средства, оборудование : ПК, табличный процессор

Выполнение работы

6. Алгоритм выполнения работы

- *Спроектировать* и оформить таблицу с исходными данными по заданным модулям системы (в соответствии с вариантом).
- *Предполагая, что задача относится к проектированию информационных систем*, рассчитать количество функциональных указателей FP (на основании заполненной таблицы, и по формуле (1)). Для простоты расчетов принимается *средний ранг сложности* информационных характеристик.
- Рассчитать основные метрики на основе FP
- Данные свести в таблицу, форму которой спроектировать
- *Предполагая, что задача относится к проектированию инженерного ПО*, произвести также расчет функционально-ориентированных метрик. Данные свести в таблицу.
- Сравнить результаты расчета для информационной системы и инженерного ПО.
- Оформить отчет о работе

7. Задание (варианты, исходные данные и т.п.)

Исходные модули

№ п/п	Модуль	Информационные характеристики					Кол-во алгоритмов
		вн. вводы	внешн. выводы	внешние запросы	внутр.лог. файлы	интерф файлы	
1	Мод01	2	3	5	2	1	3
2	Мод02	3	5	8	1	2	2
3	Мод03	5	3	6	4	1	1
4	Мод04	7	4	4	6	2	6
5	Мод05	3	7	2	2	1	3
6	Мод06	2	3	7	1	1	2
7	Мод07	3	7	6	2	2	1
8	Мод08	6	3	8	3	3	2
9	Мод09	3	8	4	6	1	3
10	Мод10	8	4	9	7	2	4
11	Мод11	4	9	2	5	3	1
12	Мод12	7	1	7	4	3	2
13	Мод13	5	5	3	3	2	3
14	Мод14	9	2	9	2	4	4
15	Мод15	11	6	4	1	1	5
16	Мод16	2	3	1	2	2	2
17	Мод17	5	7	8	3	1	6
18	Мод18	7	4	3	3	2	1
19	Мод19	8	8	8	5	3	1
20	Мод20	3	5	9	1	1	7

Варианты практической работы

вариант	М о д у л и																			
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	x				x				x				x				x			x
2		x					x			x					x			x	x	
3				x		x		x			x			x		x			x	
4					x			x				x		x					x	
5			x		x					x				x		x		x		
6				x			x	x			x						x			x
7	x	x				x			x				x						x	
8			x	x			x				x			x				x		
9		x	x							x					x	x				x
10	x				x	x			x			x							x	
11	x		x					x			x			x						x
12		x		x		x				x					x		x			
13	x		x			x			x			x				x				
14			x				x		x								x	x		x
15		x		x		x				x				x					x	
16	x			x				x				x				x	x			
17		x			x		x				x		x					x		
18				x					x			x		x			x			x
19		x					x						x		x		x		x	
20			x		x			x		x				x				x		

21	x			x			x			x			x					x
22		x		x				x			x			x				x
23		x			x						x				x		x	x
24			x		x			x		x			x		x		x	
25	x			x			x			x			x				x	
26		x				x					x			x			x	x

8. Анализ полученных результатов

Проанализировать результаты расчета функционально-ориентированных метрик. Сравнить с результатами, полученными другими студентами.

9. Ответы на вопросы

- Что такое функциональный указатель?
- От каких информационных характеристик зависит функциональный указатель?
- Как вычисляется количество функциональных указателей?
- Что такое коэффициенты регуляции сложности в метрике количества функциональных указателей?
- Какие различия в расчете функционально-ориентированных метрик для информационных систем и для системного и инженерного ПО?
- Определите достоинства и недостатки функционально-ориентированных метрик.
- Можно ли перейти от FP-оценок к LOC-оценкам?

Работа № 5-8

Профессиональный модуль ПМ. 02 «Осуществление интеграции программных модулей»

МДК 02.01 «Технология разработки программного обеспечения»

Тема: **Предварительная оценка проекта**

Цель: уметь оценивать процесс разработки ПО, рассчитывать метрики ПО

Средства, оборудование : ПК, табличный процессор

Литература: Орлов С. А. Технология разработки программного обеспечения, – СПб: Питер,

Выполнение работы

10. Теоретическое обоснование

Процесс руководства программным проектом начинается с множества действий, объединяемых общим названием *планирование проекта*. Первое из этих действий – выполнение оценки. Оно закладывает фундамент для других действий по планированию проекта. При оценке проекта чрезвычайно высока цена ошибок. Очень важно провести оценку с минимальным риском. Цель этой деятельности – сформировать предварительные оценки, которые позволят:

- предъявить заказчику корректные требования по стоимости и затратам на разработку программного продукта;
- составить план программного проекта.

При выполнении оценки возможны два варианта использования LOC и FP-данных:

- в качестве оценочных переменных, определяющих размер каждого элемента продукта;
- в качестве метрик, собранных за прошлые проекты и входящих в метрический базис фирмы.

Алгоритм процесса оценки:

Шаг 1. Область назначения проектируемого продукта разбивается на ряд функций, каждую из которых можно оценить индивидуально:

$$f_1, f_2, \dots, f_n.$$

Шаг 2. Для каждой функции f_i планировщик формирует лучшую $LOC_{лучш\ i}$ ($FP_{лучш\ i}$), худшую $LOC_{худш\ i}$ ($FP_{худш\ i}$) и вероятную оценку $LOC_{вероятн\ i}$ ($FP_{вероятн\ i}$). Используются опытные данные (их метрического базиса) или интуиция. Диапазон значения оценок соответствует степени предусмотренной неопределённости.

Шаг 3. Для каждой f_i в соответствии β -распределением вычисляется ожидаемое значение LOC- (или FP) оценки:

$$LOC_{ож\ i} = (LOC_{лучш\ i} + LOC_{худш\ i} + 4 * LOC_{вероятн\ i}) / 6. \quad (1)$$

Шаг 4. Определяется значение LOC- или FP-производительности разработки функции.

Используется один из трёх подходов:

- для всех функций принимается одна и та же метрика средней производительности $ПРОИЗВ_{ср}$, взятая из метрического базиса;
- для i -й функции на основе метрики средней производительности вычисляется настраиваемая величина производительности:

$$ПРОИЗВ_i = ПРОИЗВ_{ср} * (LOC_{ср} / LOC_{ож\ i}), \quad (2)$$

где $LOC_{ср}$ – средняя LOC-оценка, взятая из метрического базиса (соответствует средней производительности).

- для i -й функции настраиваемая величина производительности вычисляется по аналогу, взятому из метрического баланса:

$$ПРОИЗВ_i = ПРОИЗВ_{ан\ i} * (LOC_{ан\ i} / LOC_{ож\ i}). \quad (3)$$

Первый подход обеспечивает минимальную точность (при максимальной простоте вычислений), а третий подход – максимальную точность (при максимальной сложности вычислений).

Шаг 5. Вычисляется общая оценка затрат на проект:

для первого подхода

$$ЗАТРАТЫ = \sum_{i=1}^n (LOC_{ож\ i}) / ПРОИЗВ_{ср} [\text{чел.-мес}]; \quad (4)$$

для второго и третьего подходов

$$\text{ЗАТРАТЫ} = \sum_{i=1}^n (\text{ЛОС}_{\text{ож}i} / \text{ПРОИЗВ}i) [\text{чел.-мес}]. \quad (5)$$

Шаг 6. Вычисляется общая оценка стоимости проекта:

для первого и второго подхода

$$\text{СТОИМОСТЬ} = (\sum_{i=1}^n \text{ЛОС}_{\text{ож}i}) * \text{УД_СТОИМОСТЬ}_{\text{ср}}, \quad (6)$$

где УД_СТОИМОСТЬ_{ср} – метрика средней стоимости одной строки, взятая из метрического базиса.

для третьего подхода

$$\text{СТОИМОСТЬ} = \sum_{i=1}^n (\text{ЛОС}_{\text{ож}i} * \text{УД_СТОИМОСТЬ}_{\text{ан}i}), \quad (7)$$

где УД_СТОИМОСТЬ_{ан i} – метрика стоимости одной строки аналога, взятая из метрического базиса.

11. Алгоритм выполнения работы

- 1) На основании таблицы 1 и в соответствии со своим вариантом определить проект и функции проекта.
- 2) В соответствии со своим вариантом на основании таблицы 2 определить состав конкретного метрического базиса. Например, для *варианта 1* метрический базис будет состоять из проектов №№ 1, 5, 9,13,17,20; для *варианта 2* - №№ 2, 7, 11, 15, 18, 19.
- 3) В таблице 3 представлена информация по всем проектам метрического базиса, а именно информация по каждой функции проекта :
 - количество строк про программного кода ЛОС(тыс.строк);
 - производительность ПРОИЗВ (тыс.стр. / чел-мес);
 - удельная стоимость УД.СТОИМ (тыс.руб / тыс.строк).

Необходимо выбрать те проекты, которые входят в конкретный метрический базис в соответствии с вариантом – (см.пункт 2). Дальнейшие расчеты будут вестись именно на базе этого метрического базиса. Таким образом, в каждом варианте - свои данные метрического базиса. По каждой функции проекта (см. пункт 1) в соответствии с *шагом 2* и *шагом 3* алгоритма процесса оценки определить лучшую ЛОС_{лучш i}, худшую ЛОС_{худш i}, вероятную ЛОС_{вероятн i}, ожидаемую метрику ЛОС_{ож i} рассчитать по формуле (1)

Сформировать аналог Табл.2 в соответствии с вариантом (учитывать только метрический базис данного варианта), дополнив его только что сформированными данными. Данные свести в таблицу, форму которой спроектировать

- 4) В соответствии с *шагом 4* алгоритма процесса оценки рассчитать производительность каждой из функций проекта на основе метрического базиса по трем различным методикам :
 - средняя производительность по всем функциям базиса;
 - производительность по формуле (2) - на основе средней, но с учетом коэффициента
 - производительность по формуле (3) – на основании аналога. С учетом коэффициента.
- 5) Рассчитать затраты с учетом определенной производительности (формулы 4-5) – *шаг 5* алгоритма процесса оценки.
- 6) В соответствии с *шагом 6* алгоритма процесса оценки рассчитать предварительную стоимость проекта (формулы 6-7).
- 7) Проанализировать полученные данные, свести их в таблицу, структуру которой спроектировать самостоятельно таким образом, чтобы обеспечить наибольшую наглядность и полноту.

12. Задание (варианты, исходные данные и т.п.)

Табл.1 Варианты практической работы и функциональный состав проектов

Вариант	Проект	Функциональный состав проекта														
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15
1	П01	x				x				x		x		x		
2	П02		x		x			x				x				x
3	П03				x		x		x				x		x	
4	П04	x		x		x					x				x	
5	П05				x			x	x			x				x
6	П06	x	x				x			x				x		
7	П07			x	x			x				x			x	
8	П08		x	x			x				x					x
9	П09	x				x	x				x		x			
10	П10	x		x					x			x			x	
11	П11		x		x		x				x					x
12	П12	x		x			x			x			x			
13	П13			x				x		x			x			x
14	П14		x		x		x				x				x	
15	П15	x			x		x		x				x			
16	П16		x			x		x				x		x		
17	П17	x			x					x			x		x	
18	П18		x			x		x						x		x
19	П19			x		x			x		x				x	
20	П20	x			x		x					x		x		
21	П21			x		x			x		x				x	
22	П22	x			x			x				x			x	
23	П23		x		x					x			x			x
24	П24	x	x				x						x		x	

25	П25			x		x			x		x				x				
----	-----	--	--	---	--	---	--	--	---	--	---	--	--	--	---	--	--	--	--

Табл.2 – Выборка проектов из метрического базиса по вариантам

вариант	Проекты из метрического базиса																			
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	x				x				x				x				x			x
2		x					x			x					x			x	x	
3				x		x		x				x		x					x	
4			x		x					x				x		x		x		
5				x			x	x			x						x			x
6	x	x				x			x				x						x	
7			x	x			x				x			x				x		
8		x	x							x					x	x				x
9	x				x	x			x			x							x	
10	x		x					x			x			x						x
11		x		x		x				x					x		x			
12	x		x			x			x			x				x				
13			x				x		x								x	x		x
14		x		x		x				x				x					x	
15	x			x				x				x				x	x			
16		x			x		x				x		x					x		
17				x					x			x		x				x		x
18		x					x						x		x		x		x	
19			x		x			x		x				x				x		
20	x			x			x				x			x						x
21		x		x					x				x			x			x	
22		x				x						x				x		x		x
23			x		x			x			x			x		x		x		
24	x			x			x				x			x				x		
25		x				x					x			x				x		x

Табл.3 – Метрический базис

Проект	Метрические данные по проектам	Функции проекта																	
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15			
01	ЛОС (тыс.стр)	25				10				35		4		13					
	ПРОИЗВ	1.2				1.5				1.2		1.5		2.1					
	УД.СТОИМ	0.1				0.3				0.5		0.6		0.2					
02	ЛОС(тыс.стр)		15		20			14				5				7			
	ПРОИЗВ		2.2		2			2.2				2.1				1.9			
	УД.СТОИМОСТЬ		1.5		1.6			1.4				1.8				1.5			
03	ЛОС(тыс.стр)				11		9		22					21		4			
	ПРОИЗВ				2		2.1		2.4					1.9		1.7			
	УД.СТОИМ				0.9		0.7		0.9					1.1		1.0			
04	ЛОС(тыс.стр)	28			21		8					22				3			
	ПРОИЗВ	1.1			1.5		1.4					1.2				1.3			
	УД.СТОИМОСТЬ	0.7			0.5		0.8					0.9				0.6			
05	ЛОС(тыс.стр)					10			16	21				5					9
	ПРОИЗВ					2.1			2.5	2.4				2.8					2.1
	УД.СТОИМ					1.1			1.3	1.2				1.4					1.2
06	ЛОС(тыс.стр)	30	19					10				33				16			
	ПРОИЗВ	1.3	1.4					1.5				1.8				2.0			
	УД.СТОИМ	1.6	1.5					1.7				1.9				1.4			
07	ЛОС(тыс.стр)				20	13				14				7				4	
	ПРОИЗВ				1.9	2.0				1.7				1.8				2.1	
	УД.СТОИМ				0.6	0.5				0.7				0.6				0.9	
08	ЛОС(тыс.стр)		13	22				10					19						8
	ПРОИЗВ		2.2	2.6				2.4					2.0						1.5
	УД.СТОИМОСТЬ		1.3	1.4				1.2					1.5						1.3
09	ЛОС(тыс.стр)	28					9	8				31				19			
	ПРОИЗВ	1.1					2.1	2.6				2.4				2.0			

	УД.СТОИМ	0.7				0.6	0.8			0.6			0.9			
10	ЛОС(тыс.стр)	31		19					24				6			7
	ПРОИЗВ	1.8		1.5					1.0				2.0			2.1
	УД.СТОИМ	1.8		0.6					0.9				0.6			0.8
11	ЛОС(тыс.стр)		18		14		11					20				9
	ПРОИЗВ		1.5		1.6		1.8					1.4				1.7
	УД.СТОИМ		1.1		1.3		1.1					1.6				1.4
12	ЛОС(тыс.стр)	34		17		10				30			20			
	ПРОИЗВ	1.4		1.3		2.8				1.4			1.9			
	УД.СТОИМОСТЬ	0.9		0.7		0.4				0.7			0.4			
13	ЛОС(тыс.стр)			19				13		20			22			9
	ПРОИЗВ			2.0				1.9		2.1			2.4			2.1
	УД.СТОИМ			0.6				0.4		0.8			0.9			0.4
14	ЛОС(тыс.стр)		14		9		8					21				5
	ПРОИЗВ		2.0		2.2		2.3					2.1				2.0
	УД.СТОИМ		1.1		1.2		1.5					1.3				1.2
15	ЛОС(тыс.стр)	27			11		7		20				24			
	ПРОИЗВ	1.2			1.3		1.5		1.2				1.7			
	УД.СТОИМ	0.5			0.7		0.8		0.5				0.8			
16	ЛОС(тыс.стр)		16			8		12				4		15		
	ПРОИЗВ		2.0			2.5		2.2				2.1		2.5		
	УД.СТОИМ		0.8			0.9		0.6				0.9		0.8		
17	ЛОС(тыс.стр)	26			12					31			20		6	
	ПРОИЗВ	1.3			1.6					1.4			2.4		2.0	
	УД.СТОИМ	1.1			1.3					1.2			1.4		1.2	
18	ЛОС(тыс.стр)		18			9		15						14		8
	ПРОИЗВ		1.9			2.0		2.4						2.1		2.2
	УД.СТОИМ		1.0			1.3		1.2						1.1		1.5
19	ЛОС(тыс.стр)			18		10			22		20				4	
	ПРОИЗВ			1.1		1.2			1.6		1.3				2.4	
	УД.СТОИМ			1.1		1.2			1.3		1.1				1.3	
20	ЛОС(тыс.стр)	22			10		9					5		15		
	ПРОИЗВ	1.4			1.5		1.3					1.5		1.7		
	УД.СТОИМ	0.9			0.6		0.7					0.9		0.8		

13. Анализ полученных результатов

Проанализировать полученные данные. Сравнить с данными из метрического базиса. Сравнить различные результаты в соответствии разными подходами к расчету производительности и стоимости.

Работа № 9-10

Профессиональный модуль ПМ 02 «Осуществление интеграции программных модулей»
МДК 02.01 «Технология разработки программного обеспечения»

Тема: Структурирование программной системы

Цель: уметь составлять структурированные алгоритмы, использовать методы структурирования программных систем.

Средства, оборудование: ПК

Литература: Орлов С. А. Технология разработки программного обеспечения, – СПб: Питер,

Выполнение работы

14. Теоретическое обоснование

Проектирование – итерационный процесс, при помощи которого требования к ПС транслируются в инженерные представления ПС. Вначале эти представления дают только концептуальную информацию (на высоком уровне абстракции), последующие уточнения приводят к формам, которые близки к тестам на языках программирования. Обычно в проектировании выделяют две ступени: **предварительное** проектирование и **детальное** проектирование. Предварительное проектирование формирует абстракции архитектурного уровня, детальное проектирование уточняет эти абстракции, добавляет подробности алгоритмического уровня. Кроме того, во многих случаях выделяют интерфейсное проектирование, цель которого – сформировать графический интерфейс пользователя (GUI). Схема информационных связей процесса проектирования приведена на рис. 1.



Рис.1 -Информационные связи процесса проектирования

Предварительное проектирование обеспечивает идентификацию подсистем; определение основных принципов управления подсистемами, взаимодействия подсистем.

Предварительное проектирование включает три типа деятельности:

1. *Структурирование системы.* Система структурируется на несколько подсистем, где под подсистемой понимается независимый программный компонент. Определяются взаимодействия подсистем.
2. *Моделирование управления.* Определяется модель связей управления между частями системы.
3. *Декомпозиция подсистем на модули.* Каждая подсистема разбивается на модули. Определяются типы модулей и межмодульные соединения.

Структурирование системы

Известны четыре модели системного структурирования: модель хранилища данных; модель клиент-сервер; трехуровневая модель; модель абстрактной машины.

В модели хранилища данных (рис. 2) подсистемы разделяют данные, находящиеся в общей памяти. Как правило, данные образуют БД. Предусматривается система управления этой базой.



Рис. 2. Модель хранилища данных

Модель клиент-сервер используется для распределенных систем, где данные распределены по серверам (рис. 3). Для передачи данных применяют сетевой протокол, например TCP/IP.



Рис. 3. Модель клиент-сервер

Трехуровневая модель является развитием модели клиент-сервер (рис. 4.).



Рис. 4. Трехуровневая модель

Уровень графического интерфейса пользователя запускается на машине клиента. Бизнес-логику образуют модули, осуществляющие функциональные обязанности системы. Этот уровень запускается на сервере приложения. Реляционная СУБД хранит данные, требуемые уровню бизнес - логики. Этот уровень запускается на втором сервере – сервере базы данных. Преимущества трехуровневой модели: упрощается такая модификация уровня, которая не влияет на другие уровни; отделение прикладных функций от функций управления БД упрощает оптимизацию всей системы.

Модель абстрактной машины отображает многослойную систему (рис. 5). Каждый текущий слой реализуется с использованием средств, обеспечиваемых слоем-фундаментом.



Рис. 5. Модель абстрактной машины

15. Алгоритм выполнения работы

- Работа по каждому варианту осуществляется дуальной группой студентов (2 человека)
- Выполнить структурирование поставленной задачи (в соответствии с вариантом). Определить и выделить относительно независимые подсистемы (подзадачи)
- Проанализировать ситуации использования всех моделей структурирования системы: хранилище данных, клиент-серверная модель, трехуровневая модель, модель абстрактной машины. Для каждой модели определить возможные и необходимые условия.
- По каждой модели представить табличное и графическое описание. Отметить целесообразность. Выбрать наиболее эффективную для данной задачи модель.
- Подготовить отчет по работе

16. Задание (варианты, исходные данные и т.п.)

вариант	Задача	Примеч.
1	Представление на академическую стипендию	
2	Учет поступления материалов на склады предприятия	
3	Составление расписания занятий по колледжу	*
4	Реализация заказов на приобретение товаров	
5	Бронирование ж/д билетов с учетом транзита	
6	Библиотека колледжа	
7	Учет успеваемости и посещаемости студентов	*
8	Учет продаж в супермаркете	
9	Оперативное управление движением автобусов	
10	Оснащенность предприятия оборудованием	
11	Приемная комиссия; абитуриенты	
12	Оборотная ведомость движения материалов на складе	
13	Система учета штрафов по ГАИ (ГИБДД)	
14	Постановка на учет автомобилей	
15	Учет расхода ГСМ по автопарку	

17. Анализ полученных результатов

Проанализировать структурирование системы на подсистемы по различным моделям. Обосновать целесообразность выбранной модели.

18. Ответы на вопросы

- Решение каких задач обеспечивает предварительное проектирование?
- Для каких задач целесообразна модель абстрактной машины?
- Какая модель структурирования система используется, как правило, в операционной системе?

Работа № 11-12

Профессиональный модуль ПМ 02 «Осуществление интеграции программных модулей»
МДК 02.01 «Технология разработки программного обеспечения»

Тема: Моделирование управления структурированной системы. Модульная декомпозиция.

Цель: уметь составлять структурированные алгоритмы, использовать методы структурирования программных систем.

Средства, оборудование: ПК

Литература: Орлов С. А. Технология разработки программного обеспечения, – СПб: Питер, 2003

Выполнение работы

19. Теоретическое обоснование

Моделирование управления

Известны два типа моделей управления:

- модель централизованного управления;
- модель событийного управления.

В модели централизованного управления одна подсистема выделяется как системный контроллер. Ее обязанности – руководить работой других подсистем.

Различают две разновидности моделей централизованного управления: *модель вызов-возврат* (рис. 2) и *модель менеджера* (рис. 3), которая используется в системах параллельной обработки.

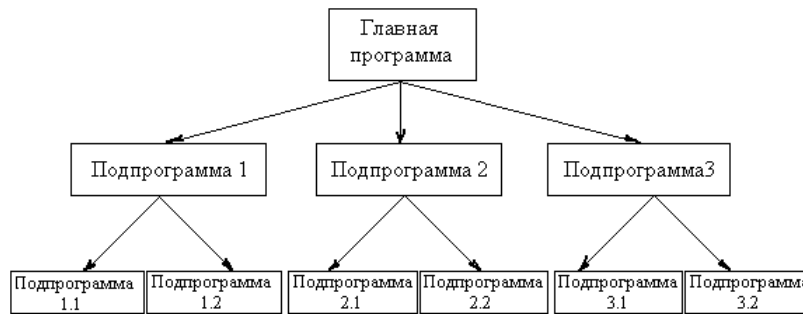


Рис. 2. Модель вызов-возврат

В модели событийного управления системой управляют внешние события. Используются две разновидности модели событийного управления: широковещательная модель и модель, управляемая прерываниями.

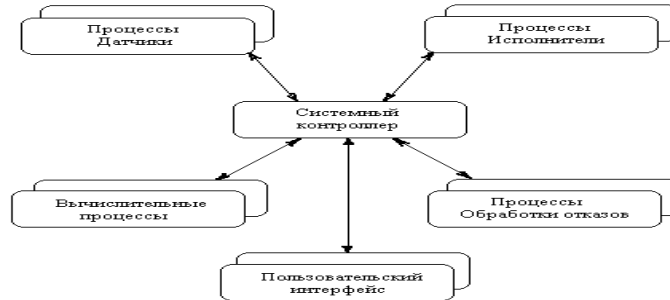


Рис. 3. Модель менеджера

В широковещательной модели (рис. 4) каждая подсистема уведомляет обработчика о своем интересе к конкретным событиям. Когда событие происходит, обработчик пересылает его подсистеме, которая может обработать это событие. Функции управления в обработчик не встраиваются.

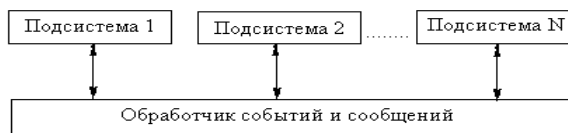


Рис. 4. Широковещательная модель

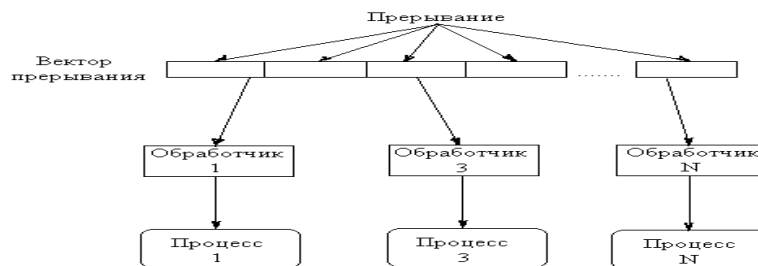


Рис. 5. Модель, управляемая прерываниями

В модели, управляемой прерываниями (рис. 5), все прерывания разбиты на группы – типы, которые образуют вектор прерываний. Для каждого типа прерывания есть свой обработчик. Каждый обработчик реагирует на свой тип прерывания и запускает свой процесс.

Декомпозиция подсистем на модули

Известны два типа моделей модульной декомпозиции:

- модель потока данных;
- модель объектов.

В основе модели потока данных лежит разбиение по функциям.

Модель объектов основана на слабо сцепленных сущностях, имеющих собственные наборы данных, состояния и наборы операций.

Очевидно, что выбор типа декомпозиции должен определяться сложностью разбиваемой подсистемы.

Модульная декомпозиция позволяет вести проектирование и разработку приложения сверху вниз – такой подход называется *нисходящим проектированием*. Сначала выделяется несколько подпрограмм, решающих самые глобальные задачи, потом каждый из этих модулей детализируется на более низком уровне, разбиваясь в свою очередь на небольшое число других подпрограмм, и так происходит до тех пор, пока вся задача не окажется реализованной. Такой подход удобен тем, что позволяет человеку мыслить на предметном уровне, не опускаясь до конкретных операторов и переменных. Кроме того, появляется возможность некоторые подпрограммы не реализовывать сразу, а временно откладывать, пока не будут закончены другие части. Очень важная характеристика подпрограмм - это возможность их повторного использования. С интегрированными системами программирования поставляются большие библиотеки стандартных подпрограмм, которые позволяют значительно повысить производительность труда за счет использования готовых подпрограмм.

Иерархическая структура программной системы – основной результат предварительного проектирования. Она определяет состав модулей ПС и управляющие отношения между модулями. В этой структуре модуль более высокого уровня (начальник) управляет модулем нижнего уровня (подчиненным). Из практики проектирования известно, что лучшее решение обеспечивается иерархической структурой в виде дерева.

20. Алгоритм выполнения работы

- Работа по каждому варианту осуществляется дуальной группой студентов (2 человека)
- Выбрать модель управления для поставленной задачи (в соответствии с вариантом). Обосновать выбор модели, а также обосновать невозможность применения других моделей управления.
- По каждой модели представить табличное и графическое описание.
- Осуществить модульную декомпозицию.
- Представить иерархическую структуру проектируемой системы
- Охарактеризовать полученную иерархическую структуру
- Подготовить отчет по работе

21. Задание (варианты, исходные данные и т.п.)

вариант	Задача	Примеч.
1	Представление на академическую стипендию	
2	Учет поступления материалов на склады предприятия	
3	Составление расписания занятий по колледжу	*
4	Реализация заказов на приобретение товаров	
5	Бронирование ж/д билетов с учетом транзита	
6	Библиотека колледжа	
7	Учет успеваемости и посещаемости студентов	*
8	Учет продаж в супермаркете	
9	Оперативное управление движением автобусов	
10	Оснащенность предприятия оборудованием	
11	Приемная комиссия; абитуриенты	
12	Оборотная ведомость движения материалов на складе	
13	Система учета штрафов по ГАИ (ГИБДД)	
14	Постановка на учет автомобилей	
15	Учет расхода ГСМ по автопарку	

22. Анализ полученных результатов

Проанализировать структурирование системы на подсистемы по различным моделям. Обосновать целесообразность выбранной модели.

23. Ответы на вопросы

- Решение каких задач обеспечивает предварительное проектирование?
- Для каких задач целесообразна модель абстрактной машины?
- Какая модель структурирования система используется, как правило, в операционной системе?

Работа № 13-15

Профессиональный модуль ПМ 02 «Осуществление интеграции программных модулей»
МДК 02.01 «Технология разработки программного обеспечения»

Тема: Составление диаграмм USE CASE

Цель: владеть нотациями языка визуального моделирования UML.

Средства, оборудование : инструментарий UML

Литература:

1. Орлов С. А. Технология разработки программного обеспечения, – СПб: Питер, 2003
2. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. –Москва : Финансы и Статистика, 2002

Выполнение работы

Алгоритм выполнения работы

- Работа выполняется дуальной группой с: (составе 2-х человек)
- В соответствии с поставленной задачей (по варианту) анализируется предметная область, выбираются актеры, определяется набор требований к будущей системе (элементы Use Case), составляется диаграмма Use Case
- Постепенно диаграмма усложняется по мере уточнения требований и детализации
- Формируется отчет по работе

24. Задание (варианты, исходные данные и т.п.)

вариант	Задача	Примеч.
1	Представление на академическую стипендию	
2	Учет поступления материалов на склады предприятия	
3	Составление расписания занятий по колледжу	*
4	Реализация заказов на приобретение товаров	

5	Бронирование ж/д билетов с учетом транзита	
6	Библиотека колледжа	
7	Учет успеваемости и посещаемости студентов	*
8	Учет продаж в супермаркете	
9	Оперативное управление движением автобусов	
10	Назначение на стипендию (в т.ч. социальную и др.)	
11	Приемная комиссия; абитуриенты	
12	Оборотная ведомость движения материалов на складе	
13	Система учета штрафов по ГАИ (ГИБДД)	
14	Постановка на учет автомобилей	
15	Учет расхода ГСМ по автопарку	

25. Анализ полученных результатов

На основании созданной диаграммы сформулировать требования к будущей программной системе.

26. Ответы на вопросы

- Основное назначение диаграмм Use Case.
- Виды отношений в диаграммах .
- В чем отличие расширения и включения?
- Как изображается обобщение?
- Какие отношения возможны между актерами?
- Какие отношения между актерами и элементами Use Case:
- Какие отношения возможны между элементами Use Case?

Работа № 16-18

Профессиональный модуль ПМ 02 «Осуществление интеграции программных модулей»
МДК 02.01 «Технология разработки программного обеспечения»

Тема: Модели анализа требований к ПС

Цель: владеть нотациями языка визуального моделирования UML.

Средства, оборудование : инструментарий UML, ПК

Литература:

1. Орлов С. А. Технология разработки программного обеспечения, – СПб: Питер, 2003
2. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. –Москва : Финансы и Статистика, 2002

Выполнение работы

27. Алгоритм выполнения работы

- Работа выполняется дуальной группой студентов (в составе 2-х человек) с применением компьютера
- Студенты сами выбирают предметную область и сами формулируют задачу. Умение «увидеть» задачу является важной составляющей профессионализма будущих программистов. Предполагается, что ими уже выполнена предыдущая практическая работа (№5) и необходимые навыки уже получены. В соответствии с задачей анализируется предметная область, выбираются актеры, определяется набор требований к будущей системе (элементы Use Case), составляется диаграмма Use Case. Желательно составление диаграммы выполнять на компьютере, с применением соответствующего инструментария.
- Постепенно диаграмма усложняется по мере уточнения требований и детализации
- Формируется отчет по работе – в электронном бумажном вариантах.

28. Задание (варианты, исходные данные и т.п.)

Предметная область и задача определяются студентом самостоятельно, по выбору.

29. Анализ полученных результатов

На основании созданной диаграммы сформулировать требования к будущей программной системе.

30. Ответы на вопросы

- На каком этапе разработки ПО создаются диаграммы Use Case?
- Назначение UML.
- Что такое «нотации UML»?
- На ваш взгляд, как велика должна быть оптимальная диаграмма UML?
- В каких инструментариях используется UML?

Работа № 19-20

Профессиональный модуль ПМ 02«Осуществление интеграции программных модулей»
МДК 02.01 «Технология разработки программного обеспечения»

Тема: Составление компонентных диаграмм.

Цель: владеть нотациями языка визуального моделирования UML..

Средства, оборудование : ПК, инструментарий UML

Литература: .Орлов С. А. Технология разработки программного обеспечения, – СПб: Питер, , глава 10

Выполнение работы

31. Алгоритм выполнения работы

- Работа выполняется дуальной группой студентов (из 2-х человек). На основании предложенного в соответствии с вариантом задания необходимо составить компонентную диаграмму моделирования исходного программного текста системы. Обратить внимание на версии исходных текстов, а также на составляющие части (подключаемые при компиляции).
- Оформить компонентную диаграмму двумя способами: в виде обозначения, принятого в UML, а также в виде пиктограмм.
- Желательно выполнять построение диаграмм на компьютере с помощью соответствующего инструментария
- Подготовить отчет о выполненной работе

32. Задание (варианты, исходные данные и т.п.)

№	Модуль	Версии						Подключ.при компиляции прогр.								
		1	2	3	4	5	6	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1	M1	x	x	x				*		*		*				*
2	M2	x	x	x	x	x	x		*		*		*	*		
3	M3	x	x					*		*		*	*			*
4	M4	x		x		x			*		*			*	*	
5	M5	x			x	x	x	*			*		*		*	
6	M6	x	x	x	x			*		*		*				*
7	M7	x		x		x	x		*	*		*	*		*	*
8	M8	x	x	x	x	x	x	*		*		*		*		*
9	M9				x	x	x	*	*		*		*	*		
10	M10		x		x	x			*	*	*				*	
11	M11		x					*	*			*			*	*
12	M12			x		x				*	*	*	*	*	*	*
13	M13	x	x		x			*	*	*	*	*	*	*		
14	M14		x		x		x		*		*			*		*
15	M15	x	x	x				*		*			*			*
16	M16	x	x	x	x	X		*	*		*	*		*	*	*

33. Анализ полученных результатов

Отметить достоинства и визуализацию компонентных диаграмм.

34. Ответы на вопросы

- Основное назначение моделей реализации?
- В чем отличия компонента от класса.
- Что входит в состав компонентой диаграммы?
- Каковы разновидности компонентов?
- Для чего используются компонентные диаграммы?
- Какие отношения являются допустимыми в компонентных диаграммах?

Работа 23-25

Профессиональный модуль ПМ 02 «Осуществление интеграции программных модулей»
МДК 02.01 «Технология разработки программного обеспечения»

Тема: Информационное моделирование.

Цель: Уметь составлять инфологическую модель с использованием нотаций ER - модели

Выполнение работы

35. Алгоритм выполнения работы

- Провести анализ предметной области с использованием диаграммы Use Case
- На основании определившейся функциональности будущей задачи выявить *сущности* предметной области
- Провести *конкретизацию* сущностей – если в этом есть необходимость
- Определить *аргументы* каждой сущности
- Для всех сущностей определить *связи* – обязательные и необязательные
- Построить инфологическую модель на основе ER-модели
- Имея в виду конкретную СУБД, на основе созданной инфологической модели произвести построение дато-логической модели.
- Оформить отчет по выполненной работе.

36. Задание (варианты, исходные данные и т.п.)

вариант	Задача	Примеч.
1	Представление на академическую стипендию	
2	Учет поступления материалов на склады предприятия	
3	Составление расписания занятий по колледжу	
4	Реализация заказов на приобретение товаров	
5	Бронирование ж/д билетов с учетом транзита	
6	Библиотека колледжа	
7	Учет успеваемости и посещаемости студентов	
8	Учет продаж в супермаркете	
9	Оперативное управление движением автобусов	
10	Оснащенность предприятия оборудованием	
11	Приемная комиссия; абитуриенты	
12	Оборотная ведомость движения материалов на складе	
13	Система учета штрафов по ГАИ (ГИБДД)	
14	Постановка на учет автомобилей	
15	Учет расхода ГСМ по автопарку	
16	Реализация путевок в туристическом бюро	
17	Риэлтерская фирма	
18	Бюро по трудоустройству населения	
19	Расчет и оплата коммунальных услуг	
20	Электронный учебный журнал колледжа	

37. Анализ полученных результатов

Отметить:

- связь анализа предметной области и построение диаграммы Use Case с построением иефологической модели;
- взаимосвязь инфологической и даталогической моделей.

38. Ответы на вопросы

- Кто был автором известной ER-модели?
- Пояснить название ER- модели.
- Что такое инфологическое моделирование?
- Что такое даталогическая модель?
- Что является основой и базисом ER- модели?
- Какие связи возможны в ER-модели?
- От чего зависит нотация ER-модели?
- Какая связь существует между инфологической и даталогической моделью?

Работа № 26-29

Профессиональный модуль ПМ 02«Осуществление интеграции программных модулей»
МДК 02.01 «Технология разработки программного обеспечения»

*Тема: Составление диаграмм причин-следствий.***Проектирование тестирования с помощью диаграмм причин-следствий***Цель: уметь применять методы и средства тестирования программ.**Средства, оборудование : ПК***Выполнение работы****39. Алгоритм выполнения работы**

- Работа выполняется дуальными группами (по 2 человека)
- На основании формулировки задачи (в соответствии с вариантом) смоделировать с достаточной степенью детализации постановку задачи.
- Для этой задачи составить модель анализа требований и составить диаграмму Use Case. Это позволит хорошо понять суть задачи, без чего невозможно качественное проектирование тестовых вариантов
- Спроектировать тестовые варианты, для чего необходимо составить диаграмму причин-следствий, руководствуясь предложенным в теоретическом обосновании алгоритмом.
- На основании построенного графа составить таблицу решений, которая определяет тестовые варианты
- Выделить тестовые варианты
- Подготовить отчет по работе

40. Задание (варианты, исходные данные и т.п.)

вариант	Задача
1	Назначение на академическую стипендию
2	Расчет платы за коммун. услуги с учетом пени
3	Платежи по кредитам за купленный автомобиль

4	Розничная и оптовая продажа товара – в зависимости от количества (стоимости) продаж
5	Расчет з/платы с учетом премий и штрафов
6	Формирование банка «горящих путевок» - в зависимости от продаж по конкретным турам
7	Формирование списка абитуриентов, поступивших в колледж
8	Внесение изменений в расписание движения самолетов (недостаточный или избыточный спрос)
9	Обработка заявок на отпуск товаров со склада
10	Формирование списка студентов, рекомендованных к отчислению (по разным причинам)
11	Назначение на стипендию (с учетом социальной стипендии)
12	Расчеты с банком по ипотеке
13	Формирование гибкой цены на товары – с учетом спроса, наличия и пр.
14	
15	

41. Анализ полученных результатов

Убедиться в полноте тестовых вариантов. Обратит внимание на тесную связь качества проектирования модели анализа требований (диаграмма Use Case) и качества и полноты функционального тестирования. Очевидным является тот факт, что планирование тестовых вариантов может быть осуществлено еще до написания программного кода.

42. Ответы на вопросы

- Каковы особенности тестирования методом «черного ящика»?
- Какие категории ошибок определяет это тестирование?
- В чем суть способа диаграмм причин-следствий?
- Что такое причина?
- Что такое следствие?
- Как таблица решений преобразуется в тестовые варианты?