

**Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э.Баумана**

**Факультет Информатика и системы управления**

**Кафедра ИУ-5**

**«Системы обработки информации и управления»**



**Домашнее задание №1 по дисциплине**

**«Технологии разработки программного обеспечения»**

**Вариант 1**

**Выполнила:**

**студент группы: ИУИ-5 12М**

**Ван Чаочао**

**Москва 2021г**

**Вариант 1** (фу,рп)

Оценить размер проекта на основе функционального указателя FP (привести макет интерфейса и параметры проекта и процесса разработки), преобразовать в LOC (по коэффициенту языка). Вычислить затраты, длительность и стоимость разработки по модели СОСОМО-II раннего проектирования (пояснить параметры модели).

Проанализировать влияние одного из параметров модели (по варианту) на другие параметры (например, сложности продукта на возможности аналитика и ограничения платформы), на итоговые затраты и стоимость (построить график зависимости). Предложить варианты сокращения затрат на №% (по варианту) за счет функционала и за счет параметров модели.

В отчет:

- 1) Макет интерфейса (перечень форм и их примерный состав).
- 2) Расчет функционального указателя FP (указать коэффициенты сложности).
- 3) Оценка размера проекта в FP и LOC(по коэффициенту языка), оценка затрат.
- 4) Расчет затрат (указать значения масштабных факторов, факторов затрат и прочих параметров модели).
- 5) Расчет длительности и стоимости разработки (рабочий коэффициент стоимости указывать в рублях, относительно средней зарплаты разработчиков).
- 6) Зависимости между параметрами модели.
- 7) График зависимости затрат и стоимости от варьируемого параметра модели.
- 8) Расчет уменьшения затрат за счет функционала.
- 9) Расчет уменьшения затрат за счет параметров модели.

Тема	ФИО	Группа	Вариант расчета	варьируемый парам. модели	процент сокращения затрат
Веб-сервис по продажам автомобилей	Ван Чаочао	ИУ5И-12М	1 (фу,рп)	M5	10

Если вы продавец, вы подтвердите, действительно ли пользователь совершит покупку, и подтвердите способ оплаты. Если вы являетесь пользователем, отобразится интерфейс способа оплаты.

## 1.5 Выход из интерфейса

После завершения платежа пользователь может либо выйти из интерфейса, либо продолжить просмотр.

## 2) Расчет функционального указателя FP (указать коэффициенты сложности).

Таблица с оценками и рангами для элементов и файлов системы:

		Количество				
Классификация	Название	Элементы	Внешние файлы	Внутренние файлы	Ранг	Оценка
Элемент ввода	Область для ввода логина и пароля	2	0	2	Низкий	3
Элемент запроса	Кнопка входа в систему	3	0	2	Низкий	3
Элемент запроса	Кнопка перехода на экран с бронями	1	0	1	Низкий	3
Элемент запроса	Кнопка перехода на экран с рецептами	1	0	1	Низкий	3
Элемент вывода	Список всех броней	1	0	2	Низкий	3
Элемент вывода	Список всех рецептов	1	0	1	Низкий	3
Элемент запроса	Кнопка добавления брони	1	0	0	Низкий	3
Элемент ввода	Область ввода информации о брони	5	0	2	Средний	4
Элемент запроса	Кнопка создания брони	6	0	2	Средний	4
Элемент ввода	Область ввода информации о рецепте	3	0	1	Низкий	3
Элемент запроса	Кнопка скачивания рецепта	5	1	1	Средний	4
Элемент запроса	Кнопка создания рецепта	4	0	1	Низкий	3

Внешний файл	Скачанный рецепт	5	1	1	Низкий	5
Внутренний файл	Таблица рецептов	4	0	1	Низкий	7
Внутренний файл	Таблица броней	5	0	2	Низкий	7
Внутренний файл	Таблица пользователей	3	0	2	Низкий	7
Внутренний файл	Таблица столиков	2	0	1	Низкий	7

Исходные данные для расчета FP-метрик:

имя характеристики	ранг, сложность, количество			
	низкий	средний	высокий	итого
внешние вводы	6	4	0	10
внешние выводы	8	0	0	8
внешние запросы	15	8	0	23
внутренние логические файлы	28	0	0	28
внешние интерфейсные файлы	5	0	0	5
общее количество				74

Коэффициенты регулировки сложности:

F1	передача данных	1
F2	распределённая обработка данных	3
F3	производительность	0
F4	распространённость используемой конфигурации	4
F5	скорость транзакций	5
F6	оперативный ввод данных	5
F7	эффективность работы конечного пользователя	5
F8	оперативное обновление	5
F9	сложность обработки	0
F10	повторная используемость	5

F11	лёгкость инсталляции	4
F12	лёгкость эксплуатации	4
F13	разнообразные условия размещения	5
F14	простота изменений	1

$$FP = \text{Общее количество} \times (0,65 + 0,01 \times \sum_{i=1}^{14} F_i)$$

Функциональный указатель  $FP = 82,88$

### 3) Оценка размера проекта в FP и LOC(по коэффициенту языка), оценка затрат.

LOC-количество строк кода:

Пусть у нас есть архивные данные метрического базиса аналога, собранные по уже выполненным проектам:

Проект	LOC	KLOC
АИС «Электронный учет уроков»	5700	5,7
АИС библиотеки	11500	11,5
Платежная система	18000	18

Больше всего на текущий проект по требуемым функциям и интерфейсам похож проект АИС «Электронный учет уроков». Следовательно, предполагаемый размер  $LOC = 9000$  строк.

Рассчитаем LOC с помощью FP:

Функциональный указатель  $FP = 82,88$

Программа должна быть написана на языке Swift. Так как язык наследуется от C, то возьмем значение для языка C++ = 64.

Тогда  $LOC = FP \times 64 = 82,88 \times 64 = 5304$ .

Получили следующие значения LOC:

На основании архивных данных:  $LOC = 5700$  строк

На основании подсчитанных FP:  $LOC = 5304$  строки

Оценка затрат: разобьём продукт на функции

- $f_1$  - авторизация  $LOC_{o1} = 390$  ( $LOC_n = 279$ ,  $LOC_x = 635$ ,  $LOC_b = 356$ ),
- $f_2$  – экран выбора действий  $LOC_{o3} = 442$  ( $LOC_n = 354$ ,  $LOC_x = 785$ ,  $LOC_b = 378$ ),

- $f_3$  – экран списка элементов (список броней, список рецептов)  $LOC_{o4} = 1793$  ( $LOC_l = 1576$ ,  $LOC_x = 2369$ ,  $LOC_b = 1703$ ),
- $f_4$  – экран создания новой сущности (рецепта, брони)  $LOC_{o5} = 1062$  ( $LOC_l = 806$ ,  $LOC_x = 1574$ ,  $LOC_b = 998$ ),

Пусть средняя производительность = 3 [FP / чел.-мес]

Оценка затрат = FP / Производительность = 27 [чел.-мес]

#### 4) Расчет затрат по модели COSOMO-II раннего проектирования (указать значения масштабных факторов, факторов затрат и прочих параметров модели).

Основное уравнение для модели раннего проектирования:

$$\text{ЗАТРАТЫ} = A \times \text{РАЗМЕР}^B \times M_e + \text{ЗАТРАТЫ}_{\text{auto}} [\text{чел.-мес}],$$

где:

□ масштабный коэффициент  $A = 2,5$ ;

$$B = 1,01 + 0,01 \sum_{i=1}^5 W_i$$

W1	предсказуемость PREC	3
W2	гибкость разработки FLEX	1
W3	разрешение архитектуры/риска RESL	4
W4	связность группы TEAM	1
W5	зрелость процесса PMAT	4

$$B = 1,14$$

$M_e = \prod_{j=1}^7 M_{ej}$  – множитель поправки, зависит от 7 формирователей затрат, характеризующих продукт, процесс и персонал (возможности персонала, надёжность и сложность продукта, требуемое повторное использование, трудность платформы, опытность персонала, средства поддержки, график).

Для каждого формирователя затрат определяется оценка (по 6-балльной шкале), где 1 соответствует очень низкому значению, а 6 – сверхвысокому значению. На основе оценки для каждого формирователя по таблице Бозма определяется множитель затрат  $EM_i$ . Перемножение всех множителей затрат формирует множитель поправки:

$$M_e = \prod_{i=1}^7 EM_i.$$



EMi	Extra Low(0)	Very Low(1)	Low(2)	Nominal(3)	High(4)	Very High(5)	Extra High(6)
1. PERS	2,12	1,62	1,26	1,00	0,83	0,63	0,50
2. RCPX	0,49	0,60	0,83	1,00	1,33	1,91	2,72
3. RUSE	n/a	n/a	0,95	1,00	1,07	1,15	1,24
4. PDIF	n/a	n/a	0,87	1,00	1,29	1,81	2,61
5. PREX	1,59	1,33	1,22	1,00	0,87	0,74	0,62
6. FCIL	1,43	1,30	1,10	1,0	0,87	0,73	0,62
7. SCED	n/a	1,43	1,14	1,00	1,00	1,00	n/a

Рассчитываем множитель поправки:

Формирователь затрат	Оценка	Множитель
Возможности персонала PERS	4	0,83
Надёжность и сложность продукта RCPX	4	1,33
Требуемое повторное использование RUSE	6	1,24
Трудность платформы PDIF	3	1
Опытность персонала PREX	2	1,22
Средства поддержки FCIL	3	1
График SCED	4	1

$$M_e = 0,83 * 1,33 * 1,24 * 1 * 1,22 * 1 * 1 = 1,67$$

Рассчитаем затраты на автогенерируемый код:

$$\text{Затр}_{\text{авто}} = \frac{KALOC * \frac{AT}{100}}{ATPROD_{\text{авто}}} = \frac{2 * \frac{35,1}{100}}{0,5} = 1,4$$

Рассчитаем затраты на всю систему:

$$Затр = 2,5 * KLOC^{\beta} * M_e + Затр_{авто} = 2,5 * 5,7^{1,14} * 1,67 + 1,4 = 31,76 \text{ чел} - \text{мес.}$$

5) Расчет длительности и стоимости разработки по модели COSOMO-II раннего проектирования (рабочий коэффициент стоимости указывать в рублях, относительно средней зарплаты разработчиков).

$$Стоим = Затр * k_{\text{раб}} = 31,76 * 90000 = 2\,858\,400 \text{ руб.}$$

$$(TDEV) = [3,0 \times (ЗАТРАТЫ)^{(0,33+0,2(B-1,01))}] \times SCEDPercentage/100 [\text{мес}].$$

$$\text{Длительность (TDEV)} = 3 * Затр^{0,33+0,2(\beta-1,01)} * \frac{100}{100} = 3 * 31,76^{(0,33+0,2(1,14-1,01))} = 3 * 31,76^{0,356} = 10,28 \text{ мес.}$$

#### 6) Зависимости между параметрами модели.

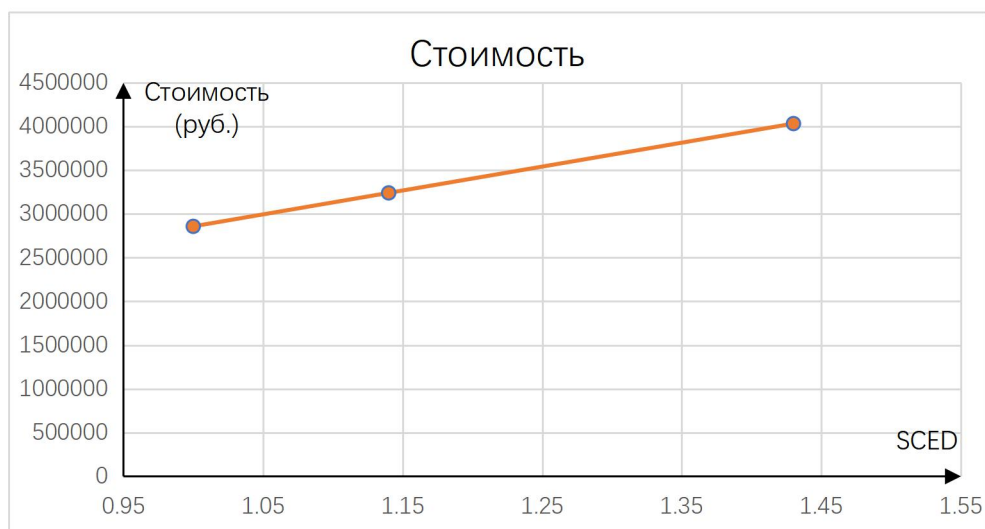
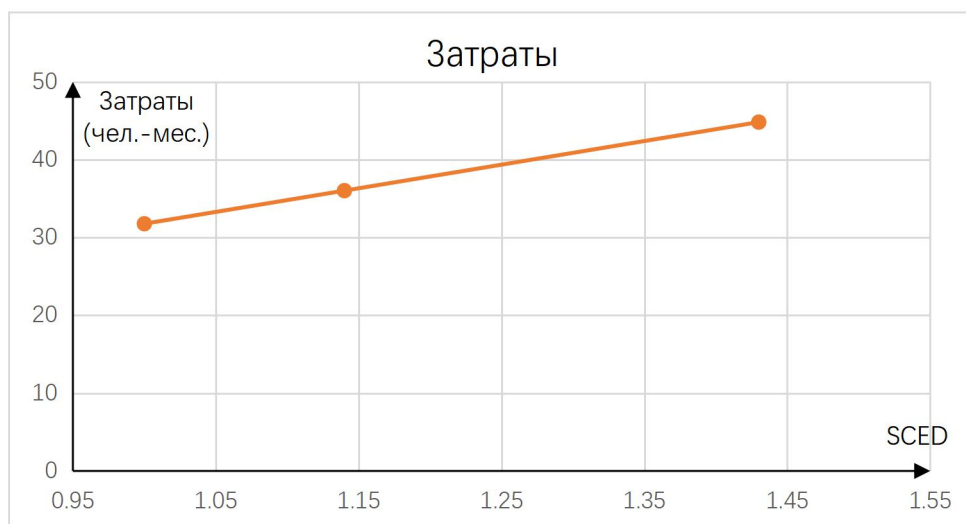
Модель раннего проектирования: PREC, FLEX, RESL, TEAM, PREC, PMAT, PERS, RCPX, RUSE, PDIF, PREX, FCIL, SCED.

Анализ влияния изменений параметра SCED модели на стоимость и затраты.

Формирователь затрат	Оценка	Значение 1	Значение 2	Значение 3
Возможности персонала PERS	4	0,83	0,83	0,83
Надёжность и сложность продукта RCPX	4	1,33	1,33	1,33
Требуемое повторное использование RUSE	6	1,24	1,24	1,24
Трудность платформы PDIF	3	1	1	1
Опытность персонала PREX	2	1,22	1,22	1,22
Средства поддержки FCIL	3	1	1	1
График SCED	X	1	1,14	1,43
	$M_e =$	1,66997992	1,903777109	2,3880713
	Затраты =	31,7632736	36,01413193	44,819481

	Длительность=	10,2755871	10,74547518	11,615648
	Стоимость =	2858694,63	3241271,874	4033753,3

### 7) График зависимости затрат и стоимости от варьируемого параметра модели.



### 8) Расчет уменьшения затрат за счет функционала.

Сейчас затраты на всю систему:

$$Затр = 2,5 * KLOC^{\beta} * M_e + Затр_{авто} = 2,5 * 5,7^{1,14} * 1,67 + 1,4 = 31,76 \text{ чел} - \text{мес.}$$

По заданию необходимо уменьшить затраты на 10%. Тогда целевое значение затрат должно быть = 28,58 [чел. – мес.]

Решим следующее уравнение:

$$2,5 * (\text{новый\_размер})^{1,14} * 1,67 + 1,4 = 28,58$$

$$2,5 * (\text{новый\_размер})^{1,14} * 1,67 = 27,18$$

$$(\text{новый\_размер})^{1,14} = 6,51$$

Получим следующий результат:

$$(\text{новый\_размер}) = 5,17$$

Получили, что необходимо сократить размер на

$$5,7 - 5,17 = 0,53 \text{ [KLOC]}$$

Например, если убрать экран выбора действий и реализовать его сразу в виде tap бара, то появится возможность сократить KLOC примерно на 0,44. Остальные сокращения можно произвести за счет упрощения дизайна.

## 9) Расчет уменьшения затрат за счет параметров модели.

Попробуем сократить затраты на 10% за счет параметров модели:

Формирователь затрат	Оценка	Значение 1
Возможности персонала PERS	4	0,83
Надёжность и сложность продукта RCPX	4	1,33
Требуемое повторное использование RUSE	4	1,07
Трудность платформы PDIF	3	1
Опытность персонала PREX	2	1,22
Средства поддержки FCIL	3	1
График SCED	4	1

$$M_e = 1,44103106$$

$$\text{Затраты} = 27,6005668$$

Таким образом, если нет необходимости заранее закладываться на то, чтобы в коде была возможность повторного использования в обязательном порядке – появляется возможность сократить затраты до 27,6 [чел. – мес.]