

1. Рассмотрим задачу, для которой, согласно контрольному плану, продолжительность равна 10 дням, объем работ равен 80 часам, а стоимость ресурса, выделенного для задачи, составляет 12,5 рублей в час, т.е. 100 рублей в день. Руководитель проекта был вынужден выделить для задачи другой ресурс, со ставкой оплаты 16 рублей в час. К концу третьего дня было выполнено только 20 часов работы. Оцените ситуацию, используя методику освоенного объема.

Посчитаем сколько должно было быть выполнено часов работы к концу 3 дня:

80 часов объема работ / 10 дней продолжительности = по 8ч. В день

8\*3дня = 24 часа работы (а выполнили только 20 по условию. Проблема? Проблема.)

	Task Name	BCWS	BCWP	ACWP	SV	CV	EAC	BAC	VAC	
1	Задача	300.00р.	250.00р.	320.00р.	-50.00р.	-70.00р.	1 280.00р.	1 000.00р.	-280.00р.	

**Запланированный объем (ЗО)** или Budget Cost of Work Schedule (сокращенно BCWS) – это те средства, которые были бы затрачены на выполнение задачи в период с начала проекта до выбранной даты отчета, если бы задача точно соответствовала графику и смете

$BCWS = 24 * 12,5 = 300$  (рублей)

**Базовая стоимость выполненных работ (БСВР)** или Budget Cost of Work Performed (BCWP) или – это те средства, которые были бы затрачены на выполнение задачи с самого начала проекта до выбранной даты отчета, если бы фактически выполненная работа оплачивалась согласно смете, т.е. это фактическое количество рабочих часов, оплачиваемых по сметным ставкам.

$BCWP = 20 * 12,5 = 250$  (рублей)

**Фактические затраты** или фактическая стоимость выполненных работ (ФСВР) или Actual Cost of Work Performed (сокращенно ACWP) – это средства, фактически потраченные на выполнение задачи в период с начала проекта до выбранной даты отчета, т.е. это фактическая стоимость задачи или фактическая ставка, умноженная на фактические часы

$ACWP = 20 * 16 = 320$  (рублей)

Вариация графика или **Отклонение от календарного плана (ОКП)** – Schedule variance (SV) – сравнивает сметную стоимость плановой и выполненной работы и позволяет вычислить несоответствие сметы, вызванное исключительно различиями между плановым и фактическим объемом работы, т.е. ОКП = БСВР – ЗО (SV = BCWP – BCWS)

$SV = 250 - 300 = -50$  – т.к. отрицательное значение, то мы сделали меньше чем планировали на данную дату отчета

Вариация стоимости или **Отклонение по стоимости (ОКС)** – Cost variance (CV) – сравнивает сметную и фактическую стоимость выполненной работы и позволяет выделить несоответствие сметы, вызванные разницей стоимости ресурсов, т.е. ОКС = БСВР – ФСВР (CV = BCWP – ACWP)

$CV = 250 - 320 = -70$  – т.к. отрицательное – заплатили больше, чем планировали

**Вывод:** отстаем по срокам, выходим за намеченный бюджет.

2. Рассматривается программный проект промежуточного типа, оцениваемый в 12 тыс. строк кода (12 KLOC), организующий функции обработки данных в коммерческой корпоративной сети. Вначале предполагается, что все показатели драйверов затрат имеют номинальное значение. После расчета основных показателей проекта по методике COCOMO, было принято решение использовать при реализации проекта самые современные методы (**MODP = 0.82**) и программные инструменты (**TOOL = 0.82**), что неизбежно должно привести к необходимости привлечения к выполнению проекта более квалифицированного персонала (**ACAP=0.86, PCAP=0.86**). При этом затраты на оплату труда возрастут с 80 тыс. до 100 тыс. рублей на один человеко-месяц. Сравните разницу в затратах и ответьте правильным ли было это решение.

$$\text{Трудозатраты} = 3.2 * \text{EAF} * (\text{Размер})^{1.05}$$

$$\text{Время} = 2.5 * (\text{Тр})^{0.38}$$

### 1 случай нет современных методов

$$\text{EAF} = 1 \text{ (все номинальное)}$$

$$\text{Трудозатраты} = 3.2 * 12^{1.05} = 43.48 \text{ (человеко-месяц)}$$

$$\text{Время} = 2.5 * (\text{Тр})^{0.38} = 2.5 * (43.48)^{0.38} = 10.48 \text{ (месяцы)}$$

$$\text{Затраты} = 43.48 * 80\text{к} = 3478\text{к}$$

### 2 случай: современные методы

$$\text{EAF} = 1 * 0.82 * 0.82 * 0.86 * 0.86 = 0.497307$$

$$\text{Трудозатраты} = 3.2 * 0.497 * (12)^{1.05} = 21.6$$

$$\text{Время} = 2.5 * (21.6)^{0.38} = 8.04$$

$$\text{Затраты} = 21.6 * 100\text{к} = 2160\text{к}$$

**Ответ:** затраты, при использовании современных методов ниже на 1318 тысячи рублей.

3. Разрабатывается программная система, у которой 2 простых ввода, 2 сложных вывода и 1 сложный внутренний файл. Каким количеством функциональных точек измеряется эта система? Заказчик определил строгий технологический процесс для разработки и выделил в плане работ время на анализ рисков в архитектуре системы. Для создания программной системы была привлечена команда опытных специалистов, хорошо знакомых с предметной областью проекта и имеющих опыт командной работы. (для чего??) Сколько выровненных функциональных точек требуется для оценки размера программной системы, при условии, что организацию можно отнести скорее ко второму уровню зрелости (для чего??) по модели СММ?

В качестве DET для внешних вводов (EI) учитываются:

- 1) каждое нерекурсивное поле, принадлежащее внутреннему логическому файлу (ILF) (или поддерживаемое им) и обрабатываемое во вводе
- 2) каждое поле, которое пользователь хотя и не вызывает, но оно через процесс ввода поддерживается во внутреннем логическом файле (ILF)
- 3) логическое поле, которое физически представляет собой множество полей, но воспринимается пользователем как единый блок информации
- 4) группа полей, которые появляются во внутреннем логическом файле (ILF) более одного раза, но в связи с особенностями алгоритма их использования воспринимаются как один DET
- 5) группа полей, которые фиксируют ошибки в процессе обработки или подтверждают, что обработка закончилась успешно
- 6) действие, которое может быть выполнено во вводе

Ссылки на файлы (FTR)	Элементы данных (DET)		
	1-4	5-15	>15

0-1	Низкий (3)	Низкий (3)	Средний (4)
2	Низкий (3) Средний (4)	Средний (4)	Высокий (6)
>2	(4)	Высокий (6)	Высокий (6)

По таблице: простой ввод – 3 -> 2 простых ввода = 6

В качестве DET для внешних выводов (EO) учитываются:

- 1) каждое распознаваемое пользователем нерекурсивное поле, участвующее в процессе вывода
- 2) поле, которое физически отображается в виде нескольких полей его составляющих, но используется как единый информационный элемент
- 3) каждый тип метки и каждое значение числового эквивалента при графическом выводе
- 4) текстовая информация, которая может содержать одно слово, предложение или фразу

Ссылки на файлы (FTR)	Элементы данных (DET)		
	1-4	5-19	>19
0-1	Низкий (4)	Низкий (4)	Средний (5)
2-3	Низкий (4) Средний (5)	Средний (5)	Высокий (7)
>3	(5)	Высокий (7)	Высокий (7)

По таблице: сложный вывод – 7 -> 2 сложных вывода = 14

Типы элементов - записей (RET)	Элементы данных (DET)				
	1-19 ILF	EIF	20-50 ILF	EIF	>50 ILF
1	Низ (7)	Низ (5)	Низ (7) Сред (10) Выс (15)	Низ (5) Сред (7) Выс (10)	Сред (10) Выс (15) Выс (15)
2-5	Низ (7) Сред (10)	Низ (5) Сред (7)			
>5					

По таблице: сложный внутренний файл = 15

Итого функциональных точек = 6 + 14 + 15 = 35

**Сколько выровненных функциональных точек** требуется для оценки размера программной системы, при условии, что организацию можно отнести скорее ко второму уровню зрелости по модели CMM?

$FP = \text{Общее количество} * (0,65 + 0,01 * \sum Fi)$ ,

где  $Fi$  — 14 коэффициентов регулировки сложности

Каждый коэффициент может принимать следующие значения:

0 - нет влияния, 1 - случайное, 2 - небольшое, 3 - среднее, 4 - важное, 5 – основное

**Оценим коэффициенты:**

т.к. мы ничего не знаем о приложении -> все нули ->  $\sum Fi = 0$

$FP = 35 * (0.65) = 22.75$

#### Билет 4. Задание 1

1. Компания получила заказ на разработку программного обеспечения для рабочей станции дизайнера автомобиля. Заказчик следующим образом определил проблемную область в своей спецификации: система должна формировать 2-х и 3-х мерные изображения для дизайнера, иметь простой графический интерфейс и базу данных для хранения геометрических объектов. Количество функциональных точек, полученное в ходе предварительного анализа проекта, равно 116. Написание системы планируется на Visual C++. Проект реализуется по промежуточному варианту. Все показатели драйверов затрат, кроме четырех имеют номинальное значение. Способности аналитика и знание приложений имеет высокую оценку. Знание языка программирования и использование современных методов – очень высокую оценку. Оценить показатели проекта по методике COCOMO.

Кол-во функц точек = 116

Трудозатраты и время?

**Найдем KLOC:**

$\Sigma Fi = 0$  (т.к. не сказано??)

$FP = \text{Общее количество} * (0,65 + 0,01 * \Sigma Fi) = 116 * 0,65 = 75,4$

$SLOC = FP * \text{коэф. ЯП} = 75,4 * 34 (\text{Visual C++}) = 2563,6$

KLOC = 2.56

**Пускаем в ход COCOMO I:**

Способности аналитика - высокое = 0.86

Знание приложений - высокое = 0.91

Знание ЯП - оч выс (такой нет, бем просто высокую) = 0.95

Использование современных методов - оч выс = 0.82

$EAF = 0.86 * 0.91 * 0.95 * 0.82 = 0.6096$

Проект реализуется по **промежуточному варианту**:

Трудозатраты =  $3.0 * 0.6096 * (2.56)^{1.12} = 5.24$

Время =  $2.5 * (5.24)^{0.35} = 4.464$

Билет 4. Задание 2:

2. Четыре человека в понедельник начали работать над задачей по Web-дизайну. Предполагаемый объем работ был оценен в 120 часов, на работу выделено не более недели. В среду двое из них были переведены на другой проект. Когда теперь будет закончена работа? Каким образом можно удержать проект в графике?

4 человека

Трудозатраты: 120 часов

На работу 5 рабочих дней

На третий день работ два слились. Когда закончится работа?

За 1 день 4 человека выполняют  $4 \cdot 8 \text{ ч}$  в день = 32

К третьему дню выполнили 64ч.

За 1 день 2 человека выполняют  $2 \cdot 8 \text{ ч}$  в день = 16

За 3 дня 2 человека выполнят  $16 \cdot 3 = 48 \text{ ч}$ .

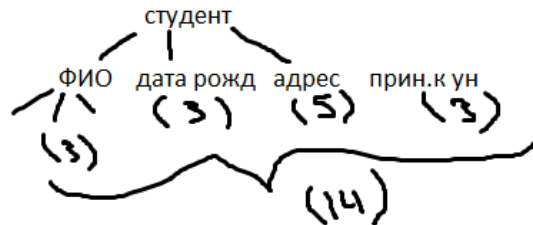
$64 + 48 = 112$  часов за 5 рабочих дней -> работа будет выполнена через 6 рабочих дней -> выбиваемся из графика на 1 день

**Каким образом можно удержать проект в графике?**

Переработка (наработать 8 часов в выходные, например), новый сотрудник (одного достаточно, нужен на 1 день))))))

Билет 4. Задание 3:

3. Некоторый объект «Студент» содержит четыре логических группы данных, а именно ФИО, дату рождения, адрес регистрации и принадлежность к структуре университета, которые в совокупности состоят из 14 неповторяющихся уникальных полей данных. ФИО описывается 3-мя полями (фамилия, имя, отчество), дата рождения описывается 3-мя полями (день, месяц, год). Для задания адреса используется 5-ть полей (индекс, город, улица, номер дома, номер квартиры). Принадлежность к структуре университета включает такие поля как факультет, курс и группу. Предположим, что оцениваемый объект является внешним интерфейсным файлом. Каким количеством не выровненных функциональных точек описывается данный объект? Предположим, что три из 14 системных параметров получили оценку 3, четыре параметра получили оценку 2, а остальные равны 0. Какое количество выровненных функциональных точек требуется для описания объекта «Студент»?



Пусть «студент» - внешний интерфейсный файл (EIF)

Каким количеством не выровненных функциональных точек описывается данный объект?

**RET** количество различных логических подгрупп данных, выделяемых в файле с точки зрения пользователя, или количество различных используемых форматов записей,

RET = 4 логических групп данных

**DET** - количество различных элементарных полей в этих записях

DET = 14

Типы элементов - записей (RET)	Элементы данных (DET)					
	1-19 ILF	EIF	20-50 ILF	EIF	>50 ILF	EIF
1	Низ (7)	Низ (5)	Низ (7) Сред	Низ (5) Сред	Сред (10)	Сред (7)
2-5	Низ (7)	Низ (5)	(10) Выс	Низ (5) Сред	Выс (15)	Выс (10)
>5	Сред (10)	Сред (7)	(15)	(7) Выс (10)	Выс(15)	Выс(10)

Ответ: низкий, 5

Сколько выровненных функциональных точек требуется для описания «Студент»

FP = Общее количество \* (0,65+ 0,01 \*  $\Sigma Fi$ ), где  $Fi$  — 14 коэффициентов регулирования сложности

$$\Sigma Fi = 3*3 + 4*2 = 9 + 8 = 17$$

$$FP = 5 * (0.65 + 0.01 * 17) = 4.1$$

Ответ: 4.1



## Билет 10 Задание 1

1. Исследовать влияние атрибутов персонала в части знания языка программирования и знания приложений на трудоемкость (PM) и время разработки проекта (TM) для базового уровня модели COSOMO и разных типов проектов (обычного, промежуточного, встроенного). Получить значения PM и TM по всем типам проектов для одного и того же значения параметра SIZE, выбрав различные характеристики атрибутов LEXP и AEXP. Результаты исследований оформить графически.

Это как в 6 лабе провести оценку, построить графики ( можно в Excel)

## Билет 3 Задание 3

Объектные точки

3. Найти трудозатраты и календарное время работы над следующим проектом: приложение формирует 3 формы - две средней сложности (запросы к базе данных) и одна простая (справка по программе), 2 отчета средней сложности и имеет один программный модуль на языке 3 уровня (статистическая обработка данных). Процент повторного использования кода программы – 5%. Над проектом работает один программист низкой квалификации, имеющий небольшой опыт работы в данной предметной области. Вмешательство со стороны заказчика в процесс проектирования слабое. Анализ архитектуры системы был проведен на среднем уровне. Уровень развития процесса разработки – средний, ближе к низкому (между 1 и 2). Сложность платформы разработки ниже средней. Автоматическая генерация кода не используется. Провести оценку показателей проекта по методике COSOMO II, используя модели композиции приложения и ранней разработки архитектуры в предположении, что одна объектная точка соответствует 100 строкам программного кода.

2 формы средней (умеренной сложности) =  $2 * 2 = 4$

1 простая форма = 1

2 отчета средней сложности (умеренно сложные) =  $5 * 2 = 10$

1 модуль на языке 3 уровня = 10

**Итого объектных точек:**  $4 + 1 + 10 + 10 = 25$

**SLOC** =  $25 * 100 = 2500$

**KLOC** = 2.5



### Модель композиции приложения:

OP = 25

RUSE = 5 (повторное использование)

PROD = 7 (низкая квалификация программиста)

**Трудозатраты** =  $(OP * (100 - RUSE) / 100) / PROD = (25 * (100 - 5) / 100) / 7 = 3.39$  (чел./мес.)

Чтобы найти время **посчитаем p**:

Новизна проекта (PREC) - 4.96 (разработчик небольшой опыт имеет)

Гибкость процесса разработки (FLEX) - (слабое вмешательство заказчика) 4.05

Разрешение рисков в архитектуре системы (RESL) - 4.24 (анализ проведен на сред. уровень)

Сплоченность команды (TEAM) - 0 (один разработчик)

Уровень зрелости процесса разработки (PMAT) - 6.24 (между 1 и 2)

$p = \text{суммируем} / 100 + 1.01 = (4.96 + 4.05 + 4.24 + 0 + 6.24) / 100 + 1.01 = 1.2049$

**Время** =  $3 * (\text{Трудозатраты})^{(0.33 + 0.2 * (p - 1.01))} = 3 * (3.39)^{(0.33 + 0.2 * (1.2049 - 1.01))} = 4.71$

### Модель ранней разработки архитектуры:

Трудозатраты =  $2.45 * EArch * (\text{Размер})^p$

$EArch = PERS * RCPX * RUSE * PDIF * PREX * FCIL * SCED$

#### Оценим коэффы:

надежность и уровень сложности разрабатываемой системы (RCPX) - 1

повторное использование компонентов (RUSE) - низкий 0.95

сложность платформы разработки (PDIF) - низкий 0.87

возможности персонала (PERS) - низкие 1.26

опыт персонала (PREX) - низкий 1.22

график работ (SCED) - 1

средства поддержки (FCIL) - 1

$EArch = 1 * 0.95 * 0.87 * 1.26 * 1.22 * 1 * 1 = 1.27$

**Трудозатраты** =  $2.45 * 1.27 * (2.5)^{1.2049} = 9.37$

**Время** =  $3 * (\text{Трудозатраты})^{(0.33 + 0.2 * (p - 1.01))} = 3 * (9.37)^{(0.33 + 0.2 * (1.2049 - 1.01))} = 6.85$