

# УПП

## Оценка стоимости

### Лекция №5 (версия 1.0)

```
sent"/>  
fish.web.present
```

```
<!-- do not forg
```

```
oot}" else="{gfv
```

```
app.context-root
```

```
resent">
```

```
b]"/>
```

# размерно-ориентированные метрики

<i>Проект</i>	<i>Затраты чел.мес.</i>	<i>Стоимость тыс.руб.</i>	<i>KLOC</i>	<i>Страниц докум.</i>	<i>Ошибки</i>	<i>Люди</i>
aaaa	21	100	12,1	278	10	2
bbbb	34	250	32,3	560	49	6

$$\text{Производительность} = \frac{\text{длина (KLOC)}}{\text{затраты}}$$

$$\text{Качество} = \frac{\text{Ошибки}}{\text{Длина}}$$

$$\text{Удельная Стоимость} = \frac{\text{Стоимость}}{\text{Длина}}$$

$$\text{Документированность} = \frac{\text{Страниц Документов}}{\text{Длина}}$$

функционально-ориентированные

метрики

**Количество внешних вводов EI.**

**Количество внешних выводов EO.**

**Количество внешних запросов EIN.**

**Количество внутренних логических  
файлов ILF.**

**Количество внешних интерфейсных  
файлов ELF.**

# функционально-ориентированные метрики

Ранг и оценка сложности EI

<i>Ссылки на файлы</i>	<i>Элементы данных</i>		
	1-4	5-15	> 15
0-1	Низкий (3)	Низкий (3)	Средний (4)
2	Низкий (3)	Средний (4)	Высокий (6)
>2	Средний (4)	Высокий (6)	Высокий (6)

# функционально-ориентированные метрики

Ранг и оценка сложности ЕО

<i>Ссылки на файлы</i>	<i>Элементы данных</i>		
	1-4	5-15	> 15
0-1	Низкий (4)	Низкий (4)	Средний (5)
2	Низкий (4)	Средний (5)	Высокий (7)
>2	Средний (5)	Высокий (7)	Высокий (7)

# функционально-ориентированные метрики

Ранг и оценка сложности EIN

<i>Ссылки на файлы</i>	<i>Элементы данных</i>		
	1-4	5-15	> 15
0-1	Низкий (3)	Низкий (3)	Средний (4)
2	Низкий (3)	Средний (4)	Высокий (6)
>2	Средний (4)	Высокий (6)	Высокий (6)

# функционально-ориентированные метрики

Ранг и оценка сложности ILF

<i>Ссылки на файлы</i>	<i>Элементы данных</i>		
	1-4	5-15	> 15
0-1	Низкий (7)	Низкий (7)	Средний (10)
2	Низкий (7)	Средний (10)	Высокий (15)
>2	Средний (10)	Высокий (15)	Высокий (15)

# функционально-ориентированные метрики

Ранг и оценка сложности ELF

<i>Ссылки на файлы</i>	<i>Элементы данных</i>		
	1-4	5-15	> 15
0-1	Низкий (5)	Низкий (5)	Средний (7)
2	Низкий (5)	Средний (7)	Высокий (10)
>2	Средний (7)	Высокий (10)	Высокий (10)

# функционально-ориентированные метрики

<i>Имя характеристик</i>	<i>Ранг, сложность, количество</i>			
	Низкий	Средний	Высокий	Итого
EI	_ x 3 = ___	_ x 4 = ___	_ x 6 = ___	
EO	_ x 4 = ___	_ x 5 = ___	_ x 7 = ___	
EIN	_ x 3 = ___	_ x 4 = ___	_ x 6 = ___	
ILF	_ x 7 = ___	_ x 10 = ___	_ x 15 = ___	
ELF	_ x 5 = ___	_ x 7 = ___	_ x 10 = ___	
Общее количество				

# функционально-ориентированные метрики

FP (Function Points)

А.Албрехт (1979)

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

Каждый коэффициент регулировки сложности может принимать следующие значения: 0 – нет влияния, 1 – случайное, 2 – небольшое, 3 – среднее, 4 – важное, 5 – основное

# функционально-ориентированные метрики

<i>№</i>	<i>Системный параметр</i>	<i>Описание</i>
1	Передачи данных	Сколько средств связи требуется для передачи или обмена информацией с приложением или системой
2	Распределенная обработка данных	Как обрабатываются распределенные данные и функции обработки?
3	Производительность	Нуждается ли пользователь в фиксации времени ответа или производительности?
4	Распространенность используемой конфигурации	Насколько распространена текущая аппаратная платформа, на которой будет выполняться приложение?
5	Скорость транзакций	Как часто выполняются транзакции? Каждый день, месяц, неделю, год?
6	Оперативный ввод данных	Какой % информации нужно вводить в режиме онлайн?
7	Эффективность работы конечного пользователя	Приложение проектировалось для обеспечения эффективной работы пользователя?

# функционально-ориентированные метрики

<i>№</i>	<i>Системный параметр</i>	<i>Описание</i>
8	Оперативное наблюдение	Как много внутренних файлов обновляется в онлайн-транзакции?
9	Сложность обработки	Выполняет ли приложение интенсивную логическую или математическую обработку?
10	Повторная используемость	Приложение разрабатывалось для нужд одного или нескольких пользователей?
11	Легкость инсталляции	Насколько трудно преобразовывать и устанавливать приложение?
12	Легкость эксплуатации	Эффективны ли процедуры запуска, резервирования и восстановления?
13	Разнообразные условия размещения	Была ли спроектирована возможность установки в разных местах и для разных организаций?
14	Простота изменений	Есть ли простота внесения изменений?

# функционально-ориентированные метрики

$$\text{Производительность} = \frac{FP}{\text{затраты (чел.месяц)}}$$

$$\text{Качество} = \text{Ошибки} \frac{(\text{кол} - \text{во})}{FP}$$

$$\text{Удельная Стоимость} = \frac{\text{Стоимость}}{FP}$$

$$\text{Документированность} = \frac{\text{Страницы Документов}}{FP}$$

# функционально-ориентированные метрики

<i>№</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Сложность</i>	<i>Итого</i>
1	Входы		x4	=
2	Выходы		x5	=
3	Запросы		x4	=
4	Логические файлы		x7	=
5	Интерфейсные файлы		x7	=
6	Количество алгоритмов		x3	=
	Общее количество:			=

<i>ЯП</i>	<i>Количество LOC на FP</i>
Ассемблер	320
C	128
Фортран	106
Паскаль	90
C++	64
Java	53
Perl	21
HTML3	15
Visual Basic	32
Visual C++	34
Delphi	29

# COCOMO

**Constructive  
Model**

**Cost**

Барри Боэм (1981)

$$E = a_b \times (KLOC)^{b_b} [\text{чел.} - \text{мес.}]$$

$$D = c_b \times (E)^{d_b} [\text{мес}]$$

<i>Тип</i>	$a_b$	$b_b$	$c_b$	$d_b$
Распространенный	2,4	1,05	2,50	0,38
Полунезависимый	3,00	1,12	2,50	0,35
Встроенный	3,60	1,20	2,50	0,32

# СОСОМО II. Модель композиции приложения

<i>Тип объекта</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Вес</i>			<i>Итого</i>
		Простой	Средний	Сложный	
Экран		x1	x2	x3	
Отчет		x2	x5	x8	
3GL компонент				x10	
Объектные указатели					

# СОСОМО II. Модель композиции приложения

$NOP = \text{Объ.указ.} \times [(100 - \%REUSE) / 100]$

Затраты =  $NOP / PROD$ , где  $PROD$  – производительность разработки

<i>Опытность / возможности разработчиков</i>	<i>Зрелость / возможности среды разработки</i>	<i>PROD</i>
Очень низкая	Очень низкая	4
Низкая	Низкая	7
Номинальная	Номинальная	13
Высокая	Высокая	25
Очень высокая	Очень высокая	50

# СОСОМО II. Модель раннего проектирования

$$\text{ЗАТРАТЫ} = A \times \text{РАЗМЕР}^B \times M_e + \text{ЗАТРАТЫ}_{\text{auto}}$$

$$B = 1.01 + 0.01 \sum_{i=1}^5 W_i$$

$$W_i$$

# СОСОМО II. Модель раннего проектирования

	<i>Пояснение</i>
$W_i$ PREC - предсказуемость	Опыт в организации / реализации подобных проектов. 5 – отсутствие опыта
FLEX – гибкость разработки	0 – используется заданный процесс. 5 – заказчик дал лишь общие цели
RESL – разрешение архитектуры / риска	Степень выполняемого анализа риска. 0 – полный и сквозной анализ риска
TEAM – связанность группы	Слаженность работы команды
PMAT – зрелость процесса	Зрелость процесса разработки в организации

# СОСОМО II. Модель раннего проектирования

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

$EM_i$	Название
PERS	Возможности персонала
PCPX	Надежность и сложность продукта
RUSE	Требуемое повторное использование
PDIF	Трудность платформы
PREX	Опытность персонала
FCIL	Средства поддержки
SCED	График

$$ЗАТРАТЫ_{auto} = (KALOC \times (AT / 100)) / ATPROD$$

# СОСОМО II. Модель этапа постархитектуры

$$ЗАТРАТЫ = A \times K_{req} \times РАЗМЕР^B \times M_p + ЗАТРАТЫ_{auto}$$

$$РАЗМЕР = РАЗМЕР_{new} + РАЗМЕР_{reuse}$$

$$K_{req} = 1 + (BRAK/100)$$

$$РАЗМЕР_{reuse} = KASLOC \times ((100 - AT)/100) \times (AA + SU + 0.4DM + 0.3CM + 0.3IM)/100$$

$$M_p = \prod_{i=1}^{17} EM_i$$

# СОСОМО II. Модель этапа постархитектуры

Факторы продукта:

0. Требуемая надежность ПО – RELY

1. Размер БД – DATA

2. Сложность продукта – CPLX

3. Требуемая повторная используемость –  
RUSE

4. Документирование требований ЖЦ – DOCU

# СОСОМО II. Модель этапа постархитектуры

Факторы платформы (виртуальной машины):  
5.ограничения времени выполнения – TIME  
6.ограничения оперативной памяти – STOR  
7.изменчивость платформы – PVOL

# СОСОМО II. Модель этапа постархитектуры

Факторы персонала:

8.возможности аналитика - АСАР

9.возможности программиста - РСАР

10.опыт работы с приложением - АЕХР

11.опыт работы с платформой - РЕХР

12.опыт работы с языком и утилитами – LTEX

13.непрерывность персонала – РСОН

# СОСОМО II. Модель этапа постархитектуры

Факторы проекта:

14.использование программных утилитами -  
TOOL

15.мультисетевая разработка - SITE

16.требуемый график разработки – SCED

$$\text{СТОИМОСТЬ} = \text{ЗАТРАТЫ} * \text{РАБ\_КОЭФ}$$

$$\text{ДЛИТЕЛЬНОСТЬ (TDEV)} = [3 * \text{ЗАТРАТЫ} ^ { (0.33+0.2(B-1.01)) } ] * \text{SCED} \\ \% / 100$$

# ИСТОЧНИКИ

- Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов. 3-е изд. / Орлов С.А. - СПб.: Питер, 2004
- Управление внедрением информационных систем ( <http://www.intuit.ru/studies/courses/2196/267/lecture/6804>)