



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Лабораторная работа № 6

Дисциплина: Экономика программной инженерии

Тема: Предварительная оценка параметров программного проекта

Вариант: 2

Студент: Платонова О. С.

Группа: ИУ7-85Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель: Барышникова М. Ю.

Москва, 2022 г.

Цель работы: ознакомление с существующими методиками предварительной оценки параметров программного проекта и практическая оценка затрат на примере методики COSOMO.

Задание

1. Исследовать влияние характеристик атрибутов программного проекта (MODP, TOOL) на трудоемкость (PM) и время разработки проекта (TM) для базового уровня модели COSOMO и разных типов проектов (обычного, встроенного, промежуточного). Для этого получить значения PM и TM по всем типам проектов для одного и того же значения параметра SIZE (размера программного кода) при изменении значений атрибутов проекта от низких до высоких. Проанализировать как повлияет на трудоемкость и время реализации проекта внесение дополнительных ограничений на требуемые сроки разработки (параметр SCED). Результаты исследований оформить графически и сделать соответствующие выводы.

2. При разработке программного проекта его размер оценивается примерно в 55 KLOC. Этот проект будет представлять собой Web-систему, снабженную устойчивой серверной базой данных. Предполагается применение промежуточного варианта. Проект предполагает создание продукта средней сложности с номинальными требованиями по надежности, но с расширенной базой данных. Квалификация персонала средняя. Однако способности аналитика высокие. Оценить параметры проекта.

Методика COSOMO

COConstructive COst MOdel – это алгоритмическая модель оценки стоимости разработки программного обеспечения, разработанная Барри Боэмом. Модель использует простую формулу регрессии с параметрами, определенными из данных, собранных по ряду проектов.

$$\begin{aligned} \text{Трудозатраты} &= C1 * EAF * (\text{Размер})^{p1} \\ \text{Время} &= C2 * (\text{Трудозатраты})^{p2} \end{aligned}$$

Трудозатраты (работа) — количество человеко-месяцев;

C1 — масштабирующий коэффициент;

EAF — уточняющий фактор, характеризующий предметную область, персонал, среду и инструментарий, используемый для создания рабочих продуктов процесса;

Размер — размер конечного продукта (кода, созданного человеком), измеряемый в исходных инструкциях (DSI, delivered source instructions), которые необходимы для реализации требуемой функциональной возможности;

P1 — показатель степени, характеризующий экономию при больших масштабах, присущую тому процессу, который используется для создания конечного продукта; в частности, способность процесса избегать непроизводительных видов деятельности (доработок, бюрократических проволочек, накладных расходов на взаимодействие);

Время — общее количество месяцев;

C2 — масштабирующий коэффициент для сроков исполнения;

P2 — показатель степени, который характеризует инерцию и распараллеливание, присущие управлению разработкой ПО.

Выделяют 15 драйверов затрат, используемых для оценки стоимости разработки ПО:

Атрибуты продукта

1. RELY. Требуемая надежность ПО
2. DATA. Размер БД приложения
3. CPLX. Сложность продукта

Атрибуты аппаратного обеспечения

4. TIME. Ограничения быстродействия при выполнении программы
5. STOR. Ограничения памяти
6. VIRT. Неустойчивость окружения виртуальной машины
7. TURN. Требуемое время восстановления

Атрибуты персонала

8. ACAP. Аналитические способности
9. AEXP. Опыт разработки

10. PCAP. Способности к разработке ПО
11. VEXP. Опыт использования виртуальных машин
12. LEXP. Опыт разработки на языках программирования

Атрибуты проекта

13. MODP. Применение методов разработки ПО
14. TOOL. Использование инструментария разработки ПО
15. SCED. Требования соблюдения графика разработки

Разработать ПО для расчета параметров по базовой методике COSOMO.

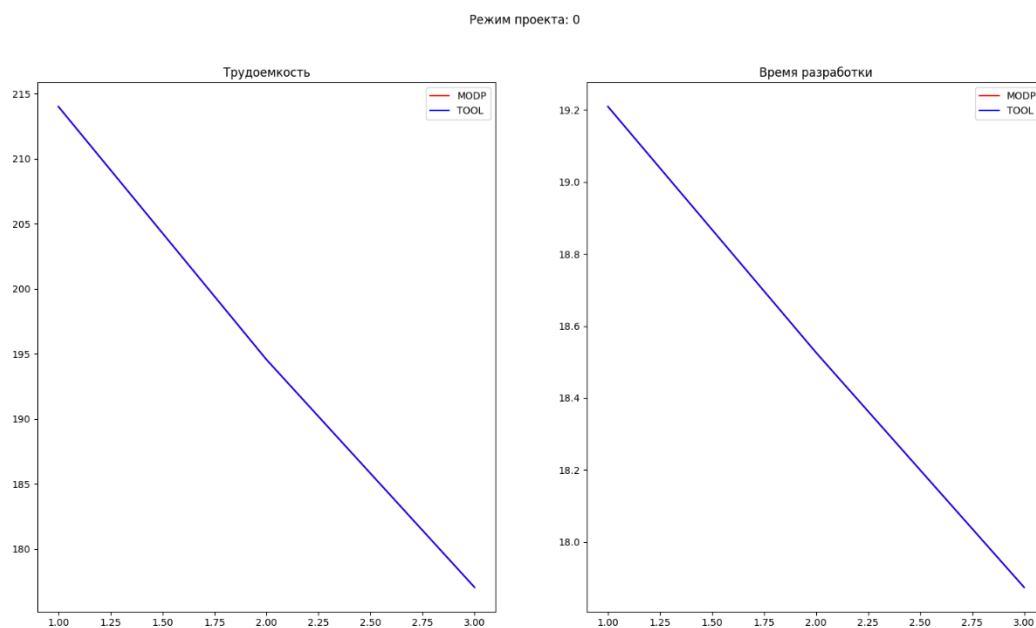
Пример расчета обычного режима проекта размером 50 KLOC.

Параметры проекта		Драйверы затрат			
Режим:	Обычный	Атрибуты программного продукта		Атрибуты проекта	
Размер:	50	RELY	Номинальный	MODP	Номинальный
		DATA	Номинальный	TOOL	Номинальный
		CPLX	Номинальный	SCED	Номинальный
<input type="button" value="Рассчитать"/>		Атрибуты персонала		Атрибуты компьютера	
<input type="button" value="Гистограмма"/>		ACAP	Номинальный	TIME	Номинальный
		AEXP	Номинальный	STOR	Номинальный
		PCAP	Номинальный	VIRT	Номинальный
		VEXP	Номинальный	TURN	Номинальный
		LEXP	Номинальный		
<hr/>					
Результаты					
Трудозатраты:		506.84			
Время:		35.21			

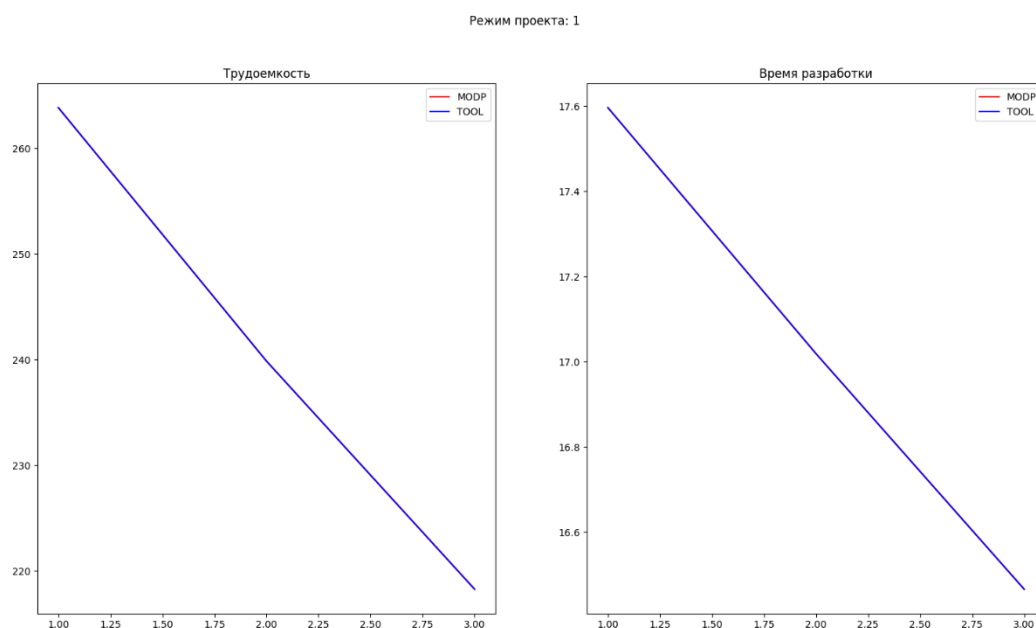
Провести анализ влияния драйверов MODP, TOOL на трудоемкость и длительность программного проекта.

SIZE – 50 KLOC

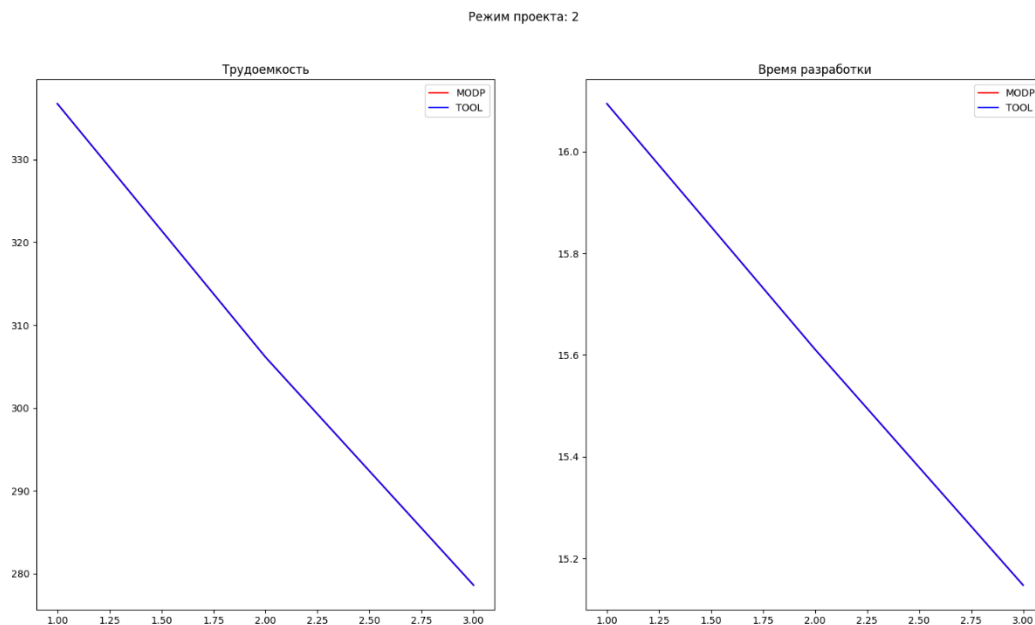
Обычный режим проекта.



Промежуточный режим проекта.



Встроенный режим проекта.



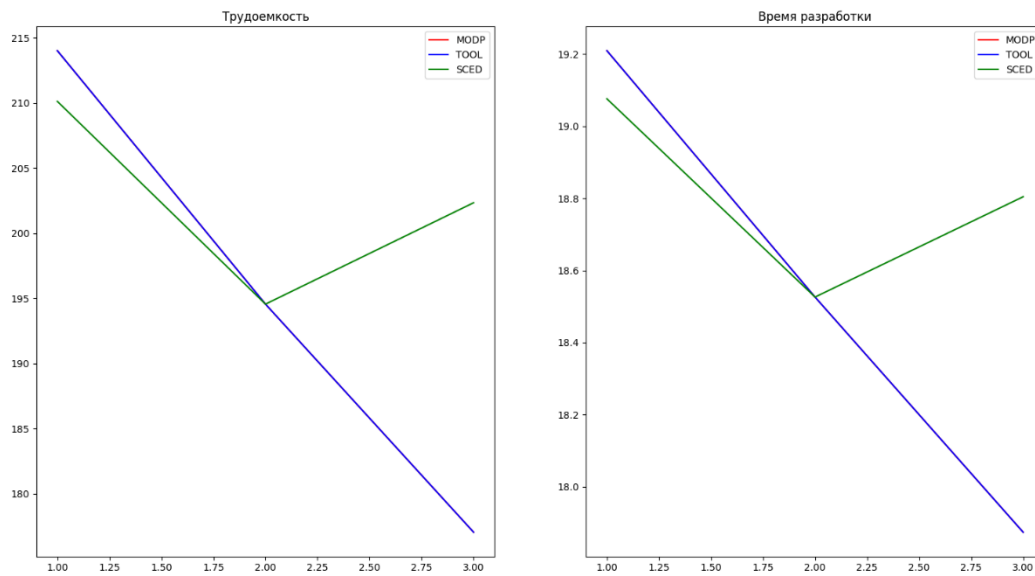
В зависимости от режима, изменяются значений трудоемкости и времени разработки проекта. Так, при встроенном режиме наблюдается максимальное значение трудоемкости – 335. При обычном режиме время разработки максимально – 19.2. Поскольку значения MODP и TOOL совпадают в каждом из режимов, то результаты идентичны.

Также следует отметить обратную зависимость: чем больше используются современные методы и программные инструменты, тем меньше трудоемкость и время разработки.

Проанализируем влияние фактора SCED.

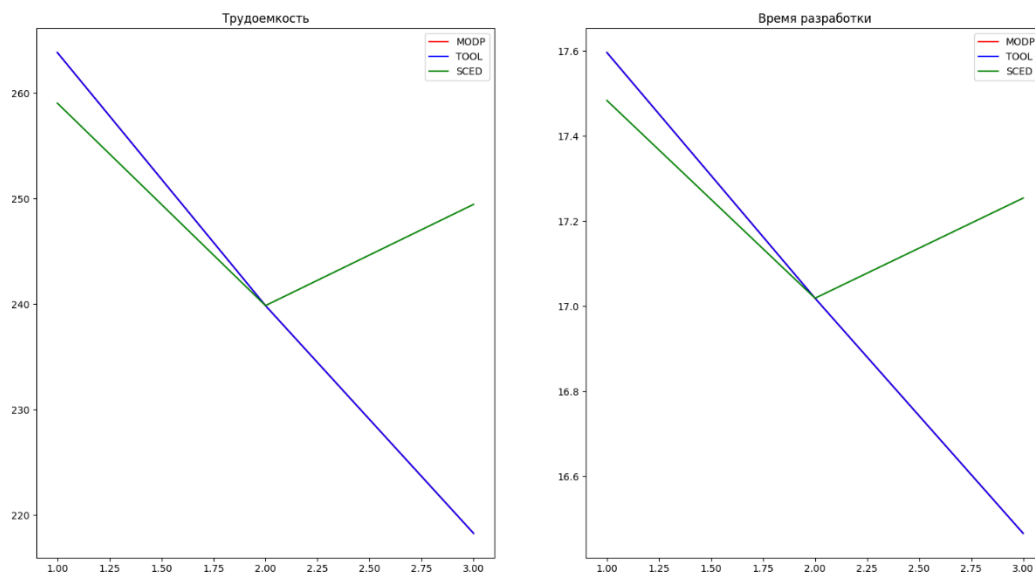
Обычный режим проекта.

Режим проекта: 0

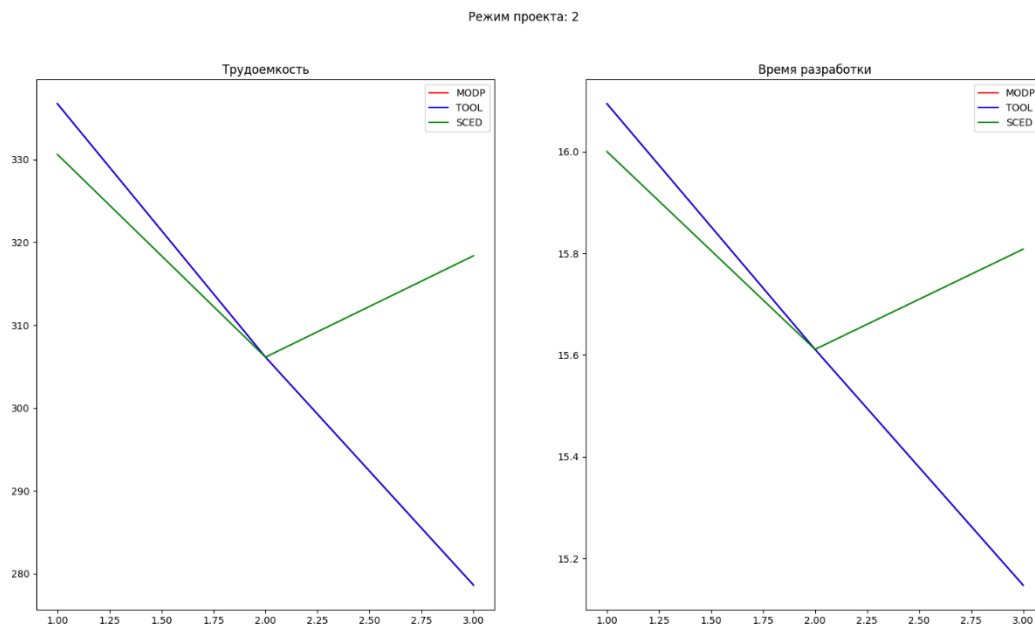


Промежуточный режим проекта.

Режим проекта: 1



Встроенный режим проекта.



Наблюдается нелинейная зависимость от параметра SCED: график можно разделить на две части. В первой части использование современных ресурсов и программных инструментов требуют наибольшую трудоемкость и время, однако во второй части графика наибольшее влияние оказывают сроки разработки. Увеличение параметра SCED приводит к увеличению трудоемкости и времени разработки.

Расчет параметров проекта.

В соответствии с описанием проекта были выделены следующие параметры:

SIZE – 55 KLOC

Режим – промежуточный

CPLX – номинальный

DATA – высокий

ACAP – высокий

Остальные параметры по умолчанию заданы номинальными.

Результаты расчета.

Параметры проекта		Драйверы затрат			
Режим:	Промежуточный ▾	Атрибуты программного продукта		Атрибуты проекта	
Размер:	55	RELY	Номинальный ▾	MODP	Номинальный ▾
		DATA	Высокий ▾	TOOL	Номинальный ▾
		CPLX	Номинальный ▾	SCED	Номинальный ▾
<div>Рассчитать</div>		Атрибуты персонала		Атрибуты компьютера	
<div>Гистограмма</div>		ACAP	Высокий ▾	TIME	Номинальный ▾
		AEXP	Номинальный ▾	STOR	Номинальный ▾
		PCAP	Номинальный ▾	VIRT	Номинальный ▾
		VEXP	Номинальный ▾	TURN	Номинальный ▾
		LEXP	Номинальный ▾		

Результаты

Трудозатраты:	766.04
Время:	33.82

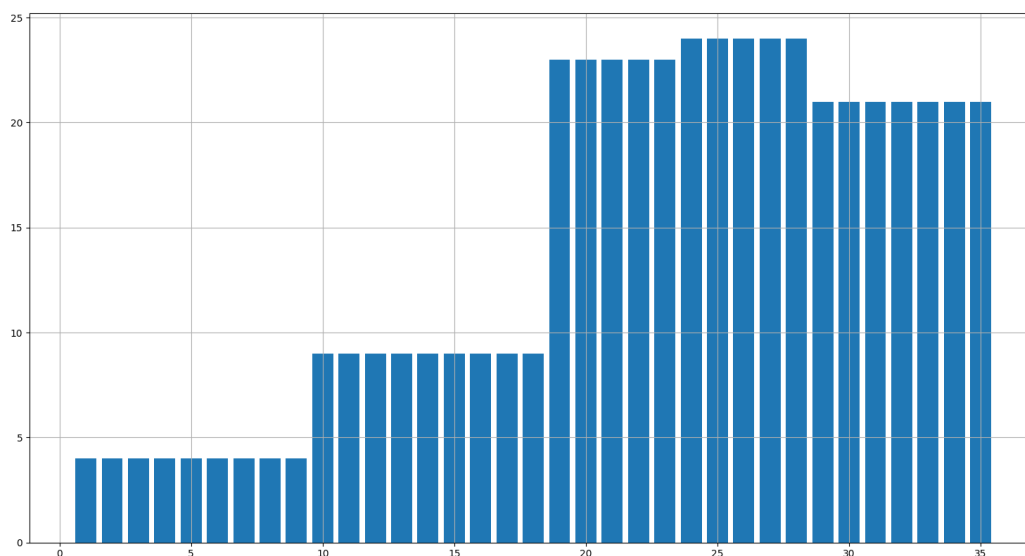
Распределение работ и времени по стадиям жизненного цикла

	Работа	Время
Планирование и определение требований	56.74	8.95
Проектирование продукта	127.67	8.95
Детальное проектирование	177.32	4.48
Кодирование и тестирование отдельных модулей	184.42	4.48
Интеграция и тестирование	219.88	6.96
Итого без планирования	709.3	24.87
Итого	766.04	33.82

Стандартное распределение работ по видам деятельности WBS

	Бюджет (%)	человеко-месяц
Анализ требований	4	30.64
Проектирование продукта	12	91.92
Программирование	44	337.06
Планирование тестирования	6	45.96
Верификация и аттестация	14	107.25
Канцелярия проекта	7	53.62
Управление конфигурацией и обеспечение качества	7	53.62
Создание руководств	6	45.96
ИТОГО	100%	766.04

Количество работников на протяжении всего цикла создания продукта.



Согласно построенной гистограмме, на первом этапе разработки требуется 4 человека, на втором – 9, на третьем – 23, на четвертом – 24, на пятом – 21. Отметим, что наибольшее число работников требуется на этапе кодирования и тестирования отдельных модулей.

Для расчета предварительной оценки бюджета следует умножить суммарный показатель трудозатрат на среднюю стоимость работника в месяц. Таким образом предварительная оценка составляет 45,962 млн. рублей.

Вывод

В ходе работы было проведено знакомство с существующими методиками предварительной оценки параметров программного проекта и выполнена практическая оценка затрат на примере методики COCOMO.

В результате оценки затрат были установлены следующие параметры:

Трудозатраты проекта – 766,04 человеко-месяцев;

Время разработки – 33,82 месяца.

Метод является универсальным, а драйверы затрат хорошо подгоняются под специфику конкретной задачи. Однако некорректное определение оценки размера, отсутствие безопасности и надежности делают метод неточным. COSOMO подходит лишь для первичной оценки.