

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

Университет ИТМО

Дисциплина: Экономика программной инженерии

Лабораторная работа №1

Вариант <https://stoolgroup.ru/>

Выполнили:

Хафизов Булат Ленарович
Жамков Иван Олегович

Группа: Р34131

Преподаватель:

Машина Екатерина Алексеевна

Санкт-Петербург
2023 г.

Задание

1. Сформировать набор функциональных требований для разработки проекта.
2. Оценить трудоемкость разработки проекта наивным методом.
3. Оценить трудоемкость разработки проекта методом PERT (Project Evaluation and Review Technique). Нарисовать сетевую диаграмму взаимосвязи работ и методом критического пути рассчитать минимальную продолжительность разработки. Предложить оптимальное количество разработчиков и оценить срок выполнения проекта.
4. Оценить размер проекта методом функциональных точек, затем, исходя из предположения, что собранной статистики по завершенным проектам нет, рассчитать трудоемкость методом COSOMO II (Обновленная таблица количества строк на точку для разных языков программирования)
5. Оценить размер проекта методом оценки вариантов использования (Use Case Points). Для расчета фактора продуктивности PF использовать любой свой завершенный проект с известными временными трудозатратами, оценив его размер методом UCP.
6. Сравнить полученные результаты и сделать выводы.

Вариант

Сайт - <https://stoolgroup.ru/>

Функциональные требования

Все страницы сайта:

1. Должны содержать меню с категориями товаров
 - a. При наведении курсора мыши на категорию должен появиться подкаталог с более детальными категориями для данной группы
 - b. При клике на подкаталог система переводит пользователя на страницу с товарами выбранного подкаталога
2. Должны содержать панель со ссылками на потребительскую информацию
 - a. Панель "О компании"
 - b. Панель "Контакты"
 - c. Панель "Дизайнерам"
 - d. Панель "Доставка"
 - e. При нажатии на ссылку система направляет на соответствующую страницу с информацией
3. Должны содержать иконку поиска по товарам, размещенным в системе

- a. При вводе текста под полем поиска должны всплывать предложения, полученные автодополнением
 - b. Нажатие по товару из автодополнения переводит пользователя на страницу товара
 - c. Нажатие на кнопку поиска переводит пользователя на страницу поиска
- 4. Должны содержать иконку корзины с числом находящихся в ней товаров
 - a. При нажатии на иконку система показывает всплывающее окно с корзиной
 - i. Окно должно содержать поле ввода промокода
 - ii. Окно должно содержать возможность увеличить/уменьшить кол-во товара
 - iii. Окно должно содержать кнопку “Оформление заказа”, откуда можно перейти к странице оформления заказа
- 5. Должны содержать иконку личного кабинета
 - a. При нажатии на иконку система направляет на страницу авторизации или в личный кабинет, если пользователь авторизован
- 6. Должны содержать сведения о номере телефона, динамически изменяемый текст, который прокручивает информацию о времени работы и различную информацию (например “Доставка по всей России”)
- 7. Должны содержать в нижней части сайта (после основного контента страницы)
 - a. Контакты
 - b. Информация о времени работы
 - c. Ссылки на социальные сети
 - d. Поле ввода email и кнопка подписаться на рассылку
 - e. Пользовательские соглашения
 - f. Каталог
 - g. Ссылки на потребительскую информацию
- 8. Должны содержать иконку телефона
 - a. Нажатие на иконку открывает форму для заполнения, которая необходима для сотрудников, чтобы они знали, куда звонить
- 9. Должны содержать иконку сообщения
 - a. Нажатие на иконку открывает форму для заполнения, в которой можно задать онлайн интересующий вопрос

Страница поиска:

- 1. Должна содержать панель найденных по запросу товаров
 - a. Для каждого товара изображается фотография, название и цена, а также пометки (эксклюзив, хит и другие)
 - b. Нажатие на товар открывает страницу с товаром
 - c. На каждом элементе товара должна присутствовать кнопка “Купить”

- i. При нажатии на кнопку “Купить” товар добавляется в корзину
- 2. Должна содержать кнопки для параметров сортировки
 - a. Сортировать по популярности
 - b. Сортировать по цене (сначала дешевые)
 - c. Сортировать по цене (сначала дорогие)
- 3. Должна содержать меню фильтров
 - a. Фильтр по цене (указывается диапазон цен)
 - b. Фильтр по категории товара
 - c. Фильтр по бренду
 - d. Фильтр по цвету
 - e. Фильтр по назначению
 - f. Иные фильтры, соответствующие характеристикам найденных типов товаров
 - g. У каждого фильтра должна быть кнопка “Очистить”
 - i. Нажатие по кнопке удаляет выбранный пользователем фильтр
- 4. Должна содержать список уточняющих слов
 - a. Нажатие на слово генерирует новую панель с товарами

Страница товара:

- 1. Должна отображать полный путь по иерархии товаров для выбранного товара в соответствии с базой (например, Главная/Барные стулья/Стул барный LIBRA БЕЛЫЙ)
- 2. Должна содержать фотографии товара
 - a. Клик по фотографии отрисовывает фотографию на странице в большем размере
- 3. Должна содержать видео товара
 - a. Клик по видео останавливает/запускает видео
- 4. Должна содержать панель кастомизации товара
 - a. Если существует несколько разновидностей одного и того же товара панель предоставляет выбор по нужному признаку (цвет и т. п.)
 - b. Панель должна содержать цену товара в выбранной кастомизации
 - c. Панель должна содержать кнопку “Добавить в корзину”
 - i. Нажатие по кнопке добавляет товар в корзину
 - ii. Если товар отсутствует, кнопка должна быть заблокирована и на ней написано “Нет в наличии”
- 5. Должна содержать форму для ввода email и кнопку “Подписаться” на оповещения
- 6. Должна содержать AR модель товара, который можно вращать
 - a. Должна быть кнопка “Примерить”
 - i. Нажатие на кнопку показывает QR-код
- 7. Должна содержать информацию о товаре (описание, характеристики, различные инструкции)

- a. Нажатие на инструкцию приводит к ее скачиванию
- 8. Должна содержать отзывы на товар
- 9. Должна содержать кнопку “Оставить отзыв”
 - a. Нажатие на кнопку открывает форму для заполнения
 - i. В форме должна быть возможность указать звезды (от 0 до 5), общий комментарий, прикрепить фотографии, указать имя и город, срок, частота использования
 - ii. Должна содержать кнопку “Отправить отзыв”
- 10. Должна содержать панель “Похожие товары”
 - a. Нажатие на товар отправляет на страницу товара
- 11. Должна содержать панель “Недавно просмотренные”
 - a. Нажатие на товар отправляет на страницу товара
- 12. Должна содержать кнопку “Наверх”
 - a. Нажатие на кнопку пролистывает страницу в самое начало

Страница оформления заказа:

- 1. Должна содержать поля ввода контактной информации
 - a. Поле “Имя”
 - b. Поле “Фамилия”
 - c. Поле “Электронная почта”
 - d. Поле “Телефон”
 - e. Поле “Адреса доставки”, “Квартира / Офис”
- 2. Должна содержать кнопку “Вернуться в магазин”
 - a. Нажатие на кнопку перенаправляет на главную страницу
- 3. Меню вкладок для выбора способа доставки
 - a. Вкладка “Самовывоз”
 - i. Содержит ссылку на карту склада
 - 1. Нажатие открывает карту
 - b. Вкладка “Доставка”
 - i. Содержит информацию о способах доставки
- 4. Должна содержать возможность выбора оплаты
 - a. Вкладка “Физическое лицо”
 - i. Меню выбора (онлайн или при получении)
 - b. Вкладка “Юридическое лицо”
 - i. Содержит поле ввода реквизитов
- 5. Меню вкладок выбора бонусов и промокодов
 - a. Вкладка “Промокод”
 - i. Содержит поле для ввода промокода
 - b. Вкладка “Бонусы”
 - i. Дает выбрать количество бонусов, которые клиент может списать (если у клиента нет бонусов, выдается сообщение, что списать баллы невозможно)
- 6. Должна содержать список положенных в корзину товаров
 - a. Каждый элемент списка содержит

- i. Миниатюрную фотографию
 - ii. Полное название товара
 - iii. Артикул
 - iv. Цену за единицу товара
 - v. Количество покупаемых единиц товара
 - 1. Рядом со значением располагаются кнопки “+” и “-” для изменения количества
 - 2. Изменение количества модифицирует отображаемую цену товара
 - vi. Общую цену товара, рассчитываемое из выбранного количества
7. Должна содержать поле ввода комментария к заказу
8. Должна содержать кнопку “Оформить заказ”
- a. Нажатие по кнопке резервирует товар в базе и отображает пользователю номер заказа + сведения о процессе доставки

Страница блога:

- 1. Должна содержать панель со статьями
 - a. Статья имеет заголовок
 - b. Статья имеет фотографию
 - c. Статья имеет краткий текст
 - d. Содержит кнопку “Подробнее”
 - i. Нажатие на кнопку открывает страницу статьи
- 2. Должна содержать панель выбора страницы, на которую можно перейти

Страница статьи:

- 1. Должна содержать сам текст статьи, фотографии
- 2. Должна содержать панель с рекомендуемыми товарами
 - a. Нажатие на товар открывает страницу товара
 - b. Должна содержать кнопку “Показать еще”
 - i. Нажатие раскрывает список с товарами
- 3. Должна содержать список похожих статей
 - a. Нажатие на кнопку “Подробнее” у статьи открывает страницу статьи
 - b. Должна содержать кнопку “Все статьи”
 - i. Нажатие на кнопку открывает страницу блога

Оценка трудоемкости наивным методом

Страница	№	Требование	Оценка мин. (чел/час)	Оценка макс. (чел/час)	Оценка вероят. (чел/час)
Все	1	Меню с категориями	12	18	14
	2	Иконка корзины	6	12	10
	3	Футер	15	25	20
	4	Панель со ссылками	2	6	4
	5	Поле поиска	10	18	14
	6	Иконка телефона	6	12	10
	7	Иконка чата	4	8	6
	8	Иконка личного кабинета	2	6	4
	9	Динамическая информация о компании в заголовке	4	8	6
Страница поиска	1	Витрина товаров	15	25	20
	2	Сортировка	10	16	14
	3	Фильтрация	18	30	24
	4	Панель уточняющих слов	10	16	14
Страница товара	1	Полный путь	2	4	3
	2	Фотография	4	8	6
	3	Видео	5	9	7
	4	Панель кастомизации	12	18	14
	5	Подписка на товар	6	10	8
	6	AR-модель товара	15	25	20
	7	Информация о товаре	4	8	6
	8	Отзывы	10	14	12
	9	Похожие товары	8	16	12
	10	Недавно просмотренные	6	10	8

		товары			
	11	Пролистывание страницы вверх	2	4	6
Страница оформления заказа	1	Список товаров	10	16	14
	2	Панель выбора оплаты	8	16	12
	3	Способ доставки	8	16	12
	4	Панель бонусов	6	12	8
	5	Форма ввода персональной информации	6	10	8
Страница блога	1	Панель статей	10	16	14
	2	Выбор страницы	4	8	6
Страница статьи	1	Панель рекомендуемых товаров	8	16	12
	2	Список похожих статей	8	16	12
	3	Текст и фотографии	4	8	6
Итого			260	460	366
		С учетом проектирования, документирования, тестирования, отладки (коэфф 3.14)	816	1444	1140

Оценка трудоемкости методом PERT

- M_i – наиболее вероятная оценка трудозатрат
- O_i – оптимистичная оценка
- P_i – пессимистичная оценка. Наступили на всевозможные грабли
- Оценка средней трудоемкости
 - $E_i = (P_i + 4M_i + O_i)/6$
- Среднеквадратичное отклонение
 - $СКО_i = (P_i - O_i)/6$
- Общая оценка статистически независимых работ

- $E = \sum_i E_i$
- Среднеквадратичное отклонение для оценки суммарной трудоемкости
 - $CKO = \sqrt{\sum_i CKO_i^2}$
- Суммарная трудоемкость проекта (с вероятностью 95%)
 - $E_{95\%} = E + 2CKO$

Все показатели в таблице измеряются в человеко-часах.

Страница	№	Требование	M_i	O_i	P_i	E_i	CKO_i
Все	1	Меню с категориями	14	6	20	13,7	2,3
	2	Иконка корзины	10	3	20	10,5	2,8
	3	Футер	20	7	30	19,5	3,8
	4	Панель со ссылками	4	1	6	3,8	0,8
	5	Поле поиска	14	5	20	13,5	2,5
	6	Иконка телефона	10	3	15	9,7	2
	7	Иконка чата	6	2	10	6	1,3
	8	Иконка личного кабинета	4	1	6	3,8	0,8
	9	Динамическая информация о компании в заголовке	6	2	10	6	1,3
Страница поиска	1	Витрина товаров	20	7	30	19,5	3,8
	2	Сортировка	14	5	20	13,5	2,5
	3	Фильтрация	24	9	36	23,5	4,5
	4	Панель уточняющих слов	14	5	20	13,5	2,5
Страница товара	1	Полный путь	3	1	5	3	0,7
	2	Фотография	6	2	10	6	1,3
	3	Видео	7	2	10	6,7	1,3
	4	Панель кастомизации	14	6	20	13,7	2,3

	5	Подписка на товар	8	3	12	7,8	1,5
	6	AR-модель товара	20	7	30	19,5	3,8
	7	Информация о товаре	6	2	10	6	1,3
	8	Отзывы	12	5	18	11,8	2,2
	9	Похожие товары	12	4	18	11,7	2,3
	10	Недавно просмотренные товары	8	3	12	7,8	1,5
	11	Пролистывание страницы вверх	6	1	10	5,8	1,5
Страница оформления заказа	1	Список товаров	14	5	20	13,5	2,5
	2	Панель выбора оплаты	12	4	18	11,7	2,3
	3	Способ доставки	12	4	18	11,7	2,3
	4	Панель бонусов	8	3	12	7,8	1,5
	5	Форма ввода персональной информации	8	3	12	7,8	1,5
Страница блога	1	Панель статей	14	5	20	13,5	2,5
	2	Выбор страницы	6	2	10	6	1,3
Страница статьи	1	Панель рекомендуемых товаров	12	4	18	11,7	2,3
	2	Список похожих статей	12	4	18	11,7	2,3
	3	Текст и фотографии	6	2	10	6	1,3
Итого						Е	СКО
						357,5	13,3
			Суммарная трудоемкость проекта (с вероятностью 95%)			384,1	

Кодирование составляет только 25% общих трудозатрат проекта, поэтому суммарная трудоемкость проекта составит примерно 1536,4 человеко-часа.

Сотрудник тратит на работу примерно 60–80% своего рабочего времени, поэтому в месяц сотрудник будет работать по проекту примерно $165 * 0.8 = 132$ человека-часа.

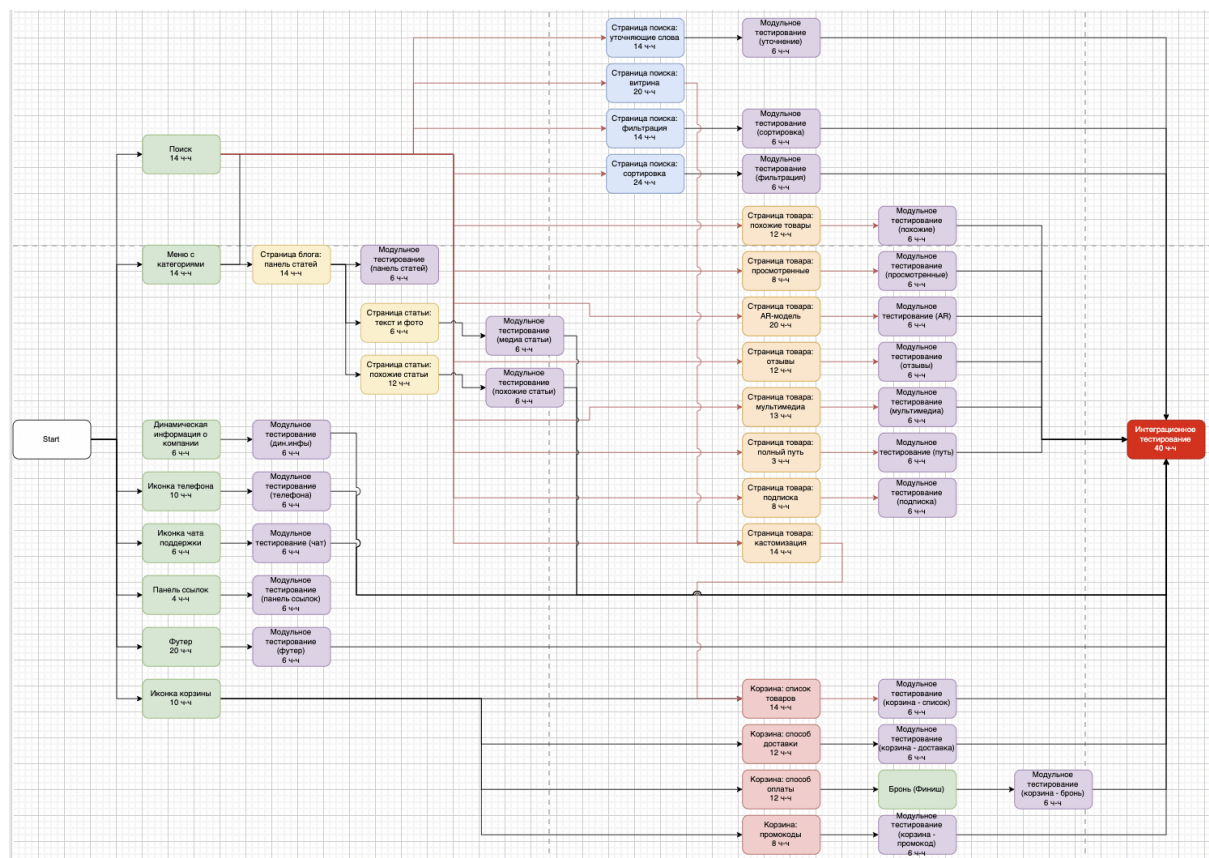
Соответственно, трудоемкость проекта в человеко-месяцах составит $1536,4 / 132 = 11,6$.

Согласно формуле Б.Бозема оптимальная продолжительность проекта составит:

$$T = 2.5 * \sqrt[3]{11,6} = 6 \text{ месяцев,}$$

а средняя численность команды - 6 человек.

Сетевая диаграмма



Критический путь - 122 часа

Оценка размера проекта методом функциональных точек

Матрица сложности данных (Таблица 7, [Обзор метода функциональных точек](#))

	1-19 DET	20-50 DET	50+ DET
1 RET	Low	Low	Average
2-5 RET	Low	Average	High
6+ RET	Average	High	High

Данные клиента:

1. Имя – 1 DET
2. Фамилия - 1 DET
3. Телефон – 1 DET
4. Эл. почта - 1 DET
5. Промокод - 1 DET
6. Детали оплаты
7. Адрес (область, район, город, улица, дом, корпус, квартира) – 7 DET
8. Комментарий к заказу – 1 DET

Итого: 8 RET и 13 DET, оцениваем как Average.

Функциональные элементы

1. Ввод данных
 - a. Добавление товара в корзину
 - b. Оформление заказа
2. Запросы к базе данных
 - a. Поиск товаров по категориям и фильтрам
 - b. Получение информации о заказах пользователя
 - c. Обновление статуса заказа
3. Вывод данных
 - a. Отображение списка товаров с фотографиями, видео, ценами и описаниями
 - b. Подтверждение заказа
 - c. Подтверждение оплаты
 - d. Отображение информации о заказе пользователя
4. Внешние интерфейсы
 - a. Интеграция с платежной системой
 - b. Интеграция с системой доставки

Подсчет функциональных точек, связанных с данными

№	Название	RET	DET	Сложность	UFP
1	Форма заполнения данных о доставке	Личная информация, адрес, комментарий (3)	13	Average	10
2	Страница товара	Фотографии, видео, название, описание, характеристики, отзыв (n)	20-30	High	15
3	Информация о заказе пользователя	Личная информация о пользователе, номер заказа, дата доставки, адрес, комментарий	13	Average	10

Подсчет функциональных точек, связанных с транзакциями

Функция	Тип транзакций		
	EI	EO	EQ
Изменяет поведение системы	Основная	Доп	-
Поддержка одного или более внутренних логических файлов	Основная	Доп	-
Представление информации пользователю	Доп	Основная	Основная

№	Название	Тип	FTR	DET	Сложность	UFP
---	----------	-----	-----	-----	-----------	-----

1	Поиск	EQ	3	1	Low	3
2	Просмотр витрины товаров	EQ	3	1	Low	3
3	Форма заполнения информации по доставке	EI	2	13	Average	4
4	Получение информации о заказе пользователя	EQ	3	2	Low	3
5	Добавление товара в корзину	EI	3	2	Low	3
6	Просмотр информации о товаре	EO	1	1	Low	4

TOTAL UFP : 35 + 20 = 55

Определение значения фактора выравнивания

Помимо функциональных требований на продукт накладываются общесистемные требования, которые ограничивают разработчиков в выборе решения и увеличивают сложность разработки. Для учета этой сложности применяется фактор выравнивания (VAF). Значение фактора VAF зависит от 14 параметров, которые определяют системные характеристики продукта:

№	Параметр	Вес
1	Обмен данными	2
2	Распределенная обработка данных	0
3	Производительность	1
4	Ограничения по аппаратным ресурсам	0
5	Транзакционная нагрузка	0

6	Интенсивность взаимодействия с пользователем	2
7	Интенсивность изменения данных	1
8	Сложность обработки	0
9	Повторное использование	0
10	Удобство инсталляции	0
11	Удобство администрирования	2
12	Портируемость	1
13	Эргономика	3
14	Гибкость	1
$TDI = \sum DI = 13$ $VAF = (TDI * 0.01) + 0.65 = 0.78$		

$$APF = UFP * VAF = 55 * 0.78 = 42.9$$

Метод анализа функциональных точек ничего не говорит о трудоемкости разработки оцененного продукта. Вопрос решается просто, если компания разработчик имеет собственную статистику трудозатрат на реализацию функциональных точек. Если такой статистики нет, то для оценки трудоемкости и сроков проекта можно использовать метод COCOMO II.

Расчет трудоемкости методом COCOMO II

$$PM = A \times SIZE^E \times \prod_{i=1}^n EM_i$$

$$A = 2,94$$

$$E = B + 0,01 \times \sum_{j=1}^5 SF_j$$

$$B = 0,91$$

где:

- SIZE — размер продукта в KSLOC
- EM_i — множители трудоемкости
- SF_j — факторы масштаба
- $n = 7$ — для предварительной оценки
- $n = 17$ — для детальной оценки

Размер продукта в KSLOC

Язык программирования	Оценка количества строк		
	Наиболее вероятная	Оптимистичная	Пессимистичная
J2EE	61	50	100
JavaScript	56	44	65

$LoC = 61 * 24 + 56 * 41 = 3760$ (**3.760 KSLOC**)

Множители трудоемкости

1. **PERS** — квалификация персонала (Extra Low — аналитики и программисты имеют низшую квалификацию, текучесть больше 45%; Extra High — аналитики и программисты имеют высшую квалификацию, текучесть меньше 4%)
2. **RCPX** — сложность и надежность продукта (Extra Low — продукт простой, специальных требований по надежности нет, БД маленькая, документация не требуется; Extra High — продукт очень сложный, требования по надежности жесткие, БД сверхбольшая, документация требуется в полном объеме)
3. **RUSE** — разработка для повторного использования (Low — не требуется; Extra High — требуется переиспользование в других продуктах)
4. **PDIF** — сложность платформы разработки (Extra Low — специальные ограничения по памяти и быстродействию отсутствуют, платформа стабильна; Extra High — жесткие ограничения по памяти и быстродействию, платформа нестабильна)
5. **PREX** — опыт персонала (Extra Low — новое приложение, инструменты и платформа; Extra High — приложение, инструменты и платформа хорошо известны)
6. **FCIL** — оборудование (Extra Low — инструменты простейшие, коммуникации затруднены; Extra High — интегрированные средства поддержки жизненного цикла, интерактивные мультимедиа коммуникации)
7. **SCED** — сжатие расписания (Very Low — 75% от номинальной длительности; Very High — 160% от номинальной длительности)

Оценка уровня множителя трудоемкости

	Extra Low	Very Low	Low	Nominal	High	Very High	Extra High
PERS	2.12	1.62	1.26	1.00	0.83	0.63	0.5
RCPX	0.49	0.60	0.83	1.00	1.33	1.91	2.72
RUSE	n/a	n/a	0.95	1.00	1.07	1.15	1.24
PDIF	n/a	n/a	0.87	1.00	1.29	1.81	2.61
PREX	1.59	1.33	1.22	1.00	0.87	0.74	0.62
FCIL	1.43	1.30	1.10	1.0	0.87	0.73	0.62
SCED	n/a	1.43	1.14	1.00	1.00	1.00	n/a

Общий множитель: $1.00 * 0.83 * 0.95 * 0.87 * 1.00 * 1.10 * 1.00 = \mathbf{0.754}$

Факторы масштаба

1. PREC — прецедентность, наличие опыт аналогичных разработок (Very Low — опыт в продукте и платформе отсутствует; Extra High — продукт и платформа полностью знакомы)
2. FLEX — гибкость процесса разработки (Very Low — процесс строго детерминирован; Extra High — определены только общие цели).
3. RESL — архитектура и разрешение рисков (Very Low — риски неизвестны/не проанализированы; Extra High — риски разрешены на 100%)
4. TEAM — слаботанность команды (Very Low — формальные взаимодействия; Extra High — полное доверие, взаимозаменяемость и взаимопомощь).
5. PMAT — зрелость процессов (Very Low — CMM Level 1; Extra High — CMM Level 5)

Фактор масштаба	Оценка уровня фактора					
	Very Low	Low	Nominal	High	Very High	Extra High
PREC	6.20	4.96	3.72	2.48	1.24	0.00
FLEX	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0.00
RESL	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0.00
TEAM	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00

PMAT	7.80	6.24	4.68	3.12	1.56	0.00
------	------	-------------	------	------	------	------

Суммарный фактор масштаба: $2.48 + 1.01 + 5.65 + 5.48 + 6.24 = \mathbf{20.86}$

Итоговый расчет

$$E = 0.91 + 0.01 * 20.86 = 1.12$$

$$PM = 2.94 * 3.760 ^ (1.12) * 0.754 = \mathbf{9.77 \text{ человеко-месяцев}}$$

Оценка размера проекта методом оценки вариантов использования

Варианты использования

1. Поиск товаров
 - a. Пользователь выбирает категорию товаров, вводит ключевые слова или фильтры для поиска конкретных товаров
 - b. Пользователь просматривает результаты поиска и выбирает интересующие товары
 - c. Пользователь просматривает детали товара, включая описание, изображение, характеристики и отзывы других покупателей
2. Добавление товаров в корзину
 - a. Пользователь выбирает количество товара, которое он хочет приобрести
 - b. Пользователь добавляет товары в корзину и может продолжить покупки или перейти к оформлению заказа
3. Оформление заказа
 - a. Пользователь указывает адрес доставки и контактную информацию
 - b. Пользователь выбирает способ доставки и оплаты
 - c. Пользователь подтверждает заказ и производит оплату, используя доступные методы оплаты
4. Контакт с поддержкой клиентов
 - a. Пользователь связывается с отделом поддержки клиентов через электронную почту, онлайн-чат или телефон
 - b. Пользователь задает вопросы, получает помощь с выбором товаров, решает проблемы с заказами и т.д.
5. Просмотр статьи
 - a. Пользователь просматривает список статей и выбирает интересующий
 - b. Пользователь просматривает описание статьи, фотографии
6. Просмотр AR-модели

- a. Пользователь просматривает список товаров и выбирает интересующий
- b. Пользователь выбирает на странице товара просмотр AR-модели

Оценка сложности вариантов использования

$$UCP = UUCP * TCF * ECF * PF$$

- **UUCP** – Unadjusted (Невыровненные) Use Case Points
 - **UUCP** = UUCW + UAW
 - **UUCW** – невыровненный вес прецедента
 - **UAW** – невыровненный вес эктора
- **TCF** – Technical Complexity Factor – факторы технической сложности
- **ECF** – Environment Complexity Factor – факторы сложности окружения

PF – Productivity Factor – учитывает прошлые проекты, необходимо калибровать

UAW: определение веса экторов

$$UAW = \sum_{i=1}^3 AW_i * N_i$$

Сложность	Описание	Вес AW_i	Кол-во N_i	*
Простая	Внешняя система с доступным извне API	1	1	1
Средняя	Админ-панель на стороне владельца	2	1	2
Высокая	Пользователь с графическим интерфейсом	3	1	3

$$UAW = 1 + 2 + 3 = 6$$

UUCW: определение веса прецедентов

$$UUCW = \sum_{i=1}^3 UCW_i * N_i$$

Сложность	Описание	Вес UCW_i	Кол-во N_i	*
Простая	<ul style="list-style-type: none"> ● Добавление товаров в корзину ● Просмотр статьи 	5	3	15

	<ul style="list-style-type: none"> Подписка на товар 			
Средняя	Контакт с поддержкой клиентов	10	1	10
Высокая	<ul style="list-style-type: none"> Поиск товаров Оформление заказа Просмотр AR-модели 	15	3	45

$$UUCW = 15 + 10 + 45 = 70$$

TCF: определение веса технических факторов

TF	Описание	Вес W_i	Сложность F_i	*
TF1	Распределенность системы	2	1	2
TF2	Производительность	2	3	6
TF3	Эффективность для пользователя	2	1	2
TF4	Сложная внутренняя обработка	3	5	15
TF5	Повторное использование кода	1	1	1
TF6	Простота использования	3	3	9
TF7	Переносимость	1	2	2
TF8	Простота изменений	2	2	4
TF9	Многопоточность	1	0	0
TF10	Дополнительные возможности безопасности	1	2	2
TF11	Простота установки	1	1	1
TF12	Доступ к другим системам	0	2	0
TF13	Необходимы тренажеры для пользователей	1	0	0

$$TCF = C_1 + C_2 * \sum_{i=1}^{13} W_i * F_i$$

- $C_1 = 0.6$

- $C_2 = 0.01$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 44 = 0.6 + 0.44 = 1.04$$

ECF: определение веса фактора окружения

$$TCF = C_1 + C_2 * \sum_{i=1}^8 W_i * F_i$$

- $C_1 = 1.4$
- $C_2 = -0.03$

EF	Описание	Вес W_i	Сложность F_i	*
EF1	Уверенное использование UML/RUP	1.5	4	6
EF2	Количество работников на неполный рабочий день	-1	0	0
EF3	Опытность аналитика	0.5	5	2.5
EF4	Опыт работы с приложениями	0.5	0	0
EF5	Опыт ОО разработки	1	5	5
EF6	Мотивация	1	4	3
EF7	Сложный язык разработки	-1	0	0
EF8	Неизменность требований	2	1	2

$$ECF = 1.4 - 0.03 * (6 + 0 + 2.5 + 0 + 5 + 3 + 0 + 2) = 1.4 - 0.03 * 18.5 = \mathbf{0.845}$$

Расчет размера проекта

$$UCP = (UUCW + UAW) * TCF * ECF * PF$$

Возьмем $PF = 5.4$ (расчеты ниже).

$$UCP = (70 + 6) * 1.04 * 0.845 * 5.4 = 360,8 \text{ человека/часов}$$

Расчет фактора продуктивности

Для расчета фактора продуктивности возьмем похожий по функционалу и техническим требованиям проект – курсовую работу по базам данных. В команде было 2 человека, каждый из которых суммарно работал над проектом 125 часов. Итого 250 человеко-часов.

Экзоры те же, поэтому берем значение **UAW = 6**.

Прецеденты:

Сложность	Описание	Вес UCWi	Кол-во Ni	*
Простая	<ul style="list-style-type: none"> Реализация уведомлений 	5	1	5
Средняя	<ul style="list-style-type: none"> Создание персонального календаря Создание календаря питания 	10	2	20
Высокая	<ul style="list-style-type: none"> Реализация чата 	15	1	15

UUCW = 40

Технические факторы совпадают. **TCF = 1.04**

Факторы окружения:

EF	Описание	Вес Wi	Сложность Fi	*
EF1	Уверенное использование UML/RUP	0	4	0
EF2	Количество работников на неполный рабочий день	-1	0	0
EF3	Опытность аналитика	0	5	0
EF4	Опыт работы с приложениями	0.5	0	0
EF5	Опыт ОО разработки	3	3	9
EF6	Мотивация	0.5	2	1
EF7	Сложный язык разработки	-1	0	0
EF8	Неизменность требований	1	1	2

ECF = 1.4 - 0.03 * (0 + 0 + 0 + 0 + 9 + 1 + 0 + 2) = 1.4 - 0.03 * 12 = 1.04

UCP' = (UUCW + UAW) * TCF * ECF = (6 + 40) * 0.99 * 1.04 = 47.03

Значит **PF = 250 / 47.03 = 5.4 человеко-часа**

Сравнение

Метод оценки	Трудозатраты в человеко-месяцах
Наивный	10.9

PERT	11.6
Функциональные точки	субъективно
COCOMO II	9.77
Варианты использования	2.8

Вывод

- **Наивный метод**, каким бы он ни был примитивным, может дать хорошее представление о сложности проекта, не углубляясь в детали. Если надо дать ответ о сроках в течение 10 минут, то это идеальный вариант. Правда можно наступить на грабли – те самые детали, в которые не углублялись при оценке. Для этого результаты умножают на 2, Пи или какую-либо другую константу.
- **Метод PERT** использует вероятностный подход и предполагает несложные расчеты, которые помогают сделать оценку с определенным доверительным интервалом. Удобно, когда надо оценить затраты на проект по перцентилям. Данный метод дал самый пессимистичный результат.
- **Метод функциональных точек** является довольно сложным. Из всех методов с ним надо было больше всего повозиться, так как по нему мало информации и нет четких шагов по оценке проекта.
- **COCOMO II** основан на методе функциональных точек. Он отлично подойдет, когда за спиной команды уже реализовано множество проектов. Опыт, полученный в похожих проектах, позволяет получить достаточно реалистичные оценки трудоемкости.
- **Метод оценки вариантов использования** очень удобен, так как опирается напрямую на UseCase-диаграмму из функциональных требований. Достаточно легко считается. Однако смущает загадочный "фактор продуктивности", который может дать разброс в 50% – такая себе оценка. В сравнении он оказался самым оптимистичным. Вероятно, это из-за того, что каждый вариант использования был оценен не точно.

Не реалистичность оценок демотивирует. Недооценка приводит к ошибкам планирования и неэффективному взаимодействию. Агрессивные сроки и постоянное давление служат причиной того, что затраты на проект растут экспоненциально и неограниченно.