

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

Факультет программной инженерии и компьютерной техники
Системное программное обеспечение

Дисциплина “Экономика программной инженерии”

Отчет к лабораторной работе №1

Выполнили:
Студенты группы Р34131
Ваховский Павел Андреевич
Бритков Анатолий Анатольевич

Проверил:
Машина Екатерина Алексеевна

г. Санкт-Петербург
2023г

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.

Сайт: it-guild.com

Функциональные требования

Категории

1. Данная панель должна реализовывать всю навигацию по сайту и состоять из следующих разделов:
 - a. Продукты.
 - i. При наведении курсора мыши на категорию должен появляться список с актуальными продуктами компании
 - ii. При клике на конкретный продукт осуществляется переход на страницу продукта, которая должна содержать:
 1. Описание продукта и самую важную информацию о нем
 2. Ссылку для скачивания презентации о продукте, если она прикреплена
 3. Ссылку на youtube.com с плейлистом видео о продукте
 4. Кнопку “Заказа Демо”
 - b. Услуги
 - i. Должен быть список с предоставляемыми услугами, сгруппированными по направлению услуг

- ii. При нажатии на конкретную услугу осуществляется переход на страницу конкретной услуги, которая должна удовлетворять следующим условиям:
 - 1. Должна содержать блок с основной информацией об услуге:
 - a. Название услуги
 - b. Описание услуги
 - c. Зачем может потребоваться для бизнеса
 - 2. Должна содержать более подробное описание услуги
 - 3. Должна содержать блок с описанием преимущества внедрения услуги
 - 4. Должна содержать блок с возможными решениями:
 - a. Список сервисов, которые помогут реализовать услугу
 - 5. Должна содержать блок с причинами, почему пользователи должны выбирать именно нас
 - 6. Должна содержать блок с ссылкой на заявку для заказа услуги
- iii. Должен быть блок, описывающий нашу целевую аудиторию
- iv. Должен быть блок, рассказывающий о наших преимуществах и причинах, почему пользователи должны выбирать именно нас
- v. Должен быть блок, который описывает жизненный цикл внедряемого ПО
- c. База знаний
 - i. Должен быть блог:
 - 1. Должен содержать список всех тегов, по которым можно найти интересующие статьи
 - 2. Должен содержать список последних выложенных статей, которые должны содержать:
 - a. Название статьи
 - b. Дата выкладки
 - c. Краткое описание статьи
 - d. Теги
 - 3. При клике на статью должно пересылать на страницу с статьей
 - 4. **Для администратора.** Должна быть возможность переходить на страницу создания статьи
 - ii. Должен быть раздел FAQ:
 - 1. Должен быть блок, где сказано, что пользователи могут обращаться с их вопросами по номеру телефона
 - 2. Должен содержать список самых часто задаваемых вопросов
 - a. При клике на вопрос должен быть дропдаун с развернутым ответом на заданный вопрос
 - 3. **Для администратора.** Должна быть кнопка, позволяющая добавить новый вопрос и ответ на него
 - iii. Должен быть глоссарий:

1. Должен иметь список терминов, отсортированных в лексикографическом порядке
2. При клике на конкретный термин осуществляется переход на страницу с описанием термина
3. **Для администратора.** Должна быть возможность создавать новую страницу с термином

d. Компания

- i. При наведении курсора мыши на категорию должен появляться список со следующими блоками информации о компании:
 1. Реквезиты
 2. Клиенты
 3. Новости
 4. Вакансии
 5. Мероприятия
 6. Контакты
- ii. При клике на конкретный элемент списка открывается страница со следующим содержанием соответственно:
 1. Реквезиты
 - a. Реквизиты компании на русском и английском языках в табличном виде
 - b. Ссылка на скачивание документа с реквизитами в формате pdf
 2. Клиенты
 - a. Список компаний-партнеров с фирменными логотипами. При клике на конкретную компанию открывается страница с описанием кейса сотрудничества
 - b. **Для администратора.** Должна быть возможность добавить нового клиента
 3. Новости
 - a. Список новостей в хронологическом порядке, при клике открывается содержание новости
 - b. Набор кликабельных тегов. При выборе нескольких тегов происходит фильтрация списка новостей с условием И
 - c. **Для администратора.** Должна быть возможность добавить новую новость
 4. Вакансии
 - a. Список вакансий с указанием города и основных обязанностей
 - b. Панель фильтра вакансий по локации
 - c. При клике на вакансий открывается ее подробное описание, в котором может быть ссылка на hh.ru
 - d. Форма отправки своего резюме. Содержит обязательные поля с контактными данными, а также предполагает прикрепление pdf-файла резюме
 - e. **Для администратора.** Должна быть возможность добавить новую вакансию

5. Мероприятия

- a. Список мероприятий в хронологическом порядке
- b. Набор кликабельных тегов. При выборе нескольких тегов происходит фильтрация списка мероприятий с условием И
- c. **Для администратора.** Должна быть возможность добавлять новые мероприятия.

6. Контакты

- a. Адресс, почта, телефон для каждого города в отдельной колонке
- b. Карта Google.Maps с выбранным адресом офиса в соответствующем городе
- c. Форма “Задать вопрос” с обязательными полями контактных данных и текста вопроса

Все страницы сайта:

1. Должны содержать “шапку”/боковую панель. Она должна содержать:
 - a. Категории:
 - i. Продукты
 - ii. Услуги
 - iii. База знаний
 - iv. Компания
 - b. Ссылки на страницы:
 - i. Главная страница
 - ii. Англоязычная версия сайта на отдельном домене
 - c. Функциональность для:
 - i. Перехода к строке поиска
 - ii. Перехода к форме ввода данных для “Заказа Демо”
2. Должны содержать “подвал”, который отвечает следующим требованиям:
 - a. Направляет на следующие страницы сайта:
 - i. Услуги
 - ii. Блог
 - iii. Глоссарий
 - iv. Автоматизация ОЦО
 - v. FAQ
 - vi. Компания
 - b. Имеет ссылки на следующие социальные сети:
 - i. YouTube
 - ii. Twitter
 - iii. Linkedin
 - iv. Habr
 - c. Содержит следующую контактную информацию:
 - i. Номер телефона
 - ii. Почта
 - d. Содержит информацию о юридическом адресе компании
 - e. Содержит ссылку на политику конфиденциальности

- f. Содержит информацию с ссылкой на сайт разработчика сайта
- 3. Основной контент страницы. Должен формироваться динамически и содержание должно соответствовать текущей категории из 1.а.*. Исключение составляет главная страница(), наполнение которой может состоять из подразделов нескольких категорий
- 4. **Для администратора.** Для каждого блока, должна быть кнопка “Редактировать”, которая должна отвечать следующим требованиям:
 - a. Для текстовых полей она должна открывать возможность редактировать текст
 - b. Для блоков, содержащих список, должна открывать возможность редактировать определенный элемент списка и добавлять новый элемент списка с дальнейшей возможностью редактировать его

Для администратора. Страница создания новой страницы/элемента, конкретной категории:

- 1. Должны быть блоки, позволяющие описать каждый из блоков, перечисленных в описании конкретной страницы

Страница с термином:

- 1. Должна содержать заголовок с термином
- 2. Должна содержать описание термина
- 3. Должна содержать блок с ссылками на related термины

Страница с статьёй:

- 1. Должна содержать название статьи
- 2. Должна содержать текст статьи
- 3. Должна содержать список тегов, которые относятся к этой статье
- 4. Должна содержать информацию о дате выкладки статьи
- 5. Должна содержать информацию о дате последнего изменения в статье

Страница поиска:

- 1. Должна содержать панель с вводом интересующего запроса
- 2. Должна содержать блок с результатами поиска, который должен содержать:
 - a. Категорию, в которой был найден результат
 - b. Название найденного ресурса
 - c. Краткое описание найденного ресурса
- 3. При нажатии на найденный ресурс должен осуществляться переход на конкретную страницу ресурса

Главная страница:

- 1. Должна содержать блок с самыми интересными статьями из блога
- 2. Должна содержать блок с информацией о компании, отвечающий на следующие вопросы:
 - a. Кто они?
 - b. Чем они занимаются?
- 3. Должна содержать примеры сервисов, которые предоставляет компания, а именно:
 - a. Ссылка на страницу сервиса
 - b. Название сервиса
 - c. Описание
 - d. Конкретные действия, которые компания выполняет в рамках этого сервиса
- 4. Должна содержать продукты, которые предоставляет компания:

- а. Ссылка на страницу продукта
 - б. Логотип продукта
 - с. Краткое описание продукта
- 5. Должна содержать блок с примерами компаний, которые являются клиентами сервиса и содержать:
 - а. Ссылка на кейсы
 - б. Изображения компаний, которые пользуются продуктом
- 6. Должна содержать блок с новостями компании:
 - а. Ссылка на страницу со всеми новостями
 - б. Самые интересные новости

Оценка трудоемкости наивным методом

Наивный метод					
Страница	№	Требование	Оценка мин. (чел.-часов)	Оценка макс. (чел.-часов)	Оценка вероят. (чел.-часов)
Продукты	1	Описание	1	3	2
	2	Ссылка для скачивания презентации	15	30	20
	3	Ссылка на youtube	1	3	2
	4	Кнопка "Заказ Демо"	1	3	2
Услуги	1	Общая информация	1	3	2
	2	Описание	1	3	2
	3	Описание преимуществ	1	3	2
	4	Описание возможных решений	1	3	2
	5	Описание причин, почему мы	1	3	2
	6	Ссылка на заявку с заказом	1	3	2

Статья	1	Заголовок	1	3	2
	2	Основной текст	1	3	2
	3	Список тегов	20	40	27
	4	Дата выкладки	5	10	7
	5	Дата последнего изменения	5	10	7
Блог	1	Список всех тегов	20	40	27
	2	Список последних выложенных статей	25	50	33
	3	Клик на статью	5	10	7
FAQ	1	Информация для пользователей	5	10	7
	2	Список самых частых вопросов	5	10	7
	3	Клик на частый вопрос	10	20	13
Термин	1	Заголовок	1	3	2
	2	Описание термина	1	3	2
	3	Related термины	10	20	13
Глоссарий	1	Список терминов	20	40	27
	2	Клик на термин	4	8	5
Реквизиты	1	Таблица с реквизитами	5	10	7
	2	Ссылка на скачивание	10	20	13

Клиенты	1	Список компаний-партнеров	4	8	5
Новости	1	Список новостей	10	20	13
	2	Список тегов	20	40	27
Вакансии	1	Список вакансий	10	20	13
	2	Фильтрация вакансии	15	30	20
	3	Клик на конкретную вакансию	10	20	13
	4	Форма отправки резюме	20	40	27
Мероприятия	1	Список мероприятий	10	20	13
	2	Список тегов	20	40	27
Контакты	1	Общая информация	1	3	2
	2	Карта Google.Maps	30	60	40
	3	Форма "Задать вопрос"	20	40	27
Все страницы	1	Шапка	30	60	40
	2	Подвал	30	60	40
Поиск	1	Панель с вводом запроса	5	10	6
	2	Результат поиска (алгоритм поиска + выдача результата)	50	100	65
	3	Переход на страницу ресурса	2	4	3

Главная страница	1	Самые интересные статьи из блога	10	20	13
	2	Информация о компании	1	3	2
	3	Список сервисов	10	20	13
	4	Список продуктов	10	20	13
	5	Список компаний-партнеров	10	20	13
	6	Новости компании	10	20	13
Администратор	1	Возможность редактировать конкретный элемент страницы	40	80	56
	2	Страница для создания страниц	100	200	140
Итого			655	1325	890
	С учетом проектирования, документирования, тестирования, отладки (коэфф 3.14)		2058	4163	2796

Оценка трудоемкости методом PERT

- M_i – наиболее вероятная оценка трудозатрат
- O_i – оптимистичная оценка. Так бывает только в кино
- P_i – пессимистичная оценка. Наступили на все возможные грабли
- Оценка средней трудоемкости
 - $E_i = (P_i + 4M_i + O_i)/6$
- Среднеквадратичное отклонение
 - $CKO_i = (P_i - O_i)/6$
- 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%)
 - $E_{95\%} = E + 2 * CKO$

Все показатели в таблице измеряются в человеко-часах.

PERT							
Страница	№	Требование	O _i (чел.-часов)	P _i (чел.-часов)	M _i (чел.-часов)	E _i (чел.-часов)	CKO _i (чел.-часов)
Продукты	1	Описание	1	3	2	2,0	0,3
	2	Ссылка для скачивания презентации	15	30	20	20,8	2,5
	3	Ссылка на youtube	1	3	2	2,0	0,3
	4	Кнопка "Заказ Демо"	1	3	2	2,0	0,3
	1	Общая информация	1	3	2	2,0	0,3
	2	Описание	1	3	2	2,0	0,3
	3	Описание преимуществ	1	3	2	2,0	0,3
	4	Описание возможных решений	1	3	2	2,0	0,3

Услуги

	5	Описание причин, почему мы	1	3	2	2,0	0,3
	6	Ссылка на заявку с заказом	1	3	2	2,0	0,3
Статья	1	Заголовок	1	3	2	2,0	0,3
	2	Основной текст	1	3	2	2,0	0,3
	3	Список тегов	20	40	27	28,0	3,3
	4	Дата выкладки	5	10	7	7,2	0,8
	5	Дата последнего изменения	5	10	7	7,2	0,8
Блог	1	Список всех тегов	20	40	27	28,0	3,3
	2	Список последних выложенных статей	25	50	33	34,5	4,2
	3	Клик на статью	5	10	7	7,2	0,8
FAQ	1	Информация для пользователей	5	10	7	7,2	0,8
	2	Список самых частых вопросов	5	10	7	7,2	0,8
	3	Клик на частый вопрос	10	20	13	13,7	1,7
	1	Заголовок	1	3	2	2,0	0,3

Термин

	2	Описание термина	1	3	2	2,0	0,3
	3	Related термины	10	20	13	13,7	1,7
Глоссарий	1	Список терминов	20	40	27	28,0	3,3
	2	Клик на термин	4	8	5	5,3	0,7
Реквизиты	1	Таблица с реквизитами	5	10	7	7,2	0,8
	2	Ссылка на скачивание	10	20	13	13,7	1,7
Клиенты	1	Список компаний-партнеров	4	8	5	5,3	0,7
Новости	1	Список новостей	10	20	13	13,7	1,7
	2	Список тегов	20	40	27	28,0	3,3
Вакансии	1	Список вакансий	10	20	13	13,7	1,7
	2	Фильтрация вакансии	15	30	20	20,8	2,5
	3	Клик на конкретную вакансию	10	20	13	13,7	1,7
	4	Форма отправки резюме	20	40	27	28,0	3,3
Мероприятия	1	Список мероприятий	10	20	13	13,7	1,7
	2	Список тегов	20	40	27	28,0	3,3

Контакты	1	Общая информация	1	3	2	2,0	0,3
	2	Карта Google.Maps	30	60	40	41,7	5,0
	3	Форма "Задать вопрос"	20	40	27	28,0	3,3
Все страницы	1	Шапка	30	60	40	41,7	5,0
	2	Подвал	30	60	40	41,7	5,0
Поиск	1	Панель с вводом запроса	5	10	6	6,5	0,8
	2	Результат поиска (алгоритм поиска + выдача результата)	50	100	65	68,3	8,3
	3	Переход на страницу ресурса	2	4	3	3,0	0,3
Главная страница	1	Самые интересные статьи из блога	10	20	13	13,7	1,7
	2	Информация о компании	1	3	2	2,0	0,3
	3	Список сервисов	10	20	13	13,7	1,7
	4	Список продуктов	10	20	13	13,7	1,7
	5	Список компаний-партнеров	10	20	13	13,7	1,7
	6	Новости компании	10	20	13	13,7	1,7

Администратор	1	Возможность редактировать конкретный элемент страницы	40	80	56	57,3	6,7
	2	Страница для создания страниц	100	200	140	143,3	16,7
Итого						Е	СКО
						923	112
			Суммарная трудоемкость проекта (с вероятностью 95%)			1146,7	

Кодирование составляет только 25% общих трудозатрат проекта, поэтому суммарная трудоемкость проекта составит примерно 4 586 человеко-часа.

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

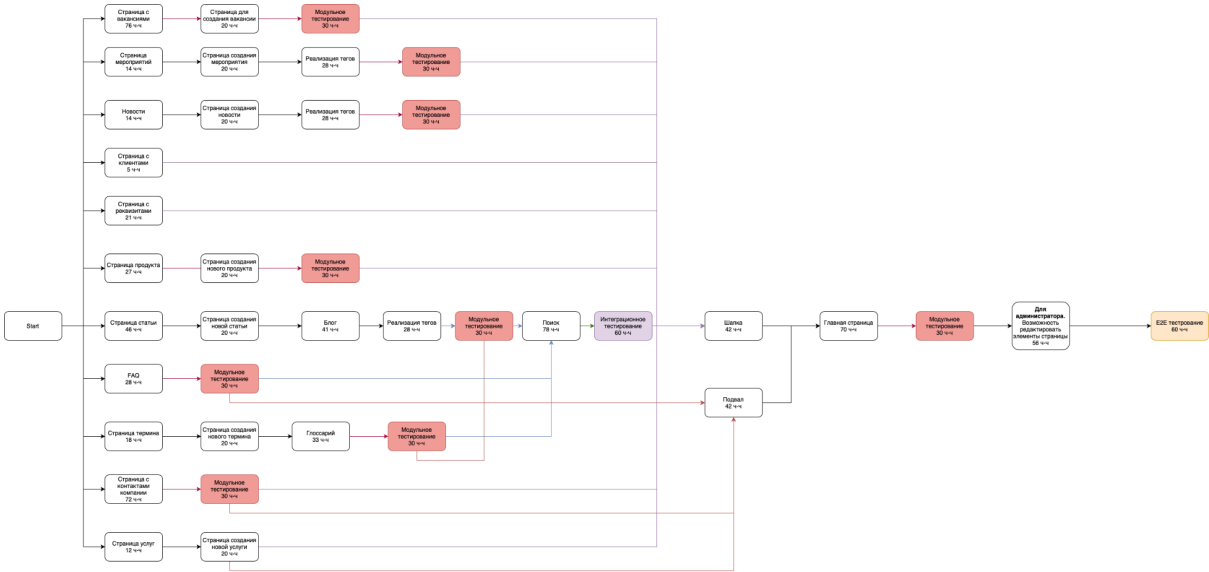
Соответственно, трудоемкость проекта в человеко-месяцах составит $4\,586 / 132 = 34,74$.

Согласно формуле Б.Бозма оптимальная продолжительность проекта составит:

$$T = 2.5 * (34,74)^{1/3} \approx 8,15 \text{ месяцев,}$$

а средняя численность команды - 4 человек.

Сетевая диаграмма



Критический путь: 561 ч

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:

- Имя – 1 DET
- (Телефон, Корпоративный email) - 2 RET
- Название компании - 1 DET
- Сообщение – 1 DET

Итого: 2 RET и 3 DET, оцениваем как Low.

Функциональные элементы

- Ввод данных
 - Оставить заявку/заказать демо

- б. Отправить резюме
- 2. Запросы к базе данных
 - а. Просмотр новостей блога, использование фильтров
 - б. Получение информации о доступных услугах и продуктах
 - с. Фильтры по вакансиям
- 3. Вывод данных
 - а. Вывод информации об услугах и продуктах с изображениями

Подсчет функциональных точек, связанных с данными

№	Название	RET	DET	Сложность	UFP
1	Форма заказа демо/оставления заявки	Личная информация, адрес, комментарий (3)	5	Low	7
2	Форма отправки резюме	Личная информация, адрес, комментарий (3)	5	Low	7
3	Админка: Конструктор страницы продукта/услуги	Подробное описание, картинки, ссылки на видео и документы	10-20	Average	10
4	Админка: Конструктор новостей	текст, картинки, ссылки на видео и документы, теги	10-20	Average	10

Подсчет функциональных точек, связанных с транзакциями

Функция	Тип транзакций		
	EI	EO	EQ
Изменяет поведение системы	Основная	Дополнительная	-
Поддержка одного или более внутренних логических файлов	Основная	Дополнительная	-

Представление информации пользователю	Дополнительная	Основная	Основная
---------------------------------------	----------------	----------	----------

EI	1-4 DET	5-15 DET	16+ DET
0-1 FTR	Low	Low	Average
2 FTR	Low	Average	High
3+ FTR	Average	High	High

Таблица 11. Матрица сложности внешних выходных транзакций и внешних запросов (EO & EQ)

EO & EQ	1-5 DET	6-19 DET	20+ DET
0-1 FTR	Low	Low	Average
2-3 FTR	Low	Average	High
4+ FTR	Average	High	High

Таблица 12. Сложность транзакций в не выровненных функциональных точках (UFP)

Сложность транзакций	Количество UFP (EI & EQ)	Количество UFP (EO)
Low	3	4
Average	4	5
High	6	7

№	Название	Тип	FTR	DET	Сложность	UFP
1	Поиск	EQ	3	1	Low	3
2	Просмотр услуг и продуктов	EO	2	2	Low	4
3	Форма заявки	EI	2	5	Average	4
4	Просмотр новостей с фильтрами по	EQ	2	10	Average	3

	тегам					
5	Отправка резюме	EI	2	5	Average	4
6	Админ: Добавление/изменение продукта/услуги	EI	2	10	Average	4
7	Админ: Добавление/изменение новости	EI	2	10	Average	4

TOTAL UFP : 34 + 36= 70

Определение значение 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	1+3
7	Интенсивность изменения данных	0
8	Сложность обработки	0
9	Повторное использование	0
10	Удобство инсталляции	0
11	Удобство администрирования	2
12	Портируемость	1
13	Эргономика	2

14	Гибкость	1
$TDI = \sum DI = 10$ $VAF = (TDI * 0.01) + 0.65 = 0.75$		

$$APF = UFP * VAF = 70 * 0.75 = 52.5$$

Расчет трудоемкости методом COCOMO II

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

$$A = 2,94$$

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

$$B = 0,91$$

- 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
Java(Spring Boot)	60	50	80
JavaScript	55	45	85

$$LoC = 60 * 21 + 55 * 39 = 3403 \text{ (3.403 KSLOC)}$$

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: $1.00 * 0.60 * 0.95 * 0.87 * 1.00 * 1.10 * 1.00 = \mathbf{0.546}$

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

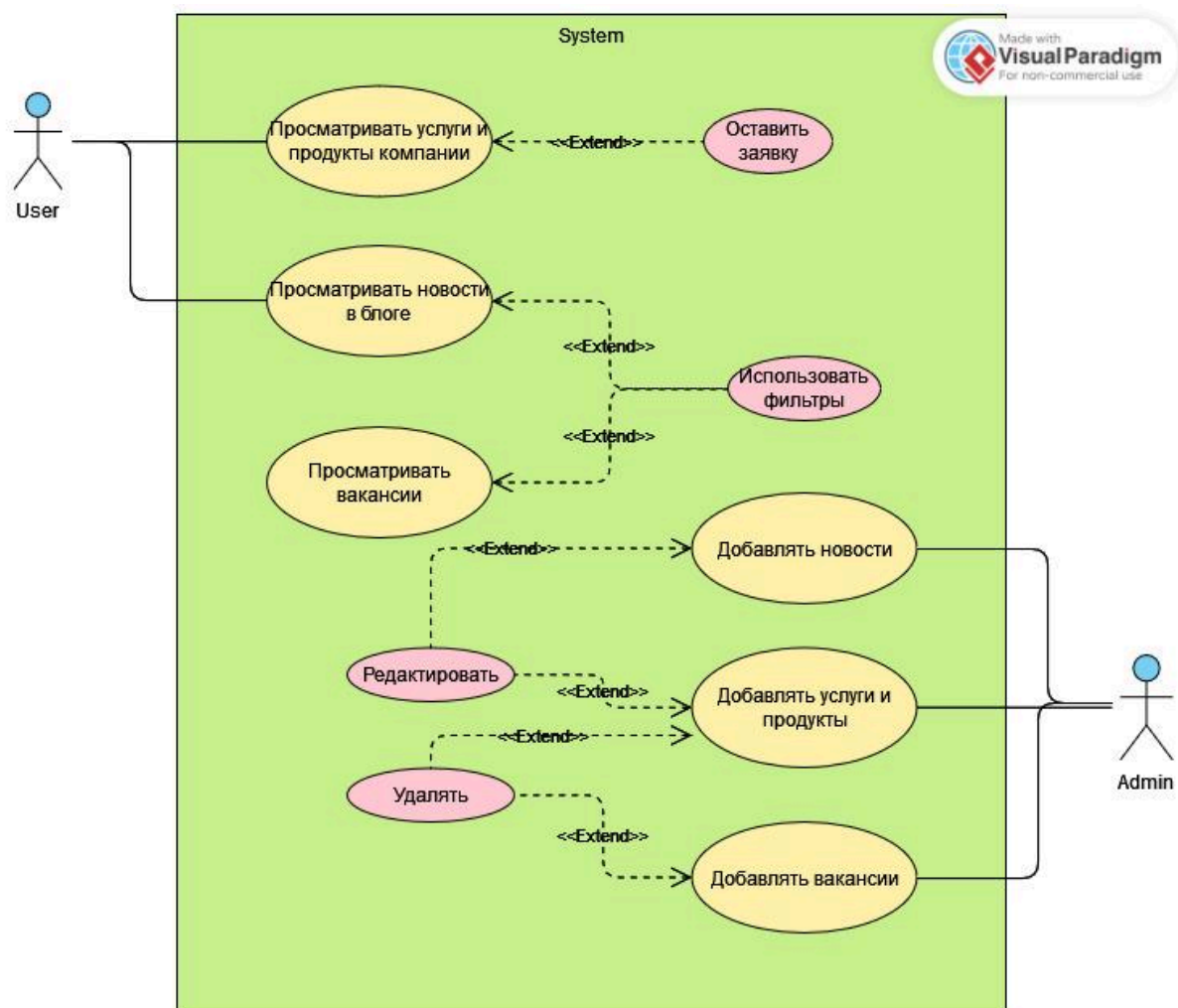
Суммарный фактор масштаба: $2.48 + 1.01 + 5.65 + 4.38 + 6.24 = 19.76$

Итоговый расчет

$$E = 0.91 + 0.01 * 19.76 = 1.1076$$

$$PM = 2.94 * 3.403 ^{(1.1076)} * 0.546 = 6,232$$

Оценка размера проекта методом оценки вариантов использования



Варианты использования

Для пользователя:

1. Взаимодействие с услугами и продуктами
 - a. Пользователь может искать и просматривать услуги и продукты в рамках соответствующих разделов на сайте
 - b. Пользователь может “Оставить заявку” на непосредственно интересующий его продукт или услугу
2. Просмотр и поиск новостей и мероприятий
 - a. Пользователь может осуществлять поиск по вхождению слов и фильтрацию по тегам новостей, мероприятий и записей в блоге
3. Взаимодействие с вакансиями
 - a. Пользователь может осуществлять поиск по ключевым словам и фильтрацию по городам в списке доступных вакансий, а далее переходить по ссылке на hh.ru

- b. Пользователь может отправить свое резюме и контактные данные без привязки к конкретной вакансии через форму

Для администратора:

4. Взаимодействие с услугами и продуктами
 - a. Администратор может добавлять, удалять и редактировать услуги и продукты для соответствующих разделов на сайте
5. Взаимодействие с разделами новостей и мероприятий
 - a. Администратор может добавлять, удалять и редактировать услуги и продукты для соответствующих разделов на сайте
 - b. Администратор может управлять актуальным списком тегов для фильтрации
6. Взаимодействие с вакансиями
 - a. Администратор может удалять и добавлять новые вакансии, а также редактировать их описание и ссылки на hh.ru
 - b. Администратор может редактировать список городов, в которых доступны вакансии

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 актора
- **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 акторов

$$UAW = \sum_{i=1}^2 AW_i * N_i$$

Сложность	Описание	Вес AW_i	Кол-во N_i	*
Средняя	Админ-панель для администратора	3	1	3
Высокая	Пользователь с графическим интерфейсом	3	1	3

$$UAW = 3 + 3 = 6$$

UUCW: определение веса прецедентов

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

Сложность	Описание	Вес UCW_i	Кол-во N_i	*
Простая		0	0	0
Средняя	Взаимодействие с услугами и продуктами: - для пользователя - администратора Взаимодействие с новостями и мероприятиями: - для пользователя Взаимодействие с вакансиями: - для пользователя	10	4	40
Высокая	Взаимодействие с новостями и мероприятиями: - для администратора Взаимодействие с вакансиями: - для администратора	15	2	30

$$UUCW = 30 + 20 = 70$$

TCF: определение веса технических факторов

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

$$- C_1 = 0.6$$

$$- C_2 = 0.01$$

TF	Описание	Вес W_i	Сложность F_i	*
TF1	Распределенность системы	1	1	1
TF2	Производительность	1	2	2
TF3	Эффективность для пользователя	1.5	1	1.5
TF4	Сложная внутренняя обработка	1	2	2
TF5	Повторное использование кода	1	1	1
TF6	Простота установки	1	1	1
TF7	Простота использования	3	3	9

TF8	Переносимость	1	2	2
TF9	Простота изменений	2	2	4
TF10	Многопоточность	0	0	0
TF11	Дополнительные возможности безопасности	0.5	1	1
TF12	Доступ к другим системам	1	1	1
TF13	Необходимы тренажеры для пользователей	0	0	0

$$\mathbf{TCF} = 0.6 + 0.01 * 29.5 = 0.295 + 0.6 = \mathbf{0.895}$$

ECF: определение веса факторов окружения

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

$$- C_1 = 1.4$$

$$- C_2 = -0.03$$

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	3	3
EF7	Сложный язык разработки	-1	0	0
EF8	Неизменность требований	2	1	2

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

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, суммарно на проект было затрачено около 100 человеко-часов.

Поскольку акторов в том продукте было не 2, а 3, то возьмем значение **UAW = 8**.

Прецеденты:

Сложность	Описание	Вес UCW_i	Кол-во N_i	*
Простая	<ul style="list-style-type: none"> - Поиск и отклик на заказы исполнителем - Публикация заказов в общем доступе 	5	2	10
Средняя	<ul style="list-style-type: none"> - Персональные предложения заказов и отклики на них - Оценка заказов, открытие спорных ситуаций 	10	2	20
Высокая	<ul style="list-style-type: none"> - Разбор администратором спорных ситуаций 	15	1	15

UUCW = 45

Технические факторы совпадают. **TCF = 0.895**

Факторы окружения

EF	Описание	Вес W_i	Сложность F_i	*
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	1

ECF = 1.4 - 0.03 * (0 + 0 + 0 + 0 + 9 + 1 + 0 + 2) = 1.4 - 0.03 * 11 = 1.04

UCP' = (UUCW + UAW) * TCF * ECF = 53 * 0.895 * 1.07 = 50,76

Тогда **PF = 100/53,56 = 1,97 человеко-часа**

Расчет размера проекта

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

$$UCP = (70 + 6) * 0.845 * 0.895 * 1.97 = 113 \text{ человеко-часов}$$

Метод оценки	Трудозатраты в человеко-месяцах
Наивный	3.88
PERT	8.15
Функциональные точки	субъективно
COCOMO II	6.46
Варианты использования	0.60