

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №1
по дисциплине
«Экономика программной инженерии»
Вариант: podrygka.ru

Выполнили:

студент группы Р34121

студент группы Р34121

Титилин П.А.

Харин В.С.

Преподаватель:

преподаватель практики

Машина Е.А.

Санкт-Петербург 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ЗАДАНИЕ..... | 3 |
| ВАРИАНТ..... | 3 |
| ВЫПОЛНЕНИЕ..... | 3 |
| Функциональные требования..... | 3 |
| Наивный метод..... | 6 |
| PERT метод..... | 11 |
| Критический путь..... | 14 |
| Метод функциональных точек..... | 16 |
| Определение типа оценки..... | 16 |
| Определение области оценки и границ продукта..... | 16 |
| Данные клиента..... | 16 |
| Функциональные элементы..... | 17 |
| Подсчет функциональных точек, связанных с данными..... | 17 |
| Подсчет функциональных точек, связанных с транзакциями..... | 18 |
| Определение значения фактора выравнивания..... | 19 |
| COCOMO II..... | 20 |
| Оценка размера программного продукта в KSLOC..... | 20 |
| Факторы масштаба..... | 20 |
| Множители трудоемкости..... | 21 |
| Оценка трудоемкости проекта..... | 23 |
| Оценка размера проекта методом оценки вариантов использования..... | 24 |
| Use case..... | 24 |
| Оценка веса прецедентов..... | 25 |
| Оценка веса акторов..... | 25 |
| Фактор технической сложности (TCF)..... | 25 |
| Фактор сложности окружающей среды (ECF)..... | 26 |
| Подсчет фактора продуктивности (PF) на основе прошлого проекта..... | 27 |
| Use case..... | 27 |
| Оценка веса прецедентов..... | 28 |
| Оценка веса акторов..... | 28 |
| Фактор технической сложности (TCF)..... | 29 |
| Фактор сложности окружающей среды (ECF)..... | 30 |
| Подсчет трудоемкости проекта..... | 30 |
| Анализ результатов..... | 31 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 32 |

ЗАДАНИЕ

Для выданного веб-проекта:

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

<https://www.podrygka.ru/>

ВЫПОЛНЕНИЕ

Функциональные требования

1. Главная страница:
 - Отображение актуальных акций и специальных предложений.
 - Меню с категориями товаров и услуг.
 - Поиск по сайту для быстрого доступа к продуктам.
 - Возможность подписки на рассылку новостей и скидок.

2. Каталог товаров:

- Удобная навигация по категориям товаров.
- Фильтры для сортировки и поиска товаров (по цене, бренду, типу товара и другим характеристикам).
- Отображение подробной информации о товаре, включая описание, изображения, цену и наличие.

3. Корзина и оформление заказа:

- Добавление товаров в корзину.
- Просмотр и редактирование содержимого корзины.
- Оформление заказа с указанием контактных данных и адреса доставки.
- Различные методы оплаты (кредитные карты, электронные платежи, наличные и другие).
- Подтверждение заказа с уведомлением на электронную почту.

4. Личный кабинет:

- Регистрация и авторизация пользователей.
- Просмотр истории заказов и их статуса.
- Управление данными профиля (адрес доставки, контактная информация).
- Возможность смены пароля и восстановления учетных данных.

5. Контактная информация:

- Страница с контактами и картой местоположения.
- Форма обратной связи для вопросов и предложений от пользователей.
- Контактные данные для службы поддержки.

6. Мобильная адаптация:

- Оптимизированный дизайн и удобное отображение на мобильных устройствах.

7. Защита и безопасность:

- Защита от вредоносных атак и взломов.

- Шифрование данных пользователей и транзакций.
8. Интеграция с внешними системами:
- Интеграция с системами управления складом.
 - Интеграция с платежными системами и доставкой.
9. Аналитика и мониторинг:
- Интеграция с инструментами аналитики для отслеживания посещаемости и поведения пользователей.
10. Техническая поддержка и обновления:
- Регулярное обновление и поддержка технической инфраструктуры проекта.

Наивный метод

| # | Название | Описание | Optimistic | Pessimistic | Optimal |
|-----|------------------------------|---|------------|-------------|---------|
| 1 | Требования | | 90 | 180 | 130 |
| 1.1 | Определение требований | Сбор и анализ требований к функциональности, дизайну и производительности | 60 | 100 | 80 |
| 1.2 | Создание плана проекта | Определение этапов разработки, ресурсов и сроков | 30 | 80 | 50 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 2 | Подготовка | | 80 | 150 | 120 |
| 2.1 | Выбор технологического стека | Выбор оптимального стека технологий для проекта | 10 | 30 | 20 |
| 2.2 | Разработка архитектуры | Проектирование архитектуры высоконагруженного приложения. Этот процесс играет критическую роль в обеспечении того, чтобы система была устойчивой, масштабируемой, безопасной и соответствовала требованиям бизнеса. | 30 | 50 | 40 |
| 2.3 | Разработка прототипа дизайна | Разработка прототипа дизайна приложения, по которому будет построен фронтенд | 40 | 70 | 60 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 3 | Юридические согласования | | 225 | 345 | 300 |

| | | | | | |
|-----|------------------------------|---|-----|-----|-----|
| 3.1 | Юридически е документы | Сайт хранит персональные данные пользователей, значит является оператором персональных данных | 10 | 30 | 20 |
| 3.2 | Юридическ ие документы | Сайт хранит персональные данные пользователей, значит является оператором персональных данных | 210 | 300 | 270 |
| 3.3 | SSL сертификаты | SSL обеспечивает безопасность при обмене трафиком, персональных данных, оплате | 5 | 15 | 10 |
| | | | | | |
| 4 | Фронтенд | | 267 | 525 | 390 |
| 4.1 | Главная | Множество «каруселей», раздел с новинками, акции, эксклюзивы, подгружаемые страницы из онлайн журнала, описание. Необходима адаптивная верстка, плавные анимации. | 40 | 80 | 60 |
| 4.2 | Каталог | Список всех товаров. Нужно реализовать фильтры и группировки. | 30 | 60 | 45 |
| 4.3 | Новинки | Аналогично пункту 2.2, но только для товаров с пометкой «new» | 5 | 10 | 7 |
| 4.4 | Бренды | Поиск по брендам. Отображения товаров только выбранного бренда. | 20 | 40 | 30 |
| 4.5 | Уход | Аналогично пункту 2.2, но только для средств для ухода | 5 | 10 | 7 |
| 4.6 | Азия | Аналогично пункту 2.2, но только для товаров из Азии | 5 | 10 | 7 |
| 4.7 | Акции | Страница со всеми актуальными акциями | 10 | 20 | 15 |

| | | | | | |
|------|-------------------------|--|-----|-----|-----|
| 4.8 | Sale | Аналогично пункту 2.2, но только для товаров с пометкой «Выгодная цена» | 5 | 10 | 7 |
| 4.9 | Поиск | Поиск по товарам | 20 | 40 | 30 |
| 4.10 | Вход | Баннер для входа по номеру телефона и паролю | 7 | 10 | 5 |
| 4.11 | Регистрация | Баннер для регистрации пользователя с указанием имени, номера телефона, электронной почтой и паролем для входа | 10 | 20 | 15 |
| 4.12 | Избранное | Избранные товары пользователя | 5 | 10 | 7 |
| 4.13 | Корзина | Товары, которые пользователь собирается купить | 20 | 40 | 30 |
| 4.14 | Доставка | Страница с оформлением доставки | 20 | 40 | 30 |
| 4.15 | Информационные страницы | Простые страницы с текстовой информацией | 20 | 40 | 30 |
| 4.16 | Поиск магазинов | Поиск по магазинов | 20 | 40 | 30 |
| 4.17 | Оплата | Страница с оплатой товаров | 10 | 20 | 15 |
| 4.18 | Программа лояльности | Карта клиента, история покупок, начисления баллов | 15 | 25 | 20 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 5 | Бэкенд | | 470 | 930 | 700 |
| 5.1 | Сервис товаров | Сервис для работы с товарами, фильтрами, категориями | 40 | 80 | 60 |

| | | | | | |
|------|---|---|----|-----|----|
| 5.2 | Сервис брендов | Отдельный сервис для работы с брендами и их поиском | 20 | 40 | 30 |
| 5.3 | Сервис аутентификации и регистрации и | Сервис для входа и регистрации пользователей | 40 | 120 | 90 |
| 5.4 | Сервис корзины и избранного | Сервис для добавления товаров в избранное и корзину | 40 | 80 | 60 |
| 5.5 | Сервис профиля пользователя | Сервис для работы с профилями пользователей | 40 | 60 | 45 |
| 5.6 | Сервис программы лояльности | Сервис для работы с программой лояльности: скидки, уникальные предложения | 30 | 80 | 60 |
| 5.7 | Сервис доставки | Сервис для оформления доставки | 40 | 60 | 45 |
| 5.8 | Сервис акций и персональных предложений | Сервис для подбора акций и персональных предложений | 40 | 80 | 60 |
| 5.9 | Сервис безопасности | Сервис обеспечивающий безопасность приложения | 20 | 40 | 30 |
| 5.10 | Сервис рассылки | Сервис рассылки СМС и EMAIL сообщений | 20 | 40 | 30 |
| 5.11 | Сервис поиска | Сервис для поиска по товарам | 40 | 60 | 50 |
| 5.12 | Проектирование БД | Работа с базами данных | 40 | 80 | 60 |

| | | | | | |
|------|---------------------------------------|--|----|----|----|
| 5.13 | Сервис оплаты | Сервис оплаты через банковские системы | 40 | 70 | 50 |
| 5.14 | Сервис поиска магазинов | Сервис поиска магазинов на карте | 20 | 40 | 30 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 6 | DevOps | | 46 | 98 | 69 |
| 6.1 | Развертывание серверов | Развертывание и настройка серверов приложения | 5 | 14 | 7 |
| 6.2 | Установка и настройка сертификата SSL | Установка SSL-сертификата для обеспечения безопасной передачи данных между сервером и клиентом | 10 | 20 | 15 |
| 6.3 | Покупка и настройка домена | Покупка и настройка домена для хостинга | 1 | 4 | 2 |
| 6.4 | Системы разработки CI/CD | Развертывание системы непрерывной интеграции и доставки для автоматизации процессов разработки, тестирования и развертывания | 30 | 60 | 45 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 7 | Тестирование | | 28 | 65 | 42 |
| 7.1 | Интеграционное тестирование | Тестирование взаимодействия между компонентами | 8 | 25 | 12 |
| 7.2 | Системное и приемочное тестирование | Тестирование работы приложения в целом | 20 | 40 | 30 |

| | Optimistic | Pessimistic | Optimal |
|------|------------|-------------|---------|
| Итог | 1206 | 2293 | 1751 |

PERT метод

| # | Название | O | P | M | E | CKO | CKO^2 |
|-----|------------------------------|-----|-----|-----|-------|------|--------|
| 1.1 | Определение требований | 60 | 100 | 80 | 80,0 | 6,7 | 44,44 |
| 1.2 | Создание плана проекта | 30 | 80 | 50 | 51,7 | 8,3 | 69,44 |
| 2.1 | Выбор технологического стека | 10 | 30 | 20 | 20,0 | 3,3 | 11,11 |
| 2.2 | Разработка архитектуры | 30 | 50 | 40 | 40,0 | 3,3 | 11,11 |
| 2.3 | Разработка прототипа дизайна | 40 | 70 | 60 | 58,3 | 5,0 | 25,00 |
| 3.1 | Юридические документы | 10 | 30 | 20 | 20,0 | 3,3 | 11,11 |
| 3.2 | Юридические документы | 210 | 300 | 270 | 265,0 | 15,0 | 225,00 |
| 3.3 | SSL сертификаты | 5 | 15 | 10 | 10,0 | 1,7 | 2,78 |
| 4.1 | Главная | 40 | 80 | 60 | 60,0 | 6,7 | 44,44 |
| 4.2 | Каталог | 30 | 60 | 45 | 45,0 | 5,0 | 25,00 |
| 4.3 | Новинки | 5 | 10 | 7 | 7,2 | 0,8 | 0,69 |
| 4.4 | Бренды | 20 | 40 | 30 | 30,0 | 3,3 | 11,11 |

| | | | | | | | |
|------|--|----|-----|----|------|------|--------|
| 4.5 | Уход | 5 | 10 | 7 | 7,2 | 0,8 | 0,69 |
| 4.6 | Азия | 5 | 10 | 7 | 7,2 | 0,8 | 0,69 |
| 4.7 | Акции | 10 | 20 | 15 | 15,0 | 1,7 | 2,78 |
| 4.8 | Sale | 5 | 10 | 7 | 7,2 | 0,8 | 0,69 |
| 4.9 | Поиск | 20 | 40 | 30 | 30,0 | 3,3 | 11,11 |
| 4.10 | Вход | 7 | 10 | 5 | 6,2 | 0,5 | 0,25 |
| 4.11 | Регистрация | 10 | 20 | 15 | 15,0 | 1,7 | 2,78 |
| 4.12 | Избранное | 5 | 10 | 7 | 7,2 | 0,8 | 0,69 |
| 4.13 | Корзина | 20 | 40 | 30 | 30,0 | 3,3 | 11,11 |
| 4.14 | Доставка | 20 | 40 | 30 | 30,0 | 3,3 | 11,11 |
| 4.15 | Информационные страницы | 20 | 40 | 30 | 30,0 | 3,3 | 11,11 |
| 4.16 | Поиск магазинов | 20 | 40 | 30 | 30,0 | 3,3 | 11,11 |
| 4.17 | Оплата | 10 | 20 | 15 | 15,0 | 1,7 | 2,78 |
| 4.18 | Программа лояльности | 15 | 25 | 20 | 20,0 | 1,7 | 2,78 |
| 5.1 | Сервис товаров | 40 | 80 | 60 | 60,0 | 6,7 | 44,44 |
| 5.2 | Сервис брендов | 20 | 40 | 30 | 30,0 | 3,3 | 11,11 |
| 5.3 | Сервис аутентификации и регистрации | 40 | 120 | 90 | 86,7 | 13,3 | 177,78 |
| 5.4 | Сервис корзины и избранного | 40 | 80 | 60 | 60,0 | 6,7 | 44,44 |
| 5.5 | Сервис профиля пользователя | 40 | 60 | 45 | 46,7 | 3,3 | 11,11 |
| 5.6 | Сервис программы лояльности | 30 | 80 | 60 | 58,3 | 8,3 | 69,44 |

| | | | | | | | |
|------|---|----|----|----|--------|-----|-------|
| 5.7 | Сервис доставки | 40 | 60 | 45 | 46,7 | 3,3 | 11,11 |
| 5.8 | Сервис акций и персональных предложений | 40 | 80 | 60 | 60,0 | 6,7 | 44,44 |
| 5.9 | Сервис безопасности | 20 | 40 | 30 | 30,0 | 3,3 | 11,11 |
| 5.10 | Сервис рассылки | 20 | 40 | 30 | 30,0 | 3,3 | 11,11 |
| 5.11 | Сервис поиска | 40 | 60 | 50 | 50,0 | 3,3 | 11,11 |
| 5.12 | Проектирование БД | 40 | 80 | 60 | 60,0 | 6,7 | 44,44 |
| 5.13 | Сервис оплаты | 40 | 70 | 50 | 51,7 | 5,0 | 25,00 |
| 5.14 | Сервис поиска магазинов | 20 | 40 | 30 | 30,0 | 3,3 | 11,11 |
| 6.1 | Развертывание серверов | 5 | 14 | 7 | 7,8 | 1,5 | 2,25 |
| 6.2 | Установка и настройка сертификата SSL | 10 | 20 | 15 | 15,0 | 1,7 | 2,78 |
| 6.3 | Покупка и настройка домена | 1 | 4 | 2 | 2,2 | 0,5 | 0,25 |
| 6.4 | Системы разработки CI/CD | 30 | 60 | 45 | 45,0 | 5,0 | 25,00 |
| 7.1 | Интеграционное тестирование | 8 | 25 | 12 | 13,5 | 2,8 | 8,03 |
| 7.2 | Системное и приемочное тестирование | 20 | 40 | 30 | 30,0 | 3,3 | 11,11 |
| | | | | | 1750,5 | | 33,59 |

$$E_{95\%} = E + 2 \cdot \text{CKO} = 1817,7$$

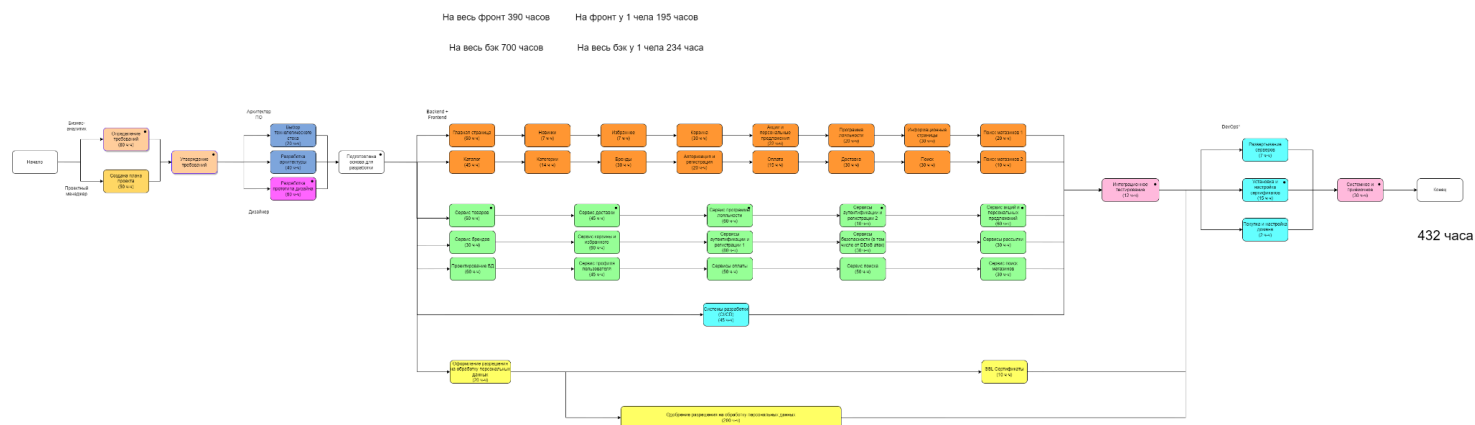
$$E_i = (P_i + O_i + 4M_i)/6$$

$$CKO_i = (P_i - O_i)/6$$

$$CKO = \sqrt{\Sigma(CKO_i^2)} = 33,59$$

Критический путь

432 часа



Оригинал

Основная команда разработчиков:

- 2 Frontend разработчика
- 3 Backend разработчика
- 1 Тестировщик

Специалисты проекта:

- 1 Юрист
- 1 Архитектор ПО
- 1 Дизайнер
- 1 Бизнес-аналитик
- 1 Проектный-менеджер
- 1 DevOps

Рабочий день 8 часов

Frontend с модульным тестированием - 196 ч - 33 дня - 25

Backend с модульным тестированием - 235 ч - 40 дней - 30

Документы - 220 ч - 36 дней - 28

Интеграционное тестирование - 12 ч - 2 дня

DevOps - 15 ч - 3 дня - 2

Системное и приёмочное тестирование - 30 ч - 5 дней - 4

Фронтенд, бэкенд и подготовка документов делаются параллельно.

Общее время разработки - $30 + 2 + 4 = 36$ дней.

Метод функциональных точек

Определение типа оценки

Продукт. Оценивается объем уже существующего и установленного продукта.

Определение области оценки и границ продукта

Все функции. Рассчитываем все необходимые (реально используемые), а не дополнительные или только основные функции.

| | 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. Персональная информация (ФИО, дата рождения, пол, электронная почта, номер телефона) - 5 DET
2. Адресные данные (улица, дом, дополнительная информация) - 3 DET
3. Типаж (тон кожи, цвет глаз, тип кожи) - 3 DET

Итого: 3 RET и 11 DET - Low

Функциональные элементы

1. Ввод данных
 - a. Добавление товара в корзину
 - b. Оформление заказа
2. Запросы к базе данных
 - a. Поиск товаров/брендов по категориям и фильтрам
 - b. Получение информации о заказах пользователя
 - c. Обновление статуса заказа
3. Вывод данных
 - a. Отображение списка товаров с фотографиями, 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
 - c. Интеграция с сервисом виртуальных карт
 - d. Интеграция с почтовым сервисом
 - e. Интеграция с мобильными операторами (для отправки SMS)
 - f. Интеграция с сервисом сертификации (CA)

Подсчет функциональных точек, связанных с данными

| № | Название | RET | DET | Сложность | UFP |
|---|----------|---|---|-----------|-----|
| 1 | Профиль | Персональная информация, адресные данные, типаж (3) | ФИО, дата рождения, пол, электронная почта, номер телефона, улица, дом, дополнительная информация, тон кожи, цвет глаз, тип кожи (11) | Low | 7 |

| | | | | | |
|---|----------------------|---|---|------|----|
| 2 | Доставка | Персональная информация, адресные данные | ФИО, дата рождения, пол, электронная почта, номер телефона, улица, дом, дополнительная информация, способ оплаты (10) | Low | 7 |
| 3 | Форма регистрации | Персональная информация, данные для входа (2) | Имя, номер телефона, email, пароль (4) | Low | 7 |
| 4 | Страница товара | Фотографии, описание, характеристики, состав, отзывы, наличие в магазинах (6) | (15 - 30) | High | 15 |
| 5 | Форма обратной связи | Обращение, персональная информация (3) | Тема обращения, имя, электронная почта, номер телефона, текст обращения, дополнительная информация (6) | Low | 7 |
| 6 | Информация о заказе | Личные данные, заказ, комментарии (3) | ФИО, электронная почта, номер телефона, улица, дом, дополнительная информация, номер заказа, статус заказа, комментарии (9) | Low | 7 |

Подсчет функциональных точек, связанных с транзакциями

| № | Название | Тип | FTR | DET | Сложность | UFP |
|---|-------------------------------|-----|-----|-----|-----------|-----|
| 1 | Поиск | EQ | 3 | 1 | Low | 3 |
| 2 | Просмотр каталога | EQ | 3 | 1 | Low | 3 |
| 3 | Форма заполнения информации о | EI | 2 | 12 | Average | 4 |

| | | | | | | |
|---|-------------------------------|----|---|---|-----|---|
| | доставке | | | | | |
| 4 | Получение информации о заказе | 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 |
| 7 | Регистрация | EI | 2 | 4 | Low | 3 |
| 8 | Вход | EI | 1 | 2 | Low | 3 |

Определение суммарного количества не выровненных функциональных точек

Всего UFP = 50 + 26 = 76

Определение значение фактора выравнивания

| № | Параметр | Вес |
|---|--|-----|
| 1 | Обмен данными | 3 |
| 2 | Распределенная обработка данных | 1 |
| 3 | Производительность | 2 |
| 4 | Ограничения по аппаратным ресурсам | 0 |
| 5 | Транзакционная нагрузка | 1 |
| 6 | Интенсивность взаимодействия с пользователем | 2 |
| 7 | Интенсивность изменения данных | 2 |
| 8 | Сложность обработки | 0 |
| 9 | Повторное использование | 0 |
| 10 | Удобство инсталляции | 1 |
| 11 | Удобство администрирования | 2 |
| 12 | Портируемость | 2 |
| 13 | Эргономика | 3 |
| 14 | Гибкость | 2 |
| $TDI = \sum DI = 21$ $VAF = (TDI * 0.01) + 0.65 = 0.86$ | | |

$$APF = UFP * VAF = 76 * 0.86 = 65.36$$

COCOMO II

Оценка размера программного продукта в KSLOC:

Стек технологий:

Frontend (JavaScript)

Backend (Java)

| Язык программирования | Оценка количества строк | | | |
|-----------------------|-------------------------|--------|-----|------|
| | Avg | Median | Low | High |
| Java | 53 | 53 | 14 | 134 |
| JavaScript | 47 | 53 | 31 | 63 |

Факторы масштаба:

В методике используются пять факторов масштаба SF_i , которые определяются следующими характеристиками проекта:

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 — сработанность 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 | 6.2 | 4.96 | 3.72 | 2.48 | 1.24 | 0 |
| FLEX | 5.07 | 4.05 | 3.04 | 2.03 | 1.01 | 0 |
| RESL | 7.07 | 5.65 | 4.24 | 2.83 | 1.41 | 0 |
| TEAM | 5.48 | 4.38 | 3.29 | 2.19 | 1.1 | 0 |
| PMAT | 7.8 | 6.24 | 4.68 | 3.12 | 1.56 | 0 |

| Фактор масштаба | Оценка уровня фактора | Оценка уровня фактора (текст) |
|-----------------|-----------------------|-------------------------------|
| PREC | 3.72 | Nominal |
| FLEX | 2.03 | High |
| RESL | 2.83 | High |
| TEAM | 4.38 | Low |
| PMAT | 6.24 | Low |

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 | 0.83 | 0.63 | 0.5 |
| RCPX | 0.49 | 0.6 | 0.83 | 1 | 1.33 | 1.91 | 2.72 |
| RUSE | n/a | n/a | 0.95 | 1 | 1.07 | 1.15 | 1.24 |
| PDIF | n/a | n/a | 0.87 | 1 | 1.29 | 1.81 | 2.61 |
| PREX | 1.59 | 1.33 | 1.22 | 1 | 0.87 | 0.74 | 0.62 |
| FCIL | 1.43 | 1.3 | 1.1 | 1 | 0.87 | 0.73 | 0.62 |
| SCED | n/a | 1.43 | 1.14 | 1 | 1 | 1 | n/a |

| Множитель трудоемкости | Оценка множителя уровня | Оценка множителя(текст) уровня |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| PERS | 1.00 | Nominal |
| RCPX | 1.00 | Nominal |
| RUSE | n/a | Very Low |
| PDIF | 1.00 | Nominal |
| PREX | 0.74 | Very High |
| FCIL | 1.00 | Nominal |
| SCED | 1.00 | Nominal |

Оценка трудоемкости проекта:

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

$$A = 2,94$$

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

$$B = 0,91$$

где

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

Медианное значение KSLOC для Java и JavaScript равно 53.

$$KSLOC = UFP * SIZE = 76 * 0.053 = 4.028$$

$$E = 0.91 + 0.01 * (3.72 + 2.03 + 2.83 + 4.38 + 6.24) = 1.10$$

$$PM = 2.94 * 4.081^{1.10} * 1 * 1 * 1 * 0.74 * 1 * 1 = 10,22 \text{ ч/мес} = 1635,09 \text{ ч/час}$$

Оценка размера проекта методом оценки вариантов использования

Use case

| № | Use case | Сложность |
|----|-------------------------------|-----------|
| 1 | Авторизация | Low |
| 2 | Регистрация | Medium |
| 3 | Просмотр категорий/брендов | Low |
| 4 | Просмотр товаров | Low |
| 5 | Добавление товара в корзину | Low |
| 6 | Удаление товара из корзины | Low |
| 7 | Просмотр корзины | Low |
| 8 | Добавление товара в избранное | Low |
| 9 | Удаление товара из избранного | Low |
| 10 | Просмотр избранного | Low |
| 11 | Просмотр профиля | Low |
| 12 | Изменение профиля | Low |
| 13 | Программа лояльности | Low |
| 14 | Специальные предложения | Low |
| 15 | Информационные страницы | Low |
| 16 | Оформление заказа | Medium |
| 17 | Отслеживание заказа | Low |
| 18 | Обращение в поддержку | Medium |
| 19 | Просмотр обращений | Low |
| 20 | Поиск магазинов рядом | Low |
| 21 | Просмотр истории заказов | Low |
| 22 | Поиск | High |

Оценка веса прецедентов:

| Сложность | Вес (UUCW) | Количество | Затраты |
|-----------|------------|------------|---------|
| Low | 5 | 18 | 90 |
| Medium | 10 | 3 | 30 |
| High | 15 | 1 | 15 |
| UUCW | | | 135 |

Оценка веса акторов:

| Сложность | Вес (AUW) | Количество | Затраты |
|-----------|-----------|------------|---------|
| Low | 1 | 2 | 2 |
| Medium | 2 | 0 | 0 |
| High | 3 | 2 | 6 |
| UAW | | | 8 |

Фактор технической сложности (TCF):

| Фактор | Описание | Вес (Wi) | Номинальная стоимость (от 0 до 5) (RV) | Воздействие (I = W × RV) |
|--------|--------------------------|----------|--|--------------------------|
| T1 | Распределенность системы | 2 | 1 | 2 |
| T2 | Производительность | 1 | 3 | 3 |

| | | | | |
|-----|---|-----|---|---|
| T3 | Эффективность для пользователя | 1 | 4 | 4 |
| T4 | Сложная внутренняя обработка | 1 | 0 | 0 |
| T5 | Повторное использование кода | 1 | 0 | 0 |
| T6 | Простота установки | 0,5 | 0 | 0 |
| T7 | Простота использования | 0,5 | 4 | 2 |
| T8 | Переносимость | 2 | 3 | 6 |
| T9 | Простота изменений | 1 | 3 | 3 |
| T10 | Многопоточность | 1 | 3 | 3 |
| T11 | Дополнительные возможности безопасности | 1 | 4 | 4 |
| T12 | Доступ к другим системам | 1 | 3 | 3 |
| T13 | Необходимы тренажеры для пользователей | 1 | 0 | 0 |

$$TCF = 0.6 + (0.01 * 30) = 0.9$$

Фактор сложности окружающей среды (ECF):

| Фактор | Описание | Вес (Wi) | Влияние Ei | Воздействие (I = W × RV) |
|--------|---------------------------------|----------|------------|--------------------------|
| E1 | Уверенное использование UML/RUP | 1,5 | 4 | 6,0 |

| | | | | |
|---|--|-----|---|------|
| E2 | Кол-во работников на неполный рабочий день | -1 | 3 | -3,0 |
| E3 | Опытность аналитика | 0,5 | 4 | 2,0 |
| E4 | Опыт в веб разработке | 0,5 | 4 | 2,0 |
| E5 | Опыт ОО разработки | 1 | 3 | 3,0 |
| E6 | Мотивация | 1 | 3 | 3,0 |
| E7 | Сложный язык разработки | -1 | 3 | -3,0 |
| E8 | Неизменность требований | 2 | 3 | 6,0 |
| Общий фактор окружающей среды (EFactor) | | | | 16,0 |

$$ECF = 1.4 - 0.03 * 16 = 0.92$$

$$UCP = (UCW + UAW) * TCF * ECF = (135 + 8) * 0.9 * 0.92 = 118.404$$

Подсчёт фактора продуктивности (PF) на основе прошлого проекта

Use case

| № | Use case | Сложность |
|---|---------------------------------|-----------|
| 1 | Регистрация | Medium |
| 2 | Авторизация | Medium |
| 3 | Просмотр объявлений | Low |
| 4 | Поиск | High |
| 5 | Подписаться на продавца | Low |
| 6 | Отписаться от продавца | Low |
| 7 | Просмотр профиля продавца | Low |
| 8 | Просмотр конкретного объявления | Low |

| | | |
|----|----------------------------------|--------|
| 9 | Добавить объявление в избранное | Low |
| 10 | Удалить объявление из избранного | Low |
| 11 | Создать объявление | Medium |
| 12 | Редактирование объявления | Medium |
| 13 | Оценить объявление | Low |
| 14 | Оценить продавца | Low |
| 15 | Оценить автомобиль | Low |
| 16 | Пожаловаться на продавца | Low |
| 17 | Пожаловаться на объявление | Low |
| 18 | Редактировать профиль | Medium |
| 19 | Просмотр профиля | Low |

Оценка веса прецедентов:

| Сложность | Вес (UUCW) | Количество | Затраты |
|-----------|------------|------------|---------|
| Low | 5 | 13 | 65 |
| Medium | 10 | 5 | 50 |
| High | 15 | 1 | 15 |
| UUCW | | | 130 |

Оценка веса акторов:

| Сложность | Вес (AUW) | Количество | Затраты |
|-----------|-----------|------------|---------|
| Low | 1 | 1 | 1 |
| Medium | 2 | 0 | 0 |
| High | 3 | 2 | 6 |
| UAW | | | 7 |

Фактор технической сложности (TCF):

| Фактор | Описание | Вес (Wi) | Номинальная стоимость (от 0 до 5) (RV) | Воздействие (I = W × RV) |
|--------|---|----------|--|--------------------------|
| T1 | Распределенность системы | 2 | 1 | 2 |
| T2 | Производительность | 1 | 1 | 1 |
| T3 | Эффективность для пользователя | 1 | 2 | 2 |
| T4 | Сложная внутренняя обработка | 1 | 0 | 0 |
| T5 | Повторное использование кода | 1 | 0 | 0 |
| T6 | Простота установки | 0,5 | 0 | 0 |
| T7 | Простота использования | 0,5 | 3 | 1,5 |
| T8 | Переносимость | 2 | 1 | 2 |
| T9 | Простота изменений | 1 | 3 | 3 |
| T10 | Многopotочность | 1 | 1 | 1 |
| T11 | Дополнительные возможности безопасности | 1 | 1 | 1 |
| T12 | Доступ к другим системам | 1 | 1 | 1 |
| T13 | Необходимы тренажеры для пользователей | 1 | 1 | 1 |

$$TCF = 0.6 + (0.01 * 15.5) = 0.76$$

Фактор сложности окружающей среды (ECF):

| Фактор | Описание | Вес (Wi) | Влияние Ei | Воздействие (I = W × RV) |
|---|--|----------|------------|--------------------------|
| E1 | Уверенное использование UML/RUP | 1,5 | 2 | 3 |
| E2 | Кол-во работников на неполный рабочий день | -1 | 2 | -2 |
| E3 | Опытность аналитика | 0,5 | 0 | 0 |
| E4 | Опыт в веб разработке | 0,5 | 5 | 2,5 |
| E5 | Опыт ОО разработки | 1 | 3 | 3 |
| E6 | Мотивация | 1 | 1 | 1 |
| E7 | Сложный язык разработки | -1 | 2 | -2 |
| E8 | Неизменность требований | 2 | 3 | 6 |
| Общий фактор окружающей среды (EFactor) | | | | 11,5 |

$$ECF = 1.4 - 0.03 * 11.5 = 1.055$$

$$UCP' = (UCW + UAW) * TCF * ECF = (130 + 7) * 0.76 * 1.055 = 109.8466$$

Подсчет трудоемкости проекта:

Курсовая была выполнена за 80 часов командой из 2 разработчиков(frontend и backend)

$$PF = UCP / UCP' = 118.404 / 109.8466 = 1.0779$$

Для искомого проекта:

$$E = PF * UCP = 1.0779 * 118.404 = 127.628 \text{ ч/ч}$$

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

| Метод | Затраты ч/ч |
|------------------|-------------|
| Наивный | 1206 |
| PERT | 1871 |
| Критический путь | 432 |
| COCOMO II | 1635 |
| UCP | 118 |

Методы наивной оценки и PERT показали схожие результаты, что неудивительно, поскольку PERT использует информацию из наивной оценки. Однако PERT более точен, так как учитывает разницу между минимальными и максимальными оценками.

Метод критического пути показывает более низкие временные затраты по сравнению с наивным и PERT. Это связано с тем, что реализовано разбиение и распараллеливание задач.

COCOMO II предсказали примерно такие же временные затраты, как и наивный и PERT.

Метод UCP предсказал низкие трудозатраты из-за особенностей проекта, связанных с его фокусом на пользовательском интерфейсе и пользовательском опыте. Сравнение оценки времени с другим проектом также могло повлиять на точность прогноза. Возможно, более подходящий выбор сравнительного проекта мог бы обеспечить более точные результаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе лабораторной работы провели исследование различных методов оценки временных затрат на проекты, анализ позволил нам сравнить эффективность методов и определить, когда и в каких ситуациях их использование наиболее оправдано. Полученные результаты будут полезны для улучшения управления проектами в будущем и позволят создавать более точные прогнозы временных затрат.