

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

Университет ИТМО

Дисциплина: Экономика программной инженерии

Лабораторная работа 1

Вариант: <https://steamcommunity.com/>

Работу выполнили студенты группы Р34101:

Кириенко Никита Алексеевич

Сагайдак Алина Алексеевна

Целиков Даниил Игоревич

Преподаватель:

Машина Екатерина Алексеевна

г. Санкт-Петербург

2023 г.

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 СОСОМО 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 UCR.
6. Сравнить полученные результаты и сделать выводы.

Выполнение:

Функциональные требования:

1. Система должна предоставлять возможность навигации по сайту
2. Система должна предоставлять возможность выбора языка
3. Система должна предоставлять возможность входить в аккаунт пользователю, который имеет аккаунт в Steam
 - a. Система должна предоставлять возможность регистрироваться пользователю, у которого нет аккаунта в Steam
 - b. Система должна предоставлять возможность входить в аккаунт при помощи qr-кода
 - c. Система должна предоставлять возможность запоминать данные и предоставлять их при последующем входе
4. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Главная” раздела “Сообщество”
 - a. Система должна предоставлять возможность поиска по центрам продуктов
 - b. Система должна иметь возможность обрабатывать результаты «на лету» и выводить подсказки пользователю
 - c. Система должна предоставлять возможность поиска людей по нику
 - d. Система должна предоставлять возможность передвигаться (переключаться) между табами
 - e. Система должна предоставлять возможность просматривать скриншоты
 - f. Система должна предоставлять возможность добавлять скриншоты авторизованным пользователям
 - g. Система должна предоставлять возможность удалять скриншоты пользователям, которые добавили их
 - h. Система должна предоставлять возможность просматривать иллюстрации
 - i. Система должна предоставлять возможность добавлять иллюстрации авторизованным пользователям
 - j. Система должна предоставлять возможность удалять иллюстрации пользователям, которые добавили их
 - k. Система должна предоставлять возможность просматривать трансляции

- l. Система должна предоставлять возможность просматривать видео
- m. Система должна предоставлять возможность добавлять видео авторизованным пользователям
- n. Система должна предоставлять возможность удалять видео пользователям, которые добавили их
- o. Система должна предоставлять возможность просматривать мастерскую
- p. Система должна предоставлять возможность просматривать новости
- q. Система должна предоставлять возможность просматривать руководство
- r. Система должна предоставлять возможность добавлять руководства авторизованным пользователям
- s. Система должна предоставлять возможность удалять руководство пользователю, который добавил его
- t. Система должна предоставлять возможность просматривать обзоры
- u. Система должна предоставлять возможность добавлять обзор авторизованному пользователю
- v. Система должна предоставлять возможность удалять руководства пользователям, которые добавили их
- w. Система должна предоставлять возможность оставлять комментарии авторизованным пользователям
- x. Система должна предоставлять возможность просматривать комментарии
- y. Система должна предоставлять возможность удалять комментарии пользователю, который их добавил
- z. Система должна предоставлять возможность оценивать мультимедиа авторизованным пользователям
- aa. Система должна предоставлять возможность убрать оценку мультимедиа пользователю, который ее поставил
- bb. Система должна предоставлять возможность награждать мультимедиа, создателей мультимедиа и пользователей авторизованным пользователям
- cc. Система должна предоставлять возможность подписываться на создателей мультимедиа (публикаций) авторизованным пользователям

- dd. Система должна предоставлять возможность отписываться от создателей мультимедиа
 - ee. Система должна предоставлять возможность фильтровать информацию, исходя из следующих критериев: дата публикации, популярность публикации
 - ff. Система должна предоставлять опцию “Наверх” для возвращения к первоначальному состоянию (для перехода к началу страницы “Главная”)
5. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Обсуждения” раздела “Сообщество”
- a. Система должна включать несколько форумов: общие форумы, игровые форумы, форумы для обсуждения инструментов и серверов
 - b. Система должна предоставлять возможность поиска по играм и переход к конкретной игре
 - c. Система должна предоставлять возможность поиска по обсуждениям
 - d. Система должна предоставлять ссылки на правила обсуждений и правила поведения в Steam
 - e. Система должна предоставлять возможность переходить к любому форуму
 - f. Система должна предоставлять возможность подписываться на форум авторизованным пользователям
 - g. Система должна предоставлять возможность создавать новый форум
 - h. Система должна предоставлять возможность удалять форум владельцу игры, который его создал
 - i. Система должна предоставлять возможность удалять форум владельцу сайта
 - j. Система должна предоставлять возможность переходить к любому обсуждению
 - k. Система должна предоставлять возможность подписываться на обсуждение авторизованным пользователям
 - l. Система должна предоставлять возможность создавать новое обсуждение авторизованным пользователям
 - m. Система должна предоставлять возможность осуществлять обсуждения на сайте авторизованным пользователям
 - n. Система должна предоставлять возможность удалять обсуждение пользователю, создавшему это обсуждение

- o. Система должна предоставлять возможность удалять обсуждение владельцу сайта
 - p. Система должна предоставлять возможность просмотреть историю сообщений
 - q. Система должна предоставлять возможность просмотреть правила обсуждений
- 6. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Мастерская” раздела “Сообщество”
 - a. Система должна предоставлять информацию о мастерской
 - b. Система должна предоставлять возможность просмотреть соглашение подписчика Steam
 - c. Система должна предоставлять возможность поиска по играм
 - d. Система должна предоставлять возможность перейти к любой мастерской
 - e. Система должна предоставлять возможность перейти к любой игре в мастерской
 - f. Система должна предоставлять возможность просматривать последние новости мастерской
 - g. Система должна предоставлять возможность просматривать все новости мастерской
 - h. Система должна предоставлять возможность комментировать новости мастерской авторизованным пользователям
 - i. Система должна предоставлять возможность подписываться на новости по RSS
- 7. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Торговая площадка” раздела “Сообщество”
 - a. Система должна предоставлять поиск по предметам
 - b. Система должна предоставлять возможность переходить к любому предмету на Торговой площадке
 - c. Система должна предоставлять возможность поиска предметов по фильтрам
 - d. Система должна предоставлять возможность выставлять предметы на продажу через Торговую площадку авторизованным пользователям
 - e. Система должна предоставлять возможность продавать предметы участникам сообщества авторизованным пользователям

- f. Система должна предоставлять возможность отправлять запросы участникам сообщества на покупку предметов авторизованным пользователям
 - g. Система должна предоставлять возможность приобретать предметы у участников сообщества, используя средства из кошелька Steam, авторизованным пользователям
 - h. Система должна предоставлять возможность просматривать активные лоты
 - i. Система должна предоставлять возможность просматривать историю сделок
 - j. Система должна предоставлять возможность просматривать товары на торговой площадке по следующим критериям: популярные, новые, недавно проданные
 - k. Система должна предоставлять возможность просматривать количество и стоимость продаваемых товаров
 - l. Система должна предоставлять ссылку на частые вопросы о Торговой площадке
 - m. Система должна предоставлять ссылку на вступление в группу Торговой площадки
8. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Трансляции” раздела “Сообщество”
- a. Система должна предоставлять возможность подключиться к любой трансляции
 - b. Система должна предоставлять возможность писать сообщения к трансляции авторизованным пользователям
 - c. Система должна предоставлять возможность пожаловаться на трансляцию
 - d. Система должна предоставлять возможность посмотреть информацию о игре с трансляции
 - e. Система должна предоставлять возможность добавить в желаемое игру с трансляции авторизованным пользователям
9. Система должна предоставлять возможность перехода к своим сервисам: “Магазин”, “Сообщество”, “Информация”, “Поддержка” для неавторизованного пользователя
10. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Активность друзей” раздела “Активность” авторизованному пользователю
- a. Система должна предоставлять возможность опубликовать статус для друзей

- b. Система должна предоставлять возможность удалять статус
- c. Система должна предоставлять возможность поиска друзей и игроков
- d. Система должна предоставлять возможность написать сообщение другу
- e. Система должна предоставлять возможность переходить в профиль Steam
 - i. Система должна отображать в профиле: аватар, уровень, комментарии, значки, инвентарь, скриншоты, видео, работы в мастерской, обзоры, руководства и иллюстрации пользователя
 - ii. Система должна предоставлять возможность редактировать профиль Steam
- f. Система должна предоставлять возможность редактировать профиль Steam
 - i. Система должна предоставлять возможность настраивать профиль Steam
 - ii. Система должна предоставлять возможность настраивать основное в профиле Steam: имя профиля, настоящее имя, личная ссылка (адрес, по которому будет находиться профиль), местоположение (страна), информация о себе, возможность скрыть награды сообщества в профиле
 - iii. Система должна предоставлять возможность настраивать аватар в профиле Steam: загрузить свою картинку или выбрать из предложенных площадкой
 - iv. Система должна предоставлять возможность настраивать фон профиля в профиле Steam: выбрать фотографию для фона своего профиля, применить фильтры
 - v. Система должна предоставлять возможность настраивать мини-профиль в профиле Steam: выбрать фотографию для мини-профиля (отображается при наведении на аватар) и фильтр
 - vi. Система должна предоставлять возможность настраивать тему в профиле Steam: выбрать цветовую палитру для страницы своего профиля из предложенных вариантов площадкой
 - vii. Система должна предоставлять возможность настраивать приватность в профиле Steam по следующим критериям:

- сделать профиль открытым, скрытым или открытым для друзей
- viii. Система должна предоставлять возможность сохранять изменения, внесенные в профиль Steam
- ix. Система должна предоставлять возможность отменять изменения, внесенные в профиль Steam
- g. Система должна отображать на странице Активности друзей: игры, друзья, группы, инвентарь, предложения обмена, скриншоты, видео, руководства, моя мастерская, моя история комментариев, запланированные события
- 11. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Профиль” раздела “Активность”
 - a. Система должна отображать в профиле: аватар, уровень, комментарии
 - b. Система должна иметь отдельную страницу для значков, на которую можно попасть, кликнув на ссылку “Значки” в профиле
 - c. Система должна иметь отдельную страницу с инвентарем, на которую можно попасть, кликнув на ссылку “Инвентарь” в профиле
 - i. Система должна предоставлять возможность воспроизводить предложения обмена инвентарем со своими друзьями
 - d. При нажатии на ссылки “Скриншоты”, “Видео”, “Работы в мастерской”, “Обзоры”, “Руководства”, “Иллюстрации” должна открываться страница раздела “Контент”
 - e. Система должна предоставлять возможность редактировать профиль Steam
 - f. Система должна предоставлять возможность просмотреть свою историю комментариев
- 12. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Друзья” раздела “Активность”
 - a. Система должна содержать 3 раздела:
 - i. Друзья: возможность просмотра своих друзей, добавление друзей, приглашения дружить, заблокированных пользователей, недавно игравших вместе, модераторов трансляции
 - ii. Подписки: подписки на пользователей, подписки на игры
 - iii. Группы: перечень групп пользователя, приглашения в группы, поиск групп, создание своей группы

- b. Система должна предоставлять возможность поиска друзей по имени или игре
 - c. Система должна предоставлять возможность удалять друзей, заблокировать, разблокировать, повесить до модератора трансляции
- 13. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Игры” раздела “Активность”
 - a. Система должна предоставлять возможность поиска по игре
 - b. Система должна содержать табы: недавно запущенные игры, все игры, идеальные игры, подписки, обзоры, список желаемого
 - c. Система должна перенаправить на настройки приватности при нажатии на шестеренку
- 14. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Группы” раздела “Активность”
 - a. Система должна предоставлять возможность поиска групп по названию
 - b. Система должна содержать те же 3 раздела, что и подраздел “Друзья”
- 15. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Контент” раздела “Активность”
 - a. При переходе к подразделу “Контент” должна открыться страница со следующими табами: Скриншоты, Видео, Работы в мастерской, Обзоры, Руководства и Иллюстрации пользователя, на которую можно попасть, кликнув на ссылку “Скриншоты”, “Видео”, “Работы в мастерской”, “Обзоры”, “Руководства”, “Иллюстрации”. В эти табы можно добавлять соответствующую мультимедиа
 - b. Должна быть фильтрация по игре над табами
- 16. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Значки” раздела “Активность”
 - a. Система представляет все значки, полученные пользователем
- 17. Система должна предоставлять возможность перехода к подразделу “Инвентарь” раздела “Активность”
 - a. Система должна иметь отдельную страницу с инвентарем, на которую можно попасть, кликнув на ссылку “Инвентарь” в профиле
 - i. Система должна предоставлять возможность воспроизводить предложения обмена инвентарем со своими друзьями

18. Система должна предоставлять возможность перехода к разделу “Чат” авторизованным пользователем
- a. Система должна предоставлять возможность осуществлять поиск по друзьям
 - b. Система должна предоставлять возможность перетаскивать избранных друзей и чаты
 - c. Система должна предоставлять возможность создавать групповой чат
 - d. Система должна предоставлять возможность начать голосовой чат с пользователем или группой пользователей
 - e. Система должна предоставлять возможность настраивать список друзей при нажатии на шестеренку
 - f. Система должна предоставлять возможность переходить по табам бокового меню в модальном окне “Настройки друзей”
 - g. Система должна содержать следующие табы: “Список друзей”, “Чат”, “Размер и масштаб”, “Уведомления”, “Голосовые чаты”
 - h. Таб “Список друзей” должен содержать переключатели (вкл/выкл):
 - i. Добавлять ники после имен друзей
 - ii. Группировать друзей по игре
 - iii. Скрывать друзей не в сети из своих категорий
 - iv. Скрыть друзей с категорией из списков “В сети” и “Не в сети”
 - v. Игнорировать статус “Нет на месте” при сортировке друзей
 - vi. Включить анимированные аватары и анимированные рамки аватаров для списков друзей и чата
 - i. Таб “Чат” должен содержать переключатели (вкл/выкл):
 - i. Не встраивать изображения и другие медиафайлы
 - ii. Запоминать открытые чаты (При запуске Steam восстанавливает вкладки ранее открытых чатов)
 - iii. Показывать время в 24-часовом формате
 - iv. Отключить проверку орфографии в чате
 - v. Отключить анимированные эффекты
 - j. Таб “Размер и масштаб” должен содержать переключатели (вкл/выкл):
 - i. Компактный вид списка друзей и чатов
 - ii. Компактный вид для избранных

- iii. Возможность выбрать размер шрифта в чатах (маленький, стандартный, крупный)
- k. Таб “Уведомления” должен содержать чекбоксы (показывать уведомления/воспроизводить звук):
 - i. Когда друг заходит в игру
 - ii. Когда друг подключается к сети
 - iii. Когда я получаю личное сообщение
 - iv. Когда мне пишут в групповом чате
 - v. События или объявления в группах
- l. Таб “Голосовые чаты” должен содержать переключатели (вкл/выкл):
 - i. Настройка и проверка голосовой связи (кнопка “Начать проверку микрофона”, при нажатии на которую, пользователю воспроизводится звук с выбранного им микрофона)
 - ii. Возможность выбора устройства ввода и вывода
 - iii. Переключатель голосовой передачи (выкл./средний/высокий)
 - iv. Возможность дополнительные настройки (аккордеон):
 - 1. Эхоподавление
 - 2. Шумоподавление
 - 3. Автоматическая регулировка звука и усиления
- 19. Система должна предоставлять возможность перехода к своим сервисам: “Магазин”, “Сообщество”, “Активность”, “Чат”, “Поддержка” для авторизованного пользователя
- 20. Система должна предоставлять возможность переходить в профиль Steam авторизованным пользователям
- 21. Система должна предоставлять возможность выходить из аккаунта

Оценка трудоемкости разработки проекта наивным методом

Таблица оценки разработки требований (чел.ч.)

№	Функционал	Оценка минимальная (чел. ч)	Оценка максимальная (чел. ч)
1	Навигация по сайту	20	34
2	Локализация	100	190
3	Страница “Войти”	35	58
4	Страница “Главная” раздела “Сообщество”	50	64
5	Добавить табы “Все”, “Скриншоты”, “Иллюстрации”, “Трансляции”, “Видео”, “”Мастерская”, “Новости”, “Руководства”, “Обзоры”	70	90
6	Страница с центрами “найти центры, поиск по продуктам” на странице “Главная”	15	30
7	Страница с людьми “найти друзей” странице “Главная”, на странице “Активность” и на странице “Друзья”	15	30
8	Опция “Наверх” на странице “Главная”	26	40
9	Страница “Обсуждения” раздела “Сообщество”	40	62
10	Страница с конкретным форумом “нажатие на форум” на странице “Обсуждения”	10	21
11	Страница с конкретной игрой “поиск по играм” на странице “Обсуждения”	10	21
12	Страница с конкретным	10	21

	обсуждением “поиск по обсуждениям” на странице “Обсуждения”		
13	Страница “Мастерская” раздела “Сообщество”	35	49
14	Страница с конкретной игрой “найти игру” на странице “Мастерская”	10	21
15	Страница “Торговая площадка” раздела “Сообщество”	27	38
16	Страница с конкретным предметом и на странице “Торговая площадка”	7	15
17	Страница “Трансляции” раздела “Сообщество” – должен быть таб “Трансляция”, как на странице “Главная” раздела “Сообщество”	5	10
18	Страница “Активность друзей” раздела “Активность”	50	90
19	Страница “Профиль” раздела “Активность”	47	80
20	Страница “Редактировать профиль”	60	107
21	Страница “Друзья” раздела “Активность”	30	42
22	Таб “Ваши друзья” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19
23	Таб “Добавить в друзья” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19
24	Таб “Приглашения” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19
25	Таб “Заблокированные” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19
26	Таб “Недавно играли вместе” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19
27	Таб “Модераторы трансляции” из	10	19

	бокового меню на странице “Друзья”		
28	Таб “Подписки на пользователей” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19
29	Таб “Ваши группы” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19
30	Таб “Подписки на игры” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19
31	Таб “Приглашения в группы” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19
32	Таб “Найти группу...” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19
33	Таб “Создать группу...” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19
34	Страница “Игры” раздела “Активность”	20	31
35	Страница “Группы” раздела “Активность” – должно быть всё то же, что и на странице “Друзья” раздела “Активность”	5	10
36	Страница “Контент” раздела “Активность”	39	53
37	Добавить табы “Скриншоты”, “Иллюстрации”, “Видео”, “Работы в мастерской”, “Магазин Valve”, “Коллекции”, “Руководства”	60	80
38	Страница “Значки” раздела “Активность”	20	31
39	Страница “Инвентарь” раздела “Активность”	18	27
40	Страница для обмена “Предложение обмена”	10	17
41	Модальное окно “Новое предложение обмена”	5	7

42	Боковое меню с табами “История обмена”, “Кто может отправлять мне предложения обмена?”, “Темы для обмена”, “Частые вопросы”	15	27
43	Страница “Чат”	20	34
44	Модальное окно с боковым меню	17	30
45	Таб “Список друзей”	15	26
46	Таб “Чат”	15	26
47	Таб “Размер и масштаб”	15	26
48	Таб “Уведомления”	15	26
49	Таб “Голосовые чаты”	20	35
Итого		1101	1827

Таким образом, в среднем на разработку ПО требуется около 1464 чел.ч. Однако, надо учесть, что в данном случае мы оцениваем лишь разработку, что составляет порядка 25% от всего времени создания продукта. Так что на всю реализацию проекта уйдет порядка 5856 чел.ч

Оценка трудоемкости разработки проекта методом PERT

Обозначения:

M_i - наиболее вероятностная оценка трудозатрат

O_i - оптимистичная оценка

P_i - пессимистичная оценка

E_i - оценка средней трудоемкости $E_i = \frac{(P_i + 4M_i + O_i)}{6}$

СКО_i - среднеквадратичное отклонение $СКО_i = \frac{(P_i - O_i)}{6}$

№	Функционал	O _i	P _i	M _i	E _i	СКО _i
1	Навигация по сайту	20	34	25	25,67	2,33
2	Локализация	100	190	140	141,67	15,00
3	Страница "Войти"	35	58	40	42,17	3,83
4	Страница "Главная" раздела "Сообщество"	50	64	57	57,00	2,33
5	Добавить табы "Все", "Скриншоты", "Иллюстрации", "Трансляции", "Видео", "Мастерская", "Новости", "Руководства", "Обзоры"	70	90	80	80,00	3,33
6	Страница с центрами "найти центры, поиск по продуктам" на странице "Главная"	15	30	20	20,83	2,50
7	Страница с людьми "найти друзей" на странице "Главная", на	15	30	20	20,83	2,50

	странице “Активность” и на странице “Друзья”					
8	Опция “Наверх” на странице “Главная”	26	40	32	32,33	2,33
9	Страница “Обсуждения” раздела “Сообщество”	40	62	50	50,33	3,67
10	Страница с конкретным форумом “нажатие на форум” на странице “Обсуждения”	10	21	15	15,17	1,83
11	Страница с конкретной игрой “поиск по играм” на странице “Обсуждения”	10	21	15	15,17	1,83
12	Страница с конкретным обсуждением “поиск по обсуждениям” на странице “Обсуждения”	10	21	15	15,17	1,83
13	Страница “Мастерская” раздела “Сообщество”	35	49	40	40,67	2,33
14	Страница с конкретной игрой “найти игру” на странице “Мастерская”	10	21	15	15,17	1,83
15	Страница “Торговая площадка” раздела “Сообщество”	27	38	33	32,83	1,83
16	Страница с конкретным предметом и на	7	15	12	11,67	1,33

	странице “Торговая площадка”					
17	Страница “Трансляции” раздела “Сообщество” – должен быть таб “Трансляция”, как на странице “Главная” раздела “Сообщество”	5	10	7	7,17	0,83
18	Страница “Активность друзей” раздела “Активность”	50	90	67	68,00	6,67
19	Страница “Профиль” раздела “Активность”	47	80	61	61,83	5,50
20	Страница “Редактировать профиль”	60	107	89	87,17	7,83
21	Страница “Друзья” раздела “Активность”	30	42	36	36,00	2,00
22	Таб “Ваши друзья” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50
23	Таб “Добавить в друзья” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50
24	Таб “Приглашения” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50
25	Таб “Заблокированные” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50
26	Таб “Недавно играли вместе” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50

27	Таб “Модераторы трансляции” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50
28	Таб “Подписки на пользователей” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50
29	Таб “Ваши группы” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50
30	Таб “Подписки на игры” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50
31	Таб “Приглашения в группы” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50
32	Таб “Найти группу...” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50
33	Таб “Создать группу...” из бокового меню на странице “Друзья”	10	19	14	14,17	1,50
34	Страница “Игры” раздела “Активность”	20	31	26	25,83	1,83
35	Страница “Группы” раздела “Активность” – должно быть всё то же, что и на странице “Друзья” раздела “Активность”	5	10	7	7,17	0,83
36	Страница “Контент” раздела “Активность”	39	53	45	45,33	2,33
37	Добавить табы “Скриншоты”,	60	80	59	62,67	3,33

	“Иллюстрации”, “Видео”, “Работы в мастерской”, “Магазин Valve”, “Коллекции”, “Руководства”					
38	Страница “Значки” раздела “Активность”	20	31	26	25,83	1,83
39	Страница “Инвентарь” раздела “Активность”	18	27	21	21,33	1,67
40	Страница для обмена “Предложение обмена”	10	17	15	14,50	1,17
41	Модальное окно “Новое предложение обмена”	5	7	6	6,00	0,33
42	Боковое меню с табами “История обмена”, “Кто может отправлять мне предложения обмена?”, “Темы для обмена”, “Частые вопросы”	15	27	22	21,67	2,00
43	Страница “Чат”	20	34	27	27,00	2,33
44	Модальное окно с боковым меню	17	30	22	22,50	2,17
45	Таб “Список друзей”	15	26	20	20,17	1,83
46	Таб “Чат”	15	26	20	20,17	1,83
47	Таб “Размер и масштаб”	15	26	20	20,17	1,83
48	Таб “Уведомления”	15	26	20	20,17	1,83
49	Таб “Голосовые чаты”	20	35	29	28,50	2,50
Итого		1101	1827	1422	1435,83	109,17

Общая оценка статистически независимых работ $\sum E_i = 1435,83$

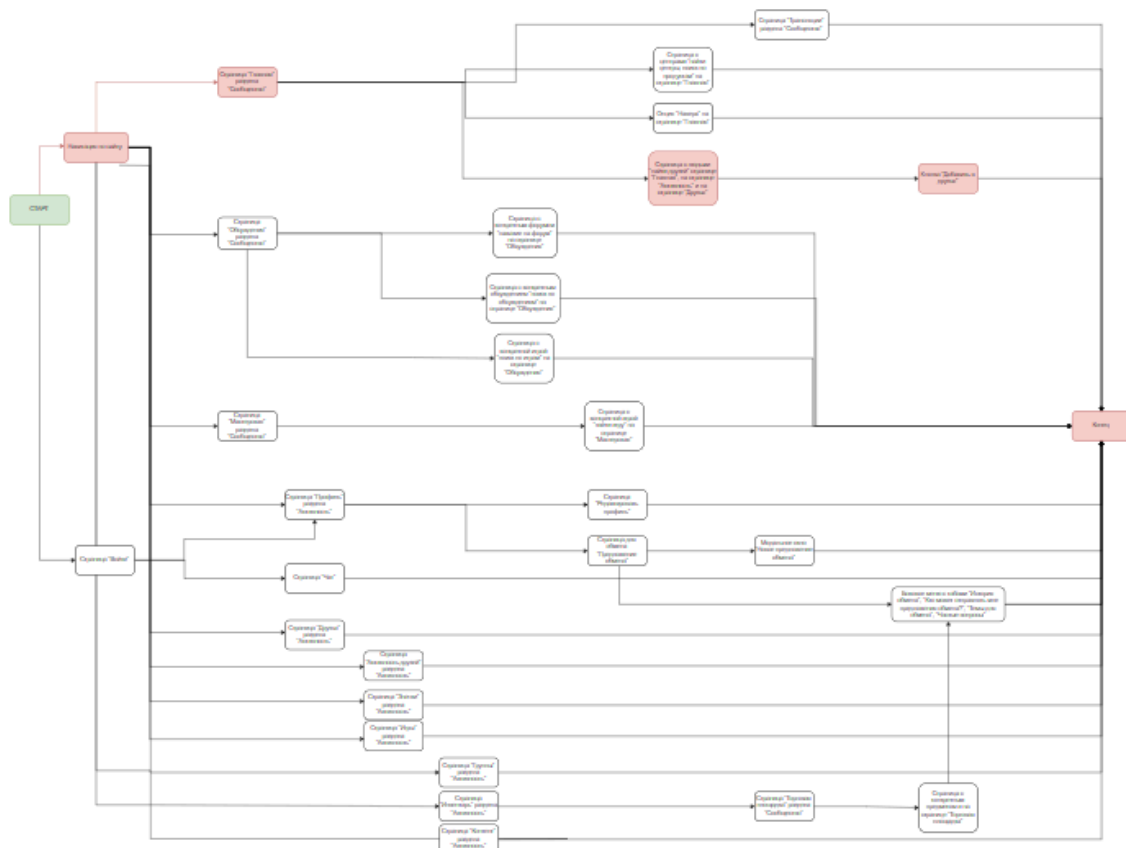
Среднеквадратичное отклонение для оценки суммарной

трудоемкости $\sqrt{\sum_i CKO^2} = 23,39$

Суммарная трудоемкость проекта (с вероятностью 95%)

$$E_{95} = E + 2 * CKO = 1304,17 + 2 * 22,86 = 1482,1$$

Сетевая диаграмма взаимосвязи работ и выделенный критический путь



Как видно на схеме, много страниц сайта в целом не зависят друг от друга и могут выполняться параллельно разными разработчиками.

По критическому пути время минимальной разработки занимает порядка 95 чел.ч.

Из схемы можно сделать вывод, что оптимально будет взять 3-4 фулстек разработчиков, так как задачи можно хорошо параллельно разрабатывать таким количеством разработчиков.

Критический путь занимает совсем малую часть проекта, поэтому оценить общую трудоемкость разработки сложно.

draw.io

Покерное планирование

Требование	Карта
Навигация по сайту	21
Локализация	144
Страница “Войти”	55
Страница “Главная” раздела “Сообщество”	55
Добавить табы “Все”, “Скриншоты”, “Иллюстрации”, “Трансляции”, “Видео”, “Мастерская”, “Новости”, “Руководства”, “Обзоры”	89
Страница с центрами “найти центры, поиск по продуктам” на странице “Главная”	21
Страница с людьми “найти друзей” странице “Главная”, на странице “Активность” и на странице “Друзья”	21
Опция “Наверх” на странице “Главная”	34
Страница “Обсуждения” раздела “Сообщество”	55
Страница с конкретным форумом “нажатие на форум” на странице “Обсуждения”	13
Страница с конкретной игрой “поиск по играм” на странице “Обсуждения”	13
Страница с конкретным обсуждением “поиск по обсуждениям” на странице “Обсуждения”	13
Страница “Мастерская” раздела “Сообщество”	34

Страница с конкретной игрой “найти игру” на странице “Мастерская”	13
Страница “Торговая площадка” раздела “Сообщество”	34
Страница с конкретным предметом и на странице “Торговая площадка”	8
Страница “Трансляции” раздела “Сообщество” – должен быть таб “Трансляция”, как на странице “Главная” раздела “Сообщество”	5
Страница “Активность друзей” раздела “Активность”	89
Страница “Профиль” раздела “Активность”	55
Страница “Редактировать профиль”	89
Страница “Друзья” раздела “Активность”	34
Таб “Ваши друзья” из бокового меню на странице “Друзья”	13
Таб “Добавить в друзья” из бокового меню на странице “Друзья”	13
Таб “Приглашения” из бокового меню на странице “Друзья”	13
Таб “Заблокированные” из бокового меню на странице “Друзья”	13
Таб “Недавно играли вместе” из бокового меню на странице “Друзья”	13
Таб “Модераторы трансляции” из бокового меню на странице “Друзья”	13
Таб “Подписки на пользователей” из бокового меню на странице	13

“Друзья”	
Таб “Ваши группы” из бокового меню на странице “Друзья”	13
Таб “Подписки на игры” из бокового меню на странице “Друзья”	13
Таб “Приглашения в группы” из бокового меню на странице “Друзья”	13
Таб “Найти группу...” из бокового меню на странице “Друзья”	13
Таб “Создать группу...” из бокового меню на странице “Друзья”	13
Страница “Игры” раздела “Активность”	21
Страница “Группы” раздела “Активность” – должно быть всё то же, что и на странице “Друзья” раздела “Активность”	5
Страница “Контент” раздела “Активность”	50
Добавить табы “Скриншоты”, “Иллюстрации”, “Видео”, “Работы в мастерской”, “Магазин Valve”, “Коллекции”, “Руководства”	80
Страница “Значки” раздела “Активность”	21
Страница “Инвентарь” раздела “Активность”	21
Страница для обмена “Предложение обмена”	13
Модальное окно “Новое предложение обмена”	5
Боковое меню с табами “История обмена”, “Кто может отправлять мне	21

предложения обмена?”, “Темы для обмена”, “Частые вопросы”	
Страница “Чат”	21
Модальное окно с боковым меню	21
Таб “Список друзей”	21
Таб “Чат”	21
Таб “Размер и масштаб”	21
Таб “Уведомления”	21
Таб “Голосовые чаты”	34

Оценка оптимального количества разработчиков

Ориентируемся на трудоемкость по PERT - **1482 чел.ч.**

Рабочий день - **8 ч. (фактически - 7 ч.)**

Команда:

- 3 Fullstack-разработчика - на каждого по 494 часа = 70 дней

Расчетное время:

- Backend и Frontend будут делаться параллельно одними и теми же разработчиками

Итого: 70 рабочих дней = примерно 3.5 месяца

Метод функциональных точек

При анализе методом функциональных точек надо выполнить следующую последовательность шагов:

1. Определение типа оценки.
2. Определение области оценки и границ продукта.
3. Подсчет функциональных точек, связанных с данными.
4. Подсчет функциональных точек, связанных с транзакциями.
5. Определение суммарного количества не выровненных функциональных точек (UFP).
6. Определение значения фактора выравнивания (FAV).
7. Расчет количества выровненных функциональных точек (AFP).

Определение типа оценки

Продукт. Оценивается объем уже существующего и установленного продукта.

Определение области оценки и границ продукта

Все разрабатываемые функции. Границы системы определены на сетевой диаграмме.

Подсчет функциональных точек, связанных с данными

- DET (data element type) — неповторяемое уникальное поле данных, например, Имя Клиента — 1 DET; Адрес Клиента (индекс, страна, область, район, город, улица, дом, корпус, квартира) — 9 DET's
- RET (record element type) — логическая группа данных, например, адрес, паспорт, телефонный номер.

	1-10 DET	11-20 DET	20+ DET
1 RET	Low	Low	Average
2-5 RET	Low	Average	High
6+ RET	Average	High	High

Название	RET	DET	Сложность	UFP
Навигация по сайту	Личная информация	Город, никнейм	Low	7

Страница “Главная” раздела “Сообщество”	Личная информация	Email, пароль, логин, пол, город, никнейм	Low	7
Страница с людьми “найти друзей” странице “Главная”, на странице “Активность” и на странице “Друзья”	Личная информация	Никнейм, пол, город	Low	7
Кнопка “Добавить в друзья”	Личная информация	Никнейм, пол, город	Low	7

Подсчет функциональных точек, связанных с транзакциями

Транзакция — это элементарный неделимый замкнутый процесс, представляющий значение для пользователя и переводящий продукт из одного консистентного состояния в другое.

- EI (external inputs) — внешние входные транзакции, элементарная операция по обработке данных или управляющей информации, поступающих в систему извне.
- EO (external outputs) — внешние выходные транзакции, элементарная операция по генерации данных или управляющей информации, которые выходят за пределы системы. Предполагает определенную логику обработки или вычислений информации из одного или более ILF.
- EQ (external inquiries) — внешние запросы, элементарная операция, которая в ответ на внешний запрос извлекает данные или управляющую информацию из ILF или EIF.

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

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

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

Название	Тип	FTR	DET	Сложность	UFP
Страница “Войти”	EQ	1	2	Low	3
Страница “Главная” раздела “Сообщество”	EO	4	2	Average	5
Страница с центрами “найти центры, поиск по продуктам” на странице “Главная”	EQ	1	1	Low	3
Страница с людьми “найти друзей” странице “Главная”, на странице “Активность” и на странице “Друзья”	EQ	1	1	Low	3
Страница “Группы” раздела “Активность” – должно быть всё то же, что и на странице “Друзья” раздела “Активность”	EQ	1	1	Low	3
Страница “Контент” раздела “Активность”	EO	1	1	Low	4
Добавить табы “Скриншоты”, “Иллюстрации”, “Видео”, “Работы в мастерской”, “Магазин Valve”, “Коллекции”, “Руководства”	EI	1	8	Low	3
Страница “Значки” раздела “Активность”	EO	0	1	Low	4
Страница “Инвентарь” раздела “Активность”	EQ	1	1	Low	3
Страница для обмена “Предложение обмена”	EQ	1	3	Low	3
Боковое меню с табами “История обмена”, “Кто может отправлять мне предложения обмена?”, “Темы для обмена”, “Частые вопросы”	EO	2	2	Low	4
Страница “Чат”	EQ	3	3	Low	3

$$UFP = 48 + 41 = 89$$

Определение значения фактора выравнивания (FAV)

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 (DI - degree of influence)
1	Обмен данными	2
2	Распределенная обработка данных	2
3	Производительность	0
4	Ограничения по аппаратным ресурсам	0
5	Транзакционная нагрузка	0
6	Интенсивность взаимодействия с пользователем	3
7	Эргономика	3
8	Интенсивность изменения данных	1
9	Сложность обработки	0
10	Повторное использование	1
11	Удобство инсталляции	0
12	Удобство администрирования	2
13	Портируемость	1
14	Гибкость	0

$$TDI = \sum DI = 15 \text{ (total degree of influence)}$$

$$VAF = (TDI * 0.01) + 0.65 = 0.80$$

Расчет количества выровненных функциональных точек (AFP)

$$AFP = UFP \times VAF = 89 * 0.80 = 71.2$$

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 COSOMO II.

Оценка трудоемкости разработки проекта методом COSOMO II

1. PREC — прецедентность, наличие опыта 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)

Название	Уровень	Значение
PREC	High	2.48
FLEX	High	2.03
RESL	Very Low	7.07
TEAM	High	2.19
PMAT	Very Low	7.80

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)

Название	Уровень	Значение
PERS	Nominal	1.00
RCPX	High	1.33
RUSE	Low	0.95
PDIF	Low	0.87
PREX	High	0.87
FCIL	Nominal	1.00
CSCE	Nominal	1.00

Оценка трудоемкости проекта

Используем формулы:

$$PM = A \times SIZE^E \times \prod_{i=1}^n EM_i, A = 2.94$$

$$E = B + 0.01 \times \sum_{j=1}^5 SF_j, B = 0.91$$

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

$KSLOC = UFP \times SIZE = 89 \times 0.053 = 4.717$ (UFP - из предыдущего пункта, SIZE по [таблице](#) для JavaScript и Java)

$$E = 0.91 + 0.01 \times (2.48 + 2.03 + 7.07 + 2.19 + 7.80) = 1.1257$$

Итоговая трудоемкость:

$$PM = 2.94 \times 4.717^{1.1257} \times (1.00 \times 1.33 \times 0.95 \times 0.87 \times 0.87 \times 1.00 \times 1.00) = 16.12 \text{ ч. м}$$

$$16.12 \text{ ч. м} = 2256 \text{ ч. ч}$$

Оценка трудоемкости разработки проекта методом оценки вариантов использования (Use Case Points)

Use-case диаграмма: [Диаграмма без названия.drawio - draw.io \(diagrams.net\)](#)

1. Определение весов экторов (UAW)

Сложность	Вес AWi	Количество Ni	*
Low	1	1	1
Normal	2	0	0
High	3	2	6

$$UAW = \sum_{i=1}^3 AWi \times Ni = 7$$

2. Определение веса прецедентов (UUCW)

Сложность	Вес UCWi	Количество Ni	*
Low	5	25	125
Normal	10	3	30
High	15	7	105

$$UUCW = \sum_{i=1}^3 UCW_i \times N_i = 260$$

3. Определение веса технических факторов (TCF)

TF	Описание	Вес Wi	Субъективная сложность Fi	*
T1	Распределенность системы	2	0	0
T2	Производительность	1	3	3
T3	Эффективность для пользователя	1	2	2
T4	Сложная внутренняя обработка	1	0,5	0,5
T5	Повторное использование кода	1	0	0
T6	Простота установки	0,5	2	1
T7	Простота использования	0,5	3	1,5
T8	Переносимость	2	0	0
T9	Простота изменений	1	3	3
T10	Многопоточность	1	3	3
T11	Дополнительные возможности	1	3	3

	безопасности			
T12	Доступ к другим системам	1	2	2
T13	Необходимы тренажеры для пользователей	1	0	0

$$TCF = C1 + C2 \sum_{i=1}^3 W_i * F_i, \text{ где } C1 = 0,6, C2 = 0,01$$

$$\text{Тогда: } TCF = 0,6 + 0,01 * 19 = 0,79$$

4. Определение веса факторов окружения (ECF)

TF	Фактор	Вес W_i	Важность F_i	*
E1	Уверенное использование UML/RUP	1,5	5	7,5
E2	Количество работников на неполный рабочий день	-1	3	-3
E3	Опытность аналитика	0,5	5	2,5
E4	Опыт работы с приложениями	0,5	4	2
E5	Опыт ОО разработки	1	5	5
E6	Мотивация	1	5	5
E7	Сложный язык разработки	-1	2	-2

E8	Неизменность требований	2	3	6
----	-------------------------	---	---	---

$$ECF = C1 + C2 \sum_{i=1}^3 W_i * F_i, \text{ где } C1 = 1,4, C2 = -0,03$$

$$\text{Тогда } ECF = 1,4 - 0,03 * 23 = 0,71$$

5. Подсчет фактора продуктивности

Рассчитаем аналогичные параметры для прошлого проекта, который был выполнен за 400 чел.ч. Проект - курсовая по ИСБД.

Сложность	Вес AWi	Количество Ni	*
Low	1	0	1
Normal	2	0	0
High	3	1	3

$$UAW = \sum_{i=1}^3 AW_i \times Ni = 3$$

Сложность	Вес UCWi	Количество Ni	*
Low	5	8	40
Normal	10	3	30
High	15	1	15

$$UUCW = \sum_{i=1}^3 UCW_i \times Ni = 85$$

TF	Описание	Вес Wi	Субъективная сложность Fi	*
T1	Распределенность системы	2	0	0
T2	Производительность	1	2	2
T3	Эффективность для пользователя	1	1	1
T4	Сложная внутренняя обработка	1	1	1
T5	Повторное использование кода	1	0	0
T6	Простота установки	0,5	2	1
T7	Простота использования	0,5	3	1,5
T8	Переносимость	2	1	2
T9	Простота изменений	1	3	3
T10	Многопоточность	1	2	2
T11	Дополнительные возможности	1	0	0

	безопасности			
T12	Доступ к другим системам	1	0	0
T13	Необходимы тренажеры для пользователей	1	0	0

$$TCF = C1 + C2 \sum_{i=1}^3 W_i * F_i, \text{ где } C1 = 0,6, C2 = 0,01$$

$$\text{Тогда: } TCF = 0,6 + 0,01 * 11,5 = 0,715$$

TF	Фактор	Вес Wi	Важность Fi	*
E1	Уверенное использование UML/RUP	1,5	5	7,5
E2	Количество работников на неполный рабочий день	-1	2	-2
E3	Опытность аналитика	0,5	3	1,5
E4	Опыт работы с приложениями	0,5	4	2
E5	Опыт ОО разработки	1	4	4
E6	Мотивация	1	5	5
E7	Сложный язык	-1	1	-1

	разработки			
E8	Неизменность требований	2	1	2

$$ECF = C1 + C2 \sum_{i=1}^3 W_i * F_i, \text{ где } C1 = 1,4, C2 = -0,03$$

$$\text{Тогда } ECF = 1,4 - 0,03 * 19 = 0,83$$

$$UCP' = UUCP * TCF * ECF = (3 + 85) * 0,715 * 0,83 = 52,23$$

$$\text{С учетом } UPC = 400 \text{ чел. ч, получим: } PF = \frac{UPC}{UCP'} = 400/52,23 = 7,66$$

6. Подсчет UCP

$$UCP' = UUCP * TCF * ECF = (260 + 7) * 0,79 * 0,71 = 149,76$$

$$UCP = UCP' * PF = 149,76 * 7,66 = 1147,16$$

Вывод

Метод	Затраченное время, чел.ч
Наивный метод	1464
PERT	1435,83
Метод критического пути	95 (минимальный)
Метод функциональных точек + COCOMO II	2256
UCP	1147,16

В ходе выполнения лабораторной работы мы познакомились с различными способами оценивания времени разработки проекта и необходимое количество

людей в команде.

По сравнению с самыми простыми способами оценивания, которые дают сильный разброс во времени, другие методы позволяют рассчитать трудоемкость не только исходя из оценки функциональности проекта, но и других факторов (окружения, архитектуры ПО).

Расчет методом PERT является наиболее простым в использовании, но если мы хотим получить более точные оценки, но нужно применять более трудозатратные способы UPC и COSOMO II.

Метод критического пути показался наименее интуитивным и наименее показательным. Построение сетевой диаграммы взаимосвязи работ заняло много времени и не дало достаточно понятной информации о трудоемкости.