



ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

Институт математики и информационных технологий

Учебная дисциплина «Моделирование ПО»

Тема 5 (1). Трудоемкость и стоимость

Модель функциональных точек приложения квеста-бинго для музея

Исследование провёл студент группы 22307 Гордеев Никита

Дата выполнения работы 21.05.2024 (Версия 2)

История изменений

Версия 1 – Сделан простой обзор.

Версия 2 (Текущая) – Сделан подробный обзор по модели функциональных точек

Объект, задача, цель

Объект моделирования – мобильное приложение для изучения музейных экспозиций в игровой форме

Цель – необходимо составить документ спецификации требований для проекта

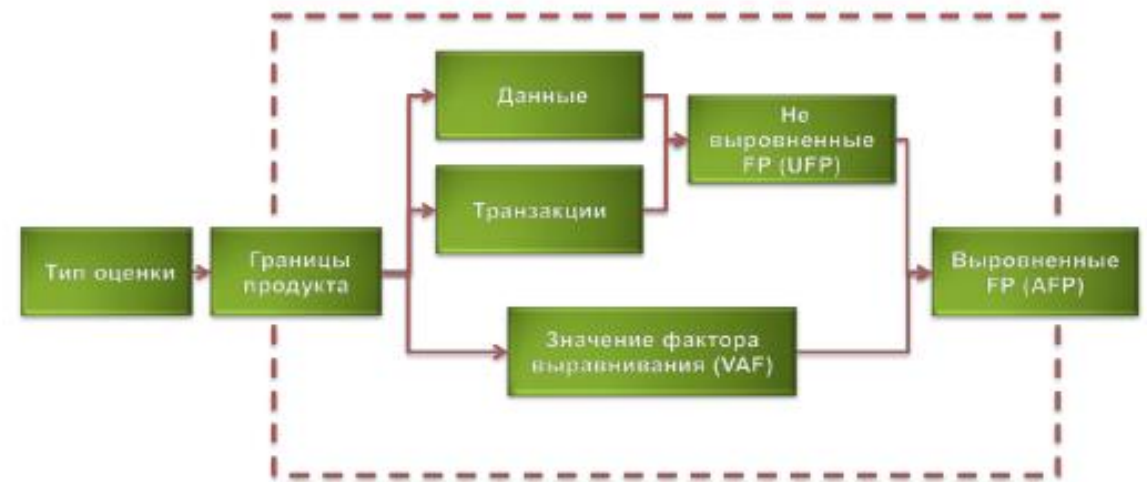
Задача – определить функциональные требования к системе

Задача моделирования – создать диаграмму прецедентов для дальнейшей конкретизации её в функциональные требования

Процедура анализа по методу 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).



Анализ по методу функциональных точек

1. Тип оценки:

- Проект разработки (Оцениваем количество функциональности поставляемой пользователям в первом релизе продукта)
-

2. Определение области оценки и границ продукта:

Область оценки

- Все разрабатываемые функции для мобильного приложения

Границы продукта:

Внутренние логические файлы (ILFs):

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. Профили пользователей. | 4. Данные об экспонатах. |
| 2. Данные о квестах | 5. Данные о маячках. |

Внешние интерфейсные файлы (EIFs):

1. Данные от маячков
-

Анализ по методу функциональных точек

3. Подсчет функциональных точек, связанных с данными:

Определение сложность данных по показателям DET (data element type) и RET (record element type):

Профиль пользователя:

- DET: Имя, Email, Пароль, Прогресс в квестах → 2
- RET: Профиль пользователя → 1

Данные об экспонатах:

- DET: Идентификатор экспоната, Название экспоната, Описание экспоната, Местоположение, Фотография экспоната → 5
- RET: Экспонат → 1

Данные о квестах:

- DET: Идентификатор квеста, Название квеста, Описание квеста, Экспонаты квеста → 4
- RET: Квест → 1

Данные о маячках:

- DET: Идентификатор маячка, Местоположение маячка → 2
- RET: Маячок → 1

Данные от маячка:

- DET: Идентификатор маячка, Местоположение маячка → 2
- RET: Маячок → 1

Оценка сложности данных по количеству DET и RET согласно матрице сложности (Таблица 1):

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

- Сложность "Профиль пользователя": Low
- Сложность "Данные об экспонатах": Low
- Сложность "Данные о квестах": Low
- Сложность "Данные о маячках": Low
- Сложность "Данные от маячка": Low

Таблица 1. Матрица сложности данных

Процедура анализа по методу функциональных точек

Оценка количества не выровненных функциональных точек (UFP) для каждого типа данных используя Таблицу 2:

Для ILF (внутренних логических файлов):

- Профиль пользователя: 7 UFP
- Данные о квестах: 7 UFP
- Данные об экспонатах: 7 UFP
- Данные о маячках: 7 UFP

Для EIF (внешних интерфейсных файлов):

- Данные от маячка: 5 UFP

Суммарное количество UFP:

- Для ILF: $7 + 7 + 7 + 7 = 28$ UFP
- Для EIF: 5 UFP

Сложность данных	Количество UFP (ILF)	Количество UFP (EIF)
Low	7	5
Average	10	7
High	15	10

Таблица 2. Оценка данных в не выровненных функциональных точках (UFP) для внутренних логических файлов (ILFs) и внешних интерфейсных файлов (EIFs)

Процедура анализа по методу функциональных точек

4. Подсчет функциональных точек, связанных с транзакциями:

Определение типов транзакций:

Внешние входные транзакции (EI):

- Пользователь выбирает квест.
- Пользователь отмечает найденный экспонат.
- Пользователь завершает квест.

Внешние выходные транзакции (EO):

- Отображение списка доступных квестов.
- Отображение подробной информации об экспонате.
- Отображение сообщения о завершении квеста.

Внешние запросы (EQ):

- Поиск экспоната

Определение сложности транзакций по показателям DET (data element type) и FTR (file type referenced):

Пользователь выбирает квест.

- DET: 1 FTR: 1

Пользователь отмечает найденный экспонат.

- DET: 1 FTR: 1

Пользователь завершает квест.

- DET: 1 FTR: 1

Отображение списка доступных квестов.

- DET: 2 FTR: 1

Функция	Тип транзакции		
	EI	EO	EQ
Изменяет поведение системы	О	Д	NA
Поддержка одного или более ILF	О	Д	NA
Представление информации пользователю	Д	О	О

Таблица 3. Основные отличия между типами транзакций.

Сокращения: О — основная; Д — дополнительная; NA — не применима

Отображение подробной информации об экспонате.

- DET: 1 FTR: 1

Отображение сообщения о завершении квеста.

- DET: 1 FTR: 1

Поиск экспоната:

- DET: 1 FTR: 1

Процедура анализа по методу функциональных точек

Оценка сложности транзакций с помощью матриц, (Таблица 4 и Таблица 5)

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 4. Матрица сложности внешних входных транзакций (EI)

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

- Пользователь выбирает квест: Low
- Пользователь отмечает найденный экспонат : Low
- Пользователь завершает квест: Low
- Отображение списка доступных квестов: Low
- Отображение подробной информации об экспонате: Low
- Отображение сообщения о завершении квеста: Low
- Поиск экспоната: Low

Оценка количества не выровненных функциональных точек (UFP):

Используя Таблицу 6 определим количество UFP для каждого типа транзакций:

Внешние входные транзакции (EI):

- Сложность: Low → 3 UFP

Внешние выходные транзакции (EO):

- Сложность: Low → 4 UFP

Внешние запросы (EQ):

- Сложность: Low → 3 UFP

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

Таблица 1. Сложность транзакций в не выровненных функциональных точках (UFP)

Процедура анализа по методу функциональных точек

5. Определение суммарного количества не выровненных функциональных точек (UFP):

Определяется путем суммирования по всем информационным объектам (ILF, EIF) и элементарным операциям (транзакциям EI, EO, EQ):

$$UFP = \sum_{ILF} UFP_i + \sum_{EIF} UFP_i + \sum_{EI} UFP_i + \sum_{EO} UFP_i + \sum_{EQ} UFP_i$$

$$UFP = 28 + 5 + 3 + 4 + 3 = 43$$

6. Определение значения фактора выравнивания (FAV):

Значение фактора VAF зависит от 14 параметров, которые определяют системные характеристики продукта:

1. Обмен данными: 5 (продукт обменивается данными по более, чем одному телекоммуникационному протоколу).
2. Распределенная обработка данных: 5 (распределенная обработка данных выполняется несколькими компонентами системы).
3. Производительность: 4 (время отклика ограничено критично для всех бизнес-операций).

Процедура анализа по методу функциональных точек

4. Ограничения по аппаратным ресурсам: 3 (продукт целиком должен функционировать на определенном процессоре и не может быть распределен).
5. Транзакционная нагрузка: 3 (число транзакций велико и неравномерно, требуются специальные решения и инструменты).
6. Интенсивность взаимодействия с пользователем: 4 (более 30% транзакций — интерактивные).
7. Эргономика: 4 (требования по эффективности очень жесткие).
8. Интенсивность изменения данных (ILF) пользователями: 3 (изменения интенсивные, жесткие требования по восстановлению).
9. Сложность обработки: 3 (требования безопасности, логическая и математическая сложность, многопоточность).
10. Повторное использование: 3 (продукт разрабатывается как стандартный многоразовый компонент).
11. Удобство инсталляции: 3 (установка и обновление ПО производится автоматически).
12. Удобство администрирования: 3 (система автоматически самовосстанавливается).
13. Портруемость: 4 (система является распределенной и предполагает установку на различные «железо» и ОС).
14. Гибкость: 4 (гибкая система запросов и построение произвольных отчетов, модель данных изменяется пользователем в интерактивном режиме).

Предметная область

Расчет суммарного эффекта 14 системных характеристик (total degree of influence, TDI):

$$TDI = \sum DI$$

$$TDI = 5 + 5 + 4 + 3 + 3 + 4 + 4 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 = 51$$

Расчет значения фактора выравнивания:

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

$$VAF = (51 * 0.01) + 0.65 = 1.16$$

7. Расчет количества выровненных функциональных точек (AFP) :

Начальное оценка количества выровненных функциональных точек для программного приложения:

$$AFP = UFP * VAF$$

$$AFP = 43 * 1.16 = 49,88$$

Предметная область

Проект разработки продукта оценивается в DFP (development functional point):

$$DFP = (UFP + CFP) * VAF,$$

$$DFP = (43 + 0) * 1,16 = 49,88$$

Проект доработки и совершенствования продукта оценивается в EFP (enhancement functional point):

$$EFP = (ADD + CHGA + CFP) * VAFA + (DEL * VAFB), \text{ где}$$

- *ADD* — функциональные точки для добавленной функциональности;
- *CHGA* — функциональные точки для измененных функций, рассчитанные после модификации;
- *VAFA* — величина фактора выравнивания рассчитанного после завершения проекта;
- *DEL* — объем удаленной функциональности;
- *VAFB* — величина фактора выравнивания рассчитанного до начала проекта.

Заключение

Модель функциональных точек позволяет оценить объем работы и сложность проекта, что важно для планирования и управления разработкой приложения "Квест-бинго для музея".

Материалы

- Лекции по управлению программными проектами. Обзор метода функциональных точек // citforum URL: http://citforum.ru/SE/project/arkhipenkov_lectures/12.shtml (дата обращения: 07.05.2024).