**3 Оценка проекта**

Оценка данного дипломного проекта выполняется методом функциональных точек.

Анализ функциональных точек - стандартный метод измерения размера программного продукта с точки зрения пользователей системы. Метод разработан Аланом Альбрехтом (AlanAlbrecht) в середине 70-х. Метод был впервые опубликован в 1979 году.

Метод предназначен для оценки на основе логической модели объема программного продукта количеством функционала, востребованного заказчиком и поставляемого разработчиком.

При анализе методом функциональных точек надо выполнить следующую последовательность шагов:

* определение типа оценки;
* определение области оценки и границ продукта;
* подсчет функциональных точек, связанных с данными;
* подсчет функциональных точек, связанных с транзакциями;
* определение суммарного количества не выровненных функциональных точек (UFP);
* определение значения фактора выравнивания (FAV);
* расчет количества выровненных функциональных точек (AFP).

Первое, что необходимо сделать, это определить тип выполняемой оценки.

Метод предусматривает оценки трех типов:

* Проект разработки. Оценивается количество функциональности

поставляемой пользователям в первом релизе продукта;

* Проект развития. Оценивается в функциональных точках проект

доработки: добавление, изменение и удаление функционала.

* Продукт. Оценивается объем уже существующего и установленного

продукта.

Так как приложение уже существует тип определения оценки – Продукт.

Второй шаг – это определение области оценки и границ продукта. В зависимости от типа область оценки может включать:

* все разрабатываемые функции (для проекта разработки);
* все добавляемые, изменяемые и удаляемые функции (для проектов

поддержки);

* только функции, реально используемые, или все функции (при оценке продукта и/или продуктов).

Данный дипломный проект включает в себя все функции.

Третий шаг – это определение области оценки и границ продукта. В зависимости от типа область оценки может включать:

* что является «внешним» по отношению к оцениваемому продукту;
* где располагается «граница системы», через которую проходят транзакции, передаваемые или принимаемые продуктом, с точки зрения пользователя;
* какие данные поддерживаются приложением, а какие – внешние.

К логическим данным системы относятся:

* внутренние логические файлы (ILFs) – выделяемые пользователем логически связанные группы данных или блоки управляющей информации, которые поддерживаются внутри продукта.
* внешние интерфейсные файлы (EIFs) - выделяемые пользователем логически связанные группы данных или блоки управляющей информации, на которые ссылается продукт, но которые поддерживаются вне продукта.

В данном дипломном проекте выделены следующие основные логические данные:

* k9rz\_users (таблица пользователей);
* k9rz \_content (таблица контента);
* k9rz \_menu (таблицаменю).

Перечисленная группа данных относится к внешним интерфейсным файлам (EIFs).

Четветрый шаг - подсчет функциональных точек, связанных с данными.

Сложность данных определяется по следующим показателям:

* DET (dataelementtype) – неповторяемое уникальное поле данных;
* RET (recordelementtype) – логическая группа данных.

Оценка количества не выровненных функциональных точек, зависит от сложности данных, которая определяется на основании матрицы сложности (Таблица 4).

Таблица 4 Матрица сложности

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

Врезультатевыполненыхдействийописанныхвышебылиполученыследующиерезультаты (Таблица5).

Таблица 5 Оценка информационных объектов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Информационный объект** | **Тип** | **RET** | **DET** | **Сложность** |
| Сайт | EIF | 3 | 62 | High |
| k9rz\_users | EIF | 1 | 2 | Low |
| k9rz \_content | EIF | 1 | 12 | Low |
| k9rz \_menu | EIF | 1 | 48 | Average |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Оценка данных в не выровненных функциональных точках (UFP) подсчитывается по-разному для внутренних логических файлов (ILFs) и для внешних интерфейсных файлов (EIFs) (Таблица 6) в зависимости от их сложности.

Таблица 6 Матрица коэффициентов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Сложностьданных** | **Количество UFP (ILF)** | **Количество UFP (EIF)** |
| Low | 7 | 5 |
| Average | 10 | 7 |
| High | 15 | 10 |

Врезультатевыполненныхдействийописанныхвышебылиполученыследующиерезультаты (Таблица7).

Таблица 7 Оценка информационных объектов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Информационный объект** | **Тип** | **Сложность** | **Коэффициент** |
| Сайт | EIF | High | 10 |
| k9rz\_users | EIF | Low | 5 |
| k9rz \_content | EIF | Low | 5 |
| k9rz \_menu | EIF | Average | 7 |

Подсчет функциональных точек, связанных с транзакциями – это пятый шаг анализа по методу функциональных точек.

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

В методе различаются следующие типы транзакций (Таблица 9):

* EI (externalinputs) – внешние входные транзакции, элементарная операция по обработке данных или управляющей информации, поступающих в систему из вне;
* EO (externaloutputs) – 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 (externalinquiries) – внешние запросы, элементарная операция, которая в ответ на внешний запрос извлекает данные или управляющую информацию из ILF или EIF.

В данном дипломном проекте выделены следующие виды транзакций:

* система умного поиска;
* обратная связь;
* форма входа;
* добавление материала пользователем;
* добавление материала администратором;
* меню.

Оценка сложности транзакции основывается на следующих ее характеристиках:

* FTR (filetypereferenced) – позволяет подсчитать количество различных файлов (информационных объектов) типа ILF и/или EIF модифицируемых или считываемых в транзакции;
* DET (dataelementtype) – неповторяемое уникальное поле данных.

Для оценки сложности транзакций служат матрицы, которые представлены в таблице 8 и таблице 9.

Таблица 8 сложности внешних входных транзакций (EI)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 9 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 FTR** | Low | Average | High |
| **3+ FTR** | Average | High | High |

Врезультатевыполненныхдействийописанныхвышебылиполученыследующиерезультаты (Таблица10).

Таблица 10Оценка уникальных транзакционных функциональных типов сайта

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Транзакция** | **Тип** | **FTR** | **DET** | **Сложность** | **Коэффициент** |
| Система умного поиска | EIF | 1 | 4 | Low | 3 |
| Обратная связь | EIF | 1 | 6 | Low | 3 |
| Форма входа | EIF | 1 | 7 | Low | 3 |
| Добавление материала пользователем | EIF | 1 | 23 | Average | 4 |
| добавление материала администратором | EIF | 1 | 2 | Low | 3 |
| Меню | EIF | 1 | 4 | Low | 3 |

Общий объем продукта в не выровненных функциональных точках (UFP)определяется путем суммирования по всем информационным объектам (ILF,EIF) и элементарным операциям (транзакциям EI, EO, EQ).

Общий коэффициент информационных объектов равен 27, а оценка транзакционного функционального типа 19.

Ниже представлен расчет количества функциональных точек по формуле

(1)

UFP =

Расчет количества функциональных точек произведен по формуле (1).

UFP = 19+27 = 46

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 14параметров, которые определяют системные характеристики продукта.

1. Обмен данными (0 – продукт представляет собой автономное приложение; 5 – продукт обменивается данными по более, чем одному телекоммуникационному протоколу).
2. Распределенная обработка данных (0 – продукт не перемещает данные; 5 – распределенная обработка данных выполняется несколькими компонентами системы).
3. Производительность (0 – пользовательские требования по производительности не установлены; 5 – время отклика сильно ограничено критично для всех бизнес-операций, для удовлетворения требованиям необходимы специальные проектные решения и инструменты анализа.
4. Ограничения по аппаратным ресурсам (0 – нет ограничений; 5 – продукт целиком должен функционировать на определенном процессоре и не может быть распределен).
5. Транзакционная нагрузка (0 – транзакций не много, без пиков; 5 – число транзакций велико и неравномерно, требуются специальные решения и инструменты).
6. Интенсивность взаимодействия с пользователем (0 – все транзакции обрабатываются в пакетном режиме; 5 – более 30% транзакций – интерактивные).
7. Эргономика (эффективность работы конечных пользователей) (0 – нет специальных требований; 5 – требования по эффективности очень жесткие).
8. Интенсивность изменения данных (ILF) пользователями (0 – не требуются; 5 – изменения интенсивные, жесткие требования по восстановлению).
9. Сложность обработки (0 – обработка минимальна; 5 – требования безопасности, логическая и математическая сложность, многопоточность).
10. Повторное использование (0 – не требуется; 5 – продукт разрабатывается как стандартный многоразовый компонент).
11. Удобство инсталляции (0 – нет требований; 5 – установка и обновление ПО производится автоматически).
12. Удобство администрирования (0 – не требуется; 5 – система автоматически самовосстанавливается).
13. Портируемость(0 – продукт имеет только 1 инсталляцию на единственном процессоре; 5 – система является распределенной и предполагает установку на различные «железо» и ОС).
14. Гибкость (0 – не требуется; 5 – гибкая система запросов и построение произвольных отчетов, модель данных изменяется пользователем в интерактивном режиме).

Таблица 11 Факторы выравнивания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование фактора** | **Значение** |
| 1 | Обмен данными | 2 |
| 2 | Распределенная обработка данных | 2 |
| 3 | Производительность | 1 |
| 4 | Ограничения по аппаратным ресурсам | 0 |
| 5 | Транзакционная нагрузка | 1 |
| 6 | Интенсивность взаимодействия с пользователем | 3 |
| 7 | Эргономика | 1 |
| 8 | Интенсивность изменения данных (ILF) пользователями | 1 |
| 9 | Сложность обработки | 2 |
| 10 | Повторное использование | 5 |
| 11 | Удобство инсталляции | 0 |
| 12 | Удобство администрирования | 2 |
| 13 | Портируемость | 0 |
| 14 | Гибкость | 3 |
| **Суммарное значение коэффициентов (М)** | | 23 |

14 системных параметров (degreeofinfluence, DI) оцениваются по шкале от 0 до5.

Расчет суммарного эффекта 14 системных характеристик (totaldegreeofinfluence, TDI) осуществляется простым суммированием.

Расчет суммарного эффекта системных характеристик равен  
TDI =23.

Расчет значения фактора выравнивания производится по формуле

(2)

VAF = (TDI \* 0.01) + 0.65

Для данных значений расчет фактора выравнивания произведен по формуле (2)

VAF = (0,65 + (23\* 0,01)) = 0,88

Дальнейшая оценка в выровненных функциональных точках зависит от типа оценки. Начальное оценка количества выровненных функциональных точек для программного приложения определяется по следующей формуле:

(3)

AFP = UFP \* VAF.

Дальнейшая оценка выравнивания произведена по формуле (3)

AFP = 46 \* 0,88 = 40,48

Размерность программного обеспечения для конкретного языка программирования определяется с учетом нормативов, представленных в таблице 12 по формуле:

(4)

R=f×LOC

Размерность программного обеспечения рассчитана по формуле (4)

R = 40,48 ×53 = 2145,44.

**Таблица12 Показатель LOC для языков и систем программирования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Язык  программирования | Показатель LOC на функциональную точку |
| 1 | Basic, Assembler | 320 |
| 2 | MacroAssembler | 213 |
| 3 | Basic | 107 |
| 4 | Pascal | 91 |
| 5 | C++ | 53 |
| 6 | Java | 53 |
| 7 | Oracle,Sybase | 40 |
| 8 | Access | 38 |
| 9 | Delphi | 29 |
| 10 | OracleDeveloper/2000 | 23 |
| 11 | Smalltalk | 21 |
| 12 | Cobra | 20 |
| 13 | HTML3,0 | 15 |
| 14 | SQL (ANSI) | 13 |
| 15 | Excel | 6 |

Оценка трудозатрат проводится с помощью степенной функции базовой модели COCOMO.

Значения параметров A и E определяются из таблицы 13 коэффициентов математической модели оценки трудозатрат в зависимости от типа программной системы.

Таблица 13 Параметры модели оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип ПС | COCOMO | |
| A | E |
| Первый тип (КПС) | 3,6 | 1,2 |
| Второй тип(ИПС) | 3 | 1,12 |
| Третий тип(ППП) | 2,4 | 1,05 |

По уровню сложности все множество программных систем (ПС) можно разбить на три типа.

К первому типу относятся:

* комплексные программные системы (КПС) и технологии, отдельные части которых реализованы на различных платформах;
* территориально-распределенные программные системы и технологии;
* системы автоматизированного либо автоматического управления, функционирующие в режиме реального времени.

Второй тип составляют программные информационно-справочные системы (ИПС), обеспечивающие информационную поддержку основных функций (бизнес-процессов) организации с большим количеством типов исходной информации.

К третьему типу относятся инженерные и научно-технические пакеты программ (ППП) и технологий, характеризующихся четко заданным алгоритмом обработки и малыми объемами исходных данных.

Единица измерения R в данной формуле - тысяча строк.

(5)

Расчет количества человек в месяц произведен по формуле (5)

Средняя численность сотрудников, занятых в проекте, срок реализации которого 3 месяца, составляет

(6)

Средняя численность сотрудников рассчитана по формуле (6)

Таким образом, метод функциональных точек определил следующие основные технико-экономические показатели:

* трудозатраты на разработку системы за 3 месяца составят 3 человека - месяцев;
* необходимые людские ресурсы при реализации системы за 3 месяца 1 чел.