**Практическая работа**

**«Измерение и анализ эксплуатационных характеристик качества программного обеспечения»**

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить эксплуатационные характеристики качества программного обеспечения.

ОБОРУДОВАНИЕ: ПК, MS Word, Браузер.

ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ: 45 минут

КРАТКАЯ ТЕОРИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

**Основные теоретические сведения**

Все программы по характеру использования и категориям пользователей можно

разделить на два класса - *утилитарные программы* и *программные продукты* *(изделия).* *Утилитарные программы* («программы для себя»)предназначены для

удовлетворения нужд их разработчиков. Чаще всего утилитарные программы выполняют роль сервиса в технологии обработки данных либо являются программами решения функциональных задач, не предназначенных для широкого распространения.

*Программные продукты (изделия)* предназначены для удовлетворения потребностейпользователей, широкого распространения и продажи.

Существуют и другие варианты легального распространения программных

продуктов:

* freeware – бесплатные программы, свободно распространяемые, поддерживаются самим пользователем, который правомочен вносить в них необходимые изменения;
* shareware – некоммерческие (условно-бесплатные) программы, которые могут использоваться, как правило, бесплатно.

Ряд производителей использует ОЕМ - программы (Original Equipment Manufacturer), т.е. встроенные программы, устанавливаемые на компьютеры или поставляемые вместе с вычислительной техникой.

Программные продукты (ПП) могут создаваться как:

* индивидуальная разработка под заказ;
* разработка для массового распространения среди пользователей.

Основными характеристиками программ являются:

* алгоритмическая сложность (логика алгоритмов обработки информации);
* состав и глубина проработки реализованных функций обработки;
* полнота и системность функций обработки;
* объём файлов программ;
* требования к операционной системе и техническим средствам обработки со стороны программного средства;
* объём дисковой памяти;
* размер оперативной памяти для запуска программ;
* тип процессора;
* версия операционной системы;
* наличие вычислительной сети и др.

Программные продукты имеют многообразие показателей качества, которые отражают различные аспекты.

Основная характеристика программного продукта – это его общая полезность, которая включает в себя мобильность, исходную полезность и удобство эксплуатации.

Мобильность ПП означает их независимость от технического комплекса системы обработки данных, операционной среды, сетевой технологии обработки данных, специфики предметной области и т.п. Мобильный (многоплатфорный) программный продукт может быть установлен на различных моделях компьютеров и операционных систем, без ограничений на его эксплуатацию в условиях вычислительной сети. Функции обработки такого программного продукта для массового использования без каких-либо изменений.

Исходная полезность характеризуется следующими показателями:

* надежность;
* эффективность;
* учет человеческого фактора;

*Надежность работы ПП* определяется бессбойностью и устойчивостью в работепрограмм, точностью выполнения предписанных функций обработки, возможностью диагностики возникающих в процессе работы программ ошибок.

*Эффективность ПП* оценивается как с позиций прямого его назначения–требований пользователя, так и сточки зрения расхода вычислительных ресурсов, необходимых для его эксплуатации. Расход вычислительных ресурсов оценивается через объем внешней памяти для размещения программ и объём оперативной памяти для запуска программ.

Учёт человеческого фактора означает обеспечение дружественного интерфейса для работы конечного пользователя, наличие котекстно- зависимой подсказки или обучающей системы в составе программного средства, хорошей документации для освоения и использования, заложенных в программном средстве функциональных возможностей, анализ и диагностику возникших ошибок и др.

Удобство эксплуатации включает следующие показатели качества:

* модифицируемость;
* коммуникативность.

*Модифицируемость ПП* означает способность к внесению изменений,напримеррасширение функций обработки, переход на другую техническую базу обработки и т.п.

*Коммуникативность ПП* основана на максимально возможной их интеграции сдругими программами, обеспечении обмене данными в общих форматах представления (экспорт/импорт баз данных, внедрение или связывание объектов обработки и др.).

Естественно, что в условиях существования рынка программных продуктов важными характеристиками являются: стоимость; количество продаж; длительность продаж (время нахождения на рынке); известность фирмы-разработчика и программы; наличие программных продуктов аналогического назначения.

Для оценки качества программного средства (ПС) используются различные способы получения информации о нём:

* измерительный – основан на получении информации о свойствах и характеристиках ПС с использованием инструментальных средств (например, объём ПС);
* регистрационный – получение информации во время испытаний или функционирования ПС, когда регистрируется и подсчитываются определённые события (число сбоев и отказов и др.);
* органолептический – анализ восприятия органов чувств, служащий для определения таких показателей как удобство применения ПС, его эффективность и др.;
* расчётный – на ранних этапах разработки применятся теоретические и эмпирические зависимости, статистические данные, накапливаемые при испытаниях, эксплуатации и сопровождении ПС;
* экспертный - рекомендован к применению при определении показателей наглядности, полноты и доступности программной документации, легкости освоения, структурности;
* социологические – основаны на обработке специальных анкет-вопросников.

Качество ПС определяется путём сравнения полученных расчётных значений показателей

* соответствующими базовыми значениями показателей существующего аналога или расчётного ПС, принимаемого за эталонный образец.

Значения базовых показателей ПС должны соответствовать значениям показателей, отражающих современный уровень качества и прогнозируемый мирровый уровень. В качестве аналогов выбираются реально существующие ПС того же функционального значения, что и сравниваемое, с такими же основными параметрами, подобной структуры и применяемые в тех же условиях эксплуатации.

Для оценки характеристик качества должны быть установлены метрики показателей. Для простоты расчета комплексных показателей и интегральной оценки качества, все метрики должны иметь одну и ту же область значений, соответствующую выбранной шкале: [0,1÷1] или [0,1÷10].

В метриках применяют различные методы определения значений показателей: измерительный, регистрационный, органолептический, расчетный, экспертный, социологический, а также их сочетания по установленным правилам. При определении метрик следует руководствоваться принципами реализуемости, объективности и точности оценки метрик.

**Измерительный** метод основан на получении информации с использованием инструментальных средств.

**Регистрационный** метод основан на получении информации во время испытаний или функционирования программного обеспечения, когда регистрируют или подсчитывают определенные события (время и число сбоев или отказов, время передачи управления другим модулям, время начала и окончания работы).

**Органолептический** метод основан на использовании информации, полученной в результате анализа восприятия органов чувств (зрения, слуха) для определения показателей удобства применения.

**Расчетный** метод основан на использовании теоретических и эмпирических зависимостей (на ранних стадиях разработки), статистических данных, накапливаемых при испытаниях, эксплуатации и сопровождении программного обеспечения. При помощи расчетного метода определяют длительность вычислений, время реакции, показатели надежности, необходимые ресурсы.

**Экспертный** метод основан на определении значений показателей качества ПО экспертами, компетентными в решении данной задачи, на базе их опыта и интуиции.

Экспертный метод применяют в тех случаях, когда задача не может быть решена никаким другим из существующих способов или другие методы являются значительно более трудоемкими.

**Социологические** методы основаны на обработке специальных анкет -вопросников.

В таблице 2 представлены общие контрольные вопросы для испытаний и оценки качества программного обеспечения.

***ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ:***

**Задание.** Сравнить программный продукт, разработанный студентами в соответствии с показателями качества. Сравнение проводить по следующим оценочным элементам: надежность ПС, сопровождаемость, корректность. Критерии оценки (0 до 1). Все сравнение занести в следующую таблицу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Метод оценки** | **Оценка программного продукта** |
| ***Оценочные элементы фактора «Надежность ПС»*** | | |
| Наличие требований к программе по устойчивости функционирования при наличии ошибок во входных данных | Экспертный |  |
| Возможность обработки ошибочных ситуаций |  |  |
| Полнота обработки ошибочных данных |  |  |
| Наличие тестов для проверки допустимых значений входных данных |  |  |
| Наличие системы контроля полноты входных данных |  |  |
| Наличие средств контроля корректности входных данных |  |  |
| Наличие требований к программе по восстановлению процесса выполнения в случае сбоя ОС, внешних устройств, процессора |  |  |
| Наличие требований к программе по восстановлению результатов при отказах ОС, внешних устройств, процессора |  |  |
| Наличие средств восстановления при сбоях оборудования |  |  |
| Наличие возможности повторного старта с точки прерывания |  |  |
| Наличие обработки неопределенностей |  |  |
| Наличие возможности автоматически обходить ошибочные ситуации в процессе вычисления |  |  |
|  | Всего: |  |
| ***Оценочные элементы фактора «Сопровождаемость»*** | | |
| Наличие комментариев в точках входа и выхода в программу |  |  |
| Осуществляется ли передача результатов работы модуля через вызывающий его модуль |  |  |
| Оценка программы по числу циклов Используется ли язык высокого уровня |  |  |
| Наличие проверки корректности передаваемых данных |  |  |
| Использование при построении программ метода структурного программирования |  |  |
| Соблюдение принципа процесса разработки программы сверху вниз |  |  |
| Наличие ограничений на размеры модуля |  |  |
| Наличие модульной схемы программы |  |  |
|  | Всего: |  |
| ***Оценочные элементы фактора «Корректность»*** | | |
| Наличие всех необходимых документов для понимания и использования ПС |  |  |
| Наличие описание схемы иерархии модулей программы |  |  |
| Наличие описаний основных функций |  |  |
| Наличие описаний частных функций |  |  |
| Наличие описания данных |  |  |
| Наличие описания алгоритмов |  |  |
| Наличие описания интерфейсов между модулями |  |  |
| Наличие описания всех параметров |  |  |
| Наличие описание методов настройки системы |  |  |
| Наличие описание способов проверки работоспособности программы |  |  |
| Реанимация всех модулей системы |  |  |
| Реанимация всех основных функций |  |  |
| Реанимация всех алгоритмов |  |  |
| Наличие определений всех данных: переменные, индексы, массивы и пр. |  |  |
| Наличие интерфейсов с пользователем |  |  |
| Отсутствие противоречий в выполнении основных функций |  |  |
| Отсутствие противоречий в выполнении частных функций |  |  |
| Отсутствие противоречий в выполнении алгоритмов |  |  |
| Правильность взаимосвязей |  |  |
| Правильность реализаций интерфейса с пользователем |  |  |
| Отсутствие противоречий в настройке системы |  |  |
| Комплектность документации в соответствии со стандартами |  |  |
|  | Всего: |  |

**Задание.** Методика оценки качественных показателей ПС основана на составлении метрики ПС.

В практической работе необходимо выполнить следующее:

1. Выбрать показатели качества и сформулировать их сущность. Каждый показатель должен быть существенным, т. е. должны быть ясны потенциальные выгоды его использования. Показатели представить в виде таблицы (таблица 1). Все расчеты и построение гистограммы выполнить в MS Excel. И вставить данные в отчет.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели качества** | **Сущность показателя** | **Экспертная оценка (вес) wi** | **Оценка, установленная экспериментом, ri** | **Качество показателя** |
| Надежность |  |  |  |  |
| Корректность |  |  |  |  |
| Эффективность |  |  |  |  |
| Гибкость |  |  |  |  |
| Функциональ­ность |  |  |  |  |
| Эргономичность  проектирования |  |  |  |  |
| Целостность |  |  |  |  |
| Функциональная  совместимость |  |  |  |  |
| Сопровождаемость |  |  |  |  |
| Модифицируе­мость |  |  |  |  |
| Производитель­ность |  |  |  |  |
| Мобильность |  |  |  |  |
| Зрелость про­цесса |  |  |  |  |
| Возможность  многократного  использования |  |  |  |  |
| Устойчивость |  |  |  |  |
| Масштабируе­мость |  |  |  |  |
| Безопасность |  |  |  |  |
| Эксплуатацион­ная пригодность |  |  |  |  |
| Тестируемость |  |  |  |  |
| Понятность |  |  |  |  |
| Практичность |  |  |  |  |
|  | Обобщённый показатель качества: |  |  |  |



2. Установить веса показателей

3. Для каждого показателя установить конкретную численную оценку от 0 до 1, исходя из следующего: **ri**

0- свойство в ПС присутствует, но качество его неприемлемо;

0.5 - 1 - свойство в ПС присутствует и обладает приемлемым качеством;

1- свойство в ПС присутствует и обладает очень высоким качеством.

Возможно присвоение промежуточных значений в соответствии с мнением оценивающего лица относительно полезности того или иного свойства ПС.

4. Определить качество ПС как иерархическую взвешенную сумму весов отдельных показателей.

***Качество показателя =* *wi\** *ri***

5. Определить среднее значение оценки качества ПС по формуле (1).

6. Представить выходные данные:

- перечень всех показателей с оценкой 0 с указанием причин такой оценки;

- вывод по Обобщённому показателю качества;

- гистограмму, показывающую распределение показателей по интервалам оценок.