Путилов, Р-500901, «Разработка системы совместного редактирования текстов в режиме реального времени». Аннотация: Программный проект создается с целью предоставления пользователю возможности кооперативной работы над текстовыми документами. Предполагается использовать программу в ходе работы над текстовыми документами коллективом офисных сотрудников (например, программистов, либо писателей). При координации мозгового штурма нескольких удаленных пользователей или иных организационных мероприятий. А так же при удаленном обучении (консультировании), когда необходим постоянный обмен редактируемого текста между учителем и слушателем с целью повышения интерактивности.

1. Экономическая часть
   1. Краткое описание дипломной работы

С целью облегчения работы программиста, была создана вспомогательная программа «Collaboration», предоставляющая пользователю возможности кооперативной работы над текстовыми документами. К тому же, программный продукт, может быть использован и небольшими командами, работающими удаленно (например, сценаристами или писателями).

В случае внедрения программы на производстве, будут достигнуты две важные экономические цели:

1) обеспечение комфортных условий консультирования опытными сотрудниками менее опытных, что, в конечном счете улучшит качество обучения;

2) уменьшение временных затрат всех участников редактирования, которые приведут к уменьшению издержек работодателя на коммуникацию сотрудников;

3) повысить качество работы специалистов и снизить количество ошибок.

В целом экономический эффект достигается за счет экономии времени на консультирование путем повышения интерактивности.

Привести расчет экономического эффекта в данном случае затруднительно, поскольку задача консультирования является непрогнозируемой. Поэтому подсчет количества занятых часов невозможен. Также консультирование сильно зависит от личных качеств пользователей, опыта и контекста.

Разработка данного ПО включало такие этапы, как сбор информации, изучение существующих алгоритмов, разработка структуры программы и алгоритмов, программирование, тестирование и отладка. Рассмотрим затраты на создание программного продукта.

* 1. Определение затрат на создание программного продукта

Затраты на создание программного продукта складываются из:

1. расходов по оплате труда разработчика программных модулей (основная и дополнительная заработная плата);
2. отчислений на социальные нужды разработчика;
3. расходов по оплате машинного времени при написании и отладке программных модулей.

Вычислим каждую составляющую.

* + 1. Расходы по оплате труда разработчика программы
       1. Расчет трудоемкости создания программы

*Трудоемкость создания программы* () включает в себя затраты труда на:

1. подготовку описания задачи ();
2. исследование алгоритма решения задачи ();
3. разработку блок-схемы алгоритма ();
4. программирование по готовой блок-схеме ();
5. отладку программы ();
6. подготовку документации по программе ().

Задача описания и составления технического задания во многом сводится к изучению существующих решений, что ее упрощает. Тем не менее, необходимость рассмотрения хотя бы части из этих аналогов требует времени. А для составления качественного описания следует рассматривать разные реализации разных подходов к решению данной задачи. Суммируя все это, а также учитывая опыт составления технического задания в рамках данного дипломного проекта, можно оценить затраты труда на описание задачи как как 40 чел.-ч.

Остальные составляющие трудоемкости определяется, исходя из условного числа операторов в программном продукте, то есть того числа операторов, которое необходимо написать программисту в процессе работы над задачей с учетом возможных уточнений в постановке задачи и совершенствовании алгоритма.

*Условное число операторов ()* в программе определяется формулой:

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.1) |

где

– предполагаемое число операторов;

– коэффициент сложности программы;

– коэффициент коррекции программы в ходе ее разработки.

На сложность программы влияет множество позитивных и негативных факторов: использование языка высокого уровня, написание программы одним разработчиком, неопытность в проектировании сетевых программ и использования асинхронного подхода программирования, необходимость разработки собственных алгоритмов, разнообразие возможных входных данных и проч. Поэтому коэффициент сложности разработки можно принять равным (по отношению к типовой задаче, сложность которой принята равной единице).

Если исходить из того, что процесс разработки будет итерационным, т.е. функциональность программы будет нарастать постепенно с периодическим пересмотром и переписыванием некоторых ее частей, как и в случае данного дипломного проекта, то коэффициент коррекции следует принять равным 0,5.

На основании имеющейся программы оценим предполагаемое количество операторов числом 2000.

Тогда условное число операторов окажется равным

*Затраты труда на исследование решения задачи ()* с учетом уточнения описания и квалификации программиста определяются формулой:

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.2) |

где

- коэффициент увеличения затрат труда вследствие недостаточного описания задачи, уточнений и некоторой недоработки;

- коэффициент квалификации разработчика.

Так как существует лишь единственный аналог с открытым описанием работы алгоритма, можно зададать .

В случае разработки программистом с небольшим стажем (до 2 лет), как и в случае создания дипломного проекта, следует принять

Исходя из сделанных предположений, рассчитаем

чел.-ч

Зная условное число операторов, и взяв средние значения коэффициентов, посчитаем оценки трудоемкости остальных работ.

*Затраты труда на разработку алгоритма решения задачи ():*

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.3) |

чел.-ч

*Затраты труда на составление программы по готовой блок-схеме ():*

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.4) |

чел.-ч

*Затрыты труда на отладку программы на ЭВМ при автономной отладке одной задачи ():*

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.5) |

чел.-ч

В знаменателе формул (3-5) в скобках дана производительность исполнения в интервале (команд/час).

*Затраты труда на отладку программы на ЭВМ при комплексной отладке задачи ():*

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.6) |

чел.-ч

*Затраты труда на подготовку документации по задаче ():*

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.7) |
|  | ( (6.8) |
|  | (6.9) |

где

- затраты труда на подготовку материалов в рукописи;

- затраты на редактирование, печать и оформление документации.

чел.-ч

чел.-ч

чел.-ч

Пользуясь результатами вышеприведенных расчетов, которые сведены в таблицу (Таблица 6.1), можем рассчитать *Трудоемкость создания программного продукта ():*

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.10) |

Таблица 6.1 - Трудоемкость создания программного продукта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование затрат** | **Обозначение** | **Значение, чел.-ч** |
| Подготовка описания задачи |  | 40 |
| Исследование алгоритма решения задачи |  | 140,6 |
| Разработка блок-схемы алгоритма |  | 80,4 |
| Программирование по готовой блок – схеме |  | 86,5 |
| Отладка программы на ПЭВМ |  | 125 |
| Подготовка документации по программным модулям |  | 57,9 |
| **Трудоемкость создания программного продукта** |  | 530,4 |

В итоге

чел.-час.

* + - 1. Расчет оплаты труда

Основная заработная плата - заработная плата лиц, находящихся на окладе. Рассчитывается исходя из фактически затраченного времени и установленного месячного оклада по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.11) |

где

- основная заработная плата лиц, получающих оклад, в расчете на данную работу (проектирование, подготовка программного продукта), руб.;

– месячный оклад *i*-го работника с учетом уральской надбавки 15 %, руб.;

– плановый годовой фонд рабочего времени предприятия (организации) при односменном режиме работы, ч;

- порядковый номер работника, участвующего в данной работе;

- количество труда, затраченного *i*–ом работником, ч.

Величина рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.12) |

где

– количество календарных дней в году (365 или 366);

 количество выходных дней (суббот и воскресений) в году;

– количество нерабочих праздничных дней в РФ;

– продолжительность рабочего дня, ч;

– количество часов в данный календарный год, когда рабочий день перед праздником сокращается на один час.

В нашем случае получаем

ч

Данное приложение способен разработать один человек. Для этого случая и проведем расчеты.

*Среднечасовая оплата труда разработчиков программы* рассчитывается, исходя из того, что среднемесячная зарплата инженера-программиста (с учетом уральского коэффициента 15%) составляет руб.

Тогда

руб.

Затраты на дополнительную заработную плату не учитываем, так как программист работает в одну смену.

Таким образом, расходы по оплате труда разработчика программных модулей составляют:

руб.

* + 1. Отчисления на социальные нужды

Все составляющие отчислений на социальные нужды рассчитываются в процентах к единой базе: сумме основной и дополнительной заработной платы, взятой с уральской надбавкой 15%.

Для налогоплательщиков-организаций, осуществляющих деятельность в области информационных технологий, за исключением налогоплательщиков, имеющих статус резидента технико-внедренческой особой экономической зоны, применяется налоговая ставка 26%:

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.13) |

где

– рассчитанные ранее расходы по оплате труда разработчика, равные 80161 руб.

Подставив, получим

руб.

* + 1. Расходы по оплате машинного времени при отладке программы

Расходы определяются умножением фактического (планового) времени работы ЭВМ (в часах) на себестоимость машино-часа собственной вычислительной машины предприятия (организации) .

* + - 1. Расчет себестоимости машино-часа

Величину можно рассчитать по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.14) |

где

– годовая сумма основной заработной платы обслуживающего персонала, руб.;

– годовая сумма дополнительной заработной платы обслуживающего персонала, руб.;

– годовая сумма отчислений на социальные нужды обслуживающего персонала, руб.;

– годовые затраты на вспомогательные материалы, руб.;

 годовая сумма амортизационных отчислений, руб.;

– годовые затраты на текущий ремонт, руб.;

 годовые затраты на электрическую энергию, руб.;

 годовой фонд полезного использования компьютера, ч.

Рассчитаем годовые суммы основной и дополнительной заработной платы обслуживающего персонала. При этом будем считать, что один работник обслуживает 20 компьютеров, а его среднемесячная зарплата (с учетом уральского коэффициента 15%) составляет руб.

Тогда траты

руб.

Затраты на дополнительную заработную плату не учитываем.

руб.

Тогда общие затраты на зарплату равны

руб.

*Годовая сумма отчислений на социальные нужды обслуживающего персонала* рассчитывается аналогично основному персоналу по формуле (6.13):

руб.

*Годовые затраты на вспомогательные материалы* рассчитываются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.15) |

где

– первоначальная стоимость ПЭВМ, которую можно положить равной 30000 руб.

Тогда получим

руб.

*Сумма годовых амортизационных отчислений* определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.16) |

где

– балансовая (первоначальная, восстановительная) стоимость, 30000 руб. (стоимость ПЭВМ);

– срок полезного использования (), мес.

Взяв срок полезного использования 3 года, получим:

руб.

*Годовые затраты на текущий* ремонт принимаются равными 6% от стоимости ПЭВМ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.17) |

руб.

*Годовой фонд полезного использования компьютера:*

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.18) |

где

- годовое количество часов профилактических работ (в разных организациях различно; обычно 1 час в неделю, т.е. 52 часа в год).

*Годовые затраты на электрическую энергию*:

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( (6.19) |

где

– установочная мощность ПЭВМ (0,4 кВт);

- годовой фонд полезного времени работы машины;

- стоимость 1 кВт∙ч электроэнергии ( руб.);

- коэффициент интенсивного использования ПЭВМ (0,97).

Тогда

руб.

Таблица 6.2 - Затраты на эксплуатацию ПЭВМ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование затрат** | **Обозначение** | **Сумма, руб.** |
| Годовые издержки на основную и дополнительную заработную плату |  | 15000 |
| Сумма отчислений на социальные нужды |  | 3900 |
| Годовые затраты на вспомогательные материалы |  | 3000 |
| Сумма годовых амортизационных отчислений |  | 10000 |
| Годовые затраты на текущий ремонт |  | 1800 |
| Годовые затраты на электрическую энергию |  | 1477 |
| **Итого** | - | 54977 |

Тогда получим:

руб./ч

* + - 1. Расчет затрат на машинное время

*Затраты машинного времени* определяются с учетом того, что машина использовалась только на этапах программирования по готовой блок-схеме, отладки программы на ПЭВМ, подготовки документации по задаче (4, 5 и 6 этапы) (см. Таблица 6.1), рассчитываем затраты машинного времени ():

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.20) |

ч.

Затраты на оплату машинного времени:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.21) |

руб.

* + 1. Затраты на создание программного продукта

Таблица 6.3 - Полные затраты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид затрат** | **Обозначение** | **Сумма, руб.** |
| 1. Расходы по оплате труда разработчика |  | 80161 |
| 1. Дополнительная заработная плата разработчиков программного продукта |  | 0 |
| 1. Отчисления на социальные нужды |  | 20842 |
| 1. Расходы по оплате машинного времени при разработке программных модулей |  | 7661 |
| **Итого** | - | 108664 |