**ЗАДАНИЯ НА ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

**Лабораторная работа 1 – Обследование предметной области**

*Для выполнения лабораторной работы1 необходимо предварительно изучить материал разделов №1 и №2  конспекта лекций по курсу.*

*При выполнении задания необходимо программное обеспечение для построения диаграмм UML: Rational Rose, Visio или Altova UModel.*

*Прежде, чем приступать к разработке модели вариантов использования, рекомендуется изучить материал раздела №7 конспекта лекций по курсу.*

1.Провести детальный анализ работы заданного объекта информатизации (ОИ) и описать процесс его функционирования.

2.Выделить функциональные подсистемы в рамках заданного объекта информатизации (бухгалтерия, склад, торговый зал, др. отделы и структурные подразделения, выделенные по функциональному признаку) и перечислить возложенные на них задачи. Задачи нумеровать по порядку в пределах каждой подсистемы. Результаты описания представить в виде таблицы 1.1.

Таблица 1.1 – Описание подразделений ОИ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Наименование | Описание | Задачи |
| № | Наименование |
|  |  |  |   |   |

3.Выделить и описать множество действующих лиц, задействованных в процессе функционирования ОИ. Результаты описания представить в виде таблица 1.2. В графе «Задачи» перечислить номера возложенных задач из табл. 1.1 в формате <Номер подсистемы>.<Номер задачи>.

Таблица 1.2 – Описание действующих лиц

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Имя | Описание | Задачи |
|  |  |  |  |

4.Выделить информационные потоки, имеющие место на исследуемом объекте. Результаты представить в виде таблиц 1.3 – 1.5. В графе «Обработчик» приводятся номера подразделений и действующих лиц из табл. 1.1 и 1.2 через разделитель «/».

Таблица 1.3 – Реестр входных информационных потоков

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование и назначение потока (документа) | Обработчик(Кто обрабатывает) | Корреспон­дент (Откуда поступает) | Характеристики обработки |
| Трудозатраты, челч | Периодичность, регламент | Способ получения |

Таблица 1.4 – Реестр внутренних информационных потоков

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование и назначение потока (документа) | Обработчик(Кто обрабатывает) | Корреспон­дент(Кому передает) | Характеристики обработки |
| Трудозатраты, челч | Периодичность, регламент | Способ получения |

Таблица 1.5 – Реестр выходных информационных потоков

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование и назначение потока (документа) | Обработчик(Кто обрабатывает) | Корреспон­дент(Куда поступает) | Характеристики обработки |
| Трудозатраты, челч | Периодичность, регламент | Способ получения |

5.Изучить и описать реквизиты документов. Представить макеты документов.

6.Построить процессную модель проектируемой ИС в виде контекстной диаграммы в нотации IDEF0 при помощи пакета программ BPWin.

7.Перечислить автоматизированные функции проектируемой ИС, соответствующие потребностям заказчика (не менее 3). Определить цель (цели) (Зачем? Для чего?). Для каждой функции указать 2 – 4 функциональные особенности (всего не менее 9). Результаты описания представить в виде таблицы 1.6.

Таблица 1.6 – Описание функциональности ИС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Потребность | Цели | Функциональные особенности |

8.Представить функциональную модель проектируемой ИС в виде вариантов использования. Рассмотреть модель. Произвести выделение абстрактных вариантов использования и действующих лиц. Окончательный вид функциональной модели подсистемы реализовать в пакете программ Rational Rose, Visio или Altova UModel.

9.Выполнить системное описание существующих подобных информационных систем (не менее двух), которые могут быть применены к данному объекту информатизации. Выделить основные преимущества и недостатки представленных систем.

При этом одно за другим приводятся описания существующих ИС, автоматизирующих объекты и процессы, подобные имеющим место в выбранной предметной области. Описание уместно сопровождать следующими иллюстрациями:

функционально-структурная схема системы;

обобщенная блок-схема алгоритма функционирования системы;

экранные формы основных частей пользовательского интерфейса;

таблицы и графики, отражающие статистические показатели функционирования ИС.

Для каждой системы указываются преимущества и недостатки: вообще, а не применительно к выбранному объекту.

10.  Выполнить сравнительную характеристику описанных систем; набор основных показателей для сравнения (определения показателей см. в приложении Б):

назначение системы;

эффективность системы;

гибкость системы;

защищенность системы;

живучесть системы;

надежность системы;

открытость системы;

оптимальность использования ресурсов;

удобство пользовательского интерфейса системы;

стоимость системы (в том числе затраты на тех. поддержку);

эргономичность.

Сделать вывод о возможности и целесообразности использования этих систем на выбранном объекте автоматизации.

Здесь выполняется сравнение представленных систем по нескольким показателям. Сравнение подкреплять количественными показателями (например, сроки внедрения, объем дискового пространства, кол-во единиц техники, стоимость программного обеспечения и т.п.). Также здесь уместно приведение статистических оценок в виде таблиц, диаграмм, графиков.

В подразделе 3 делается заключение о возможности применения рассмотренных систем к выбранному объекту информатизации. Оценивается степень этой возможности на предмет удобства и скорости настройки системы на данную предметную область, а также оптимальности их внедрения с учетом затрат на дальнейшее обслуживание и тех. поддержку.

В целом из материала отчета должно быть видно, какие из систем, автоматизирующих подобные выбранным объекты и процессы, существуют на отечественном и зарубежном рынке, и вообще в мире. Какой комплекс задач они позволяют решить, насколько оперативны и эффективны получаемые решения и насколько они соответствуют целям, поставленным при выполнении задания 1.

В отчете представить:

название объекта информатизации;

описание функционирования объекта информатизации;

заполненные таблица 1.1 – 1.6;

контекстную диаграмму функционирования проектируемой ИС;

 функциональную модель проектируемой ИС в виде диаграммы вариантов использования (Use Case Diagram), которая выполнена в одном из прикладных пакетов;

 выводы о возможности и целесообразности использования этих систем на выбранном объекте автоматизации.

**Лабораторная работа 2 – Разработка структурных моделей ИС**

*Для выполнения лабораторной работы 2 необходимо предварительно изучить материал разделов №3 и  №4 конспекта лекций по курсу.*

*При выполнении задания необходимо программное обеспечение для построения моделей данных* *CASE-средство ERWin. Рекомендуемая версия – AllFusion ERWin Data Modeler 2007 года выпуска.*

1. На основе анализа предметной области произвести идентификацию сущностей логической модели информационной базы ИС и связей между ними. Для этого необходимо:

 изучить массив входной нормативно-справочной (условно-постоянной) информации, определить состав соответствующих справочников.

 изучить массив входной оперативной (текущей) информации, структурировать его по ключевым сущностям с указанием всех атрибутов.

Как правило, документ с обычным "бумажными" таблицами разбивается по принципу: одна "бумажная" таблица — одна сущность. Соответственно, каждому входному документу, выделенному при выполнении лабораторной работы №1, поставить в соответствие одну сущность или (в результате нормализации) структуру связанных сущностей. Практика показывает, что набор сущностей логической модели данных сильно коррелирует с набором абстракций предметной области, выявленных при выполнении лабораторной работы №1.

2. Имена, атрибуты и назначение сущностей логической модели привести в таблице 2.1. Сущности в таблице 2.1 разделить на оперативные и справочные. При разработке модели определить сущности, их первичные и *внешние* ключи и атрибуты, а также связи между сущностями. Цель логического моделирования — это таблицы в нормальных формах высшего, минимум, третьего (НФ3) порядка.

3. При помощи CASE-средства ERWin разработать ER-диаграммы логической и физической модели данных. В отличие от логической модели, физическая модель должна быть представлена в третьей нормальной форме.

В зависимости от предметной области количество сущностей в модели может быть различным.

Для логической модели это 3 – 7 сущностей, бóльшая часть из которых – справочные.

Для физической модели это 5 – 15 сущностей, примерно половина из которых – справочные.

Таблица 2.1 –  Сущности логической модели данных

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Сущность | Атрибуты | Описание |
| Справочные |
| 1 | Сотрудники | ИНН, фамилия, имя, отчество, … | Информация о сотрудниках предприятия |
| … | … | … | ……... |
| Оперативные |
| … | Продажи | Код, Дата, *Код менеджера, Код клиента*, … | Информация о продажах |
| … | … | … | ……... |

4. Средствами ERWin (меню Tools  Forvard Engineer  Schema Generation…) на основе физической модели данных выполнить генерацию SQL-кода для создания реляционной базы данных ИС (код представить в отчете, шрифт Courier New, размер 10 пт, междустрочный интервал: 1,0)

5. В среде SQL Server Management Studio посредством команды CREATE DATABASE создать пустую базу данных, после чего выполнить сгенерированный при выполнении п.4 SQL-код.

6. Доработать структуру БД с учетом возможной нормализации отношений, а также доработать структуру таблиц с учетом ограничений на значения полей. Сформировать ER-диаграмму физической модели данных.

7. Выполнить описание таблиц базы данных в формате таблицы 2.2. Краткое описание таблиц свести в таблицу 2.3. Описание связей в БД и условия целостности данных привести в виде табл. 2.4.

Таблица 2.2 – Структура сущности \_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя атрибута | Тип данных | Размер | Условие на значение | Значение по умолчанию | Примечание |

Таблица 2.3 –  Список разработанных сущностей физической модели данных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Имя сущности | Описание |

Таблица 2.4 –  Связи между сущностями физической модели данных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Родительская таблица | Дочерняя таблица | Тип связи |
| Название | Атрибут | Название | Атрибут |
|  |  |  |  |  |

8. В соответствии с индивидуальным заданием на проектирование ИС, выполнить для контекстной диаграммы, построенной при выполнении л.р. №1 (пункт 6) при помощи CASE-средства BPwin 4.1, диаграмму декомпозиции А0. Процессы диаграммы должны соответствовать потребностям из табл. 1.6. Внутренние интерфейсные дуги должны соответствовать информационным объектам, описанным в табл. 1.4 при выполнении лабораторной работы №1.

Блоки описать в словаре Activity Dictionary. Интерфейсные дуги (стрелки), описать в словаре Arrow Dictionary.

Произвести компоновку блоков и стрелок с подписями так, чтобы дочерняя диаграмма была максимально читабельной.

Для всех функциональных блоков диаграммы А0 построить диаграммы декомпозиции А2. В качестве наименований блоков использовать функциональные особенности потребностей из табл. 1.6. Внутренние интерфейсные дуги диаграмм А2 должны соответствовать информационным объектам, описанным в табл. 1.4 при выполнении задания 1. Введенные интерфейсные дуги описать в виде таблицы 2.5, а также в словаре Arrow Dictionary.

Таблица 2.5 –  Стрелки диаграмм декомпозиции А2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование стрелки(Arrow Name)  | Источник стрелки(Arrow Source)  | Тип стрелки источника(Arrow Source Type) | Приемник стрелки(Arrow Dest.)  | Тип стрелки приемника(Arrow Dest. Type) |

Содержание отчета:

логическая и физическая модели данных, таблицы 2.1 – 2.4

перечень процессов, реализуемых при функционировании ИС (потребности из таблицы 1.6), с кратким описанием;

дочерние диаграммы А0 и А2;

содержимое словарей Activity Dictionary и Arrow Dictionary;

содержимое словарей Activity Dictionary и Arrow Dictionary;

описание стрелок диаграмм декомпозиции А2 в формате табл. 4.1.

**Лабораторная работа 3 – Разработка  объектно-ориентированных моделей ИС**

*Для выполнения лабораторной работы 3 необходимо предварительно изучить материал разделов №5 – 9 конспекта лекций по курсу. Особое внимание следует уделить определению отношений между классами (раздел №9).*

1.Проанализировать основной поток событий с альтернативными вариантами и потоками ошибок, полученный при выполнении лабораторной работы №1, на предмет выявления набора абстракций предметной области проектируемой ИС. В качестве предварительных кандидатов в абстракции принять подлежащие, выделенные из текста анализируемого потока событий.

2.Разделить выделенные абстракции на три типа: абстракции сущности, абстракции поведения, абстракции интерфейсы. Результат представить в виде таблицы 3.1.

Таблица 3.1 – Абстракции подсистемы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Абстракция | Тип | Описание |

3.Провести классификацию обнаруженных абстракций по классическому подходу. Заполнить таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Классификация абстракций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Класс | Список абстракций |
| 1 | Люди |   |
| 2 | Места |   |
| 3 | Предметы |   |
| 4 | Организации |   |
| 5 | Концепции |   |
| 6 | События |   |

4.Проанализировать поведение выделенных абстракций. Выделить возможное поведение каждой абстракции в пределах рассматриваемой функции (потребности, табл. 3.1). Заполнить таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Абстракции подсистемы и их поведение

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Абстракция | Поведение | Описание поведения |

5.Построить диаграмму объектов, показав на ней экземпляры классов, взаимодействующие для реализации выбранной функции системы. Для построения диаграммы объектов использовать диаграмму классов в нотации UML, указывая при этом лишь имена классов без указания свойств и методов класса. Пример диаграммы приведен на рисунке 3.1



Рисунок 3.1 Пример диаграммы классов

6.Выполнить сравнительный анализ полученной логической модели с ER-диаграммой информационной базы, разработанной при л.р.№2. При необходимости скорректировать диаграмму классов. Наполнить секции атрибутов.

7.Выявить в тексте анализируемого потока событий сказуемые и наполнить секции операций.

8.На основе опыта выполнения л.р.№1 и с учетом процессных моделей вариантов использования, построенных при выполнении л.р. №2 записать потоки событий для каждого варианта использования. Каждый основной поток должен учитывать альтернативные потоки и потоки ошибок для данного варианта использования.

9.Для каждого потока построить диаграммы Состояния.

10.  Для каждого потока построить диаграммы Деятельности в виде дорожек с привязкой к исполнителям конкретных операций алгоритма. При построении ориентироваться на результаты построенные структурные и объектно-ориентированные модели, описывающие функциональность ИС.

11.  Для каждого потока выделить список объектов участвующих во взаимодействии в этом потоке, заполнить таблицу 3.4.

Таблица 3.4 –  Список объектов для каждого потока событий

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Наименование потока | Объект | Описание объекта |

12.  Создать диаграммы Последовательности для перечисленных потоков событий.

13.  Из диаграмм Последовательности создать Кооперативные диаграммы и доработать их, если это необходимо.

14.  Сделать выводы.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А – Темы на проектирование ИС**

(Номер темы выбирается по двум последним цифрам пароля)

1. Обменный пункт: сотрудники пункта, виды валют, курсы валют, операции обмена.

2. Ювелирный магазин: названия изделий, комитенты (кто сдал изделия на комиссию), журнал сдачи изделий на продажу, журнал покупки изделий.

3. Поликлиника: врачи, пациенты, виды болезней, журнал учета прихода пациентов.

4. Кондитерский магазин: виды конфет, поставщики, торговые точки, журнал поступления и отпуска товара.

5. Автобаза: автомашины, водители, рейсы, журнал выезда машин на рейсы.

6. Парикмахерская: клиенты, прайс услуг, сотрудники, кассовый журнал.

7. Склад: поставщики товара, список товара, получатели товара, кладовщики.

8. Школа: учителя, предметы, ученики, журнал успеваемости.

9. Оплата услуг на дачных участках: виды услуг, список владельцев, сотрудники управления, журнал регистрации оплат.

10.  Гостиница: проживающие, сотрудники гостиницы, номера, журнал регистрации проживающих.

11.  Книжный магазин: авторы, книги, продавцы, покупатели, регистрация продаж.

12.  Ремонтная мастерская: виды работ, исполнители, заказы на ремонт, заказчики.

13.  Аптечный киоск: номенклатура лекарств, работники аптеки, покупатели, журнал регистрации продаж.

14.  Выставка: стенды, стендисты, экскурсии, посетители.

15.  Охранная служба: список постов охраны, список охранников, журнал выхода на дежурство, журнал учета замечаний.

16.  Столовая: продукты, блюда, меню, журнал заказов

17.  Фото мастерская: заказчики работ, прайс работ, журнал поступления заказов, исполнители.

18.  Ветеринарная лечебница: список животных, список болезней, список хозяев, журнал посещений.

19.  Сельское хозяйство: список растений, список угодий, список работников, журнал посевной.

20.  Холдинг: список регионов, список предприятий, список показателей, журнал учета отчетных данных.

21.  Фонды предприятия: список основных средств, список категорий основных средств, список материально ответственных лиц, журнал учета состояния основных средств.

22.  Учет расхода материалов в компании: список статей затрат, список сотрудников, журнал учета расхода канцтоваров, список департаментов.

23.  Фильмотека: список фильмов, список клиентов, список библиотекарей, журнал выдачи фильмов.

24.  Цирк: список категорий артистов, список артистов, журнал выхода артистов на работу, список цирковых площадок.

25.  Спортивные заведения: список спортсменов, список видов спорта, список стадионов, журнал учета выступлений спортсменов.

26.  Компьютерные занятия: список слушателей курсов, список предметов, список преподавателей, журнал учета успеваемости.

27.  Сбор урожая: список видов продукции, список сборщиков, список бригад, журнал учета сбора урожая.

28.  Фирма по обслуживанию населения: список заказчиков, список товаров, список разносчиков, журнал заказов.

29.  Партийная работа: список членов партии, список мероприятий, журнал учета выхода на мероприятие, список городов

30.  Экономическая база данных: список регионов, список показателей, список отраслей, отчетные статистические данные.

31.  Журнальные статьи: список тем, список авторов, список названия статей, список журналов.

32.  Анализ причин заболеваемости: список больных, список болезней, список районов, журнал учета заболевших.

33.  Отдел кадров: список сотрудников, штатное расписание, список отделов, журнал перемещения сотрудников по службе.

34.  Делопроизводство: список видов документов, карточка документа, список исполнителей, список департаментов

35.  Расчет нагрузки на преподавателя: список преподавателей, список кафедр, предметов, журнал нагрузки.

36.  Проектные работы: список проектов, список специалистов, список должностей, журнал учета работ.

37.  Учет компьютерного оборудования: список типов оборудования, список материально ответственных лиц, список департаментов, журнал регистрации выдачи оборудования.

38.  Прививки детям: список прививок, список детей, список родителей, журнал учета сделанных прививок.

39.  Начисление налогов в бюджет: виды налогов, список отраслей, список предприятий, журнал учета поступления налогов.

40.  Экспертная система: список оцениваемых объектов, список экспертов, список регионов, журнал учета оценок.

41.  Ремонтная мастерская электронного оборудования: список работ, список мастеров, список запасных частей, журнал учета выполненных работ, список поступившего оборудования.

42.  Магазин по продаже автомобилей: список фирм производителей, список автомобилей, журнал поступления автомобиля, список водителя пригнавшего машину.

43.  Автомобильный гараж: список владельцев, список автомобилей, список сторожей, журнал прихода и ухода автомобилей.

44.  Учет криминогенной ситуации в городе: список районов, список типов преступлений, список дежурных, журнал регистрации преступлений.

45.  Система здравоохранения: список регионов, список санаториев, список пенсионеров, журнал регистрации выдачи путевок в санатории.

46.  Туристические агентства: список туров, список стран, список клиентов, журнал регистрации продаж туров.

47.  Продажа билетов на рейсы: список рейсов, прайс билетов, список компаний, журнал продаж билетов.

48.  Продажа пиломатериалов: виды пиломатериалов, регионы поставщики, список заказчиков, журнал учета продаж пиломатериалов.

49.  Склад металлоконструкций: прайс товара металлоконструкций, список поставщиков, список продавцов, журнал учета продаж.

50.  Система поддержки решений: список экспертов, список тем обсуждений, список департаментов, журнал учета предложений.

51.  Детский сад: список родителей, список детей, список групп, журнал посещения детского сада.

52.  Дом творчества молодежи: список кружков, список руководителей, список детей, журнал регистрации посещения кружков.

**Приложение - Б Основные показатели системы**

Целостность – способность системы противостоять (сохранять информационное содержание и однозначность интерпретации смысла) изменениям, искажениям или порче при возникновении сбоев или ошибок.

Рациональность – подразумевает, что при функционировании оптимальным образом используются имеющиеся в распоряжении системы ресурсы: время, оборудование (память), люди.

Численность задействованного персонала

Работоспособность – способность системы выполнять свои функции с эксплуатационными показателями не ниже заданных.

Производительность – характеристика системы, отражающая ее способность производить определенный объем работ в единицу времени, например, пропускная способность, время ответа, доступность, число продуктов, полученная прибыль, быстродействие.

Гибкость – Возможность модификации обеспечивающей части системы, обычно возникает по двум причинам: чтобы отразить в системе изменение требований или чтобы исправить ошибки, внесённые ранее в процессе разработки. Гибкость заключается в возможности адаптации, наращивания, изменения средств.

Открытость  прозрачность функциональной части системы и возможность ее модификации без нарушения процесса функционирования.

Защищенность (Безопасность)  способность обеспечения защиты данных от разрушения, искажения или преднамеренных фальсификаций злоумышленником. Характеризует возможное отсутствие риска, связанного с нанесением некоторого ущерба

Потенциальная управляемость – возможность компенсировать возмущение быстрее, чем успеют измениться эти возмущения.

Наблюдаемость основных параметров управляемого процесса

Надёжность – свойство системы сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность системы выполнять требуемые функции в заданных режимах и эксплуатации.

Степень оперативности и надежности управления –

Безотказность – свойство системы сохранять работоспособность в течение требуемого интервала времени непрерывно без вынужденных перерывов. Безотказность является наиболее важной компонентой надёжности, так как она отражает способность длительное время функционировать без отказов. Один из показателей надежности системы.

Живучесть – свойство системы сохранять работоспособность в условиях возмущающих воздействий внешней среды и отказов компонентов системы с минимальной частотой отказов, а в случае их возникновения эффективно восстанавливать утраченные функции и ресурсы.

Прогрессивность компьютерных и информационных технологий, задействованных в системе

Наглядность интерфейса — должен быть удобным, интуитивно понятным и продуманным с точки зрения инженерной психологии, эргономики и методов технической эстетики

Долговечность ―свойство системы сохранять работоспособность до наступления предельного состояния. Зависит от долговечности технических средств и подверженности системы моральному старению.

Модифицируемость – возможность дальнейшей модернизации и развития системы

Эффективность – получение от функционирования системы существенного технико-экономического, социального или другого эффекта.

Стоимость – овеществленный в товаре труд разработчиков. Определяется количеством труда, материала, энергии и информации, затраченных на производство товаров, и измеряется количеством, например эквивалента рабочего времени.

Наличие тех. поддержки. Введенная в эксплуатацию готовая система требует определенной технической поддержки. Это обусловлено, прежде всего, динамичностью информационных процессов: совершенствованием документооборота, появлением дополнительных структур данных и автоматизированных функций, что является обычным явлением для любых развивающихся систем.