

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Севастопольский государственный университет
Кафедра ИС

Расчетно-графическая работа
по дисциплине
«Методы и средства проектирования информационных систем»

Выполнил студент группы ИС/б-17-2-о
Горбенко К. Н.
Проверила
Заикина Е.Н.

Севастополь
2020

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день, при разработке программного обеспечения важно помнить о том, что начинать её следует с проектирования — т.е. с полного планирования того, что непосредственно нам придётся разрабатывать, в какие сроки, с какими исходными данными и ожидаемым результатом. Отсутствие подобной практики перед разработкой влечет за собой проблемы в будущем в виде отсутствия понимания структуры ПО.

Целью данной расчётно-графической работы является проектирование предметной области «Сервис для помощи в изучении иностранной лексики». Для реализации данной работы, были проведены следующие этапы:

- исследование и функциональное моделирование процессов при помощи DFD, IDEF0, IDEF1X, IDEF3, BPMN диаграмм;
- выбор и применение инструментального средства для функционального моделирования потоков данных и процессов, построения реляционных информационных структур, описания логики взаимодействия информационных потоков и моделирования бизнес-процессов.

1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И НОТАЦИЙ

1.1 Предметная область

Предметная область – сервис для изучения лексики английского языка. Единственным действующим лицом является пользователь. Пользователю доступны следующие базовые функции:

1. создание групп словарей;
2. создание словарей;
3. создание переводов внутри словарей (импорт из внешних словарей с возможностью редактирования импортированной информации), добавление расширенного описания к переводу (флэш-карточки);
4. получение списков групп словарей, списков словарей, списков переводов;
5. редактирование перевода и его описания;
6. предоставление доступа к пользовательским словарям другим пользователям;

7. экспорт/импорт словарей;
8. получение списка упражнений и решение этих упражнений (для словаря, для группы словарей, для всех словарей).

1.2 Описание нотаций

1.2.1 DFD

DFD – общепринятое сокращение от англ. data flow diagrams — диаграммы потоков данных. Так называется методология графического структурного анализа, описывающая внешние по отношению к системе источники и адресаты данных, логические функции, потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ.

1.2.2 IDEF0

IDEF0 – методология функционального моделирования. С помощью наглядного графического языка IDEF0 изучаемая система предстаёт перед разработчиками и аналитиками в виде набора взаимосвязанных функций (функциональных блоков — в терминах IDEF0). Как правило, моделирование средствами IDEF0 является первым этапом изучения любой системы.

1.2.3 IDEF1X

IDEF1X – методология моделирования баз данных на основе модели «сущность-связь». Применяется для построения информационной модели, которая представляет структуру информации, необходимой для поддержки функций производственной системы или среды. Метод IDEF1, разработанный Т. Рэйми (T. Ramey) на основе подходов П. Чена и позволяет построить модель данных, эквивалентную реляционной модели в третьей нормальной форме. В настоящее время на основе совершенствования методологии IDEF1 создана её новая версия — методология IDEF1X. Она разработана с учётом таких требований, как простота изучения и возможность автоматизации.

1.2.4 IDEF3

IDEF3 – методология документирования процессов, происходящих в системе (например, на предприятии), описывает сценарий и последовательность операций для каждого процесса. IDEF3 имеет прямую взаимосвязь с методологией IDEF0 — каждая функция (функциональный блок) может быть представлена в виде отдельного процесса средствами IDEF3.

1.2.5 BPMN

BPMN – описывает условные обозначения и их описание в XML для отображения бизнес-процессов в виде диаграмм бизнес-процессов. BPMN ориентирована как на технических специалистов, так и на бизнес-пользователей. Для этого язык использует базовый набор интуитивно понятных элементов, которые позволяют определять сложные семантические конструкции. Кроме того, спецификация BPMN определяет, как диаграммы, описывающие бизнес-процесс, могут быть трансформированы в исполняемые модели.

В данном разделе была описана предметная область и выполнено описание нотаций, диаграммы которых буду построены в следующем пункте.

2 ВЫПОЛНЕНИЕ

2.1 Выбор инструментальных средств

2.1.1 RamusEducational

Для моделирования потоков данных и процессов была использована программа Ramus Education. Ramus Education может быть использован для создания диаграмм в формате IDEF0 и DFD. Ramus Education использует формат файлов полностью совместимый с форматом файла коммерческой версии Ramus. Как и Ramus, Ramus Educational поддерживает импорт/экспорт файлов в формат IDL, таким образом, реализуя частичную совместимость с подобными программами (например, с CA Erwin Process Modeler). Ramus Educational доступен только в локальном варианте, и ограничен по функциональности. Перечень основных ограничений по сравнению с коммерческой локальной версией: - ограничен перечень доступных атрибутов классификаторов; - отсутствует функциональность для работы

с матричными проекциями классификаторов; - отсутствует редактор отчётов; - отсутствует навигатор по модели. Ramus Educational поддерживает единый формат файлов с локальной версией Ramus. Файл созданный в Ramus Educational можно редактировать в локальной версии Ramus и наоборот. Также имеется возможность импорта/экспорта файлов в формат IDL BPWin. Обеспечивается частичная совместимость с CA ERwin Process Modeler (в части графических моделей IDEF0).

2.1.2 CA ERwin Data Modeler Community Edition

Выполнения построения IDEF1X и IDEF3 диаграмм осуществлено при помощи CASE-средства CA ERwin Data Modeler Community Edition - лидер среди проприетарных CASE-средств поддержки методологий информационного моделирования. Бесплатное базовое средство моделирования CA ERwin Data Modeler Community Edition включает в себя подмножество функций флагманского продукта.

2.1.3 ARIS Business Performance Edition

Из наиболее популярных зарубежных программных продуктов для моделирования бизнес процессов выделяются:

- ARIS Business Performance Edition;
- CA ERwin Data Modeler;
- Hyperion Performance Scorecard;
- IBM WebSphere Business Modeler;
- SAP Strategic Enterprise Management (SAP).

Наиболее мощной из представленных выше систем и самой дорогой является инструментальная система ARIS, которая представляет собой интегрированное семейство программных продуктов, предназначенных для структурированного описания, анализа и последующего совершенствования бизнес процессов предприятия, а также подготовки организаций к внедрению сложных информационных систем.

Все многообразие программных продуктов ARIS можно разделить на четыре платформы, одна из которых поддерживает разработку стратегии организации, а три остальных соответствуют основным этапам жизненного цикла системы управ-

ления.

В совокупности четыре специализированных модуля образуют единую интегрированную систему, направленную на поддержание полного цикла управления бизнес-процессами.

Хоть Ramus Education, CA ERwin Data Modeler Community Edition, ARIS Business Performance Edition и имеют некоторые недостатки в виде ограниченного функционала (бесплатных версий), однако доступного набора возможностей достаточно чтобы построить диаграммы в формате IDEF0, DFD, IDEF1X, IDEF3 и моделировать процессы в системе для текущего варианта.

2.2 Построение диаграмм

2.2.1 DFD

На рисунке 1 изображена DFD-диаграмма основного процесса системы:

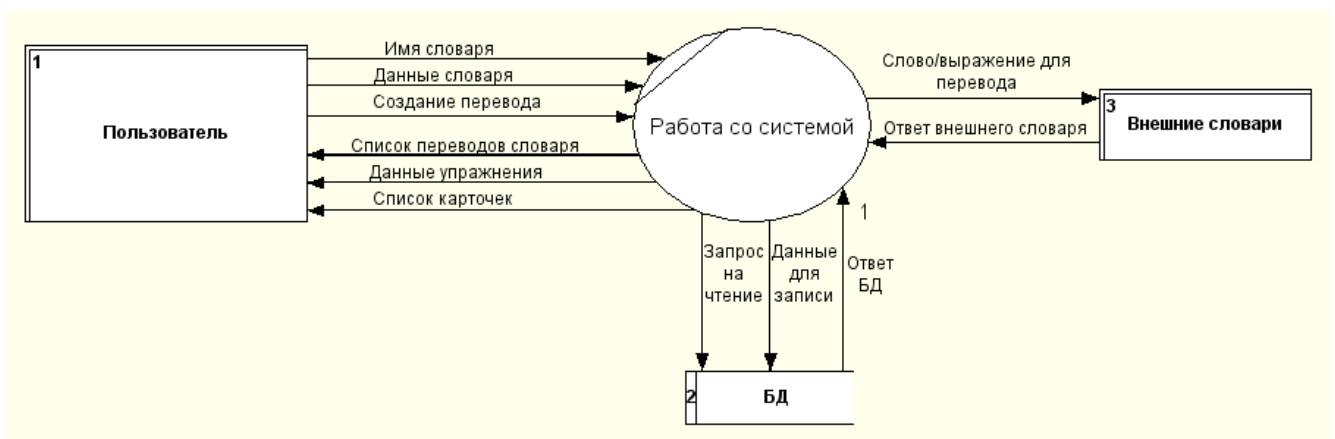


Рисунок 1 – DFD-диаграмма основного процесса системы

На рисунке 2 изображена DFD-диаграмма процесса создания перевода:

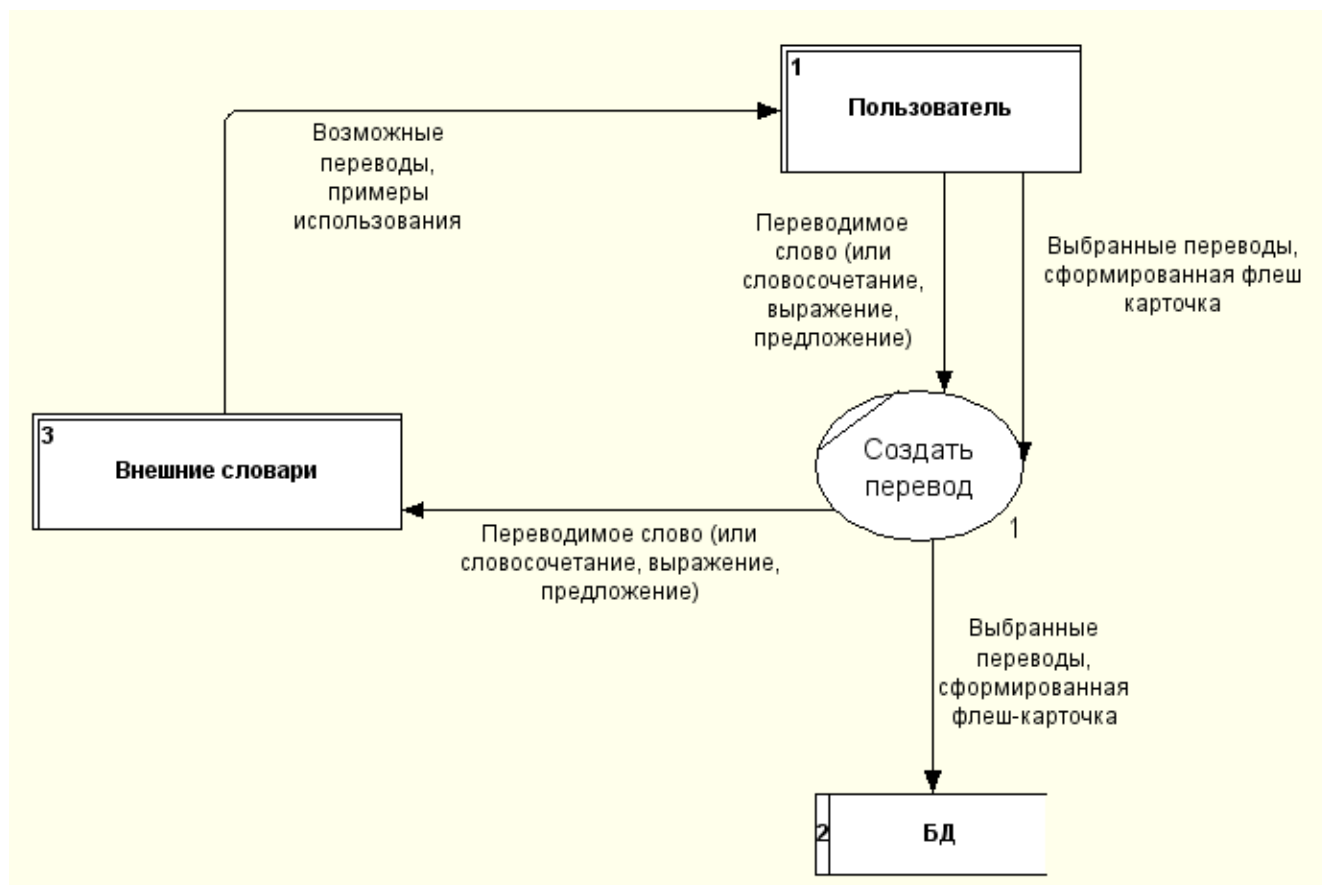


Рисунок 2 – DFD-диаграмма процесса создания перевода

На рисунке 3 изображена DFD-диаграмма процесса получения упражнений:

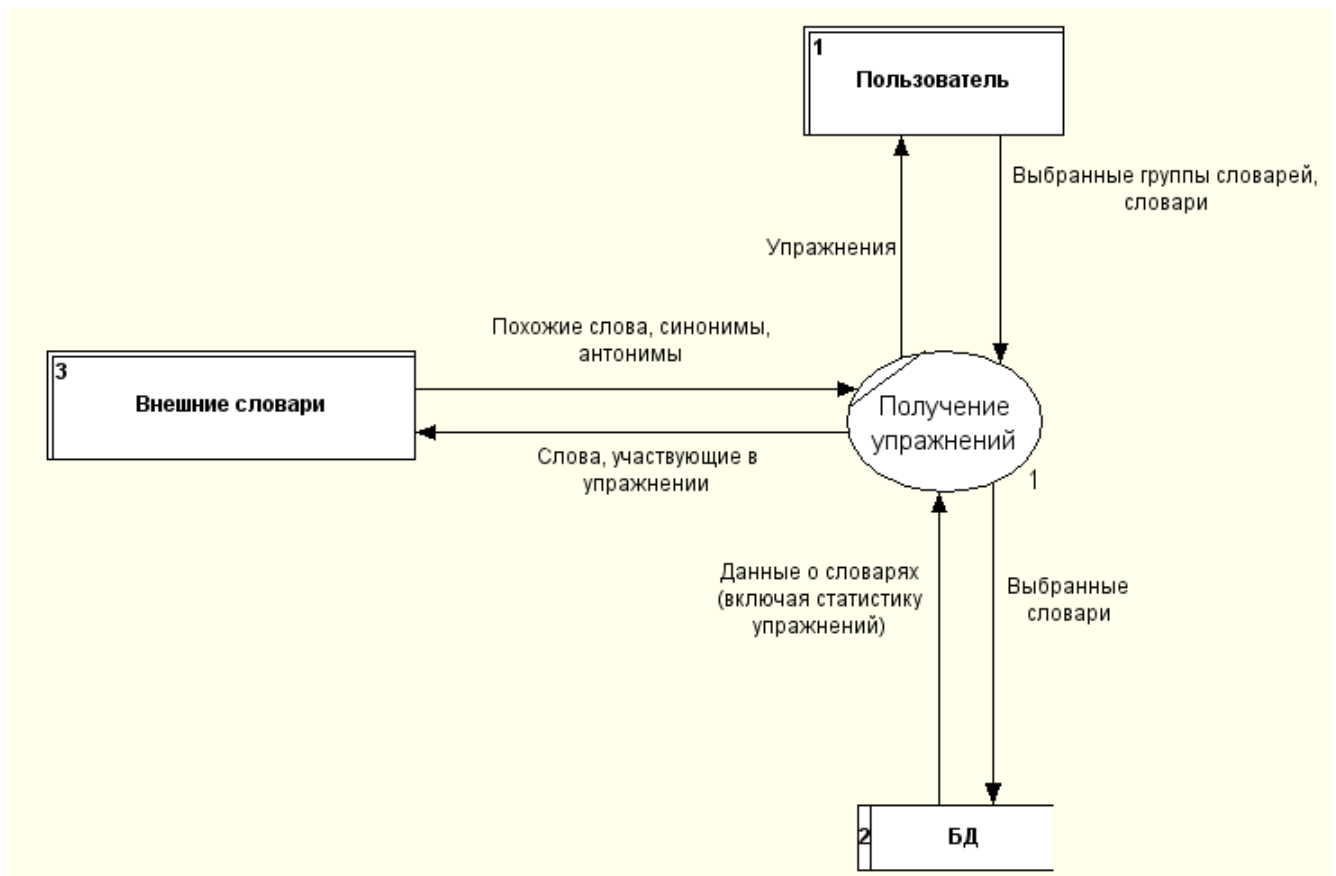


Рисунок 3 – DFD-диаграмма процесса получения упражнений

2.2.2 IDEF0

Составим контекстную диаграмму основного процесса (рисунок 9) в нотации IDEF0.

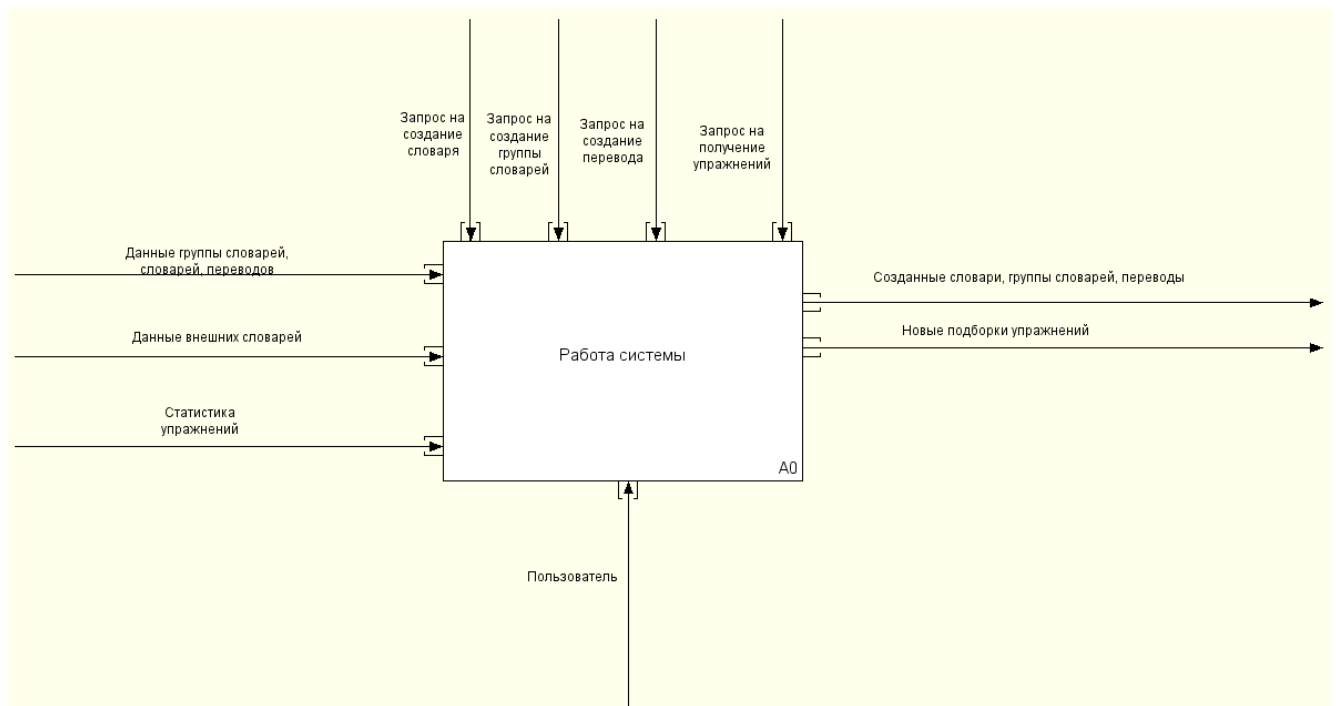


Рисунок 4 – Контекстная диаграмма основного процесса системы

На рисунке 5 изображена диаграмма дерева узлов системы.

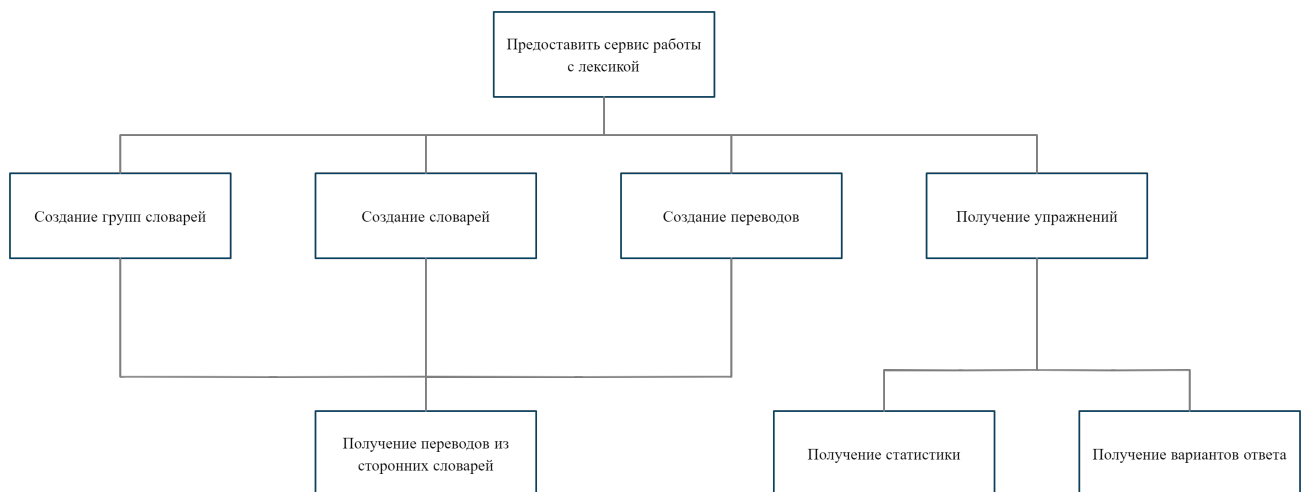


Рисунок 5 – Диаграмма дерева узлов системы

Детализируем основной процесс системы, изображенный на рисунке 9. Результат изображен на рисунке 6.

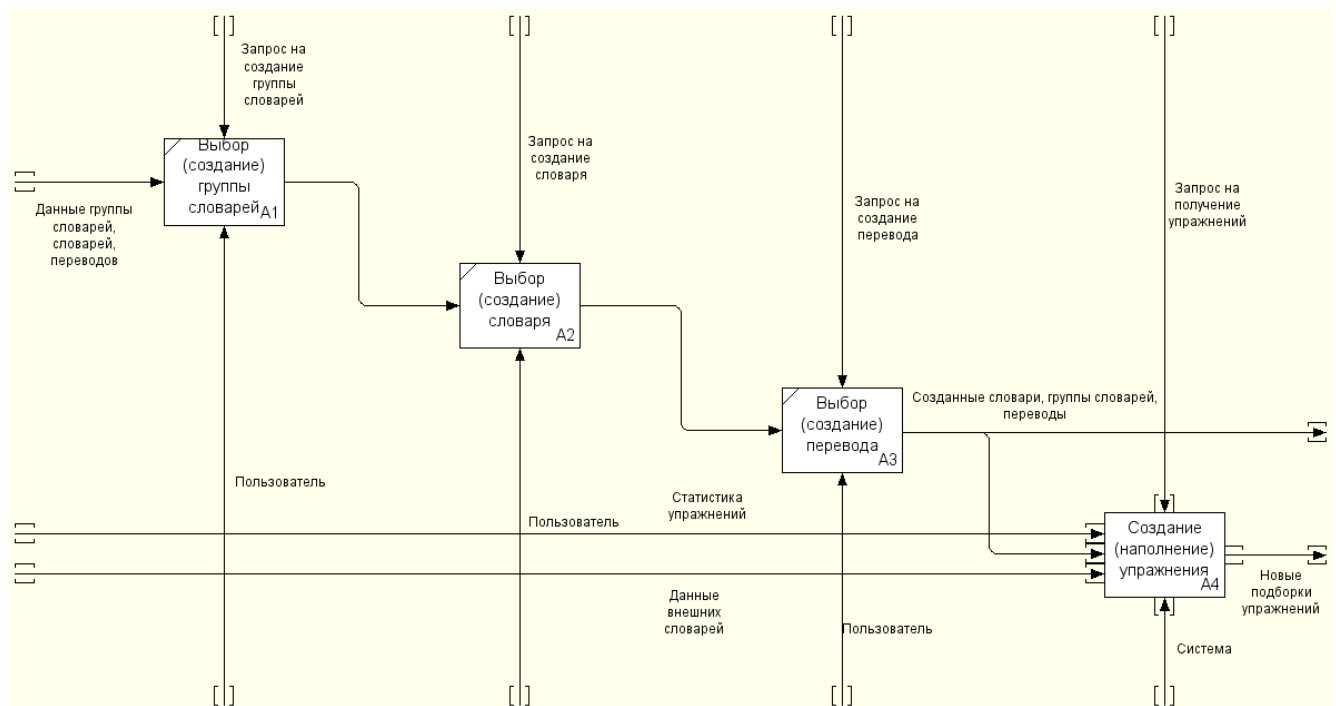


Рисунок 6 – Детализированный основной процесс

Далее детализируем процесс создания упражнений 7:

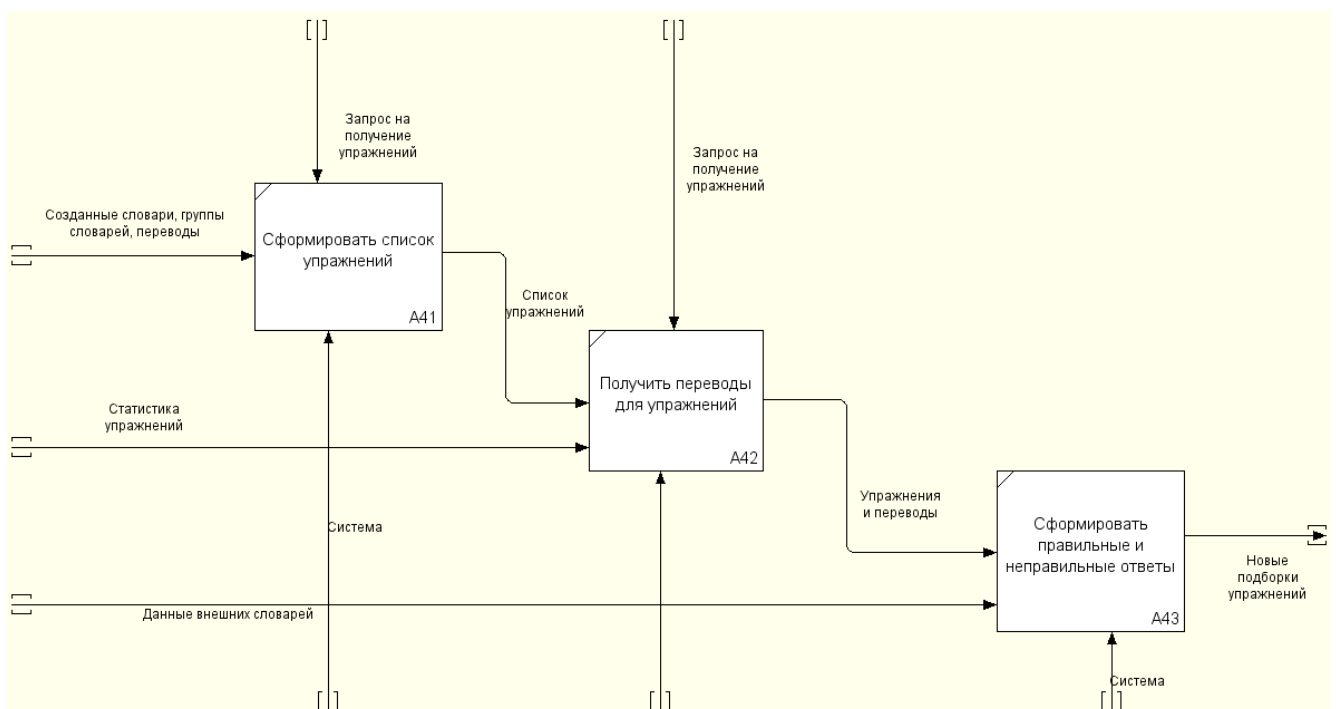


Рисунок 7 – Детализированный процесс создания упражнений

2.2.3 Модель IDEF1X

Список потенциальных сущностей:

- **Группа словарей.** Содержит информацию о группе словарей. Словари делятся на группы для классификации.
- **Словарь.** Содержит информацию о словаре. Используется для хранения переводов.
- **Перевод.** Содержит перевод: переводимое слово (выражение, предложение), его выбранные переводы, флеш-карточку (контекстную информацию).
- **Единица перевода.** Содержит одну единицу перевода (на родном языке) для того, чтобы переводы могли содержать список таких единиц.
- **Выбранный перевод.** Содержит связь между сущностями «Единица перевода» и «Перевод».
- **Пользователь.** Содержит информацию о пользователе системы.
- **Тип упражнения.** Содержит все возможные типы упражнений.
- **Упражнение.** Содержит информацию о том, какое упражнение пользователь выполняет (выполнил), список вариантов ответа и
- **Ответ пользователя при упражнении.** Содержит информацию об ответе пользователя при прохождении упражнения по переводу.
- **Экспорт группы словарей.** Содержит информацию о том, какому пользователю был предоставлен доступ к каким словарям или группам словарей.

Атрибуты сущностей:

- **Группа словарей.** Id, дата удаления, Id пользователя, название, описание.
- **Словарь.** Id, дата удаления, Id группы словарей, название, описание.
- **Перевод.** Id, дата удаления, Id словаря, переводимое выражение, пользовательский контекст использования.
- **Единица перевода.** Id, название единицы перевода.
- **Выбранные перевод.** Id перевода, Id единицы перевода.
- **Пользователь.** Id, дата удаления, логин, пароль, электронная почта.
- **Тип упражнения.** Id, название типа упражнения.
- **Упражнение.** Id, Id типа упражнения, Id перевода, Id пользователя.
- **Ответ на упражнение.** Id, Id упражнения, Id единицы перевода, признак правильности выбора.
- **Экспорт группы словарей.** Id пользователя, Id группы словарей.

Описание предметной области на естественном языке:

1. Каждая **группа словарей** может содержать несколько **словарей**.

2. Каждый **словарь** может содержать несколько **переводов**.
3. Каждый **перевод** может содержать несколько **выбранных переводов**.
4. Каждый **выбранный перевод** относится только к одной **единице перевода**.
5. Каждый **пользователь** имеет несколько **групп словарей**.
6. Каждое **упражнение** относится только к одному **типу упражнений**.
7. Каждый **ответ на упражнение** является ответом только на одно **упражнение**.
8. Каждый **экспорт группы словарей** относится только к одному **пользователю**.
9. Каждый **экспорт группы словарей** относится только к одной **группе словарей**.

Матрица отношений между сущностями:

Таблица 1 – Матрица отношений между сущностями

–	Группа сло-варей	Словарь	Перевод	Выбранный перевод	Единица пе-ревода	Пользователь	Тип упраж-нения	Упражнение	Ответ на упражнение	Экспорт
Группа сло-варей	–	содержит (1:N)				содержится (1:1)				относится (1:1)
Словарь	относится (1:1)	–	содержит (1:N)							
Перевод		относится (1:1)	–	содержит (1:N)				содержит (1:N)		
Выбранный перевод			относится (1:1)	–	относится (1:1)					
Единица пе-ревода			относится (1:1)	относится (1:1)	–				содержит (1:1)	
Пользователь	содержит (1:N)					–		содержит (1:N)		относится (1:1)
Тип упраж-нения							–	включает (1:N)		
Упражнение			относится (1:1)				является (1:1)	–	относится (1:1)	
Ответ на упражнение					относится (1:1)			относится (1:1)	–	
Экспорт	относится (1:1)					относится (1:1)				–

Составленная диаграмма в нотации IDEF1X представлена на рисунке 8:

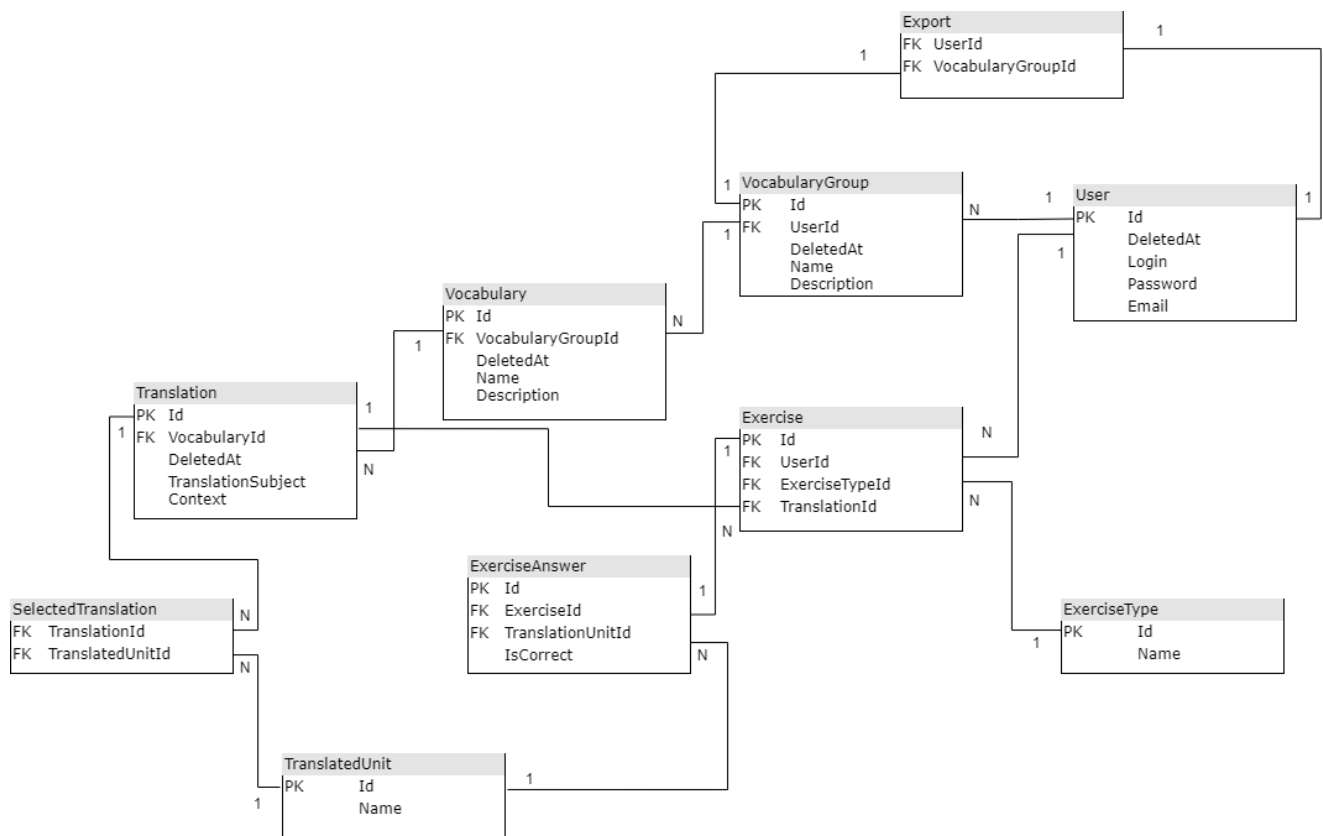


Рисунок 8 – Диаграмма предметной области в нотации IDEF1X

2.2.4 IDEF3

Таблица 2 – Список действий и объектов, составляющих моделируемый процесс

№ действия	Название действия
1	Работа со словарем
2	Регистрация
3	Создание группы словарей
4	Создание словаря
5	Получение упражнений
6	Создание группы словарей
7	Формирование списка предложений
8	Получение переводов для упражнений
9	Формирование правильных и неправильных ответов
10	Получение упражнений

Таблица 3 – Список действий с указанием предшествующих и последующих событий с указанием типа связи

№ или номера предшествующего действий	Тип связи	№ действия	Тип связи	№ или номера последующих действий
		1		
		2	Временное предшествование	3,4
3,4	Объектный поток	5		
		6	Объектный поток	7
7	Объектный поток	8,9	Объектный поток	10
		10		

Таблица 4 – Список действий с указанием предшествующих и последующих событий с указанием установленных отношений

№ или номера предшествующего действий	Вид казуального отношения	№ действия	Вид казуального отношения	№ или номера последующих действий
2	Асинхронный &	3,4	Асинхронный &	5
7	Асинхронный &	8,9	Синхронный &	10

На рисунках 9 - 11 представлены разработанные диаграммы в нотации IDEF3.

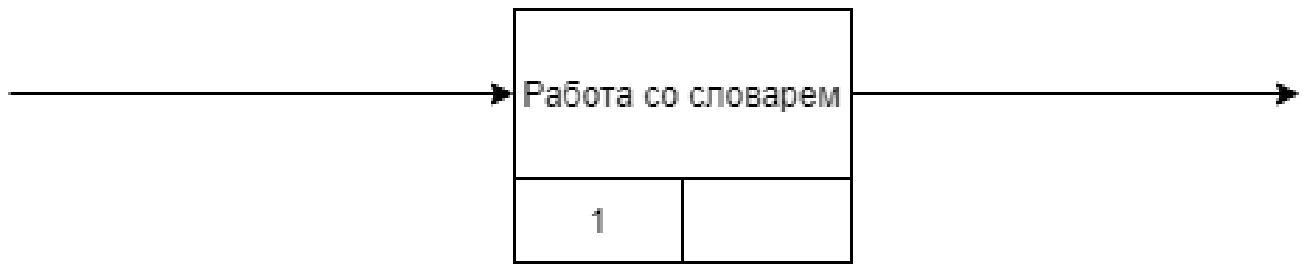


Рисунок 9 – Диаграмма IDEF3 первого уровня



Рисунок 10 – Диаграмма IDEF3 декомпозиции первого уровня



Рисунок 11 – Диаграмма IDEF3 декомпозиции действия 5

2.2.5 BPMN

Таблица 5 – Список задач, действующих лиц, объектов данных и показателей эффективности

№ задачи	Название задачи	№ и список действий, составляющих решение задач	Участник, осуществляющий решение задачи	Объекты данных
1	Регистрация пользователя	Заполнение и отправка формы регистрации	Пользователь	БД Пользователей
2	Просмотр словарей	Выбор группы словарей, выбор словаря	Пользователь	БД словарей
3	Редактирование словарей	Выбор группы словарей, выбор словаря, выбор перевода, редактирование	Пользователь	БД словарей
4	Формирование упражнений	Выбор группы словарей или словаря	Пользователь	БД словарей

Сформированная упрощенная диаграмма в нотации BPMN представлена на рисунке 12:

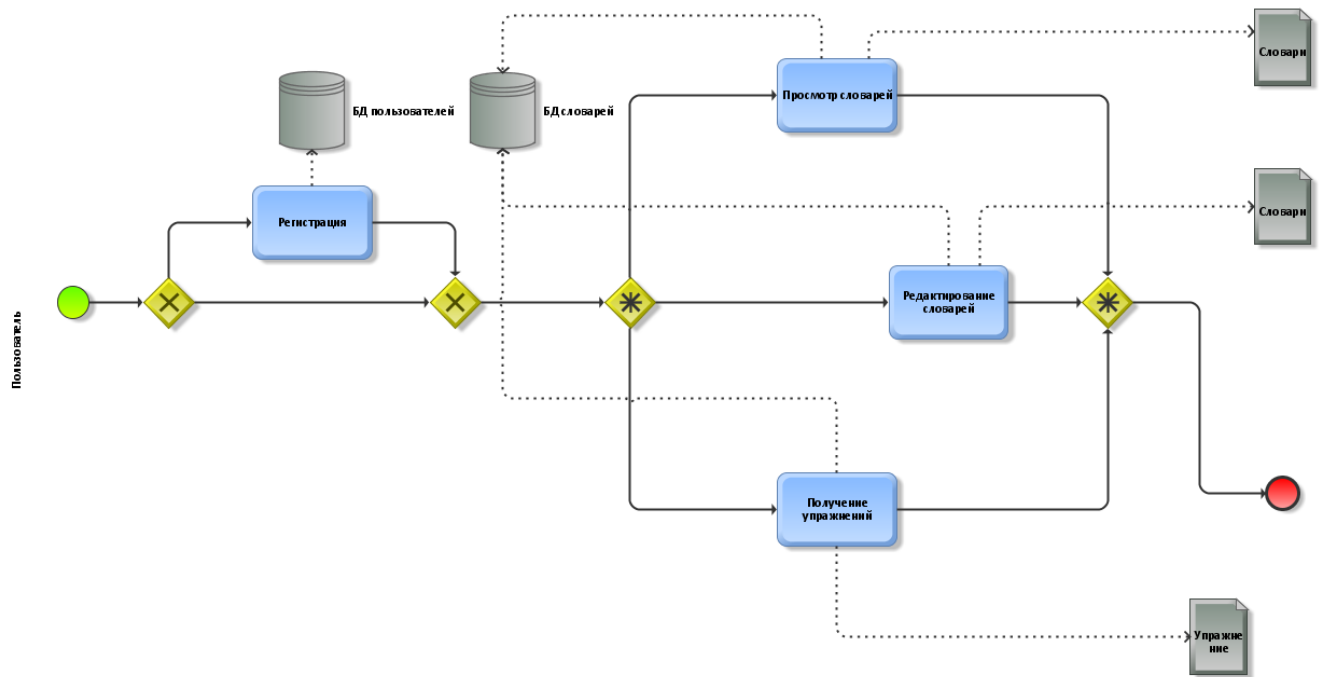


Рисунок 12 – Упрощенная диаграмма бизнес процессов в нотации BPMN

Усложним модель процесса:

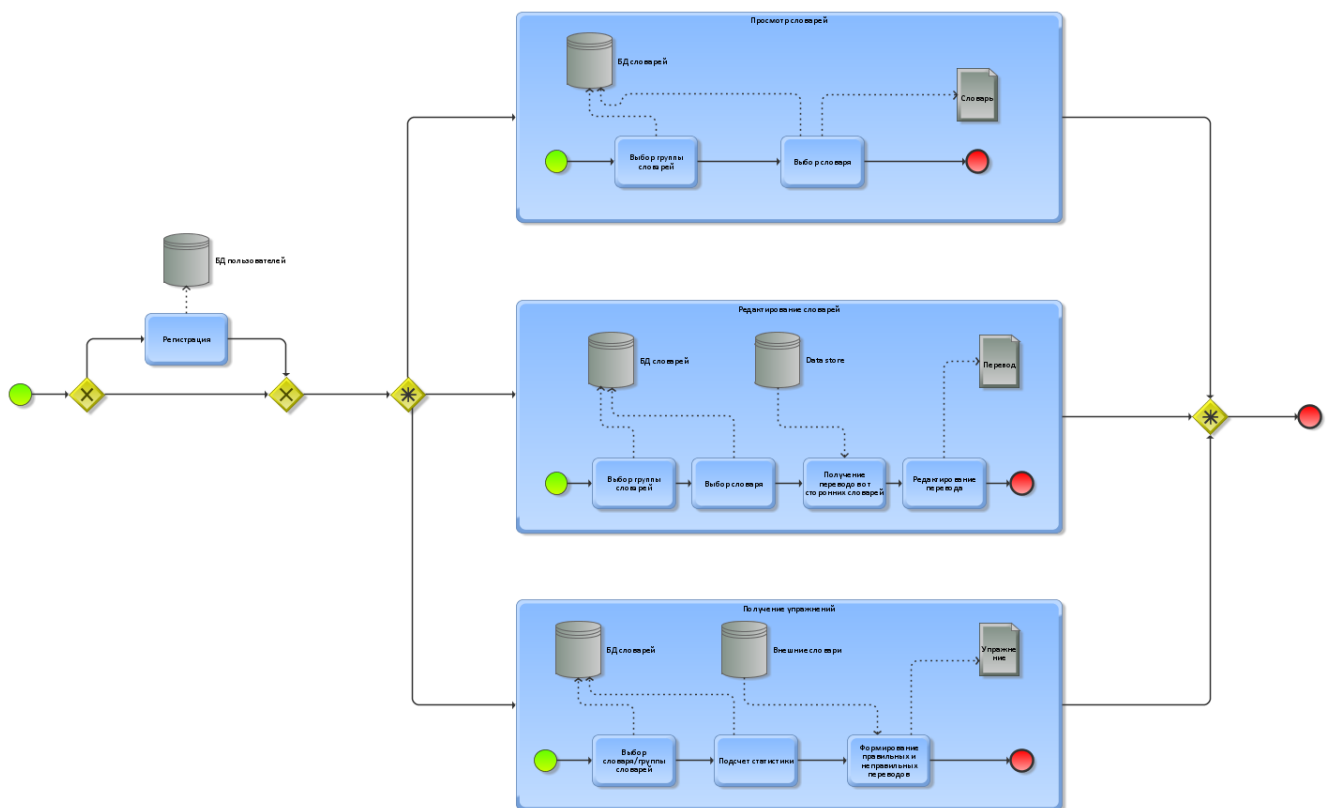


Рисунок 13 – Усложненная диаграмма бизнес процессов в нотации BPMN

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения расчетно-графической работы были выбраны и применены инструментальные средства для функционального моделирования потоков данных и процессов, построения реляционных информационных структур, описания логики взаимодействия информационных потоков и моделирования бизнес-процессов. Было осуществлено исследование и функциональное моделирование процессов при помощи DFD, IDEF0, IDEF1X, IDEF3, BPMN диаграмм.