

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

Н.И. Лиманова

Разработка интеллектуальных мобильных приложений и чат-ботов

Методические указания к курсовой работе
для студентов направления 09.03.02 – Информационные системы и технологии
для очной и заочной форм обучения

Самара
2022

1. Основные этапы работы и требования, предъявляемые к курсовым работам

Целью курсовой работы является приобретение практических навыков применения методов и средств разработки интеллектуальных мобильных приложений и чат-ботов для решения задач в различных предметных областях.

Разработка функционала чат-бота

Основные типы чат-ботов:

В зависимости от алгоритма работы чат-боты бывают:

- ограниченные – отвечают на конкретные запросы пользователей по заранее разработанному скрипту, имеют ограниченное число ответов;
- саморазвивающиеся – работают на основе искусственной нейронной сети, могут понимать суть беседы и вести реалистичные разговоры с покупателем, со временем обучаются и дают более релевантные ответы на запросы.

По формату взаимодействия с пользователем существуют такие типы чат-ботов:

- кнопочный. Используется чаще всего в мессенджерах. Коммуникация с клиентом происходит через кнопки с вариантами действий. Бот реагирует на них, как на команды, и предлагает пользователю уточняющие кнопки или дает ответ на поставленный вопрос;
- текстовый. Самый функциональный вид виртуального собеседника. Общение с ним близко к человеческому, так как робот распознает запрос, анализирует информацию и подбирает для него наиболее релевантный ответ из заготовленных;
- встраиваемый (inline). Появляется внутри диалога в мессенджере после вызова и предлагает варианты действий. Результатом можно поделиться с собеседником, с которым шел диалог. Обычно используется для поиска подходящих локаций, заказа еды и других похожих услуг.

Также чат-боты делятся на коммуникационные и функциональные.

Коммуникационные боты соответствуют своему названию и обеспечивают общение компании с клиентами. Они могут быть очень примитивными. Например, отвечать на часто задаваемые вопросы шаблонными фразами, предлагать обратный звонок или выполнять переадресацию на настоящего менеджера. Но также это могут быть и маркетинговые чат-боты. Они по умолчанию выполняют функцию двустороннего канала связи с клиентами. Предоставляют им информацию об услугах и спецпредложениях, отвечают на встречные вопросы по заранее выстроенной архитектуре.

Функциональные чат-боты представляют собой замену полноценным мобильным приложениям. Уже сейчас большинство программ позволяет в одном окне искать, консультироваться, бронировать, покупать, выполнять банковские операции, а также

предлагать пользователям интерактивные действия и персонализированные ответы. Далее спектр операций можно расширять до бесконечности.

Вообще типовой цикл работы любого чат-бота можно представить цепочкой следующих действий:

1. получение запроса от клиента;
2. разбор запроса — понимание высказывания и определение намерений клиента в контексте его бизнес-кейса;
3. выполнение действий согласно заранее определенному сценарию (скрипту) по обработке клиентского кейса;
4. генерация ответа на естественном языке;
5. сохранение запроса, контекста и параметров диалога для обработки последующих обращений;
6. отправка ответа клиенту.

Как правило, чат-боты имеют следующую архитектуру:

- серверная часть (backend), где собственно и выполняются работы по распознаванию запроса и формированию ответа;
- клиентская часть (frontend), обычно в виде мессенджера (Facebook Messenger, Slack, Telegram и пр.). Как правило, мессенджер предоставляет API и документацию по связи платформы backend'а с чат-интерфейсом бота через HTTP.

Итак, если вы решили, что необходимо создать чат-бот, предлагаем придерживаться следующего сценария:

- Продумываем и определяем для себя, в чем именно бот будет помогать.
- Расписываем все сценарии работы бота.
- Придумываем и составляем краткий план, как именно бот будет обучаться.
- Составляем подробную матрицу вопросов-ответов взаимодействия пользователя с ботом.
- Готовим техническое задание для разработчика со всеми необходимыми деталями по проекту.
- Готовим описание целей и событий для настройки аналитики.
- Далее следует самое основное в разработке бота, то есть программирование, тестирование, настройка, отладка, финальный тест.
- Делаем тестовый запуск бота.
- Проверяем результаты эффективности работы бота по сценарию, опираясь на данные по аналитике и обратной связи за определенный период (например, неделю).
- Проводим доработку бота, если требуется, а далее уже планируем полный запуск.
- Проводим боевой запуск бота, но не забываем время от времени проверять данные по аналитике и обратной связи, если требуется.

– Если по истечении какого-то периода времени стало понятно, что бот нуждается в доработке (расширение сценариев ответа, интеграция с дополнительными платформами), то пункты 1-11 повторяются.

2. Темы курсовых работ по дисциплине «Разработка интеллектуальных мобильных приложений и чат-ботов»

К каждому приложению или чат-боту предъявляются следующие требования:

-описание ассортимента товаров/услуг/мероприятий в соответствии с предметной областью (у кинотеатра описание фильма, жанр и т.д., у больницы – специализация врача (ЛОР, стоматолог и т.д., у автосервиса – виды ремонта, у банка – вклады, кредиты, обмен валют), помимо описания должны быть фотографии – минимальное количество товаров/услуг/мероприятий – 10, к каждой должно быть фото и краткое описание;

-должны присутствовать ссылки на бот (в соответствии с предметной областью – бот для банка, магазина и т.д.);

- если предметная область связана с продажей товаров (магазин), то должен присутствовать заказ товара через бот;

-должна присутствовать кнопка (например “Как добраться?”), при нажатии на которую пользователю выводится местоположение магазина/банка/музея и т.д.

Предметные области:

1. Чат-бот туроператора, который может выдать информацию о текущем времени в мире, и предлагает 10 направлений тура, выдаёт справочную информацию по каждому направлению при нажатии на него, краткое описание направления, фото достопримечательностей, помощь пользователю с покупкой билета (ссылка на раздел сайта, выбранного для курсовой работы, где можно заказать билет).

2. Чат-бот авиакомпании, который может выдать информацию о погоде в запрашиваемом городе или регионе, выдать информацию о 10 ближайших рейсах:

а. - откуда и куда перелёт

i. - время вылета и прилёта

ii. - прогноз погоды в точке назначения

iii. - количество свободных мест

iv. - цена билета

v. - пару фотографий каждого города

vi. А также выдаёт небольшую справочную информацию об авиакомпании и информацию, как добраться до аэропорта

vii. помощь пользователю с покупкой билета (ссылка на раздел сайта, выбранного для курсовой работы, где можно заказать билет)

3. Чат-бот музея, который выдаёт краткую справку о музее и ссылку на сайт музея, где можно купить билет, рассказывает про экспозиции (например, новые экспозиции, краеведческие, доисторические, выставка «Древний Египет» и тд.), к каждой экспозиции должно быть несколько фото экспонатов, справочная информация, а также кнопка «как добраться», которая показывает музей на карте, помощь пользователю с покупкой билета (ссылка на раздел сайта, выбранного для курсовой работы, где можно заказать билет)
4. Чат-бот больницы, который в зависимости от выбранной специализации врача (ЛОР, стоматолог и тд.) выдаёт список врачей этой специализации и график их работы, а также краткую информацию о каждом враче (его специализация, стаж работы, где учился), помощь пользователю с записью к врачу (ссылка на раздел сайта, выбранного для курсовой работы, где можно заказать билет)
5. Чат-бот картинной галереи, который выдаёт справку о галерее, показывает галерею на карте (кнопка «как добраться?»), выдаёт информацию о проходящих выставках и анонс на будущее, рассказывает об имеющихся залах(зал постмодернизма, большой зал, малый зал и тд), краткое описание зала(картины каких жанров в этом зале, самые известные художники, чьи картины висят в этом зале) и несколько фото картин каждой экспозиции, помощь пользователю с покупкой билета (ссылка на раздел сайта, выбранного для курсовой работы, где можно заказать билет)
6. Чат-бот магазина музыкальных инструментов, который выдаёт справку о магазине, показывает на карте, как добраться, и выдаёт информацию о нескольких разных видах музыкальных инструментов (их краткое описание, фото, наличие, стоимость), и помогает заказать необходимый музыкальный инструмент в этом магазине (например, выводит ссылку на сайт музыкального магазина, где описана информация по доставке и оплате).
7. Чат-бот магазина одежды, который выдаёт справку о магазине, показывает магазин на карте, выдаёт информацию о коллекциях (мужская, женская, осенняя, зимняя и тд.), выдаёт информацию о наличии, ценах, размерах, сезоне одежды, фото этой одежды, помогает пользователю заказать товар (ссылка на информацию этого сайта о заказе, доставке и тд.)
8. Чат-бот, рассказывающий о самых известных брендах одежды – история каждого бренда, фото логотипа, ссылки на официальные сайты, информация о том, где можно купить одежду этих брендов в Самаре (ссылка на магазин, помощь в заказе (ссылка на информацию этого сайта о заказе, доставке и тд), как добраться до магазина(карты))
9. Чат-бот мэрии, рассказывающий о новых законопроектах нашей области, показывающий информацию о губернаторе, мэре (ФИО, биография, фото), информация о том, как можно добраться до здания мэрии, показывающий местное время, ссылка на сайт мэрии.
10. Чат-бот кинотеатра, который может выдавать информацию о фильмах, идущих в прокате, с краткой информацией о фильме, фотографиями

- (афишами фильма), информацию о ближайших сеансах кино и стоимости билетов, ссылку на сайт кинотеатра и помогать с бронированием билетов (ссылка на информацию этого кинотеатра о покупке билетов), а также с информацией о том, как добраться до кинотеатра
11. Чат-бот автомастерской, который рассказывает о мастерской, показывает фото мастерской, показывает, как добраться, рассказывает о времени работы и про 10 услуг: краткое описание, цены, а также помогает позвонить или написать в мастерскую (ссылка на сайт мастерской, где написаны контакты)
 12. Чат-бот банка, рассказывающий про услуги банка: вклады, кредиты, получение карт, обмен валют, показывающий курс основных мировых валют (рубль, доллар, евро, юань), краткое описание банка, ссылка на сайт, а также информацию о том, как добраться до отделения банка, и контакты, по которым пользователь может позвонить в банк.
 13. Чат-бот гостиницы, который рассказывает про то, какие есть номера в гостинице: цены, свободные номера, краткое описание, фото, ссылка на сайт гостиницы, местное время, контакты гостиницы, показывает, как добраться до гостиницы, и помогает пользователю забронировать номер (ссылка на информацию этого сайта о бронировании номеров)
 14. Чат-бот университета, который показывает краткую информацию об университете, ссылка на сайт университета, фото, какие есть специальности и факультеты, краткое описание специальностей, ссылки на сайт факультетов, контакты (ссылка на информацию университета), помощь абитуриенту (ссылка на сайт приёмной комиссии), информация, как добраться до университета.
 15. Чат-бот кофейни, который рассказывает о кофейне (краткая информация, ссылка на сайт или группу в соцсетях, фото), меню (какой кофе есть в кофейне, десерты, цены и фото кофе и десертов (разновидностей десертов и кофе в общем не меньше 10)), контакты, как добраться
 16. Чат-бот театра, который может выдавать информацию о спектаклях, идущих в ближайшие дни, с краткой информацией о спектакле, фотографиями (афишами), информацию о ближайших спектаклях и стоимости билетов, ссылку на сайт театра и помогать с бронированием билетов (ссылка на информацию этого театра о покупке билетов), а также с информацией о том, как добраться до театра
 17. Чат-бот зоомагазина (ссылка на сайт или группу магазина в социальных сетях), который рассказывает о кормах для разных животных (краткое описание, фото, цены на корм), а также предлагает выбрать животных (минимум из 10 животных), и подсказывает, какие вещи необходимы этому животному (например, собака: миска, поводок, ошейник, игрушки), помогает добраться до магазина
 18. Чат-бот парикмахерской, с описанием парикмахерской и фото, ссылкой на сайт парикмахерской, который в зависимости от выбранного зала (мужской,

- женский) выдаёт список парикмахеров этой специализации и график их работы, а также краткую информацию о каждом парикмахере (его специализация, стаж работы, где учился), а также несколько стрижек для каждого зала, с фото, кратким описанием и ценами, и помощь пользователю (как добраться до парикмахерской и контакты для записи настрижку)
19. Чат-бот ателье по пошиву и ремонту одежды, который рассказывает краткую информацию об ателье, фото, несколько услуг (пошив платья на заказ, ремонт одежды, услуг не меньше 10) с фото, кратким описанием и ценами на пошив, ремонт и так далее, ссылка на сайт ателье, а также помощь пользователю (как добраться до ателье, контакты ателье)
20. Чат-бот магазина компьютерных комплектующих, который выдаёт справку о магазине, ссылку на сайт магазина, показывает магазин на карте, выдаёт информацию о компьютерных комплектующих (блоки питания, процессоры и тд.) (не менее 10 наименований), выдаёт информацию о наличии, ценах, характеристиках, фото этих комплектующих, помогает пользователю заказать товар (ссылка на информацию этого сайта о заказе, доставке и тд.)
21. Чат-бот магазина бытовой техники, который выдаёт справку о магазине, ссылку на сайт магазина, показывает магазин на карте, выдаёт информацию о технике (телевизоры, чайники и тд.) (не менее 10 наименований), выдаёт информацию о наличии, ценах, характеристиках, фото этой техники, помогает пользователю заказать товар (ссылка на информацию этого сайта о заказе, доставке и тд.)
22. Чат-бот сервиса по ремонту компьютеров, который рассказывает о сервисе, показывает фото сервиса, ссылку на сервис, показывает, как добраться, рассказывает о времени работы и про 10 услуг: краткое описание, цены, а также помогает позвонить или написать в сервис (ссылка на сайт сервиса, где написаны контакты)
23. Чат-бот книжного магазина, который выдаёт справку о магазине, ссылку на сайт магазина, показывает магазин на карте, выдаёт информацию о книгах (фантастика, классические произведения и тд.) (не менее 10 наименований), выдаёт информацию о наличии, ценах, краткое описание книг, фото этих книг, помогает пользователю заказать товар (ссылка на информацию этого сайта о заказе, доставке и тд.)
24. Чат-бот, рассказывающий о самых известных брендах музыкальных инструментов (на Ваш выбор, например, синтезаторов или гитар) – история каждого бренда, фото логотипа, ссылки на официальные сайты, информация о том, где можно купить музыкальные инструменты этих брендов в Самаре (ссылка на магазин, помощь в заказе (ссылка на информацию этого сайта о заказе, доставке и тд), как добраться до магазина(карты))
25. Чат-бот кондитерского магазина, который выдаёт справку о магазине, ссылку на сайт магазина, показывает магазин на карте, выдаёт информацию о товаре (пирожные, торты и тд.) (не менее 10 наименований), выдаёт информацию о

наличии, ценах, краткое описание, фото этих десертов, помогает пользователю заказать товар (ссылка на информацию этого сайта о заказе, доставке и т.д.)

3. Подготовка описания курсовой работы

При выполнении курсовой работы предлагается:

- провести исследование предметной области (объекта исследования);
- на основе анализа предметной области выбрать используемые методы (стандартные и нестандартные методы, модули и процедуры языка программирования), осуществить постановку задачи, описание входных и выходных данных и работы программы.

Структура курсовой работы

Внутренняя структура работы должна состоять из введения, разработки программы на различных уровнях представления, заключения, списка использованной литературы и приложений. Материал в курсовой работе располагается в следующей последовательности:

- 1) титульный лист (приложение 1),
- 2) содержание (приложение 2),
- 3) введение,
- 4) основная часть,
- 5) заключение,
- 6) список использованной литературы,
- 7) приложения.

Курсовая работа выполняется студентом индивидуально. Работа выполняется в течение семестра во время, отведенное для самостоятельной работы.

Основные требования к содержанию структурных элементов пояснительной записки

Во введении необходимо:

- обосновать актуальность темы курсовой работы;
- сформулировать цель работы и поставить задачи, которые необходимо решить для ее достижения, кратко представить содержание работы.

Здесь же оговариваются объект и предмет исследования и аннотация содержания глав. Введение не должно раскрывать темы курсовой работы, так как оно не является содержательной частью работы. Не следует во введении приводить определение, понятие, состав, роль анализируемых категорий и т.д.

Полная формулировка задания обязательна.

В основной части необходимо:

1. рассмотреть программы-роботы и их практическое применение (например, 1.1 Разновидности чат-ботов, 1.2 Особенности использования чат-ботов в различных приложениях, 1.3 Классификация чат-ботов и т.д.);

2. описать предметную область (описание должно быть кратким, но оно должно обязательно содержать характеристику задачи, описание входной и выходной информации). Очень важно определить рамки разрабатываемого бота и перечень выполняемых им функций. Целью подобного исследования является выделение значимых функций для разрабатываемой программы, их согласование, описание в терминах понятных как разработчику, так и будущему пользователю. Небольшие фрагменты кода (до 20 строк шрифтом 10 пт) могут быть размещены в тексте.

На этом этапе важно понять смысловое значение данных, обрабатываемых ботом, отделить ключевые функции приложения или бота от маловажных и вообще несущественных для рассматриваемого случая.

3. На основе анализа предметной области выбрать используемые методы (стандартные и нестандартные методы, модули и процедуры языка программирования), обосновать инструментарий для разработки мобильного приложения или чат-бота, описать входные и выходные данные и работу приложения или бота с приведением блок-схемы реализуемого программой алгоритма.

4. Подробно описать реализацию прототипа мобильного приложения или чат-бота для определенной вариантной предметной области.

Заключение завершает изложение курсовой работы. В нем резюмируются итоги выполненной работы в виде обобщения самых существенных результатов. Выводы должны отражать только содержание проекта, быть краткими, ясно и четко сформулированными.

Образец списка литературы см. в Приложении 3.

В приложениях следует прилагать громоздкие таблицы, схемы, рисунки, а также код программы размером более 20 строк.

Требования к оформлению текста курсовой работы

Текст курсовой работы печатается на компьютере на одной стороне стандартного листа формата А4 белой писчей бумаги. Объем работы установлен в пределах 20-30 страниц машинописного текста (без учета списка литературы и приложений).

Общепринятым является следующее расположение текста на странице: размер

левого поля – 25 мм, правого – 10 мм, верхнего и нижнего – 20 мм. На одной странице – 29 строк, в строке 60 символов. Текст и другие отпечатанные и вписанные элементы работы должны быть черными, контуры букв и знаков – четкими, без ореолов и затенения, шрифт Times New Roman – 14, интервал – 1,1. Курсив и подчеркивание в работе не допускаются. Названия разделов и параграфов выделяются полужирным шрифтом.

Каждая глава начинается с нового листа (страницы), а параграфы продолжают на той же странице.

Главы и параграфы должны быть пронумерованы. Номер соответствующего раздела (главы) или подраздела (параграфа) ставится вначале заголовка. Точку в конце заголовка, располагаемого посередине строки, не ставят. Следующие главы или разделы начинаются с новой страницы. Между названием и последующим текстом делается пропуск строки. Нумерация начинается с титульного листа арабскими цифрами посередине вверху листа. На титульном листе номер страницы не ставится. Первая цифра (2) ставится на листе Рецензии. Оглавление расположено на 3 странице. Названия заголовков глав и пунктов в оглавлении перечисляются в той же последовательности, что и в тексте работы и должны точно повторять заголовки в тексте. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки в конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления. В оглавление не включают титульный лист и рецензию. После этого нумеруются все страницы, включая приложения.

Рисунки нумеруются арабскими цифрами, начиная с первого. Название дается под рисунком в центре с номером рисунка, например, «Рисунок 1 – Название рисунка». Рисунки могут быть выполнены в цветном виде.

Помещенный в курсовой работе цифровой материал рекомендуется оформлять в виде таблиц. Слово «Таблица» печатается вверху справа от текста. Таблицы нумеруются арабскими цифрами, причем также как и у рисунков, нумерация таблиц должна быть сквозной (например: Таблица 1.1. Название таблицы (в первой главе); Таблица 2.1. Название таблицы (во второй главе)). Название помещается над соответствующей таблицей. Цифровые данные в таблицах пишутся строго по классам и разрядам чисел (единицы под единицами, десятки под десятками и т.д.). Если таблица целиком заимствована из одного источника или составлена по нескольким источникам, то под таблицей следует ссылка на источник. Авторство не указывается, если таблица составлена исполнителем курсовой работы на основе первичных материалов. В таблицах можно использовать одинарный интервал, а размер шрифта сократить до 10-12. Во всех таблицах должны быть проставлены единицы измерения.

При переносе таблицы на следующую страницу курсовой работы над ней

размещают слова «Продолжение таблицы» с указанием ее номера. При этом, пронумеровав графы в начале таблицы, повторяют их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы при ее переносе не повторяют. Если размер таблицы превышает одну страницу, то она выносится в приложения.

Пояснение символов, коэффициентов рекомендуется приводить непосредственно под формулой в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и коэффициента приводится с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Формулы должны нумероваться арабскими цифрами. Номер формулы заключают в круглые скобки и помещают на правом поле на уровне нижней строки формулы, к которой он относится. Например,

$$REZ = 8 * \cos (x) / (y + z), \quad (1.1)$$

где номером (1.1) обозначается первая формула первой главы, номером (2.1) — первая формула второй главы.

Образец титульного листа

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

Кафедра «Информационные системы и технологии (ИСТ)»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

ЗАЩИЩЕНА С ОЦЕНКОЙ _____

Руководитель _____
(подпись) (фамилия ИО)

Руководитель _____
(подпись) (фамилия ИО)

«___» _____ 20__ г.

«___» _____ 20__ г.

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Разработка интеллектуальных мобильных приложений и чат-ботов»

на тему «_____»

Вариант № ____

Выполнил:

студент гр. _____

(подпись) (фамилия ИО)

Руководитель:

(подпись) (фамилия ИО)

Самара

202_

Образец оформления содержания пояснительной записки

Рецензия.....	2
Оглавление	3
Введение	4
1. Анализ достоинств и недостатков существующих программных средств для выбранной предметной области (и описать саму предметную область)	
2. Инструментарий для разработки мобильного приложения или чат-бота	
3. Реализация прототипа мобильного приложения или чат-бота	
4. Тестирование разработанного прототипа мобильного приложения или чат-бота	
Заключение.....	29
Список литературы.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ (листинг программы).....	31

Образец оформления списка литературы

1. Лиманова, Н.И. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Лиманова ; ПГУТИ, Каф. ИСТ. -Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,96 Мб). - Самара : ПГУТИ, 2017. - Загл. с титул.экрана. - Режим доступа: http://elib.psuti.ru/Limanova_Arhitektura_vychislitelnyh_sistem_i_komp'uternyh_setej_uchebnoe_posobie.pdf, свободный.
2. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем [Электронный ресурс] / А.В. Богданов [и др.]. — Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 135 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52189>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Вычислительная техника сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: рекомендовано УМО в качестве учебного пособия для бакалавров техники и технологий / А. Ю. Гребешков. Самара : ИНУЛ ПГУТИ, 2015. – 218 с.
4. Барский, А.Б. Архитектура параллельных вычислительных систем [Электронный ресурс] / А.Б. Барский. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 297 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73821.html>, свободный.
5. Баула, В.Г. Архитектура ЭВМ и операционные среды [Текст] : учеб. пособие/ В.Г.Баула. – М.: Академия, 2011.– 336 с.

Кроме перечисленных изданий можно использовать документацию по выбранному языку программирования, специальную литературу по предметной области и другие источники, в том числе, электронные издания.