

Практическая работа №6

Выполнение схем алгоритмов, программ, данных и систем

1 Цель работы

1.1 Научиться оформлять документацию на программные средства с использованием графических и текстовых редакторов для подготовки документации;

1.2 Научиться оформлять схемы алгоритмов и программ соответственно положениям стандартов.

1.3 Усвоить основные этапы разработки программного обеспечения; основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования; способы оптимизации и приемы рефакторинга; основные принципы отладки и тестирования программных продуктов; основные положения Единой системы программной документации (ЕСПД); правила выполнения схем алгоритмов, программ, данных и систем.

2 Литература

2.1 ГОСТ 19.106–78. Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом: дата введения 1980-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2010.

2.2 ГОСТ 19.701–90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения: дата введения 1992-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2010.

2.3 СТО 1.01–2025. Работы и проекты курсовые и дипломные, отчёты технические. Правила оформления: дата введения 2025-03-01. – Архангельск : АКТ (ф) СПбГУТ, 2025.

3 Подготовка к работе

3.1 Изучить правила выполнения схем алгоритмов, программ, данных и систем по [2.2], [2.3], конспекту.

4 Основное оборудование

4.1 Компьютер, программа «Microsoft Office Visio», «Libre Office Writer» или «Microsoft Word».

5 Задание

5.1 Создать набор элементов с изображением символов: «Процесс»; «Предопределенный процесс»; «Данные»; «Документ»; «Решение»; «Подготовка»; «Терминатор»; «Комментарий» в соответствии с ГОСТ 19.701–90 [2.2], СТО 1.01–2025 [2.3] для графического редактора «Microsoft Office Visio» или «Draw.io».

5.2 Выполнить схему алгоритма (п.9.1) с помощью графического редактора «Microsoft Office Visio» или «Draw.io» в соответствии с ГОСТ 19.701–90 [2.2].

5.3 Оформить схему алгоритма как иллюстрацию дипломного проекта в

соответствии СТО 1.01–2025 [2.3] с помощью графического редактора «Libre Office Writer» или «Microsoft Word».

5.4 Оформить схему алгоритма как фрагмент программного документа в соответствии ГОСТ 19.106–78 [2.1] с помощью графического редактора «Libre Office Writer» или «Microsoft Word».

5.5 Оформить диаграммы IDEF0 (A-0 – A-2) по описанию предметной области (п.9.2) в соответствии с Р 50.1.028-2001

6 Порядок выполнения работы

6.1 Подготовка рабочего пространства

6.1.1 Открыть программу «Microsoft Office Visio».

Познакомиться с интерфейсом графического редактора «Microsoft Office Visio».

В левой части рабочего окна в списке с папками «Категории шаблонов» выбрать папку «Блок-схема» → затем шаблон «Простая блок-схема» → «Создать».

Открылся «Документ1 Microsoft Visio». Большую часть рабочего окна занимает Рабочее графическое поле, на котором располагается страница документа (изображение листа формата А4).

Размеры листа можно изменить: «Файл» → «Параметры страницы...». В раскрывшемся диалоговом окне открыть закладку «Размер страницы» → «Предопределённый размер», убедиться, что параметры страницы заданы в метрической системе мер (ISO), установлен формат А4: 210 мм × 297 мм. Открыть закладку «Масштаб документа» → Масштаб 1:1.

Если параметры страницы были изменены, то → «Применить» → «OK».

Снизу и справа расположены полосы горизонтальной и вертикальной прокрутки. Для удобства компоновки графических изображений на странице документа отображена координатная сетка, начало координат находится в нижней левой вершине формата. Расстояние между соседними линиями сетки (шаг сетки) можно определить с помощью линейки, расположенной сверху и слева рабочего графического поля. Шаг сетки меняется в зависимости от масштаба. Если установить с помощью кнопки «Масштаб» панели инструментов «Стандартная» масштаб 75 % или 100 %, то шаг координатной сетки будет равен 5 мм. Если установить масштаб 400 % (шаг координатной сетки 1 мм), то очень удобно будет, для достижения большей точности, вычерчивать мелкие изображения.

6.1.2 Слева, на поле «Фигуры», в соответствующих ячейках, расположены изображения символов схем. Щёлкнуть левой клавишей мыши на названии ячейки «Фигуры простой блок-схемы» → Выбрать символ «Процесс», щёлкнув на нём левой клавишей мыши и, удерживая его изображение левой клавишей мыши, перетащить на страницу документа справа. Изображение выделено зелёными маркерами (рисунок 1).

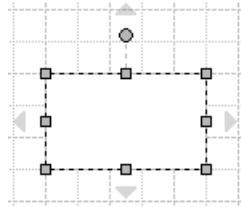


Рисунок 1 – Выделение символа «Процесс»

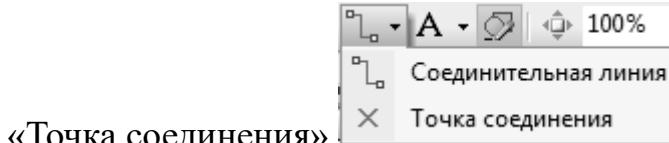
Редактировать изображение можно, ухватив его с помощью левой клавиши мыши за зелёные маркеры (квадратные маркеры — растягивание (сжатие), круглый маркер — поворот). Повернуть символ на угол 90° можно сочетанием клавиш «Ctrl» + «R».

Если выделения нет, то на панели инструментов «Стандартная» нажать на кнопку «Указатель» и с помощью левой клавиши мыши выбрать объект или область. Перемещать символ по странице документа можно с помощью мыши или кнопок клавиатуры со стрелками ($\leftarrow \uparrow \downarrow \rightarrow$), комбинация клавиш «Shift» + «←» ($\uparrow, \downarrow, \rightarrow$) позволит перемещать символ на минимальные расстояния, для обеспечения большой точности.

Для того, чтобы проверить размеры символа, открыть окно: «Вид» → «Размер и положение». Установить размеры символа в соответствии требованиям [2.2], [2.3].

Удалить изображение символа можно, выделив его – нажать на клавишу «Delete».

6.1.3 На панели инструментов «Стандартная» отключить кнопку «Автосоединение» (слева от кнопки «Масштаб»). Справа от кнопки «Соединительная линия» нажать на «чёрный треугольник» и установить



«Точка соединения». Панель инструментов «Рисование»



должна быть открыта, если нет, то: «Вид» → «Панели инструментов» → «Рисование». Нажать на кнопку «Линия». Курсор подвести к началу вычерчивания, нажать левую клавишу мыши и, не отпуская её, протянуть линию в выбранном направлении.

Примечания:

- Если во время вычерчивания линии держать нажатой клавишу «Shift», то линии будет задано направление только вертикальное, горизонтальное или под углом 45°.

- Отредактировать вычерченный отрезок прямой линии можно, предварительно выделив его помощью кнопки «Указатель», по типу редактирования символа.

- Все линии на схеме должны быть одной толщины S/2 ($S=0,5\dots1,4$ мм). Толщину, тип линии, стрелки можно задать с помощью кнопок панели инструментов «Форматирование»: «Толщина линии» (выбрать «Толщина линии 3»); «Шаблон линии»; «Концы линий».

- Чтобы объединить отдельные фрагменты изображений в одну фигуру, необходимо выделить их с помощью кнопки «Указатель» → «Фигура» → «Группировка» → «Группировать» или подвести курсор внутрь границ выделения, нажать правую клавишу мыши → в раскрывшемся списке выбрать «Фигура» → «Группировать».

6.2 Создание набора элементов для выполнения схем алгоритмов и программ

6.2.1 Перенести символ «Процесс» с поля «Фигуры» из ячейки «Фигуры простой блок-схемы» на рабочее графическое поле.

Определить размеры символа «Процесс» (с помощью окна «Размер и положение» или размеры символа отражены, при условии его выделения, в строке состояния – внизу слева, над кнопкой «Пуск»).

Если размеры символа не соответствуют положениям ГОСТ 19.701–90 [2.2], СТО 1.01–2025 [2.3], то необходимо отредактировать размеры символа. Изменить размеры символа можно в окне «Размер и положение»: «Вид» → «Размер и положение» → Установить необходимую высоту a (10, 15, 20 мм) и ширину $b=1,5a$ (соотношение $b=2a$ используется для выполнения без использования ПК).

6.2.2 Создать ячейку для размещения символов схем: «Файл» → «Фигуры» → «Создать набор элементов».

Слева открылась свободная ячейка «Набор элементов».

6.2.3 Заменить название ячейки, для этого щёлкнуть правой клавишей мыши на названии ячейки «Набор элементов» → В раскрывшемся списке выбрать «Свойства...». Открылось диалоговое окно «Набор элементов Свойства» → Открыть закладку «Свойства» → В верхней строке «Название:» написать название ячейки: Схема алгоритма.

6.2.4 Поместить символ «Процесс» в ячейку «Схема алгоритма».

Кнопка «Указатель» должна быть нажата. Перетащить, удерживая левой клавишей мыши, символ с рабочего поля схемы налево, в ячейку «Схема алгоритма». Дать название символу, для этого щёлкнуть на его изображении правой клавишей мыши → В раскрывшемся списке выбрать «Переименовать образец» → Написать: Процесс.

6.2.5 На рабочем графическом поле вычертить изображения символов: «Данные»; «Документ»; «Решение»; «Терминатор»; «Комментарий». Изображение и величина символов должны соответствовать положениям ГОСТ 19.701–90 [2.2], СТО 1.01–2025 [2.3].

Для создания символов можно использовать символы из ячейки «Фигуры простой блок-схемы» (вынести их на поле схемы и отредактировать).

6.2.6 Поместить символы «Данные», «Документ», «Решение», «Терминатор», «Комментарий» в ячейку «Схема алгоритма». Дать соответствующие названия символам.

6.3 Выполнение схем алгоритмов и программ

6.3.1 Получить у преподавателя задание (п 9.1) для выполнения схемы.

6.3.2 Слева в ячейке «Схема алгоритма» найти необходимые для выполнения схемы символы и перетащить их с помощью мыши направо, на лист документа и расположить их в соответствии с положением на схеме.

6.3.3 Соединить символы линиями связи.

На панели инструментов «Рисование» нажать на кнопку «Линия». Курсор подвести к точке соединения, нажать левую клавишу мыши и, не отпуская её, протянуть линию в заданном направлении.

6.3.4 Выполнить надписи. Нажать на кнопку «Текст», подвести курсор к месту, где должна быть надпись, с помощью мыши растянуть прямоугольник и набрать текст. Если надпись необходимо разместить внутри символа, то нажать на кнопку , подвести курсор к символу, щёлкнуть левой клавишей мыши и выполнить надпись. Для выполнения надписей на схеме использовать шрифт Times New Roman, размер не меньше 12pt.

Примечание – Отредактировать надпись можно, предварительно выделив её помощью кнопки «Указатель», по типу редактирования изображения символа схемы (изменить границы и положение). Тип и размер шрифта можно задать с помощью кнопок Times New Roman, 14pt, Ж К Ч, панели инструментов «Форматирование».

6.3.5 Сохранить схему. Показать выполненную схему преподавателю. Скопировать схему.

6.3.6 Оформить схему алгоритма как иллюстрацию дипломного проекта согласно требованиям СТО 1.01–2025 [2.3] с помощью графического редактора «Libre Office Writer» или «Microsoft Word».

6.3.6.1 Открыть текстовой документ. Установить поля: верхнее и нижнее – 20 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм.

6.3.6.2 Поместить в текстовой документ схему алгоритма, использовав буфер обмена. Установить выравнивание схемы по центру.

6.3.6.3 Дать наименование иллюстрации – ниже схемы, с отступом от неё одно нажатие клавиши «Enter», по центру выполнить надпись, например: Рисунок 1 – Наименование программного средства. Схема алгоритма

Примечание – Наименование иллюстрации состоит из двух предложений:

- первое – Наименование программного средства;
- второе – Наименование схемы.

Слова в наименовании схемы не сокращать, не переносить, точку в конце заголовка не ставить.

Сверху схемы поместить ссылку на схему по типу: Схема программы приведена на рисунке 1.

6.3.7 Оформить схему алгоритма как фрагмент программного документа согласно требованиям ГОСТ 19.106–78 [2.1] с помощью графического редактора «Libre Office Writer» или «Microsoft Word».

6.3.8 Показать выполненную работу преподавателю.

6.4 Выполнение схем IDEF0

6.4.1 Изучить описание предметной области (п.9.2);

6.5 Спроектировать Контекстную диаграмму А-0 в соответствии с Р 50.1.028-2001

6.5.1 Провести декомпозицию диаграммы как минимум до уровня А-2.

7 Содержание работы

7.1 Набор элементов с изображением символов: «Процесс»; «Предопределенный процесс»; «Данные»; «Документ»; «Решение»; «Подготовка»; «Терминатор»; «Комментарий». Изображения и размеры символов должны соответствовать ГОСТ 19.701–90 [2.2], СТО 1.01–2025 [2.3].

7.2 Схема алгоритма, выполненная по заданию преподавателя в программе «Microsoft Office Visio» или «Draw.io» в соответствии ГОСТ 19.701–90 [2.2].

7.3 Схема алгоритма, оформленная как иллюстрация дипломного проекта в соответствии СТО 1.01–2025 [2.3].

7.4 Схема алгоритма, оформленная как фрагмент программного документа согласно требованиям ГОСТ 19.106–78 [2.1].

7.5 Ответы на контрольные вопросы.

8 Контрольные вопросы

8.1 Из каких элементов состоят схемы алгоритмов, программ, данных и систем?

8.2 Что понимается под схемой?

8.3 Какое определение у схемы данных?

8.4 Какое определение у схемы программы?

8.5 Какое определение у схемы работы системы?

8.6 Какое определение у схемы взаимодействия программ?

8.7 Какое определение у схемы ресурсов системы?

8.8 Какие символы данных (процесса, линий, специальные символы) вы знаете, как они изображаются, каково их назначение?

8.9 Какова должна быть величина символов, используемых при выполнении схемы алгоритма? Как выбрать высоту символа? Как выбрать ширину символа?

8.10 Какие правила применения символов вы знаете?

8.11 Какие правила выполнения соединений вы знаете?

8.12 Чем отличается основной символ от специфического?

8.13 Как в программе «Microsoft Office Visio» / «Draw.io» создать набор элементов?

8.14 Как в программе «Microsoft Office Visio» / «Draw.io» изменить размер

и положение на листе символа, линии?

8.15 Чем отличается оформление иллюстраций по СТО 1.01–2025 и по ГОСТ 19.106–78?

9 Приложение

9.1 Код для задания 5.2

```
private decimal CalculateOrderTotal(Order order)
{
    decimal subtotal = order.Items.Sum(item =>
item.Quantity * item.UnitPrice);
    decimal discount = CalculateDiscount(order.Customer,
subtotal);
    return subtotal - discount;
}

private decimal CalculateDiscount(Customer customer,
decimal subtotal)
{
    if (customer.IsPremium && subtotal > 1000)
        return subtotal * 0.1m;
    if (!string.IsNullOrEmpty(customer.PromoCode))
        return ApplyPromoCode(customer.PromoCode,
subtotal);
    return 0;
}
```

9.2 Описание информационной системы для IDEF0

Информационная система управления учебным расписанием колледжа (ИСУРК).

ИСУРК — это информационная система, предназначенная для автоматизации процессов составления, корректировки и публикации учебных расписаний для преподавателей, групп и учебных аудиторий. Система обеспечивает сбор данных о дисциплинах, нагрузке преподавателей, наличии аудиторного фонда и формирует оптимальное расписание с учётом ограничений и предпочтений.

Входы

- План учебной нагрузки (по дисциплинам, группам, семестрам)
- Данные о преподавателях (ставки, квалификация, доступность)
- Данные об аудиториях (вместимость, оборудование)
- Академический календарь колледжа

Выходы

- Утверждённое учебное расписание
- Индивидуальные расписания преподавателей
- Расписания по аудиториям
- Отчёты о нагрузке преподавателей

Управление

- Учебные стандарты и нормативы (ФГОС, локальные приказы)
- Правила составления расписания (не более N пар подряд, ограничения по предметам)
- Регламент утверждения расписаний

Механизмы

- Администратор системы
- Методисты учебного отдела
- Преподаватели (для подтверждений посещаемости или корректировок)