

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

# СРЕДСТВА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА С ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ

*Методические рекомендации к лабораторным работам  
для студентов направлений подготовки  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
и 09.03.04 «Программная инженерия»  
дневной формы обучения*



Могилев 2018

УДК 004  
ББК 32.81  
С 75

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Автоматизированные системы управления»  
«31» августа 2018 г., протокол № 1

Составитель ст. преподаватель Ю. В. Вайнилович

Рецензент Ю. С. Романович

Методические рекомендации предназначены к лабораторным работам для студентов направлений подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.04 «Программная инженерия» дневной формы обучения.

Учебно-методическое издание

## СРЕДСТВА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА С ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ

Ответственный за выпуск

А. И. Якимов

Технический редактор

А. А. Подошевка

Компьютерная верстка

Н. П. Полевничая

Подписано в печать

. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Печать трафаретная. Усл. печ. л.

. Уч.-изд. л.

. Тираж 31 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:

Государственное учреждение высшего профессионального образования

«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/156 от 24.01.2014.

Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский  
университет», 2018



## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 4  |
| 1 Лабораторная работа № 1. Разработка приложения на основе технологии Windows Forms .....                               | 5  |
| 2 Лабораторная работа № 2. Разработка приложения на основе технологии WPF .....   | 8  |
| 3 Лабораторная работа № 3. Применение Expression Blend для разработки собственных элементов управления .....            | 12 |
| 4 Лабораторная работа № 4. Квантификация пользовательского интерфейса .....   | 13 |
| 5 Лабораторная работа № 5. Разработка средств поддержки пользователя.....   | 16 |
| 6 Лабораторная работа № 6. Разработка интерфейса информационной системы для работы с базой данных .....                 | 16 |
| 7 Лабораторная работа № 7. Разработка приложения 1С:Предприятие .....   | 24 |
| 8 Лабораторная работа № 8. Разработка сложных отчетов в системе компоновки данных 1С:Предприятия .....                  | 25 |
| 9 Лабораторная работа № 9. Разработка интерактивного браузерного приложения с использованием двухмерной графики .....   | 26 |
| 10 Лабораторная работа № 10. Разработка интерактивного настольного приложения с использованием трехмерной графики ..... | 27 |
| Список литературы.....  | 28 |



## Введение

Целью курса является изучение теоретических основ и практических способов проектирования программного интерфейса и средств поддержки пользователя, позволяющего обеспечить эффективное и экономичное использование информационных систем, адаптации пользовательского интерфейса под широкий класс пользователей.

Методические рекомендации предназначены для изучения основ анализа и формализации спецификаций пользовательских интерфейсов, использования элементов технического дизайна и формальных методов описания диалоговых систем для проектирования пользовательских интерфейсов прикладных программ.

Методические рекомендации содержат десять лабораторных работ.

При оформлении отчетов по лабораторным работам следует придерживаться следующих правил:

- отчёт может быть рукописным или отпечатанным на принтере;
- текст отчета оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105–95;
- отчет должен содержать следующие разделы: титульный лист, цель и задачи работы, выполненные задания, выводы;
- отчет должен быть скреплен.



# 1 Лабораторная работа № 1. Разработка приложения на основе технологии Windows Forms

## Цель работы

Изучение класса Control, основных свойств и методов стандартных элементов управления.

## Задания для самостоятельного выполнения

### *Общие требования к заданиям*

1 Разработать Windows-приложение, позволяющее получить на экране график заданной функции.

2 После запуска программы с экрана должны быть запрошены параметры графика: коэффициенты функции, диапазон вывода по  $x/y$  или максимальный радиус-вектор.

3 После ввода всех необходимых параметров на экране должно быть построено координатное пространство с нанесенным на нем графиком.

4 На координатной сетке должны располагаться подписи в виде значений в местах пересечения сетки с осями координат.

5 В верхней части графика должно быть представлено математическое название и написание выводимой функции (например, «Кривая второго порядка  $y(x) = 2 * x^2 - 5 * x + 3$ »).

6 Под графиком следует выводить на экран максимальные и минимальные значения функции (область допустимых значений).

7 Предусмотреть масштабирование графика с шагом в 10 %.

8 Предусмотреть вращение графика по часовой стрелке и против нее. Шаг поворота  $5^\circ$ .

9 Предусмотреть сдвиг графика вверх/вниз/влево/вправо. Шаг сдвига – 15 пикселей.

### *Основные требования к пользовательскому интерфейсу*

1 Наличие главного меню, построенного в соответствии со следующими требованиями:

- наличие не менее пяти пунктов меню первого уровня;
- наличие не менее двух уровней вложенности хотя бы по двум пунктам меню первого уровня;
- наличие пунктов меню, работающих по принципу независимых переключателей (флажков);
- наличие пунктов меню, работающих по принципу зависимых переключателей (радиокнопок);
- блокирование пунктов меню, недоступных для выполнения;



– использование сепараторной линии для отделения логически связанных команд.

2 Наличие всплывающего меню.

3 Наличие панели инструментов, дублирующий пункты основного меню.

4 Наличие строки состояния с не менее тремя секциями.

5 Наличие «горячих» клавиш:

- клавиша «G» – отображение/скрытие координатной сетки;
- клавиши «+» и «-» – масштабирование графика;
- клавиши «Q» и «W» – вращение графика;
- клавиши «A», «Z», «O» и «P» – сдвиг графика.

6 Наличие всплывающих подсказок.

7 Наличие одного или нескольких из следующих средств настройки пользовательского интерфейса:

- язык интерфейса;
- цветовая гамма;
- шрифты меню и рабочей области;
- геометрия, в том числе – ориентация, меню;
- функциональная настройка меню.

8 Наличие одного или нескольких средств обучения пользователя:

- «полезные советы»;
- демонстрационные ролики;
- электронные учебники.

9 Предусмотреть проверку на корректность ввода, используя элемент управления ErrorProvider.

10 При изменении размеров окна (пользователь должен иметь возможность изменять размер окна!) взаимное расположение элементов управления и положение относительно границ окна должно сохраняться (настроить свойства Anchor и Dock).

11 Настроить переход между элементами нажатием клавиши Tab.

12 Использовать хотя бы один элемент-контейнер.

13 Использовать стандартные диалоговые панели.

### ***Варианты заданий***

Варианты заданий приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты функций

| Вариант | Функция   |
|---------|---|
| 1       | 2   |
| 1       | <p>Спирограф</p> $x = (A - B) \cdot \cos(t) + D \cdot \cos(w)$ $y = (A - B) \cdot \sin(t) - D \cdot \sin(w)$ <p>Коэффициенты: <math>w = A \cdot t/B</math>, <math>D &lt; B &lt; A</math>. Область определения функции: <math>0 \leq t \leq 2 \cdot \pi \cdot n</math>, <math>n = B</math>, деленному на наибольший общий делитель (НОД) <math>B</math> и <math>A</math></p> |



## Окончание таблицы 1

| 1  | 2  |
|----|--|
| 2  | Эпициклоида<br>$x = (A + B) \cdot \cos(t) - A \cdot \cos((A + B) \cdot t/A)$<br>$y = (A + B) \cdot \sin(t) - A \cdot \sin((A + B) \cdot t/A)$<br>Коэффициенты: $A > 0, B > 0$  |
| 3  | Бабочка<br>$x = \sin(A \cdot t + B) \cdot \cos(C \cdot t)$<br>$y = \sin(A \cdot t + B) \cdot \sin(D \cdot t)$<br>Область определения функции: $0 \leq t \leq 2 \cdot \pi$<br>Коэффициенты: $A > 0, B > 0, C > 0, D > 0$        |
| 4  | Гипоциклоида<br>$x = (B - A) \cdot \sin(A \cdot t/B) - C \cdot \sin((B - A) \cdot t/B)$<br>$y = (B - A) \cdot \cos(A \cdot t/B) + C \cdot \cos((B - A) \cdot t/B)$<br>Область определения функции: $0 \leq t \leq 2 \cdot \pi$ |
| 5  | Трактриса<br>$x = A \cdot (\cos(t) + \ln(\operatorname{tg}(t/2)))$<br>$y = A \cdot \sin(t)$<br>Область определения функции: $0 \leq t \leq 2 \cdot \pi$  |
| 6  | Лемниската Бернулли<br>$(x^2 + y^2) - 2a^2(x^2 - y^2) = 0$   |
| 7  | Локон (верзиера) Аньези<br>$y = a^3/(x^2 + a^2)$   |
| 8  | Овалы Кассини<br>$(x^2 + y^2)^2 - 2c^2(x^2 - y^2) = a^4 - c^4$   |
| 9  | Астроида<br>$x = R \cos^3(t/4)$<br>$y = R \sin^3(t/4)$   |
| 10 | Строфоида<br>$x = (2at^2)/(1 + t^2)$<br>$y = (a(t^2 - 1)) / (1 + t^2)$   |
| 11 | Циссоида Диоклеса<br>$x = a/(1 + t^2)$<br>$y = a/(1 + t^2)$  |
| 12 | Декартов лист<br>$x = 3 \cdot A \cdot t/(t^3 + 1)$<br>$y = 3 \cdot A \cdot t^2/(t^3 + 1)$<br>Область определения функции: $-\infty < t < +\infty$  |
| 13 | Кардиоида<br>$x = A \cdot \cos(t) \cdot (1 + \cos(t))$<br>$y = A \cdot \sin(t) \cdot (1 + \cos(t))$<br>Область определения функции: $0 \leq t < 2 \cdot \pi$<br>Коэффициенты: $A > 0$  |
| 14 | Эпициклоида<br>$x = (A + B) \cdot \cos(t) - A \cdot \cos((A + B) \cdot t/A)$<br>$y = (A + B) \cdot \sin(t) - A \cdot \sin((A + B) \cdot t/A)$<br>Коэффициенты: $A > 0, B > 0$  |



## 2 Лабораторная работа № 2. Разработка приложения на основе технологии WPF

### Цель работы

Применение навыков разработки Windows-приложений для решения задач производственного характера.

### Задания для самостоятельного выполнения

#### Общие требования к программе

Программа должна осуществлять построение и анимацию кинематической схемы.

Предусмотреть кнопки запуска и остановки движения механизма.

Должна быть предусмотрена возможность изменения длин звеньев и скорости движения, изменение цветовой гаммы. Организовать выбор цвета линии схемы, опор, ползуна. Для всех перечисленных действий предусмотреть соответствующие элементы управления (кнопки, надписи, текстовые поля, списки). Использовать контейнер компоновки согласно варианту.

Организовать сохранение текущих настроек схемы (XML-сериализация). Предусмотреть возможность открывать программу с сохраненными настройками или настройками по умолчанию в соответствии с выбором пользователя. Для этих действий разработать меню и панель инструментов.

Сделать в MatchCad avi-ролик рассчитанной кинематической схемы и подключить его к программе.

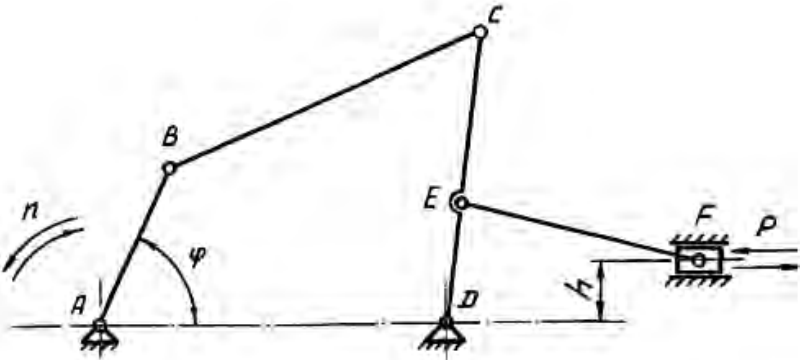
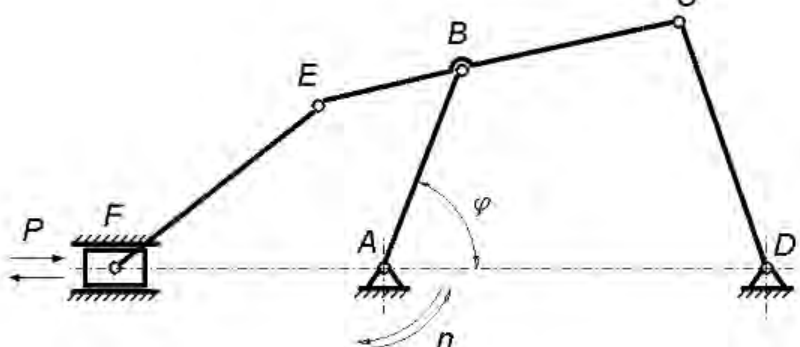
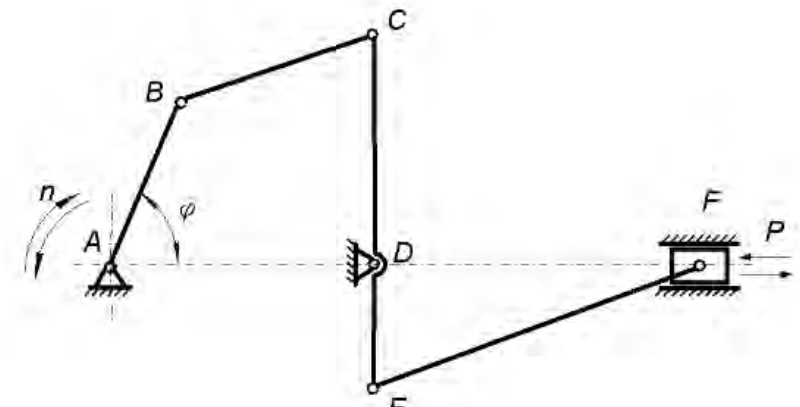
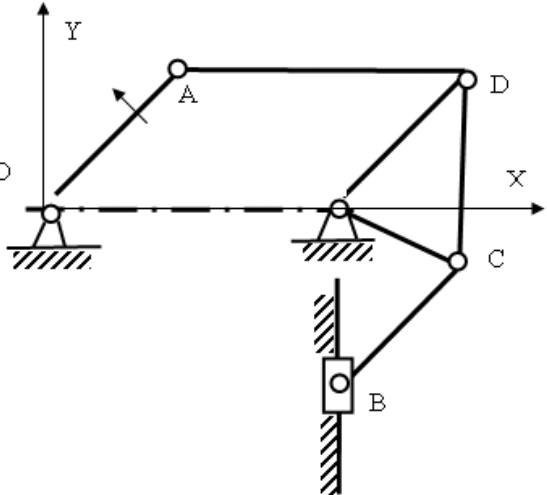
Варианты используемых контейнеров компоновки и кинематических схем представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Варианты заданий

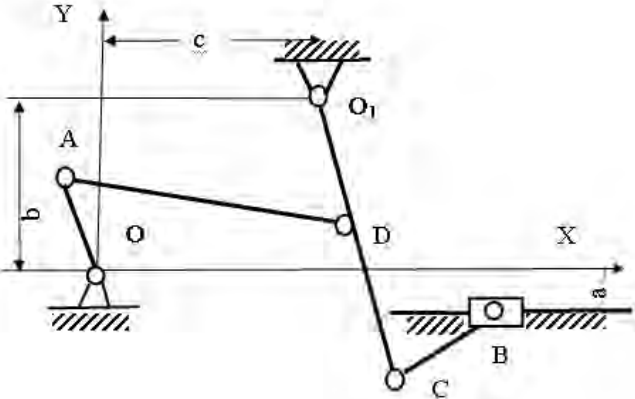
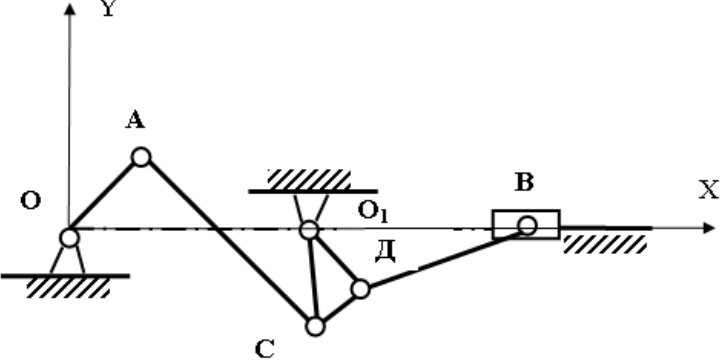
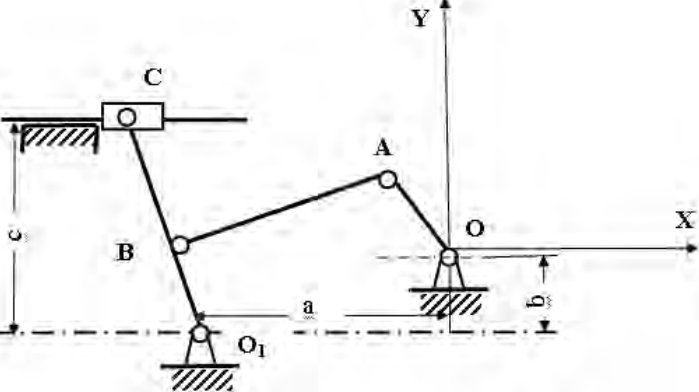
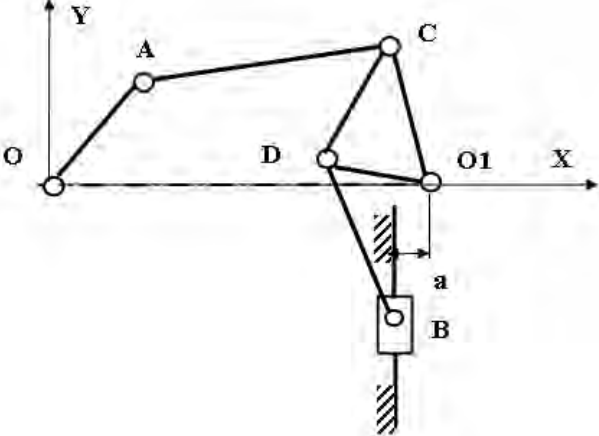
| Номер варианта | Контейнер компоновки | Кинематическая схема   |
|----------------|----------------------|--|
| 1              | 2                    | 3  |
| 1              | Grid, Stack-Panel    | <p>The diagram shows a mechanism with three links. Link 1 is the ground, with pivot joints at points A and D. Link 2 is a connecting link between points B and C. Link 3 is a connecting link between points C and E. A force <math>n</math> is applied at point B, causing a rotation <math>\varphi</math>. At point E, a force <math>P</math> is applied horizontally to the right. A slider joint is located at point F, which is on a horizontal guide at height <math>h</math> from the ground. The slider is connected to point E.</p> |



## Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                     | 3  |
|---|-----------------------|--|
| 2 | Grid,<br>WrapPanel    |    |
| 3 | Grid,<br>DockPanel    |   |
| 4 | Grid, Stack-<br>Panel |  |
| 5 | Grid,<br>WrapPanel    |  |

## Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                 | 3   |
|---|-------------------|---|
| 6 | Grid, Dock-Panel  |  <p>The diagram shows a 2-link mechanism in a coordinate system with origin O. Link 1 is a vertical segment OA of length b, pivoted at O. Link 2 is a segment AD of length c, pivoted at A and O<sub>1</sub>. O<sub>1</sub> is located at a horizontal distance c from the vertical line through O. Link 3 is a segment BC pivoted at C and B. B is a slider on a horizontal guide at a distance a from the vertical line through O. C is a pivot point located below the horizontal line through O.</p>  |
| 7 | Grid, Stack-Panel |  <p>The diagram shows a 2-link mechanism in a coordinate system with origin O. Link 1 is a segment OA pivoted at O. Link 2 is a segment CD pivoted at C and D. C is a pivot point below the horizontal line through O. D is a pivot point on the horizontal line through O. Link 3 is a segment DB pivoted at D and B. B is a slider on a horizontal guide to the right of the vertical line through O.</p>  |
| 8 | Grid, Wrap-Panel  |  <p>The diagram shows a 2-link mechanism in a coordinate system with origin O. Link 1 is a segment AB pivoted at A and B. A is a pivot point above the horizontal line through O. B is a pivot point on the horizontal line through O. Link 2 is a segment BC pivoted at B and C. C is a slider on a horizontal guide above the horizontal line through O. O<sub>1</sub> is a pivot point on the horizontal line through O, located at a distance a from the vertical line through O. The vertical distance from the horizontal line through O to the guide is c. The vertical distance from the horizontal line through O to point A is b.</p> |
| 9 | Grid, Dock-Panel  |  <p>The diagram shows a 2-link mechanism in a coordinate system with origin O. Link 1 is a segment OA pivoted at O. Link 2 is a segment CD pivoted at C and D. C is a pivot point above the horizontal line through O. D is a pivot point on the horizontal line through O. Link 3 is a segment DB pivoted at D and B. B is a slider on a vertical guide below the horizontal line through O. The horizontal distance from the vertical line through O to the guide is a. O<sub>1</sub> is a pivot point on the horizontal line through O.</p>  |

## Окончание таблицы 2

| 1  | 2                 | 3 |
|----|-------------------|---|
| 10 | Grid, Stack-Panel |   |
| 11 | Grid, Wrap-Panel  |   |
| 12 | Grid, DockPanel   |   |

### 3 Лабораторная работа № 3. Применение Expression Blend для разработки собственных элементов управления

#### Цель работы

Формирование умения проектирования нестандартных элементов управления пользовательского интерфейса.

#### Варианты заданий

Разработать интерфейс приложения.

1 Рассчитывающего площадь и периметр треугольника и прямоугольника (в зависимости от выбора пользователя).

2 Часы с будильником.

3 «Пятнашки».

4 Вычисления периметра и площади прямоугольного треугольника по заданным длинам двух катетов  $a$  и  $b$ .

5 Вычисления длины окружности и площади круга одного и того же заданного радиуса  $R$ .

6 Вычисления расстояния между двумя точками с данными координатами  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$ .

7 Определения, равен ли квадрат заданного трехзначного числа кубу суммы цифр этого числа.

8 Нахождения суммы членов арифметической прогрессии, если известны ее первый член, знаменатель и число членов прогрессии.

9 Подсчитывания количества отрицательных чисел среди чисел  $a, b, c$ .

10 Подсчитывания количества целых чисел среди чисел  $a, b, c$ .

11 Вычисления периметра и площади треугольника по заданным координатам его вершин.

12 Вычисления суммы, разности, произведения и частного действительных чисел  $x$  и  $y$ .

## 4 Лабораторная работа № 4. Квантификация пользовательского интерфейса

### Цель работы

Развитие навыков количественного анализа модели интерфейса и помощью методики GOMS.

### Задания для самостоятельного выполнения

Рассчитать по методике GOMS модели интерфейсов, разработанные в лабораторных работах № 1 и 2.

Принять, что:

- в 50 % случаев уже выбрана нужная функция;
- в 20 % случаев пользователь совершает одну ошибку;
- в 5 % случаев пользователь совершает две ошибки.

Одним из лучших подходов к количественному анализу моделей интерфейсов является классическая модель GOMS – «правила для целей, объектов, методов и выделения» (the model of goals, objects, methods and selection rules), которая впервые привлекла к себе внимание в 80-х гг. XX в. (Card, Moran and Newell, 1983).

Моделирование GOMS позволяет предсказать, сколько времени потребуется опытному пользователю на выполнение конкретной операции при использовании данной модели интерфейса.

Идея метода. Все действия пользователя можно разложить на составляющие (например, взять мышь или передвинуть курсор). Ограничив номенклатуру этих составляющих, можно замерить время их выполнения на многих пользователях и получить статистически верные значения длительности этих составляющих. После чего возможно предсказание скорости выполнения какой-либо задачи, или, вернее, выбор наиболее эффективного решения, – нужно разложить эту задачу на составляющие, и, зная продолжительность каждой составляющей, всё сложить и узнать длительность всего процесса.

Хотя для различных пользователей время выполнения того или иного действия может сильно отличаться, исследователи обнаружили, что для большей части сравнительного анализа задач, включающих использование клавиатуры и мыши, вместо проведения измерений для каждого отдельного пользователя можно применить набор стандартных интервалов. С помощью тщательных лабораторных исследований был получен набор временных интервалов, требуемых для выполнения различных действий.

В таблице 3 приводится оригинальная номенклатура, в которой каждый интервал обозначен одной буквой (Card, Moran и Newell, 1983).

На практике указанные значения могут варьироваться в широких пределах. Для опытного пользователя, способного печатать со скоростью 135 слов/мин, значение  $K$  может составлять 0,08 с, для обычного пользователя, имеющего



скорость печатания 55 слов/мин, – 0,2 с, для среднего неопытного пользователя, имеющего скорость 40 слов/мин, – 0,28 с, а для начинающего – 1,2 с. Нельзя сказать, что скорость набора не зависит от того, что именно набирается. Для того чтобы набрать одну букву из группы случайно взятых букв, большинству людей требуется около 0,5 с. Если же это какой-то запутанный код (например, адрес электронной почты), то у большинства людей скорость набора составит около 0,75 символов в секунду. Значение  $K$  включает в себя и то время, которое необходимо пользователю для исправления сразу замеченных ошибок. Клавиша <Shift> считается за отдельное нажатие.

Таблица 3 – Номенклатура временных интервалов

| Интервал     | Действие  |
|--------------|---|
| $K = 0,2$ с  | Нажатие клавиши. Время, необходимое для нажатия клавиши   |
| $P = 1,1$ с  | Указание. Время, необходимое пользователю для того, чтобы указать на какую-то позицию на экране монитора        |
| $H = 0,4$ с  | Перемещение. Время, необходимое пользователю для перемещения руки с клавиатуры на мышь или с мыши на клавиатуру |
| $M = 1,35$ с | Ментальная подготовка. Время, необходимое пользователю для умственной подготовки к следующему шагу              |
| $R$          | Ответ. Время, в течение которого пользователь должен ожидать ответ компьютера                                   |

Широкая изменчивость каждой из представленных мер объясняет, почему эта упрощенная модель не может использоваться для получения абсолютных временных значений с какой-либо степенью точности. Тем не менее, с помощью типичных значений можно сделать правильную *сравнительную оценку* между какими-то двумя интерфейсами по уровню эффективности их использования. Если оцениваются сложные интерфейсы, включающие пересекающиеся временные зависимости, или если должны быть с точностью достигнуты определенные временные интервалы, то следует применять более сложные модели (например, CPM-GOMS).

### Расчеты по модели GOMS

Вычисления времени, необходимого на выполнение того или иного действия (например, «переместить руку с графического устройства ввода на клавиатуру и набрать букву»), с помощью модели GOMS начинаются с перечисления операций из списка жестов модели GOMS, которые составляют это действие (в приведенном примере это  $H K$ ). Перечисление движений ( $K$ ,  $P$  и  $H$ ) – это довольно простая часть модели GOMS. Более сложным, например, в модели скорости печати GOMS, является определение точек, в которых пользователь остановится, чтобы выполнить бессознательную ментальную операцию, – интервалы ментальной подготовки, которые обозначаются символом  $M$ . Основные правила

(по Card, Moran и Newell, 1983, с. 265), позволяющие определить, в какие моменты будут проходить ментальные операции, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Расстановка ментальных операций

| Правило   | Описание  |
|---|---|
| Правило 0<br>Начальная расстановка операторов <i>M</i>                            | Операторы <i>M</i> следует устанавливать перед всеми операторами <i>K</i> (нажатие клавиши), а также перед всеми операторами <i>P</i> (указание с помощью мыши), предназначенными для выбора команд; но перед операторами <i>P</i> , предназначенными для указания на аргументы этих команд, ставить оператор <i>M</i> не следует   |
| Правило 1<br>Удаление ожидаемых операторов <i>M</i>                               | Если оператор, следующий за оператором <i>M</i> , является полностью ожидаемым с точки зрения оператора, предшествующего <i>M</i> , то этот оператор <i>M</i> может быть удален. Например, если вы перемещаете мышью с намерением нажать его кнопку по достижении цели движения, то в соответствии с этим правилом следует удалить оператор <i>M</i> , устанавливаемый по правилу 0. В этом случае последовательность <i>P M K</i> превращается в <i>P K</i>  |
| Правило 2<br>Удаление операторов <i>M</i> внутри когнитивных единиц               | Если строка вида <i>M K M K M K ...</i> принадлежит когнитивной единице, то следует удалить все операторы <i>M</i> , кроме первого. Когнитивной единицей является непрерывная последовательность вводимых символов, которые могут образовывать название команды или аргумент. Например <i>У, переместить, Елена Троянская</i> или <i>4564.23</i> являются примерами когнитивных единиц  |
| Правило 3<br>Удаление операторов <i>M</i> перед последовательными разделителями   | Если оператор <i>K</i> означает лишний разделитель, стоящий в конце когнитивной единицы (например, разделитель команды, следующий сразу за разделителем аргумента этой команды), то следует удалить оператор <i>M</i> , стоящий перед ним   |
| Правило 4<br>Удаление операторов <i>M</i> , которые являются прерывателями команд | Если оператор <i>K</i> является разделителем, стоящим после постоянной строки (например, название команды или любая последовательность символов, которая каждый раз вводится в неизменном виде), то следует удалить оператор <i>M</i> , стоящий перед ним. (Добавление разделителя станет привычным действием, и поэтому разделитель станет частью строки и не будет требовать специального оператора <i>M</i> .) Но если оператор <i>K</i> является разделителем для строки аргументов или любой другой изменяемой строки, то оператор <i>M</i> следует сохранить перед ним. |
| Правило 5<br>Удаление перекрывающих операторов <i>M</i>                           | Любую часть оператора <i>M</i> , которая перекрывает оператор <i>R</i> , означающий задержку, связанную с ожиданием ответа компьютера, учитывать не следует   |

Кроме того, отметим, что в этих правилах под строкой будет пониматься некоторая последовательность символов. Разделителем будет считаться символ, которым обозначено начало или конец значимого фрагмента текста, такого как, например, слово естественного языка или телефонный номер. Например, пробелы являются разделителями для большинства слов. Точка является наиболее распространенным разделителем, который используется в конце предложений. Скобки используются для ограничения пояснений и замечаний и т. д. Операто-



рами являются  $K$ ,  $P$  и  $H$ . Если для выполнения команды требуется дополнительная информация (как, например, в случае, когда для установки будильника пользователю требуется указать время его включения), эта информация называется аргументом данной команды.

## 5 Лабораторная работа № 5. Разработка средств поддержки пользователя

### Цель работы

Формирование умения проектирования средств поддержки пользователя.

### Задания для самостоятельного выполнения

Работа выполняется на основании задания из лабораторной работы № 1.

1 Разработать мастер построения графика функции, состоящий из трех окон:

- первое окно содержит выбор графика;
- второе окно содержит ввод и проверку на корректность диапазона построения;
- третье окно содержит ввод и проверку на корректность аргументов функции.

2 Организовать сохранение введенных данных пользователем.

3 Создать инсталлятор.

## 6 Лабораторная работа № 6. Разработка интерфейса информационной системы для работы с базой данных

### Цель работы

Формирование навыков разработки пользовательского интерфейса для управления базой данных.

### Варианты для самостоятельного выполнения

#### *Вариант 1. Информационная подсистема ведения счетов клиентов*

Назначение подсистемы – поддержание в актуальном состоянии инвестиционных счетов клиентов.

Назначение атрибутов таблицы Счет – Account:

- ID – суррогатный ключ;
- TypeID – *внешний ключ* для связи с таблицей Type;
- BankID – *внешний ключ* для связи с таблицей Bank;





- AgreementID – *внешний ключ* для связи с таблицей Agreement;
- Account – номер инвестиционного счета.

Назначение атрибутов таблицы Тип счета – TypeAccount:

- ID – суррогатный ключ;
- TypeAccount – тип счета.

Назначение атрибутов таблицы Банк – Bank:

- ID – суррогатный ключ;
- NameFull – полное наименование банка;
- NameShort – краткое наименование банка;
- Inn – ИНН банка;
- Bik – БИК банка;
- CorAccount – номер корсчета;
- Account – номер счета;
- City – город.

Назначение атрибутов таблицы Договор – Agreement:

- ID – суррогатный ключ;
- PersonID – *внешний ключ* для связи с таблицей Person;
- TypeID – *внешний ключ* для связи с таблицей Type;
- StatusID – *внешний ключ* для связи с таблицей Status;
- Number – номер договора;
- DataOpen – дата заключения договора;
- DataClouse – дата закрытия договора;
- Note – пояснения.

## ***Вариант 2. Информационная подсистема ведения адресов клиентов***

Назначение подсистемы – поддержание в актуальном состоянии адресов клиентов.

Назначение атрибутов таблицы Адрес – Address:

- ID – суррогатный ключ;
- Index Address – адресный индекс;
- PersonID – *внешний ключ* для связи с таблицей Person;
- CountryID – *внешний ключ* для связи с таблицей Country;
- RegionID – *внешний ключ* для связи с таблицей Region;
- CityID – *внешний ключ* для связи с таблицей City;
- Street – наименование улицы;
- Bulding – номер строения, дома;
- Office – номер офиса.

Назначение атрибутов таблицы Город – City:

- ID – суррогатный ключ;
- RegionID – *внешний ключ* для связи с таблицей Region;
- CountryID – *внешний ключ* для связи с таблицей Country;
- City – город.

Назначение атрибутов таблицы Регион – Region:

- ID – суррогатный ключ;



- CountryID – внешний ключ для связи с таблицей Country;
- Region – регион.
- Назначение атрибутов таблицы Страна – Country:
- ID – суррогатный ключ;
- CountryFull – полное наименование страны;
- CountryShort – краткое наименование страны.

### ***Вариант 3. Информационная подсистема ведения договоров клиентов***

Назначение подсистемы – поддержание в актуальном состоянии договоров клиентов.

Назначение атрибутов таблицы Договор – Agreement:

- ID – суррогатный ключ;
- PersonID – внешний ключ для связи с таблицей Person;
- TypeID – внешний ключ для связи с таблицей Type;
- StatusID – внешний ключ для связи с таблицей Status;
- Number – номер договора;
- DataOpen – дата заключения договора;
- DataClouse – дата закрытия договора;
- Note – пояснения.

Назначение атрибутов таблицы Статус договор – StatusAggrement:

- ID – суррогатный ключ;
- Status – статус договора.

Назначение атрибутов таблицы Клиент – Person:

- ID – суррогатный ключ;
- OrgLicenseID – внешний ключ для связи с таблицей OrgLicense;
- VerietyID – внешний ключ для связи с таблицей Veriety;
- StatusID – внешний ключ для связи с таблицей Status;
- Inn – ИНН клиента;
- Type – тип клиента;
- Shifer – шифр клиента;
- Data – дата регистрации клиента.

### ***Вариант 4. Информационная подсистема ведения клиентов – физических лиц***

Назначение подсистемы – поддержание в актуальном состоянии информации по клиентам – физическим лицам.

Назначение атрибутов таблицы Клиент – Person:

- ID – суррогатный ключ;
- OrgLicenseID – внешний ключ для связи с таблицей OrgLicense;
- VerietyID – внешний ключ для связи с таблицей Veriety;
- StatusID – внешний ключ для связи с таблицей Status;
- Inn – ИНН клиента;
- Type – тип клиента;



- Shifer – шифр клиента;
- Data – дата регистрации клиента.

Назначение атрибутов таблицы Физическое лицо – Citizen:

- ID – суррогатный ключ;
- DocumentID – внешний ключ для связи с таблицей Document;
- SurName – фамилия клиента;
- Name – имя клиента;
- Patronic – отчество клиента;
- Number – номер документа, удостоверяющего личность;
- Seriy – серия документа, удостоверяющего личность;
- Organ – орган, выдавший документ, удостоверяющий личность;
- Data – дата выдачи документа, удостоверяющий личность.

Назначение атрибутов таблицы Документ – Document:

- ID – суррогатный ключ;
- Document – наименование документа, удостоверяющего личность.

### ***Вариант 5. Информационная подсистема ведения клиентов – юридических лиц***

Назначение подсистемы – поддержание в актуальном состоянии информации по клиентам – юридическим лицам.

Назначение атрибутов таблицы Клиент – Person:

- ID – суррогатный ключ;
- OrgLicenseID – внешний ключ для связи с таблицей OrgLicense;
- VerietyID – внешний ключ для связи с таблицей Veriety;
- StatusID – внешний ключ для связи с таблицей Status;
- Inn – ИНН клиента;
- Type – тип клиента;
- Shifer – шифр клиента;
- Data – дата регистрации клиента.

Назначение атрибутов таблицы Физическое лицо – Company:

- ID – суррогатный ключ;
- OgrRegistrationID – внешний ключ для связи с таблицей OgrRegistration;
- OrgLegFormID – внешний ключ для связи с таблицей OrgLegForm;
- OrgLicensesID – внешний ключ для связи с таблицей OrgLicenses;
- NameFull – полное наименование организации;
- NameShort – краткое наименование организации;
- Number – номер регистрации юридического лица;
- Data – дата регистрации юридического лица;
- WwwServer – WWW-сервер организации;
- Capital – уставный капитал организации.

Назначение атрибутов таблицы Организационно-правовая форма – OrgLegForm:

- ID – суррогатный ключ;
- OrgLegForm – организационно-правовая форма организации.



Назначение атрибутов таблицы Орган лицензирования – OrgLicenses:

- ID – суррогатный ключ;
- NameFull – полное наименование органа лицензирования;
- NameShort – краткое наименование органа лицензирования;

Назначение атрибутов таблицы Орган регистрации – OrgRegistration:

- ID – суррогатный ключ;
- NameFull – полное наименование органа регистрации;
- NameShort – краткое наименование органа регистрации;

### **Вариант 6. Информационная подсистема учета сделок с ценными бумагами**

Назначение подсистемы – поддержание в актуальном состоянии информации по сделкам с ценными бумагами клиентов.

Назначение атрибутов таблицы Сделка – Deal:

- ID – суррогатный ключ;
- AgreementID – внешний ключ для связи с таблицей Agreement;
- DealTypeID – внешний ключ для связи с таблицей DealType;
- DealKindID – внешний ключ для связи с таблицей DealKind;
- DealPlaceID – внешний ключ для связи с таблицей DealPlace;
- CalculationID – внешний ключ для связи с таблицей Currency;
- PaymentID – внешний ключ для связи с таблицей Currency;
- EmployeeID – внешний ключ для связи с таблицей Employee;
- TikerID – внешний ключ для связи с таблицей Tiker;
- OrderID – внешний ключ для связи с таблицей Order;
- Contractor – контрагент по сделке;
- Number – номер сделки;
- DealDate – дата и время заключения сделки;
- Quantity – количество ценных бумаг по сделке;
- Price – цена по сделке;
- TotalCost – общая сумма сделки;
- Trader – код трейдера;
- CommissionExchange – комиссия торговой площадки;
- Note – примечание.

Назначение атрибутов таблицы Вид сделки – DealVerity:

- ID – суррогатный ключ;
- DealVerity – вид сделки.

Назначение атрибутов таблицы Тип сделки – DealType:

- ID – суррогатный ключ;
- DealType – тип сделки.

Назначение атрибутов таблицы Вид взаиморасчетов по сделке – DealKind:

- ID – суррогатный ключ;
- DealKindFull – полное наименование вида взаиморасчетов по сделке;
- DealKindShort – краткое наименование вида взаиморасчетов по сделке.

Назначение атрибутов таблицы Место проведения сделки – DealPlace:



- ID – суррогатный ключ;
- DealPlaceFull – полное наименование места проведения сделки;
- DealPlaceShort – краткое наименование места проведения сделки.

Назначение атрибутов таблицы Валюта – Currency:

- ID – суррогатный ключ;
- CurrencyFull – полное наименование валюты;
- CurrencyShort – краткое наименование валюты.

### **Вариант 7. Информационная подсистема учета ценных бумаг**

Назначение подсистемы – поддержание в актуальном состоянии информации по торгуемым ценным бумагам.

Назначение атрибутов таблицы Финансовый инструмент – FinAsset:

- ID – суррогатный ключ;
- TikerID – внешний ключ для связи с таблицей Tiker;
- RegistrationID – внешний ключ для связи с таблицей Registration;
- EmitentID – внешний ключ для связи с таблицей Emitent;
- TypeFinAsset - тип ценной бумаги.

Назначение атрибутов таблицы Тикер ценной бумаги – Tiker:

- ID – суррогатный ключ;
- DealPlaceID – внешний ключ для связи с таблицей DealPlace;
- TikerI – тикер ценной бумаги.

Назначение атрибутов таблицы Акция – Security:

- ID – суррогатный ключ;
- TikerID – внешний ключ для связи с таблицей Tiker;
- NumberRegistration – Регистрационный номер ЦБ;
- DateRegistration – дата регистрации ЦБ;
- Category – категория ЦБ;
- FormIssue – форма выпуска;
- Number – порядковый номер выпуска;
- Principal – номинал;
- Amount – количество ЦБ в выпуске;
- DateAccommodation – дата размещения;
- DateReport – дата регистрации отчета о размещении;
- Note – примечания.

Назначение атрибутов таблицы Облигация – Bond:

- ID – суррогатный ключ;
- TikerID – внешний ключ для связи с таблицей Tiker;
- NumberRegistration – Регистрационный номер ЦБ;
- DateRegistration – дата регистрации ЦБ;
- Category – категория ЦБ;
- FormIssue – форма выпуска;
- Number – порядковый номер выпуска;
- Principal – номинал;
- Amount – количество ЦБ в выпуске;



- DateAccommodation – дата размещения;
- DateReport – дата регистрации отчета о размещении;
- DataRepayment – дата погашения;
- CouponsAmount – количество купонов;
- CouponsRate – размер купона;
- Note – примечания.

### **Вариант 8. Информационная подсистема поручений по сделкам с ценными бумагами**

Назначение подсистемы – поддержание в актуальном состоянии информации по поручениям клиентов.

Назначение атрибутов таблицы Поручение – Order:

- ID – суррогатный ключ;
- TikerID – внешний ключ для связи с таблицей Tiker;
- OrderTypeID – внешний ключ для связи с таблицей OrderType;
- OrderVerietyID – внешний ключ для связи с таблицей OrderVeriety;
- EmployeeID – внешний ключ для связи с таблицей Employee;
- CurrencyID – внешний ключ для связи с таблицей CurrencyID;
- Type – тип поручения;
- Number – последовательный номер приказа;
- Data – дата и время получения заявки;
- NumberReg – регистрационный номер в системе внутреннего учета;
- Duration – срок действия приказа;
- InputDataExchange – время ввода заявки в торговую систему;
- OutOrderDate – время снятия заявки.

Назначение атрибутов таблицы Тип сделки – OrderDealType:

- ID – суррогатный ключ;
- Type – тип сделки по приказу.

Назначение атрибутов таблицы Вид сделки – OrderVeriety:

- ID – суррогатный ключ;
- Veriety – вид сделки по приказу.

Назначение атрибутов таблицы Валюта – Currency:

- ID – суррогатный ключ;
- CurrencyFull – полное наименование валюты;
- CurrencyShort – краткое наименование валюты.

### **Вариант 9. Информационная подсистема учета клиентов компании**

Назначение подсистемы – поддержание в актуальном состоянии информации по клиентам компании.

Назначение атрибутов таблицы Клиент – Person:

- ID – суррогатный ключ;
- OrgLicenseID – внешний ключ для связи с таблицей OrgLicense;





- VerietyID – внешний ключ для связи с таблицей Veriety;
- StatusID – внешний ключ для связи с таблицей Status;
- Inn – ИНН клиента;
- Type – тип клиента;
- Shifer – шифр клиента;
- Data – дата регистрации клиента.

Назначение атрибутов таблицы Адрес электронной почты – Email:

- ID – суррогатный ключ;
- PersonID – внешний ключ для связи с таблицей Person;
- Email – адрес электронной почты.

Назначение атрибутов таблицы Телефон – Telephone:

- ID – суррогатный ключ;
- PersonID – внешний ключ для связи с таблицей Person;
- Telephone – телефон клиента.

Назначение атрибутов таблицы Статус – Status:

- ID – суррогатный ключ;
- Status – статус клиента.

Назначение атрибутов таблицы Вид клиента – Veriety:

- ID – суррогатный ключ;
- Veriety – вид клиента.

### ***Вариант 10. Информационная подсистема учета операций с ценными бумагами***

Назначение подсистемы – поддержание в актуальном состоянии информации по операциям с ценными бумагами клиентов компании.

Назначение атрибутов таблицы Операция – Operation:

- ID – суррогатный ключ;
- DealID – внешний ключ для связи с таблицей Deal;
- SubAccountID – внешний ключ для связи с таблицей SubAccount;
- Number – номер операции;
- OperationDate – дата проведения операции;
- OperationType – тип операции;
- OperationSum – приход/расход по операции;
- SaldoInput – сальдо начальное;
- SaldoOutput – сальдо конечное.

Назначение атрибутов таблицы Субсчет – SubAccount:

- ID – суррогатный ключ;
- AccountPlanID – внешний ключ для связи с таблицей AccountPlan;
- Name – наименование субсчета;
- Number – номер субсчета.

Назначение атрибутов таблицы План счетов – AccountPlan:

- ID – суррогатный ключ;
- AccountName – наименование счета внутреннего учета;
- AccountType – тип счета;



- AccountVerify – вид счета;
- Number – номер операции;

Назначение атрибутов таблицы *Сделка* – Deal:

- ID – суррогатный ключ;
- AgreementID – внешний ключ для связи с таблицей Agreement;
- DealTypeID – внешний ключ для связи с таблицей DealType;
- DealKindID – внешний ключ для связи с таблицей DealKind;
- DealPlaceID – внешний ключ для связи с таблицей DealPlace;
- CalculationID – внешний ключ для связи с таблицей Currency;
- PaymentID – внешний ключ для связи с таблицей Currency;
- EmployeeID – внешний ключ для связи с таблицей Employee;
- TikerID – внешний ключ для связи с таблицей Tiker;
- OrderID – внешний ключ для связи с таблицей Order;
- Contractor – контрагент по сделке;
- Number – номер сделки;
- DealDate – дата и время заключения сделки;
- Quantity – количество ценных бумаг по сделке;
- Price – цена по сделке;
- TotalCost – общая сумма сделки;
- Trader – код трейдера;
- CommissionExchange – комиссия торговой площадки;
- Note – примечание.

## **7 Лабораторная работа № 7. Разработка приложения 1С:Предприятие**

### **Цель работы**

Развитие навыков разработки конфигураций и администрирования системы 1С:Предприятие.

### **Общие указания к самостоятельному выполнению заданий**

1 Разработать конфигурацию 1С:Предприятие, автоматизирующей формирование документа. Конфигурация должна содержать:

- константы – не менее 3-х;
- справочники – не менее 3-х;
- перечисления (желательно);
- документ с печатной формой;
- журнал документов.

2 Для справочников разработать диалоговые формы ввода новых записей.

3 Все вычисляемые данные документов должны рассчитываться автоматически.





4 Для полей типа «число» и «дата» подключить, соответственно, калькулятор и календарь.

5 Предусмотреть поля, обязательные к заполнению.

### **Варианты заданий**

Варианты заданий получить у преподавателя.

## **8 Лабораторная работа № 8. Разработка сложных отчетов в системе компоновки данных 1С:Предприятия**

### **Цель работы**

Развитие навыков разработки конфигураций и администрирования системы 1С:Предприятие.

### **Общие указания к самостоятельному выполнению заданий**

Дополнить конфигурацию, разработанную в лабораторной работе № 7 следующими объектами метаданных:

- отчеты – не менее 10;
- регистры – не менее одного.

Структуру отчетов, которые будет формировать программный продукт, студент разрабатывает самостоятельно с учетом следующих требований:

- все отчеты формируются на основе документов;
- все отчеты формируются в системе компоновки данных (СКД);
- все отчеты должны иметь параметры отбора (параметры должны быть отключаемые кроме интервала дат или стандартного периода);
- должно быть не менее трех отчетов с группировкой данных;
- должен быть отчет на основании нескольких объектов метаданных;
- должен быть хотя бы один отчет по регистру;
- хотя бы один отчет должен содержать вычисляемые поля;
- отчеты должны содержать итоговую информацию.

### **Варианты заданий**

Варианты заданий получить у преподавателя.



## 9 Лабораторная работа № 9. Разработка интерактивного браузерного приложения с использованием двумерной графики

### Цель работы

Развитие навыков разработки пользовательских интерфейсов для WEB-приложений.

### Задания для самостоятельного выполнения

1 Разработайте программу, отображающую в окне четыре области с возможностью воспроизведения различных медиапоток (видео, звук). Предусмотрите возможность управления воспроизведением каждого потока в отдельности и возможность открытия любых медиафалов. Исследуйте качество воспроизведения файлов различных типов.

2 Создайте приложение, отображающее трехмерный вращающийся куб, на каждой грани которого воспроизводится видео. Реализуйте элементы управления видео (кнопки воспроизведения, остановки, паузы) для каждой грани в отдельности.

3 Создайте приложение, отображающее трехмерный вращающийся куб, на каждой грани которого воспроизводится видео. Реализуйте элементы управления видео (кнопки воспроизведения, остановки, паузы, слайдеры позиции, громкости и скорости воспроизведения) для одной текущей грани. Текущая грань – это грань, повернутая к пользователю и занимающая наибольшую площадь в окне.

4 Разработайте приложение, собирающее из указанной папки и из всех ее подпапок медиаконтент с возможностью одновременного или последовательного воспроизведения.

5 Разработайте специализированный браузер, собирающий из указанной папки и из всех ее подпапок медиаконтент с возможностью проигрывания указанных элементов. Каждый элемент в браузере отображается в виде изображения. Для реализации этой функции из видео необходимо выбрать один значимый кадр.

6 Разработайте приложение, воспроизводящее последовательно и случайным образом короткие фрагменты видео из различных видеофайлов.

7 Реализуйте игру «Угадай кадр». Из набора видеофайлов выбирается случайный кадр, и игрок должен угадать название фильма. Название фильма содержится в названии файла.

8 Реализуйте тайм-линию в медиапроигрывателе, над которой будут показываться миниатюрные изображения кадров видео для этой позиции.

9 Создайте приложение «Видеопроигрыватель» с возможностью отбрасывания видеотени позади основного видео. При создании используйте преобразование «Скос».



10 Создайте приложение с возможностью наложения разных звуковых дорожек с разной громкостью на видео.

11 Разработайте приложение, в котором будет несколько элементов для вывода видео. Все элементы повернуты под разными углами и частично перекрывают друг друга (например, используйте расположение «веером»). Реализуйте функцию проигрывания одного видео с текущей позиции при наведении курсора мышки на этот элемент.

12 Реализуйте игру «Составь кадры в хронологическом порядке». Программа выбирает случайным образом кадры из видеопотока. Задача игрока отгадать последовательность воспроизведения кадров в видео.

13 Разработайте программу поиска «ключевых» кадров в видеопотоке. Ключевые кадры – это кадры, при которых меняется полностью вся сцена. Для выявления таких кадров используйте признаки резкой смены яркости и контрастности.

14 Создайте приложение, которое отображает ряд кадров из указанного видео и при нажатии на полученный кадр начинает воспроизведение видео с этого кадра.

15 Разработайте приложение, воспроизводящее видео на странице книги. При нажатии на книгу страница переворачивается, а на новой странице воспроизводится видео через одну минуту от текущего. Тем самым реализуется возможность перемотки.

## **10 Лабораторная работа № 10. Разработка интерактивного настольного приложения с использованием трехмерной графики**

### **Цель работы**

Формирование умения проектирования настольных приложений с применением трехмерной графики.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1 Игра «Поймай». Смысл игры «Поймай» заключается в том, что нужно собирать как можно больше баллов за определенное время. Имеются разных размеров и цветов звезды. Каждая звезда имеет свой балл, который можно получить, собрав их. А собирает звезды Гадкий утенок, который бежит по экрану горизонтально.

2 Игра «Найди». Сцена разворачивается на болоте. Смысл заключается в том, что начинают появляться лягушки в разных местах сцены и за разными предметами, которых нужно найти. Когда нажимаешь на лягушку, она квакает.

3 Игра «Пятнашки». Пятнашки – головоломка, представляющая собой восемь квадратных частей одной картинке. Все картинке заключены в квадратную рамку размером  $3 \times 3$ . Таким образом, при размещении частей картинке в



рамке остается одно пустое место размером с одну часть картинки, которое можно использовать для перемещения костяшек внутри коробки. Цель игры – собрать все изображение.

- 4 Интерактивная книга «Кто украл Луну?» по мотивам сказки.
- 5 Интерактивная книга «Приключения Кеши» по мотивам сказки.

### Список литературы

- 1 **Эспозито, Д.** Программирование на основе Microsoft ASP.NET MVC : пер. с англ. / Д. Эспозито. – 2-е изд. – Москва : Русская редакция ; Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. – 464 с. : ил
- 2 **Гагарина, Л. Г.** Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л. Г. Гагарина. – Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2013. – 400 с.
- 3 **Радченко, М. Г.** 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика / М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева. – Москва : Эксмо, 2017. – 928 с.
- 4 **Онищенко, И.** Азбука программирования в 1С:Предприятие 8.3 / И. Онищенко. – Санкт-Петербург : ВHV, 2015. – 288 с.
- 5 **Хрусталева, Е. Ю.** Разработка сложных отчетов в 1С:Предприятии 8. Система компоновки данных / Е. Ю. Хрусталева. – Москва : 1С-Паблишинг, 2008. – 290 с.
- 6 **Ажеронок, В. А.** Разработка управляемого интерфейса / В. А. Ажеронок, Е. Ю. Хрусталева, М. Г. Радченко. – Москва : 1С-Паблишинг, 2010. – 310 с.

