

Частное учреждение образования
«Колледж бизнеса и права»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий
методическим кабинетом
_____ Е.В. Фалей
«___» _____ 2017

Специальность: «Программное обеспечение информационных технологий»	Дисциплина: «Базы данных и системы управления базами данных»
--	--

Лабораторная работа № 34
Инструкционно-технологическая карта

Тема: Построение запросов LINQ для доступа к данным

Цель работы: Научиться строить запросы LINQ для доступа к данным.

Время выполнения: 2 часа

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить раздел лекционного курса по теме «Язык интегрированных запросов LINQ».
2. Рассмотреть методику построения запросов LINQ для извлечения информации из источника данных при создании программного средства для учебной базы данных «Библиотека», описанную в разделе «Пример выполнения работы» настоящей инструкционно-технологической карты.
3. Осуществить выборку данных с использованием запросов LINQ к источнику данных согласно своему индивидуальному заданию. Запросы должны отражать работу с фильтрацией данных, операциями статистической обработки данных, упорядочиванием, удалением повторяющихся значений, группировкой, выборкой
4. Ответить на контрольные вопросы.

1. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

В качестве примера будет рассмотрена учебная база данных «Библиотека», содержащая информацию о книгах библиотеки. Вся информация в этой базе данных содержится в четырех таблицах: «Книги», «Авторы», «Издательства» и «КнгАвт». В базе данных «Библиотека» нет ограничения для количества авторов книги. Для этого между таблицами Книги и Авторы установлено отношение «многие ко многим», которое обеспечивает дополнительная связующая таблица «КнгАвт». Полное представление о структуре таблиц «Книги», «Авторы», «Издательства», «КнгАвт» представлено

на рисунке 1, рисунке 2, рисунке 3, рисунке 4 соответственно. На рисунке 5 отображена связь, установленная между таблицами.

	Код	название	год_издания	код_издания	цена	количество	издательства
	2	Microsoft Visua...	2004	2	300,00	5	1
	3	Visual Basic 200...	2006	3	1200,00р	2	2
	4	самоучитель п...	2003	3	600,00р	2	2
	5	Visual Basic.NET	2004	4	150,00р	10	2
	6	Visual Basic.NE...	2002	5	200,00р	5	2
	7	Visual Basic.NE...	2003	5	300,00р	10	2
	8	занимательно...	2005	5	250,00р	5	2
	9	Visual Basic.NE...	2002	6	250,00р	5	2
	10	обработка баз ...	2003	7	450,00р	2	2
	11	объектно-оре...	2003	9	180,00р	3	2
	12	Visual Basic.NE...	2008	9	520,00р	5	2
	13	Visual Basic.NE...	2006	8	150,00р	5	2
	15	Эффективная ...	2002	9	250,00р	3	2
	16	Visual Basic.NE...	2008	10	400,00р	5	2
	17	Самоучитель ...	2008	5	436,00р	10	2
	19	Основы прогр...	2008	9	520,00р	5	2
•*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 1

	Код	Фамилия	Имя
►	1	Хальворсон	Майкл
	2	Жарков	Валерий
	3	Валнум	Клейтон
	4	Гарнаев	Андрей
	5	Понамарев	Вячеслав
	6	Климов	Александр
	7	Штайнер	Г.нтер
	8	Мак-Манус	Джеффри
	9	Кларк	Дэн
	10	Троелсен	Эндрю
	11	Семпф	Билл
	12	Петрусос	Евангелос
	13	Голдштейн	Джеки
	14	Прайс	Кевин
	15	Шевякова	Дарья
	16	Дукин	Алексей
	17	Степанов	Андрей
	18	Глушаков	Сергей
	19	Клевцов	Александр
	20	Гарбер	Геннадий
*	NULL	NULL	NULL

Рисунок 2

	Код	Название
▶	2	ЭКОМ
	3	Жарков Пресс
	4	АСТ.Астрель
	5	БВХ-Петербург
	6	Лаборатория б...
	7	Изд.дом "Виль...
	8	Далектика
	9	ПИТЕР
	10	АСТ:АСТ МОС...
	12	СОЛОН ПРЕСС
*	NULL	NULL

Рисунок 3

	Код	КодАвтора	КодКниги
	5	5	6
	6	7	8
	7	9	10
	8	8	9
	9	10	11
	10	3	4
	11	1	3
	12	17	15
	13	2	2
	14	2	2
	15	2	2
	16	2	2
	17	2	2
	18	2	2
	19	2	2
	20	2	2
	21	2	2
	22	2	2
	25	2	2
▶*	NULL	NULL	NULL

Рисунок 4

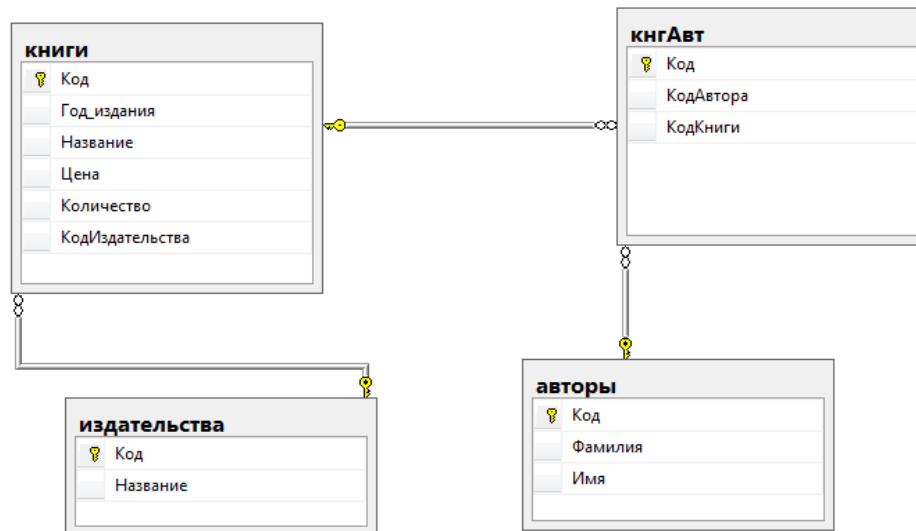


Рисунок 5

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА.

1. Для выполнения задания необходимо открыть приложение Microsoft Visual Studio.

2. После чего необходимо создать новый проект по шаблону Windows Forms Application с именем «Библиотека». В поле Location следует указать путь к своей рабочей папке.

3. Чтобы каждая из четырех таблиц базы данных могла размещаться на отдельной форме следует создать в проекте еще три формы Form2, Form3 и Form4. Еще одна форма Form5 потребуется для создания и отображения запросов. Необходимо создать ее. Чтобы было удобнее ориентироваться в характере отображаемой на форме информации, свойству Text каждой формы необходимо задать соответствующее значение: Form1.Text – Книги, Form2.Text – Авторы, Form3.Text – Издательства, Form4.Text – КнгАвт и Form5.Text – Запросы.

4. Экземпляр формы Form1 создается системой автоматически. Для создания экземпляра каждой из остальных четырех форм следует добавить в проект модуль Module1:

```
Module Module1
    Public frm2 As New Form2
    Public frm3 As New Form3
    Public frm4 As New Form4
    Public frm5 As New Form5
End Module
```

5. На форме Form1 следует поместить кнопку Button1, кнопку Button2, кнопку Button3 и кнопку Button4. После запуска проекта отображается форма Form1. Кнопка Button1 позволит скрыть форму Form1 и отобразить форму Form2. Кнопка Button2 позволит скрыть форму Form1 и отобразить форму Form3. Кнопка Button3 позволит скрыть форму Form1 и отобразить форму Form4. Наконец, кнопка Button4 позволит скрыть форму

Form1 и отобразить форму Form5. Свойству Text каждой из этих кнопок необходимо задать соответствующее значение: Авторы, Издательства, КнГАвт, Запросы.

6. На формах Form2, Form3, Form4 и Form5 следует поместить по одной кнопке Button1. Эта кнопка позволит после отображения соответствующей формы при необходимости скрыть ее и отобразить форму Form1. Свойству Text каждой из этих кнопок необходимо задать значение Книги.

7. С кнопками Button1, Button2, Button3 и Button4 формы Form1 необходимо связать соответствующий код, представленный ниже.

```
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, _
    ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click
    Form2.Show()
    Me.Hide()
End Sub

Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, _
    ByVal e As System.EventArgs) Handles Button2.Click
    Form3.Show()
    Me.Hide()
End Sub

Private Sub Button3_Click(ByVal sender As System.Object, _
    ByVal e As System.EventArgs) Handles Button3.Click
    Form4.Show()
    Me.Hide()
End Sub

Private Sub Button4_Click(ByVal sender As System.Object, _
    ByVal e As System.EventArgs) Handles Button3.Click
    Form5.Show()
    Me.Hide()
End Sub
```

8. Чтобы с каждой формы можно было вернуться к главной форме Form1, необходимо связать с кнопками Button1 форм Form2, Form3, Form4 и Form5 код, представленный ниже.

```
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, _
    ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click
    Me.Hide()
    Form1.Show()
End Sub
```

9. Далее необходимо установить соединение с базой данных. Последовательность действий, необходимых для установки соединения, представлена в ИТК №23 «Подключение БД к среде».

10. Простым перетаскиванием на форму таблиц из окна Data Sources (смотрите ИТК №26 «Создание табличных форм для работы с данными») необходимо получить четыре объекта DataGridView для отображения таблицы Книги, таблицы Авторы, таблицы Издательства и таблицы КнГАвт базы данных «Библиотека». В результате этих действий на каждой форме появится навигатор (панель в верхней части формы) и сетка данных. Например, вид формы Form1 должен соответствовать рисунку 6.

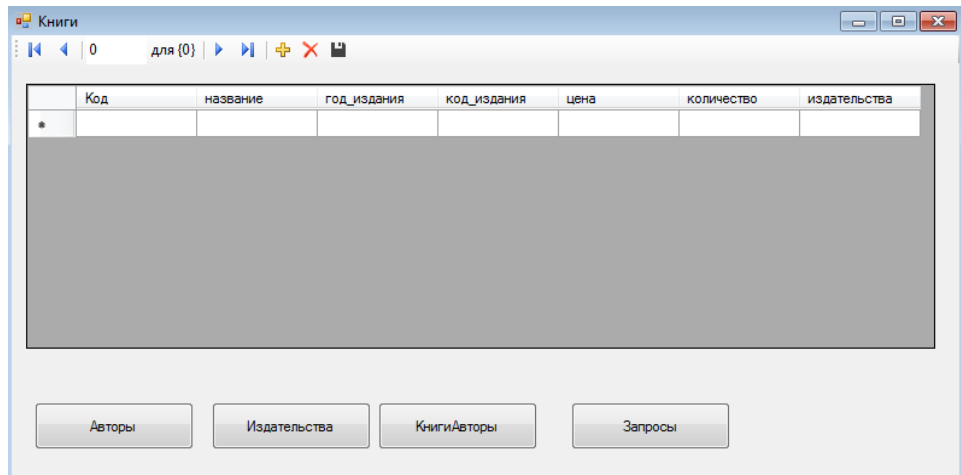


Рисунок 6

В результате на каждой форме проекта можно увидеть, что система автоматически создала для каждой формы две подпрограммы. Код форм представлен ниже.

```

Код формы Form1:
Private Sub КнигиBindingNavigatorSaveItem_Click(ByVal _
sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) _
Handles КнигиBindingNavigatorSaveItem.Click
    Me.Validate()
    Me.КнигиBindingSource.EndEdit()
    Me.TableAdapterManager.UpdateAll(Me.Библиотека2DataSet)
End Sub

Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, _
ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    Me.КнигиTableAdapter.Fill(_
    Me.Библиотека2DataSet.Книги)
End Sub

Код формы Form2:
Private Sub АвторыBindingNavigatorSaveItem_Click(ByVal _
sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) _
Handles АвторыBindingNavigatorSaveItem.Click
    Me.Validate()
    Me.АвторыBindingSource.EndEdit()
    Me.TableAdapterManager.UpdateAll(Me.Библиотека2DataSet)
End Sub

Private Sub Form2_Load(ByVal sender As System.Object, _
ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    Me.АвторыTableAdapter.Fill(_
    Me.Библиотека2DataSet.Авторы)
End Sub

Код формы Form3:
Private Sub ИздательстваBindingNavigatorSaveItem_Click(_
ByVal sender As System.Object, _
ByVal e As System.EventArgs) _
Handles ИздательстваBindingNavigatorSaveItem.Click
    Me.Validate()
    Me.ИздательстваBindingSource.EndEdit()
    Me.TableAdapterManager.UpdateAll(Me.Библиотека2DataSet)
End Sub

Private Sub Form3_Load(ByVal sender As System.Object, _
ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    Me.ИздательстваTableAdapter.Fill(_
    Me.Библиотека2DataSet.Издательства)
End Sub

Код формы Form4:
Private Sub КнигАвтBindingNavigatorSaveItem_Click(ByVal _
sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) _
Handles КнигАвтBindingNavigatorSaveItem.Click
    Me.Validate()
    Me.КнигАвтBindingSource.EndEdit()
    Me.TableAdapterManager.UpdateAll(_
    Me.Библиотека2DataSet)
End Sub

Private Sub Form4_Load(ByVal sender As System.Object, _
ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    Me.КнигАвтTableAdapter.Fill(_
    Me.Библиотека2DataSet.КнигАвт)
End Sub

```

Ниже приведено пояснение назначения сгенерированного системой кода на примере кода формы Form1.

Подпрограмма КнигиBindingNavigatorSaveItem_Click отвечает за сохранение данных после их изменения в отображаемой таблице КнигиDataGridView.

Сохранение данных выполняется за три шага:

1. Проверка корректности введенных данных: `Validate()`.

2. Сохранение изменений: `EndEdit()`.

3. Обновление записей в базе данных: `Me.TableAdapterManager.UpdateAll(Me.БиблиотекаDataSet)`.

Подпрограмма Form1_Load при загрузке формы Form1 обеспечивает заполнение таблицы Книги набора данных БиблиотекаDataSet (объекта БиблиотекаDataSet.Книги) данными из базы данных (применяется метод `Fill()`).

После запуска проекта можно убедиться, что на форме видна содержащаяся в базе данных информация.

11. Для работы с запросами необходимо добавить на форму Form5 кнопку Button2 и текстовое поле TextBox1, в котором будут отображаться результаты запроса.

12. Чтобы при визуализации формы Form5 происходило обновление всех таблиц набора данных БиблиотекаDataSet, в код кнопки Button4 на форме Form1 следует добавить инструкции, выполняющие загрузку информации из базы данных во все таблицы набора данных. С учетом этого код подпрограммы Button4_Click формы Form1 представлен ниже.

```
Private Sub Button4_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) _
Handles Button4.Click
    Form5.Show()
    Me.Hide()
    Form2.АвторыTableAdapter.Fill( _
Form2.Библиотека2DataSet.Авторы)
    Form3.ИздательстваTableAdapter.Fill( _
Form3.Библиотека2DataSet.Издательства)
    Form4.КнгАвтTableAdapter.Fill( _
Form4.Библиотека2DataSet.КнгАвт)
    Form5.Show()
    Me.Hide()
End Sub
```

Предусмотренная в этой подпрограмме загрузка из базы данных таблиц Авторы, Издательства и КнгАвт набора данных необходима, так как после запуска проекта загружена только форма Form1. В набор данных БиблиотекаDataSet из базы данных загружена только таблица БиблиотекаDataSet.Книги. Остальные три формы еще не загружались, следовательно, данные из базы данных в таблицы набора данных БиблиотекаDataSet.Авторы, БиблиотекаDataSet.Издательства и

БиблиотекаDataSet.КнгАвт еще не загружены. Но они необходимы для выполнения запросов к БиблиотекаDataSet на форме Form5.

13. Пусть требуется отобразить список всех книг библиотечного фонда, включающий несколько полей одной и той же таблицы, например, включающий поля ГодИзд, Цена и Название таблицы Книги. Для этого необходимо связать с кнопкой Button2 на форме Form5 код, показанный ниже.

```
Private Sub Button2_Click(ByVal sender As _
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) _
Handles Button2.Click
    Dim knigi = Form1.Библиотека2DataSet.Tables( _
        "Книги")
    Dim Запрос1 = From kn In knigi.AsEnumerable _
        Select kn!Название, kn!ГодИзд, _
        kn!Цена
    TextBox1.Clear()
    For Each r In Запрос1
        TextBox1.AppendText(vbTab & r.ГодИзд & _
            vbTab & r.Цена & vbTab & _
            r.Название & vbCrLf)
    Next
End Sub
```

Применение метода AsEnumerable позволяет выполнять запросы к таблицам набора данных точно так же как и к объектам с интерфейсом IEnumerable. В результате выполнения этой подпрограммы в текстовом поле TextBox1 будет отображен требуемый список.

2004	300.00	Microsoft Visual Basic.NET. Шаг за шагом
2006	1200.00p	Visual Basic 2005 в учебе, науке и технике
2003	600.00p	самоучитель по анимации и мультипликации в Visual Basic.NET 2003
2004	150.00p	Visual Basic.NET
2002	200.00p	Visual Basic.NET разработка приложений
2003	300.00p	Visual Basic.NET экспресс курс
2005	250.00p	занимательное программирование на Visual Basic.NET
2002	250.00p	Visual Basic.NET справочник
2003	450.00p	обработка баз данных на Visual Basic.NET
2003	180.00p	объектно-ориентированное программирование в Visual Basic.NET
2008	520.00p	Visual Basic.NET 2005 и платформа NET 2.0
2006	150.00p	Visual Basic.NET 2005 для "ЧАЙНИКОВ"
2002	250.00p	Эффективная работа в Visual Basic.NET
2008	400.00p	Visual Basic.NET 2008
2008	436.00p	Самоучитель Visual Basic.NET 2008
2008	520.00p	Основы программирования на Visual Basic и VBA в Excel

Если выше перед предложением Select вставить строку

Where kn!ГодИзд >= 2008 ,

то в списке останутся только книги, изданные после 2008 г.

2008	520.00p	Visual Basic.NET 2005 и платформа NET 2.0
2008	400.00p	Visual Basic.NET 2008
2008	436.00p	Самоучитель Visual Basic.NET 2008
2008	520.00p	Основы программирования на Visual Basic и VBA в Excel

14. В запрос можно включать данные из разных таблиц. Пусть необходимо получить список книг фонда библиотеки, изданных после 2008 года, включающий фамилию автора и название книги. Для этого необходимо на форме Form5 кнопку Button3. Требуемый запрос выполнит подпрограмма Button3_Click, код которой представлен ниже.


```

Private Sub Button2_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button2.Click
    Dim knigi = Form1.БиблиотекаDataSet.Tables("Книги")
    Dim avtory = Form2.БиблиотекаDataSet.Tables("Авторы")
    Dim kngavt = Form4.БиблиотекаDataSet.Tables("КнгАвт")
    Dim Запрос2 = From kn In knigi.AsEnumerable, ka In kngavt.AsEnumerable, avt In avtory.AsEnumerable
    Where kn!ГодИзд = 2008 And (kn!Код = ka!КодКниги And avt!Код = ka!КодАвтора)
    Select Фамилия = avt!Фамилия, Название = kn!Название
    TextBox1.Clear()
    For Each r In Запрос2
        TextBox1.AppendText(r.Фамилия & vbTab & r.Название & vbTab & vbCrLf)
    Next
End Sub
End Class

```

Результат работы запроса показан ниже

Шевякова	Самоучитель Visual Basic 2008
Дукин	Самоучитель Visual Basic 2008
Степанов	Самоучитель Visual Basic 2008
Гарбер	Основы программирования на Visual Basic и VBA в Excel
Глушаков	Visual Basic.NET 2008
Клевцов	Visual Basic.NET 2008
Троелсен	Visual Basic 2005 и платформа .NET 2.0

Здесь видно, что если у книги не один, а несколько авторов, то название книги повторяется для каждого автора.

15. Следующий запрос выполняет сортировку данных. Пусть необходимо получить список всех книг библиотеки отсортированных по годам издания. Для этого необходимо на форму Form5 добавить кнопку Button4.

Требуемый запрос выполнит подпрограмма Button4_Click, код которой представлен ниже.

```

Private Sub Button4_Click(ByVal sender As _
    System.Object, ByVal e As System.EventArgs) _
    Handles Button4.Click
    Dim knigi = _
        Form1.Библиотека2DataSet.Tables("Книги")
    Dim Запрос3 = From kn In knigi.AsEnumerable _
        Order By kn!ГодИзд Descending _
        Select Название = kn!Название, _
        ГодИзд = kn!ГодИзд
    TextBox1.Clear()
    For Each r In Запрос3
        TextBox1.AppendText(r.ГодИзд & vbTab & _
            r.Название & vbCrLf)
    Next
End Sub

```

В этой подпрограмме задана сортировка списка групп (поле ГодИзд) по убыванию.

16. Для вычисления стоимости библиотечного фонда необходимо добавить на форме Form5 кнопку Button5. Требуемый запрос выполнит подпрограмма Button5_Click, код которой представлен ниже.

```

Private Sub Button5_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button4.Click
    Dim knigi = Form1.БиблиотекаDataSet.Tables("Книги")
    Dim Запрос4 = From kn In knigi.AsEnumerable
    Select CDec(kn!Цена * kn!Количество)
    TextBox1.AppendText("Содержание запроса:" & vbCrLf)
    TextBox1.Clear()
    For Each v In Запрос4
        TextBox1.AppendText(vbTab & v & vbCrLf)
    Next
    Dim r = Aggregate v In Запрос4 Into Sum()
    TextBox1.AppendText("Итого: " & r & vbCrLf)
End Sub

```

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Поясните аббревиатуру LINQ.
2. Поясните структуру запросов LINQ.
3. Назовите раздел запроса, в котором задается источник данных.
4. Опишите, в каких случаях в запросе применяется раздел Where
5. Перечислите статистические операции, доступные в LINQ.
6. Назовите раздел, в котором задается сортировка элементов запроса.
7. Поясните роль в запросе зарезервированного слова Distinct.

3. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Разработка проекта согласно индивидуальному заданию
[2], страницы 202-206

4. ЛИТЕРАТУРА

1. Зибров, В.В. Visual Basic 2012 на примерах / В.В. Зибров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013
2. Сеть разработчиков Microsoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library>

Преподаватель

С.В. Банцевич

Рассмотрено на заседании цикловой
комиссии программного обеспечения
информационных технологий №10
Протокол № от « » _____ 2017
Председатель ЦК С.В. Банцевич