

Конференция «Юные техники и изобретатели»

Разработка системы для определения химико-биологических объектов «Определитель V.1.0» на примере растений.

Российская Федерация, Мурманская область, город Кандалакша,

**Автор: Шевченко Ольга Вячеславовна,
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 10", 9 класс.**

**Научные руководители:
Хайрулина Анастасия Владиславовна,
учитель информатики МАОУ СОШ №10 г. Кандалакша,
Кайдалова Наталья Марковна,
учитель биологии МАОУ СОШ № 10, г. Кандалакша**

**г. Москва
2014г**

Оглавление

| | |
|--|----|
| Введение | 3 |
| Основная часть. Литературный обзор..... | 5 |
| Исследование..... | 5 |
| Поиск информации о системах подобного рода | 5 |
| Выявление необходимости использования такого рода консультирующих систем..... | 6 |
| Разработка формальной модели для создания системы..... | 6 |
| Выбор средства разработки и обоснование выбора | 6 |
| Разработка системы в выбранной среде, тестирование и анализ полученных результатов.. | 7 |
| Результаты исследования | 8 |
| Выводы..... | 9 |
| Литература..... | 10 |
| Приложение 1 | 11 |
| Приложение 2 | 12 |
| Приложение 3 | 13 |
| Приложение 4 | 14 |
| Приложение 5 | 15 |

Введение

В наше время уже не приходится сомневаться, что сохранить жизнь на Земле сможет только экологически грамотное человечество. Поэтому необходимо воспитание бережного и, главное, сознательного отношения к растительному и животному миру. На прогулках, в походах и путешествиях, по пути в школу и на работу мы постоянно встречаем множество животных и растений. А иногда и просто из окна своего дома можно увидеть интересную птицу или насекомое. И чем больше стремление людей любоваться природой, тем сильнее их потребность узнать поближе, «в лицо», окружающих животных и растения.

В нашей стране экологическая образованность общества повышается, к сожалению, медленно, несмотря на увеличение интереса людей к природе. Непременное знакомство с основными группами растений и животных во всем их многообразии от трав и грибов до деревьев, от насекомых до птиц и зверей составляет основу экологического обучения. Поэтому сейчас как никогда нужны популярные средства для знакомства с окружающей природой, нехватка которых ощущается у нас очень остро.

На удовлетворение такой потребности и рассчитана наша программа.

Как мы можем познакомиться с многообразием окружающего мира? Можем ли мы самостоятельно определить биологические объекты вокруг нас? Можно ли разработать такой программный продукт, при помощи который в этом поможет? Попытаться разобраться в сложившейся ситуации, найти некоторые пути ее разрешения - вот основная цель настоящего проекта.

Проблема:

1. Если внедрять в повседневную жизнь высокие технологии, а именно диалоговые системы типа «Определитель», то можно ли будет в «домашних условиях» произвести определение биологических объектов?

2. Будет ли востребована система такого рода?

Гипотеза: Использование морфологических признаков биологических объектов позволяет создать диалоговую систему для определения биологических объектов, которую можно использовать в «домашних условиях».

Цель исследования – разработка системы для определения биологических объектов (растений), принадлежности их к определенным систематическим группам (определить — значит, узнать название незнакомого объекта), и создание на этой основе системы.

В процессе постановки проблемы перед нами встали следующие **задачи**:

1. Поиск информации о системах подобного рода, областях их применения, формах представления данных. Посещение сайтов, форумов, с целью выявления и анализа необходимости систем такого рода и получения консультаций специалистов.
2. Проведение анкетирования в социальных сетях, на форумах, среди учащихся и преподавателей для обоснования выбора.
3. Разработка формальной модели, выбор средства разработки и обоснование выбора.
4. Разработка системы в выбранной среде, тестирование и анализ полученных результатов.
5. Оформление материала для научной статьи. Создание презентации для наглядности, оформление стенда.

Объектом исследования стали биологические объекты.

Предмет исследований – морфологические признаки биологических объектов.

Методы, использованные в ходе исследовательской работы - сбор, анализ и сравнение информации и компьютерный эксперимент позволили полностью реализовать поставленные цели и достигнуть предполагаемых результатов.

Новизна работы: предпринимается попытка изучения и разработки диалоговых систем; программная реализация узкоспециализированных химико – биологических знаний.

Практическая значимость работы. Результаты исследования могут быть использованы при изучении биологии в следующих темах: «Охрана растительного мира», «Органы цветковых растений», «Жизненные формы растений», «Разнообразие травянистых растений», «Внешнее строение побега и листа», «Цветок и его строение», «Понятие о систематике», «Отделы высших растений», «Классификация цветковых растений». Возможно также использовать программу

- практически повсеместно для начального знакомства с семействами и другими крупными систематическими группами животных и растений;
- как определитель – установление названия и систематического положения организма (в какие таксоны: отряд, класс, тип входит);
- как богатую базу иллюстраций, которые можно рассматривать как с обозначениями, так и без, что позволяет использовать иллюстрации при обучении и в ходе закрепления и контроля знаний;
- как информационный ресурс, в котором есть описания видов и таксонов (родов, семейств, классов, отделов, отрядов), в которые входят эти виды; инструментарий для создания тренингов, тестов и зачетов.

Основная часть. Исследование

С целью разработки системы для определения биологических объектов, принадлежности их к определенным систематическим группам, и создание на этой основе системы - определителя, было проведено исследование с применением методов социологического опроса и компьютерного эксперимента. Объектом исследования стали биологические объекты, в частности, растения.

Перед нами как исследователями ставились следующие задачи:

1. Поиск информации о системах подобного рода, областях их применения, формах представления данных. Посещение сайтов, форумов, с целью выявления и анализа необходимости систем такого рода и получения консультаций специалистов.
2. Проведение анкетирования в социальных сетях, на форумах, среди учащихся и преподавателей для обоснования своего выбора.
3. Разработка формальной модели, выбор средства разработки и обоснование выбора.
4. Разработка системы в выбранной среде, тестирование и анализ полученных результатов.

Поиск информации о системах подобного рода

Началом нашего исследования стал поиск информации о подобного рода системах, областях их применения и форм представления данных. С этой целью в наш век высоких и информационных технологий мною и моими научными руководителями было посещено множество сайтов данной тематики и форумов во всемирной сети Интернет, просмотрено большое количество книг и справочников.

Оказалось, что подобного рода системы или модули уже существуют, но они не соответствовали нашим требованиям:

- Есть on-line определители – но только комнатных растений и чтобы определить растение необходимо поставить множество галочек в предложенных вопросах, которые все сразу выведены на одну страницу. А вопросов не менее 20! Не очень удобно.
- Есть определители, созданные при помощи программ из офисного пакета Microsoft – Microsoft Power Point – презентации. Не всегда качественные разработки, и тоже не отвечающие нашим требованиям.
- Ну и конечно, созданные профессионально – и распространяемые на платной основе – нашлась программа «Атлас - определитель». И на бесплатной основе – «Цифровой иллюстрированный атлас-определитель растений средней полосы России», разработанный в рамках конкурса НФПК "Разработка Информационных источников сложной структуры (ИИСС) для системы общего образования". Ни та, ни другая не подходила под нашу идею.

Итог поиска информации – не нашлось такой программы, которая удовлетворяла бы все наши требования и была бы бесплатной. Чтобы подтвердить или опровергнуть свои догадки в области создания подобной системы для определенного круга пользователей, мы составили анкету и провели анкетирование среди учителей химии и биологии школ города № 10, № 5, ДЭБС. Среди учащихся нашей школы естественно – научного и других профилей. Текст анкеты приведен в приложении 1.

Выявление необходимости использования такого рода консультирующих систем

Большинство респондентов на 1 вопрос анкеты о необходимости знания окружающих нас растениях ответили утвердительно (75% биологи и 86% небиологи). На вопрос о знании названий растений большинство ответов было - «некоторые» (72%). На третий вопрос анкеты, как и подразумевалось, большинство ответов было получено отрицательных (84%). Из общего числа респондентов 86 % биологов и 63 % небиологов посчитали целесообразным создание компьютерной программы с удобным интерфейсом, для быстрого определения растений и животных. На вопрос «Будете ли вы пользоваться такой программой?» «возможно» ответили в среднем 46,5 % респондентов, «да» - 36%, «нет» - 17,5%. Анализ ответов на некоторые вопросы приведен в диаграммах в приложении 2. Итак, анализ анкетных данных частично подтверждает нашу гипотезу.

Разработка формальной модели для создания системы

Данный раздел исследования свёлся к разработке блок – схемы работы системы, фрагмент которой приведён в приложении 3. Алгоритм работы системы: при запуске приложения пользователю высвечивается приглашение к началу работы с определителем. Тут же есть возможность отказа (приложение 5).

При положительном ответе на вопрос - приглашение системы, переходим к анализу первой группы признаков – листьев. Далее система производит переход по ветке «ДА» или по ветке «НЕТ» в зависимости от ответа пользователя. Такой способ организации правил вывода (ЕСЛИ - ТО) позволяет нам либо перейти к следующему вопросу, либо покинуть систему. В каждом конечном случае система выдает сообщение о принадлежности биологического объекта к какому – либо роду, в отдельных случаях выдается информация и о видах.

Выбор средства разработки и обоснование выбора

Задачи, возникающие при создании подобного рода «диалоговых» систем, не традиционны и их редко удается решить с помощью стандартных пакетов прикладных программ. Поэтому важнейшее значение приобретают средства для создания нового

программного обеспечения – компиляторы, библиотеки функций, интегрированные средства.

В последних версиях систем программирования Visual BASIC в той или иной мере реализованы возможности объектно-ориентированного программирования. Для всех новых версий этих языков программирования предусмотрена возможность работы с графическим пользовательским интерфейсом в среде Windows и встроен механизм «управления от событий». Это существенно снижает трудоемкость разработки прикладных программ, что особенно важно для систем искусственного интеллекта, для которых легкая модифицируемость является чуть ли не наиболее важной отличительной чертой. Именно поэтому для разработки проекта была выбрана среда программирования Microsoft Visual Studio 2010.

Разработка системы в выбранной среде, тестирование и анализ полученных результатов

Чтобы проводить определение биологических объектов, компьютерная программа должна быть способна решать задачи посредством логического вывода и получать при этом достаточно надежные результаты. Программа должна иметь доступ к системе фактов, называемой базой знаний. Она содержит правила, описывающие отношения или явления, методы и знания для решения задач из области применения системы. Также должны присутствовать механизм вывода и система пользовательского интерфейса.

Так как предмет нашего исследования стационарен, мы взяли данные из иллюстрированного школьного определителя растений А.А. Быстрова и Ю.К. Круберга, в достоверности которых можно не сомневаться.

Механизм вывода содержит принципы и правила работы. Механизм вывода выполняет правила, и передает результаты программе интерфейса с пользователем.

Интерфейс - это часть системы, которая взаимодействует с пользователем.

Система интерфейса с пользователем принимает информацию от пользователя и передает ему информацию. Интерфейс с пользователем и механизм вывода могут рассматриваться как "приложение" к базе знаний. Они вместе составляют оболочку системы. Взаимосвязь между частями достаточно проста, так как наша система построена на простых правилах вывода.

Рассмотрим работу системы на примере прохождения системой первых 2 вопросов. Пример кода можно посмотреть в приложении 4, а вариант исполнения в приложении 5.

Работа системы начинается с загрузки основной формы. При нажатии кнопки «Исследование» запускается работа системы: сначала идет определение класса

`Public Class Opredelilel Dim A As Byte` и запуска механизма обработки события при нажатии кнопки `Private Sub knopka_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles knopka.Click.`

Посредством выбора ответов пользователем одного из предложенных вариантов ответов осуществляется переход на соответствующую ветку обработки событий – переход к анализу других морфологических признаков биологических объектов.

В качестве инструмента диалога с пользователем выступает диалоговое окно или окно сообщений (`MsgBox`), через которое пользователь получает варианты ответов и выбирает один из них. Данный элемент реализован в двух режимах : в виде формы с двумя кнопками при задании вопроса с вариантами ответов «Да» и «Нет» и в виде формы с тремя кнопками при разветвлении выбора , если показатели не в норме («Да», «Нет», «Отмена»).

Каждый вопрос системы описан отдельной процедурой, в которой предусмотрен утвердительный ответ на первоначальный вопрос, отрицательный и «отмена». При выборе Ответов «Да» и «НЕТ» система переходит к следующей процедуре анализа признаков объектов. При нажатии кнопки «ОТМЕНА» работа определителя останавливается.

Для выбора вариантов выбран инструмент `Select... Case`

```
A = MsgBox("Определяемый биологический объект обладает признаками растения из класса однодольных?", 35, "Следующий вопрос")
```

```
Select A
```

```
Case 6 ListBox1.Items.Clear() Цветки_невзрачные()
```

```
Case 7 ListBox1.Items.Clear() Листья_простые_или_сложные()
```

```
Case Else Выход() End Select
```

Решение о такой реализации диалога было вызвано минимизацией работы пользователя с компьютером при работе с системой (необходимо только щёлкать мышкой).

Для удобства отладки программа писалась не вся сразу, а постепенно, отдельными процедурами. Каждая процедура сначала отлаживалась и проверялась, а потом разрабатывалась следующая. После проверки каждой процедуры в отдельности отлаживалась вся программа целиком и устранялись последние недоработки и ошибки.

Для качественной работы с определителем предусмотрен вывод графического изображения тех признаков, которые анализируются в данный момент и текстовое сопровождение этих признаков.

Результаты исследования

В результате исследовательской работы по вопросу о разработке определителя химико – биологических объектов «Определитель V.1.0»..выявлено следующее:

1. По данным анкетирования можно сказать что, большинство из нас очень мало знают об окружающей нас флоре, но очень бы хотели побольше узнать, не прибегая к книгам и специальной литературе. А создание компьютерной программы – определителя растений

была бы многим полезна и востребована не только на уроках в школах, но и на летней практике студентами и учащимися учреждений дополнительного образования по естественно – научному профилю.

2. Была разработана формальная модель, описывающая алгоритм работы системы.
3. Произведён выбор средства разработки проекта с обоснованием выбора.
4. Была разработана система определения химико – биологических объектов «Определитель V1.0.».

По итогам компьютерного эксперимента выяснилось, что на данном этапе разработки система работает корректно, все респонденты, выявившие желание поучаствовать в тестировании программы, выразили своё одобрение по поводу разработки такой системы; остались довольны дружественным и понятным интерфейсом, минимизацией действий со стороны пользователя.

Большинство испытывающих систему на пригодность в использовании выявили желание приобрести такую в личное пользование и внедрения такого рода систем в повседневную практику в общеобразовательных учреждениях и учреждениях дополнительного образования.

Выводы

Большинство людей, столкнувшихся с необходимостью определения тех или иных растений, грибов, животных, которые их окружают, испытывают затруднения. Внедрение же в повседневную жизнь высоких технологий, а именно диалоговых систем типа «Определитель V1.0.», позволило бы в «домашних условиях» производить «узнавание» этих биологических объектов

Была выполнена разработка методов и средств описания и определения биологических объектов, и, как следствие, была разработан определитель химико – биологических объектов «Определитель V.1.0.».

Компьютерное тестирование проекта позволило выявить актуальность разработки в этом направлении. Таким образом, наша гипотеза подтвердилась.

Намечены перспективы развития проекта в двух направлениях:

- в техническом смысле (добавить в интерфейс несколько управляющих элементов, предусмотреть вывод информации в файл, распечатка результатов);
- в содержательном смысле (планируется добавить раздел анализа морфологических признаков химических объектов).

Литература

1. Быстров, А.А., Круберг Ю.К. Иллюстрированный школьный определитель растений М.: Учпедгиз 1951
2. Иванова И.В. Что растет вокруг тебя, Москва, 1962.
3. Микки Гуссе, Брайан Келлер, Аджои Кришнамурти и Мартин Вудворд
Профессиональное Управление жизненным Циклом Приложения с Visual Studio, Wrox, 2010.
4. Нидон К. , д-р Петерман И., Шеффель П., Растения и животные: Руководство для натуралиста: -М.: Мир, 1991.
5. Петров В.В. Рассказы о лесных растениях, Москва, 1970.
6. Петров В.В. Мир лесных растений, Москва, 1978.
7. Хандхаузен Р., Знакомство с Microsoft Visual Studio 2005 Team System, Питер, 2006.
8. <http://atcm.pp.ua/rasteniya>.
9. <http://baza-arts.ru/70-rastenie-stepi-foto.html>
10. <http://cal.vet.upenn.edu/projects/poison/plants/ppfoxgl.htm>
11. http://clubs.ya.ru/4611686018427398595/replies.xml?item_no=6329
12. http://earchiv.ru/biologicheskaya_entsiklopediya/znachenie_zlakov_v_jizni_cheloveka.84
13. <http://econet.kz/articles/3405-agrarnaya-revolyutsiya-vechnye-zlaki>
14. <http://ecosystema.ru/>
15. <http://flower.onego.ru/zlak/polypogo.html>
16. <http://forum.aroma-vita.com.ua/lofiversion/index.php/t126.html>
17. <http://iv-flowers.com/>
18. <http://maylex.net/vse-rasteniya>
19. <http://plantarium.ru/>
20. <http://pochemuha.ru/category/istoriya/produkty>
21. <http://rastbalkon.ru/odnoletnie.html>
22. <http://redbook.ru/>
23. <http://reeninfo.ru/>
24. <http://switcher.pp.ua/komnatnoe.html>
25. <http://химават.рф/published/QP/html>

*Приложение 1.***Анкета**

Уважаемые респонденты!

Просим принять вас участие в научно - практическом исследовании, посвященном изучению проблемы применения диалоговых систем в различных областях нашей жизни, а именно для определения биологических объектов.

Для заполнения анкеты необходимо обвести кружком номер того варианта, который более всего соответствует вашему мнению, либо вписать ответ. Мы гарантируем Вам анонимность всей полученной от Вас информации. Все предоставленные вами сведения будут использованы в научно-исследовательских целях только в обобщенном виде.

Заранее благодарим Вас за участие в исследовании!

1. Как вы думаете, нужна ли человеку информация о тех растениях, которые встречаются нам на прогулках, в походах, в лесу, на даче, по дороге в школу?
1) Да 2) Нет 3) Затрудняюсь ответить
2. Знаете ли вы названия комнатных растений, выращиваемых в кабинетах школы или у вас дома?
1) Да 2) Нет 3) Некоторые
3. Часто ли вы пользуетесь специальной литературой, чтобы узнать название того или иного растения?
1) Да 2) Нет
4. Считаете ли вы целесообразным создание компьютерной программы с удобным интерфейсом, для быстрого определения растений и животных?
1) Да 2) Нет 3) Затрудняюсь ответить
5. Будете ли вы пользоваться такой программой?
1) Да 2) Нет 3) Возможно
6. Посещаете ли вы (или посещали) биологические кружки (факультативы, элективные курсы) в школе или внешкольных учреждениях?
1) Да 2) Нет

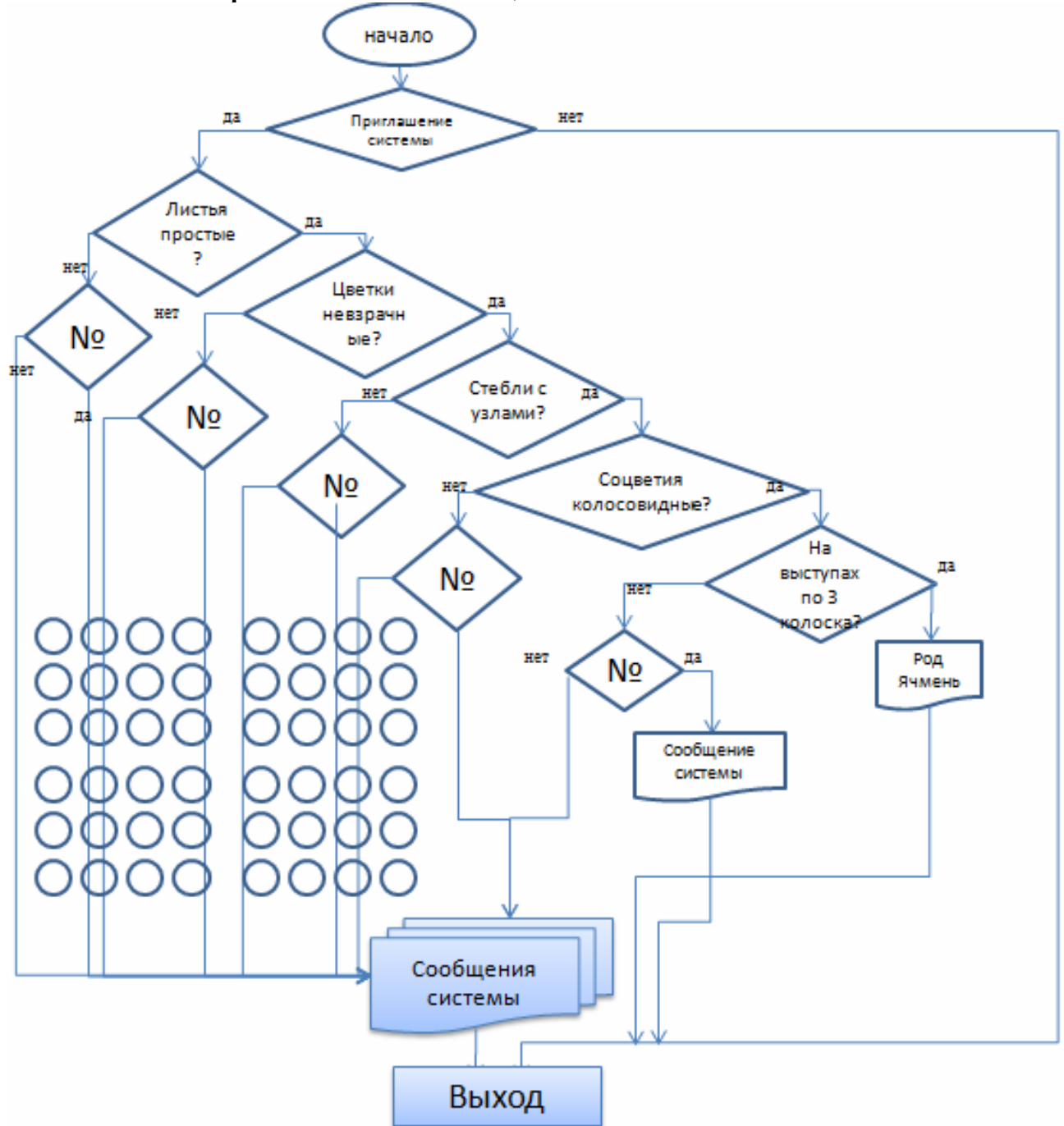
Приложение 2

Диаграммы

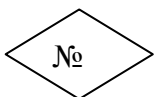


Приложение 3

Фрагмент формальной модели системы определения растения рода ячмень, реализованной с помощью блок-схем.



Условные обозначения:



Вопрос, задаваемый системой пользователю и номер вопроса.



Сообщение, выводимое по каждой ветке системой

Приложение 4

Листинг фрагмента кода программы, описывающего 1 и 2 вопросы определителя .

```

Public Class Opredelelilel
    Dim A As Byte

    Private Sub кнопка_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles кнопка.Click
        A = MsgBox("Начать работу с определителем?", 36, "Добро пожаловать")
        If A = 6 Then Листья_простые() Else Выход()
    End Sub
    Sub Листья_простые()
        ListBox1.Items.Add("Признаки растения из класса однодольные:")
        ListBox1.Items.Add("Листья простые, цельнокрайние, ланцетовидные или
яйцевидные.")
        ListBox1.Items.Add("Жилки в листе расположены параллельно или
дугобразно, ")
        ListBox1.Items.Add("от основания листа к верхушке. ")
        ListBox1.Items.Add("Корни мочковатые.")
        PictureBox1.Image = Image.FromFile("D:\Шевченко 0\list011.jpg")
        A = MsgBox("Определяемый биологический объект обладает признаками
растения из класса однодольных?", 35, "Следующий вопрос")
        Select A
            Case 6
                ListBox1.Items.Clear()
                Цветки_невзрачные()
            Case 7
                ListBox1.Items.Clear()
                Листья_простые_или_сложные()
            Case Else
                Выход()
        End Select
    End Sub
    Sub Листья_простые_или_сложные()
        ListBox1.Items.Clear()
        ListBox1.Items.Add("Признаки растений из класса двудольные:")
        ListBox1.Items.Add("Листья простые или сложные, редко цельнокрайние.")
        ListBox1.Items.Add("Жилкование сетчатое. Корни преимущественно
стержневые.")
        A = MsgBox("У определяемого биологического объекта соцветия в виде
корзинки или сложного зонтика?", 35, "Следующий вопрос")
        Select Case A
            Case 6
                ListBox1.Items.Clear()
                Соцветие_сложный_зонтик()
            Case 7
                ListBox1.Items.Clear()
                Соцветие_иного_вида()
            Case Else
                Выход()
        End Select
    End Sub
End Sub

```

Приложение 5

Исполнение

Определитель V.1.0



Начать работу

Определитель V.1.0

Признаки растения из класса однодольные:
Листья простые, цельнокрайние, ланцетовидные или яйцевидные. Жилки в листе расположены параллельно или дугообразно, от основания листа к верхушке. Корни мочковатые.

Простые листья:
1 — иглочатый
2 — линейный
3 — яйцевидный
4 — сердцевидно-яйцевидный
5 — обратнояйцевидный
6 — почковидный
7 — лопатчатый
8 — ланцетный
9 — стреловидный
10 — копьевидный
11 — округлый
12 — овальный
13 — продолговатый
14 — ромбический

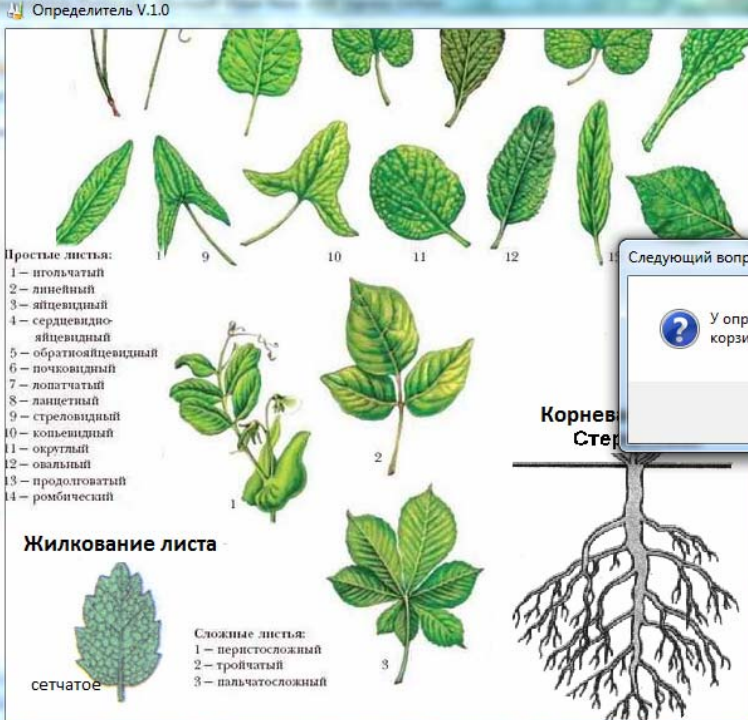
Стержневая Мочковатая

Жилкование листа
Параллельное сетчатое дуговое

Следующий вопрос
? Определяемый биологический объект обладает признаками растения из класса однодольных?
Да Нет Отмена

Начать работу

Определитель V.1.0



Признаки растений из класса двудольные:
Листья простые или сложные, редко цельнокрайние.
Жилкование сетчатое.
Корни преимущественно стержневые.

Следующий вопрос

У определяемого биологического объекта соцветия в виде корзинки или сложного зонтика?

Да Нет Отмена

Жилкование листа

сетчатое

Сложные листья:
1 – перистосложный
2 – тройчатый
3 – пальчатосложный

Корневая система

Начать работу