

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ СОРЕВНОВАНИЕ «ШАГ В БУДУЩЕЕ, РОССИЯ»

5964

регистрационный номер

Информационные технологии, автоматизация, энергосбережение

название факультета

ИУ7 - Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии

название кафедры

Создание программы для ведения журналов учета рыбного хозяйства

название работы

Автор:

Бакин Артем Олегович

фамилия, имя, отчество

МОУ "Лицей №1" 11В

наименование учебного заведения, класс

Научный руководитель:

Либерцова Екатерина Владимировна

фамилия, имя, отчество

МОУ "Лицей №1"

место работы

учитель информатики

звание, должность



подпись научного руководителя

Петрозаводск - 2019

Аннотация

На сегодняшний день, рыбное хозяйство играет большую роль в экономике многих регионов России. Одной из самых перспективных и выгодных отраслей является аквакультура, но несмотря на это, существует проблема отсутствия программных продуктов для ведения отчетности о деятельности рыбоводческих хозяйств. Рыбоводы вынуждены использовать электронные таблицы, такие как MS Excel. Электронные таблицы не позволяют решать все необходимые задачи автоматизированного сопровождения деятельности рыбоводческого хозяйства. Поэтому, разработка приложения для рыбоводческих ферм является очень актуальной. Таким образом, целью работы является создание программы для ведения журналов учета рыбного хозяйства. В программе необходимо было реализовать следующие возможности: расчет параметров рыбы таких как биомасса, количество особей, навеска (примерная масса одной особи), основанных на данных о кормлении и усвоении; расчет рекомендуемого количества корма для вычисленной навески при заданной температуре; создание отчетов по завершению месяца для каждого садка.

В основе работы приложения лежат базы данных. Это определило инструменты разработки: среда разработки MS Visual Studio, язык программирования C#, система управления базами данных SQL Server. Также были изучены формы отчетности рыбоводческой фермы и используемые в них методы расчетов. Разработана программа, полностью соответствующая поставленным в работе задачам. Программа на данный момент не имеет аналогов.

Программа успешно прошла апробацию и уже активно используется рыбоводами. Так как данная программа проста в использовании и не имеет аналогов, она будет востребована на территории Республики Карелия и других регионов, и стран, выращивающих форель (Финляндия, Швеция).

Содержание

Содержание	2
Введение.....	4
Анализ спроса на программные компоненты и разработка приложения	5
Описание программы.....	9
Интерфейс	9
Принцип работы.....	11
Апробация программы.....	13
Вывод.....	13
Список источников и литературы	14

Введение

Рыбное хозяйство играет большую роль в экономике Республики Карелия. Объём форели, выращиваемой в Карелии, составляет 70% от общих объёмов, производимых в России. Также, рыбное хозяйство включает в себя несколько разновидностей: морское и океаническое рыболовство; рыболовство на внутренних водоемах; аквакультура на внутренних водоемах; переработка и производство рыбопродукции.

Одной из самых перспективных и выгодных отраслей является аквакультура, включающая в себя выращивание и разведение рыбы, так как она практически не вредит экологии, является прибыльной, не представляет риска для человека, в отличие от рыболовства в море, а также использует незанятые водоемы, тем самым создаёт возможности для развития инфраструктуры. В основном, в Карелии выращивают форель, так как она устойчива к низким температурам и живет в чистой пресной воде.

Но, несмотря на выгодность и перспективность рыбоводства, достаточной развитости данного бизнеса, наличия отлаженных схем создания рыбоводческих ферм, существует проблема отсутствия программных продуктов для составления ежемесячных отчетов об изменении параметров рыбы в течение месяца, затрат на производство и количестве проданной рыбы. Сейчас для выполнения этих расчетов используют электронные таблицы подобные MS Excel. Электронные таблицы облегчают ведение документации, но, как правило, лишь для сохранения данных, используемых с некоторой периодичностью. Вычислительные возможности электронных таблиц срабатывают лишь в том случае, когда рыбовод обладает необходимыми знаниями не только по составлению расчетных формул, но и навыками их использования в электронных таблицах. Даже просто расчётные формулы настолько сложны и многочисленны, что иногда опытные рыбоводы делают примерную прикидку значений «на глаз».

Мой папа уже более 10 лет является главным рыбоводом, и для составления ежемесячных отчетов вынужден тратить много времени, используя MS Excel, калькулятор, ручку и листок бумаги. Однажды я помог папе, сделав в программе MS Excel электронную таблицу, выполняющую межстраничный поиск и встроенные функции обработки списков. Данный файл значительно упростил задачу и стал давать точную информацию, но его приходилось постоянно редактировать. Для предотвращения удаления данных в ячейках, пришлось их защитить, что осложняло работу в случае необходимой корректировки данных. Тем не менее, расчёты могут быть легко автоматизированы. Чтобы облегчить процесс составления отчетов, учет роста рыбы и расчета себестоимости, я решил сделать программу, которая могла бы автоматически рассчитывать необходимые параметры.

Таким образом, **цель** моей работы: создать программу для ведения журналов учета рыбного хозяйства. Для достижения целей, я поставил следующие **задачи**:

1. Выявить спрос на программные компоненты, их функции и возможности путем изучения документов, сопровождающих деятельность рыбного хозяйства.
2. Выбрать и изучить необходимые программные среды.
3. Создать и апробировать программу.

Моё приложение будет интересно рыбоводческим хозяйствам Карелии, других регионов России и других стран, так как на сегодняшний день не имеет аналогов. Разработанное приложение возможно адаптировать под деятельность рыбоводческих хозяйств, занимающихся разведением других видов рыб.

Анализ спроса на программные компоненты и разработка приложения

Первое с чего я начал - изучение документов, расчётов, форм отчётности, сопровождающих деятельность рыбоводческого хозяйства. Для этого я ездил на ферму, на которой работает мой папа. Кроме того, у меня был

опыт составления расчётных таблиц для рыбоводческого хозяйства в MS Excel. Проведённый анализ показал, что в программе должны быть реализованы следующие возможности:

1. Расчет параметров рыбы, таких как биомасса, количество особей, навеска (примерная масса одной особи) и так далее, основанных на данных о кормлении и усвоении.
2. Вычисление рекомендуемого количества корма для вычисленной навески при заданной температуре.
3. Создание отчетов по завершению месяца для каждого садка: параметры рыбы на 1-ое число, на 31-ое число; изменение параметров в течение месяца; количество потраченного корма; количество реализованной рыбы.
4. Кроме того, программа должна быть проста в установке, использовании, обладать интуитивно понятным интерфейсом.

Затем необходимо было выбрать программную среду разработки и язык программирования для создания приложения.

Как уже говорилось ранее, сейчас в рыбоводческих хозяйствах для ведения отчетности используют электронные таблицы. Данные и отчеты, представленные в табличной форме, удобны и привычны потенциальным пользователям. Поэтому в своем приложении я ориентировался на табличную форму ввода и обработки данных.

Как я выяснил, есть два основных способа обработки таблиц в программе:

1. Создавать файл разметки (например, XML) и загружать его в элемент интерфейса, предназначенный для работы с таблицами. У этого способа есть плюсы: не нужно устанавливать отдельные программы; небольшой размер файла; простота в использовании. Но также есть и минусы: для каждой таблицы нужен отдельный файл; невозможность выполнения запросов для поиска элементов; ограничения по структуре.

2. Использовать базы данных, например, SQL server, создавать в нем таблицы и загружать их в элемент интерфейса, предназначенный для работы с таблицами. Я выявил два минуса у баз данных: необходимость установки специальной программы и большой объем файла базы данных при хранении множества таблиц. Основными же преимуществами БД являются: возможность выполнения запросов для поиска, хранение всех таблиц в одном файле, возможность редактировать файл не только из моего приложения, но и при необходимости.

Основываясь на анализе, я выбрал базы данных, потому что они являются более универсальными и надежными, в них можно выполнять запросы для поиска значений, а также существуют возможности хранения множества таблиц в одном файле - базе данных.

Так как одним из самых популярных и профессиональных инструментов, позволяющих разрабатывать приложения, в том числе создания и обработки баз данных, а к тому же еще и бесплатным, является MS Visual Studio, я решил разрабатывать своё приложение в нем. Также, отличительным качеством MS Visual Studio является форум разработчиков MSDN. На нем можно самостоятельно познакомиться с документацией о языках программирования и работе в средах разработки или задать вопросы уже опытным разработчикам. Задавая вопросы на форуме, я всегда получал ответ.

MS Visual Studio предлагает несколько шаблонов разработки приложений для ОС Windows: UWP (универсальное приложение платформы Windows), Windows Forms (приложение с пользовательским интерфейсом) и WPF (клиентское приложение Windows Presentation Foundation). Все три шаблона используют язык Visual C#, поэтому с выбором языка не было трудностей. Но для выбора шаблона нужно было понять, что каждый из них предлагает:

- 1) UWP предназначен для создания приложений «универсальной платформы Windows». Это значит, что данный шаблон предназначен для

создания приложений только под Windows 10. Так как не все используют данную версию ОС, создавать приложение используя этот шаблон нерационально.

- 2) Windows Forms используется для создания приложений с интерфейсом для Windows. В отличие от UWP шаблона, Windows Forms поддерживает все используемые версии ОС Windows.
- 3) WPF - система для построения клиентских приложений Windows с визуально привлекательными возможностями взаимодействия с пользователем. В отличие от Windows Forms, WPF использует специальный язык разметки XAML, дает возможность создавать приложения с более красивым интерфейсом, а также предоставляет больше возможностей для настройки графических элементов.

Таким образом, я выбирал между WPF и Windows Forms. WPF оказалась наиболее практичной по ряду причин:

1. Это более новая технология, по сравнению с Windows Forms, поэтому в ней удобнее создавать и настраивать приложение. Также каждый элемент имеет гораздо больше настроек, чем аналогичный ему из Windows Forms, что позволяет писать более гибкий и эффективный программный код.
2. WPF содержит больше инструментов настройки интерфейса, что позволяет сделать создаваемое приложение интуитивно более понятным и комфортным для восприятия пользователя.
3. WPF использует язык разметки XAML. Принципиальное различие WPF от Windows Forms состоит в том, что дизайнерская и программная часть создания приложения разделены. Дизайнерская часть включает в себя окно предпросмотра интерфейса приложения и сам код XAML для него. XAML используется как для задания параметров элементам интерфейса, так и для присвоения им действий (например, нажатие), которые будут обработаны с помощью кода на C#, созданного в программной части.

Далее необходимо было выбрать, какую среду для обработки баз данных использовать. Я решил SQL Server, так как это профессиональный инструмент, имеющий непосредственную совместимость как с Visual Studio, так и с ОС Windows. Таким образом, в моём приложении отчётом за месяц будет являться база данных SQL Server, а информацией о садке (место, где содержится рыба) будет являться таблица в этой базе данных.

Описание программы

Интерфейс

Видео, демонстрирующее работу программы, доступно по ссылке:

<https://yadi.sk/i/SxS9LiHe3S5n2g>

Рабочее окно программы разделено на три части:

1. Главная таблица (см. рисунок 1), в которую вносятся данные о дежурном, содержании кислорода в воде и ее температуре. Эти данные одинаковы для всех садков, так как они находятся рядом друг с другом.
2. Панель, находящаяся в центре (см. рисунок 1), которая позволяет добавлять, открывать и удалять таблицу данных о садке.
3. Таблица (см. рисунок 1), в которую будут загружаться данные о выбранном садке для изменения и правки.

Рисунок 1. «Интерфейс программы». (слева на право на рисунке: 1 - Главная таблица, 2 - Панель работы с садком, 3 - Таблица данных выбранного садка)

The screenshot shows a software interface with three main sections. On the left is a 'Главная таблица' (Main table) with columns for date, tank number, and test results. In the center is a 'Панель работы с садком' (Tank management panel) with buttons for 'Открыть список' (Open list), 'Добавить садок' (Add tank), 'Удалить садок' (Delete tank), and 'Название садка' (Tank name). On the right is a 'Таблица данных выбранного садка' (Table of data for the selected tank) with columns for date, tank number, test results, and various parameters like 'К-во кормов' (Amount of feed) and 'Суточное кормление' (Daily feeding).

Дата	Танк (№)	Сод.О2 (г/л)	Дежурный	К-во кормов в сутки	Название корма	Суточное кормление, г/л	Отход, г	Отход, г	Реализация, г	Реализация, г	Примечание	Общее кол-во рыб/шт	Биомасса, кг	Равеска расчетная, кг	Рекоменд. сут. корм
1	4	11	test									33366	22419	0.67	89.68
2	3.5	11	test		force8	75		0.67				33366	22417	0.67	78.46
3	3.5	11	test									33366	22417	0.67	78.46
4	3	11	test									33366	22417	0.67	67.25
5	2.5	11	test		force8	50		3.37				33360	22457	0.67	56.14
6	2	11	test									33360	22457	0.67	44.91
7	2	11	test									33360	22457	0.67	44.91
8	2	11	test	1	force8	50		4.72				33353	22493	0.67	44.99
9	2	11	test									33353	22493	0.67	44.99
10	2	11	test									33353	22493	0.67	44.99
11	2	11	test									33353	22493	0.67	44.99
12	2.5	11	test		force8	50		3.38				33348	22533	0.68	56.33
13	2	11	test									33348	22533	0.68	45.07
14	2	11	test									33348	22533	0.68	45.07
15	2	11	test	1	force8	50		2.03				33345	22577	0.68	45.15
16	2	11	test									33345	22577	0.68	45.15
17	1.5	12	test									33345	22577	0.68	45.15
18	1.5	12	test									33345	22577	0.68	45.15
19	1	12	test	1	force8	40		1.36				33343	22613	0.68	45.23
20	1	12	test									33343	22613	0.68	45.23
21	1	12	test									33343	22613	0.68	45.23
22	1	12	test									33343	22613	0.68	45.23
23	1	12	test									33343	22613	0.68	45.23
24	1	12	test									33343	22613	0.68	45.23
25	1	12	test									33343	22613	0.68	45.23
26	1	12	test	1	force8	40		1.36				33341	22649	0.68	45.3
27	1	12	test									33341	22649	0.68	45.3
28	1	12	test									33341	22649	0.68	45.3
29	1	12	test									33341	22649	0.68	45.3
30	1	12	test									33341	22649	0.68	45.3

Серым цветом в таблице выделены столбцы, значения в которых недоступны для редактирования, так как программа или получает их из «Главной таблицы» (столбцы 1-4), или рассчитывает. Также присутствует пункт меню «Файл» для создания баз данных, их открытия и сохранения, кнопка для сохранения и расчета данных о садке, кнопка для создания отчета и две кнопки для экспорта садков в MS Excel. Решение о добавлении кнопки экспорта было принято во время тестирования по просьбе рыбоводов, так как файлами MS Excel проще обмениваться и их удобнее хранить, чем БД SQL.

Пользователем в отчет вносятся фамилии дежурных, виды кормов, их масса и названия, температура воды, содержание в ней кислорода, количество кормлений в сутки, объём суточного кормления, отход в штуках, реализация. Также пользователь должен ввести значения биомассы и количество особей, но эти данные необходимо ввести только на 1-ое число, так как на все последующие числа эти параметры рассчитываются программой.

При построении отчета используется справочная таблица с коэффициентами кормления в зависимости от температуры воды и навески.

Вычисляемыми являются следующие параметры:

1. Отход (в килограммах):

$$\text{отход(кг)} = \text{отход(шт)} * \text{навеска(кг)}$$

2. Навеска расчетная (в килограммах):

$$\text{навеска(кг)} = \frac{\text{биомасса(кг)}}{\text{общее кол} - \text{во рыбы(шт)}}$$

3. Рекомендуемое суточное кормление. Этот параметр вычисляется с помощью двумерного поиска в таблице с коэффициентами (зависимость температуры воды от навески) и последующим умножением полученного коэффициента на биомассу.
4. В случае, если поля реализации заполнены, программа вычисляет фактическую навеску (реальная), фактическую биомассу (фактическая навеска * кол-во рыбы) и вносит эти данные в таблицу. Это связано с тем,

что по ряду причин, расчетная навеска может не совпадать с реальной. Если была реализация рыбы, то известно, как точное количество рыбы, которое было реализовано (измеряется специальным прибором учёта - так называемым «рыбным счетчиком»), так и масса всей реализованной рыбы (измеряется весами).

5. Биомасса и количество рыбы каждый день вычисляются по формулам:

$$\text{биомасса(кг)} = \text{биомасса вчерашняя(кг)} + \text{суточное кормление} - \text{отход(кг)} - \text{реализация(кг)}$$

$$\text{количество рыбы(шт)} = \text{вчерашнее количество рыбы(шт)} - \text{отход(шт)} - \text{реализация(шт)}$$

Принцип работы

При нажатии на кнопку «Файл» → «Создать» необходимо выбрать название для отчета и месяц, для того чтобы программа автоматически внесла дату (28-31). После этого откроется проводник Windows для выбора папки, где будет сохранен файл.

После создания, в базе данных автоматически создается «Главная таблица», она заполняется числами выбранного месяца. Далее пользователь может заполнять поля таблицы. (См. рисунок 2)

Рисунок 2. «Главная таблица и таблица данных 15 садка, с данными из «Главной таблицы».

Дата	t,воды (2м)	Сод.О2 (2м)	Дежурный
1	4	11	test
2	3.5	11	test
3	3.5	11	test
4	3	11	test
5	2.5	11	test
6	2	11	test
7	2	11	test
8	2	11	test
9	2	11	test

15
Добавить садок

Дата	t,воды (2м)	Сод.О2 (2м)	Дежурный
1	4	11	test
2	3.5	11	test
3	3.5	11	test
4	3	11	test
5	2.5	11	test
6	2	11	test
7	2	11	test
8	2	11	test
9	2	11	test

Вне зависимости от того, внесены были данные в «Главную таблицу» или нет, пользователь может создать таблицу для садка, задав его название. Если садок с таким именем уже существует, программа выдаст ошибку с просьбой изменить имя садка. Если в «Главной таблице» были данные, то они автоматически переносятся в соответствующие поля таблицы садка. (Например, в «Главной таблице» пользователь указал температуру воды и дежурного на 1-ое число месяца. При создании таблицы садка, эти данные переносятся в поля «t, воды» и «Дежурный» таблицы садка на 1-ое число. Это можно видеть на *Рисунке 2*).

По завершению работы с таблицей, пользователь может нажать кнопку сохранения. При этом информация из «Главной таблицы» автоматически перенесется в соответствующие поля таблицы садка (точно также, как и при создании). После этого программа просчитывает значения в таблице садка (если пользователь ввел все необходимые для этого данные), заносит их в таблицу и сохраняет таблицу в базе данных. После этого пользователь может продолжить работу с программой, либо закрыть ее.

В процессе тестирования была обнаружена необходимость быстрого переключения между таблицами. Для этого был использован элемент интерфейса ComboBox. Он представляет собой выпадающий список с названиями таблиц. При переключении между таблицами, прошлая таблица просто сохраняется, без расчета значений, так как расчет занимает 1-3 секунды, что может мешать быстрому переключению.

Также, пользователь может удалить таблицу по необходимости.

Последней добавленной функцией был экспорт в MS Excel. В MS Excel экспортируется полностью просчитанная таблица. При этом пользователь выбирает экспортировать выбранный садок, некоторые или все. После этого выполняется расчет выбранных садков, открывается окно сохранения, где пользователь указывает имя и место для сохранения файла. Затем программа

создает .xlsx файл, и переносит в него значения таблиц (одна таблица - один лист).

Апробация программы

Апробация проходила на двух рыбоводческих хозяйствах. В ходе апробации были добавлены функции: экспорта в Excel; расчета фактической навески и фактической биомассы; расчета средних значений температуры воды и содержания кислорода в ней; перенос данных о садках с последнего числа прошлого месяца на первое число следующего месяца. Также добавлены функции расчета себестоимости рыбы и разработка дополнительной таблицы, выполняющей роль «склада кормов», куда заносятся данные о поступлении кормов, их использованию, списанию и остаткам.

Вывод

Рыбное хозяйство развито в Республике Карелия и многих других регионах, но на сегодняшний день отсутствует программное обеспечение, способное автоматизировать ведение учетной и отчетной документации рыбоводческих хозяйств.

В ходе работы были изучены формы отчетности рыбоводческой фермы и используемые в них методы расчетов. Это позволило выявить функциональные возможности, которые должны быть реализованы в программе, сопровождающей деятельность рыбоводческого хозяйства и разработать приложение, реализующее выявленные возможности.

В основе работы приложения лежит обработка баз данных. Это определило инструменты разработки: среда разработки MS Visual Studio, язык программирования C#, система управления базами данных SQL Server.

Программа прошла апробацию и уже активно используется рыбоводами.

Так как данная программа проста в использовании и не имеет аналогов, она востребована на территории Республики Карелия и других регионов. В дальнейшем, возможно распространение на территории стран, выращивающих

форель: Финляндия, Швеция. Также можно адаптировать программу для ферм, выращивающих другие виды рыб.

Список источников и литературы

1. XAML . [Электронный ресурс]. – Способ доступа: URL : <https://ru.wikipedia.org/wiki/XAML> . - (дата последнего обращения: 10.09.2018)
2. Windows Presentation Foundation . [Электронный ресурс]. – Способ доступа: URL : https://ru.wikipedia.org/wiki/Windows_Presentation_Foundation . - (дата последнего обращения: 10.09.2018)
3. Информация о деятельности агропромышленного комплекса Республики Карелия за январь-сентябрь 2017 года / информация министерства сельского и рыбного хозяйства Республики Карелия . [Электронный ресурс]. – Способ доступа: URL : <http://msx.karelia.ru/ministerstvo/910848500/7051798657/> . - (дата последнего обращения: 10.09.2018)
4. Сеть разработчиков Microsoft . [Электронный ресурс] . – Способ доступа: URL : <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/dn308572.aspx> . - (дата последнего обращения: 10.09.2018)
5. Служба поддержки Microsoft . [Электронный ресурс]. – Способ доступа: URL : <https://support.microsoft.com/ru-ru> . - (дата последнего обращения: 10.09.2018)
6. Форум разработчиков. [Электронный ресурс]. – Способ доступа: URL : <https://stackoverflow.com/> . - (дата последнего обращения: 10.09.2018)