

**ЧАСТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИЦЕЙ-ИНТЕРНАТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК»
Г. САРАТОВА**

**международная научно-практическая конференция
«ОТ ШКОЛЬНОГО ПРОЕКТА — К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КАРЬЕРЕ»
СЕКЦИЯ «В мире информатики и информационных технологий»**

**ПРИЛОЖЕНИЕ С ГРАФИЧЕСКИМ ИНТЕРФЕЙСОМ PyQt5
«Smart Food Calendar (SF Calendar)»**

Автор работы:

учащийся 9-1 класса

МАОУ “Физико-технический лицей №1”

Швецов Егор

Научный руководитель:

учитель информатики

МАОУ “Физико-технический лицей №1”

Рахманова Мария Николаевна

САРАТОВ, 2022

Оглавление

1. Введение	3
2. Основная часть	3
2.1 Выбор библиотеки для создания графического интерфейса	3
2.2 Разработка структуры приложения	4
2.3 Разработка БД	5
2.4 Разработка макетов окон	6
3. Заключение.....	9
4. Список используемых ресурсов.....	11

1. Введение

Smart Food Calendar – приложение, помогающее следить за своим рационом питания. Производит автоматизированный поиск по базе данных питательных веществ различных продуктов, хранит данные дневника питания, приводит статистику рациона питания, дает необходимые советы по его корректировке.

Идея создания такого приложения появилась у меня из-за потребности следить за своим рационом питания. Как известно, секрет здоровья нашего организма заключается в продуктах, которые мы употребляем в пищу. Но как уследить за тем, что мы съели? Записывать в блокнот? – Неудобно, да и к тому же, как обработать на бумаге большое количество информации?! Тут и приходят на помощь использование информационных технологий.

Цель:

Написание приложения, способного выполнять следующие функции:

- поиск энергетической ценности продуктов,
- хранение дневника питания в удобном для пользователя формате,
- редактирование данных,
- анализ дневника питания, вывод советов по корректировке рациона питания.

Задачи, которые в течение проекта мне пришлось решить:

- Выбор языка программирования и библиотеки для создания графического интерфейса,
- Проектирование структуры приложения,
- Выведение формул расчетов норм содержания белков, жиров и углеводов,
- Поиск подходящих средств-виджетов для вывода или получения различной информации,
- Разработка макетов окон с интерфейсом,
- Выбор типа базы данных, содержащей информацию об энергетической ценности конкретных продуктов, и ее проектирование.

2. Основная часть

2.1 Выбор библиотеки для создания графического интерфейса

Для языка программирования Python есть много способов создания приложений с графическим интерфейсом, в частности, уже знакомая мне библиотека tkinter. Она используется в большом числе кроссплатформенных приложений, написанных на Python. В этом проекте я буду рассматривать библиотеку PyQt5, так как ее возможности значительно богаче.

Для реализаций функций приложения мне понадобилось изучить следующие технологии:

- Возможности библиотеки PyQt5 для создания графического интерфейса
- Работа с датами с использованием библиотеки datetime.
- Несколько форм, их взаимодействие между собой
- Стандартный диалог получения информации, вручную написанный класс диалогового окна.
- Работа с файловыми структурами в python
- Работа с реляционными базами данных, освоение языка запросов SQL
- Создание Exe-пакета, README.md, requirements.txt

2.2 Разработка структуры приложения

Для создания взаимодействия между объектами интерфейса использовалась технология ООП. Программа реализована через классы окон, отвечающих за различные функции.

Спроектированные классы:

1. MainWindow,
2. PersonalDialog,
3. Cabinet,
4. Statistic,
5. HelloScreen,
6. Info.

Для хранения дневника питания и информации о продуктах было принято решение создать две базы данных.

Персональная информация и рекомендуемые продукты сохраняются в текстовых файлах.

Пример кода класса одного из окон:

```
class HelloScreen(QWidget, Ui_helloscreen):
    def __init__(self, other, SCREEN_SIZE):
        super().__init__()
        self.parent = other
        self.SCREEN_SIZE = SCREEN_SIZE
        self.setupUi(self)
        LOADING(self)
        self.setGeometry((SCREEN_SIZE[0] - 700) // 2,
(SCREEN_SIZE[1] - 500) // 2, 700, 500)
```

```

self.label_4.resize(41, 41)
self.pushButton.clicked.connect(self.dialog)

def dialog(self): # Запрос личной информации, если пользователь
подтвердил действие, то открытие рабочего стола
    self.d = PersonalDialog(self, self.SCREEN_SIZE)
    self.d.exec_()
    if self.d.isHidden() and self.d.accepted:
        file = open('personal_data.txt', 'r', encoding='utf-8')
        info = [x.strip().split() for x in file.readlines()]
        file.close()
        self.hide()
        self.parent.workspace(info[0][0])

```

2.3 Разработка БД

В процессе разработки приложения мне пришлось проектировать и работать с реляционными базами данных sqlite3, освоить язык запросов SQL: чтение, добавление, обновление, удаление данных.

Сначала самой полной мне показалась база продуктов Министерства сельского хозяйства США. Но все названия там были на английском языке. Мне это не подходило. Тогда я принял решение составлять базу данных собственноручно, основываясь на данных с сайта «Мой здоровый рацион». Все продукты были разбиты на категории для удобства поиска. Связь разделов осуществляется по id между двумя таблицами в БД.

Структура таблицы категорий в БД

		Отфильтровать...		Всего загружено строк: 35
	id	type		
1	1	Алкоголь		
2	2	Баранина и дичь		
3	3	Бобовые		
4	4	Варенья и джемы		
5	5	Вода и напитки		
6	6	Вторые блюда		
7	7	Выпечка		
8	8	Говядина и телятина		
9	9	Грибы		
10	10	Десерты		
11	11	Детское питание		
12	12	Жиры и масла		
13	13	Заготовки		
14	14	Закуски		
15	15	Каша		
16	16	Кондитерские изделия		
17	17	Крупы, мука, макароны		
18	18	Молочные продукты		
19	19	Напитки		
20	20	Овощи и зелень		

Структура таблицы продуктов БД

		Отфильтровать...		Всего загружено строк: 7460				
	index	product	kilocalories	protein	fats	carbohydrate	type	weight
1	0	LOMA LINDA Большие сосиски, низкожирные, консервированные, неприготовленные	154 кКал	23,1 г	4,7 г	4,9 г	3	100
2	1	MORI-NU, Тофу, мягкий, шелковый	55 кКал	4,8 г	2,7 г	2,9 г	3	100
3	2	MORI-NU, Тофу, твердый, шелковый	62 кКал	6,9 г	2,7 г	2,4 г	3	100
4	3	MORI-NU, Тофу, экстра твердый, шелковый	55 кКал	7,4 г	1,9 г	2 г	3	100
5	4	Арахис	552 кКал	26,3 г	45,2 г	9,9 г	3	100
6	5	Арахис	567 кКал	25,8 г	49,24 г	7,63 г	3	100
7	6	Арахис валенсия	570 кКал	25,09 г	47,58 г	12,21 г	3	100
8	7	Арахис валенсия жаренный на масле, без соли	589 кКал	27,04 г	51,24 г	7,4 г	3	100
9	8	Арахис валенсия жаренный на масле, с солью	589 кКал	27,04 г	51,24 г	7,4 г	3	100
10	9	Арахис вареный, с солью	318 кКал	13,5 г	22,01 г	12,46 г	3	100
11	10	Арахис вирджиния	563 кКал	25,19 г	48,75 г	8,04 г	3	100
12	11	Арахис вирджиния жаренный на масле, без соли	578 кКал	25,87 г	48,62 г	10,96 г	3	100
13	12	Арахис вирджиния, жаренный на масле, с солью	578 кКал	25,87 г	48,62 г	10,96 г	3	100
14	13	Арахис жаренный	626 кКал	26 г	52 г	13,4 г	3	100
15	14	Арахис жаренный без масла, без соли	587 кКал	24,35 г	49,66 г	12,86 г	3	100
16	15	Арахис жаренный без масла, с солью	587 кКал	24,35 г	49,66 г	12,86 г	3	100
17	16	Арахис жаренный на масле, без соли	599 кКал	28,03 г	52,5 г	5,86 г	3	100
18	17	Арахис жаренный на масле, с солью	599 кКал	28,03 г	52,5 г	5,86 г	3	100
19	18	Арахис испанский	570 кКал	26,15 г	49,6 г	6,33 г	3	100
20	19	Арахис испанский, жаренный на масле, без соли	579 кКал	28,01 г	49,04 г	8,55 г	3	100

2.4 Разработка макетов окон

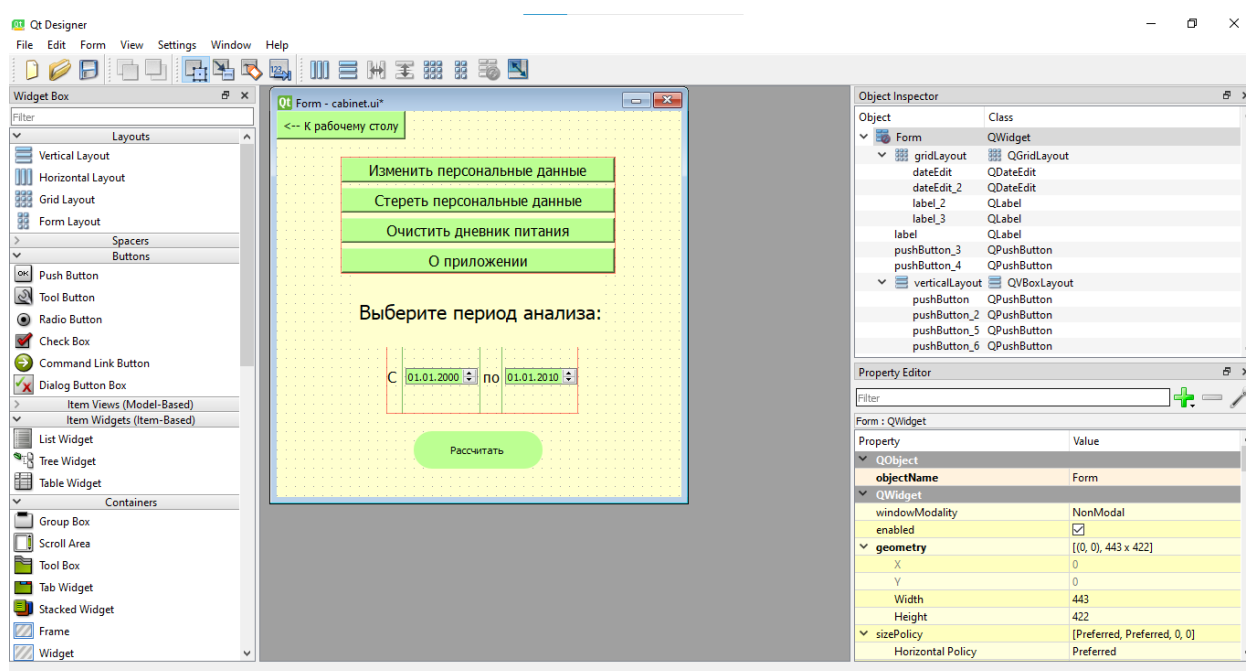
Для каждого окна был спроектирован свой интерфейс с использованием цветов, сочетающихся между собой. Для создания объектов графического интерфейса использовались файлы коллекции ресурсов Qt Designer (Resource Collection Files, .qrc)

Ресурсы, связанные с приложением, указываются в файле .qrc, формат файла основан на XML, в котором перечисляются файлы на диске и опционально присваивает им имя ресурса, которое приложение должно использовать для доступа к ресурсу.

Загрузка ui-файла была очень удобна, когда мое приложение находилось на стадии разработки и мне постоянно надо вносить какие-либо изменения в интерфейс. В таких случаях постоянная конвертация файла только замедляет процесс разработки. На самом деле конвертация происходит и в этом случае: метод `uiic.loadUi()` выполняет эту конвертацию каждый раз при запуске приложения (а точнее каждый раз, когда выполняется эта строчка кода), что может сильно снизить производительность приложения.

Поэтому хорошей методикой будет следующая:

- На этапе разработки подключать интерфейс с помощью ui-файлов
- Для релиза сконвертировать весь интерфейс в классы Python с помощью утилиты `ruic5`



Проектирование макета окна в Qt designer

Все основные окна приложения См. приложение 1

Навигация по приложению.

Нас встречает приветственное окно, где с нами предлагает познакомиться виртуальный помощник Смарт. Чтобы с ним познакомиться, нужно нажать кнопку "Рассказать Смарту о себе". Там, возможно будет указать свою персональную информацию. После этого мы попадем на рабочий стол приложения. Здесь нас встречают персонализированные надписи, виджет календаря и таблицы. Таблицы нужны для того, чтобы работать с продуктами. В них указывается информация о продуктах: раздел, информация о содержании

БЖУ и Ккал. Поиск продуктов можно начать в строке редактирования. Можно выполнить поиск по названию, либо по категории. Нажимая определенные кнопки, пользователь сможет добавить, удалить или обновить данные. В правом верхнем углу находится кнопка “Личный кабинет”. Нажав на нее, пользователь перейдет в личный кабинет. Здесь он может изменить персональные данные, стереть персональные данные, а также очистить дневник питания или узнать информацию о приложении. Но самое главное – пользователь может выбрать период анализа и рассчитать норму нутриентов в своем рационе. В окне статистики анализа, выводятся показатели по БЖУ, а также строятся круговые диаграммы, отражающие их соотношение, но самое главное - выводятся советы по корректировке своего рациона питания.

2.5 Выведение формул расчетов

Для расчетов используются уравнения Харриса–Бенедикта, пересмотренные Розой и Шизгалом в 1984 году.

Ниже представлены сами формулы для мужчин и женщин.

Мужчины $BMR = 88.362 + (13.397 \times \text{вес в кг}) + (4.799 \times \text{рост в см}) - (5.677 \times \text{возраст в годах})$

Женщины $BMR = 447.593 + (9.247 \times \text{вес в кг}) + (3.098 \times \text{рост в см}) - (4.330 \times \text{возраст в годах})$

При расщеплении 1 грамма белков выделяется 17,6 кДж энергии, углеводов - 17,6 кДж энергии, жиров - 38,9 кДж энергии.

Тогда мы понимаем, что энергия должна быть пропорциональная распределена между нутриентами

Получаем,

Общая энергия (100%) = $(17,6 + 17,6 + 38,9) = 74,1$ КДж

Содержание нутриентов от общей массы:

Белки	$17,6 / 74,1 = 0,2375 \sim 24 \%$
Жиры	$38,9 / 74,1 = 0,5249 \sim 52\%$
Углеводы	$17,6 / 74,1 = 0,2375 \sim 24 \%$

2.6 Поиск подходящих средств-виджетов для вывода или получения различной информации

Библиотека PyQt5 предоставляет множество виджетов для отображения или считывания информации. Вот некоторые из них:

Название виджета	Назначение виджета
QPushButton	Простая кнопка
QLabel	Надпись
QCalendarWidget	Календарь
QDateEdit	Выбор даты из диапазона
QChart	Круговая диаграмма
QLCDNumber	Вывод цифр, как на экране калькулятора
QLineEdit	Строка редактирования
QComboBox	Выбор варианта из списка
QTableWidget	Таблица для отображения продуктов
QTextEdit	Текстовое поле

3. Заключение

В результате работы было создано приложение, выполняющее все функции, описанные в цели данного проекта. Приложение работоспособно и готово к использованию. Хочется, чтобы оно получило распространение и помогло людям следить за своим рационом питания.

Интересные идеи:

- Загрузочная анимация
- Непрерывный поиск в формате реального времени
- Приветственные, персонализированные надписи
- Работа с датами
- Построение круговой диаграммы с анимацией
- Добавление нескольких элементов в таблицу одновременно

Развитие

В возможностях развития своей идеи я рассматриваю переход от поддержки Windows к поддержке мобильных устройств, ведь заполнение дневника питания часто на них становится удобнее. К тому же появится возможность воспользоваться камерой смартфона, чтобы считывать штрих-коды продуктов, тем самым получая информацию об их энергетической ценности.

4. Список используемых ресурсов

Официальная документация QT, URL: <https://doc.qt.io/qt.html#qtforpython>

Мой здоровый рацион, URL: <https://health-diet.ru/>

Википедия — свободной энциклопедии, Уравнение Харриса–Бенедикта, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Harris-Benedict_equation

Приложение 1

SF Calendar

Пн

Вт

Ср

Чт

Пт

Сб

Вс

5

6

7

8

9

10

31

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

Вы заполняете 15 февраля 2022 г.

Название	Раздел	Масса
1 Булка с молочной ...	Хлеб и выпечка	120
2 Салат из свежих помидор...	Овощи и зелень	150
3 Рис белый длиннозерный...	Крупы, мука, макарены	200
4 Бутерброд закрытый с ...	Закуски	100
5 Вафли с жирowymi ...	Кондитерские изделия	100
6 Грибной суп	Первые блюда	200

Обновить

Удалить выбранные

Добрый вечер, Егор!

Личный кабинет

Начните поиск продуктов здесь

Чай

По названию

Название	Раздел	Белки	Жиры	Углеводы	ККал
1 Чай (сухая заварка)	Вода и напитки	20 г	5,1 г	4 г	140,9 кКал
2 Чай заваренный с лимоном	Вода и напитки	0,1 г	0 г	6,8 г	28 кКал
3 Чай заваренный с молоком	Вода и напитки	0,7 г	0,8 г	8,2 г	43 кКал
4 Чай заваренный с сахаром	Вода и напитки	0,1 г	0 г	7 г	28 кКал
5 Чай черный байховый (сухая заварка)	Вода и напитки	20 г	5,1 г	6,9 г	151,8 кКал
6 Чай, готовый к употреблению, ARIZONA iced tea, с ...	Вода и напитки	0 г	0 г	9,77 г	39 кКал
7 Чай, готовый к употреблению, Lipton BRISK, холодный...	Вода и напитки	0 г	0 г	8,81 г	35 кКал
8 Чай, готовый к употреблению, NESTLE, COOL NESTEA, ...	Вода и напитки	0 г	0 г	9,09 г	36 кКал
9 Чай, заваренный, приготовленный, на водопроводной ...	Вода и напитки	0 г	0 г	0,3 г	1 кКал
10 Чай, заваренный, приготовленный, на водопроводной ...	Вода и напитки	0 г	0 г	0,3 г	1 кКал
11 Чай, заваренный, приготовленный, на дистиллированн...	Вода и напитки	0 г	0 г	0,3 г	1 кКал
12 Чай, настojимый, непастеризованный, с ароматом...	Вода и напитки	7,4 г	0,18 г	73,52 г	345 кКал

Добавить

Рабочий стол приложения

Добро пожаловать в приложение Smart Food Calendar!

Здесь вы можете следить за балансом нутриентов в своём рационе питания.

S

Давайте знакомиться, я Smart, мне необходимо кое-что о вас узнать, а именно:

Рассказать Смарту о себе

<-- к рабочему столу

Изменить персональные данные

Стереть персональные данные

Очистить дневник питания

О приложении

Выберите период анализа:

С

20.02.2022

по

26.02.2022

Рассчитать

Приветственное окно и личный кабинет

Ваш результат (г)

Норма (г)

Совет

Белки

98

8129

Попробуйте такие продукты, как яичница-болтунья, тофу, сыр гейтуст

Жиры

104

9026

Попробуйте такие продукты, как сало, орехи, моцарелла

Углеводы

492

18995

Попробуйте такие продукты, как хлебные изделия из муки грубого помола, сливы с персиками, курага

Ваш результат

Белки

Жиры

Углеводы

Норма

Белки

Жиры

Углеводы

Выведение статистики