

Разработка web-ориентированного программного обеспечения, реализующего автоматизированное построение динамических графических пользовательских интерфейсов

Василян Артур Размикович, студент группы РК6-83Б

var19r219@student.bmstu.ru

Научный руководитель: Соколов Александр Павлович

Место проведения: МГТУ им. Н. Э. Баумана

Кафедра: Системы автоматизированного проектирования (РК-6)



Россия, Москва, 2023 г.

Содержание

- Введение.
- Подходы к разработке пользовательского интерфейса.
- Постановка задачи.
 - Цель и задачи.
 - Базовый принцип генерации GUI.
- Программная реализация.
 - Разработка тестового web-приложения.
 - Особенности генерации GUI на основе aINI.
 - Примеры генерации GUI на основе aINI.
- Заключение.

Введение

- **Интерфейс¹** — это совокупность средств, методов и правил взаимодействия, управления, контроля и т.д. между элементами системы.
- **Пользовательский интерфейс¹** — это разновидность интерфейсов, в котором одна сторона представлена человеком-пользователем, другая — машиной-устройством.
- **Графический пользовательский интерфейс¹ (GUI)** — это разновидность пользовательского интерфейса, в котором элементы интерфейса, представленные пользователю на дисплее, исполнены в виде графических изображений.

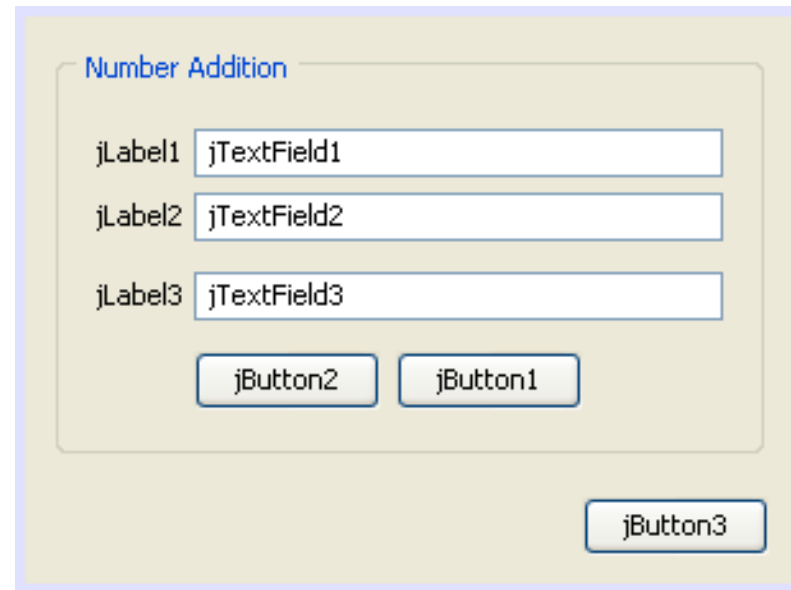


Рис. 1. Пример GUI

Подходы к разработке пользовательского интерфейса

На основе пользовательских целей¹.

Методы взаимодействия человека и ЭВМ:

1. **Ограничительный**. Пользователь должен иметь необходимые знания для того, чтобы самому планировать ход выполнения своего задания из предоставляемых ему операций.
2. **Направляющий**. Каждая из целей соответствует определенному пользовательскому заданию, которое может выполнить ЭВМ, взаимодействуя с пользователем.

Методический подход².

- Мониторинг действий оператора.
- Применение типовой системы показателей качества. Обеспечивается оценка качества пользовательского интерфейса.
- Программирование и документирование пользовательского интерфейса.
- Интерпретация сценария воздействия пользователя в стандартные программные процедуры.

Так же существует метод **построение пользовательского интерфейса с использованием интерактивного машинного обучения**³.

[1] Санковский Ю.Е. Метод построения оконного интерфейса пользователя на основе моделирования пользовательских целей. 1998

[2] Казаков Г.В., Корянов В.В., Чемирисов В.В., Уваров А.В. Методический подход к созданию универсального пользовательского интерфейса. 2020.

[3] Юркин В.А., Сараджишвили С.Э. Построение пользовательского интерфейса с использованием интерактивного машинного обучения. 2020.

Постановка задачи

Цель и задачи

Цель: разработать web-ориентированное программное обеспечение, обеспечивающее автоматизацию построения динамических пользовательских интерфейсов.

Задачи:

- Рассмотреть существующие подходы разработки GUI.
- Разработать тестовое web-приложение и запустить его на тестовом сервере.
- Разработать ПО для генерации интерфейса.
- Запустить на тестовом сервере разработанное web-приложение с использованием сгенерированного интерфейса.

Постановка задачи

Базовый принцип генерации GUI

- На рис.1 слева представлены предметно-ориентированные языки (Domain-Specific Language, DSL), с помощью которых можно описать элементы интерфейса для дальнейшей генерации.
- В рамках проекта был выбран aINI из-за несложного синтаксиса.

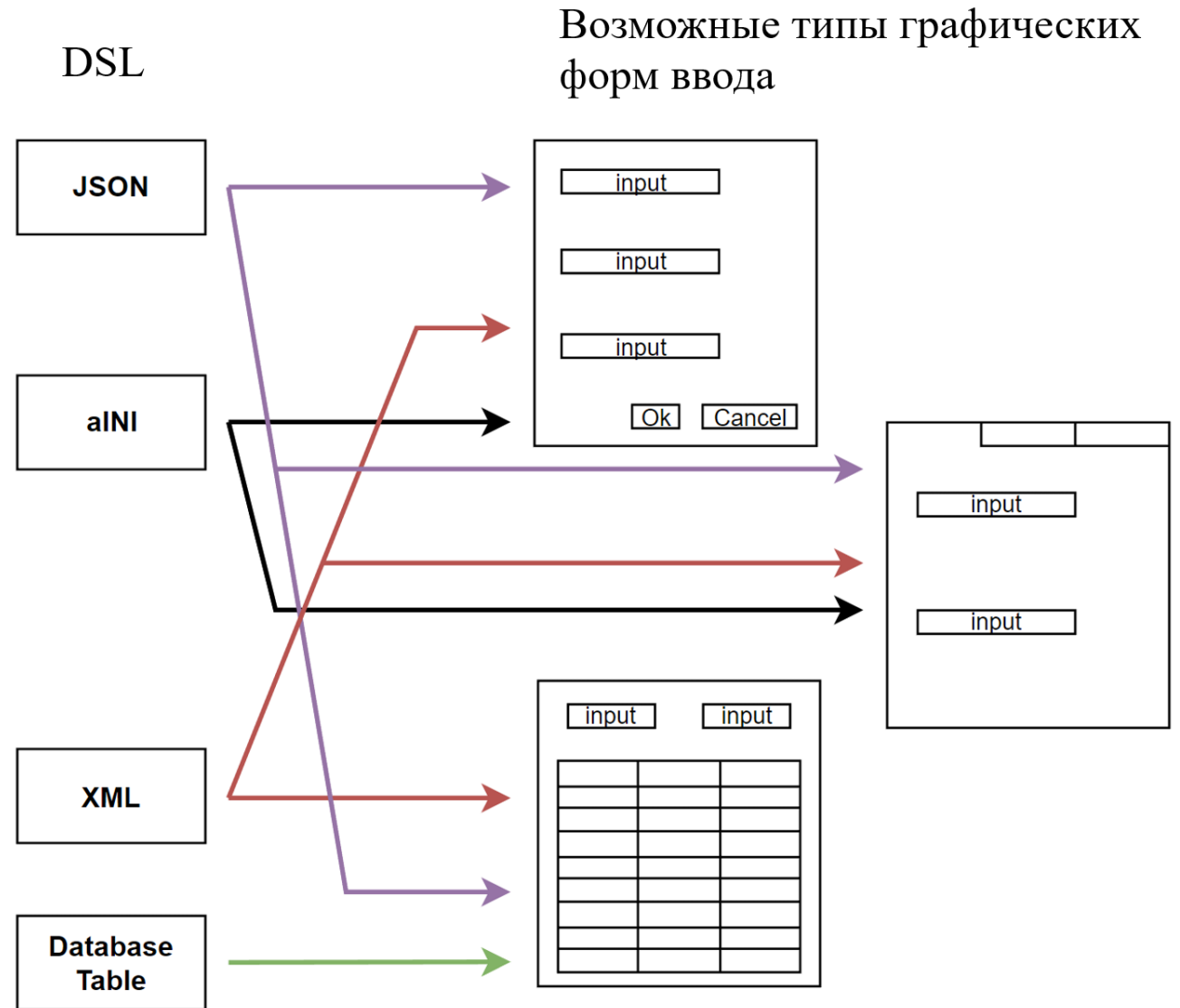


Рис. 2. Схема базового принципа генерации GUI на основе DSL

Программная реализация

Разработка тестового web-приложения

- Использовались: Django¹, Docker², Nginx³.

```
avasilyan@sandbox: ~  
Windows PowerShell  
(C) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.  
Попробуйте новую кроссплатформенную оболочку PowerShell (https://aka.ms/pscore6)  
PS C:\Users\нк> ssh avasilyan@195.19.40.68  
Enter passphrase for key 'C:\Users\нк/.ssh/id_rsa':  
Linux sandbox 5.10.0-15-amd64 #1 SMP Debian 5.10.120-1 (2022-06-09) x86_64  
  
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
Last login: Sun Dec 11 19:04:02 2022 from 79.139.180.171  
avasilyan@sandbox:~$
```

Рис. 3. Вход на сервер



The install worked successfully! Congratulations!

You are seeing this page because `DEBUG=True` is in your settings file and you have not configured any URLs.

Рис. 4. Приветственное окно Django

[1] Django — это Python web-фреймворк, с помощью которого можно вести разработку web-приложения.

[2] Docker — программное обеспечение, применяемое для разработки web-приложений в средах с поддержкой контейнеризации.

[3] Nginx — веб-сервер и почтовый прокси-сервер.

Программная реализация

Особенности генерации GUI на основе aINI

- `urlpatterns` — список всех URL, которые обрабатываются web-приложением.
- `menu` — функция-представления, которая сопоставлена с адресом URL с помощью функции `path()` и которая обрабатывает запрос по этому адресу.

```
...
urlpatterns = [
    path("", menu, name="menu"),
    path("F1/", input1, name="input1"),
    path("F2/", input2, name="input2"),
    path("F3/", input3, name="input3")
]
...
```

Листинг 1. Содержимое файла `urls.py`

- В функции `menu` используется HTML файл (`menu.html`), который был сгенерирован с помощью преобразователя данных в формате aINI в HTML-код.

```
def menu(request):
    return render(request, "menu.html")
```

Листинг 2. Функция-представления `gui` в `views.py`

- В разработке программы для генерации HTML файла на основе aINI использовалась библиотека `ryparsing`¹.

Программная реализация

Примеры генерации GUI на основе aINI

```
F1 = [input1]//Test1  
F2 = [input2]//Test2  
F3 = [input3]//Test3
```

Рис. 5. config файл

Здравствуйте! Выберите один из предложенных вариантов.

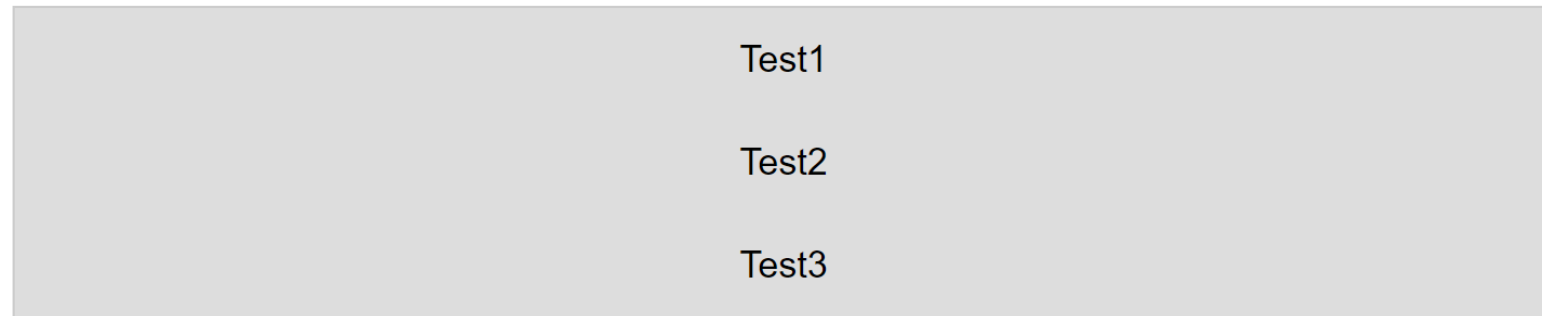


Рис. 6. Результат генерации (Меню)

Программная реализация

Примеры генерации GUI на основе aINI

```
[sec1]//Вкладка 1
x=25//Параметр X
y=@y@//Параметр Y
box1=[0]{0|1}//Флажок 1
box2=[1]{0|1}//Флажок 2
[sec2]//Вкладка 2
q=ABC//Параметр Q
box3=[0]{0|1}//Флажок 3
ParametersFile=[file]//Выберите требуемый файл
//МГТУ им. Н. Э. Баумана
[https://bmstu.ru]//Дополнительная информация
```

Рис. 7. Входные данные в формате aINI

Вкладка 1

Вкладка 2

Параметр X

25

Параметр Y

☐ Флажок 1

☒ Флажок 2

Отправить

Назад

Вкладка 1

Вкладка 2

Параметр Q

ABC

☐ Флажок 3

Выберите требуемый файл

Выберите файл

Файл не выбран

МГТУ им. Н. Э. Баумана

[Дополнительная информация](https://bmstu.ru)

Отправить

Назад

Рис. 8. Результат генерации (страница с полями ввода)

Заключение

- Разработано программное обеспечение для преобразования файлов в формате aINI в файлы формата HTML и генерации дополнительного Python-кода;
- в рамках Django было разработано web-приложение, использующее сгенерированный интерфейс;
- автоматизированное построение GUI на основе данных в формате с простым синтаксисом (например, aINI) позволяет быстро создавать графические формы ввода;
- разработанное программное обеспечение, в том числе удобно тем, что формат ввода и вывода стандартизированы, что обеспечивает доступность результата генерации автору исходного файла в формате aINI.

Спасибо за внимание!