

МАСШТАБИРУЕМЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ IPYWIDGETS

Экизян А. Х., Щербина Д. Н.

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»,

НИТЦ Нейротехнологий,

г. Ростов-на-Дону

E-mail: ekizyan@sfedu.ru

Использование скриптбуков широко вошло в практику развития вычислительных навыков у студентов [1]. Скриптбуки удобны для быстрого последовательного решения исследовательских задач с использованием популярных библиотек на языке Python. Благодаря своей универсальности и простоте Python является одним из самых популярных инструментов разработки, причем наблюдается бурный рост числа программных пакетов на этом языке во всех областях науки и техники.

Потребность в интерактивной визуализации [2] в скриптбуках реализуется средствами библиотеки `ipywidgets`, которая позволяет создавать интерактивные компоненты (виджеты) в Jupyter Notebook. Библиотека охватывает широкий набор элементов управления: кнопки, слайдеры, переключатели и т. д., с помощью которых можно подбирать параметры расчетных алгоритмов, контролируя результаты вычислений с помощью наглядных визуализаций. Синхронизация атрибутов HTML-элементов интерфейса с объектами этих элементов в Python поддерживается через протокол `websocket` средствами библиотеки `traitlets`.

Потребность в повторном многократном использовании удачного алгоритма действий породила ряд решений для конвертации скриптбука в отдельное приложение. Например, с помощью библиотеки `Voila`, скриптбук можно быстро преобразовать в приложение, которое может быть использовано локально или передано коллегам. Такие приложения удобны для разметки датасетов и настройки гиперпараметров моделей машинного обучения. При развертывании в качестве самостоятельного сервера созданный сайт может обслуживать нескольких клиентов, запуская отдельную вычислительную среду для каждого обратившегося пользователя. В случае достаточно сложных приложений с множеством виджетов в интерфейсе и тяжелых вычислений (например, нейросетевых) в ядре `ipython`, ресурсов выделенного сервера хватает лишь на небольшое количество одновременных пользователей. Кроме того, пользователи таких приложений могут страдать от медленного запуска и обрывах связи из-за особенностей веб-браузеров.

В среде коммерческих веб-разработчиков для создания Интернет-сайтов получили развитие фреймворки, уводящие разработчиков от работы с

HTML, CSS, JavaScript в сторону модульных компонентов со сложным поведением. Компоненты служат для создания повторно используемых модульных структур, из которых собирается приложение. Такие фреймворки эволюционировали параллельно с усложнением JavaScript и повышением возможностей веб-браузеров. Каждый из таких фреймворков породил свое сообщество, исповедующее свою парадигму разработки со своими инструментами, требующими знания JavaScript, глубокое освоение которых для рядового студента или исследователя не представляется возможным.

Недавний прогресс в дизайне и функциональности интерактивных компонентов существенно упростил масштабирование приложений с использованием экосистемы `ipywidgets` до уровня промышленных стандартов. Разработчики из компании `widgetti` под крышей проекта `Solara` предложили современно выглядящие виджеты, основанные на компонентах пользовательского интерфейса `vuetify`, которые реализуют спецификацию `Material Design` от Google с помощью фреймворка `Vue.js`. Также они внедрили способ написания повторно используемых компонентов в стиле фреймворка `React`, но уже на языке `Python`. `Solara server` очень эффективно отображает `ipywidgets` в браузере и заботится о многих других вещах, таких как маршрутизация многостраничных приложений и создание статических сайтов. Одним из ключевых преимуществ `Solara` является использование декларативного подхода к созданию интерфейсов, где автоматически синхронизируется состояние данных и интерфейса. Это позволяет разработчикам сосредоточиться на логике приложения, а не на деталях реализации интерфейса. В результате владея навыками использования виджетов в блокноте `Jupyter` (в т. ч. на платформах `Google Colab` и `Kaggle`) можно ценой небольших усилий получить полноценный сайт для решения текущих исследовательских задач.

Таким образом, в результате развития стека технологий на основе `ipywidgets` формируется новый подход к разработке компонентных веб-приложений, которые совмещают в себе мощные средства современной научной аналитики с легкостью создания и развертывания, доступной студентам.

Литература

1. Щербина Д. Н. Скриптбук для биологов // Современные информационные технологии: тенденции и перспективы развития. Материалы XXV научной конференции (Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, 17–18 мая 2018 г.). – Ростов-на-Дону, Таганрог: Изд-во ЮФУ, – 2018. – Р. 190–191.
2. Ochkov V. F., Tikhonov A. I. Interactive Applications with Graphic User Interfaces for STEM Engineering Education // 7th International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino) / – 2024. – Р. 1–8.