

VIDEOBOX: ИНТЕРАКТИВНЫЙ ВИДЖЕТ ДЛЯ ПОКАДРОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВИДЕОЗАПИСЕЙ

Щербина Д. Н.

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»,

НИТЦ Нейротехнологий,

г. Ростов-на-Дону

E-mail: dnsherbina@sfsedu.ru

Для решения задачи покадрового исследования экспериментальных видеозаписей синхронно с просмотром развертки биосигналов был реализован интерактивный виджет на основе `ipywidgets`. Jupyter Widgets – это система представления интерактивных элементов управления JavaScript для объектов Python в ядре Jupyter (`ipykernel`). Необходимость собственной разработки объяснялась отсутствием необходимого функционала в пакетах для решения похожих задач. Наиболее продвинутым альтернативным решением для покадрового просмотра видео непосредственно в Jupyter можно назвать Quick and Simple Labeler, в котором видео показывается в теге `<video>`, что подразумевает полную загрузку файла, что неприемлемо в нашем случае.

Составной виджет VideoBox был реализован как совокупность взаимосвязанных стандартных элементов `ipywidgets`. На рисунке показан интерфейс при синхронном просмотре двух видео (экранного и фронтально-лицевого), записанных параллельно в ходе психофизиологического исследования (панели управления позиционированием во времени и отображения биосигналов не показаны).

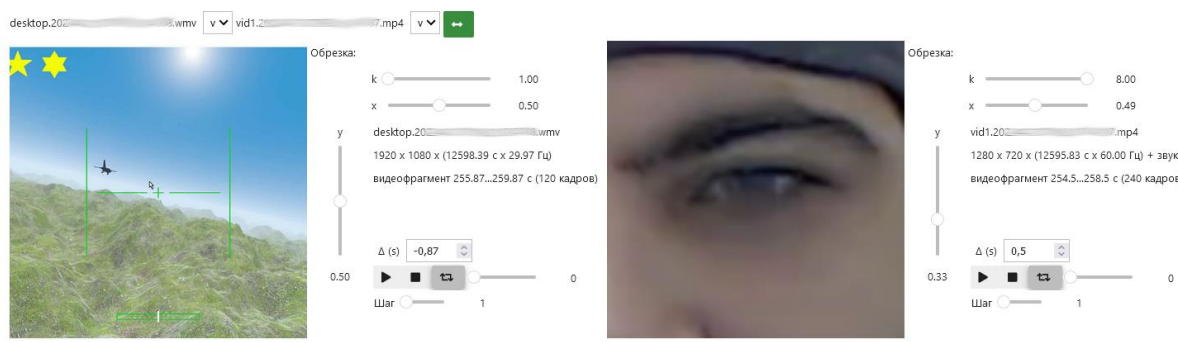


Рис. Внешний вид двух виджетов VideoBox с синхронизированным покадровым просмотром

В верхней части интерфейса отображены найденные для данного исследования медиафайлы с соответствующими выпадающими списками представления. При выборе `v` (как на рисунке) – отображается видеопоток

из этих файлов. Выбор пробела в выпадающем списке позволяет скрыть виджет для ускорения работы остального интерфейса. Для работы с видео применялся компонент VideoFileClip из пакета moviepy, в котором реализованы функции получения кадров по заданной временной метке с помощью вызова программы ffmpeg с соответствующими командами [1]. Такой подход позволяет экономить на операциях чтения диска при быстрых прыжках по многочасовым записям, использовать возможности ffmpeg для перекодировки и обрезки. Издержкой такого подхода при развертывании приложения с помощью библиотеки Voila на выделенном сервере было то, что для каждого пользователя для каждого открытого виджета VideoBox был запущен процесс ffmpeg с открытым на чтение сетевым видеофайлом.

Функционал виджета построен вокруг отображения текущего кадра средствами widgets.Image, значение которого на лету меняется на бинарное представление картинки в формате PNG. Картинку можно интуитивно кадрировать с помощью трех слайдеров путем 1–8-кратного зума и перемещения влево-вправо и вверх-вниз. Так, например можно сосредоточиться на нужной детали видеоряда. Поле ввода с обозначением Δ (s) служит для подбора задержки видео от биосигнала. Если все подобрано правильно, то при позиционировании на каком-то моменте эксперимента, картинка в виджете будет подобрана с точностью до кадра с учетом этой задержки и частоты работы камеры. Часто по одному кадру трудно оценить происходящее на видео — поэтому в виджете реализовано проигрывание 4-секундного фрагмента. Проигрывание можно запустить, остановить в любом месте или зациклить. Также в пределах фрагмента можно перетаскивать бегунок мышкой или клавишами для детального покадрового просмотра. Самый нижний элемент Шаг предназначен для установления ускоренного в 5 или 10 раз проигрывания в цикле.

Фиксированная длительность фрагмента позволяет синхронизировать проигрывание нескольких виджетов. Так, по нажатию кнопки со стрелочками справа в верхней части интерфейса (см. рис) запускается синхронное зацикленное проигрывание всех открытых виджетов с перемещением курсора вдоль временной оси развертки биосигналов (не показано на рисунке), что позволяет оценить происходящее в эксперименте с нескольких точек зрения. Сдержанность текстовых меток в дизайне виджета компенсируется тем, что при застывании курсора мыши над любым элементом всплывает подсказка.

Представленный виджет VideoBox может использоваться как в составе исследовательских приложений, так и в учебных блокнотах, в которых интерактивные виджеты уже десятилетие служат для развития алгоритмического мышления студентов [2].

Литература

1. *Subhash V.* Quick Start Guide to FFmpeg: Learn to Use the Open Source Multimedia-Processing Tool like a Pro. – Berkeley, CA: Apress, 2023.
2. *Щербина Д. Н.* Jupyter Notebook как среда для развития алгоритмического мышления студентов / Материалы конференции "Современные информационные технологии: тенденции и перспективы развития". Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2015. С. 520–521.