

لغو و دوباره انجام دهید!! (Undo and Redo)

احتمالا تا به حال در برنامه هایی مانند paint، text editor، یا خیلی دیگر از برنامه هایی که با آنها سروکار دارید عملیات Undo و Redo را انجام داده اید. اینکار در کیبورد با استفاده از shortcut های `ctrl+z` برای undo و `ctrl+y` برای redo انجام می شود. هدف ما در این پروژه این است که این 2 عملیات را به عنوان یک feature به پروژه paint اضافه کنیم.

نصب و راه اندازی پروژه

ابتدا Source code برنامه Paint را از [این لینک](#) دانلود کنید.

در صورتی که ابزار مدیریت پکیج پایتون (pip) در کامپیوتر شما نصب نیست از [اینجا](#) می تواند آن را دانلود و نصب کنید.

برای اجرای کد باید کتابخانه PyQt5 که یک کتابخانه برای گرافیک در پایتون است را نصب کنید.

جهت نصب این کتابخانه، دستور `pip install PyQt5` را در ترمینال وارد کنید.

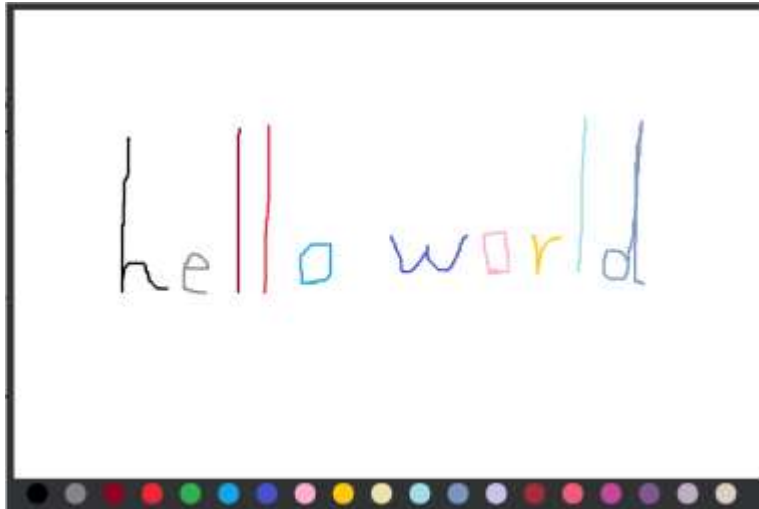
برنامه را اجرا کنید.



اگر تصویر بالا را دیدید یعنی عملیات نصب کتابخانه و اجرای برنامه به درستی انجام شده است.

قسمت مستطیلی شکل سفید بالای صفحه یک بوم نقاشی است که می توانید روی آن با mouse خط بکشید (مانند برنامه paint در windows)

در قسمت پایین صفحه یک نوار مشاهده می کنید که با کلیک روی هر رنگ، رنگ قلم شما تغییر می کند.



جهت آشنایی با پروژه بهتر است خودتان چندین بار نوشتن با قلم های مختلف را تست کنید.

عملیات Undo

منظور از عمل Undo این است که آخرین عمل انجام شده توسط ما از بین برود و ما به وضعیت یک مرحله قبل باز گردیم.

به عنوان مثال در تصویر بالا آخرین کاری که انجام شده است، رسم حرف **d** در کلمه world است. بنابراین اگر یکبار Undo انجام شود، این حرف پاک می شود و تصویری که کاربر می بیند به شکل زیر است:

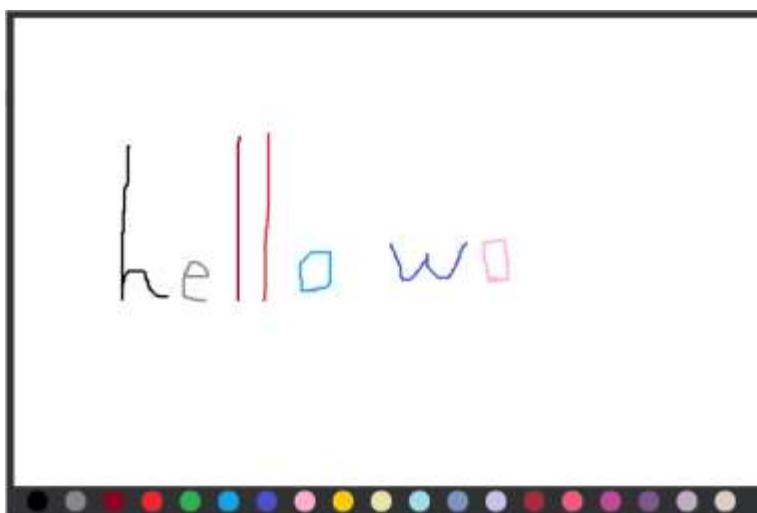


اگر یکبار دیگر Undo انجام شود حرف **l** نیز پاک می شود و به همین صورت با هر بار Undo کردن، آخرین کاری که انجام داده ایم از بین می رود.

عملیات Redo

عمل Redo نیز برعکس عمل Undo است. یعنی اگر یکبار Undo انجام شود و وضعیت مان یک مرحله عقب برود، Redo ما را یک مرحله جلو می برد و دوباره به همان وضعیت اولیه می رسم.

به عنوان مثال فرض کنید مانند تصویر اول کلمه hello world را در بوم نقاشی نوشته ایم. پس از آن 3 بار undo انجام داده ایم و 3 عمل آخرمان از بین رفته اند، یعنی حروف d، l و r پاک شده اند و کلمه باقی مانده hello wo است.



حال اگر یکبار Redo انجام دهیم حرف r باز می گردد.



اگر یکبار دیگر Redo انجام دهیم حرف l نیز باز میگردد و بار سوم نیز d باز می گردد.

پس از این اگر Redo انجام دهیم هیچ اتفاقی نمی افتد.

نکته: بهتر است شما نیز از shortcut های ctrl+z (برای Undo) و ctrl+y (برای Redo) استفاده کنید ولی استفاده از هر راه دیگری (مثلا قرار دادن دو button برای Undo و Redo) بلامانع است.

قسمت امتیازی پروژه

در برنامه های paint، گزینه ای وجود دارد که fill نام دارد که اگر آن را انتخاب کرده و روی یک نقطه از صفحه کلیک کنید در صورتی که صفحه خالی باشد، تمام صفحه و در صورتی که روی صفحه تان خط وجود داشته باشد، قسمت بسته ای که روی آن کلیک کرده اید به آن رنگ تغییر پیدا می کند.

برای فهم بیشتر می توانید برنامه paint را باز کرده و از قسمت tools گزینه fill with color را انتخاب کنید و در حالات مختلف عمل fill را انجام دهید.

راهنمایی: گاهی به الگوریتم های dfs و bfs بیاندازید. (مخصوصا bfs)

نکات مهم

- تمیز و منطقی بودن کد تان اهمیت دارد.
- پیچیدگی زمانی و فضایی هر عمل Undo و Redo مهم است. (برای پیاده سازی این action ها راه های متعددی وجود دارد و سعی کنید راهتان را بهینه و بهینه تر کنید)
- قسمت امتیازی از 2 جهت بسیار مفید است: یک اینکه الگوریتم bfs و dfs را یاد می گیرید. دو اینکه اگر بخواهید آپشن fill را اضافه کنید می فهمید که پروژه تان باید ساختارمند باشد تا بتوانید به راحتی به آن feature اضافه کنید و تلاش و فکر کردن برای تعیین ساختار بسیار ارزشمند است. (باید یک system مناسب برای پروژه design کنید)
- نوشتن Document برای پروژه (markdown) و قرار دادن پروژه در Github نمره امتیازی دارد.

امتیازدهی

- انجام دادن صحیح عمل Undo: 50 امتیاز
- تمیز بودن کد Undo (منطقی بودن کد و کدهای به جا و درست): 25 امتیاز
- بهینه بودن زمانی و فضایی کد Undo: 35 امتیاز
- انجام دادن صحیح عمل Redo: 50 امتیاز
- تمیز بودن کد Redo (منطقی بودن کد و کدهای به جا و درست): 25 امتیاز
- بهینه بودن زمانی و فضایی کد Redo: 35 امتیاز
- انجام دادم صحیح عمل Fill: 50 امتیاز
- تمیز بودن کد Fill (منطقی بودن کد و کدهای به جا و درست): 25 امتیاز
- بهینه بودن زمانی و فضایی کد Fill: 35 امتیاز
- سیستم پروژه شما در صورت داشتن آپشن Fill: 50 امتیاز
- Document: 15 امتیاز
- Github: 5 امتیاز

(موفق باشید :)