

به نام خدا



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
( پلی تکنیک تهران )

رایانش ابری

تمرین اول

آشنایی با برخی از خدمات ابری

طراحان تمرین:

آقایان نجفی زاده و رجبی

استاد درس:

جناب آقای دکتر جوادی

## مقدمه

در این تمرین شما قرار است یک سرویس اجرای کار<sup>1</sup> را پیاده‌سازی کنید. هدف از این تمرین، آشنایی و کار با سرویس‌های خدمات ابری می‌باشد. از این سرویس‌ها در جهت ایجاد پایگاه داده، ذخیره‌سازی فایل، اجرای کار و ارسال ایمیل و داده استفاده خواهید کرد.

در این سرویس، هر کار به صورت یک فایل شامل کد تعریف می‌شود، که باید اجرا و نتیجه آن به کاربر بازگردانده بشود. هر کاربر می‌تواند یک یا چند فایل شامل کدهای پایتون، سی، سی‌پلاس‌پلاس یا جاوا را بر روی سرور آپلود کند و بعد از آن، هر فایل را اجرا کند. در نهایت باید نتیجه اجرای کاربر تحت عنوان یک ایمیل برایش ارسال شود. در صورتی که فایل کاربر دارای خطا بود، باید از اجرای دوباره آن جلوگیری کنید و یک ایمیل هشدار برای کاربر ارسال بشود. توجه کنید که باید مشخص باشد هر کار توسط چه کاربری ایجاد شده‌است؛ همچنین کاربران فقط بتوانند فایل‌های ایجاد شده توسط خودشان را اجرا کنند.

## شرح پروژه

سرویزی که شما پیاده‌سازی می‌کنید از سه سرویس بک‌اندی و شش سرویس ابری تشکیل شده‌است که در ادامه هریک از این سرویس‌ها را شرح می‌دهیم.

---

<sup>1</sup> Job

## سرویس اول

این سرویس یک سرور HTTP است که چهار API در اختیار کاربران قرار می‌دهد تا بتوانند از نرم‌افزار ما استفاده کنند.

### API مربوطه به احراز هویت کاربران

در این API شما باید اطلاعات کاربران (ایمیل کاربر و رمز عبور) را از آن‌ها دریافت کنید و با استفاده از سرویس Auth0 احراز هویت کاربران را انجام بدهید و به آن‌ها یک token بازگردانید. اگر کاربر از قبل ثبت شده بود باید احراز هویت انجام بشود و پس از آن token بازگردانده بشود، در غیر این صورت ابتدا باید اطلاعات کاربر در پایگاه داده ذخیره بشود و سپس یک token برای کاربر بازگردانده بشود. توجه کنید که در این token شما باید ایمیل کاربر را قرار دهید.

### API مربوطه به آپلود فایل

در این API شما باید از کاربر یک فایل به همراه باقی اطلاعات شامل ورودی‌های برنامه و زبان برنامه‌نویسی دریافت کنید. سپس باید فایل را در یک سرویس ذخیره‌سازی فایل مانند S3 ذخیره کنید، همچنین مابقی اطلاعات کاربر را در پایگاه داده ذخیره کنید.

شمای پیشنهادی: (جدول uploads)

id (key)	email (user)	inputs	language	enable
----------	--------------	--------	----------	--------

id: primary key for each upload  
email: user email (uploader person)  
inputs: program inputs (example: "1\n2\n3")  
language: py-cpp-c-java  
enable: 0 (can execute file) or 1 (cannot execute file)

## API مربوط به اجرای فایل

در این API شما باید از کاربر شناسه یک فایل آپلود شده را دریافت کنید و در صورتی که مشخصه enable آن برابر ۰ است، یک شناسه یکتا را برای سرویس دوم ارسال کنید تا عملیات ایجاد کار انجام بشود. برای ارسال کلید یکتا به سرویس دوم نیاز است تا از یک Message Broker مانند RabbitMQ استفاده کنید. اگر مقدار enable برابر ۱ بود، باید از ایجاد درخواست اجرا جلوگیری بشود.

## API مربوط به دریافت وضعیت کارها

در این API شما باید لیستی از اجراهای انجام شده توسط کاربر به همراه نتیجه اجرا و اطلاعات دیگر مانند زمان درخواست اجرا و فایل اجرا شده را بازگردانید (بازگرداندن لینک فایل اجرا شده کفایت می‌کند). توجه کنید که اگر درخواست اجرای فایل داده شده باشد اما هنوز اجرای آن به اتمام نرسیده است باید وضعیت in progress داشته باشد. در صورت اتمام، وضعیت آن باید done باشد.

شمای پیشنهادی: (جدول results)

id (key)	job (foreign key)	output	status	execute date
----------	-------------------	--------	--------	--------------

id: primary key for each result

job: a foreign key for job table

output: the program output (code execution result)

status: in progress-done

execute date: date and time of execution

## سرویس دوم

این سرویس فرآیند ایجاد کار را انجام می‌دهد. در این سرویس ابتدا شناسه ارسال شده بر روی RabbitMQ دریافت می‌شود و سپس اطلاعات فایل اجرایی از پایگاه داده خوانده می‌شود. در صورتی که خطا یا مانعی برای اجرای فایل وجود نداشت باید محتوای فایل به همراه زبان برنامه‌نویسی آن و ورودی‌های برنامه را به شکل یک query string در بیاورد و در پایگاه داده ذخیره کند.

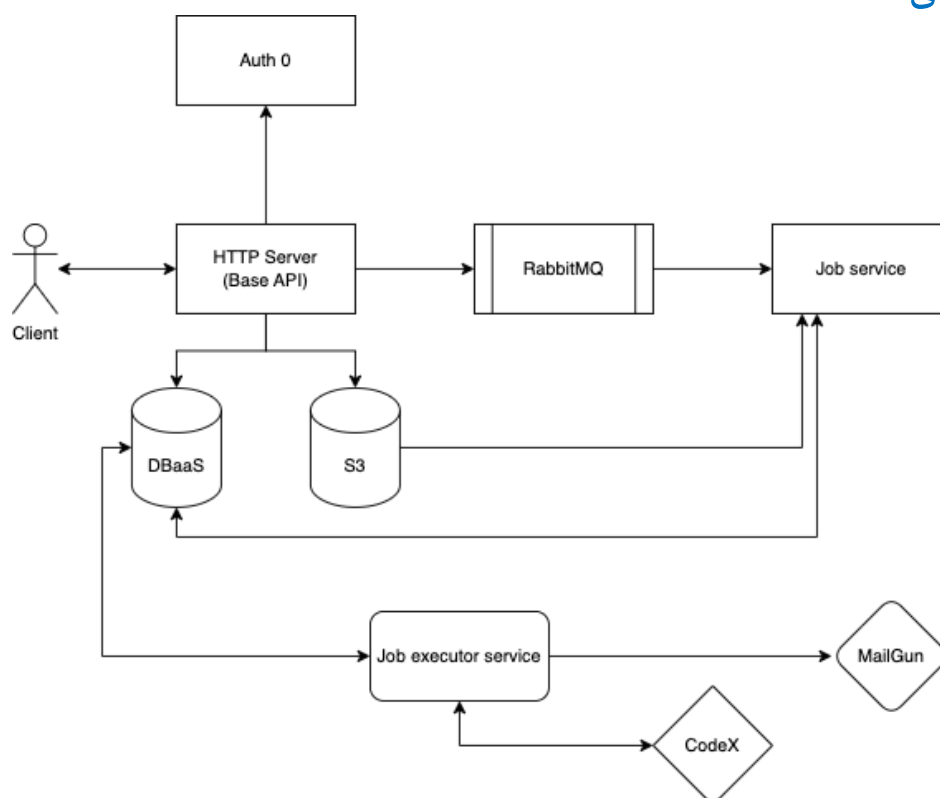
شمای پیشنهادی: (جدول jobs)

id (key)	upload (foreign key)	job (query string)	status
----------	----------------------	--------------------	--------

id: primary key for each job  
upload: a foreign key for upload table  
job: the query string of job  
status: none-executed

## سرویس سوم

این سرویس مسئول اجرای کارهای ایجاد شده در جدول jobs می‌باشد. این سرویس به صورت بازه‌ای کارهای انجام نشده با وضعیت none از پایگاه داده می‌خواند. هر کار را با ارسال یک درخواست HTTP به سرویس CodeX انجام می‌دهد؛ در صورتی که در اجرای کد کاربر خطایی وجود داشته باشد باید یک ایمیل برای کاربر ارسال کند؛ همچنین باید مشخص کند که این فایل دارای خطا بود و از اجرای دوباره آن جلوگیری بشود. در پایان نیز نتیجه کار را برای کاربر ایمیل کند (در صورت خطا، متن خطا و در صورت موفق بودن اجرا، خروجی کد را ایمیل کند) و وضعیت کار را به executed تغییر دهد.



## وابستگی‌های پروژه - سرویس‌های ابری مورد استفاده

### ۱. سرویس Auth0 برای احراز هویت کاربران

Auth0 یک راه حل منعطف برای افزودن خدمات احراز هویت و مجوز به برنامه های شما است. برای استفاده از این سرویس باید در سایت Auth0 یک اکانت رایگان بسازید و سپس با استفاده از API ها یا SDK مرتبط با زبان برنامه‌نویسی خود عملیات احراز کاربران را انجام بدهید. برای ساختن اکانت و اطلاعات بیشتر در رابطه با مستندات این سرویس به این [لینک](#) مراجعه کنید.

## ۲. پایگاه داده به عنوان سرویس

پایگاه داده به عنوان سرویس (DBaaS) یک سرویس مدیریت شده رایانش ابری است که بدون نیاز به راه اندازی سخت افزار فیزیکی، نصب نرم افزار و یا نیاز به پیکربندی پایگاه داده، دسترسی به پایگاه داده را فراهم می کند. شما برای ذخیره کردن اطلاعات کاربران و اجرای کارها باید از یک پایگاه داده به عنوان سرویس استفاده کنید.

DBaaS های پیشنهادی:

- [Avien](#): برای پایگاه داده های Redis, PostgreSQL, MySQL

- [Kamatera](#): برای پایگاه داده MongoDB

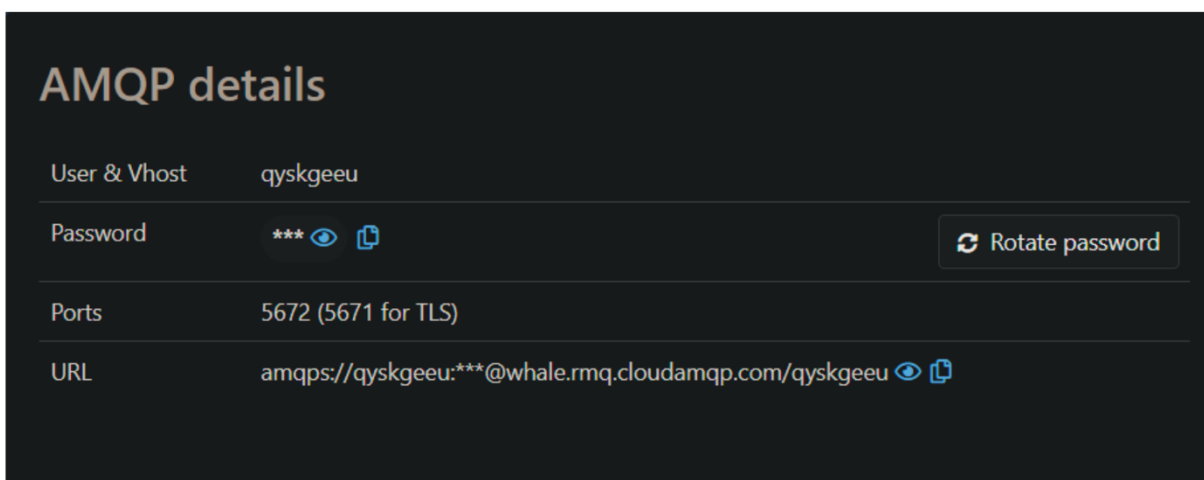
- [لیارا \(liara\)](#)

## ۳. ذخیره سازی فایل در S3





برای ذخیره سازی فایل های کد نیاز به یک ذخیره ساز شی داریم. یکی از معروفترین سرویس های ذخیره ی شی، سرویس Simple Storage Service آمازون است، که به اختصار S3 نامیده می شود. از یک سرویس Object Storage سازگار با S3 برای ذخیره سازی فایل ها استفاده کنید. از خدمات دهنده های ابری ایرانی، ابرآروان این سرویس را رایگان [ارائه](#) می دهد ([مستندات](#)). همچنین می توانید در صورت نیاز از سرویس Object Storage [لیارا](#) نیز استفاده کنید.

## ۴. سرویس RabbitMQ

برای استفاده از RabbitMQ به عنوان سرویس، می‌توانید از [CloudAMQP](#) استفاده کنید. این ابر، RabbitMQ را به عنوان سرویس در اختیار شما قرار می‌دهد و نیازی به نصب و پیکربندی RabbitMQ بر روی میزبان خود ندارید. کد این سرویس که شامل فرستنده و گیرنده است، در این [لینک](#) قرار داده شده است، می‌توانید از آن استفاده کنید. (فقط باید در CloudAMQP سرویسی ایجاد کنید و از URL متعلق به سرویس خودتان در کد استفاده کنید. در شکل زیر قسمتی از پنل CloudAMQP که مربوط به سرویس RabbitMQ هست را مشاهده می‌کنید)



The screenshot shows a dark-themed interface titled "AMQP details". It contains a table with the following information:

User & Vhost	qyskgeeu
Password	***  
<div>Rotate password</div>	
Ports	5672 (5671 for TLS)
URL	amqps://qyskgeeu:***@whale.rmq.cloudamqp.com/qyskgeeu  

## ۵. سرویس اجرای کد CodeX

برای اجرای فایل‌های کد باید از سرویس CodeX استفاده کنید که یک سری API جهت اجرای فایل‌ها در اختیار شما قرار می‌دهد. برای خواندن مستندات به این [لینک](#) مراجعه کنید. همچنین برای مشاهده نمونه کد به این [لینک](#) مراجعه کنید.



## ۶. سرویس ارسال ایمیل

ابره‌ای مختلفی سرویس ایمیل را ارائه می‌دهند. شما از این سرویس برای ارسال ایمیل به کاربران استفاده خواهید کرد. یک ابر پیشنهادی برای این سرویس، [Mailgun](#) است. برای استفاده از سرویس Mailgun به دو نکته زیر توجه داشته باشید:

- ممکن است ایمیل ارسالی، توسط گیرنده در هرنامه قرار گیرد، به همین منظور هم صندوق دریافتی و هم هرنامه را بررسی کنید.
- در قسمت Sending/Overview پنل کاربریتان باید ایمیل گیرندگان را در بخش Authorized Recipients وارد کنید تا بررسی شود (ایمیلی از طرف Mailgun به هر گیرنده ارسال می‌شود) پس از آن که گیرنده تایید کرد از آن پس می‌توانید از طریق API به گیرندگان تایید شده، ایمیل ارسال کنید.

مهلت نهایی ارسال پاسخ:

چهارشنبه ۲۴ اسفند ساعت ۲۳:۵۹

## نکات مربوط به تحویل تمرین

- تمامی بخش‌های تمرین را می‌توان با استفاده از سرویس‌های ابری رایگان پیاده‌سازی کرد. توجه داشته باشید که مانعی برای استفاده از ابرهای غیر رایگان وجود ندارد؛ اما نمره امتیازی برای اینکار در نظر گرفته نشده است.
- تمرین شما تحویل اسکایپی خواهد داشت بنابراین از استفاده از کدهای یکدیگر یا کدهای موجود در وب که قادر به توضیح داده عملکرد آنها نیستید، بپرهیزید!
- ابهامات خود را در سایت درس مطرح کنید و ما در سریع‌ترین زمان ممکن به آنها پاسخ خواهیم داد.

## آنچه که باید ارسال کنید

- یک فایل زیپ با نام sid\_HW1.zip که شامل دو مورد زیر است:
- گزارشی که خلاص‌های است از ایده‌های اصلی طراحی شما، سرویس‌های ابری که استفاده کردید و هر آنچه که به فهم بهتر شما کمک می‌کند. این گزارش بخشی از نمره شماست.
  - پوشه‌ای که در آن کدهای شما وجود دارد.

موفق باشید

تیم تدریس‌یاری مبانی رایانش ابری