



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Computação em Nuvem

(Trabalho Final)

Johnny Marcos Silva Soares
Letícia Saraiva Chaves

4 de junho de 2019

Análise facial com o *Amazon Rekognition* para imagens

Análise facial é o processo de detecção de uma face dentro de uma imagem e de extração dos atributos relevantes dela. O Amazon Rekognition retorna os atributos faciais apresentados na imagem, como por exemplo, sexo, sorriso, emoções, olhos abertos, boca aberta, bigode, barba para cada face detectada, junto com uma caixa delimitadora e uma pontuação de confiança para cada atributo.

A aplicação foi desenvolvida na linguagem de programação *Python* e consiste em um cliente que é executado numa máquina do usuário e um servidor que é executado na máquina virtual da Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2). O cliente se conecta ao servidor, realiza *login*, e na tela principal da aplicação, captura uma imagem e solicita a análise da foto. A imagem é mandada para o Amazon S3 e o servidor vai informar qual imagem o Amazon Rekognition vai buscar no S3 para fazer a análise.

O usuário pode capturar quantas fotos desejar e decidir se quer analisá-las ou não. Após a análise de uma foto, entre os resultados retornados, o usuário pode escolher ver um relatório mais completo do procedimento realizado na foto e, também, ver alguns gráficos gerados a partir de todas as análises que ele já realizou na conta. Quando o usuário quiser trocar de conta ou sair da aplicação, é só ir no botão de '*Logout*'.

Serviços utilizados

➤ Amazon RDS

Utilizamos o serviço Amazon RDS e criamos um banco de dados PostgreSQL com duas tabelas, a primeira para armazenar login e senha dos usuários e a outra tabela armazena dados do sorriso e o sentimento predominante de cada rosto analisado.

O banco de dados foi criado com um IP público e a aplicação servidora se conecta ao banco utilizando o *psycopg2*.

➤ Amazon EC2

No Amazon EC2 criamos uma máquina virtual com IP público que é utilizada como servidor socket com a porta 5002 aberta, no qual a aplicação cliente se conecta e envia informações necessárias para login e análise da imagem.

➤ Amazon S3

O serviço Amazon S3 foi utilizado como um repositório de imagens, portanto, a aplicação cliente faz *upload* das fotos capturadas para que o Amazon Rekognition recupere a imagem identificada pelo servidor para fazer a análise necessária.

➤ Amazon Rekognition

O Amazon Rekognition é feito com tecnologias de *Deep Learning* desenvolvida pelos cientistas de visão computacional da Amazon para analisar diariamente bilhões de imagens e vídeos. Podendo ser aplicado em vários cenários distintos, no nosso caso, foi utilizado o serviço de análise facial, com o intuito de inferir na faixa de idade, sexo, detecção de sorriso entre outras informações.

Arquitetura da aplicação

A imagem abaixo (Figura 1) ilustra a arquitetura da aplicação. Um dispositivo que contém a aplicação está conectado a Internet e tenta conexão com o servidor que está localizado em uma máquina virtual da Amazon EC2. Em seguida, a aplicação é executada no dispositivo e uma foto é capturada. Quando o usuário solicita uma análise da foto, é feito um *upload* da imagem para o *bucket* do Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), o nome da foto é mandado para o servidor e o serviço Rekognition da Amazon carrega a imagem do Amazon S3 de acordo com a solicitação do servidor na Amazon EC2.

O serviço Rekognition faz a análise da imagem e retorna os resultados para o servidor que em seguida, direciona o resultado para a aplicação do usuário e salva alguns dados específicos no banco de dados utilizando o serviço da Amazon, Relational Database Service (Amazon RDS).

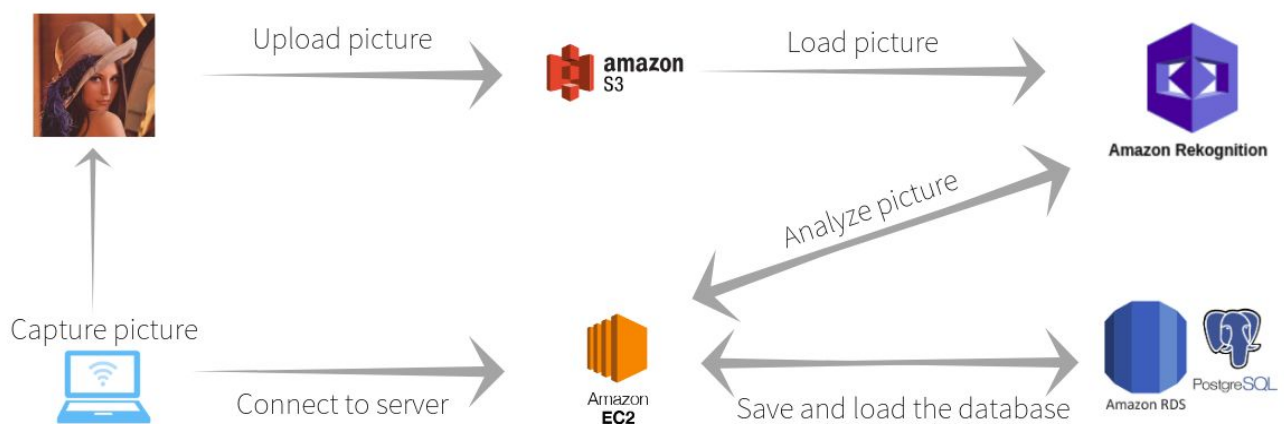


Figura 1: Arquitetura da aplicação

Instalação/configuração da aplicação

Algumas bibliotecas e SDK foram necessários para o desenvolvimento e execução da aplicação. Desde a permissão para gerenciar serviços da Amazon com o Python, até biblioteca para desenvolvimento de interfaces gráficas.

- Boto 3

Boto é o SDK da Amazon Web Services (AWS) para Python. Ele permite que os desenvolvedores de Python criem, configurem e gerenciem serviços da AWS, como EC2 e S3. Sendo necessário criar um arquivo de permissões em uma pasta oculta chamada `.aws` no `home` do Ubuntu para que o Boto3 possa ter acesso aos serviços da AWS.

- OpenCV

O OpenCV (Open Source Computer Vision Library) é uma biblioteca de software de visão computacional e aprendizado de máquina em código aberto. O OpenCV foi construído para fornecer uma infraestrutura comum para aplicativos de visão computacional e para acelerar o uso da percepção da máquina nos produtos comerciais.

- Pickle

O pickle é uma biblioteca que implementa protocolos binários para serializar e desserializar

uma estrutura de objeto Python.

- Tkinter

Tkinter é uma biblioteca da linguagem Python que acompanha a instalação padrão e permite desenvolver interfaces gráficas.

- Psycpg2

O Psycpg é o mais popular adaptador de banco de dados do PostgreSQL para a linguagem de programação Python.

- Pandas

Uma biblioteca para Python que oferece estruturas de dados e operações para manipular tabelas.

- Matplotlib

O Matplotlib é uma biblioteca de plotagem para a linguagem de programação Python.

Requisitos da aplicação

Requisitos funcionais

Nome - Identificador	Descrição
Autenticação - RF001	O sistema deve permitir ao usuário realizar login/logout. Para a execução do login no sistema, o usuário deve fornecer o seu nome de usuário e senha.
Cadastrar - RF002	O sistema deve permitir cadastrar um novo usuário.
Capturar - RF003	O sistema deve permitir ao usuário capturar uma foto.
Analisar - RF004	O sistema deve permitir ao usuário fazer análise da foto capturada.
Relatório - RF005	O sistema deve permitir ao usuário gerar tela de relatório da foto capturada.
Gráficos - RF006	O sistema deve permitir ao usuário gerar tela de gráficos das análises já realizadas.
Outra Foto - RF007	O sistema deve permitir ao usuário tirar outra foto.

Requisitos não funcionais

RNF001 - Usabilidade

A interface do sistema é de extrema importância, para que o sistema se torne extremamente intuitivo e funcional. É necessário que o sistema seja de fácil uso, para que o uso seja descomplicado e para que o usuário não necessite de treinamento.

RNF002 - Desempenho

O sistema tem boa parte da aplicação hospedada na nuvem, garantindo um melhor desempenho, pois não depende inteiramente da máquina em que está a aplicação cliente.

RNF003 - Autenticidade

O sistema deve permitir que cada usuário seja unicamente cadastrado no banco de dados.

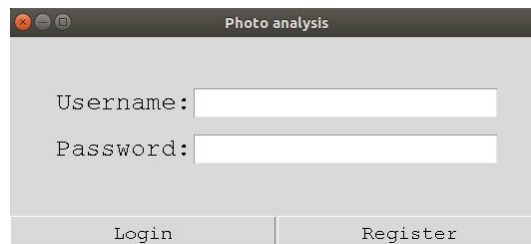
RNF004 - Armazenamento

O sistema deve armazenar as informações computadas em todas as análises realizadas.

Aplicação desenvolvida

➤ Tela de Login (Controle de acesso)

A tela de login (Figura 2) é utilizada para obter um controle de acesso da aplicação. Só tem acesso a aplicação quem está logado no sistema. Cada pessoa tem um *username* único e se o usuário ainda não tiver cadastro no banco, ele pode se registrar.



The image shows a screenshot of a web application window titled "Photo analysis". Inside the window, there is a login form with two input fields: "Username:" and "Password:". Below these fields, there are two buttons: "Login" and "Register". The interface is simple and uses a light gray color scheme.

Figura 2: Tela de login

➤ Tela principal

A tela principal (Figura 3) mostra a aplicação assim que o usuário realiza o login. A câmera é ativada e o usuário pode capturar uma foto que tenha somente uma face na imagem, logo em seguida ele pode clicar no botão 'Analyze' para que a foto capturada seja analisada.

A figura 4 nos mostra a foto já analisada. Algumas informações básicas são retornadas para o usuário, juntamente com opções para gerar relatório e gráficos das análises do usuário e uma caixa delimitando a face detectada na imagem.

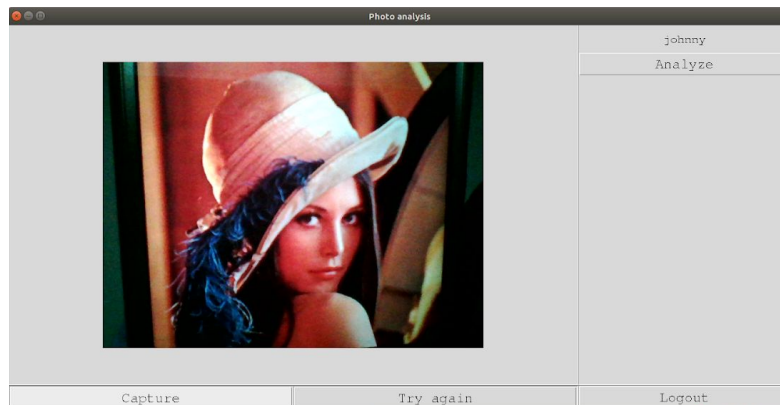


Figura 3: Tela principal

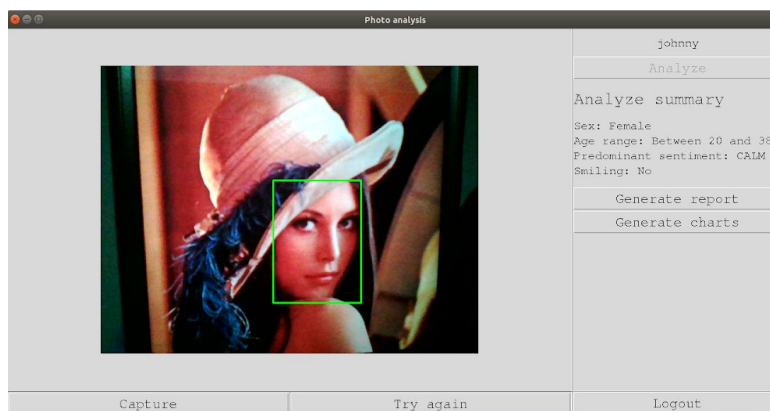


Figura 4: Tela de resultados

➤ Tela de relatório

A tela de relatório (Figura 5) traz informações mais detalhadas a partir da análise da imagem. Além da características identificadas na foto, a confiança, que é como um número de confiança, de cada atributo também é informada.



Figura 5: Tela de relatório

➤ Tela de gráficos

A tela de gráficos (Figura 6) traz dois tipos de gráficos, um gráfico de pizza, que informa o percentual de fotos que a pessoa tem sorrindo e não sorrindo, e outro gráfico de colunas que lista quantas fotos a pessoa já tirou de cada sentimento identificado.

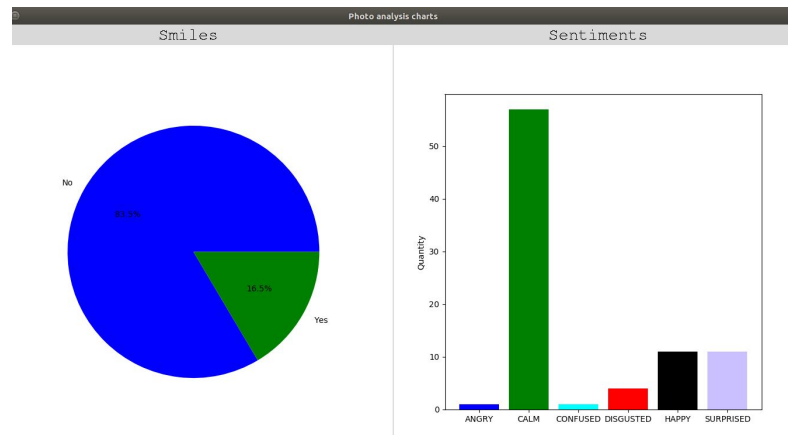


Figura 6: Tela de gráficos

Referências

- Amazon Rekognition – Video e Image – AWS ([S.d.]). <https://aws.amazon.com/pt/rekognition/>
- Boto 3 Documentation ([S.d.]). <https://boto3.amazonaws.com/v1/documentation/api/latest/index.html>
- Documentação do Amazon Simple Storage Service ([S.d.]). <https://docs.aws.amazon.com/s3/index.html>
- Documentação do Amazon Elastic Compute Cloud ([S.d.]). <https://docs.aws.amazon.com/ec2/index.html>
- Documentação do Amazon Relational Database Service ([S.d.]). <https://docs.aws.amazon.com/rds/index.html>
- Documentação do Psycopg ([S.d.]). <http://initd.org/psycopg/docs/>
- Documentação OpenCV ([S.d.]). <https://docs.opencv.org/>
- Documentação Pickle ([S.d.]). <https://docs.python.org/3/library/pickle.html>
- Documentação Tkinter ([S.d.]). <https://docs.python.org/3/library/tkinter.html>