

O Uso da Computação em Nuvem para a Avaliação de uma Rede Neural Artificial aplicada ao Reconhecimento Facial

Flávio Ramon Almeida de Souza¹, Josivaldo de Souza Araújo¹

¹Instituto de Ciências Exatas e Naturais – Universidade Federal do Pará (UFPA)
Rua Augusto Corrêa nº 01 Caixa Postal 66075-110 – Belém – PA – Brazil

souramon@hotmail.com, josivaldo@ufpa.br

Abstract. *Facial recognition systems have gained relevance in recent decades as a reliable and non-intrusive way of identifying individuals. The objective of this work is to present a comparative study between two cloud infrastructures that are used for the processing of an Artificial Neural Network used for facial recognition.*

Resumo. *Os sistemas de reconhecimento facial ganharam relevância nas últimas décadas por serem uma forma confiável e não intrusiva de realizar a identificação de indivíduos. O objetivo deste trabalho é apresentar um estudo comparativo entre duas infraestruturas de nuvens que são utilizados para o processamento de uma Rede Neural Artificial utilizada para o reconhecimento facial.*

1. Introdução

O avanço da tecnologia trouxe inovações na forma de se interagir com as máquinas, acessar informações, serviços e lugares, bem como processar e armazenar dados. Os serviços estão disponíveis em nuvem, pois são paradigmas populares devido a sua agilidade e flexibilidade [Künas et al. 2022]. Ambientes computacionais em nuvem são perfeitos para suprir os requisitos de aplicações em tempo real, tal como o treinamento de redes de reconhecimento facial.

Os sistemas de reconhecimento facial são uma forma segura, única, conveniente e não intrusiva de identificação de indivíduos, e por conta disso, tem sido bastante utilizados em diversos serviços e aplicações [Souza et al. 2020]. No entanto, dependendo da técnica utilizada o processo para realizar esse tipo de identificação pode levar um longo tempo de processamento. Com o objetivo de contornar essa dificuldade, este trabalho apresenta uma avaliação do tempo de processamento que uma Rede Neural Artificial leva para identificar esse tipo de padrão. Para isso, foram utilizadas duas diferentes infraestruturas na nuvem, a AWS (*Amazon Web Services*) da Amazon [Services 2022] e a (*Azure*) da Microsoft [Microsoft 2022].

2. Trabalhos Relacionados

O trabalho de [Yilmazer and Solak 2020] lembra que estudos baseados em aplicações de reconhecimento facial tem sido utilizados pelas forças de segurança para identificar criminosos de forma rápida e precisa. Em razão disso, a obrigatoriedade do uso de máscaras na pandemia foi levada em consideração neste trabalho, sendo possível a identificação

de rostos mascarados, com uso principalmente da biblioteca OpenCV e da tecnologia de nuvem do Microsoft Azure.

O estudo de [Alshamsi et al. 2017] apresenta um novo método de reconhecimento facial baseado no modelo de nuvem, combinado com o sistema de expressão facial tradicional. Segundo os autores, a primeira etapa deste sistema é a de pré-processamento, que é aplicado detectando a imagem do rosto e, em seguida, realizando o redimensionamento. A segunda etapa, envolve a extração de características de imagens de expressão do rosto, usando pontos de referências faciais e centro de gravidade (COG).

3. Descrição dos Ambientes em Nuvem Utilizados

Neste trabalho foram utilizados dois ambientes em nuvem: A *Amazon Web Services* e o Azure. A *Amazon Web Services* (AWS) iniciou seus serviços de infraestrutura na nuvem em 2006. Hoje, líder no mercado, a AWS oferece uma plataforma de infraestrutura confiável e escalável, com diversas zonas de disponibilidade (*Data Centers*) localizadas em regiões geográficas espalhadas ao redor do mundo.

A Azure iniciou suas operações em 2010 com o nome de Microsoft Azure, e em 2014, foi renomeada apenas para Azure. Também está presente em múltiplas regiões, oferecendo serviços de infraestrutura e execução de aplicativos na nuvem.

Apesar de serem concorrentes, as estruturas apresentam alguns pontos em comum, entre as quais se pode citar:

- Autonomia e provisionamento;
- Escalabilidade instantânea;
- Segurança;
- Conformidade;
- Gerenciamento de identidade;

Na execução da aplicação foram utilizadas máquinas virtuais (VMS) instanciadas nas duas plataformas, considerando as disponíveis de forma gratuita, com as seguintes configurações: 2 núcleos, 8 GB de RAM e 10 GB de armazenamento mínimo.

Nesse sentido, foi escolhido, na plataforma AWS a instância t2.large, que apresenta as seguintes características: vCPU = 2, com 36 créditos de CPU/hora, com 8 GB de memória e desempenho de baixo a moderado. Na plataforma Azure, foi criada uma instância D2S V3, com especificações semelhantes: VCPU = 2, com 8 GB de memória RAM e 50 GB de armazenamento.

4. Resultados

Para realizar a análise nos dois ambientes foi desenvolvido um estudo de caso usando uma Rede Neural Artificial (RNA), com máquinas virtuais, para aplicar o reconhecimento facial. Para isso, foi utilizada uma RNA com 40 neurônios na camada oculta. Esta quantidade de neurônios foi determinada através de simulações onde foi variando o número de neurônios em cada simulação, sendo em seguida, calculada a acurácia. A metodologia, configuração da rede e descrição do problema pode ser avaliado em [Souza et al. 2020].

O caso de uso foi aplicado sobre as imagens da base de dados [BioID 2019]. Essa base consiste em 1521 imagens, em escala de cinza, com resolução 384x286 pixels de

diferentes indivíduos, com visão frontal. É importante destacar que para cada cenário aplicado, foi realizada validação, treinamento e teste, ou seja, foram executadas simulações diferentes na rede para cada ambiente de nuvem. Isso se mostrou necessário, pois o objetivo era analisar qual o impacto do desempenho.

Para validar a proposta apresentada neste trabalho, foram utilizadas 76 imagens padrões, divididas em dois conjuntos, o de treinamento e o de testes, com proporções de 75% e 25%, respectivamente. Dos 75% do conjunto de treinamento, 25% foram utilizados como conjunto de validação.

4.1. Métrica

Definido os ambientes, a metodologia e o estudo de caso foram realizados os testes para a identificação facial, afim de verificar se a base teste possui ou não imagens do individuo alvo submetidas no treinamento da Rede Neural. Para a máquina virtual da AWS e Azure foram executadas três vezes, após cada simulação, coletado o tempo entre o início dos treinamentos e o final dos testes, ou seja, o tempo entre o início da execução ao final resulta no tempo de treinamento mais o tempo de teste, obtendo assim o valor médio de cada alvo. Os mesmos procedimentos foram utilizados em três amostras de diferentes pessoas, como mostrado na Figura 1, onde os resultados foram separados. Sendo os indivíduos (a) e (b) amostras de fotos masculinas, e (c) amostra de foto feminina.

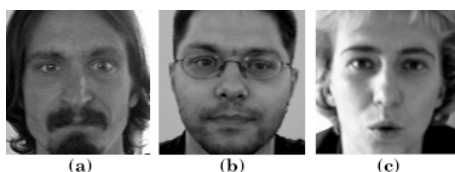


Figure 1. Fotos de alvos que foram usados no treinamento e teste.

Na Figura 2, pode ser visualizado o comparativo da média do tempo de cada simulação dos respectivos alvos 1 (a), 2 (b) e 3 (c). Pode-se perceber que nos três, o AWS obtém melhores resultados, por justamente manter a faixa de 4 segundos, mesmo aplicando o processo em momentos distintos, visto que o Azure sempre consome a média superior à 5.5 segundos.

5. Conclusão

Neste trabalho foram apresentados dois ambientes de computação em nuvem como solução para aprimorar a velocidade de processamento de imagens digitais em um estudo de caso para reconhecimento facial, utilizando uma Rede Neural. Das técnicas utilizadas e para o estudo realizado, a *Amazon Web Services* se mostrou com os melhores resultados, apresentando valores inferiores no intervalo de execução.

Como trabalhos futuros, pode-se utilizar outras técnicas para realçar as imagens, avaliando o desempenho através das métricas utilizadas, ou até mesmo, fazendo-se uso de novas. Na Rede Neural, utilizada como estudo de caso, pode-se refinar os parâmetros, bem como, os pesos utilizados, além de se realizar simulações com um número maior de núcleos de processamento (vCPU) ou processamento em GPUs. Além disso, pode-se também utilizar outras técnicas de Inteligência Artificial, como Algoritmo Genético e Máquina de Vetores de Suporte, de forma a realizar uma análise qualitativa de qual técnica melhor se adapta ao reconhecimento facial.

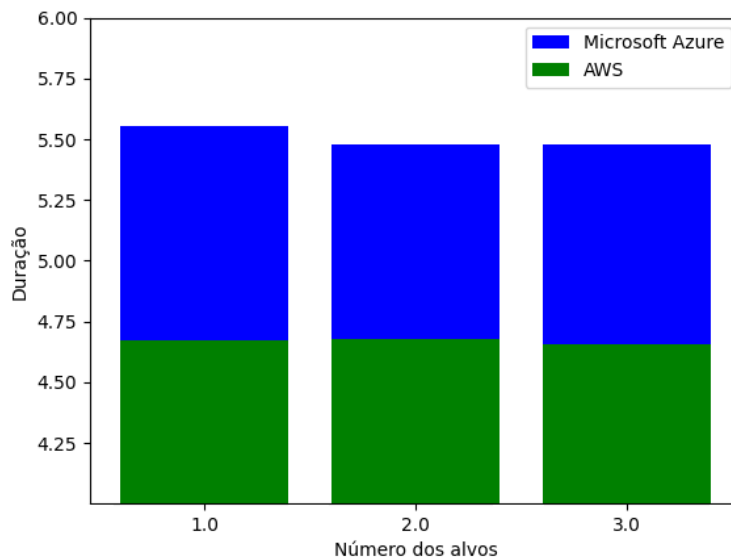


Figure 2. Comparação entre a média do tempo de execução da AWS e Azure para os três alvos.

References

- Alshamsi, H., Kepuska, V., and Meng, H. (2017). Automated facial expression recognition app development on smart phones using cloud computing. In *2017 IEEE 8th Annual Ubiquitous Computing, Electronics and Mobile Communication Conference (UEMCON)*, pages 577–583.
- BioID (2019). The bioid face database. <https://www.bioid.com/facedb/>. Online; Acessado em: 22 de maio 2019.
- Künas, C., Pinto, D., and Navaux, Philippe and Granville, L. (2022). Computação em borda versus computação em nuvem: Impacto do pré-processamento de imagens de retinas. In *XXIII Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho (WSCAD)*, pages 85–96.
- Microsoft (2022). Séries dv3 e dsv3. <https://docs.microsoft.com/pt-br/azure/virtual-machines/dv3-dsv3-series/>. Online; Acessado em: 1 de Fevereiro 2022.
- Services, A. W. (2022). Tipos de instância do amazon ec2. <https://aws.amazon.com/pt/ec2/instance-types/>. Online; Acessado em: 1 de Fevereiro 2022.
- Souza, F. R. A., Araújo, F. P. O., and de S. Araújo, J. (2020). Uma proposta para o reconhecimento de imagens faciais digitais: Um estudo de caso aplicado à redes neurais artificiais. *17th International Conference on Information Systems and Technology Management (CONTECI)*.
- Yilmazer, B. and Solak, S. (2020). Cloud computing based masked face recognition application. In *2020 Innovations in Intelligent Systems and Applications Conference (ASYU)*, pages 1–5.