



Project Factory

LEI - 2021/2022

Proposta de Projeto

Convolutional Neural Network for Street Art Classification

[GitHub](#)

Felipe Silva - 20190795

Willian Santa Ana - 20190919

Índice

Índice	2
Enquadramento do Projeto	3
Requisitos de Software	4
Requisitos Funcionais	4
Requisitos Não Funcionais	4
Especificação de Processos Negócio	5
Cenário 1: Classificar uma obra de arte urbana	5
Cenário 2: Gerar uma rota para obras de arte relacionadas.	5
Cenário 3: Artista publica novas obras de arte na app	5
Análise de utilizadores	6
Personas	6
UX Journey	7
Modelo de domínio	8
Planeamento do Projeto	8
Referências Bibliográficas	9

Enquadramento do Projeto

Em Inteligência Artificial, Deep Learning é subcampo de Machine Learning com crescimento mais acelerado e que desperta mais interesse atualmente, dentre inúmeras redes neuronais profundas estão as Redes Neuronais Convolucionais. E em projetos que envolvem aprendizado de máquina, nomeadamente neste contexto classificação de imagens, as Redes Neuronais Convolucionais (CNN) são amplamente utilizadas para essa finalidade. Elas são eficazes para classificação de imagens em modelos de agrupamento totalmente conectados e que usam camadas convolucionais, onde as informações estão entrelaçadas. Este processo é descrito pelo pré-processamento da imagem, segmentação da imagem, extração de características-chave e identificação de correspondência [[1], [2]].

Este projeto visa aplicar conceitos de aprendizado profundo, utilizando modelos de redes neuronais convolucionais para classificar imagens de arte urbana de Lisboa. Os dados serão obtidos por meio de web scraping da [Galeria de Arte Urbana de Lisboa](#), sendo necessário utilizar técnicas de engenharia de dados para tratar os dados brutos obtidos e transformá-los em um dataset limpo. Também utilizaremos técnicas de *Data Augmentation* [[3], [4]], para ampliar o dataset produzindo melhores resultados.

Será disponibilizado uma API REST do modelo treinado em um servidor Node JS, com a implementação de uma aplicação mobile para permitir a interação do utilizador com o modelo. Com uma aplicação mobile o utilizador pode fotografar a obra de arte e ela será classificada, o utilizador terá então sugestões de outras obras do mesmo autor e/ou estilo exibidas em um mapa. O utilizador poderá ainda publicar outras fotos de obras de arte na aplicação para ajudar na divulgação da mesma e dos artistas.

Nos últimos anos a arte urbana tornou-se uma atração com grande reconhecimento, onde muitos artistas notáveis têm sido convidados a intervir em espaços públicos e prédios, dando uma nova imagem e tornando o local mais apelativo [5]. Há locais onde estas criações já são como bandeiras, como é o caso de Lisboa e de outros grandes centros urbanos. Somos frequentemente surpreendidos por desenhos nas ruas, em painéis, fachadas e grandes muros. São verdadeiras galerias a céu aberto.

Nesse cenário de crescimento da arte urbana, a nossa aplicação tem como objetivo promover a cultura e conhecimento sobre a arte urbana. Utilizando Deep Learning e Redes Neuronais Convolucionais a nossa aplicação pretende analisar e classificar arte urbana de acordo com o autor e/ou estilo.

Requisitos de Software

Requisitos Funcionais

#	Nome do requisito	Descrição	Prioridade
FR1	Classificar Arte Urbana	O utilizador pode classificar fotografias de arte urbana através da aplicação.	Alta
FR2	Enviar Imagem	O utilizador pode enviar imagens pela aplicação para serem integradas ao dataset.	Média
FR3	Obter Informações do artista	O utilizador obtém sugestões de outras obras do mesmo autor.	Média
FR4	Visualizar obras no mapa	O utilizador pode visualizar a localização de outras obras do autor no mapa.	Média
FR5	Agregar novas imagens ao modelo	As imagens carregadas pelo utilizador são agregadas ao modelo.	Média
FR6	Geolocalização	Buscar e definir as localizações das artes.	Média

Requisitos Não Funcionais

#	Nome do requisito	Descrição	Prioridade
NFR1	Modelo disponível em API REST	Disponibilizar modelo treinado em aplicação servidor para ser consumido por uma API REST.	Alta
NFR2	App Mobile	Aplicação cliente mobile para consumir API REST e classificar as imagens obtidas através dos dispositivos dos utilizadores.	Alta
NFR3	Tecnologias de desenvolvimento	NodeJS, TensorFlow, PostgreSQL, Java	Média

Especificação de Processos Negócio

Cenário 1: Classificar uma obra de arte urbana

Assunção: Utilizador normal, faz uma fotografia a uma obra de arte urbana e a aplicação devolve informações de autor/estilo.

Descrição: Utilizador normal a caminhar pela cidade, depara-se com uma obra de arte urbana que chama-lhe a atenção. O utilizador acede à aplicação e tira uma fotografia da obra de arte, e clica em “Obter Informações”. A imagem é enviada para o servidor onde será classificada pelo nosso modelo treinado, ao ser identificada a imagem é associada às informações da obra de arte guardadas na base de dados (i.e., nome do autor, projeto, ano, localização, outras obras de arte do mesmo autor, nomeadamente com as suas localizações). As informações obtidas com a classificação da imagem são devolvidas e apresentadas devidamente ao utilizador.

Cenário 2: Gerar uma rota para obras de arte relacionadas.

Assunção: Utilizador normal, recebe localização de obras relacionadas ao autor e atribui um trajeto no mapa.

Descrição: O utilizador ao obter informação de uma obra de arte urbana, recebe informações de outras obras do mesmo autor com as suas localizações. O utilizador clica na opção “Ver obras no mapa”, e as outras obras são apresentadas no mapa da aplicação. O utilizador decide visitar uma destas obras que lhe é favorável ao seu local, e clica na obra e em seguida “Gerar Rota”, a aplicação irá calcular a rota mais adequada a partir da localização do utilizador e gerar a rota no mapa da app. O utilizador pode acompanhar o trajeto diretamente no mapa, e ao chegar ao destino da obra o trajeto é automaticamente encerrado.

Cenário 3: Artista publica novas obras de arte na app

Assunção: Utilizador tipo artista, faz fotografias de nova obra de arte e envia para o servidor para ser treinado e acrescentado ao modelo posteriormente.

Descrição: Um artista pode publicar novas obras de arte urbana no sistema, deve clicar na opção “publicar obra de arte”, preencher os dados da arte, selecionar a sua localização no mapa e carregar as imagens, sendo obrigatório pelo menos uma imagem da arte. Após publicar a obra, irá aparecer no mapa nas próximas pesquisas e posteriormente será integrada ao modelo para treino e melhorar as classificações futuramente.

Análise de utilizadores

Personas

Ana



Cargo
Médica pediatra

Idade
35 a 44 anos

Nível mais alto de educação
Mestrado

Setor
Saúde

Bio

Médica pediatra, casada, um filho e com um emprego estável.
Sempre em busca de se especializar para atender os seus pacientes da melhor forma possível.
Nas horas vagas gosta de aproveitar o tempo em família.

Objetivos ou motivações

A saúde e bem estar de seus pacientes

Atividade em tempo livre

Passar tempo com a família

Maiores desafios

- Desenvolvimento profissional

Gosta de arte urbana?

Sim

Maria



Cargo
Web Developer

Idade
25 a 34 anos

Nível mais alto de educação
Bacharelado

Setor
Tecnologia

Bio

Web developer, solteira, com um trabalho estável e estudante de mestrado.
Adora fazer exercícios ao ar livre, como corrida e andar de bicicleta. Tem dificuldades em conciliar trabalho, estudos, atividade física e sua vida social.

Objetivos ou motivações

Desenvolvimento profissional

Atividades em tempo livre

Exercícios ao ar livre

Maiores desafios

Gestão do tempo

Gosta de arte urbana?

Sim

Tiago



Cargo
Estagiário

Idade
18 a 24 anos

Nível mais alto de educação
Superior incompleto

Setor
Marketing

Bio

Estudante de marketing, iniciando a sua carreira profissional.
Adora ir ao cinema com os amigos no tempo livre, sonha em viajar pelo mundo e conhecer as suas maravilhas, apaixonado por arte urbana.

Objetivos ou motivações

Viajar pelo mundo

Atividades em tempo livre

Ir ao cinema

Maiores desafios

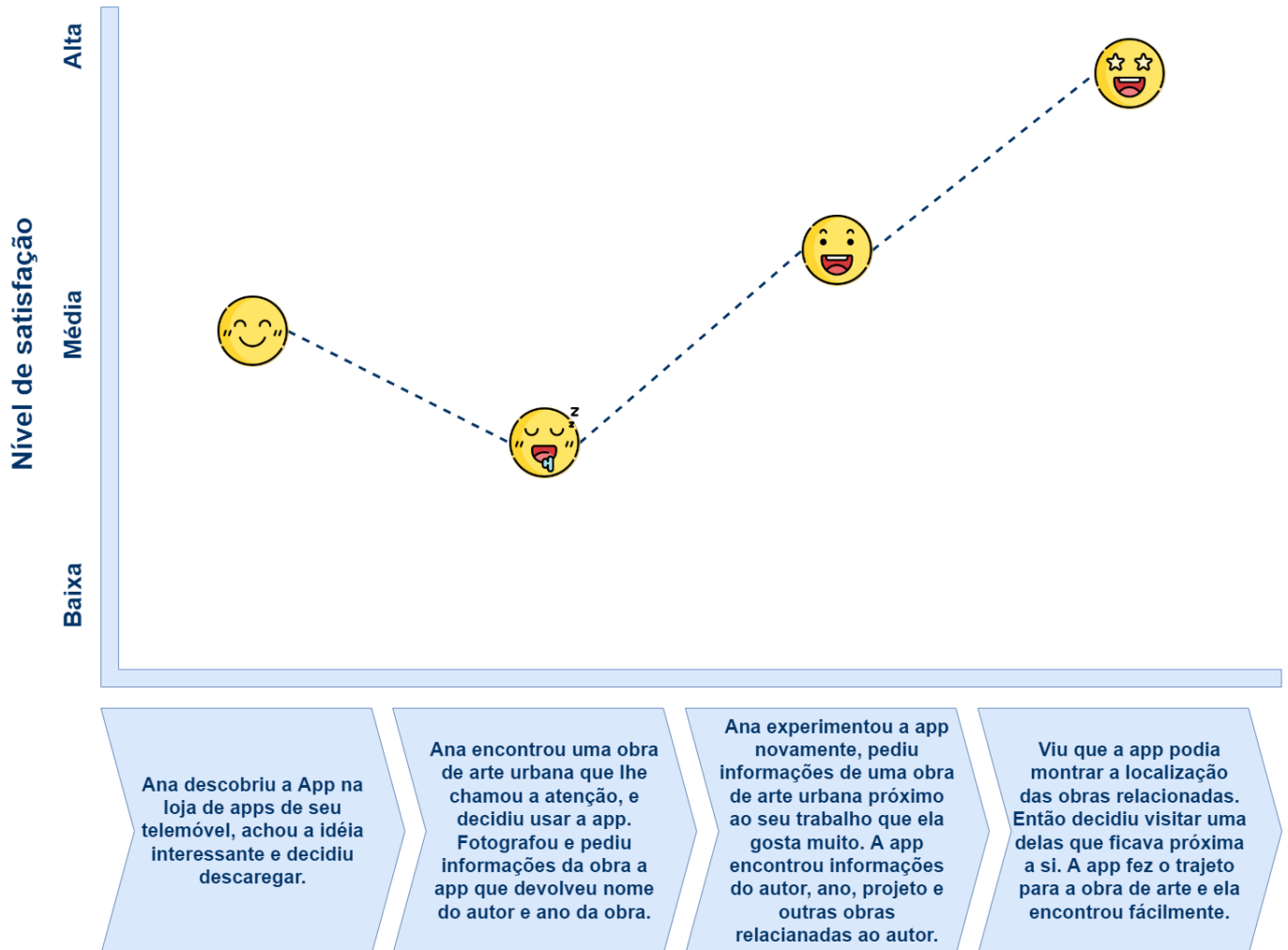
- Colaboração e criatividade

Gosta de arte urbana?

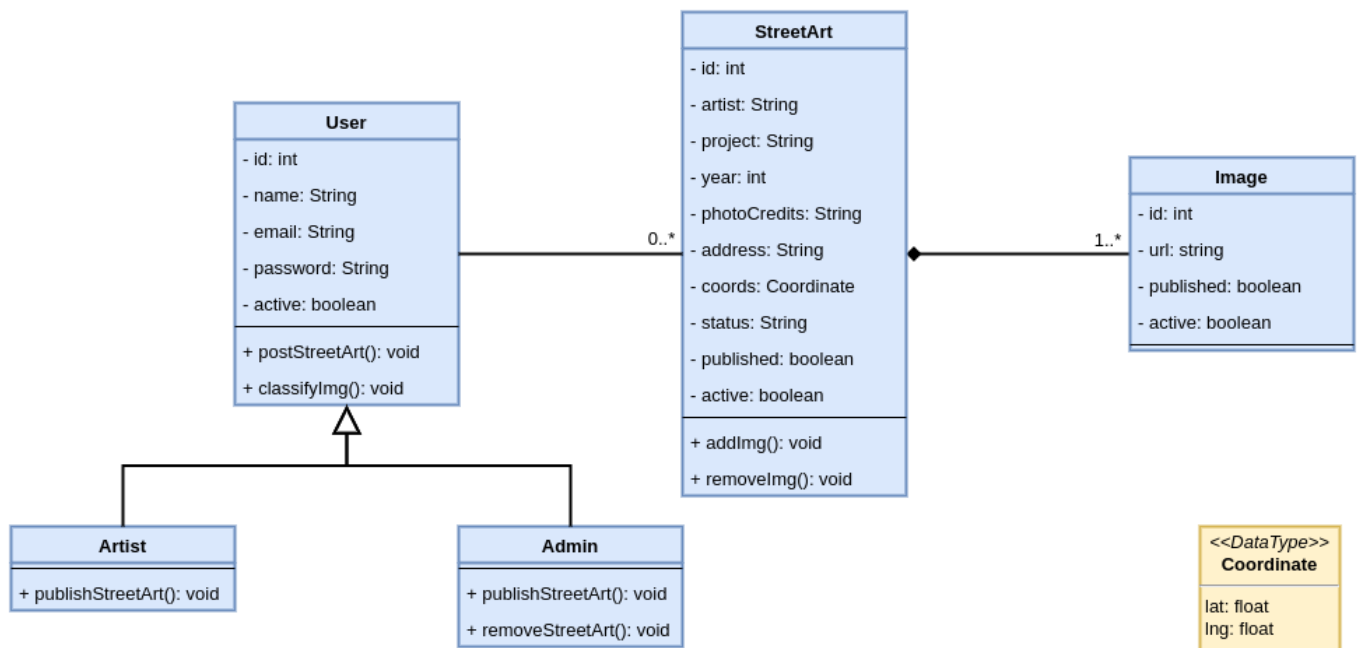
Sim

UX Journey

Experiência de usabilidade da Ana



Modelo de domínio



Planeamento do Projeto

Semanas	Tarefas a serem realizadas	
28/02	Pesquisas sobre o tema	Definições das funcionalidades
07/03	Coleta dos dados	Proposta
14/03	Tratamento dos dados v2	Desenvolvimento do modelo v1
21/03	Desenvolvimento do modelo v2	Base de dados v1
28/03	Mockups	Tratamento dos dados v3
04/04	Rest API v1	Desenvolvimento modelo v3
11/04	App Mobile v1	Treino do modelo v1
18/04	App Mobile v2	Finalizar entrega
25/04	2ª entrega	
02/05	Tratamento dos dados v4	Desenvolvimento do modelo v4
09/05	Treino do modelo v2	Base de dados v2
16/05	Rest API v2	App Mobile v3
23/05	App Mobile v4	Finalizar entrega
30/05	3ª entrega	

Referências Bibliográficas

- [1] T. Guo, J. Dong, H. Li and Y. Gao, "Simple convolutional neural network on image classification," 2017 IEEE 2nd International Conference on Big Data Analysis (ICBDA), 2017, pp. 721-724, doi: 10.1109/ICBDA.2017.8078730.
- [2] Mohammad Momeny, Ali Mohammad Latif, Mehdi Agha Sarram, Razieh Sheikhpour, Yu Dong Zhang, A noise robust convolutional neural network for image classification, Results in Engineering, Volume 10, 2021, 100225, ISSN 2590-1230, <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2021.100225>.
- [3] A. Mikołajczyk and M. Grochowski, "Data augmentation for improving deep learning in image classification problem," 2018 International Interdisciplinary PhD Workshop (IIPHDW), 2018, pp. 117-122, doi: 10.1109/IIPHDW.2018.8388338
- [4] K. Zhang, Z. Cao and J. Wu, "Circular Shift: An Effective Data Augmentation Method For Convolutional Neural Network On Image Classification," 2020 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), 2020, pp. 1676-1680, doi: 10.1109/ICIP40778.2020.9191303.
- [5] Mezzadri, P. Contemporary Murals in the Street and Urban Art Field: Critical Reflections between Preventive Conservation and Restoration of Public Art. Heritage 2021, 4, 2515-2525. <https://doi.org/10.3390/heritage4030142>
- [6] C. Sandoval, E. Pirogova and M. Lech, "Two-Stage Deep Learning Approach to the Classification of Fine-Art Paintings," in IEEE Access, vol. 7, pp. 41770-41781, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2907986.