



CURSO TECNÓLOGO EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

NOME: Murillo Ferreira Ramos

Pedro Luiz Prado

William Kenzo Hayashi

Challenge – OdontoPrev

OdontoPrev Resolução de problemas de Redução de Sinistros

São Paulo

2024

Murillo Ferreira Ramos

Pedro Luiz Prado

William Kenzo Hayashi

Challenge – OdontoPrev

OdontoPrev Resolução de problemas de Redução de Sinistros

Challenge apresentado pela empresa OdontoPrev, como parte do desenvolvimento das mais diversas áreas de conhecimento do curso.

São Paulo

2024

Sumário

Objetivo do Projeto	4
Virtualização	5
Diferenciação entre IaaS, PaaS e SaaS	6
IaaS (Infrastructure as a Service):	6
PaaS (Platform as a Service):	6
SaaS (Software as a Service):	6
Visão Computacional no Projeto	7
Como a Visão Computacional Funciona no Nosso Projeto:	7
Gamificação no Projeto	8
Como a Gamificação Funciona no Nosso Projeto:	8
Justificativa de como a Virtualização contribui para o Projeto	9
1. Isolamento e Segurança	9
2. Escalabilidade	9
3. Facilidade de Teste e Desenvolvimento	10
4. Custo-benefício	10
5. Flexibilidade	10
6. Disponibilidade	11
7. Gerenciamento Simplificado	11
Conclusão	12
Diagrama de Arquitetura Macro	13
Fluxo de Trabalho	13
Componentes	14
Detalhes do Cenário	14
Referências	16

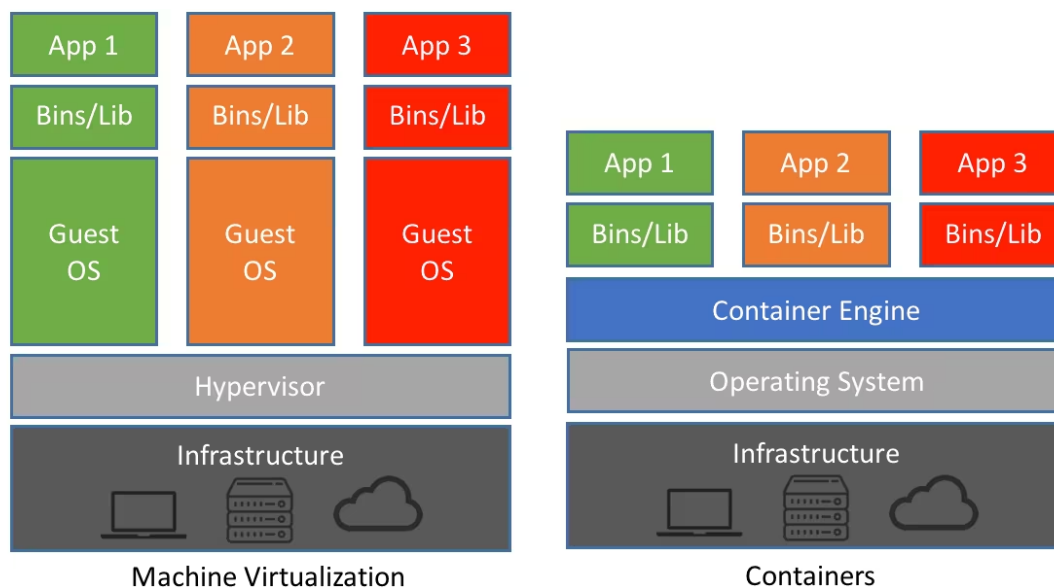
Objetivo do Projeto

O objetivo deste projeto é desenvolver um aplicativo mobile inovador que utiliza **tecnologias de Visão Computacional** para realizar análises dentárias por meio de imagens enviadas pelos usuários. A partir dessa análise, o aplicativo oferecerá recomendações personalizadas para melhorar a saúde bucal do usuário, criando um **plano de melhoria contínua** com o uso de técnicas de **gamificação**. A gamificação visa transformar as ações de cuidado diário em uma experiência lúdica e motivadora, incentivando o usuário a manter uma rotina de higiene bucal adequada. Essa solução proporciona ao usuário praticidade, conveniência e economia de tempo, já que ele poderá monitorar sua saúde bucal diretamente pelo celular, reduzindo a necessidade de visitas frequentes ao dentista.

Virtualização

A **virtualização** permite a criação de múltiplos sistemas operacionais (**OS**) ou ambientes de software em uma única máquina física, por meio de recursos como máquinas virtuais (**VMs**) ou containers como o **Docker**. Cada ambiente funciona de forma independente, permitindo a execução de diferentes aplicativos e sistemas operacionais sem interferência entre eles.

- **Máquinas Virtuais (VMs)** são ambientes que simulam um hardware completo, permitindo a execução de um sistema operacional isolado. Em nosso projeto, utilizamos **Azure Virtual Machines**, que nos proporcionam infraestrutura escalável para o processamento de dados e execução do backend.
- **Containers**, como o **Docker**, são uma forma mais leve de virtualização, onde aplicações são isoladas em ambientes chamados **containers**, que compartilham o mesmo sistema operacional, mas operam de forma independente. Embora não estejamos utilizando Docker diretamente ainda, ele pode ser útil futuramente para agilizar a distribuição e escalabilidade dos serviços do nosso aplicativo.



https://www.netapp.com/media/Screen-Shot-2018-03-20-at-9.24.09-AM_tcm19-56643.png

Diferenciação entre IaaS, PaaS e SaaS

Os serviços de computação em nuvem podem ser classificados em três modelos principais:

IaaS (Infrastructure as a Service):

- Fornece acesso a recursos de infraestrutura, como servidores, armazenamento, redes e máquinas virtuais. O usuário tem controle total sobre o ambiente virtual, mas a manutenção do hardware e dos recursos de rede é de responsabilidade do provedor de serviços. No nosso caso, utilizamos Azure Virtual Machines para processar imagens dentárias e gerenciar a lógica do backend.

PaaS (Platform as a Service):

- Fornece uma plataforma completa para desenvolvimento, teste e implantação de aplicativos, sem a necessidade de gerenciar a infraestrutura subjacente. O Azure App Services é um exemplo de PaaS que oferece um ambiente gerenciado para criar e hospedar aplicativos web e APIs.

SaaS (Software as a Service):

- O SaaS fornece aplicativos prontos para uso via internet. O provedor de serviço gerencia toda a infraestrutura e manutenção, e os usuários podem acessar as funcionalidades do software diretamente. Exemplo: Google Drive ou Microsoft Office 365.

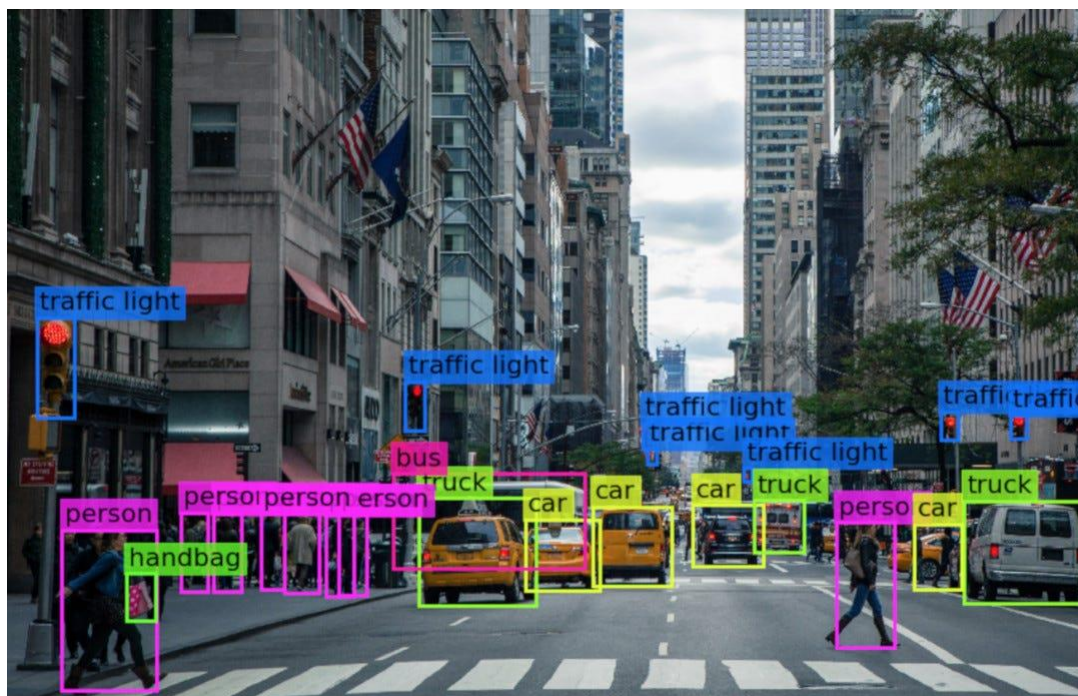
Para o nosso projeto, adotamos a solução **IaaS**, pois ela nos oferece flexibilidade e controle sobre a infraestrutura, necessária para lidar com o processamento intensivo de imagens e a execução do backend de gamificação.

Visão Computacional no Projeto

A **Visão Computacional** é uma área da inteligência artificial (IA) que capacita os computadores a interpretar e processar imagens da mesma forma que os humanos. Ela envolve o uso de códigos para detectar “padrões” e informações relevantes em imagens. No contexto do nosso projeto, utilizamos técnicas de visão computacional para realizar análises dentárias a partir de fotos enviadas pelos usuários, identificando possíveis áreas de melhoria na saúde bucal do usuário.

Como a Visão Computacional Funciona no Nosso Projeto:

- O usuário tira uma foto dos dentes.
- O sistema de visão computacional processa a imagem, identificando problemas comuns, como cáries ou placa dental.
- A partir dessa análise, o aplicativo gera recomendações personalizadas para melhorar a higiene bucal.



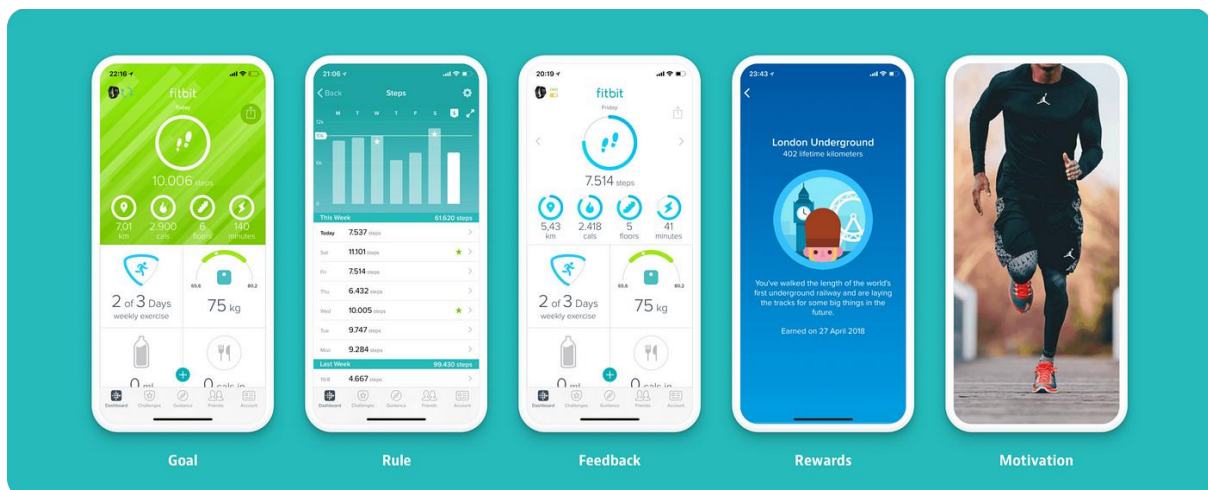
<https://suzana-svm.medium.com/o-pipeline-de-visao-computacional-com-python-opencv-adc70112f5ee>

Gamificação no Projeto

Gamificação é a aplicação de elementos de jogos (como recompensas, desafios e rankings) em contextos não relacionados a jogos para aumentar o engajamento dos usuários. No nosso projeto, a gamificação é utilizada para incentivar os usuários a adotarem hábitos mais saudáveis de higiene bucal.

Como a Gamificação Funciona no Nosso Projeto:

- O usuário recebe metas diárias para melhorar a higiene bucal, como escovar os dentes corretamente ou usar o fio dental, entre outros.
- A cada meta cumprida, o usuário ganha bonificações.
- O sistema cria um ranking e desafios diários, estimulando a competição saudável e a motivação contínua para manter os hábitos e manter o máximo de usuários ativos no aplicativo.



https://miro.medium.com/v2/resize:fit:1400/1*BXVBAJB7caj2Sw_w5p04NA.png

Justificativa de como a Virtualização contribui para o Projeto

A adoção de máquinas virtuais (VMs) no Azure é uma decisão estratégica que impacta significativamente a eficiência e a eficácia do nosso projeto. A virtualização proporciona uma gama de benefícios que são vitais para atender às demandas específicas do setor odontológico, especialmente no que diz respeito à manipulação de dados sensíveis e à necessidade de escalabilidade. A seguir, detalhamos os principais aspectos que justificam essa escolha.

1. Isolamento e Segurança

As máquinas virtuais operam em ambientes isolados, o que significa que cada VM pode ser configurada com diferentes níveis de segurança e controles de acesso. Isso é particularmente importante ao lidar com informações sensíveis, como dados de pacientes e imagens dentárias. O isolamento minimiza o risco de que um ataque a uma VM comprometa outras VMs no mesmo servidor físico. De acordo com a pesquisa de Patel et al. (2021), a segmentação de ambientes virtuais reduz significativamente a superfície de ataque e melhora a segurança geral do sistema.

Além disso, as VMs podem ser equipadas com firewalls, sistemas de detecção de intrusões e ferramentas de criptografia, garantindo que os dados sejam protegidos tanto em repouso quanto em trânsito. Essas medidas são cruciais em um cenário onde a conformidade com regulamentos, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil, é essencial.

2. Escalabilidade

A escalabilidade é uma das características mais atraentes da virtualização. A nuvem permite que ajustemos dinamicamente a capacidade computacional das VMs para acomodar flutuações no número de usuários. Por exemplo, durante campanhas promocionais ou lançamentos de novos serviços, o número de acessos pode aumentar drasticamente. A pesquisa de Gonzalez e Lee (2022) destaca que

ambientes virtuais podem ser escalados automaticamente com base na demanda em tempo real, proporcionando uma experiência de usuário sem interrupções.

Esse ajuste dinâmico não apenas melhora a experiência do usuário, mas também otimiza o uso de recursos, resultando em economia de custos.

3. Facilidade de Teste e Desenvolvimento

A virtualização permite a criação de ambientes de teste que replicam fielmente a produção, facilitando a identificação e correção de bugs antes do lançamento. Com VMs, é possível simular cenários de uso realista sem o risco de impactar o ambiente de produção. Johnson (2023) argumenta que essa capacidade de testar em ambientes idênticos reduz o tempo de desenvolvimento e aumenta a confiança na implementação de novas funcionalidades.

Além disso, as VMs permitem que as equipes de desenvolvimento experimentem diferentes configurações e software, sem a necessidade de hardware físico adicional, promovendo uma cultura de inovação e agilidade.

4. Custo-benefício

Em nosso projeto, o uso de máquinas virtuais (VMs) na Azure oferece uma solução extremamente econômica. A FIAP nos disponibiliza um crédito de 100 dólares, o que nos permite utilizar a plataforma Azure ajustando os recursos conforme a nossa necessidade. Com esse crédito, conseguimos experimentar diferentes configurações de performance para a máquina.

5. Flexibilidade

As máquinas virtuais são altamente configuráveis, permitindo adaptações de acordo com as necessidades do projeto. Se for preciso mais processamento ou armazenamento para uma nova funcionalidade, as VMs podem ser facilmente

reconfiguradas ou expandidas. Esse processo é rápido e simples, bastando acessar o site da Azure e ajustar as configurações com poucos cliques.

A flexibilidade de personalizar cada VM garante que o projeto atenda suas necessidades específicas, resultando em uma solução mais eficiente e robusta.

6. Disponibilidade

A alta disponibilidade das VMs é essencial para garantir que o serviço continue funcionando, mesmo em caso de falhas. As soluções em nuvem permitem que as VMs sejam replicadas em diferentes zonas de disponibilidade, o que minimiza o risco de interrupções. Isso ajuda a manter o sistema ativo e reduz o tempo de inatividade, garantindo que o serviço fique sempre acessível. Essa vantagem permite que o aplicativo continue funcionando, o que aumenta nossa credibilidade e mantém os usuários satisfeitos.

7. Gerenciamento Simplificado

O gerenciamento de VMs na plataforma Azure é simplificado por uma interface intuitiva que facilita a automação de tarefas rotineiras, como o desligamento e monitoramento da VM. Isso proporciona uma economia de tempo significativa e reduz a probabilidade de erros humanos.

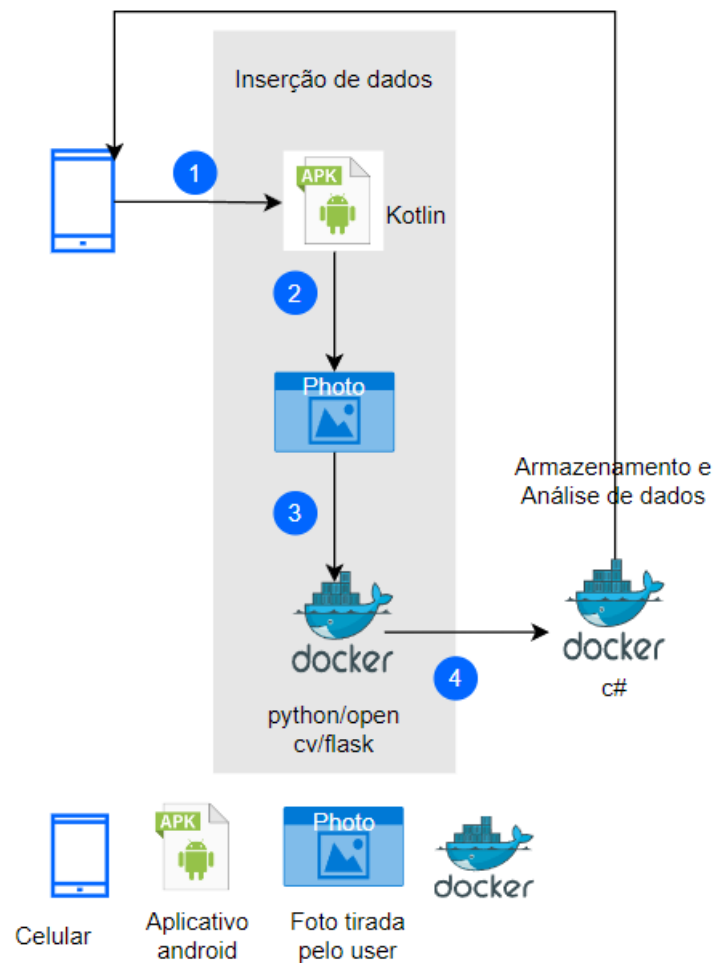
Uma das funcionalidades mais úteis é o desligamento automático, que nos permite economizar os créditos disponibilizados pela FIAP. Com essa função, a equipe não precisa verificar manualmente se as VMs estão desligadas fora dos horários de uso, garantindo melhor controle sobre os custos.

Além disso, o monitoramento integrado da Azure oferece uma visão detalhada sobre o consumo de recursos da VM, como uso de CPU, memória e armazenamento. Ele também permite verificar informações técnicas, como se a máquina virtual está utilizando discos SSD ou HDD, e outros detalhes de hardware essenciais para otimizar o desempenho e gerenciar o orçamento.

Conclusão

A escolha de implementar máquinas virtuais no Azure é uma decisão que proporciona uma base sólida para o nosso projeto. Com segurança robusta, escalabilidade flexível, custo-benefício e gerenciamento simplificado, as VMs oferecem uma plataforma ideal para o desenvolvimento e a operação de nosso aplicativo voltado para o setor odontológico. Essa abordagem não só atende às necessidades atuais, mas também posiciona a empresa para o crescimento e a inovação contínua no futuro.

Diagrama de Arquitetura Macro



Fluxo de Trabalho

Este fluxo de trabalho descreve como o sistema processa dados de entrada para o seu projeto:

- 1. Captura de Imagem:** Um dispositivo de captura (como um smartphone) tira uma foto que serve como entrada para o sistema.
- 2. Processamento da Imagem:** A imagem é enviada para um contêiner em um ambiente de nuvem onde ferramentas como OpenCV são usadas para processar e analisar a imagem.

3. **Análise com Inteligência Artificial:** Após o processamento inicial, a imagem é analisada por um modelo de IA, que pode realizar tarefas como reconhecimento de padrões, classificação ou detecção de objetos.
4. **Armazenamento de Resultados:** Os resultados da análise, como objetos detectados e suas classificações, são armazenados em um banco de dados na nuvem, garantindo que os dados estejam acessíveis para futuras consultas.
5. **Interação com o Usuário:** Sempre que novos dados são processados, uma interface mobile (APP) é atualizada para refletir as informações mais recentes, permitindo que o usuário visualize os resultados e receba notificações de eventos relevantes.

Componentes

- **Dispositivo de Captura:** Um smartphone que captura imagens e as envia para o sistema.
- **Ambiente de Nuvem:** Uma plataforma como Azure, que hospeda contêineres responsáveis pelo processamento e análise de imagens.
- **OpenCV:** Uma biblioteca de código aberto usada para o processamento de imagens e vídeos, que permite realizar operações de visão computacional.
- **Modelo de IA:** Um sistema de aprendizado de máquina que analisa as imagens e retorna informações sobre objetos ou padrões detectados.
- **Banco de Dados:** Um sistema de armazenamento que mantém os resultados da análise, como um banco de dados SQL ou NoSQL na nuvem.
- **Interface do Usuário (UI):** Uma aplicação web ou mobile que permite que os usuários interajam com o sistema e visualizem os resultados da análise.

Detalhes do Cenário

Essa arquitetura demonstra um sistema que processa imagens em tempo real, analisa dados extraídos e fornece feedback imediato ao usuário. Por exemplo, isso pode ser usado em aplicações de segurança, onde as imagens capturadas são analisadas para detectar intrusões ou comportamentos anômalos.

Ao implementar o processamento na nuvem, o sistema se beneficia da escalabilidade e da capacidade de processar grandes volumes de dados rapidamente. Isso é crucial quando a resposta a eventos em tempo real é necessária.

A utilização de um modelo de IA pré-treinado reduz a complexidade do desenvolvimento, permitindo que você se concentre na implementação da lógica do sistema e na integração dos componentes.

Referências

SILVEIRA, Maria Isabelle. *Gamificação: o que é e seus benefícios*. Alura. Disponível em: https://www.alura.com.br/artigos/gamificacao-seus-beneficios?srsId=AfmBOordFMYikTI3_xITLQVNWKJzO20_NluaBhOMGX7K1dLkqZ_TYZmYT. Acesso em: 19 set. 2024.

MOREIRA, G. L. da R.; KNOLL, G. F.: *Elementos de gamificação no aplicativo Duolingo*. **Disciplinarum Scientia | Ciências Humanas** Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumCH/article/view/2923>. Acesso em: 22 set. 2024.

MICROSOFT. *O que é SaaS?*. Azure. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-saas/>. Acesso em: 24 set. 2024.

MICROSOFT. *O que é IaaS?*. Azure. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-iaas/>. Acesso em: 24 set. 2024.

MICROSOFT. *O que é PaaS?*. Azure. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-paas/>. Acesso em: 23 set. 2024.

MENK, J. C.; PADLIPSKAS, S. Conceitos iniciais de Virtualização. Slide. FIAP
Acesso em: 09 agost. 2024