

## Trabalho final

Aulas práticas de apoio à realização do trabalho (14/05/2019, 21/05/2019; 28/05/2019)

Data final de entrega do trabalho: **31 de maio 2019**

**Componentes a entregar:** 1) Ficheiro ZIP com as componentes desenvolvidas, incluindo ficheiros README com informações sobre configurações, pressupostos de execução, testes etc. 2) Documento em formato PDF com descrição da solução: Diagramas de arquitetura e interação entre as partes envolvidas; protocolos de aplicação e formatos de dados envolvidos nas interações bem como os aspectos relevantes da implementação, nomeadamente o processo de garantia e controlo da elasticidade de processamento e eventuais pontos de falha.

**Objetivos:** Saber planear e realizar um sistema para submissão e execução de tarefas, com requisitos de elasticidade, utilizando de forma integrada serviços de armazenamento e comunicação de dados (Blobs, NoSQL e Pub/Sub) e de computação na *Google Cloud Platform*.

Pretende-se desenvolver um sistema, designado *CNPhotos*, para armazenar, catalogar e pesquisar imagens por características (por exemplo, obter todas as imagens que contêm um mamífero, um peixe ou um conjunto de faces). O sistema deve ter elasticidade, aumentando ou diminuindo a sua capacidade de processamento de imagens em função do número de pedidos e carga. A Figura 1 ilustra os componentes a desenvolver (caixas com fundo cinzento) do *CNPhotos* e as suas diferentes interações (setas numeradas).

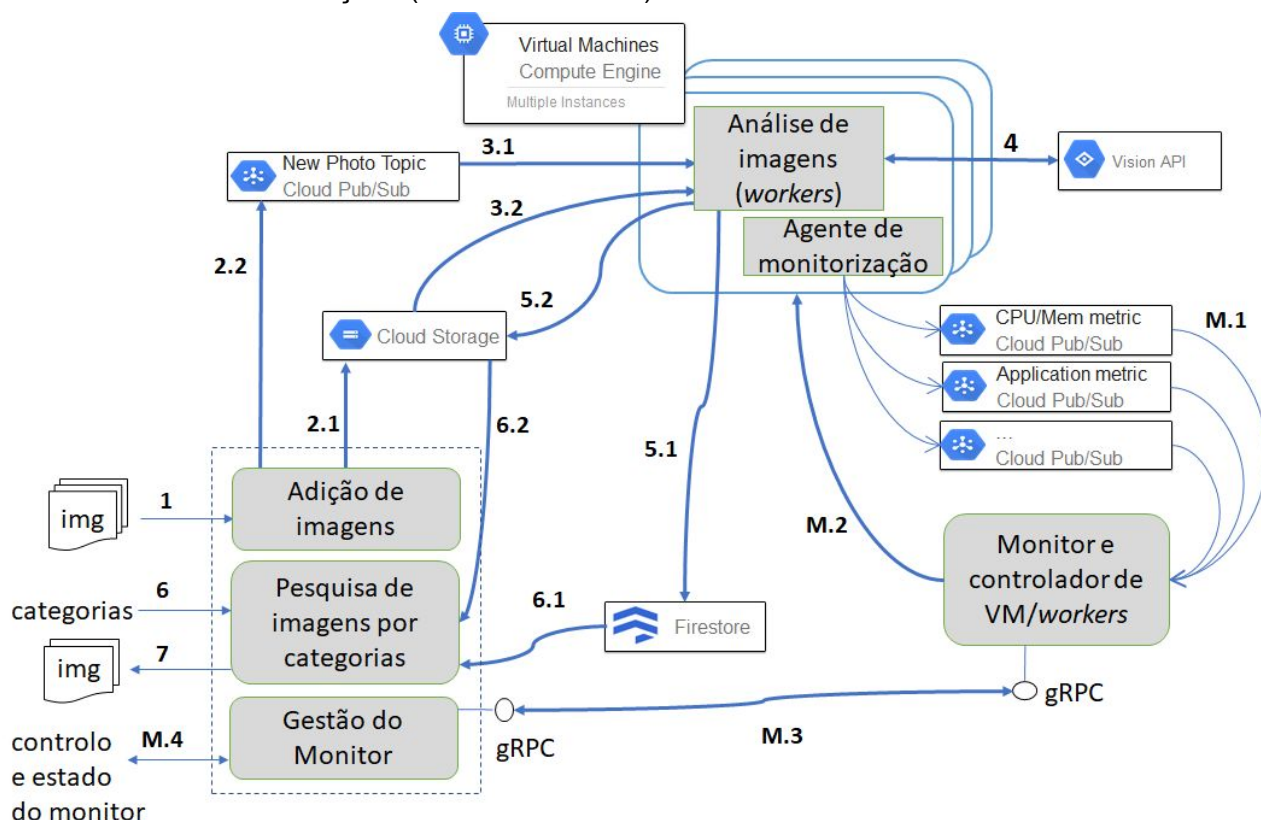


Figura 1: Componentes do *CNPhotos* e respetivas interações

Os componentes do *CNPhotos* têm as seguintes responsabilidades:

- a. **Adição de imagens** - armazenamento num *bucket*, gerido pelo sistema, de imagens e publicação desta ação num tópico Pub/Sub;
- b. **Análise de imagens** - processo estruturado em múltiplas *threads worker*. Cada *worker* consome mensagens do Pub/Sub que indicam que existem, no Storage, mais imagens para processar. Cada imagem será submetida para à Cloud Vision API para processamento, cujo resultado será guardado no Storage e Firestore;
- c. **Pesquisa de imagens** - pesquisa de imagens por categoria, retornando imagens que têm determinadas características (por exemplo, conjunto de faces identificadas ou etiquetas);
- d. **Agente de monitorização** - monitorização de métricas de carga em cada *VM/worker* e publicitação nos respectivos tópicos Pub/Sub;
- e. **Monitor e controlador de VM/workers** - processamento das métricas de monitorização de todas as instâncias de VMs/workers e decisão sobre o aumento ou diminuição de instâncias;
- f. **Gestão do Monitor** - envio de comandos para o monitor (por exemplo, definição de intervalos para aumentar/diminuir instâncias) e obtenção do estado geral do monitor (por exemplo, número de instâncias ativas ou carga média do sistema).

Os pontos identificados na Figura 1 representam:

1. Envio de imagens para o sistema
2. Armazenamento e notificação:
  - 2.1. Armazenamento da imagem em *bucket* gerido pela aplicação
  - 2.2. Notificação para um tópico do middleware Pub/Sub com informação sobre a imagem guardada
3. Receção de notificação e leitura de imagens:
  - 3.1. Processamento da notificação recebida da subscrição Pub/Sub
  - 3.2. Leitura das imagens referentes à notificação
4. Envio das imagens para processamento pelo serviço Cloud Vision API (<https://cloud.google.com/vision/>) e identificação de características (faces e *labels*).
5. Armazenamento das características da imagem:

- 5.1. Armazenamento de características da imagens no Firestore, ligando esta informação à imagem original
- 5.2. Caso haja reconhecimento de faces é gerada uma nova imagem com polígonos nas zonas identificadas (A biblioteca cliente da Google para a API REST tem um exemplo deste processamento - <https://github.com/GoogleCloudPlatform/java-docs-samples/blob/master/vision/face-detection/src/main/java/com/google/cloud/vision/samples/facedetect/FaceDetectApp.java>)
- 6. Pesquisa de imagens e resultados
  - 6.1. Pesquisa de imagens por características
  - 6.2. Obtenção da lista de imagens que correspondem à pesquisa
- 7. Resultado com as imagens e características correspondentes aos critérios de pesquisa.

Para além dos aspetos funcionais, os pontos seguintes dizem respeito à gestão de VMs onde se executam os analisadores de imagens:

- M.1.** Publicação e consumo de mensagens com informação de métricas de desempenho
- M.2.** Alteração do número de VMs disponíveis
- M.3.** Informação sobre o estado do monitor e parâmetros para controlar as decisões
- M.4.** Visualização de estado e introdução de dados de controlo do monitor

*José Simão*  
*Luís Assunção*