

UD8 INTERFACES NATURALES.

Análisis de imágenes

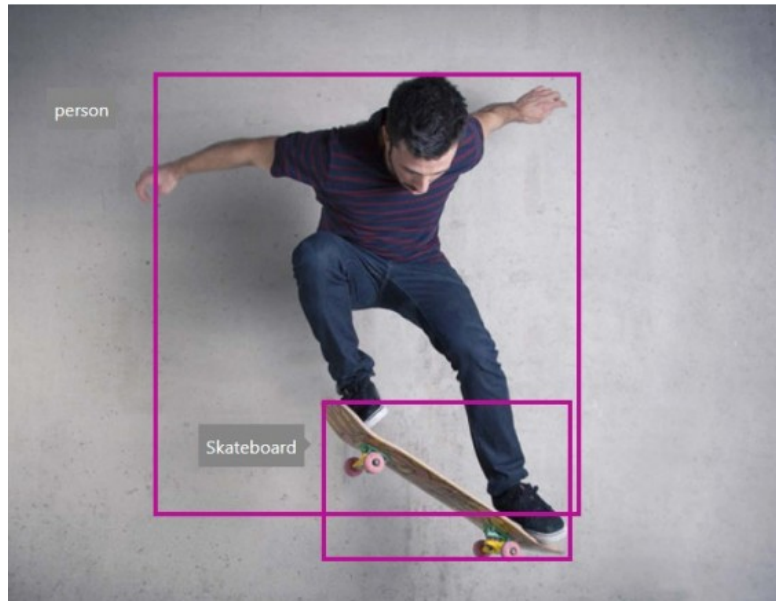


Ciclo: Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma
Módulo: Desarrollo de interfaces. Curso 2021-22



Funcionalidades de Computer Vision

- Computer Vision es el servicio de análisis de imágenes de Azure Cognitive Services. Este servicio nos ofrece cuatro operaciones relacionadas con el análisis de imágenes:
 - **Análisis de imagen (Analyze Image)** : Es la funcionalidad básica de Computer Vision, que permite analizar una imagen y obtener información descriptiva de la misma. Se ofrecen también funcionalidades independientes para solicitar solamente un tipo de información concreto de la imagen.



- **Área de interés (Get Area of Interest):** Permite obtener las coordenadas de un rectángulo que delimite el área de interés dentro de una imagen.



- **Miniatura (Get Thumbnail):**
Está basado en la funcionalidad anterior, y se utiliza para obtener una miniatura de una imagen teniendo en cuenta el área de interés si es necesario hacer un recorte.



- **OCR (Read API):** Permite extraer texto a partir de imágenes o documentos. Funciona tanto con texto impreso como escrito a mano. Existe una funcionalidad anterior llamada OCR, pero se recomienda utilizar Read API (más moderna) en su lugar.



Información de la imagen

- Cuando utilicemos la funcionalidad de análisis de imagen podremos solicitar al servicio las siguientes características:
 - **Categoría:** clasificación de la imagen dentro de una lista cerrada de categorías y subcategorías.
 - **Etiquetas:** lista de palabras relevantes para el contenido de la imagen. Se puede solicitar con la funcionalidad independiente Tag Image.
 - **Descripción:** genera una descripción de la imagen en una frase en lenguaje natural. Se puede solicitar con la funcionalidad independiente Describe Image.
 - **Objetos:** lista de objetos encontrados en la imagen, indicando para cada uno el tipo de objeto y las coordenadas del rectángulo que lo delimita. Se puede solicitar con la funcionalidad independiente Detect Objects.

Características

Categoría
Etiquetas
Descripción
Objetos
Caras
Color
Marcas
Para adultos
Tipo de imagen

Detalles

Famosos
Landmarks

Categorías

abstract_

- abstract_net
- abstract_nonphoto
- abstract_rect
- abstract_shape
- abstract_texture

animal_

- animal_bird
- animal_cat
- animal_dog
- animal_horse
- animal_panda

building_

- building_arch
- building_brickwall
- building_church
- building_corner
- building_doorwindows
- building_pillar
- building_stair
- building_street

dark_

- dark_fire
- dark_fireworks
- dark_light

drink_

- drink_can

food_

- food_bread
- food_fastfood
- food_grilled
- food_pizza

indoor_

- indoor_churchwindow
- indoor_court
- indoor_doorwindows
- indoor_marketstore
- indoor_room
- indoor_venue

object_screen

- object_sculpture

others_

outdoor_

- outdoor_city
- outdoor_field
- outdoor_grass
- outdoor_house
- outdoor_mountain
- outdoor_oceanbeach
- outdoor_playground
- outdoor_pool
- outdoor_railway
- outdoor_road
- outdoor_sportsfield
- outdoor_stonerock
- outdoor_street
- outdoor_water
- outdoor_waterside

people_

- people_baby
- people_crowd
- people_group
- people_hand
- people_many
- people_portrait
- people_show
- people_swimming
- people_tattoo
- people_young

plant_

- plant_branch
- plant_flower
- plant_leaves
- plant_tree

sky_cloud

- sky_object

- sky_sun

text_

- text_mag
- text_map
- text_menu
- text_sign

- trans_bicycle

- trans_bus

- trans_car

- trans_trainstation

- **Caras:** lista de caras encontradas en la imagen. Para cada cara, se obtiene el rectángulo asociado, el género y la edad estimada.
 - **Color:** color dominante (de primer plano y de fondo) y color de énfasis de la imagen. También determina si la imagen está en blanco y negro.
 - **Marcas:** marcas comerciales reconocidas en la imagen.
 - **Adultos:** determina si el contenido de la imagen puede ser catalogado como contenido para adultos, subido de tono o violento.
 - **Tipo de imagen:** detecta si la imagen es un dibujo o una imagen prediseñada.
- Además de estas características, es posible obtener detalles de la imagen dentro de algunos dominios (por el momento, solo personas famosas y puntos de interés).

Características del servicio

- Estás son algunas de las características y limitaciones más importantes de Computer Vision:
 - Las imágenes que se procesan pueden estar en los formatos JPEG, PNG, BMP y GIF (si se trata de una animación se procesará el primer fotograma).
 - El servicio admite procesar imágenes a partir de una URL o recibiendo los datos binarios de la imagen.
 - El tamaño máximo de las imágenes a procesar es de 4 MB.
 - Las dimensiones mínimas de la imagen a procesar serán 50 x 50 píxeles. En particular, para la funcionalidad de OCR encontramos la siguientes características:
 - Además de los formatos de imagen mencionados, se soportan los formatos PDF y TIFF.
 - Los documentos pueden tener hasta 2000 páginas (2 en la capa gratuita). 4
 - El tamaño máximo de los archivos será de 50 MB (4 MB en la capa gratuita).

Análisis de imagen (Analyze Image)

- El servicio de análisis de imagen (Analyze Image) permite obtener información relevante de una imagen. La petición al servicio REST será de tipo POST, y se configurará de la siguiente forma:
 - **URL:** `https://{endpoint}/vision/v3.2-preview.3/analyze` (el endpoint lo obtendremos en el portal de Azure).
 - **Parámetros:**
 - `visualFeatures`: lista de características de la imagen que solicitamos al servicio.
 - `details`: detalles de dominio específico solicitados (famosos y puntos de interés).
 - `language`: idioma en el que se quieren obtener los resultados.

- **Cabeceras:**

- Content-Type: application/json si vamos a indicar la URL de la imagen, y application/octet-stream si vamos a proporcionar la imagen en binario.
- Ocp-Apim-Subscription-Key: clave para acceder a la API, que obtendremos del portal de Azure.

- **Cuerpo:**

- La URL de la imagen en formato JSON, por ejemplo:

```
{"url":"http://example.com/1.jpg"}
```

- O bien los datos binarios de la imagen.

- La respuesta se recibirá en formato JSON, y contendrá una lista con todas las características solicitadas. La información de detalle (famosos y puntos de referencia) se incluye en las categorías.

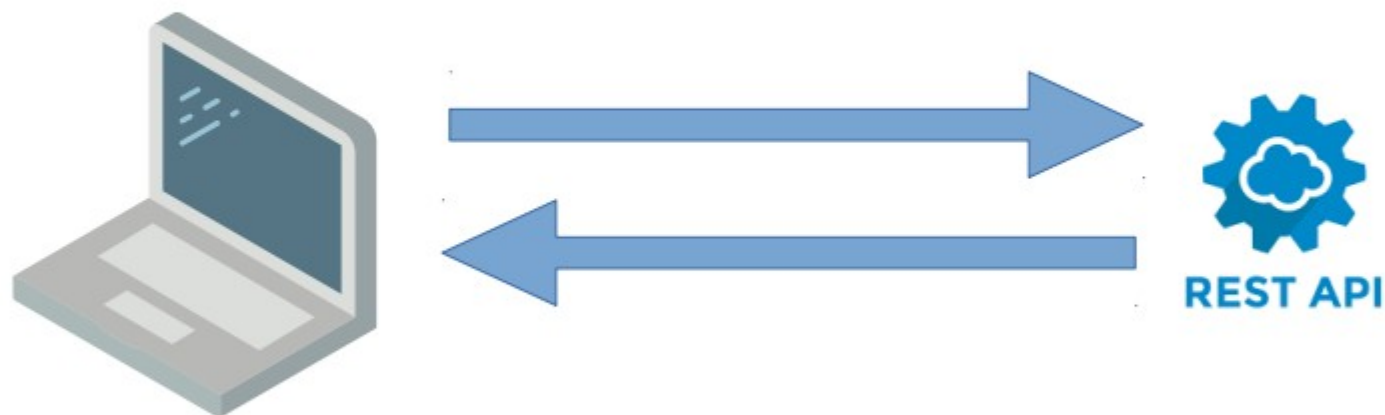
```
{
  "categories": [
    {
      "name": "abstract_",
      "score": 0.00390625
    },
    {
      "name": "people_",
      "score": 0.83984375,
      "detail": {
        "celebrities": [
          {
            "name": "Satya Nadella",
            "faceRectangle": {
              "left": 597,
              "top": 162,
              "width": 248,
              "height": 248
            }
          },
          {
            "confidence": 0.999028444
          }
        ]
      }
    }
  ],
  "confidence": 0.999028444
}
```

```

"tags": [
  { "name": "person",
    "confidence": 0.98979085683822632}, { "name": "man",
    "confidence": 0.94493889808654785}, { "name": "outdoor",
    "confidence": 0.938492476940155}, { "name": "window",
    "confidence": 0.89513939619064331} ],
"description": {
  "tags": [
    "person",
    "man",
    "outdoor",
    "window",
    "glasses"
  ],
  "captions": [
    { "text": "Satya Nadella sitting on a bench", "confidence": 0.48293603002174407}
  ]
},
"requestId": "0dbec5ad-a3d3-4f7e-96b4-dfd57efe967d", "metadata": {
  "width": 1500,
  "height": 1000,
  "format": "Jpeg"
},
"objects": [
{
  "rectangle": {
    "x": 25,
    "y": 43,
    "w": 172,
    "h": 140
  },
  "object": "person",
  "confidence": 0.931
}
]
}

```

Parámetros	<i>visualFeatures, details, language (es)</i>
Cabeceras	<i>Content-Type, Ocp-Apim-Subscription-Key</i>
Cuerpo	La imagen a analizar (una URL o los datos binarios)



<i>visualFeatures</i>	<i>categories, adult, tags, description, faces, color, imageType, objects, brands</i>
-----------------------	---

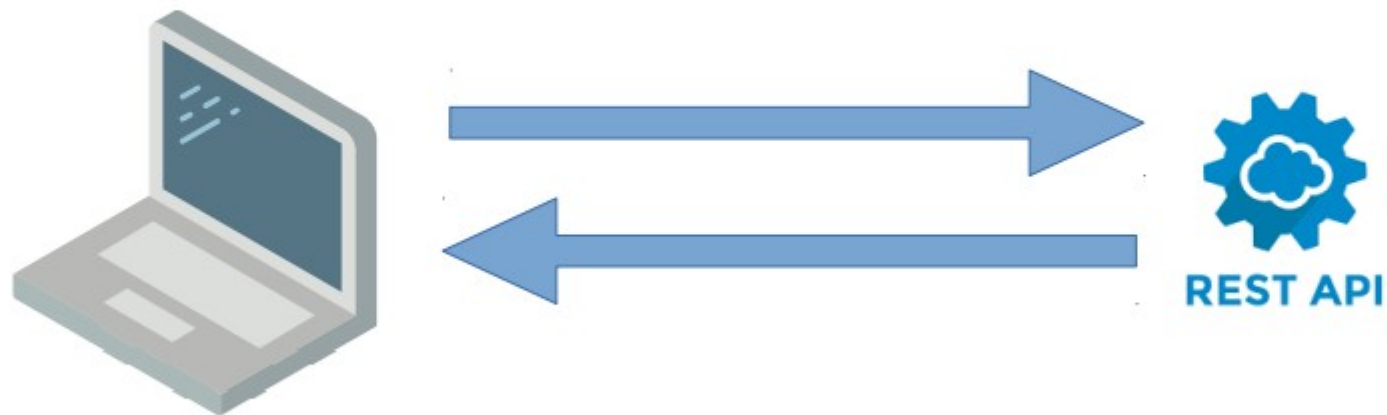
Obtención de miniaturas (Get Thumbnail)

- La funcionalidad de obtención de miniaturas permite obtener una miniatura de una imagen a la que se puede aplicar recorte inteligente (que tendrá en cuenta el área de interés de la imagen para decidir qué partes de la imagen no aparecen en la miniatura). La petición al servicio REST será de tipo POST, y se configurará de la siguiente forma:
 - **URL:** `https://{endpoint}/vision/v3.1/generateThumbnail` (el endpoint lo obtendremos en el portal de Azure).
 - **Parámetros:**
 - `width`: ancho de la miniatura.
 - `height`: alto de la miniatura.
 - `smartCropping`: booleano que indica si queremos recorte inteligente.

- Cabeceras:
 - Content-Type: application/json si vamos a indicar la URL de la imagen, y application/octet-stream si vamos a proporcionar la imagen en binario.
 - Ocp-Apim-Subscription-Key: clave para acceder a la API, que obtendremos del portal de Azure.
- Cuerpo:
 - La URL de la imagen en formato JSON, por ejemplo:

```
{"url":"http://example.com/1.jpg"}
```
 - O bien los datos binarios de la imagen.
- En el cuerpo de la respuesta recibiremos la miniatura en binario, en formato JPEG. A partir de esos datos podremos realizar el procesamiento que nos interese, como guardar la imagen en un fichero, mostrarla en algún componente visual de nuestra aplicación o almacenarla en algún servicio de almacenamiento en la nube.

Parámetros	<i>width, height, smartCropping</i>
Cabeceras	<i>Content-Type, Ocp-Apim-Subscription-Key</i>
Cuerpo	La imagen a tratar (una URL o los datos binarios)



Datos binarios de la miniatura en JPEG

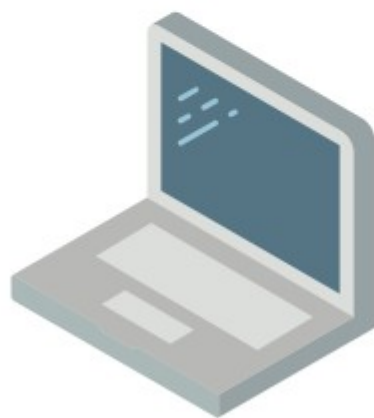
Reconocimiento óptico de caracteres (Read API)

- El servicio de reconocimiento óptico de caracteres (Read API) permite detectar y reconocer texto impreso o manuscrito en imágenes y documentos.
- Debido a las características del servicio (se pueden enviar documentos muy extensos que necesitarán mucho tiempo de procesamiento) se ofrece como un servicio asíncrono en dos pasos: primero, solicitaremos la operación de lectura; en segundo lugar, solicitaremos el resultado de la operación.
- **Operación de lectura (Read)**
 - **URL:** `https://{endpoint}/vision/v3.1/read/analyze` (el endpoint lo obtendremos en el portal de Azure).
 - **Parámetros:**
 - `language`: idioma del texto presente en las imágenes o documentos. No es necesario indicarlo, ya que el servicio es capaz de detectar automáticamente el idioma.

1

Lanzar la petición de lectura (*Read*)

Parámetros	<i>language (es)</i>
Cabeceras	<i>Content-Type, Ocp-Apim-Subscription-Key</i>
Cuerpo	<i>La imagen a analizar (una URL o los datos binarios)</i>

*Operation-Location*

Identificador de la operación de lectura

- **Cabeceras:**

- Content-Type: application/json si vamos a indicar la URL de la imagen, y application/octet-stream si vamos a proporcionar la imagen en binario.
- Ocp-Apim-Subscription-Key: clave para acceder a la API, que obtendremos del portal de Azure.

- **Cuerpo:**

- La URL de la imagen o documento en formato JSON, por ejemplo:

```
{"url":"http://example.com/1.jpg"}
```

- La respuesta contendrá en una cabecera (Operation-Location) el localizador de la operación de lectura, por ejemplo:

```
https://cognitiveservice/vision/v3.0-preview/read/analyzeResults/ 49a36324-fc4b-4387-aa06-090cfbf0064f
```

- La última parte de este localizador es el identificador de la operación (operationId), necesario para obtener el resultado de la operación de lectura.

- Recoger el resultado (Get Read Result)
 - **URL:** `https://{endpoint}/vision/v3.1/read/analyzeResults` (el endpoint lo obtendremos en el portal de Azure).
- **Parámetros:**
 - `operationId`: identificador de la operación de lectura, obtenido de la llamada a Read.
- **Cabeceras:**
 - `Ocp-Apim-Subscription-Key`: clave para acceder a la API, que obtendremos del portal de Azure.
- En el cuerpo de la respuesta recibiremos, en formato JSON, el estado de la operación (`status`) y, en caso de haber finalizado con éxito (`succeeded`), el resultado de la lectura (`analyzeResult`) organizado en páginas – líneas – palabras.

```

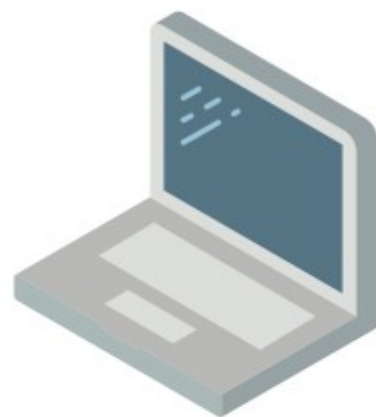
{
  "status": "succeeded",
  "createdDateTime": "2021-03-31T10:56:05Z",
  "lastUpdatedDateTime": "2021-03-31T10:56:05Z",
  "analyzeResult": {
    "version": "3.0.0",
    "readResults": [{
      "page": 1,
      "angle": 0,
      "width": 891,
      "height": 501,
      "unit": "pixel",
      "lines": [{
        "boundingBox": [393, 134, 499, 134, 500, 148, 393, 148],
        "text": "IBIZA",
        "words": [{
          "boundingBox": [393, 135, 495, 135, 495, 148, 394, 149],
          "text": "IBIZA",
          "confidence": 0.734}]
      }, {
        "boundingBox": [353, 249, 364, 250, 363, 261, 352, 259],
        "text": "E",
        "words": [{
          "boundingBox": [355, 249, 363, 250, 362, 261, 354, 260],
          "text": "E",
          "confidence": 0.980}]
      }, {
        "boundingBox": [374, 232, 532, 232, 532, 263, 374, 263],
        "text": "7045 KDM",
        "words": [{
          "boundingBox": [375, 233, 459, 232, 458, 264, 375, 264],
          "text": "7045",
          "confidence": 0.987
        }, {
          "boundingBox": [465, 232, 532, 232, 532, 264, 464, 264],
          "text": "KDM",
          "confidence": 0.987}]
      }
    ]
  }
}

```


2

Recoger el resultado (*Get Read Result*)

Parámetros	<i>operationId</i>
Cabeceras	<i>Ocp-Apim-Subscription-Key</i>
Cuerpo	



REST API

<i>status</i>	Estado de la operación de lectura
<i>analyzeResult</i>	Resultado del análisis (páginas – líneas - palabras)

Custom Vision

- El servicio Custom Vision permite crear un modelo personalizado de visión, que podemos entrenar para que reconozca imágenes de un dominio específico. Para utilizar este servicio tendremos que realizar dos pasos:
 1. Entrenamiento del modelo
 2. Uso del modelo para realizar una predicción.

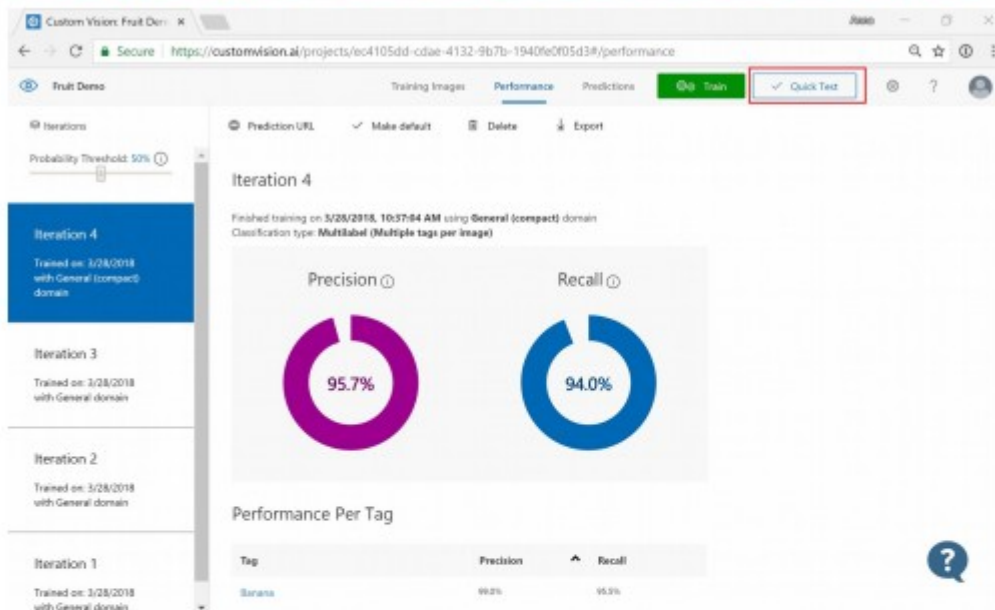
Entrenamiento del modelo

- Durante el entrenamiento del modelo proporcionaremos a Custom Vision imágenes de ejemplo con la etiqueta que esas imágenes tienen asociada.
- Cuantos más ejemplos proporcionemos de los distintos tipos de imágenes que queremos reconocer, mayor precisión tendrá nuestro modelo.
- Una vez suministradas las imágenes, el modelo debe ser entrenado para que aprenda de las imágenes aportadas.

- En Custom Vision los modelos se organizan en proyectos. Cada proyecto se utilizará para un dominio específico, pero puede ser entrenado con nuevos ejemplos y etiquetas las veces que queramos.
- Cada vez que se entrene el modelo se generará una nueva versión del mismo (iteración), y a la hora de predecir se podrá elegir la iteración a utilizar.
- El entrenamiento del modelo se puede realizar desde el portal <https://customvision.ai> o utilizando la API de entrenamiento.

1

Entrenamiento

<https://www.customvision.ai>

2

Predicción



Predicción

- Una vez preparado y entrenado nuestro modelo, podremos utilizarlo para realizar una predicción a partir de una imagen nueva. Para ello utilizaremos la API de predicción (Custom Vision - Prediction).
- La petición al servicio REST será de tipo POST, y se configurará de la siguiente forma:
- URL: `https://{endpoint}/customvision/v3.1/Prediction` (el endpoint lo obtendremos en el portal de Custom Vision).
- Parámetros:
 - `projectId`: identificador del proyecto (lo obtenemos en el portal de Custom Vision).
 - `publishedName`: nombre de la iteración que queremos utilizar (lo obtenemos en el portal de Custom Vision).

- **Cabeceras:**

- Content-Type: application/json si vamos a indicar la URL de la imagen, y application/octet-stream si vamos a proporcionar la imagen en binario.
- Prediction-Key: clave para acceder a la API de predicción, que obtendremos del portal de Custom Vision.

- **Cuerpo:**

- La URL de la imagen en formato JSON, por ejemplo:

```
{"url":"http://example.com/1.jpg"}
```

- O bien los datos binarios de la imagen.

- En el cuerpo de la respuesta recibiremos una lista con las diferentes etiquetas que nuestro modelo puede reconocer, y la probabilidad de cada una de ellas para la imagen analizada.

```
{ "id": "09cb4c50-04b9-48a5-9b0d-0c9c30d9d4dd",  
  "project": "c24ea756-f5d0-40e7-b8c2-15d03fa5ca58",  
  "iteration": "f23a323c-a555-491f-8290-d9aae8c0ab99",  
  "created": "2021-01-30T11:42:26.884Z",  
  "predictions": [{  
    "probability": 0.99759763,  
    "tagId": "53cfca47-7c61-41fb-a9c7-ac6ed71993ad",  
    "tagName": "margarita",  
    "tagType": "Regular"},  
    {"probability": 0.0020916834,  
     "tagId": "1eba65e3-3f17-410a-88d3-9872f6149e75",  
     "tagName": "rosa",  
     "tagType": "Regular"},  
    {"probability": 0.00031065335,  
     "tagId": "d0fbabe3-d93e-4f5d-af77-7ca3fed80886",  
     "tagName": "orquídea",  
     "tagType": "Regular"}]}
```

Recursos

- Página principal de Computer Vision

<https://azure.microsoft.com/es-es/services/cognitive-services/computer-vision>

- Computer Vision en Microsoft Docs

<https://docs.microsoft.com/es-es/azure/cognitive-services/computer-vision>

- Referencia de la API Computer Vision

<https://westcentralus.dev.cognitive.microsoft.com/docs/services/computer-vision-v3-1-ga>

- Página principal de Custom Vision

<https://azure.microsoft.com/es-es/services/cognitive-services/custom-vision-service/>

- Custom Vision en Microsoft Docs

<https://docs.microsoft.com/es-es/azure/cognitive-services/custom-vision-service/>

- Referencia de la API Custom Vision – Prediction

https://southcentralus.dev.cognitive.microsoft.com/docs/services/Custom_Vision_Prediction_3.1

- Portal de Custom Vision

<https://www.customvision.ai>

- Ejemplos en GitHub

<https://github.com/Azure-Samples/cognitive-services-quickstart-code>

Creación del recurso Computer Vision en el portal de Azure

- Para poder utilizar la API de análisis de imágenes deberemos crear un recurso de tipo Computer Vision en el portal de Azure.
- En la ventana de creación del recurso se solicitará la siguiente información:
 - Suscripción: deberemos escoger nuestra suscripción de Azure para estudiantes.
 - Grupo de recursos: es un contenedor que permite agrupar recursos de Azure relacionados entre sí. Se puede crear un único grupo de recursos para todos los recursos que iremos creando en el curso, o uno para cada uno de los temas.
 - Región: establece en cuál de las regiones de Azure se creará el recurso. Podemos dejar la región por defecto (normalmente Este de EEUU.) aunque en alguna ocasión es posible que necesitemos seleccionar otra región (algunos servicios no están disponibles en todas las regiones para la suscripción de Azure para estudiantes).

- Nombre: el nombre que le queremos dar al recurso. Este nombre también se utilizará para formar la URL del punto de conexión a la API.
- Plan de tarifa: determina el nivel de servicio y la facturación asociada. En nuestro caso, seleccionaremos el plan gratuito (F0).
- Una vez creado el recurso, nos dirigiremos a la sección Claves y punto de conexión del recurso para obtener la URL a la que deberemos hacer las peticiones (extremo) y la clave de autenticación de la API (se ofrecen dos claves pero solo es necesario utilizar una de ellas). Estos dos valores (la URL y la clave) son los que necesitaremos para utilizar el servicio desde nuestro programa.

Creación del recurso Custom Vision en el portal de Azure

- Para poder utilizar el servicio de visión personalizada deberemos crear un recurso de tipo Custom Vision en el portal de Azure.
- En la ventana de creación del recurso se solicitará la siguiente información:
 - Opciones de creación: deberemos seleccionar Ambos, para disponer de un recurso de aprendizaje y otro de predicción.
 - Suscripción: deberemos escoger nuestra suscripción de Azure para estudiantes.
 - Grupo de recursos: es un contenedor que permite agrupar recursos de Azure relacionados entre sí. Se puede crear un único grupo de recursos para todos los recursos que iremos creando en el curso, o uno para cada uno de los temas.
-

- Nombre: el nombre que le queremos dar al recurso. Este nombre también se utilizará para formar la URL del punto de conexión a la API. Hay que tener en cuenta que el nombre indicado se utilizará para el recurso de aprendizaje, y a partir de él se generará el nombre del recurso de predicción.
- Recurso de aprendizaje
 - Región: establece en cuál de las regiones de Azure se creará el recurso de aprendizaje. Podemos dejar la región por defecto (normalmente Este de EEUU.) aunque en alguna ocasión es posible que necesitemos seleccionar otra región (algunos servicios no están disponibles en todas las regiones para la suscripción de Azure para estudiantes).
 - Plan de tarifa: determina el nivel de servicio y la facturación asociada. En nuestro caso, seleccionaremos el plan gratuito (F0).
- Recurso de predicción
 - Región: establece en cuál de las regiones de Azure se creará el recurso de predicción. Podemos dejar la región por defecto (normalmente Este de EEUU.) aunque en alguna ocasión es posible que necesitemos seleccionar otra región (algunos servicios no están disponibles en todas las regiones para la suscripción de Azure para estudiantes).
 - Plan de tarifa: determina el nivel de servicio y la facturación asociada. En nuestro caso, seleccionaremos el plan gratuito (F0).

Creación del recurso Custom Vision en el portal de Azure

- Para poder utilizar el servicio de visión personalizada deberemos crear un recurso de tipo Custom Vision en el portal de Azure.
- En la ventana de creación del recurso se solicitará la siguiente información:
 - Opciones de creación: deberemos seleccionar Ambos, para disponer de un recurso de aprendizaje y otro de predicción.
 - Suscripción: deberemos escoger nuestra suscripción de Azure para estudiantes.
 - Grupo de recursos: es un contenedor que permite agrupar recursos de Azure relacionados entre sí. Se puede crear un único grupo de recursos para todos los recursos que iremos creando en el curso, o uno para cada uno de los temas.
 - Nombre: el nombre que le queremos dar al recurso. Este nombre también se utilizará para formar la URL del punto de conexión a la API. Hay que tener en cuenta que el nombre indicado se utilizará para el recurso de aprendizaje, y a partir de él se generará el nombre del recurso de predicción.

- Recurso de aprendizaje

- Región: establece en cuál de las regiones de Azure se creará el recurso de aprendizaje. Podemos dejar la región por defecto (normalmente Este de EE. UU.) aunque en alguna ocasión es posible que necesitemos seleccionar otra región (algunos servicios no están disponibles en todas las regiones para la suscripción de Azure para estudiantes).
- Plan de tarifa: determina el nivel de servicio y la facturación asociada. En nuestro caso, seleccionaremos el plan gratuito (F0).

- • Recurso de predicción

- Región: establece en cuál de las regiones de Azure se creará el recurso de predicción. Podemos dejar la región por defecto (normalmente Este de EE. UU.) aunque en alguna ocasión es posible que necesitemos seleccionar otra región (algunos servicios no están disponibles en todas las regiones para la suscripción de Azure para estudiantes). ç
- Plan de tarifa: determina el nivel de servicio y la facturación asociada. En nuestro caso, seleccionaremos el plan gratuito (F0).

-

SDK de Computer Vision para C#

- Para poder utilizar el SDK de Computer Vision en nuestro proyecto será necesario añadir el paquete NuGet

Microsoft.Azure.CognitiveServices.Vision.ComputerVision. Una vez añadido, haremos referencia a los siguientes espacios de nombres en nuestro código:

```
using Microsoft.Azure.CognitiveServices.Vision.ComputerVision;  
using  
Microsoft.Azure.CognitiveServices.Vision.ComputerVision.Models;
```

- Las clases principales del SDK son las siguientes:
 - ComputerVisionClient: la utilizaremos como punto de conexión a la API de ComputerVision. Requiere la URL y la clave obtenidas del portal de Azure. Contiene métodos para las diferentes funcionalidades de la API.
 - ImageAnalysis: contiene toda la información resultante de analizar una imagen.
 - ReadOperationResult: contiene el resultado de una operación OCR. Incluye tanto el estado de la operación (propiedad Status) como el texto detectado en caso de que la operación haya finalizado (propiedad AnalyzeResult).

SDK de Custom Vision - Prediction para C#

- Para poder utilizar el SDK de predicción de Custom Vision añadiremos el paquete NuGet Microsoft.Azure.CognitiveServices.Vision.CustomVision.Prediction.
- Una vez añadido, haremos referencia a los siguientes espacios de nombres en nuestro código:

```
using Microsoft.Azure.CognitiveServices.Vision.CustomVision.Prediction;  
using  
Microsoft.Azure.CognitiveServices.Vision.CustomVision.Prediction.Models;
```

- Las clases principales del SDK son las siguientes:
 - CustomVisionPredictionClient: la utilizaremos como punto de conexión a la API de Custom Vision - Prediction. Requiere la URL y la clave de predicción, obtenidas del portal de Azure o del portal de Custom Vision.
 - ImagePrediction: contiene la predicción que el modelo realiza para una imagen. Esta formado por una lista de etiquetas, con la probabilidad asociada a cada etiqueta.