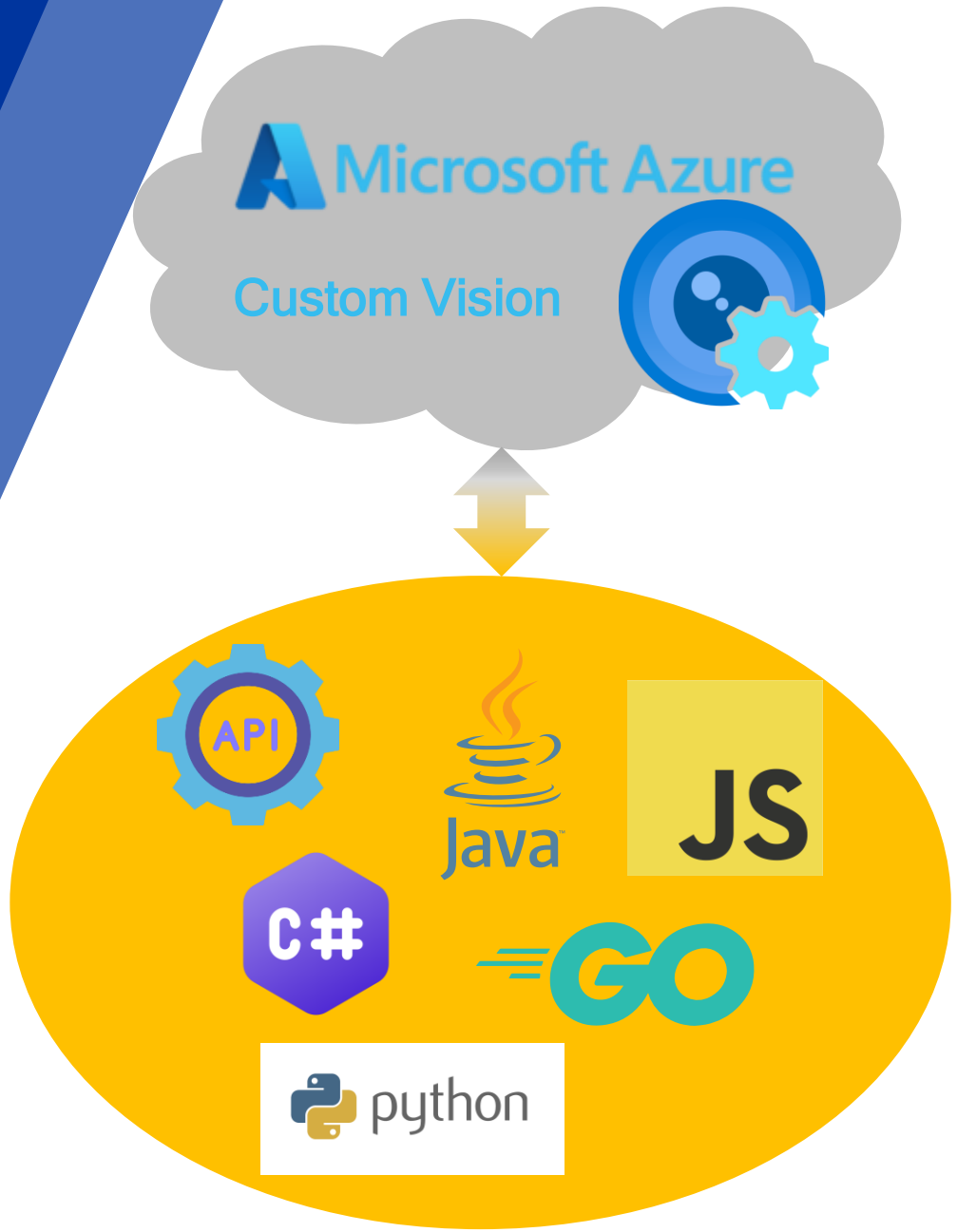
Elixirr

중급과정

커스텀 비전

7차시: Gradio를 활용한 커스텀 비전 모델 활용 방안



수업 일정

전체 수업은 8회로 구성된다.

- 클라우드와 Azure
- 커스텀 비전

- 개체 감지 AI 모델 – (1)
- 개체 감지의 원리와 이미지 수집

- 개체 감지 AI 모델 – (2)
- 오버더문의 번지 캐릭터 찾기

- 이미지 분류 AI 모델 – (1)
- 암석식별머신을 만들기 위한 문제정의

- 이미지 분류 AI 모델 – (2)
- 암석식별머신 만들기

- 외부 애플리케이션에서 호출을 통한 커스텀 비전 모델 활용 방안

- Gradio를 활용한 커스텀 비전 모델 활용 방안

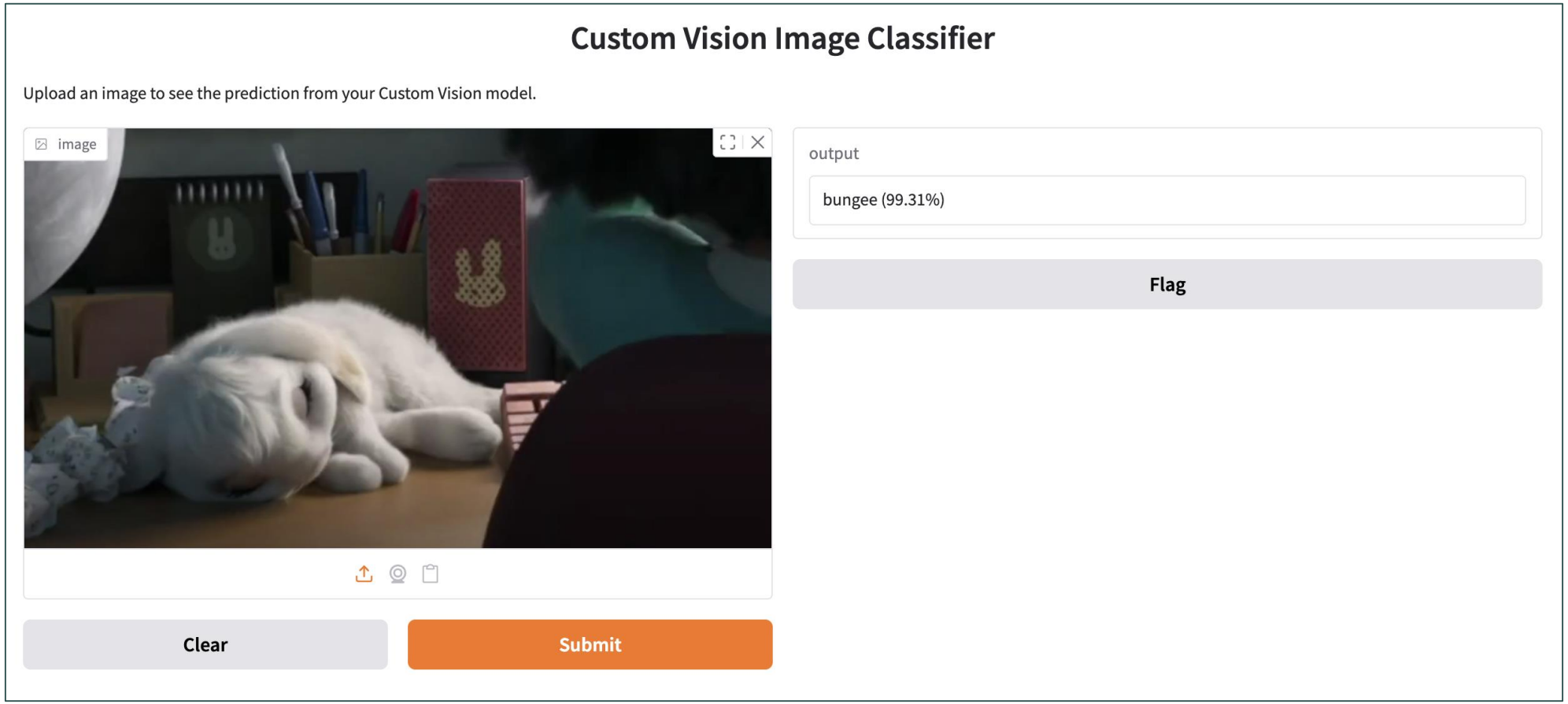
Gradio란 무엇인가?

- Gradio : 딥러닝 모델이나 머신러닝 모델을 간단하게 웹 인터페이스로 배포할 수 있게 해주는 Python 라이브러리

항목	설명
간편한 UI 생성	단 몇 줄의 코드로 이미지, 텍스트, 오디오, 비디오 등 다양한 입력 형태를 받는 웹 인터페이스 생성 가능
빠른 모델 배포	로컬에서 실행되거나, share=True 옵션으로 URL 공유 가능
다양한 입력/출력 지원	gr.Image, gr.Textbox, gr.Audio, gr.Label 등 다양한 입출력 컴포넌트 제공
통합 환경 지원	Hugging Face Spaces, Colab, Jupyter, VS Code 등과 통합 사용 가능
비개발자 접근 용이	복잡한 웹 개발 없이 AI 기능을 다른 사용자에게 시연/공유 가능

Custom Vision Resource 복습

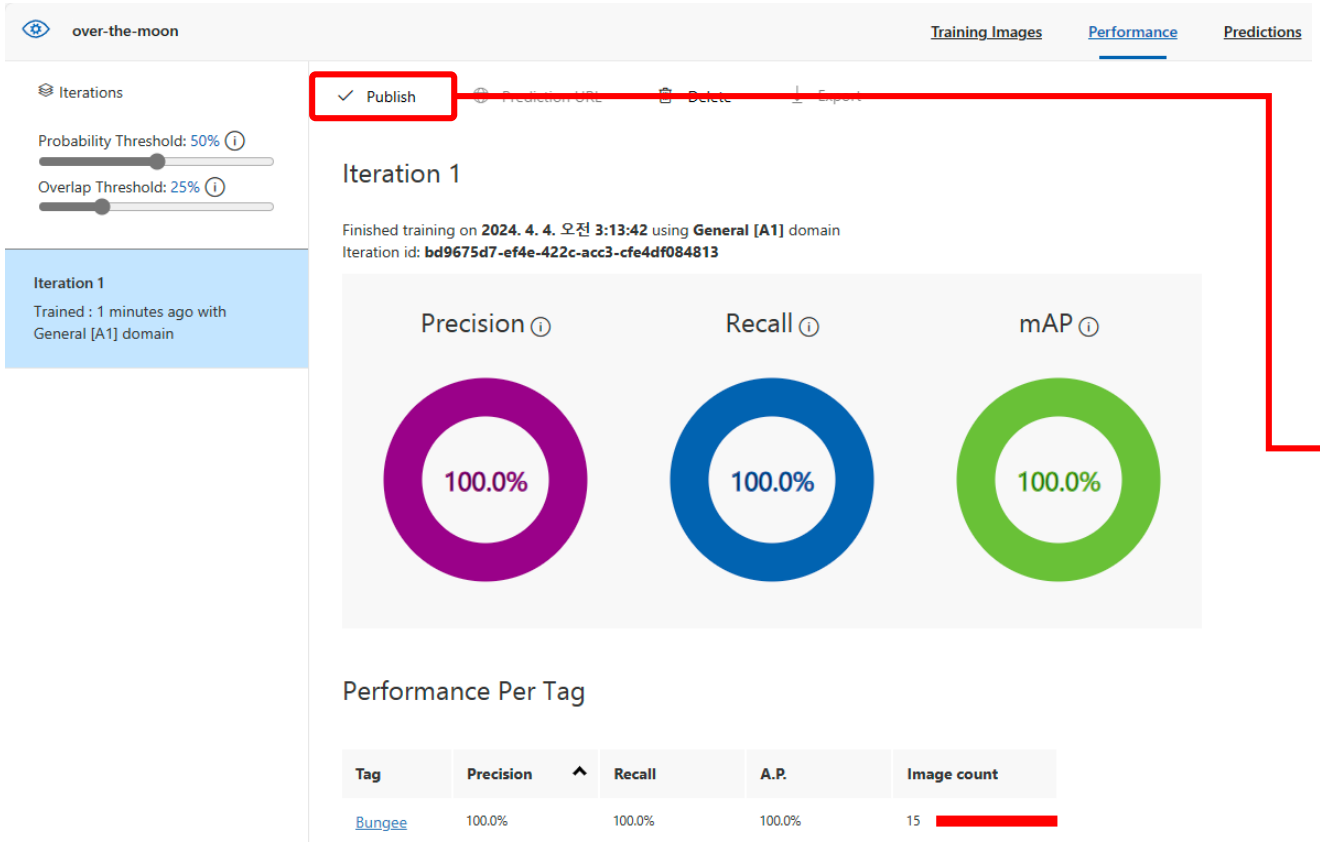
- Azure에 만들어진 학습된 Custom Vision 개체 감지 서비스를 간편하게 끌어다 쓸 수 있음.



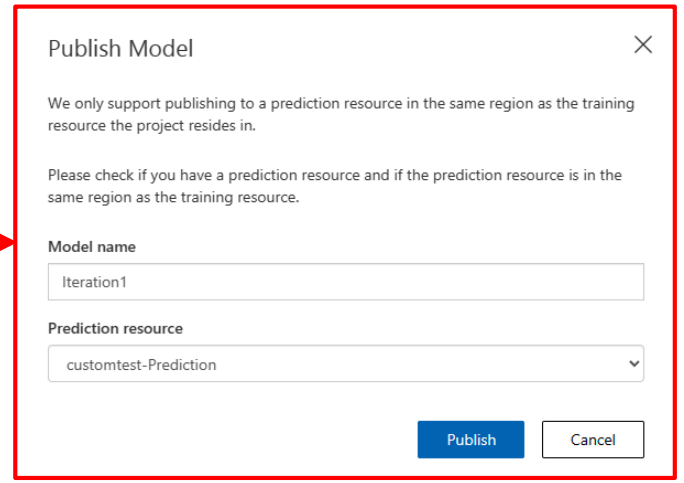
Elixirr

개체 감지 서비스와 연동하기

앞에서 배운 '번지 찾기' 실습에서 이어서 진행해보도록 하겠습니다. 우선, 앞에서 만든 모델을 publish 함.



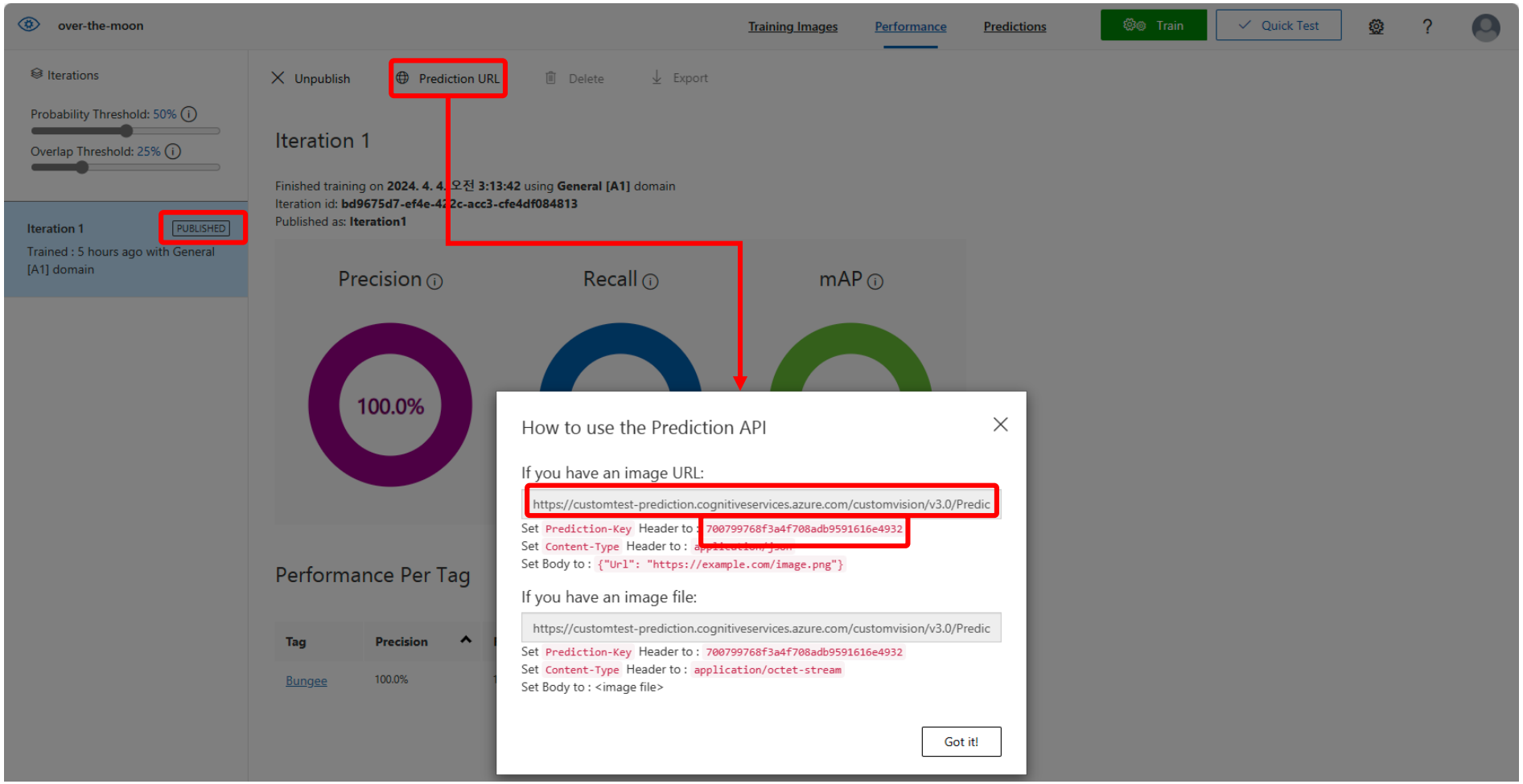
Publish 버튼을 누르고 나오는 UI에서 Model name과 Prediction resource를 지정합니다. 여기서 지정한 값이 뒤에서 API 호출하는 부분에서 사용됩니다.



Elixirr

외부 연동에서 필요한 정보들 확인하기

Publish가 완료되면 아래와 같이 'PUBLISHED'라는 표시가 나오고, Prediction URL 버튼이 활성화 됩니다. 이 때 Prediction URL을 눌러서 나오는 값들이 뒤에서 사용됩니다.



GitHub Codespaces 설정하기

- Azure Custom Vision API를 사용하기 위해서는 Python 환경에 Gradio 라이브러리를 추가해야 함.
- Codespace 생성 후에 터미널에서 추가하는 방법
  - ✓ Workspace 하단에 보이는 터미널 창에서 pip 명령을 통해 추가로 설치합니다.

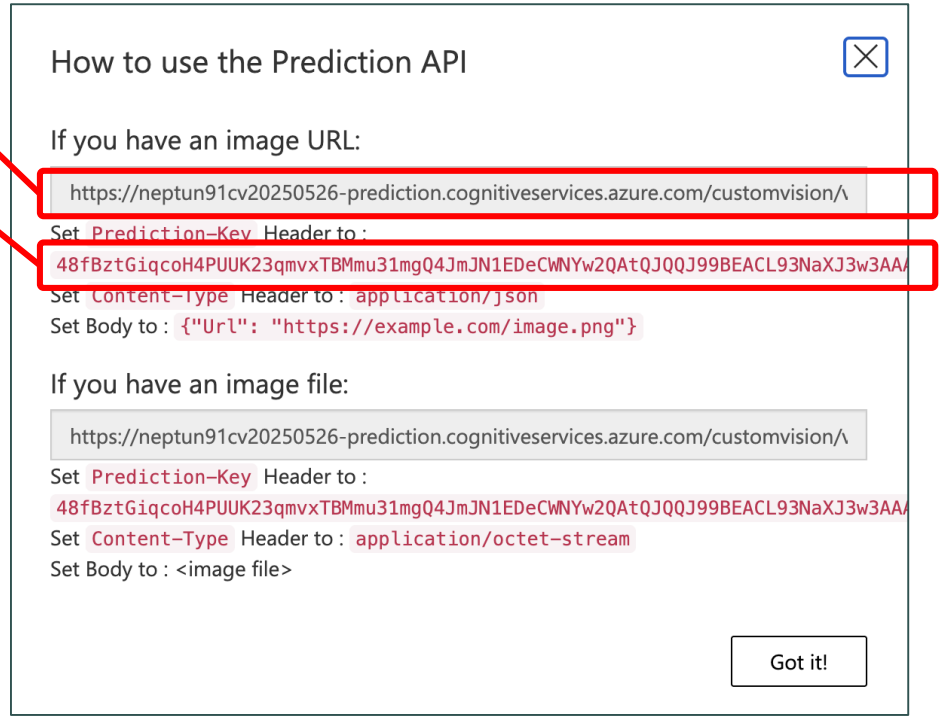
Bungee 객체 인식 엔진에 접근하는 Gradio source : GradioTest1.ipynb 1/3

```python
import requests                          # HTTP 요청을 보내기 위한 라이브러리
from PIL import Image                    # 이미지 처리용 라이브러리 (Pillow)
import gradio as gr                      # Gradio UI 생성 라이브러리
import io                               # 바이트 스트림 처리를 위한 모듈

# Custom Vision Prediction 서비스 키와 엔드포인트 URL 설정
PREDICTION_KEY = "48fBztGiqcoH4PUUK23qmvxTBMmu31mgQ4JmJN1EDeCWNYw2QAtQJ
ENDPOINT_URL = "https://neptun91cv20250526-prediction.cognitiveservices

# API 호출에 사용할 헤더, Prediction-Key와 데이터 타입 지정
headers = {
    "Prediction-Key": PREDICTION_KEY,
    "Content-Type": "application/octet-stream"  # 바이너리 이미지 데이터 전송
}
```

- PREDICTION KEY와 ENDPOINT_URL 변경 필요!



Bungee 객체 인식 엔진에 접근하는 Gradio source : GradioTest1.ipynb 2/3

- 업로드된 이미지로 객체를 인식하는 코드

```python
def predict_with_api(image: Image.Image):
    # PIL 이미지 객체를 JPEG 형식의 바이너리 데이터로 변환
    buf = io.BytesIO()                  # 메모리 내 바이트 버퍼 생성
    image.save(buf, format='JPEG')  # 이미지 데이터를 JPEG로 버퍼에 저장
    byte_data = buf.getvalue()          # 버퍼에 저장된 바이너리 데이터 추출

    # Azure Custom Vision API에 POST 요청으로 이미지 전송
    response = requests.post(ENDPOINT_URL, headers=headers, data=byte_data)

    # JSON 형태로 응답 받아 예측 결과 파싱
    predictions = response.json()["predictions"]

    # 확률(probability)이 가장 높은 예측 항목을 선택
    top_prediction = max(predictions, key=lambda x: x["probability"])
    label = top_prediction["tagName"]             # 예측된 클래스 이름
    probability = top_prediction["probability"] # 예측 확률

    # 결과 문자열 포맷팅 후 반환 (예: 'cat (98.23%)')
    return f"{label} ({probability*100:.2f}%)"
```

Bungee 객체 인식 엔진에 접근하는 Gradio source : GradioTest1.ipynb 3/3

- 업로드 UI와 인식 결과를 표시하는 Gradio Interface 구성 및 실행

```
# Gradio 인터페이스 구성
interface = gr.Interface(
    fn=predict_with_api,          # 이미지 입력을 받아 API 호출하는 함수 지정
    inputs=gr.Image(type="pil"), # 입력 타입: PIL 이미지 객체
    outputs=gr.Text(),            # 출력 타입: 텍스트 (예측 결과)
    title="Custom Vision Image Classifier",   # 앱 제목
    description="Upload an image to see the prediction from your Custom Vision model." # 앱 설명
)

# 웹 서버를 실행하여 인터페이스 실행 (브라우저에서 접속 가능)
interface.launch()
```

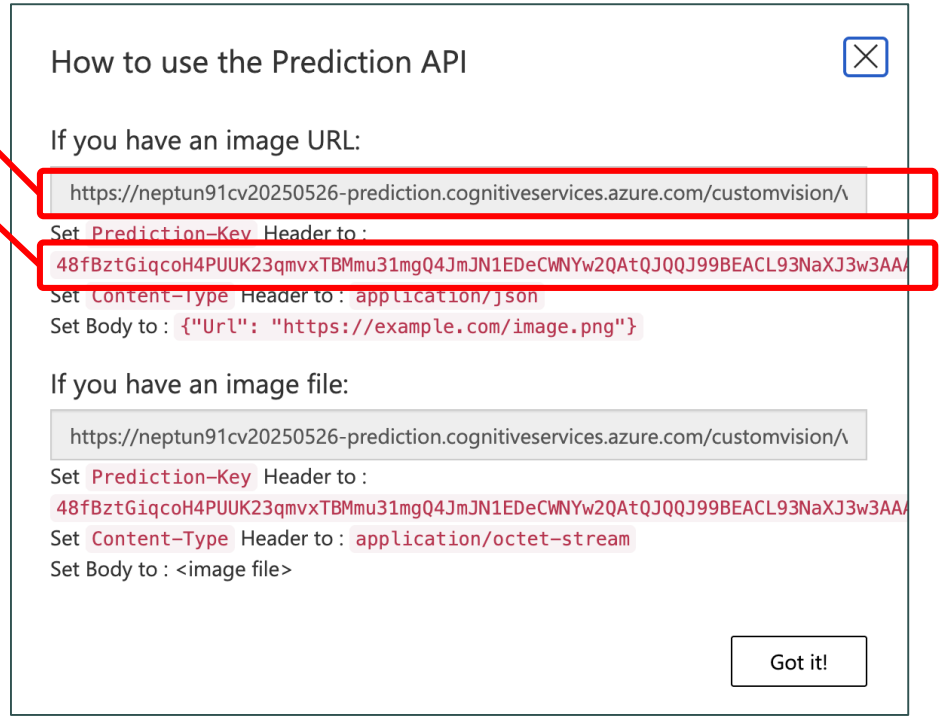
암석분류 엔진에 접근하는 Gradio source : GradioTest2.ipynb 1/3

```python
# 필요한 라이브러리 임포트
import requests                         # HTTP 요청을 위한 라이브러리
from PIL import Image                   # 이미지 처리를 위한 Pillow 라이브러리
import gradio as gr                     # 웹 인터페이스 생성을 위한 Gradio
import io                               # 바이너리 데이터 처리를 위한 입출력 모듈

# Azure Custom Vision Prediction 키와 엔드포인트 URL
PREDICTION_KEY = "48fBztGiqcoH4PUUK23qmvxTBMmu31mgQ4JmJN1EDeCWNYw2QAtQJQQJ99BEACL93NaXJ
ENDPOINT_URL = "https://neptun91cv20250526-prediction.cognitiveservices.azure.com/custo

# API 요청 헤더 설정
headers = {
    "Prediction-Key": PREDICTION_KEY,             # 인증을 위한 Prediction 키
    "Content-Type": "application/octet-stream"    # 전송하는 데이터 형식 지정 (바이너리 이미지)
}
```

- PREDICTION KEY와 ENDPOINT_URL 변경 필요!



암석분류 엔진에 접근하는 Gradio source GradioTest2.ipynb 2/3

- 업로드된 이미지로 객체를 인식하는 코드

```python
# 예측 함수 정의 (Gradio에 연결할 함수)
def predict_with_api(image: Image.Image):
    # 이미지를 바이너리로 변환
    buf = io.BytesIO()                    # 메모리 내 바이트 버퍼 생성
    image.save(buf, format='JPEG')        # 이미지를 JPEG 형식으로 저장
    byte_data = buf.getvalue()            # 버퍼에서 바이너리 데이터 추출

    # Azure Custom Vision API에 POST 요청
    response = requests.post(ENDPOINT_URL, headers=headers, data=byte_data)

    # API 응답에서 예측 결과 추출 (JSON 형식)
    predictions = response.json()["predictions"]

    # 확률이 높은 상위 2개 결과만 선택 (내림차순 정렬)
    top_predictions = sorted(predictions, key=lambda x: x["probability"], reverse=True)[:2]

    # 결과 문자열 포맷팅
    result_lines = [
        f"{pred['tagName']} ({pred['probability'] * 100:.2f}%)"  # 예: "cat (97.23%)"
        for pred in top_predictions
    ]

    return "\n".join(result_lines)  # 여러 줄의 문자열로 반환
```

암석분류 엔진에 접근하는 Gradio source GradioTest2.ipynb 3/3

- 업로드 UI와 인식 결과를 표시하는 Gradio Interface 구성 및 실행

```
# Gradio 인터페이스 정의
interface = gr.Interface(
    fn=predict_with_api,                    # 호출할 함수
    inputs=gr.Image(type="pil"),            # 사용자 입력: 이미지 (PIL 형식)
    outputs=gr.Text(),                      # 출력 형식: 텍스트
    title="Custom Vision Image Classifier",   # 웹 앱 제목
    description="Upload an image to see the prediction from your Custom Vision model."  # 설명 텍스트
)

# Gradio 웹 인터페이스 실행
interface.launch()
```

참고 : Gradio UI Interface customization

- gr.Interface는 Customization이 제한적임.
- 사용자 맞춤화를 하려면 gr.Interface대신 gr.Blocks()를 사용하여야 함.

```python
# Gradio UI
with gr.Blocks() as demo:
    gr.Markdown("## 🧠 Azure Custom Vision Classifier")
    gr.Markdown("Upload an image and configure settings to get predictions from your trained model.")

    with gr.Row():
        with gr.Column():
            image_input = gr.Image(type="pil", label="Input Image")
            top_k_dropdown = gr.Dropdown([1, 2, 3, 5], value=2, label="Top-K Predictions")
            prob_checkbox = gr.Checkbox(label="Show Prediction Probabilities", value=True)
            threshold_slider = gr.Slider(minimum=0.0, maximum=1.0, value=0.5, step=0.05, label="Confidence Thresho
            predict_btn = gr.Button("🔍 Predict")
        with gr.Column():
            output_text = gr.Textbox(label="Prediction Text", lines=5)
            output_label = gr.Label(label="Prediction Scores")

    predict_btn.click(
        fn=predict_with_api,
        inputs=[image_input, top_k_dropdown, prob_checkbox, threshold_slider],
        outputs=[output_text, output_label]
    )

demo.launch()
```