**Track model training with MLflow in jobs**

Learn how to track model training with MLflow in jobs when running scripts.

**Learning objectives**

In this module, you learn how to:

* Use MLflow when you run a script as a job.
* Review metrics, parameters, artifacts, and models from a run.

**Introducción a MLflow en Azure Machine Learning**

¡Has completado la introducción! Aquí tienes un resumen de lo que cubriste:

**Objetivo:**

* **Uso de Scripts en Producción:** Los scripts son ideales para ejecutar cargas de trabajo de machine learning en entornos de producción. Como científico de datos, puedes crear un script de entrenamiento para un modelo que predice la diabetes, permitiendo su reentrenamiento mensual con nuevos datos.

**Monitoreo de Desempeño:**

* **Seguimiento del Modelo:** Es importante monitorear el desempeño del modelo a lo largo del tiempo para determinar si los nuevos datos realmente benefician su rendimiento. Para esto, puedes utilizar MLflow para realizar un seguimiento de métricas y artefactos del modelo tanto en notebooks como en scripts.

**Integración de MLflow:**

* **Plataforma de Código Abierto:** MLflow es una plataforma de código abierto que facilita el seguimiento de métricas de modelos y artefactos a través de diferentes plataformas, y está integrada con Azure Machine Learning.
* **Ejecución Local y en la Nube:** Con MLflow y Azure Machine Learning, tienes la flexibilidad de ejecutar tus scripts de entrenamiento localmente o en la nube. Esto te permite revisar métricas y artefactos del modelo en el espacio de trabajo de Azure Machine Learning, lo que facilita la comparación de ejecuciones y la toma de decisiones sobre los próximos pasos.

-- **Seguimiento de Métricas con MLflow**

¡Has completado la sección sobre cómo rastrear métricas con MLflow! Aquí tienes un resumen de los puntos clave que cubriste:

**Introducción a MLflow**

* **MLflow** es una plataforma de código abierto diseñada para gestionar el ciclo de vida completo del machine learning, que permite rastrear parámetros, métricas y artefactos durante el entrenamiento de un modelo. Es compatible con diferentes plataformas de entrenamiento.

**Opciones para Rastrear Trabajos de Machine Learning**

1. **Autologging con mlflow.autolog():** Permite registrar automáticamente parámetros, métricas y artefactos del modelo sin necesidad de especificar manualmente qué se debe registrar.
2. **Funciones de Registro Personalizado:** Utiliza funciones como mlflow.log\_param(), mlflow.log\_metric() y mlflow.log\_artifact() para rastrear métricas específicas y personalizadas.

**Configuración del Entorno**

* **Incluir MLflow en el Entorno:** Para utilizar MLflow en el trabajo de entrenamiento, debes instalar los paquetes mlflow y azureml-mlflow en el entorno de ejecución del script. Esto se puede lograr mediante un archivo YAML que describe el entorno Conda.

Texto

Descripción generada automáticamente con confianza media

**Habilitar Autologging**

* **Activación de Autologging:** Si trabajas con bibliotecas comunes de machine learning como Scikit-learn, TensorFlow o Keras, puedes habilitar el autologging añadiendo la línea mlflow.autolog() en tu script de entrenamiento.

**Registro de Métricas**

* **Registrar Métricas Personalizadas:** Puedes registrar métricas específicas en tu script de entrenamiento utilizando las siguientes funciones:
  + mlflow.log\_param("nombre\_parametro", valor\_parametro): Para registrar parámetros de entrada.
  + mlflow.log\_metric("nombre\_metrica", valor\_metrica): Para registrar métricas de salida (debe ser numérico).
  + mlflow.log\_artifact("ruta\_archivo"): Para registrar archivos, como gráficos.

**Envío del Trabajo**

* **Enviar el Trabajo:** Una vez que tu script esté configurado y contenga las instrucciones para rastrear las métricas, debes enviarlo como un trabajo en Azure Machine Learning. Asegúrate de que el entorno al que te refieras incluya los paquetes necesarios.

-- **Visualización de Métricas y Evaluación de Modelos con MLflow en Azure Machine Learning**

Has completado la sección sobre cómo visualizar métricas y evaluar modelos en Azure Machine Learning. A continuación, se presentan los puntos clave sobre este tema:

**Revisión de Métricas en Azure Machine Learning Studio**

1. **Acceso a Azure Machine Learning Studio:**
   * Navega a [Azure Machine Learning Studio](https://ml.azure.com).
2. **Revisar Ejecuciones de Trabajos:**
   * Busca tu ejecución de experimento y ábrela para ver sus detalles.
   * En la pestaña **Detalles**, se mostrarán todos los parámetros registrados bajo **Params**.
   * En la pestaña **Métricas**, selecciona la métrica que deseas explorar.
   * Cualquier gráfico que se haya registrado como artefacto se puede encontrar en la sección **Imágenes**.
   * Los activos del modelo que se pueden registrar y desplegar se almacenan en la carpeta **models** bajo **Outputs + logs**.

**Recuperación de Métricas con MLflow en un Notebook**

* Cuando ejecutas un script de entrenamiento como un trabajo en Azure Machine Learning y rastreas tu entrenamiento de modelo con MLflow, puedes consultar las ejecuciones en un notebook utilizando MLflow. Esto te brinda más control sobre qué ejecuciones deseas recuperar para comparar.
* **Uso de MLflow para Consultar Ejecuciones:**
  + Texto

    Descripción generada automáticamenteAl usar MLflow en un notebook, podrás referirte a experimentos y ejecuciones, lo que te permite seleccionar y comparar diferentes resultados de entrenamiento de manera más granular.

**Buscar Experimentos y Ejecuciones con MLflow en Azure Machine Learning**

Has aprendido a buscar experimentos y ejecuciones en MLflow, lo cual es esencial para administrar y evaluar tus modelos de aprendizaje automático. A continuación, se detallan las operaciones que puedes realizar utilizando MLflow para buscar experimentos y sus ejecuciones.

**Buscar Todos los Experimentos**

Interfaz de usuario gráfica, Texto

Descripción generada automáticamentePara obtener todos los experimentos activos en el espacio de trabajo, utiliza el siguiente código:

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

También puedes buscar ejecuciones a través de múltiples experimentos. Esto puede ser útil para comparar ejecuciones del mismo modelo que se están registrando en diferentes experimentos:

Texto

Descripción generada automáticamente

**Ordenar y Filtrar Ejecuciones**

Por defecto, las ejecuciones se ordenan de forma descendente por start\_time, que es el tiempo en que se encoló el experimento en Azure Machine Learning. Puedes cambiar este orden utilizando el parámetro order\_by. Por ejemplo, para ordenar por start\_time y mostrar solo los últimos dos resultados:

# Buscar ejecuciones y ordenar por tiempo de inicio

recent\_runs = mlflow.search\_runs(exp.experiment\_id, order\_by=["start\_time DESC"], max\_results=2)

Además, puedes buscar una ejecución con una combinación específica de hiperparámetros:

# Buscar ejecuciones con un hiperparámetro específico

specific\_runs = mlflow.search\_runs(

exp.experiment\_id, filter\_string="params.num\_boost\_round='100'", max\_results=2)