

Plataformes d'IA en el nigul

Iloc: [Institut d'Ensenyaments a Distància de les Illes Balears](#)
Curs: Programació d'intel·ligència artificial
Llibre: Plataformes d'IA en el nigul

Imprès per: Carlos Sanchez Recio
Data: dimarts, 24 de desembre 2024, 15:04

Taula de continguts

1. Introducció

2. Què és una plataforma d'IA al nigul

2.1. Principals plataformes d'IA al nigul

2.2. Elecció d'una plataforma

3. Azure Machine Learning

4. Cas pràctic 1

4.1. Crear un workspace d'Azure Machine Learning

4.2. Machine Learning Studio i treball de ML automatitzat

4.3. Desplegament del model

4.4. Prova del model

4.5. Neteja

5. Serveis d'Azure AI

6. Cas pràctic 2

6.1. Assignació d'un recurs

6.2. Provar la moderació de text del Content Safety Studio

6.3. Accés des d'applicacions externes

6.4. Neteja

1. Introducció

Els grans proveïdors de solucions en el nigul (AWS, Google Cloud i Microsoft Azure) han elaborat un conjunt d'infraestructures i serveis en les seves plataformes del nigul relacionats amb la intel·ligència artificial i l'aprenentatge automàtic. Conformen el que anomenam **plataformes d'IA en el nigul**. En aquest lliurament començarem veient les seves principals característiques i quines són les plataformes d'IA en el nigul més emprades. AWS té diversos serveis de machine learning, entre els que podríem destacar Amazon SageMaker. Google té Vertex AI i Microsoft té Azure AI. Però n'hi ha altres com per exemple IBM Watson, o H2O.ai, una plataforma de codi obert que s'ha anat especialitzant en IA generativa.

Després d'aquesta introducció ens centrarem en les solucions de Microsoft Azure, ja que, com a centre registrat, tots els alumnes podeu utilitzar una subscripció Azure for Students. Veurem què és **Azure Machine Learning**, amb l'**Azure Machine Learning Studio** i les funcionalitats de **Machine Learning automatitzat**. Aquestes eines permeten treballar amb models d'aprenentatge automàtic d'una manera senzilla i eficient, sense haver d'escriure codi. I també introduirem els **serveis d'Azure AI**, que permeten treballar amb models ja preentrenats en diversos contexts com reconeixement de parla, visió per computador o seguretat dels continguts.

En aquest lliurament farem dos casos pràctics, el primer relacionat amb Azure Machine Learning i el segon amb un dels serveis d'Azure AI, el de seguretat en els continguts.

2. Què és una plataforma d'IA al nigul

En el lliurament 1 del mòdul de Big data aplicat ja vàrem introduir què és la computació en el nigul (o *cloud computing*), com una de les arquitectures per al processament distribuït.

Recordem que la computació en el nigul és una tecnologia que permet l'emmagatzematge i processament de dades en servidors remots, accessibles a través d'Internet. A diferència del model tradicional on les dades i les aplicacions s'emmagatzemaven en dispositius i servidors locals, la computació en el nigul centralitza els recursos en centres de dades altament eficients gestionats per proveïdors de serveis de nigul. Això ofereix als usuaris l'accés a una potència computacional, emmagatzematge i funcionalitats de software significatives sense la necessitat d'invertir en infraestructura física pròpia.

Aquest model de computació té múltiples avantatges, principalment l'**escalabilitat** (la capacitat de redimensionar els recursos segons les necessitats), l'elasticitat (adaptar-se ràpidament a la demanda canviant), la **flexibilitat** (accedir a recursos des de qualsevol lloc), i una **reducció en els costos** d'infraestructura i manteniment.

Els tres principals proveïdors de serveis d'infraestructura en el nigul (Infrastructure as a Service - IaaS) són Microsoft Azure, Google Cloud i, el més emprat de tots, Amazon Web Services (AWS).

Aquesta tecnologia és la base de les plataformes d'IA en el nigul, les quals aprofiten la potència computacional i l'escalabilitat del nigul per oferir serveis avançats d'intel·ligència artificial, com l'aprenentatge automàtic, processament de llenguatge natural i anàlisi de dades, sense que els usuaris hagin de gestionar la complexitat de la infraestructura subjacent. Això permet democratitzar l'accés a la IA, permetent a organitzacions de totes les mides i sectors adoptar solucions d'IA en la millora dels seus processos.

Resumint, podem definir una plataforma d'IA en el nigul com un **conjunt de serveis i infraestructures que permeten als desenvolupadors, científics de dades i organitzacions construir, entrenar i desplegar solucions d'IA i aprenentatge automàtic** (*machine learning*). Aquestes plataformes proporcionen accés a potents recursos computacionals, bases de dades, eines d'anàlisi, models i algorismes avançats sense la necessitat d'una gran inversió inicial en hardware o gestió de servidors.

Així doncs, les plataformes d'IA al nigul serveixen per a:

- Facilitar l'accés a tecnologies avançades: permeten a les organitzacions accedir a tecnologies d'IA de darrera generació sense necessitat de tenir un gran coneixement tècnic en el camp.
- Escalar segons les necessitats: les organitzacions poden escalar els recursos segons les necessitats del projecte, pagant només pel que utilitzen.
- Innovació i agilitat: ajuden a accelerar el procés de desenvolupament i implementació de solucions innovadores d'IA.
- Anàlisi de dades: proporcionen eines potents per processar i analitzar grans volums de dades, essencials per a l'entrenament de models d'IA.

Tot i això, com qualsevol solució basada en el nigul, poden presentar alguns inconvenients:

- Dependència del proveïdor: poden haver-hi riscos associats amb la dependència d'un sol proveïdor de nigul.
- Seguretat i privadesa: les preocupacions de seguretat i privadesa de dades són majors atès que les dades es gestionen fora de les instal·lacions de l'organització.
- Latència: poden haver-hi problemes de latència, especialment en aplicacions que requereixen temps de resposta molt ràpids.
- Costos ocults: encara que poden ser econòmicament eficients, els costos poden augmentar ràpidament amb l'ús intensiu de recursos.

2.1. Principals plataformes d'IA al nigul

Aquestes són les principals plataformes d'IA al nigul:

- **Serveis de Machine Learning en AWS**: AWS dona suport a un gran conjunt de serveis d'IA i ML. Un dels més importants és **Amazon SageMaker**, un servei que permet als desenvolupadors i científics de dades crear, entrenar i implementar models de ML de manera eficient, incloent eines per a tot el cicle de vida dels models d'intel·ligència artificial. Un altre dels serveis més recents és **Amazon Bedrock**, un servei per a IA generativa que permet utilitzar alguns dels principals models fundacionals (FMs) com els d'Anthropic o de Meta.
- **Google Vertex AI** (abans Google Cloud AI Platform): Google ofereix una plataforma completa per a la intel·ligència artificial que inclou eines per a l'entrenament i la implementació de models, així com serveis d'IA preentrenats per a, entre d'altres, el reconeixement de parla i la visió per ordinador. Un dels seus punts forts és la capacitat de treballar amb IA Generativa. En concret, Vertex AI dona accés a **Gemini**, un model multimodal de Google DeepMind, capaç de comprendre pràcticament qualsevol entrada, combinar diferents tipus d'informació i generar quasi qualsevol tipus de resultat.
- **Microsoft Azure AI**: Azure proporciona una sèrie de serveis d'IA que inclouen màquines virtuals especialitzades per a càlculs intensius d'IA, així com serveis específics per a diferents aplicacions d'IA com l'anàlisi de text, serveis de bot i reconeixement de veu. **Azure Machine Learning** és un d'aquests serveis, especialitzat en l'aprenentatge automàtic. Està dissenyat per a científics de dades, enginyers d'IA i desenvolupadors, proporcionant eines potents per a l'entrenament, desplegament, automatització, gestió i seguiment de models d'aprenentatge automàtic.
- **IBM Watson** (watsonx): Watson d'IBM ofereix una plataforma de codi obert amb una gamma de serveis d'IA que poden ser integrats en diverses aplicacions. Inclou eines per a l'anàlisi de dades (watsonx.data), aprenentatge automàtic (watsonx.ai) i fluxos de treball d'IA (watsonx.governance).
- **Alibaba Cloud Machine Learning Platform for AI**: Menys coneguda que les anteriors, aquesta plataforma també ofereix una sèrie de serveis per facilitar el desenvolupament d'aplicacions d'IA, incloent entrenament de models i implementació en el nigul.
- **H2O.ai**, una plataforma de codi obert per a l'aprenentatge automàtic, que proporciona un conjunt d'algoritmes eficients i escalables, especialment enfocats per processar grans volums de dades. Darrerament s'ha especialitzat en IA generativa i models LLM.

La consultora Gartner publica els anomenats quadrants màgics, uns informes sobre tecnologies diverses que tenen una gran influència en els mercats. Un d'ells és precisament el de serveis d'IA al nigul. Aquest és el darrer quadrant, publicat el 2024:

Figure 1: Magic Quadrant for Cloud AI Developer Services**Gartner**

imatge: Quadrat màgic de Gartner dels serveis d'IA al nigul 2024. Font: <https://pages.awscloud.com/gartner-magic-quadrant-for-cloud-ai-developer-services-ardm-2024.html>

El quadrat dels líders del sector està ocupat per les eines de Microsoft (el que té una visió més completa), d'Amazon (el que té major capacitat d'execució), Google i IBM. El que està més a prop d'entrar en el quadre dels líders és la solució d'Alibaba, tot i que encara està en el quadre de reptadors (*challengers*). D'altra banda, veim que tant H2O.ai com OpenAI estan en el quadre de visionaris. OpenAI entra per primera vegada en la llista, per oferir serveis d'IA a través de la seva API, que permet als desenvolupadors integrar funcionalitats d'intel·ligència artificial avançades en les seves aplicacions de manera eficient. OpenAI apareix com una de les visions més completes.

2.2. Elecció d'una plataforma

Triar una plataforma d'IA no és una tasca senzilla, principalment pel ventall d'opcions que ofereixen per a resoldre un mateix problema.

Encara que totes elles poden arribar a oferir serveis molt similars entre sí, especialment les 3 primeres (les d'Amazon, Google i Microsoft), existeixen algunes diferències que reflecteixen els avantatges d'usar un proveïdor o un altre. Aquests són alguns factors que hem de prendre en consideració:

- **Localitzacions.** Amb això ens referim al número de CPDs repartits per tot el món que sostenen les infraestructures dels proveïdors cloud. Aquí la qüestió no resideix tant en el número, sinó en on es troben localitzats aquests CPDs que contindran la informació de les nostres aplicacions. Si les nostres aplicacions han d'utilitzar dades de caràcter personal, és important que els CPDs estiguin dins la Unió Europea. També alguns models (especialment en el cas d'IA generativa) poden tenir restriccions d'ús dins la Unió Europea. I no em de menyspreuar el fet que una ubicació llunyana pot suposar una certa latència.
- **Llenguatges de programació i SDKs:** Python i els quaderns Jupyter s'han convertit en un estàndard de facto per treballar en els àmbits de ciència de dades i intel·ligència artificial. Hem d'assegurar-nos que la plataforma que triem suporti Python i l'execució de quaderns Jupyter. Si suporta altres llenguatges pot facilitar la integració amb altres aplicacions.
- **Eines i/o serveis d'IA:** En el context del desenvolupament d'aplicacions d'IA aquest aspecte suposa un factor clau quant a diferències entre una plataforma o una altra. Particularment per la qualitat, facilitat d'ús, integració, etc.
- **Preu:** Igual que amb qualsevol altre producte, el preu és un dels factors que també diferencien a aquestes solucions. És important ressaltar que una solució més barata que una altra no suposa que necessàriament sigui millor ni pitjor.
- **Documentació:** És important que les solucions venguin acompañades d'una bona documentació, accessible, exhaustiva, explicativa i sobretot, útil.
- **Experiència prèvia:** si ja tenim altres aplicacions o serveis desplegats en alguna de les plataformes al nivell, serà més senzill començar a treballar amb els seus serveis per a IA.

En tot cas, les tres primeres plataformes que hem vist anteriorment (Amazon, Google i Microsoft) ofereixen un ventall molt semblant de serveis, amb una molt bona documentació, amb localitzacions dins Europa i amb suport per a diferents llenguatges de programació. L'elecció entre una o un altra requerirà analitzar el nostre cas d'ús en particular, determinar els serveis que necessitarem i avaluar el seu funcionament en cada una de les plataformes que ens interessin, comprovant que no hi hagi restriccions geogràfiques. Pot ser que per un cas d'ús concret sigui millor el servei d'una plataforma, però per un altre cas d'ús, trobem un millor servei a una altra.

Finalment, però, almenys entre les 3 grans plataformes, els factors de preu i experiència prèvia moltes vegades acaben essent els més determinants.

En el nostre cas, a partir d'ara ens centrarem en la plataforma de **Microsoft Azure AI**. Com a estudiants d'un centre registrat, en el marc del programa Azure for Students, Microsoft proporciona als alumnes un crèdit de 100 USD sense necessitat d'introduir targeta de crèdit. A més, dona accés a [Microsoft Learn](#), on podem trobar gran quantitat de cursos i documentació sobre els serveis i eines relacionades amb IA.

3. Azure Machine Learning

Entrenar i implementar un model de Machine Learning eficaç implica una gran quantitat de treball, i requereix molt de temps i recursos. Azure Machine Learning és un servei en el nigul (part de la plataforma Azure AI) que permet simplificar algunes de les tasques per a preparar les dades, entrenar un model i implementar un servei predictiu. A més, Azure Machine Learning permet automatitzar moltes tasques que requereixen bastant temps i que estan associades als models d'entrenament. D'altra banda, com a solució basada en el nigul, proporciona solucions escalables, que permeten manejar grans volums de dades de manera eficient.

Així doncs, podem definir Microsoft Azure Machine Learning com un **servei en el nigul per a entrenar, implementar i administrar models d'aprenentatge automàtic** (Machine Learning, ML). Està dissenyat per a ser usat per científics de dades, enginyers de programari, professionals d'operacions de desenvolupament i altres, per a administrar el cicle de vida de principi a fi de projectes d'aprenentatge automàtic, incloent:

- Exploració de les dades i preparació per a la seva modelització.
- Entrenament i evaluació de models de Machine Learning.
- Registre i administració de models entrenats.
- Implementació (desplegament) de models entrenats per al seu ús per aplicacions i serveis.
- Revisió i aplicació dels principis i pràctiques d'intel·ligència artificial responsables.

Azure Machine Learning proporciona les següents característiques i funcionalitats per a admetre càrregues de treball d'aprenentatge automàtic:

- Emmagatzematge centralitzat i administració de conjunts de dades per a l'entrenament i l'evaluació del model.
- Recursos de procés a petició en els quals pot executar treballs d'aprenentatge automàtic, com entrenar un model.
- Aprendentatge automàtic automatitzat (AutoML), la qual cosa facilita l'execució de diversos treballs d'entrenament amb diferents algorismes i paràmetres per a trobar el millor model per a les dades.
- Eines visuals per a definir canalitzacions orquestrades per a processos com l'entrenament del model o la inferència.
- Integració amb marcs d'aprenentatge automàtic comuns, com MLflow, la qual cosa facilita l'administració de l'entrenament, l'evaluació i la implementació del model a escala.
- Compatibilitat integrada per a visualitzar i avaluar mètriques d'intel·ligència artificial responsable, inclosa l'explicació del model, l'evaluació d'equitat i altres.

■ Aprovisionament de recursos d'Azure Machine Learning

Per a usar Azure Machine Learning, necessitem crear una **àrea de treball de Machine Learning** (*machine learning workspace*), que està vinculada a una subscripció d'Azure (en el nostre cas Azure for Students). Després, podrem usar aquesta àrea de treball per a administrar dades, codi, models i altres artefactes relacionats amb les càrregues de treball d'aprenentatge automàtic. Altres recursos auxiliars, inclosos els comptes d'emmagatzematge, els registres de contingut, les màquines virtuals i altres, es creen automàticament segons sigui necessari.

■ Azure Machine Learning Studio

Després d'haver aprovisionat una àrea de treball de Machine Learning, podem usar-la en Azure Machine Learning Studio, un portal basat en navegador per a administrar els nostres recursos i treballs d'aprenentatge automàtic.

Azure Machine Learning Studio ens permet (entre altres coses):

- Importar i explorar les dades.
- Crear i usar recursos de procés.
- Executar codi en quaderns.
- Usar eines visuals per a crear treballs i canalitzacions.
- Usar aprenentatge automàtic automatitzat (*automated ML* o AutoML) per a entrenar models.

- Veure els detalls dels models entrenats, incloses les mètriques d'avaluació, la informació sobre la IA responsable i els paràmetres d'entrenament.
- Implementar models entrenats per a inferències sota demanda i per lots.
- Importar i administrar models a partir d'un complet catàleg de models.

■ Machine Learning automatitzat

Azure Machine Learning inclou una capacitat d'aprenentatge automàtic automatitzat (també anomenat ML automatitzat o AutoML). Aquesta funcionalitat prova automàticament diverses tècniques de processament previ i algorismes d'entrenament de models en paral·lel, amb l'objectiu de trobar el model d'aprenentatge supervisat que millor s'ajusti a les nostres dades. Nosaltres li donam un dataset i especificam quin tipus de problema volem resoldre (principalment de classificació o de regressió) i l'eina farà l'entrenament de diversos models i ens dirà quin és l'òptim per al nostre cas, amb els seus hiperparàmetres també optimitzats. Posteriorment podrem utilitzar el millor model per a les nostres aplicacions, per exemple per configurar un servei web.

L'aprenentatge automàtic automatitzat ens permet entrenar i desplegar models sense escriure codi, ni necessitar coneixements detallats sobre els diferents algorismes de machine learning. Això suposa una manera de facilitar a les organitzacions tot el procés d'aprenentatge automàtic, amb un important estalvi de temps i recursos.

En el següent apartat farem un cas pràctic que ens ajudarà a entendre millor el funcionament d'Azure Machine Learning, el Machine Learning Studio i el Machine Learning automatitzat.



Aquest apartat està basat en els mòduls "[Fundamentals of machine learning](#)" i "[Use Automated Machine Learning in Azure Machine Learning](#)" de Microsoft Learn.

REFERÈNCIES

4. Cas pràctic 1

En aquest cas pràctic utilitzarem Azure Machine Learning per entrenar i avaluar un model d'aprenentatge automàtic. Després desplegarem i provarem el model entrenat.

En aquest exercici, utilitzarem un conjunt de dades històriques sobre Capital Bikeshare, el servei de lloguer de bicicletes en la ciutat de Washington DC, Estats Units. Podeu trobar més detalls sobre les dades a <https://capitalbikeshare.com/system-data>

Nosaltres farem feina amb una versió prèviament editada de les dades, que s'han agregat per dies per als anys 2011 i 2012. A més, a cada fila (un dia) de la versió agregada se li han afegit característiques estacionals i meteorològiques:

- season: hivern 1, primavera 2, estiu 3 i tardor 4
- holiday: si és dia festiu (1) o no (0)
- weekday: el dia de la setmana (diumenge 0, dilluns 1, ..., dissabte 6)
- workingday: si és dia laborable (1) o no (0)
- weathersit: condicions atmosfèriques:
 - 1: Cel net, pocs niguls, parcialment ennegrat
 - 2: Boira + Niguls, Boira + Niguls trencats, Boira + Pocs niguls, Boira
 - 3: Neu lleugera, pluja lleugera + tempesta elèctrica + niguls dispersos, pluja lleugera + niguls dispersos
 - 4: Pluja intensa + calabruix + Tempesta elèctrica + Boira, neu + Boira
- temp: temperatura en graus Celsius (normalitzada)
- atemp: sensació tèrmica n graus Celsius (normalitzada)
- hum: humitat (normalitzada)
- windspeed: velocitat del vent (normalitzada)
- **rentals**: número total de bicicletes llogades. Aquesta serà la variable objectiu del model.

Podeu descarregar el fitxer CSV des de <https://aka.ms/bike-rentals>

Trobareu tots els detalls d'aquest dataset a Kaggle: <https://www.kaggle.com/datasets/imakash3011/rental-bike-sharing>

A partir d'aquest dataset, volem entrenar un model que predigi el nombre de lloguers de bicicletes que s'haurien d'esperar en un dia determinat, en funció de les característiques estacionals i meteorològiques. Fixau-vos que això és un problema de regressió.



Aquest cas pràctic està basat en l'exercici "[Explore Automated Machine Learning in Azure ML](#)", que forma part del mòdul "[Fundamentals of machine learning](#)" de Microsoft Learn.

4.1. Crear un workspace d'Azure Machine Learning

Tal com hem comentat anteriorment, la primera passa sempre és crear un recurs en Azure Portal, en el nostre cas un àrea de treball (workspace) d'Azure Machine Learning, el qual provisionarem en la nostra subscripció d'Azure for Students.

Començam entrant amb el nostre compte d'estudiant a Azure Portal: <https://portal.azure.com/>

The screenshot shows the Microsoft Azure Portal interface. At the top, there's a search bar labeled 'Buscar recursos, servicios y documentos (G+/-)' and several navigation icons. Below the header, the 'Servicios de Azure' section features a grid of icons for various services like 'Crear un recurso' (Create resource), 'Azure OpenAI', 'Centro de inicio rápido' (Quick start center), 'Máquinas virtuales' (Virtual machines), 'App Services', 'Cuentas de almacenamiento' (Storage accounts), 'SQL Database', 'Azure Cosmos DB', 'Servicios de Kubernetes', and 'Más servicios' (More services). The 'Recursos' section below shows a message 'No se ha visto ningún recurso recientemente' (No recent resources have been viewed) and a button 'Mostrar todos los recursos' (Show all resources). The 'Navegar' section includes links for 'Suscripciones' (Subscriptions), 'Grupos de recursos' (Resource groups), 'Todos los recursos' (All resources), and 'Panel'. The 'Herramientas' section lists 'Microsoft Learn', 'Azure Monitor', 'Microsoft Defender for Cloud', and 'Administración de costos'.

imatge: Azure Portal

Ara pitjarem el botó "Crear un recurso" i a continuació cercarem "machine learning":

The screenshot shows the 'Crear un recurso' (Create resource) page. On the left, there's a sidebar with sections for 'Introducción' (Introduction), 'Creado recientemente' (Recently created), 'Categorías' (Categories), and a list of categories including 'IA y Machine Learning', 'Análisis', 'Cadena de bloques', 'Proceso', and 'Contenedores'. The main area has a search bar with 'machine learning' typed in. To the right of the search bar are buttons for 'Introducción' (Introduction) and 'Pruebe nuestro centro de Inicio rápido' (Try our Quick Start Center). Below the search bar, there are sections for 'Servicios populares de Azure' (Popular Azure services) and 'Productos de Marketplace populares' (Popular Marketplace products). Under 'Servicios populares de Azure', there are cards for 'Máquina virtual' (Virtual machine), 'Aplicación web' (Web app), and 'SQL Database'. Under 'Productos de Marketplace populares', there are cards for 'Windows Server 2019 Datacenter', 'Windows 11 Pro, versión 21H2', and 'Ubuntu Server 20.04 LTS'.

imatge: Cercam un nou recurs "machine learning"

I aquest és el resultat:

Inici > Crear un recurso >

Marketplace ...

Comenzar

Proveedores de servicios

Administración

Marketplace privado

Administración de ofertas privadas

Mi Marketplace

Favoritos

Creado recientemente

Planes privados

Categorías

IA y Machine Learning (818)

Análisis (477)

Herramientas de administración (195)

Herramientas de desarrollo

Azure Machine Learning

AI & Machine learning development, training & inference

TechLatest

Virtual Machine

Multi User Jupyter notebook with AI/ML setup for LLM & Generative AI

Empieza en 0,131 €/3 años

Microsoft

Azure Service

Aprendizaje automático de categoría empresarial para crear e implementar modelos con mayor rapidez.

Crear

sometestsaasoffer1

Deep Learning Studio 3.0

Microsoft Azure Machine Learn...

SaaS

Test SaaS offering

Deep Cognition, Inc.

Virtual Machine

A deep learning platform for you to design and train your deep learning models visually.

Suscribirse

Deep Learning Studio 3.0

Microsoft

Data Science Virtual Machine - Ubuntu 20.04

Virtual Machine

Data Science Virtual Machine - Ubuntu 20.04

Crear

Jupyter Hub for Machine Learning using Python

TensorFlow container image to run Machine Learning ML

Data Science Virtual Machine - Windows 2019

Data Science Virtual Machine - Windows 2022

Machine Learning with Weka

Crear

imatge: Resultat de la cerca

Seleccionarem l'opció Azure Machine Learning i pitjarem "Crear". Aquí hem de triar la subscripció "Azure for Students" associada al nostre compte (que hauria d'aparèixer per defecte) i hem de crear un nou grup de recursos, al qual li podem dir, per exemple, "lab1". En els detalls del l'àrea de treball també li podem donar el nom "lab1" i ens hauríem d'assegurar que triam una regió dins la Unió Europea.

Podem pitjar el botó "Revisión y creación", perquè no serà necessari modificar res de la resta de pestanyes. Finalment pitjam "Crear" per crear el recurs.

Inicio > Crear un recurso > Marketplace > Azure Machine Learning >

Azure Machine Learning

Creación de un área de trabajo de Machine Learning

Aspectos básicos Redes Cifrado Identidad Etiquetas Revisión y creación

Detalles del recurso

Todas las áreas de trabajo deben asignarse a una suscripción de Azure, que es donde se realiza la facturación. Use grupos de recursos como carpetas para organizar y administrar recursos, incluido el área de trabajo que va a crear.

[Más información sobre los grupos de recursos de Azure](#)

Suscripción *	<input type="text" value="Azure for Students"/>
Grupo de recursos *	<input type="text" value="(Nuevo) lab1"/> Crear nuevo

Detalles del área de trabajo

Configure las opciones básicas del área de trabajo, como la conexión de almacenamiento, la autenticación, el contenedor y mucho más. [Más información](#)

Nombre *	<input type="text" value="lab1"/>
Región *	<input type="text" value="France Central"/>
Cuenta de almacenamiento *	<input type="text" value="(nuevo) lab14111151451"/> Crear nuevo
Almacén de claves *	<input type="text" value="(nuevo) lab16865759560"/> Crear nuevo
Application Insights *	<input type="text" value="(nuevo) lab19612462374"/> Crear nuevo
Registro de contenedor	<input type="text" value="Ninguno"/> Crear nuevo

Revisión y creación

< Anterior

Siguiente: Redes

Imatge: Crear el workspace d'Azure Machine Learning

El procés de creació del recurs tardarà uns minuts i finalment ens apareixerà la confirmació de que s'ha completat la implementació:

The screenshot shows the Microsoft Machine Learning Services implementation details page. At the top, there's a navigation bar with 'Inicio' and a search bar. Below it, a sidebar has 'Información general' selected. The main content area displays a green checkmark icon followed by the message 'Se completó la implementación'. It provides deployment details: Nombre de implementación: Microsoft.MachineLearningServices, Suscripción: Azure for Students, Grupo de recursos: lab1. It also shows the start time: Hora de inicio: 5/12/2023, 17:50:29 and the correlation ID: Id. de correlación: f8d017cc-132a-45fa-9dd1-7b8d0d610af1. There are also links for 'Detalles de implementación' and 'Pasos siguientes'.

Imatge: Recurs lab1 creat

Podem pitjar "Ir al recurso" per veure el nostre recurs *lab1*, un àrea de treball d'Azure Machine Learning:

lab1

Área de trabajo de Azure Machine Learning

Información general

Control de acceso (IAM)

Etiquetas

Diagnosticar y solucionar problemas

Eventos

Configuración

Redes

Propiedades

Bloques

Supervisión

Alertas

Métricas

Configuración de diagnóstico

Registros

^ Essentials

Grupo de recursos : lab1

Ubicación : Francia Central

Suscripción : Azure for Students

Almacenamiento : lab14111151451

Vista JSON

URL web de Studio : https://ml.azure.com?tid=beed0bd21-ae20-46b8-94f9-afa2192b0d5&vsid=7ubz...
Registro de contenedor : ...
Key Vault : lab16885759560
Application Insights : lab19612462374
Identificador URI de seguimiento de Miflow : azurerm://francecentral.api.azurerm.ms/miflow/v1.0/subscriptions/64a5c9f9-a949-...

Trabaje con sus modelos en Azure Machine Learning Studio

Azure Machine Learning Studio es una aplicación web en la que puede compilar, entrenar, probar e implementar modelos de ML. Inícielo ahora para empezar a explorar, o learn more about the Azure Machine Learning studio [?](#)

Iniciar Studio

imatge: Àrea de treball d'Azure Machine Learning lab1

Ara ja podem entrar en el Azure Machine Learning Studio. Ho farem pitjant el botó "Iniciar Studio". Alternativament, podem entrar directament en <https://ml.azure.com>

4.2. Machine Learning Studio i treball de ML automatitzat

Aquesta és la pàgina de Machine Learning Studio per a la nostra àrea de treball lab1:

Imatge: Machine Learning Studio per a lab1

Recordem que **Machine Learning Studio** és una aplicació web que ens permetrà compilar, entrenar, provar i implementar models de ML.

Anem a utilitzar la funcionalitat de **ML automatitzat** (també coneぐida com a **AutoML**), que ens permetrà provar múltiples algorismes i paràmetres per entrenar múltiples models, i identificar el millor per a les nostres dades. En la secció "Creación" del panell de l'esquerra, hem de pitjar "ML automatizado". En la nova pàgina pitjarem el botó "Nuevo trabajo de ML automatizado".

En la primera pantalla, configuració bàsica, podem posar, per exemple, les següents dades:

- Nombre del trabajo: mslearn-bike-automl
- Nombre del experimento nuevo: mslearn-bike-rental
- Descripción: ML automatitzat per a la predicción del lloguer de bicicles
- Etiquetes: cap

Imatge: Configuració bàsica del treball de ML automatitzat

En la següent pantalla és fonamental que triem "Regresió" com a tipus de tasca, ja que, com hem comentat, aquest és un problema de regressió. Podem veure quins tipus de problemes podem tractar amb ML automatitzat. A més de regressió i classificació, també tenim previsió de sèries temporals, processament de llenguatge natural i visió artificial.

Imatge: Seleccionam "Regresión" en el tipus de tasca

Una vegada seleccionat el tipus de tasca regressió, hem de seleccionar les dades, mitjançant el botó "Crear". En la pantalla que ens apareix anirem introduint es següents dades:

- Tipus de dades:
 - Nombre: bike-rentals
 - Descripció: Dades històriques de lloguer de bicicletes
 - Tipus: Tabular
- Origen de dades:
 - Seleccionam "De archivos web"
 - Dirección URL web:
 - Dirección URL web: <https://aka.ms/bike-rentals>
 - Omitir validación de datos: no ho seleccionam
 - Configuració:
 - Formato de archivo: Delimitado
 - Delimitador: Coma
 - Codificació: UTF-8
 - Encabezados de columna: Solo el primer archivo tiene encabezados
 - Omisió de filas: Ninguno
 - El conjunt de dades conté dades de diverses línies: no ho seleciconam
 - Esquema:
 - Incloure totes les columnes excepte Path
 - Revisam que els tipus detectats automàticament siguin correctes

Crear recurso de datos

- Tipo de datos
- Origen de datos
- Dirección URL web
- Configuración
- Esquema
- Revisar

Revisar
Revise la configuración del recurso de datos y realice los cambios necesarios.

Tipo de datos

Nombre: bike-rentals
Descripción: Dades històriques de lloguer de bicicles
Tipo: tabular

Origen de datos

Tipo: WebURL
Dirección URL web: https://aka.ms/bike-rentals
Omitir validación de datos: false

Configuración

Delimitador: Comma
Codificación: UTF-8
Formato de archivo: Delimitado
Encabezados de columna: Solo el primer archivo tiene encabezados
Número de filas que se omitirán: None
El conjunto de datos contiene datos de varias líneas: false

Atrás **Crear** Cancelar

imatge: Resum de la font de dades

Finalment, en la pantalla de "Revisar", pitjam el botó "Crear". Podem veure que, a continuació, la font de dades creada s'assigna al nostre treball de ML automatitzat:

Directorio predeterminado > lab1 > Trabajo de aprendizaje

Envío de un trabajo de ML automatizado [VISTA PREVIA](#)

- Método de entrenamiento
- Configuración básica
- Tipo de tarea y datos**
- Configuración de tarea
- Proceso
- Revisión

Tipo de tarea y datos

Correcto: El conjunto de datos bike-rentals se creó correctamente. Las listas pueden tardar unos segundos en actualizarse. [Haga clic aquí para ir a este conjunto de datos.](#)

Elija el tipo de tarea que desea que realice el modelo y los datos que se van a usar para el entrenamiento. [Más información](#)

Seleccionar el tipo de tarea * ⓘ

Regresión

Seleccionar datos

Asegúrese de que los datos están preprocesados en un formato compatible.

+ Crear Actualizar Mostrar solo los recursos de datos admitidos

Nombre	Tipo	Fecha de creación	Fecha de modificación
bike-rentals	Tabla	Jan 4, 2024 2:34 PM	Jan 4, 2024 2:34 PM

imatge: Font de dades creada i assignada al treball ML automatitzat

Seleccionam la nostra font de dades bike-rental i passam a la següent pantalla, on configurarem la tasca.

Aquí hem de seleccionar la **variable objectiu** ("columna de destino") del nostre model, que és **rentals**. Hem de pitjar "Ver opciones de configuración adicionales", on ens hem d'assegurar que com a **mètrica per avaluar el model** s'usi el Normalized root mean squared error (NRMSE). Podem desactivar les tres opcions següents (desactivar l'explicació del millor model, habilitar l'apilament de conjunt i usar tots els models admesos). Per últim, aquí podem seleccionar quins **models** volem emprar en el procés. Normalment aquí ens interessarà seleccionar tants com sigui possible (fins i tot marcant "usar todos los modelos admitidos"), però com més models hagi de considerar l'eina, més temps tardarà. Així que per aquest cas pràctic n'emprarem només tres, que ja coneixem del mòdul de Sistemes d'aprenentatge automàtic: DecisionTree, KNN i RandomForest.

És a dir, el treball de ML automatitzat entrenarà els 3 models seleccionats i en triarà el que doni millors resultats, emprant la mètrica seleccionada (NRMSE).

imatge: Selecció de la variable objectiu, mètrica i models

Ara especificarem els límits del treball de ML automatitzat, desplegant "Límites". De nou, l'ideal seria no definir cap límit, però el treball podria arribar a tardar moltes hores. Així que anam a definir els límits amb aquests valors:

- Número máximo de pruebas: 3
- Número máximo de pruebas simultáneas: 3
- Número máximo de nodos: 3
- Umbral de puntuación de métrica: 0.1. D'aquesta manera, si un model aconsegueix un valor de la mètrica NRMSE de 0.1 (10%) o menys, el treball acabarà
- Tiempo de espera del experimento (minutos): 15
- Tiempo de espera de iteración (minutos): 15
- Habilitar finalización anticipada: seleccionat

A continuació hem d'especificar el tipus de validació. Volem que separi el dataset en una part d'entrenament i una altra de validació, per tant, seleccionarem "División de validación y entrenamiento" com a tipus de validació. I podem triar un 10% el percentatge de validació de dades. En dades de prova, podríem separar de nou dades d'entrenament i de proves, però, per simplicitat, anam a seleccionar "Ninguno".

imatge: Selecció de la forma de validació i prova

En la següent pantalla configuram el recurs de procés que emprarem. Podem deixar les opcions per defecte:

- Seleccionar un tipo de proceso: Sin servidor
- Tipo de máquina virtual: CPU
- Nivel de máquina virtual: Dedicado
- Tamaño de la máquina virtual: Standard_DS3_v2 (o qualsevol altra de l'apartat entrenamiento clàssic)
- Número de instancias: 1

Finalment, ens mostra la pantalla de resum i podem enviar el treball d'aprenentatge. Aquest procés durarà uns minuts, tot i que no serà més de 15 minuts, ja que hem limitat el temps màxim de l'experiment (en cas contrari podria tardar hores).

Revisión

Revise o realice cambios en el trabajo antes del envío.

The screenshot shows the final configuration summary for an experiment named 'mslearn-bike-automl'. It is divided into four main sections:

- Configuración básica** (Basic Configuration):
 - Nombre: mslearn-bike-automl
 - Nombre del experimento: mslearn-bike-rental
 - Descripción: ML automatitzat per a la predicción del lloguer de bicicletes
 - Tiempo de espera (horas): --
 - Etiquetas: --
- Configuración de tarea** (Task Configuration):
 - Columna de destino: rentals
 - Límites:
 - Número máximo de pruebas: 3
 - Número máximo de pruebas simultáneas: 3
 - Número máximo de nodos: 3
 - Umbral de puntuación de métrica: 0.1
 - Tiempo de espera del experimento (minutos): 15
 - Tiempo de espera de iteración (minutos): 15
 - Validar tipo: División de validación y entrenamiento
 - Porcentaje de validación de datos: 10
- Tipo de tarea y datos** (Task Type and Data):
 - Tipo de tarea: Regresión
 - Datos: bike-rentals
- Configuración del proceso** (Process Configuration):
 - Tipo de proceso: Proceso sin servidor de Azure ML
 - Tamaño de la máquina virtual: Standard_DS3_v2
 - Recuento de instancias: 1

Imatge: Resum final del treball de ML automatitzat

Després de l'execució del treball veim el resultat:

The screenshot shows the details of a completed experiment run named 'sharp_whale_gxyj4fsrco'. The interface includes tabs for General, Data Protection, Models, Results, and Secondary jobs. The General tab displays the following information:

- Estado:** Completado (Completed)
- Fecha de creación:** Jan 4, 2024 7:31 PM
- Hora de inicio:** Jan 4, 2024 7:31 PM
- Duración:** 9 m 48.11 s
- Duración de proceso:** 9 m 48.10 s
- Nombre:** sharp_whale_gxyj4fsrco
- Nombre del script:** --

The right side of the screen contains several sections:

- Entradas:** Nombre de entrada: training_data; Recurso de datos: bike-rentals; URI del recurso: [azureml/bike-rentals]
- Salidas:** Nombre de salida: best_model; Modelo: azureml/sharp_whale_gxyj4fsrco_0_output_milflow_log_model_1844497715; URI del recurso: [azureml/azureml/sharp_whale_gxyj4fsrco_0_output_milflow_log_model_1844497715]
- Resumen del mejor modelo:** Nombre del algoritmo: MaxAbsScaler, RandomForest; Hiperparámetros: Ver hiperparámetros; Error de desviación media cuadrática normalizada: 0.09832; Ver todas las demás métricas.
- Muestreo:** 100.00 %
- Modelos registrados:** Registro todavía no disponible
- Estado de la implementación:** Sin implementaciones aún
- Resumen de ejecución:** Tipo de tarea: Regresión; Ver opciones de configuración

Imatge: Resultat de l'execució del treball de ML automatitzat

Podem veure que el treball ha tardat 9 minuts i 48 segons i que ha acabat perquè s'ha arribat al límit que havíem marcat de 0.1 de la mètrica NRMSE. Podem veure que el model que ha triat com a millor és el de RandomForest (algorisme MaxAbsScaler, RandomForest). Si feim clic sobre el nom de l'algorisme (o anam a la pestanya "Modelo"), trobarem més detalls.

Podem veure els hiperparàmetres que ha obtingut, pitjant l'enllaç "Ver hiperparàmetros":

Hiperparàmetros

Transformación de datos:

```

1  {
2      "class_name": "MaxAbsScaler",
3      "module": "sklearn.preprocessing",
4      "param_args": [],
5      "param_kwargs": {},
6      "prepared_kwargs": {},
7      "spec_class": "preproc"
8 }
```

Algoritmo de entrenamiento:

```

1  {
2      "class_name": "RandomForestRegressor",
3      "module": "sklearn.ensemble",
4      "param_args": [],
5      "param_kwargs": {
6          "bootstrap": false,
7          "criterion": "mse",
8          "max_features": 0.6,
9          "min_samples_leaf": 0.08945099742006958,
10         "min_samples_split": 0.0037087774117744725,
11         "n_estimators": 10
12     },
13     "prepared_kwargs": {},
14     "spec_class": "sklearn"
15 }
```

imatge: Hiperparàmetres del model RandomForest

El valor del NRMSE per al model de RandomForest és de 0.09832. Podem veure altres mètriques del model pitjant "Ver todas las demás métricas"

Ejecutar métricas

Varianza explicada
 0.74412

Desviación media
 226.41

Error de porcentaje de desviación media
 59.214

Error de desviación mediana
 158.74

Error de desviación media normalizada
 0.066435

Error de desviación mediana normalizada
 0.046577

Error de desviación media cuadrática normalizada
 0.098315

Error de registro cuadrático de media normalizada
 0.079233

Puntuación de R2
 0.74397

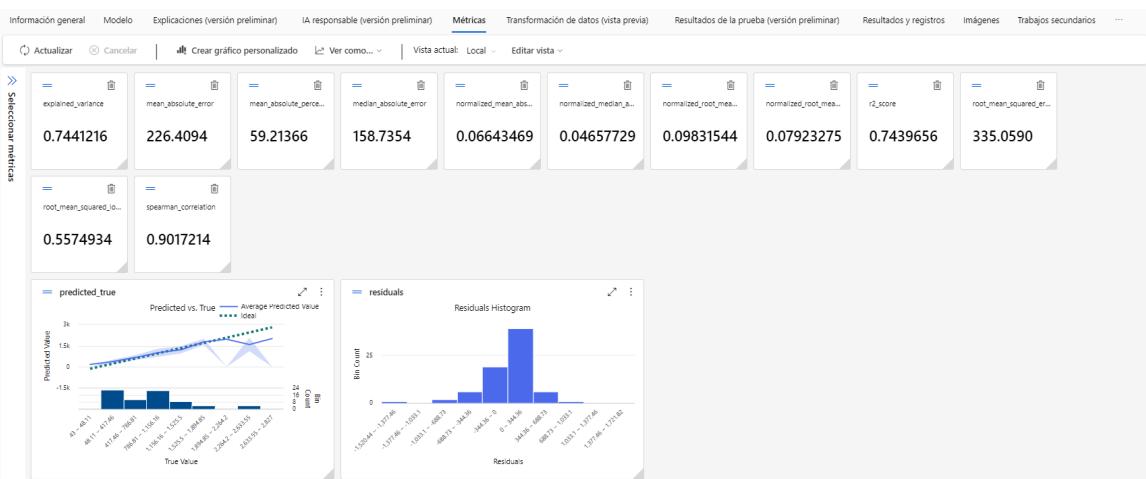
Error de cuadrático medio
 335.06

Error de registro de cuadrático medio
 0.55749

Correlación de Spearman
 0.90172

Imatge: Mètriques del model RandomForest

De fet, si anam a la pestanya de "Métricas", ho veurem més detalladament:



Imatge: Pestanya "Métricas" del model RandomForest

4.3. Desplegament del model

Ara volem desplegar (implementar) el nostre model. Per fer-ho, tornam a la pestanya de "Modelo" (o bé a la de "Información general") i pitjam al botó "Implementar" i seleccionam l'opció de servei web.

The screenshot shows the 'Modelo' tab selected in the top navigation bar. Below it, there's a toolbar with 'Actualizar', 'Implementar', 'Descargar', and 'Explicaciones'. A dropdown menu is open under 'Implementar', listing three options: 'Punto de conexión en tiempo real', 'Punto de conexión de Batch', and 'Servicio web'. The 'Servicio web' option is highlighted. The main content area displays various model details: Resumen de modelo, Nombre del algoritmo (MaxAbsScaler, R), Hiperparámetros (with a 'Ver hiperparámetros' link), Error de desviación (0.09832 with a 'Ver todos' link), Muestreo (100.00 %), Modelos registrados (Registro todavía no disponible), and Estado de la implementación (Sin implementaciones aún).

imatge: Desplegament del model com a servei web

Emplenarem la nova finestra amb aquests valors i pitjarem "Implementar":

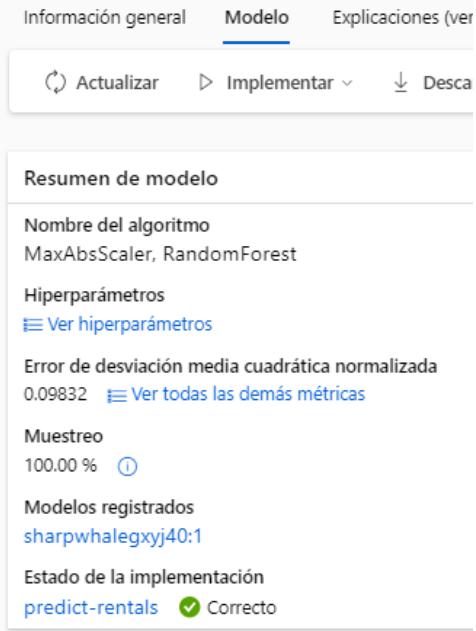
- Nombre: predict-rentals
- Descripción: Predicción del alquiler de bicicletas
- Tipo de proceso: Instancia de contenedor de Azure
- Habilitar autenticación: seleccionada

El procés tardarà uns minuts.

També tenim l'opció de descarregar el model (ja entrenat) com a arxiu .pkl per poder emprar-lo en les nostres aplicacions (com vàrem fer en el lliurament anterior). Ho farem amb el botó "Descargar".

4.4. Prova del model

Una vegada acaba el procés de desplegament (implementació) del model, podem fer clic sobre predict-rentals, el nom que li hem donat al nostre servei web.



Información general **Modelo** Explicaciones (ver)

Actualizar Implementar Descargar

Resumen de modelo

Nombre del algoritmo
MaxAbsScaler, RandomForest

Hiperparámetros
[Ver hiperparámetros](#)

Error de desviación media cuadrática normalizada
0.09832 [Ver todas las demás métricas](#)

Muestreo
100.00 % [\(1\)](#)

Modelos registrados
[sharpwhalegxyj40:1](#)

Estado de la implementación
[predict-rentals](#) Correcto

Imatge: Finalització de la implementació del model

També podem accedir des del Machine Learning Studio de lab1 fent clic a la opció "Punts de connexió", en la secció "Recursos" del panell de l'esquerra.

Aquesta és la pàgina del nostre servei web predict-rentals:

Diretório predeterminado > lab1 > Puntos de conexión > predict-rentals

predict-rentals

Detalles Prueba Consumir Registros

Atributos de punto de conexión

- Identificador del servicio: predict-rentals
- Descripción: --
- Estado de la implementación: Healthy
- Estado de operación: Succeeded
- Tipo de proceso: Instancia de contenedor
- Creado por: Toni Prova
- Id. de modelo: sharpwhalegxyj40:1
- Fecha de creación: Jan 4, 2024 8:27 PM
- Última actualización el: Jan 4, 2024 8:27 PM
- Id. de imagen: --
- Punto de conexión REST: <http://fd56b474-0c99-4209-b0ce-5496581e6a1a.francecentral.azurecontainer.io/score>
- Autenticación basada en claves habilitada: true
- URI de Swagger: <http://fd56b474-0c99-4209-b0ce-5496581e6a1a.francecentral.azurecontainer.io/swagger.json>
- CPU: 1.8
- Memoria: 4 GB
- Servicio Application Insights habilitado: false

Etiquetas

- Sin datos

Propiedades

- rundid: sharp_whale_gxyj4fsrco_0
- hasInferenceSchema: True
- hasHttps: False
- authEnabled: True

imatge: Servei web predict-rentals

Si anam a la pestanya de "Prueba", podrem enviar peticions al servei web, configurant el document JSON que li enviarem amb les dades d'un dia. El servei ens retornarà la prediccó de bicicletes llogades en aquest dia, segons les seves propietats estacionals i atmosfèriques.

Anem a començar amb el divendres 6 de gener de 2024:

```
{
  "Inputs": {
    "data": [
      {
        "day": 6,
        "mnth": 1,
        "year": 2024,
        "season": 1,
        "holiday": 1,
        "weekday": 5,
        "workingday": 0,
        "weathersit": 3,
        "temp": 0.25,
        "atemp": 0.25,
        "hum": 0.5,
        "windspeed": 0.2
      }
    ]
  },
  "GlobalParameters": 1.0
}
```

Veim que el servei respon amb una prediccó que es llogaran 434 bicicletes.

```
{  
    "Results": [  
        434.0456299827624  
    ]  
}
```

predict-rentals ★

Detalles Prueba Consumir Registros

Entrada de datos para prueba de punto de conexión

Prueba

Resultado de pruebas

```
{  
    "Inputs": {  
        "data": [  
            {  
                "day": 6,  
                "mnth": 1,  
                "year": 2024,  
                "season": 1,  
                "holiday": 1,  
                "weekday": 5,  
                "workingday": 0,  
                "weathersit": 3,  
                "temp": 0.25,  
                "atemp": 0.25,  
                "hum": 0.5,  
                "windspeed": 0.2  
            }  
        ],  
        "GlobalParameters": 1.0  
    }  
}
```

```
▼ { 1 item  
    ▼ "Results" : [ 1 item  
        0 : float 434.0456299827624  
    ]  
}
```

imatge: Prova del model per al 6 de gener

Provem ara un dia laborable d'estiu, l'1 d'agost, amb millor temps:

```
{  
    "Inputs": {  
        "data": [  
            {  
                "day": 1,  
                "mnth": 8,  
                "year": 2024,  
                "season": 3,  
                "holiday": 0,  
                "weekday": 4,  
                "workingday": 1,  
                "weathersit": 1,  
                "temp": 0.6,  
                "atemp": 0.6,  
                "hum": 0.7,  
                "windspeed": 0.1  
            }  
        ]  
    },  
    "GlobalParameters": 1.0  
}
```

La previsió es que es llogaran moltes més bicicletes: 1075.

```
{  
    "Results": [  
        1075.3377922601644  
    ]  
}
```

predict-rentals ☆

Detalles Prueba Consumir Registros

The screenshot shows a web-based interface for testing a machine learning model. On the left, there is a large text area containing a JSON input payload. On the right, there is a results panel displaying the output of the prediction.

Entrada de datos para prueba de punto de conexión

```
{
  "Inputs": {
    "data": [
      {
        "day": 1,
        "mnth": 8,
        "year": 2024,
        "season": 3,
        "holiday": 0,
        "weekday": 4,
        "workingday": 1,
        "weathersit": 1,
        "temp": 0.6,
        "atemp": 0.6,
        "hum": 0.7,
        "windspeed": 0.1
      }
    ],
    "GlobalParameters": 1.0
  }
}
```

Prueba

Resultado de pruebas

```
{
  "Results": [
    {
      "0": float 1075.3377922601644
    }
  ]
}
```

Imatge: Prova del model per a l'1 d'agost

Per últim, si anam a la pestanya "Consumir" podrem veure quina és la URL del servei web, les claus de connexió i quin és el codi per connectar-nos-hi fent servir Python, C# i R:

predict-rentals ☆

Detalles Prueba Consumir **Registros**

Información de consumo básica

Punto de conexión REST
http://fd56b474-0c99-4209-b0ce-5496581e6a1a.francecentral.azurecontainer.io/score

Autenticación

Clave principal
xyhs7rQV3cKjDBIseTPU...  

Clave secundaria
TuOp7y7i4SxOMHaWP...  

Opción de consumo

Tipos de consumo

Python C# R

```
1 import urllib.request
2 import json
3 import os
4 import ssl
5
6 def allowSelfSignedHttps(allowed):
7     # bypass the server certificate verification on client side
8     if allowed and not os.environ.get('PYTHONHTTPSVERIFY', '') and getattr(ssl, '_create_unverified_context', None):
9         ssl._create_default_https_context = ssl._create_unverified_context
10
11 allowSelfSignedHttps(True) # this line is needed if you use self-signed certificate in your scoring service.
12
13 # Request data goes here
14 # The example below assumes JSON formatting which may be updated
15 # depending on the format your endpoint expects.
```

Imatge: Pestanya "Consumir"

4.5. Neteja

El servei web que hem creat està allotjat en una instància de contenidor Azure. Quan acabem les nostres proves, és important eliminar-la per tal d'evitar que se'n carreguin despeses innecessàries. Per fer-ho, des del Machine Learning Studio del nostre lab1, tornam a fer clic "Punts de connexió" i allà, seleccionam el nostre servei web predict-rentals i l'esborram amb el botó "Eliminar".

The screenshot shows the 'Puntos de conexión' (Connection Points) page in the Azure portal. At the top, there are three tabs: 'Puntos de conexión en tiempo real' (Real-time connection points), 'Puntos de conexión de Batch' (Batch connection points), and 'Azure OpenAI'. Below the tabs are four buttons: '+ Crear' (Create), 'Actualizar' (Update), 'Eliminar' (Delete), and 'Ver opciones' (View options). A dropdown menu is open next to 'Ver opciones'. The main area displays a table with columns: 'Nombre' (Name), 'Descripción' (Description), and 'Tipo de cuota' (Quota type). There is one entry: 'predict-rentals'. A blue checkmark is next to 'Nombre'. The 'Eliminar' button is highlighted with a red box.

imatge: Eliminació del servei web

De la mateixa manera, també és convenient eliminar tots els recursos. Si no eliminam l'àrea de treball, se'n seguirà carregant una quantitat per mantenir l'espai de disc necessari. Així que, una vegada hem acabat totes les proves, esborrarem l'àrea de treball i tots els recursos associats.

Des del [Portal d'Azure](#), en el panell desplegable de l'esquerra (des del botó de les tres barres), hem d'entrar en "Grups de recursos". Allà feim clic sobre lab1 i pitjam el botó "Eliminar grup de recursos".

The screenshot shows the 'Grupos de recursos' (Resource Groups) page in the Azure portal. On the left, there is a sidebar with 'Iniciar' (Start) and 'Grupos de recursos'. The main area shows a list of resources under the 'lab1' resource group. The 'lab1' group is highlighted with a red box. On the right, there is a detailed view of the 'lab1' group, including sections for 'Información general' (General information), 'Suscripción' (Subscription), 'Recursos' (Resources), and a list of individual resources like 'aa8c6771194f439197833430c8a87038', 'Application Insights Smart Detection', 'Failure Anomalies - lab17547959905', 'lab1', 'lab10229249727', 'lab13657992923', 'lab15856165914', 'lab17547959905', and 'predict-rentals-cWeMqk8ZkUOXgZQwyKhwOA'. A large red box highlights the 'Eliminar grupo de recursos' (Delete resource group) button at the top right of the group details panel.

imatge: Eliminar grup de recursos

Després d'escriure el nom del nostre grup de recursos (lab1), pitjam "Eliminar" i confirmam i s'eliminaran tots els recursos que hem emprat en aquest cas pràctic. El procés pot durar una estona, és convenient comprovar que s'ha esborrat passat un cert temps.

5. Serveis d'Azure AI

Els serveis d'Azure AI són funcionalitats d'intel·ligència artificial que es poden integrar en aplicacions web o mòbils, de manera senzilla d'implementar. Aquests serveis d'intel·ligència artificial inclouen reconeixement d'imatges, processament de llenguatge natural, veu, cerca amb tecnologia d'intel·ligència artificial, etc. Hi ha més d'una dotzena de serveis diferents que es poden usar per separat o junts per a agregar capacitats d'intel·ligència artificial a les aplicacions.

Els principals serveis d'Azure AI són:

- El servei de Seguretat de contingut (*Security Content*), que es pot usar per a detectar contingut nociu dins de text o imatges, inclos contingut violent, sexual o odiós, i informar sobre la seva gravetat.
- El servei Llenguatge (*Language*), que ofereix capacitats de processament de llenguatge natural (NLP) i es pot usar per a resumir text, classificar informació o extreure frases clau.
- El servei Veu (*Speech*), que proporciona potents funcionalitats de veu a text i text a veu, que permeten que la veu es transcrigui amb precisió en text, o el text es transcrigui en àudio de veu de so natural.
- El servei de Traducció a mida (*Custom Translator*), que ofereix un servei de traducció basat en xarxes neuronals
- El servei Visió (*Vision*), que proporciona capacitats de lectura de text (OCR), anàlisi d'imatges i detecció de cares, entre d'altres
- El servei d'Intel·ligència documental (*Document Intelligence*, també denominat *FormRecognizer*) que permet extreure dades de documents escrits

Els serveis d'Azure AI es basen en tres principis que milloren dràsticament la velocitat de comercialització:

- Estan precompilats i llestos per a usar
- S'hi pot accedir a través de les API
- Estan disponibles en Azure

Vegem cada un d'aquests tres principis amb una mica més de detall.

Els serveis d'Azure AI venen precompilats i llestos per al seu ús

La intel·ligència artificial només havia estat accessible per a les empreses de tecnologia més grans a causa de diversos factors, incloses les grans quantitats de dades necessàries per a entrenar models, la gran quantitat d'informàtica necessària i el pressupost per a contractar programadors especialistes. Els serveis d'Azure AI fan que la intel·ligència artificial sigui accessible per a empreses de totes les grandàries mitjançant models d'aprenentatge automàtic preentrenats per a oferir intel·ligència artificial com a servei. Els serveis d'Azure AI usen la informàtica d'Azure d'alt rendiment per a implementar models avançats d'intel·ligència artificial com a recursos. Això fa que dècades de recerca estiguin a l'abast dels desenvolupadors de qualsevol nivell d'aptitud.

Els serveis d'Azure AI són una cartera de serveis, amb funcionalitats adequades per a casos d'ús en diversos sectors i indústries. Per exemple, en l'àmbit educatiu, *Immersive Reader* s'usa per a fer costat als alumnes, ja que s'adapta a les seves necessitats. Els alumnes poden tenir diferents necessitats, com voler llegir més lentament, traduir text a un altre idioma, o veure imatges per a ajudar a la seva comprensió. *Immersion Reader* ajuda als alumnes amb diferents necessitats a aprendre al seu propi ritme i a la seva manera.

Encara que els serveis d'Azure AI es poden usar sense cap modificació, alguns serveis d'intel·ligència artificial es poden personalitzar per a ajustar-se millor als requisits específics. Les funcionalitats de personalització en els serveis de Visió, de Veu o d'OpenAI permeten agregar dades als models existents. Per exemple, en l'esport, els atletes i els entrenadors estan personalitzant Visió d'Azure AI per a millorar el rendiment i reduir les lesions. Una aplicació permet als surfistes carregar un vídeo i rebre informació i anàlisis generades per IA. Aquestes conclusions poden utilitzar-les després els entrenadors, metges, jutges i emissors d'esdeveniments.

Per a accedir als serveis d'Azure AI, s'usen les API

Els serveis d'Azure AI estan dissenyats per a usar-se en diferents entorns de desenvolupament, amb una codificació mínima. Els desenvolupadors poden accedir als serveis d'intel·ligència artificial a través de les API de REST, les biblioteques de client o integrar-los amb eines com Logic Apps i Power Automate.

Els serveis d'Azure AI estan disponibles en Azure

Els serveis d'IA es basen en el nigul i s'accedeix a ells a través d'un recurs d'Azure. Això significa que s'administren de la mateixa manera que altres serveis d'Azure, com a plataforma com a servei (PaaS), infraestructura com a servei (IaaS) o un servei de base de dades administrat. La plataforma Azure i el Resource Manager proporcionen un marc coherent per a tots els serveis d'Azure, des de la creació o eliminació de recursos fins a la disponibilitat i facturació.

■ Crear recursos de serveis d'Azure AI

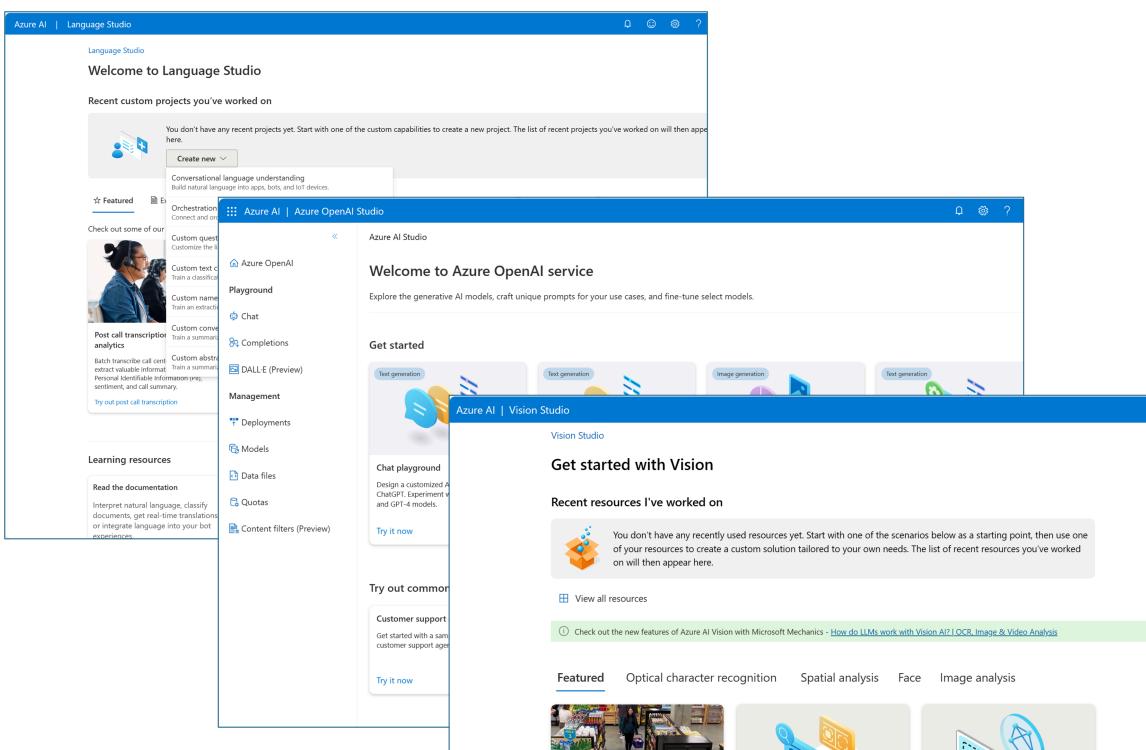
Els serveis d'Azure AI es basen en el nigul i, igual que per a tots els serveis d'Azure, hem de crear un recurs per a usar-los. Hi ha dos tipus de recursos de servei d'IA: multiservei o servei únic. Els requisits de desenvolupament i com volem que es facturin els costos determinen els tipus de recursos que necessitarem.

- Recurs multiservei: un recurs creat en Azure Portal que proporciona accés a diversos serveis d'Azure AI amb una única clau i un punt de connexió. Els recursos de serveis d'Azure AI es fan servir quan es necessiten diversos serveis. Quan s'usa un recurs multiservei, tots els serveis d'IA es facturen junts.
- Recursos de servei únic: un recurs creat en Azure Portal que proporciona accés a un únic servei d'Azure AI, com a Veu, Visió, Llenguatge, etc. Cada servei d'Azure AI té una clau i un punt de connexió únics. Aquests recursos es poden usar quan només es requereix un servei d'intel·ligència artificial o es vol veure la informació de costos per separat.

Es poden crear recursos de diverses maneres, com en Azure Portal. Veurem com fer-ho en el cas pràctic 2.

■ Configurar els serveis d'Azure AI

Les interfícies de Studio proporcionen una interfície d'usuari descriptiva per a configurar els serveis d'Azure AI. Hi ha diferents Studios per a diferents serveis d'Azure AI, com Vision Studio, Language Studio, Speech Studio i Content Safety Studio. Fent servir aquests estudios podem crear un servei sense necessitat d'escriure cap línia de codi.



Abans de poder configurar el servei, però, se li ha d'assignar el recurs que hem creat anteriorment. Ho veurem també més clar amb el cas pràctic 2.

■ Ús dels serveis d'Azure AI

Una vegada que hem creat el nostre servei d'Azure AI, podrem crear fàcilment aplicacions client mitjançant l'API de REST, els SDK o les interfícies de Visual Studio.



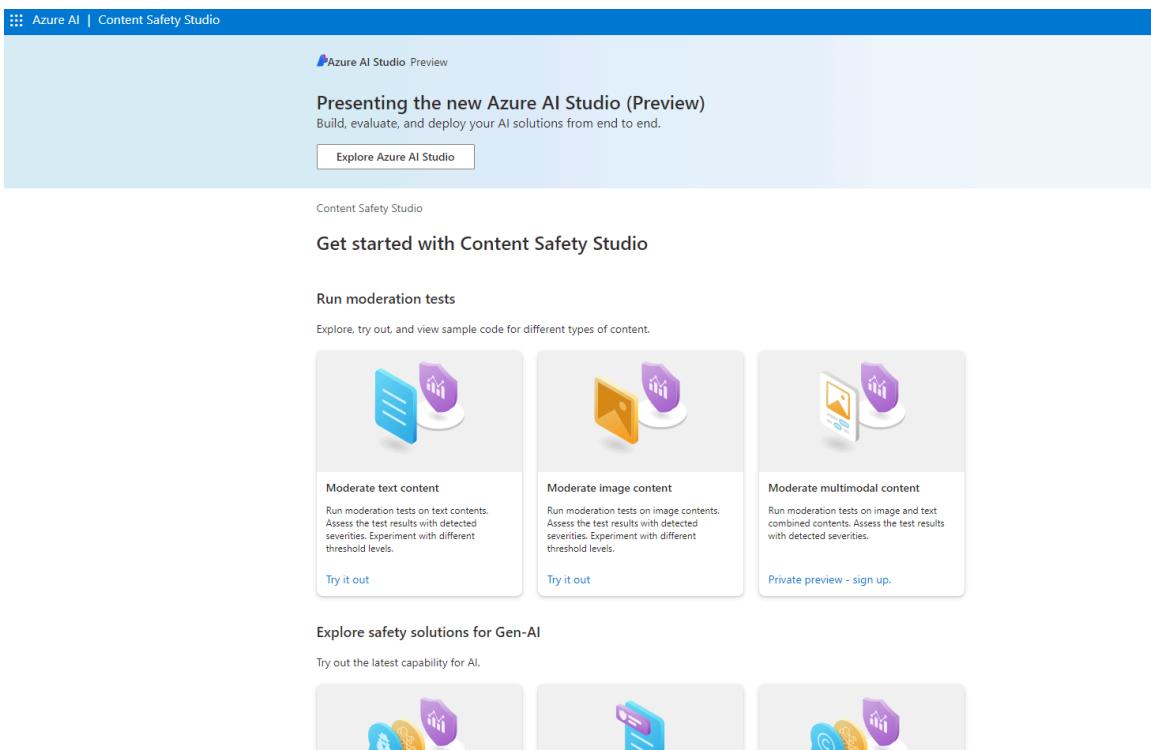
Aquest apartat està majoritàriament extret del mòdul "[Fundamentals of Azure AI services](#)" de Microsoft Learn.

REFERÈNCIES

6. Cas pràctic 2

En aquest cas pràctic volem emprar el servei de Seguretat de contingut (Content Safety) d'Azure AI i el seu corresponent Content Safety Studio per moderar contingut en format text, és a dir, comprovar si un text pot ser qualificat com a contingut segur o si, per contra, inclou contingut violent, sexual o d'odi.

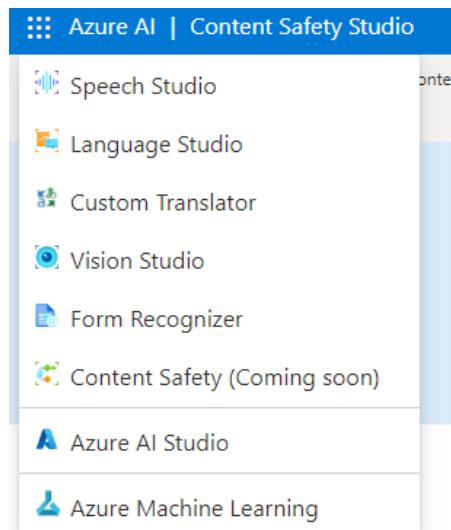
Podem començar entrant en el Content Safety Studio: <https://contentsafety.cognitive.azure.com/> És probable que la primera vegada ens hagim d'autenticar de nou amb el nostre usuari d'Azure for Students.



imatge: Content Safety Studio

El servei de seguretat de contingut d'Azure fa servir un model que ja està preentrenat, de manera que podem usar-lo directament, sense haver de preocupar-nos de totes les fases d'obtenció del model. No necessitam disposar de grans datasets per entrenar el model, ni tan sols necessitam fer l'entrenament. En tot cas, si disposam de les nostres pròpies dades, sí que podem reentrenar el model amb elles.

En aquest cas pràctic ens centram en aquest servei, però Azure AI conté altres serveis (que ja hem mencionat en l'apartat anterior), amb els seus Studios corresponents, als quals podem accedir des el panell de l'esquerra del Content Safety Studio.



imatge: Studios disponibles per als serveis d'Azure AI

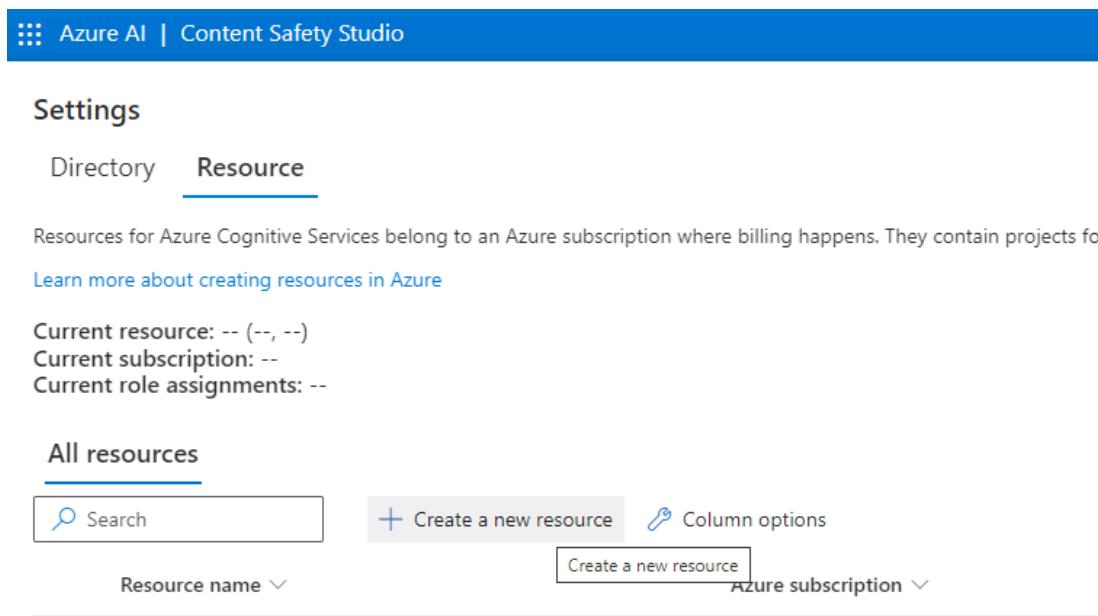
REFERÈNCIES

Aquest cas pràctic està basat en l'exercici "[Explore Azure AI Services](#)", que forma part del mòdul "[Fundamentals of Azure AI services](#)" de Microsoft Learn.

6.1. Assignació d'un recurs

Igual que en el cas pràctic anterior, on per treballar amb Azure Machine Learning primer havíem de crear un recurs (un workspace d'Azure Machine Learning), aquí també necessitarem crear un recurs i associar-lo al nostre Content Safety Studio.

Per fer-ho, hem de pitjar en el botó de propietats (la rodeta dentada) de la barra superior de color blau. En la nova pàgina pitjarem el botó "Create a new resource":



The screenshot shows the 'Resource' tab selected in the 'Settings' menu. The main content area displays information about Azure Cognitive Services resources, including current resource, subscription, and role assignments. Below this, the 'All resources' section is shown with a search bar and various filtering options. The 'Create a new resource' button is highlighted with a red box.

imatge: Recursos del Content Safety Studio

En la nova pàgina hem d'emplenar les dades següents i pitjar "Revisar y crear" i posteriorment, a la pàgina de resum, pitjar "Crear":

- Subscription: Azure for Students
- Resource group: lab2 (per exemple)
- Region: Alguna dins la Unió Europea
- Name: lab2a (per exemple)
- Pricing tier: Free F0

[Inicio >](#)

Crear seguridad de contenido

...

[Aspectos básicos](#) [Red](#) [Identity](#) [Etiquetas](#) [Revisar y crear](#)

API de moderación asistida de aprendizaje automático que detectan material potencialmente ofensivo, arriesgado o no deseado, para garantizar la seguridad de los contenidos de comunidad.

[Obtener más información](#)

Detalles del proyecto

Suscripción * ⓘ

Azure for Students

Grupo de recursos * ⓘ

lab2

[Crear nuevo](#)

Detalles de la instancia

Región ⓘ

France Central



Nombre * ⓘ

lab2a



Plan de tarifa * ⓘ

Free F0


[Ver todos los detalles de los precios](#)
Imatge: Creació del recurs
[Inicio >](#)

Microsoft.CognitiveServicesContentSafety-20231208191227 | Información general



Implementación

[Buscar](#) <> [Eliminar](#) [Cancelar](#) [Volver a implementar](#) [Descargar](#) [Actualizar](#)
 Información general
 Se completó la implementación
 Entradas
 Nombre de implementación : Microsoft.CognitiveServicesContentSafety-20231208191227
Hora de inicio : 8/12/2023, 19:13:32
 Salidas
 Suscripción : Azure for Students
Id. de correlación : bb726d5f-0823-4063-bcbb-18309f41ae47
 Plantilla
 Grupo de recursos : lab2
> Detalles de implementación
▼ Pasos siguientes
[Ir al recurso](#)
[Enviar comentarios](#)
[Cuéntanos tu experiencia con la implementación](#)
Imatge: Recurs creat

Una vegada ja s'ha creat el recurs, tornam a la home del [Content Safety Studio](#) i de nou pitjam el botó de propietats (rodeta dentada). En la pàgina de propietats ja ens apareix el recurs lab2a, el seleccionam i pitjam "Use resource" per vincular el recurs lab2a amb el nostre Content Safety Studio.

The screenshot shows the 'Resource' tab of the Azure AI Content Safety Studio. At the top, there are links for 'Settings', 'Directory', and 'Resource'. A note states: 'Resources for Azure Cognitive Services belong to an Azure subscription where billing happens. They contain projects for individual AI services, and they're organized into resource groups. Use resource keys and endpoints to authenticate your applications.' Below this, it says 'Learn more about creating resources in Azure'. It also displays 'Current resource: -- (-, -)', 'Current subscription: --', and 'Current role assignments: --'. The main area is titled 'All resources' and contains a table with one row. The table columns are: Resource name, Azure subscription, Region, Pricing tier, Endpoint, and Key. The single row shows 'lab2a', 'Azure for Students', 'France Central', 'Free F0', 'https://lab2a.cognitiveservices.azure.com/', and a redacted key. Below the table are buttons for 'Use resource' and 'View all properties in Azure Portal'.

imatge: Assignació del recurs creat

Ens redirigirà de nou a la *home* del [Content Safety Studio](#).

6.2. Provar la moderació de text del Content Safety Studio

Ara que ja tenim el Content Safety Studio configurat, podem provar la funcionalitat de moderació de contingut text. Per fer-ho, pitjam el botó "Moderate text content" (en l'àrea "Run moderation tests").

Per provar-ho, podem escriure un text (en anglès) en l'àrea de text. O també podem seleccionar un dels 4 textos de mostra que apareixen. Comencem provant el que posa "Safe content":

Moderate text content

Use the Text Moderation capability to analyze harmful content by scanning text for sexual content, violence, hate, and self-harm with multiple severity levels and multi-lingual detection. You can also set up a blocklist to block specific terms. On this page, you can quickly test with a simple sentence or test with your own dataset and experiment with different content filters.

Technologies used
Azure AI Content Safety

[View documentation](#) [Get samples on GitHub](#)

Try it out

I acknowledge that this demo uses the resource lab2a and will incur usage to my account. [Choose a different resource.](#)

[Run a simple test](#) Test with a large dataset

ⓘ Note: Before you choose a sample, be aware that some of the content in each sample may be offensive. X

Safe content

Chopping tomatoes and cut them into cubes or wedges are great ways to practice your knife skills.

Violent content with misspelling

The dog was given a eutanasa injection due to their severed leg bleding profusely from deep lacerations to the lower extremities, exposing tissue and nerve.

Multiple risk categories in one sentence

A 51-year-old man was found dead in his car. There were blood stains on the dashboard and windscreen. At autopsy, a deep, oblique, long incised injury was found on the front of the neck. It turns out that he died by suicide.

Multiple languages in one sentence

Painfully twist his arm then punch him in the face jusqu'à ce qu'il perde connaissance.

Sample text or type your own words or phrases *

Chopping tomatoes and cut them into cubes or wedges are great ways to practice your knife skills.

97/100000 characters

[Run test](#)

[Configure filters](#) [Use blocklist](#) [View code](#)

Set the Severity thresholds for each category and select Run test to see how the results change.

[Reset to default](#)

Severity ⓘ SAFE LOW MEDIUM HIGH

Violence ⓘ ✓ ✓ - -

Self-harm ⓘ ✓ ✓ - -

Sexual ⓘ ✓ ✓ - -

Hate ⓘ ✓ ✓ - -

Imatge: Primera prova de la moderació de text

Si ara pitjam el botó "Run test", podrem veure la resposta, que en aquest cas ens diu que el contingut s'ha acceptat, ja que és segur en els 4 aspectes que evalua: violència, autolesions, sexe i odi:

Results

This content has been **ACCEPTED**

All categories are accepted based on the severity thresholds in Configure filters they are currently set to.

Category and severity detection results

This section shows severities of content in 4 categories: Violence, Hate, Sexual and Self-harm. In each category, the content will be labeled as SAFE, LOW, MEDIUM, or HIGH.

Severity ⓘ  SAFE → LOW → MEDIUM → HIGH

Violence  ✓ → → → →

Self-harm  ✓ → → → →

Sexual  ✓ → → → →

Hate  ✓ → → → →

Next steps

Test with a large dataset

Are you looking to assess how Azure AI Content Safety performs with larger sets of data?

 Other capabilities

The Test with a large dataset option at the top of this page allows you to perform a test on hundreds even thousands records. This is a more comprehensive set of results than what you get with the simple test.

 Review pricing

1. Try to run a dataset

If you want to try on more data or upload your own file to test, scroll up and [test on a large dataset](#).

2. View the code

After validating with sample data and your own data, you could view code and copy that for further implement from your end.

[View code](#)

Imatge: Resultat de la primera prova de la moderació de text

Provem ara un altre dels texts de mostra, el tercer que posa "Multiple risk categories in one sentence". I quan executem el test veurem que ara s'ha rebutjat pel seu nivell de violència.

Sample text or type your own words or phrases *

A 51-year-old man was found dead in his car. There were blood stains on the dashboard and windscreen. At autopsy, a deep, oblique, long incised injury was found on the front of the neck. It turns out that he died by suicide.

224/10000 characters

Run test

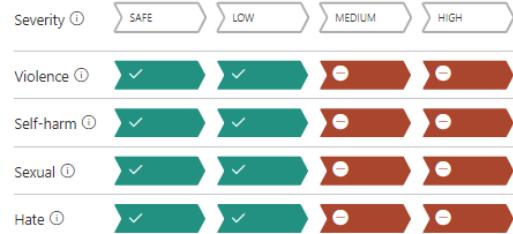
Configure filters

Use blocklist

View code

Set the Severity thresholds for each category and select Run test to see how the results change.

Reset to default



Results

This content has been **REJECTED**

The category of Violence is rejected based on the severity thresholds in Configure filters they are currently set to.

Category and severity detection results

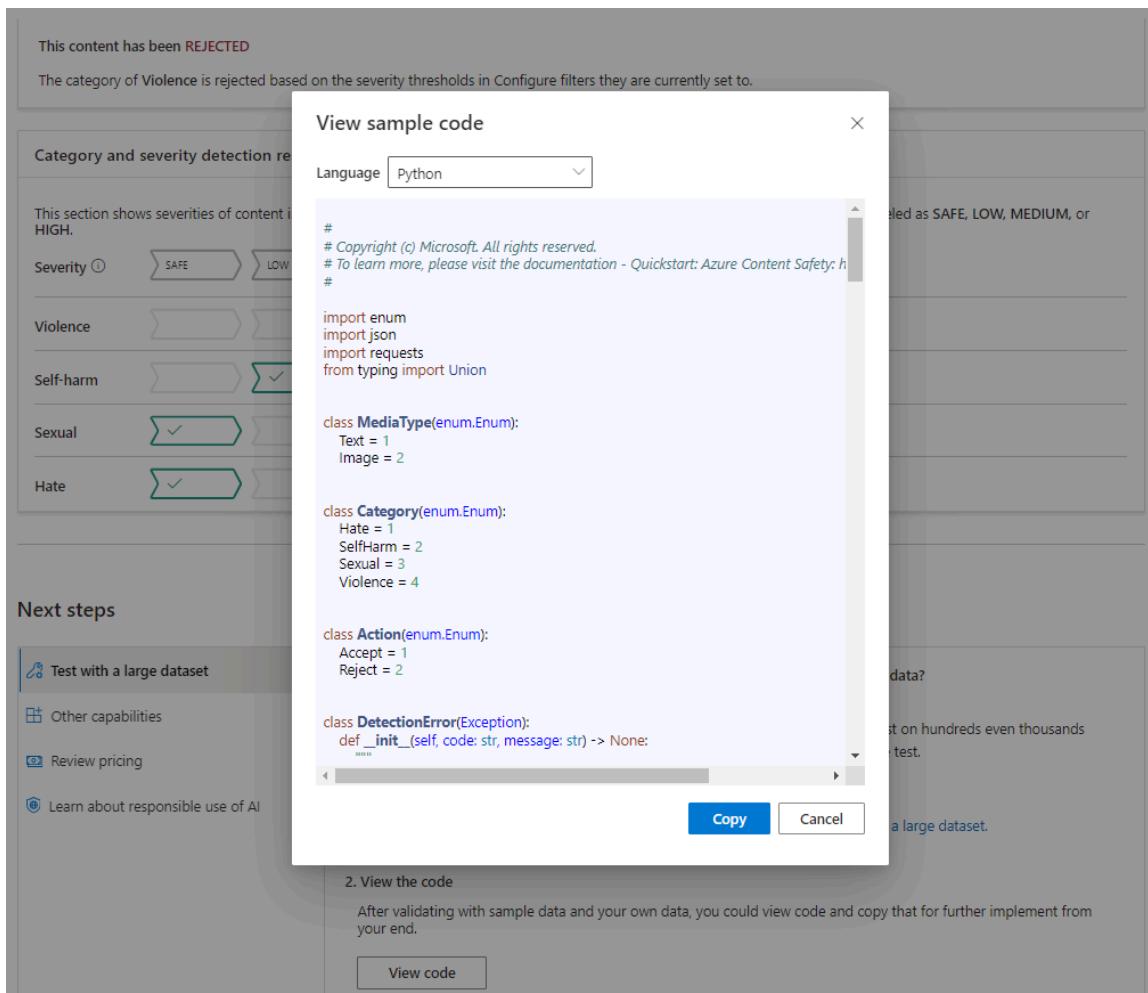
This section shows severities of content in 4 categories: Violence, Hate, Sexual and Self-harm. In each category, the content will be labeled as SAFE, LOW, MEDIUM, or HIGH.



Imatge: Segona prova de la moderació de text i resultat

6.3. Accés des d'aplicacions externes

Quan hem fet una de les proves anteriors, en la part inferior, després dels resultats tenim una secció que diu "Next steps". Aquí tenim un botó "View Code", que si el pitjam ens mostrarà el codi Python (també està per a Java i C#) per connectar a aquest servei web de moderació de text.



imatge: Veure el codi Python

Anem a copiar-ho i aferrar-ho en un nou quadern de Google Colab (o també podem fer la prova en un fitxer de text, que guardarem amb extensió .py).

Per poder executar aquest script de Python necessitarem modificar 3 variables, l'endpoint, la clau i el text que volem moderar:

```
# Replace the placeholders with your own values
endpoint = "<endpoint>"
subscription_key = "<subscription_key>"
api_version = "2023-10-01"

# Initialize the ContentSafety object
content_safety = ContentSafety(endpoint, subscription_key, api_version)

# Set the media type and blocklists
media_type = MediaType.Text
blocklists = []

# Set the content to be tested
content = "<test_content>"
```

imatge: Variables que s'han de modificar

Per saber quin són els valors que hi hem de posar, tornam a la *home* del [Content Safety Studio](#) i tornam a veure les propietats pitjant a la rodetada dentada de la barra superior blava. Allà trobarem els dos valors que cercam (URL de l'endpoint i clau):

The screenshot shows the 'Resource' tab selected in the 'Settings' menu. It displays a table with one row for a resource named 'lab2a'. The table columns include 'Resource name', 'Azure subscription', 'Region', 'Pricing tier', 'Endpoint', and 'Key'. The 'Resource name' is 'lab2a', 'Azure subscription' is 'Azure for Students', 'Region' is 'France Central', 'Pricing tier' is 'Free F0', 'Endpoint' is 'https://lab2a.cognitiveservices.azure.com/', and 'Key' is 'd8af6a3abe5564fe5afb5b2256980eddd'. There are also links for 'View level of access for this resource' and 'Create a new resource'.

imatge: Endpoint i key a la pàgina de propietats del Content Safety Studio

Ara modificam el codi amb aquests valors i un text en anglès qualsevol (aquí hem posat un dels de mostra):

```
# Replace the placeholders with your own values
endpoint = "https://lab2a.cognitiveservices.azure.com/"
subscription_key = "e2767cc199824cc4ae54b55ac15165ae"
api_version = "2023-10-01"

# Initialize the ContentSafety object
content_safety = ContentSafety(endpoint, subscription_key, api_version)

# Set the media type and blocklists
media_type = MediaType.Text
blocklists = []

# Set the content to be tested
content = "Chopping tomatoes and cut them into cubes or wedges are great ways to practice
your knife skills."
```

Si executam el nostre quadern (o arxiu .py), obtenim la següent resposta, on podem veure que s'ha acceptat com a contingut segur:

200

```
{'Transfer-Encoding': 'chunked', 'Content-Type': 'application/json; charset=utf-8', 'csp-billing-usage': 'CognitiveServices.ContentSafety.Text>Analyze=1', 'api-supported-versions': '2023-04-30-preview,2023-05-30-preview,2023-10-01,2023-10-15-preview,2023-10-30-preview', 'x-envoy-upstream-service-time': '43', 'apim-request-id': '134007ce-e0a3-4c3a-97de-0fdb7fb34ae9', 'Strict-Transport-Security': 'max-age=31536000; includeSubDomains; preload', 'x-content-type-options': 'nosniff', 'x-ms-region': 'France Central', 'Date': 'Fri, 08 Dec 2023 18:48:29 GMT'}
```

```
{"blocklistsMatch": [], "categoriesAnalysis": [{"category": "Hate", "severity": 0}, {"category": "SelfHarm", "severity": 0}, {"category": "Sexual", "severity": 0}, {"category": "Violence", "severity": 0}]} 
```

Accept

```
{<Category.Hate: 1>: <Action.Accept: 1>, <Category.SelfHarm: 2>: <Action.Accept: 1>, <Category.Sexual: 3>: <Action.Accept: 1>, <Category.Violence: 4>: <Action.Accept: 1>} 
```

Provem ara amb un altre text:

```
content = "The dog was given a eutanasia injection due to their severed leg bleding profusely from deep lacarations to the lower extremities, exposing tisssue and nerve." 
```

La resposta és la següent, on podem veure que el text s'ha rebutjat:

200

```
{'Transfer-Encoding': 'chunked', 'Content-Type': 'application/json; charset=utf-8', 'csp-billing-usage': 'CognitiveServices.ContentSafety.Text>Analyze=1', 'api-supported-versions': '2023-04-30-preview,2023-05-30-preview,2023-10-01,2023-10-15-preview,2023-10-30-preview', 'x-envoy-upstream-service-time': '50', 'apim-request-id': '98846643-f8f0-4abb-982d-9d1512648927', 'Strict-Transport-Security': 'max-age=31536000; includeSubDomains; preload', 'x-content-type-options': 'nosniff', 'x-ms-region': 'France Central', 'Date': 'Fri, 08 Dec 2023 18:46:40 GMT'}
```

```
{"blocklistsMatch": [], "categoriesAnalysis": [{"category": "Hate", "severity": 0}, {"category": "SelfHarm", "severity": 0}, {"category": "Sexual", "severity": 0}, {"category": "Violence", "severity": 4}]} 
```

Reject

```
{<Category.Hate: 1>: <Action.Accept: 1>, <Category.SelfHarm: 2>: <Action.Accept: 1>, <Category.Sexual: 3>: <Action.Accept: 1>, <Category.Violence: 4>: <Action.Reject: 2>} 
```

IMPORTANT

Amb aquestes proves hem vist com és de senzill consumir els serveis d'Azure AI en les nostres aplicacions.

6.4. Neteja

Per evitar que ens carreguin despeses innecessàries, una vegada que hem acabat les nostres proves, hem d'eliminar el recurs.

Tornam al [Azure Portal](#) i anam a "Grups de recursos" (al panell esquerre que s'obre amb les 3 barres). Pitjam el nostre grup de recursos lab2 i a continuació el botó "Eliminar grups de recursos":

Início > Grupos de recursos >

Grupos de recursos

lab2

Directorio predeterminado (provatoniiedib.onmicrosoft.com)

+ Crear Administrar vista ...

Filtrar por cualquier campo...

Nombre ↑

lab2

...

Información general

Registro de actividad

Control de acceso (IAM)

Etiquetas

Visualizador de recursos

Eventos

Configuración

Implementaciones

Seguridad

Pilas de implementación

Directivas

Buscar

+ Crear Administrar vista Eliminar grupo de recursos Actualizar Exp

Información esencial

Suscripción (mover) : Azure for Students

Id. de suscripción : 64a5c9f9-a949-4d26-8c28-445f8eb77b0b

Etiquetas (editar) : Agregar etiquetas

Recursos Recomendaciones

Filtrar por cualquier ca... Tipo es igual a todo × Ubicación es igual a todo ×

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros. Mostrar tipos ocultos ⓘ

Nombre ↑

lab2a

Eliminar grupo de recursos

imatge: Eliminar grup de recursos lab2

Haurem d'escriure el nom del grup de recursos (lab2), pitjar "Eliminar" i tornar a confirmar. Passat un temps tot s'haurà eliminat.