

Eines no-code

Lloc: [Institut d'Ensenyaments a Distància de les Illes Balears](#)
Curs: Programació d'intel·ligència artificial
Llibre: Eines no-code

Imprès per: Carlos Sanchez Recio
Data: dissabte, 1 de febrer 2025, 18:07

Taula de continguts

1. Introducció

2. KNIME Analytics Platform

- 2.1. Nodes i workflows
- 2.2. Instal·lació
- 2.3. Interfície de l'usuari
- 2.4. Construcció d'un flux de treball
- 2.5. Importació i exportació de fluxos de treball
- 2.6. Community Hub
- 2.7. Instal·lació d'extensions

3. KNIME: exemples

- 3.1. Construcció d'un flux de dades
- 3.2. Àrea d'aprenentatge

4. Eines de generació de codi

- 4.1. Avantatges de la IA sense codi
- 4.2. Eines de generació d'IA sense codi
- 4.3. Cas pràctic amb Lobe
- 4.4. Oportunitats de la generació d'IA sense codi
- 4.5. Resum

5. Teachable Machine

- 5.1. Entrenament
- 5.2. Test
- 5.3. Exportació
- 5.4. Publicació

6. Assistents de programació

- 6.1. ChatGPT Canvas
- 6.2. Gemini Code Assist
- 6.3. GitHub Copilot
- 6.4. Claude Artifacts

1. Introducció

En aquest lliurament treballarem la implantació de models d'anàlisi de dades i aprenentatge automàtic utilitzant les eines no-code KNIME i LOBE.

KNIME és una plataforma open-source que facilita la creació de fluxos de treball analítics amb una interfície visual intuïtiva. Aquesta eina permet als desenvolupadors integrar i processar dades, així com construir models d'IA mitjançant una varietat de mètodes i algoritmes. Aprofundirem en les seves característiques i proporcionarem exemples pràctics per ajudar-vos a dominar aquesta eina versàtil.

LOBE és una plataforma que destaca per la seva simplicitat en la creació de models d'IA mitjançant l'aprenentatge profund. Aquesta eina ha estat dissenyada amb l'objectiu de ser accessible per a aquells que no tenen una àmplia experiència en programació o en l'entrenament de models. Explorarem com LOBE fa que la creació de models sigui una tasca accessible per a tothom, oferint una entrada fàcil al món de la IA.

2. KNIME Analytics Platform

Què és la plataforma KNIME Analytics?

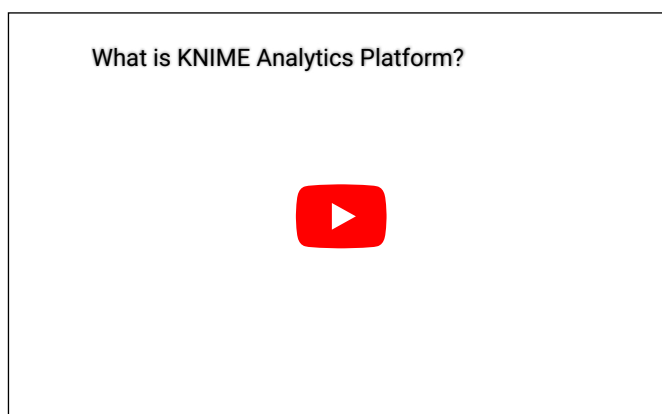
La plataforma KNIME Analytics és una eina gratuïta i de codi obert que ens permet accedir a dades, combinar-les, analitzar-les i visualitzar-les.

Com a plataforma de codi baix i sense codi, permet crear anàlisis a KNIME per connectar entre si nodes que realitzen accions discretes sobre les dades, com accedir, transformar, fusionar, agregar, visualitzar, etc.

L'execució d'un flux de treball de nodes aplicarà les instruccions definides pas a pas a les dades seleccionades.

La plataforma KNIME Analytics admet múltiples casos d'ús que varien en profunditat analítica, des de l'automatització de fulls de càlcul, la preparació senzilla de dades, la visualització de dades, fins a l'entrenament i aplicació d'algorismes d'aprenentatge automàtic.

Podem accedir a KNIME Community Hub per navegar i aprendre de milers d'exemples de treball.



Vídeo: *KNIME Analytics Platform*

2.1. Nodes i workflows

En aquest apartat veurem quins nodes i fluxos de treball hi ha a la plataforma KNIME Analytics

A la plataforma KNIME Analytics, les tasques individuals sobre dades es representen per nodes.

Són la unitat més petita possible a KNIME i s'han creat per realitzar tot tipus de tasques, com ara llegir i escriure dades, transformar-les, entrenar models, crear visualitzacions, etc. Per exemple, un node Excel Reader importa un fitxer Excel i un node Row Filter filtra les fileres.

Una seqüència de nodes crea un flux de treball. Un flux de treball, com una seqüència de nodes, és l'equivalent visual a un script de codi o una sèrie d'instruccions.

Els nodes es poden connectar mitjançant els seus ports d'entrada i sortida per formar un flux de treball.

Només es poden connectar tipus similars de ports d'entrada i sortida.

Per exemple, la sortida de dades d'un node, denotada per aquest triangle negre, només es pot connectar a un altre triangle negre, és a dir, l'entrada de dades d'un altre node.

Hem de tenir en compte també que no podem executar la tasca del node si no hi ha connexió amb una o més de les entrades necessàries.

Cada node té un estat. El semàfor mostra l'estat del node.

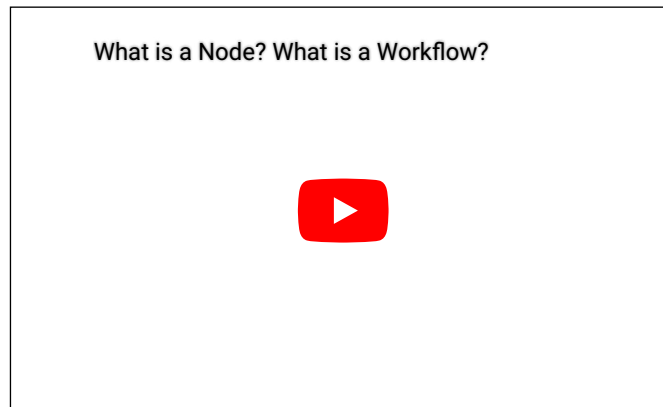
- Vermell: quan afegiu un nou node al vostre editor de flux de treball, el seu estat no es configura.
- Groc: quan esteu configurant un node, el semàfor canvia de vermell a groc, és a dir, de no configurat a configurat. Així que ara està preparat per executar la seva tasca, però encara no ho ha fet.
- Verd: la llum verda indica que el node ha executat la seva tasca correctament i podeu inspeccionar la sortida.

Una creu vermella significa que el node ha executat la tasca però que l'execució no ha tingut èxit.

Finalment, podem veure la sortida d'un node al monitor de nodes. Això és útil per seguir el progrés i els canvis a les dades al llarg dels diferents passos del flux de treball.

Hem vist quins nodes i fluxos de treball hi ha a KNIME.

Al següent apartat veurem què s'hi pot construir.



Video: Nodes i workflows

2.2. Instal·lació

Vegem com instal·lar la plataforma KNIME Analytics.

Primer anam al lloc web de KNIME i feu clic al botó "Descarrega".

Opcionalment, podem omplir el formulari que s'obre i marqueu les caselles per rebre tres correus electrònics d'iniciació o informació sobre nous llançaments o esdeveniments a la vostra zona.

Acceptam els termes i condicions i feim clic a "Descarrega".

A continuació seleccionam el sistema operatiu - Windows, Linux o Mac - i el tipus d'instal·lador que volem descarregar, i feim clic a "Descarrega". En aquest vídeo es mostra com instal·lar KNIME per a Windows, però el procediment per a Linux i Mac és bàsicament el mateix.

Mentre es descarreguen els fitxers d'instal·lació, podem fer una ullada a les diferents accions que es recomana fer després d'instal·lar KNIME a la pàgina "Gràcies per descarregar".

Seleccioneu la carpeta per instal·lar KNIME. Aquí seleccionam la ubicació predeterminada.

Si no tenim els permisos d'escriptura per al directori de fitxers de programa, hem d'especificar una ubicació diferent.

A continuació s'obriran un parell de diàlegs que ens demanaran si volem que es creï una drecera a l'escriptori i que es reconguin automàticament les extensions de fitxers i els URL del KNIME.

Al diàleg següent, podem seleccionar quanta memòria s'ha d'assignar al KNIME.

KNIME proposa una configuració predeterminada, en funció de la nostra màquina específica.

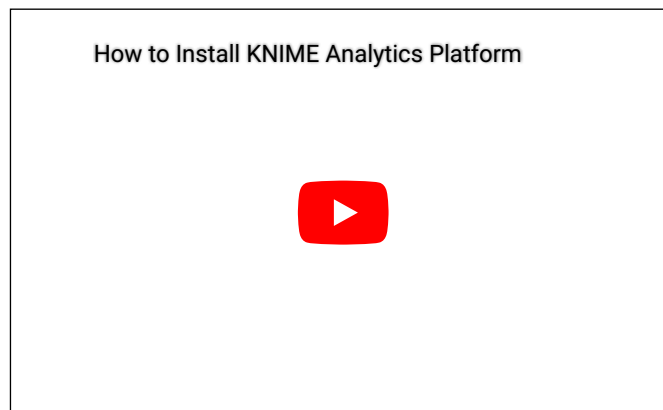
Tot seguit podem veure un resum de la configuració d'instal·lació.

Si volem canviar-hi res, feim clic enrere i, si estam satisfets, feim clic a Instal·la.

Feim clic a "Finalitzar" per completar la instal·lació i iniciar el programa.

Tot fet! La plataforma KNIME Analytics ara està instal·lada a la nostra màquina. Després d'iniciar-se, s'obre un missatge d'espai de treball perquè seleccionem un espai de treball. Aquest és el directori on KNIME emmagatzemarà els nostres fluxos de treball.

Després d'haver vist com instal·lar la plataforma KNIME Analytics, podem començar a familiaritzar-nos amb la interfície d'usuari.



Vídeo: Instal·lació

2.3. Interfície de l'usuari

A continuació veurem com moure's per la plataforma KNIME Analytics,

Per començar, iniciarem la plataforma KNIME Analytics i seleccionarem un espai de treball.

Aquest és el directori on s'emmagatzemaran els nostres fluxos de treball a la nostra màquina local.

Després veurem la pàgina d'entrada.

Aquí tenim accés a alguns fluxos de treball d'exemple, per orientar-nos ràpidament.

La secció següent és el nostre "Espai local", que fa referència al directori local del nostre ordinador on s'emmagatzemen tots els nostres fluxos de treball i fitxers KNIME.

Podem fer clic aquí per explorar el nostre espai local o fer clic al botó "més" per crear un nou flux de treball buit.

Obrim un dels fluxos de treball d'exemple per fer una ullada més de prop a la interfície d'usuari.

A la part superior, podem veure la pestanya de l'aplicació, per canviar entre els fluxos de treball oberts actualment i la pàgina d'entrada.

Al mig, veurem l'editor de flux de treball, on té lloc la màgia de crear fluxos de treball.

Seleccionarem un node i l'executarem per veure les seves sortides al monitor de nodes.

Si un node té més d'una sortida, podem canviar entre elles seleccionant la pestanya corresponent. A l'esquerra trobarem la navegació del panell lateral.

A la part superior trobarem la pestanya de descripció, que proporciona la documentació del node seleccionat o una descripció del flux de treball actual, si no s'ha seleccionat cap node específic. A continuació trobareu la pestanya "Repositori de nodes".

En aquesta pestanya podem cercar nodes, i arrossegat i deixar anar el node seleccionat a l'editor de flux de treball.

A continuació, trobarem la pestanya Space Explorer.

Quan hi feim clic, l'explorador d'espais s'obre a la carpeta del flux de treball actual.

Des d'aquí també podem navegar pels fluxos de treball, carpetes i dades emmagatzemades al vostre espai local.

Hi ha més funcions que val la pena destacar durant aquest recorregut per la plataforma KNIME Analytics

La barra d'acció del node sobre un node conté els botons per configurar el node i controlar-ne l'execució.

També podem executar, cancel·lar i restablir un o tots els nodes des de la barra d'eines del flux de treball.

L'addició de nodes és més ràpida amb el "Tauler d'addició ràpida de nodes".

Simplement, arrossegueu i deixeu anar la sortida d'un node a un espai buit.

Navegarem pels nodes recomanats que apareixen al tauler i seleccionarem quin node voleu afegir.

Parlant d'afegir nodes, és important tenir en compte que quan obrim les versions 5 i posteriors de la plataforma KNIME Analytics per primera vegada, veureu per defecte la perspectiva inicial.

Això vol dir que trobareu un conjunt de nodes orientat per a les tasques de manipulació de dades que es realitzen habitualment, especialment per a usuaris principiants i de fulls de càlcul.

Si un node que cercam no apareix, farem clic a "Més nodes avançats" per veure la llista completa de nodes.

Aquest comportament es pot canviar a la configuració.

Finalment, observeu que els nodes blaus són especials, perquè creen una visualització.

Feim clic a la lupa a la barra d'acció del node per obrir la vista del node en una finestra nova.

Després d'haver vist com moure'ns per la plataforma KNIME Analytics, podem començar a crear el nostre primer flux de treball.

Tour of the User Interface on KNIME Analytics Platf...



Video: *Interfície de l'usuari de KNIME Analytics Platform*

2.4. Construcció d'un flux de treball

En aquest apartat, aprendrem a afegir i connectar nodes per crear el nostre primer flux de treball amb un exemple senzill.

Creació d'un nou flux de treball

Per començar, anam a la pàgina d'entrada.

Cream un nou flux de treball a l'espai local i li donam un nom

Primer, llegim algunes dades. Anam a la navegació del tauler lateral i obrim la pestanya Explorador de l'espai. A continuació, anam a Exemples de fluxos de treball > Dades > Conceptes bàsics

Lectura de dades

Arrossegam i deixam anar el fitxer d'Excel **Rooms.xlsx** a l'editor de flux de treball buit

Veurem un node Excel Reader que apareix a l'editor de flux de treball, ja configurat per llegir el fitxer Excel.

Visualització

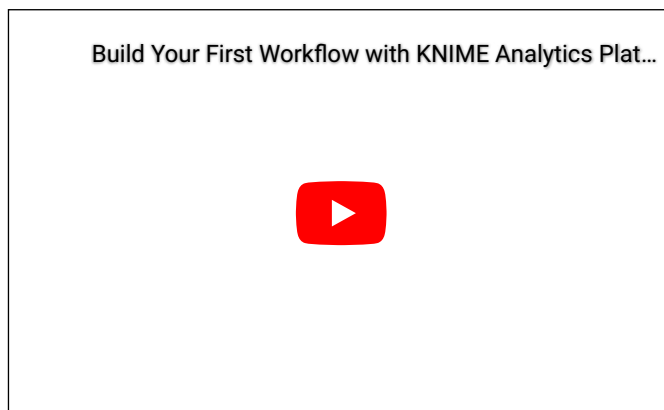
Executam el node i inspeccionam la seva sortida al monitor de nodes.

Ara, anem a visualitzarem aquestes dades. Arrossegam i deixam anar el port de sortida del node Excel Reader a un espai buit. Això obrirà el tauler d'addició ràpida de nodes.

Cerca d'un "gràfic de barres"

Passam el cursor per sobre del gràfic de barres i feim clic a la icona de la lupa per executar el node i obrir la seva vista.

Així podem fer una ullada a la nostra primera visualització de dades amb KNIME.



Vídeo: Construcció d'un flux de treball

2.5. Importació i exportació de fluxos de treball

En aquest apartat, veurem com importar i exportar fluxos de treball amb la plataforma KNIME Analytics.

Els fluxos de treball del KNIME es guarden amb una extensió especial .knwf.

Les carpetes que contenen fluxos de treball i dades es guarden com a arxius KNIME amb una extensió especial .knar

Importació

Vegem com podem importar aquest tipus de fitxers al vostre espai de treball local.

1. Mentre navegam pel nostre espai local, feim clic a "Importa el flux de treball".
2. Navegam fins on es desa el flux de treball o l'arxiu KNIME.
3. Seleccionam el fitxer i feim clic a "Obre".

Ara veurem el flux de treball o la carpeta importats llistats al nostre espai local.

Si només volem importar dades, podem seleccionar "Afegeix fitxers" i seleccionar els fitxers que volem importar.

Si un flux de treball ja està obert a l'editor de flux de treball, podem trobar les mateixes opcions obrint la pestanya Explorador d'espais i fent clic als tres punts.

Si el nostre flux de treball és al KNIME Community Hub o al KNIME Business Hub, també podem importar-lo des d'allà sense necessitat de descarregar-lo primer.

1. Obrim el Hub des del navegador.
2. Localitzam el nostre flux de treball i arrossegam i deixam anar la icona groga a la plataforma KNIME Analytics.

El flux de treball apareixerà a l'editor de flux de treball amb una barra groga a la part superior, indicant que estam veient una còpia temporal. Feim clic a "Desa la còpia local" i seleccionam la destinació.

Amb això, el flux de treball ja està disponible al nostre espai local.

Si hem iniciat sessió a KNIME Community o KNIME Business Hub, també podem navegar pel seu contingut directament des de la plataforma KNIME Analytics.

Feim clic amb el botó dret al flux de treball a l'explorador d'espais i seleccionam "Baixa a l'espai local" per desar-lo localment.

A continuació, veurem com exportar un flux de treball o una carpeta des de la plataforma KNIME Analytics.

- Navegam pel nostre espai local i seleccionam un flux de treball.
- Feim clic amb el botó dret i seleccionem exportar.
- Feim clic a "navegar" per triar on desar-lo.
- Si voleu exportar el flux de treball amb tots els nodes restablits, mantingueu la casella marcada.
- Un flux de treball de restabliment és més petit en mida de memòria, ja que no conté dades temporals.
- Si exporteu una carpeta, podeu previsualitzar i seleccionar quins fitxers, fluxos de treball i subcarpetes s'exportaran com a part de l'arxiu.

Alternativament, podeu exportar un flux de treball penjant-lo al KNIME Community Hub o al KNIME Business Hub directament des del vostre espai local.

- Assegureu-vos d'haver iniciat la sessió al Hub.
- Feu clic amb el botó dret al flux de treball o a la carpeta i seleccionem "Puja".
- Seleccionem la instància del concentrador i, a continuació, la ubicació de la carpeta on voleu desar-la.
- Marqueu la casella si voleu restablir el flux de treball abans de carregar-lo,
- i feu clic a d'acord.

Import and Export KNIME Workflows



Video: *Importació i exportació de fluxos de treball*

2.6. Community Hub

En aquest apartat presentarem el KNIME Community Hub

El KNIME Community Hub és una rica font de materials. Hi podeu trobar nodes, fluxos de treball, components i extensions per utilitzar a la plataforma KNIME Analytics.

Per exemple, suposem que voleu trobar un flux de treball que us pugui ajudar amb l'anàlisi dels clients.

Introduïu la paraula "client" al quadre de cerca i, a continuació, filtreu els resultats per flux de treball.

Com a resultat, tindreu diversos fluxos de treball per triar.

Decidiu fer una ullada al flux de treball bàsic de segmentació de clients.

Feu clic a aquesta entrada de la llista i s'obrirà la pàgina de flux de treball.

Aquí podeu veure molta informació útil, com ara la disposició del flux de treball amb tots els seus nodes i branques, i la descripció del flux de treball just a sota.

A la part superior, trobareu un enllaç breu que es pot utilitzar per compartir el flux de treball.

A "Recursos externs", podeu trobar enllaços a llocs web, blocs, etc. que contenen informació addicional rellevant.

Més avall podeu veure la llista d'extensions i nodes utilitzats en el flux de treball.

Si cerqueu nodes específics, en comptes de fluxos de treball, el disseny de la pàgina web és força similar.

A més de la descripció del node, també podeu desplaçar-vos una mica cap avall per veure una llista de fluxos de treball

Aquest node específic s'utilitza, així com en quins altres nodes s'insereixen amb més freqüència en un flux de treball després d'aquest.

Si decidiu que voleu tenir aquest flux de treball al vostre espai de treball local, podeu fer clic a "Descarrega el flux de treball" i desar-lo com a fitxer .knwf.

També podeu arrossegar i deixar anar el flux de treball a la plataforma KNIME Analytics per obrir-lo com a còpia temporal.

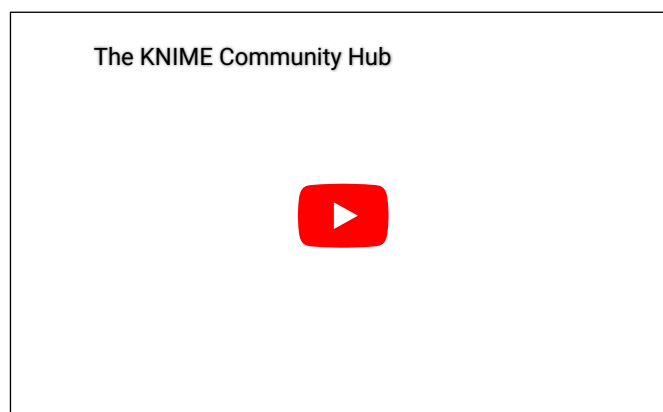
També podeu instal·lar qualsevol extensió des de la seva pàgina KNIME Community Hub arrossegant-la i deixant-la anar a la plataforma KNIME Analytics.

De la mateixa manera, també podeu arrossegar nodes directament des del KNIME Hub al vostre banc de treball KNIME i inserir-los al flux de treball que esteu creant.

Finalment, podeu utilitzar el KNIME Community Hub per pujar el vostre propi material.

Tots els fluxos de treball i dades que carregueu s'organitzen en espais.

Pengeu un flux de treball a un espai públic per posar-lo a disposició de tota la comunitat KNIME, o pengeu-lo a un espai privat per fer-lo visible només per a vosaltres i els vostres col·laboradors.



Vídeo: KNIME Community Hub

2.7. Instal·lació d'extensions

En aquest darrer apartat veurem com instal·lar extensions a la plataforma KNIME Analytics per obtenir nodes i funcionalitats addicionals.

A la pàgina d'entrada de la plataforma KNIME Analytics, feim clic al menú superior dret i seleccionem **Installa extensions**.

Al diàleg que apareix, podem veure totes les extensions disponibles per instal·lar, agrupades per categories.

Filtram aquesta llista utilitzant les opcions de la part inferior.

Què signifiquen aquestes categories?

"KNIME & Extensions" inclou totes les extensions produïdes per nosaltres aquí a KNIME.

Les "Extensions de la comunitat KNIME" són desenvolupades i mantingudes pels desenvolupadors de la comunitat.

Es classifiquen segons l'assignatura: bioinformàtica, quimiforàmica, processament d'imatges, etc.

- Les extensions "KNIME Hub and Server" proporcionen nodes per utilitzar-los en combinació amb els nostres productes comercials.
- Les "Extensions de KNIME Labs" contenen nodes tecnològics d'avantguarda, que encara estan en desenvolupament actiu. Poden ser susceptibles a canvis en el futur.
- "Les eines de desenvolupament de nodes KNIME" són per a desenvolupadors de Java.
- Finalment, les "Extensions de socis de KNIME" ofereixen capacitats addicionals que ofereixen i mantenen els socis de KNIME.

Ara seleccionem les extensions que volem instal·lar.

Per exemple, seleccionem el KNIME AI Assistant i les extensions KNIME Reporting i feim clic a **Següent**.

Ara KNIME revisa la nostra selecció i comprova si tot és compatible amb el nostre sistema.

S'obre el diàleg que us mostra la llista de coses que podem instal·lar.

Després de llegir i acceptar els acords de llicència de les diferents extensions seleccionades, feim clic a **"Finalitzar"** i el programari s'instal·larà.

Perquè això tingui efecte, s'ha de reiniciar KNIME. Es preguntarà si això hauria de passar ara o més tard. Tot d'una que s'hagi reiniciat KNIME, podrem començar a treballar amb les extensions acabades d'instal·lar.

Finalment, tinguem en compte que cada extensió té la seva pròpia pàgina al KNIME Community Hub.

Podem arrossegar i deixar anar l'extensió o un dels seus nodes a la plataforma KNIME Analytics per iniciar el procés d'instal·lació.

Amb tot això ja estem preparats per començar a crear fluxos de treball, des del més senzill fins al molt complex.



Vídeo: *Instal·lació d'extensions*

3. KNIME: exemples

<https://www.knime.com/getting-started-guide>

Podeu descarregar la plataforma KNIME d'[aquest enllaç](#).

Un cop hàgiu instal·lat la plataforma KNIME Analytics, podeu començar a analitzar les vostres dades immediatament. La pàgina d'entrada és el primer que veureu.

The screenshot shows the KNIME Analytics Platform interface. The top bar contains application tabs. The left sidebar is divided into sections: 'Nodes' (Node repository), 'Description' (Description of the displayed workflow or component), and 'Space explorer' (Navigate local or KNIME Hub spaces and access your workflows, components and files). The main area is the 'Workflow Editor', which is a canvas for editing the currently active workflow. The bottom right corner shows the 'Node Monitor', which displays the output of the current selected node and also the flow variable values.

Application tabs
Entry page tab and all opened workflows tabs.

Side panel navigation
Description
Description of the displayed workflow or component.
Node repository
All available nodes in KNIME Analytics Platform to build your workflows.
Space explorer
Navigate local or KNIME Hub spaces and access your workflows, components and files.

Workflow Editor
Canvas for editing the currently active workflow.

Help, Preferences, Menu
Access to more material, install additional extensions and change settings for the node repository.

Node Monitor
Shows the output of the current selected node and also the flow variable values.

Imatge: Pàgina d'entrada de KNIME

Aquí podeu accedir a tres exemples de flux de treball per començar o, si seguïu aquests apunts, creareu el vostre primer flux de treball des de zero.



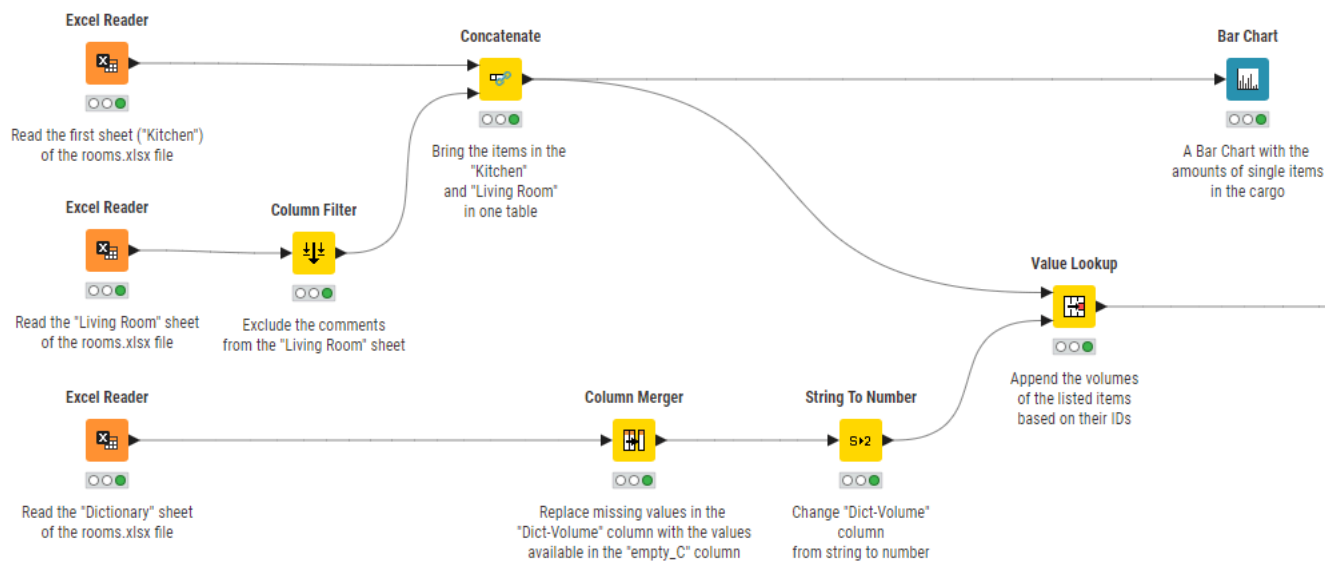
Imatge: Pàgina d'entrada amb tres exemples

Després de crear el vostre primer flux de treball buit, podeu començar arrossegant i deixant anar les vostres dades a l'editor de flux de treball per llegir-les i afegir nodes des del dipòsit de nodes per crear el vostre flux de treball. Cada node realitza una tasca específica i us ajuda a procedir ràpidament a la manipulació, neteja i visualització de les vostres dades.

Connectau els ports del node per deixar que les dades flueixin d'esquerra a dreta al vostre flux de treball. Arrossegau i deixau anar una connexió a una àrea buida dins del llenç del flux de treball per mostrar el tauler d'addició ràpida de nodes. Se suggereixen fins a dotze nodes per ajudar-vos a crear el vostre flux de treball de manera més fàcil i ràpida. A més, podeu cercar al panell tots els nodes compatibles. Feis clic al node desitjat per afegir-lo.

3.1. Construcció d'un flux de dades

Ara suposem que tenim algunes dades que volem processar, analitzar i visualitzar. Amb el següent exemple de flux de treball, llegirem, combinarem, netejarem i resumirem dades que provenen de diversos fulls d'Excel. Després calcularem el volum total d'una càrrega de transport de mobles d'una casa a una altra.



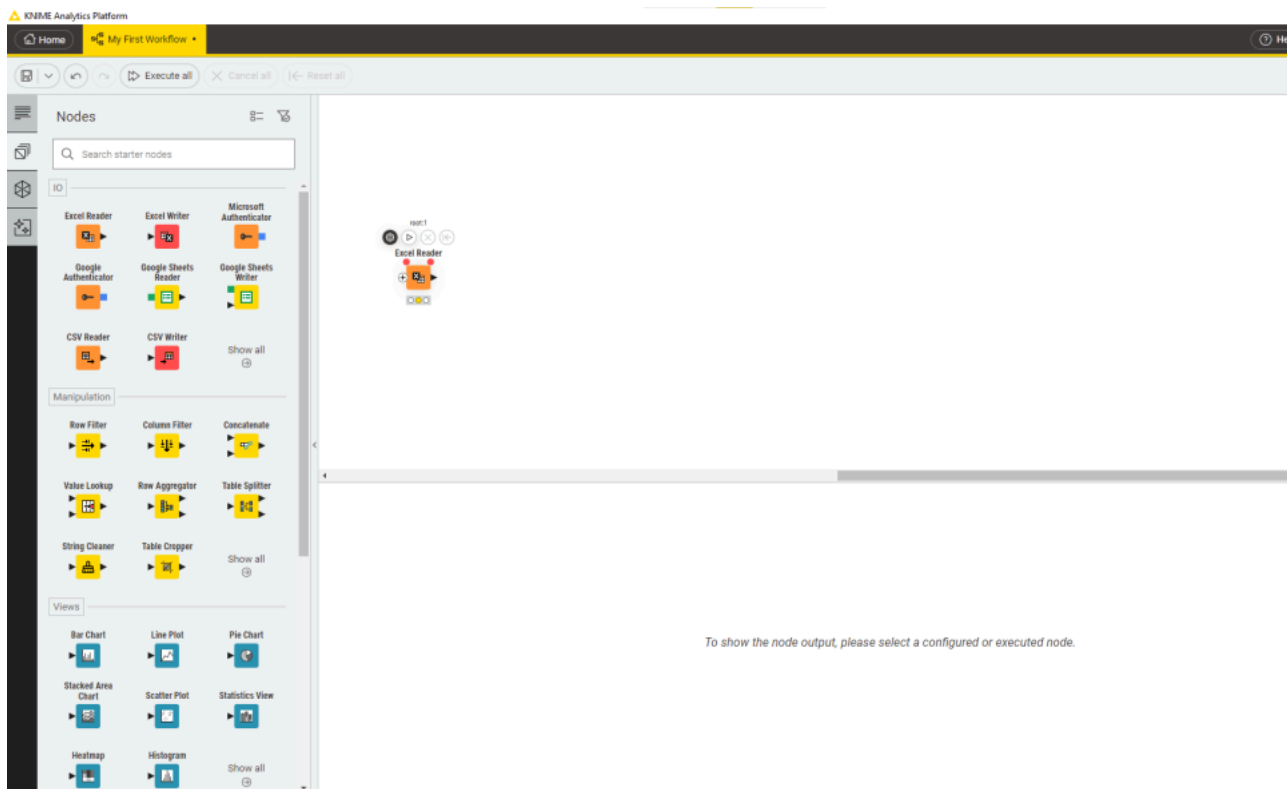
Imatge: Diagrama de l'exemple resolt

Pas 1 Descàrrega de les dades i creació d'un nou flux de treball

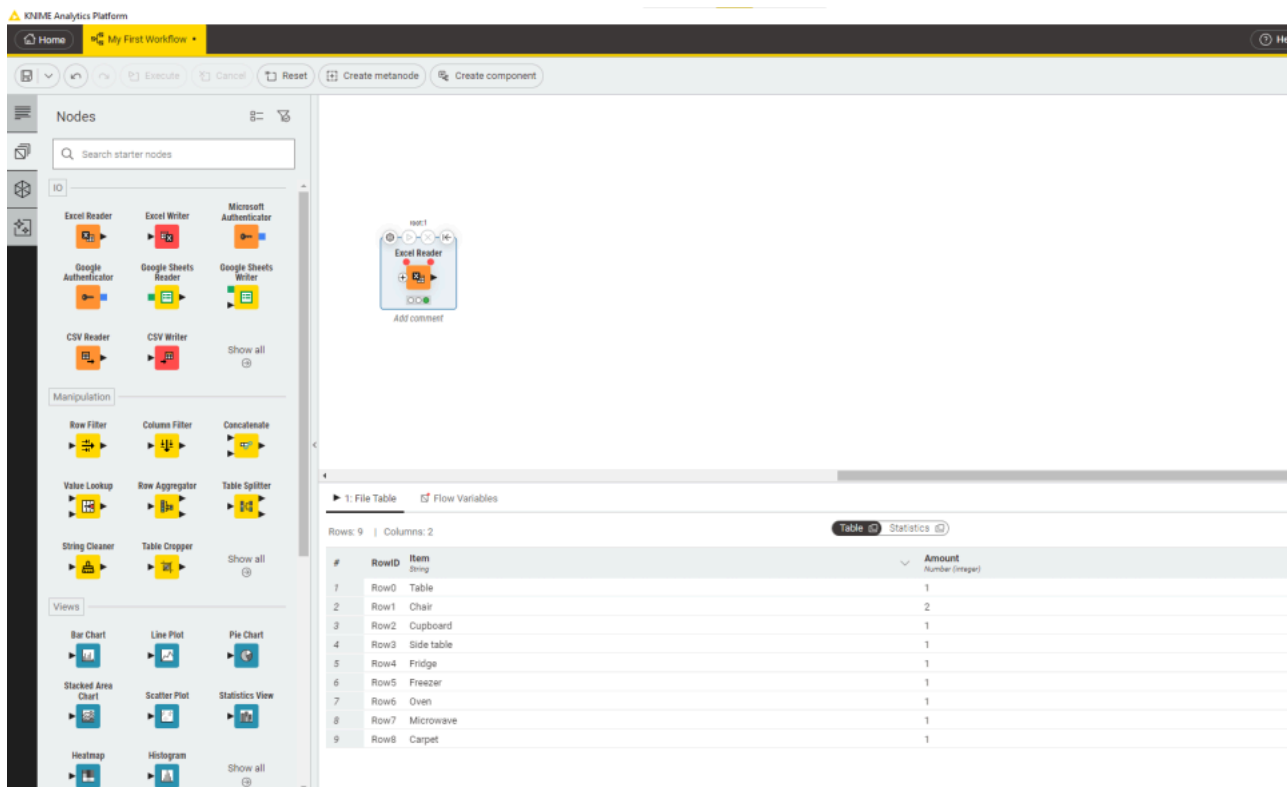
Per començar, primer descarregau el [fitxer xls](#) que conté les dades que utilitzareu al flux de treball. Obriu la vostra plataforma KNIME Analytics i creau un flux de treball nou i buit fent clic al botó groc "més" a la pàgina d'entrada.

Pas 2 Arrossegau i deixau anar el fitxer XLSX a l'editor del banc de treball

Des de la carpeta de descàrrega, arrossegau i deixau anar el fitxer xlsx a l'editor de flux de treball. Apareixerà un node Excel Reader al llenç. El node ja està configurat amb la configuració predeterminada. Per obrir el diàleg de configuració del node i inspeccionar la configuració, feis clic al botó de configuració de la barra d'acció del node.



Aquí podeu veure el camí del fitxer que heu deixat caure a l'editor de flux de treball i una vista prèvia de la taula de dades. També podeu seleccionar el full des del qual voleu llegir les dades. Primer, llegiu les dades al full Kitchen. Feu clic a D'acord i executeu el node Excel Reader fent clic al botó de reproducció de la barra d'accions del node. Ara les dades d'entrada estan disponibles al port de sortida del node Excel Reader. Després de seleccionar el node, podeu veure la taula de sortida al monitor de nodes a la part inferior del banc de treball.



A continuació, arrossegueu i deixeu anar un segon node Excel Reader des del repositori de nodes i configureu-lo de manera que llegeixi el mateix fitxer xlsx però, aquesta vegada, llegiu les dades del full anomenat Living room.

Pas 3 Filtrar les dades amb el node Filtre de columna

Les dades del segon full s'han de netejar. De fet, contenen una columna anomenada Comment que volem filtrar.

Per fer-ho, feis clic al port de sortida del node Excel Reader i arrossegau la fletxa al llenç del flux de treball en blanc. Aquesta acció obre el tauler d'inserció ràpida de nodes. Escriuiu "Column Filter" a la barra de cerca i feis clic al node Column Filter, tal com es mostra a continuació. La fletxa connecta el port de sortida del node Excel Reader amb el port d'entrada del node Column Filter. Això vol dir que el fitxer processat pel node Excel Reader es passarà al node Column Filter posterior.

KNIME Analytics Platform

Nodes

Search starter nodes

Excel Reader

Column Filter

Excludes: Comment

Includes: Item, Amount

#	RowID	Item	Amount	Comment
1	Row0	Couch	2	squared
2	Row1	Armchair	0	
3	Row2	TV	1	32" flat
4	Row3	Lamp	2	Floor lamp corner
5	Row4	Mirror	1	
6	Row5	Piano	0	
7	Row6	Desk	1	wide work desk
8	Row7	Carpet	2	morocco style carpet

Obriu el diàleg de configuració del node fent clic al botó de l'engranatge de la barra d'accions del node. Aquí, moveu la columna Comment al camp Excludes seleccionant-la primer de la llista i després fent clic a la fletxa única que apunta a l'esquerra. Feu clic a D'acord i executeu el node. Ara la taula de dades filtrades està disponible al port de sortida del node Column Filter.

KNIME Analytics Platform

Nodes

Search starter nodes

Excel Reader

Column Filter

Excludes: Comment

Includes: Item, Amount

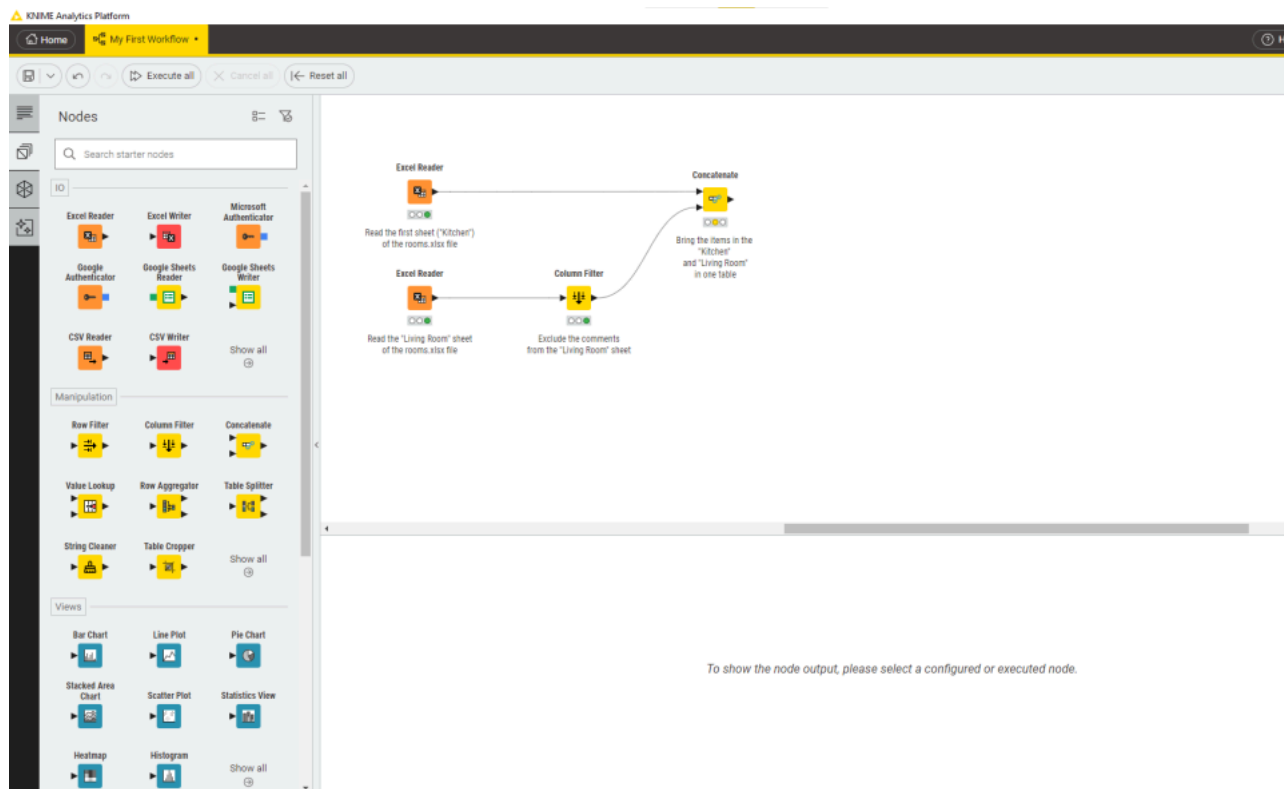
#	RowID	Item	Amount	Comment
1	Row0	Couch	2	squared
2	Row1	Armchair	0	
3	Row2	TV	1	32" flat
4	Row3	Lamp	2	Floor lamp corner
5	Row4	Mirror	1	
6	Row5	Piano	0	
7	Row6	Desk	1	wide work desk
8	Row7	Carpet	2	morocco style carpet

Pas 4 Combinar les dades amb el node Concatenate

Ara que hem netejat les dades del segon full, podem combinar totes les dades en una taula abans de continuar amb el següent pas.

Per fer-ho, feis clic al port de sortida del primer node Excel Reader i arrossegau la fletxa al llenç del flux de treball en blanc. Aquesta acció obre el tauler d'inserció ràpida de nodes. Escriuiu "Concatenate" a la barra de cerca i feu clic al node Concatenate, tal com es mostra a continuació. Com que les dades de la primera taula d'entrada no s'havien de netejar, poden servir com a entrada directa per al node Concatenate. La fletxa connecta el port de sortida del node lector d'Excel amb el primer port d'entrada del node Concatenate.

A continuació, connectau el segon port de taula de dades d'entrada del node Concatenate al port de sortida del Column Filter, que conté les dades netejades del segon node de lector d'Excel, tal com es mostra a continuació.



Obriu el diàleg de configuració del node Concatenar per seleccionar com combinar les columnes d'entrada i triar què fer en cas que hi hagi identificadors de fila duplicats (RowID).

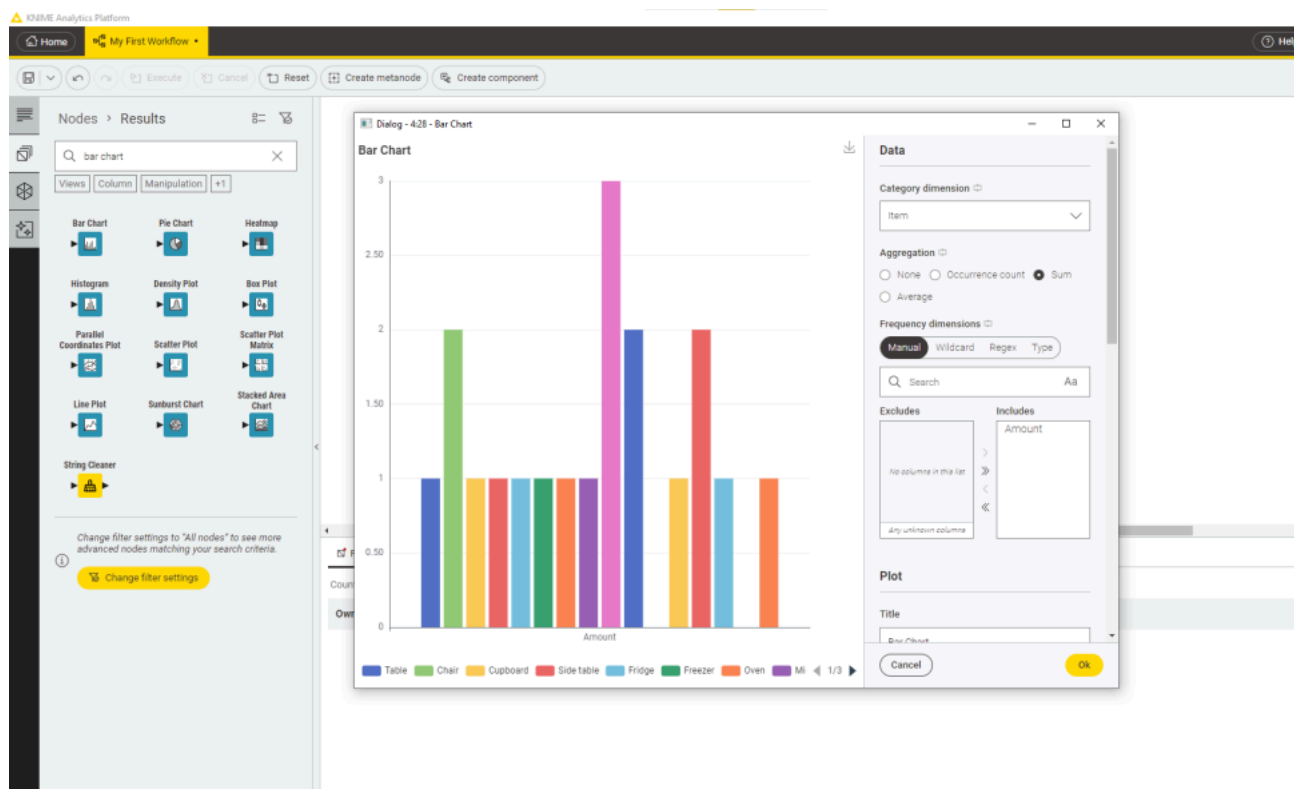
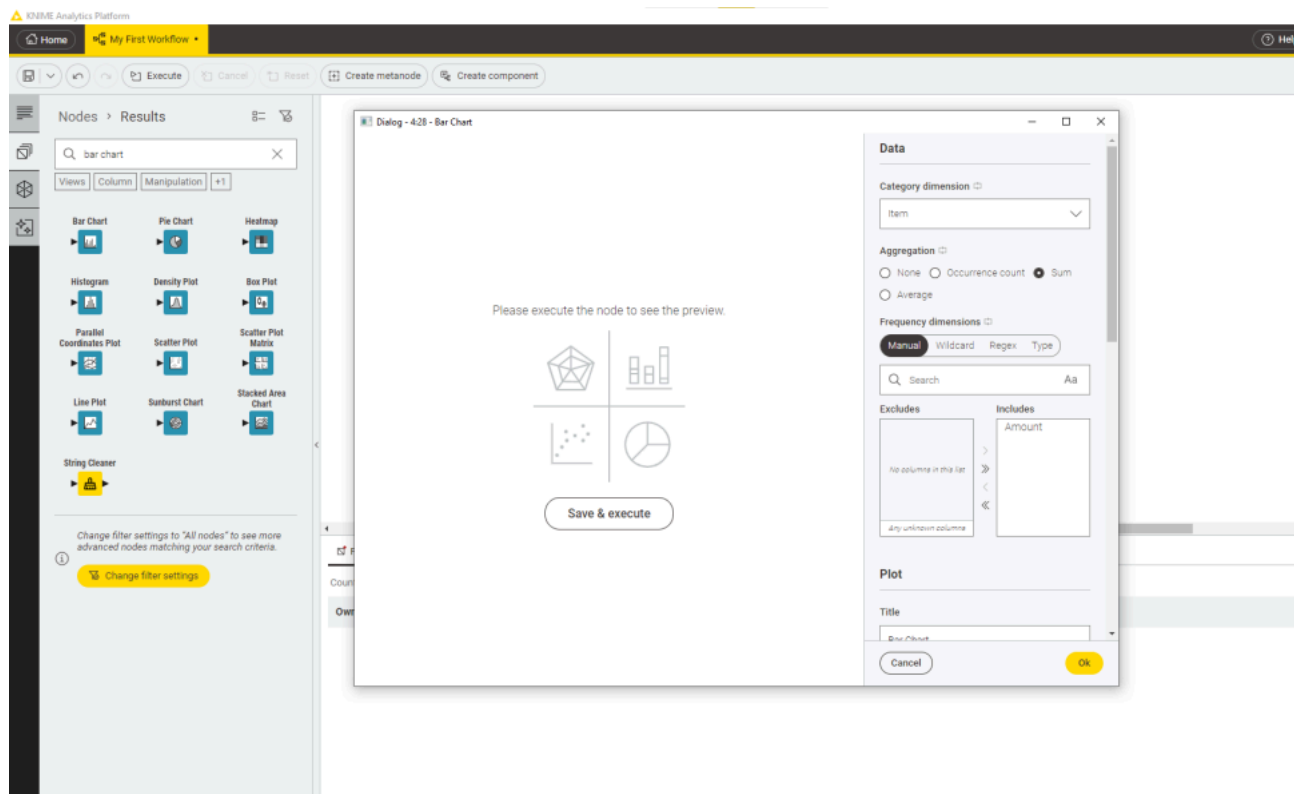
Seleccionau Union per utilitzar totes les columnes de totes les taules d'entrada i Append el sufix perquè la taula de sortida contingui totes les files de les dues taules d'entrada, però amb els RowID duplicats s'etiqueten amb un sufix.

Pas 5 Visualitzar les dades amb el node Bar Chart

Per visualitzar les dades, haureu d'utilitzar els nodes de visualització. Per exemple, per crear un gràfic de barres arrossegau la fletxa des del port de sortida del node Concatenate. Apareix el tauler d'inserció ràpida de nodes. Aneu a la barra de cerca, escriuiu "Bar chart" i seleccioneu el node Bar chart. A continuació, feis clic al botó de l'engranatge de la barra d'acció del node per obrir el diàleg de configuració del node. Aquí podeu configurar el node per visualitzar les vostres dades i també fer una ullada a la vista prèvia de la trama resultant immediatament.

Seleccionau la columna que conté els noms dels articles com a dimensió de categoria, seleccionau la suma com a mètode d'agregació i, finalment, incloeu la columna Import com a dimensió quantitativa de les barres.

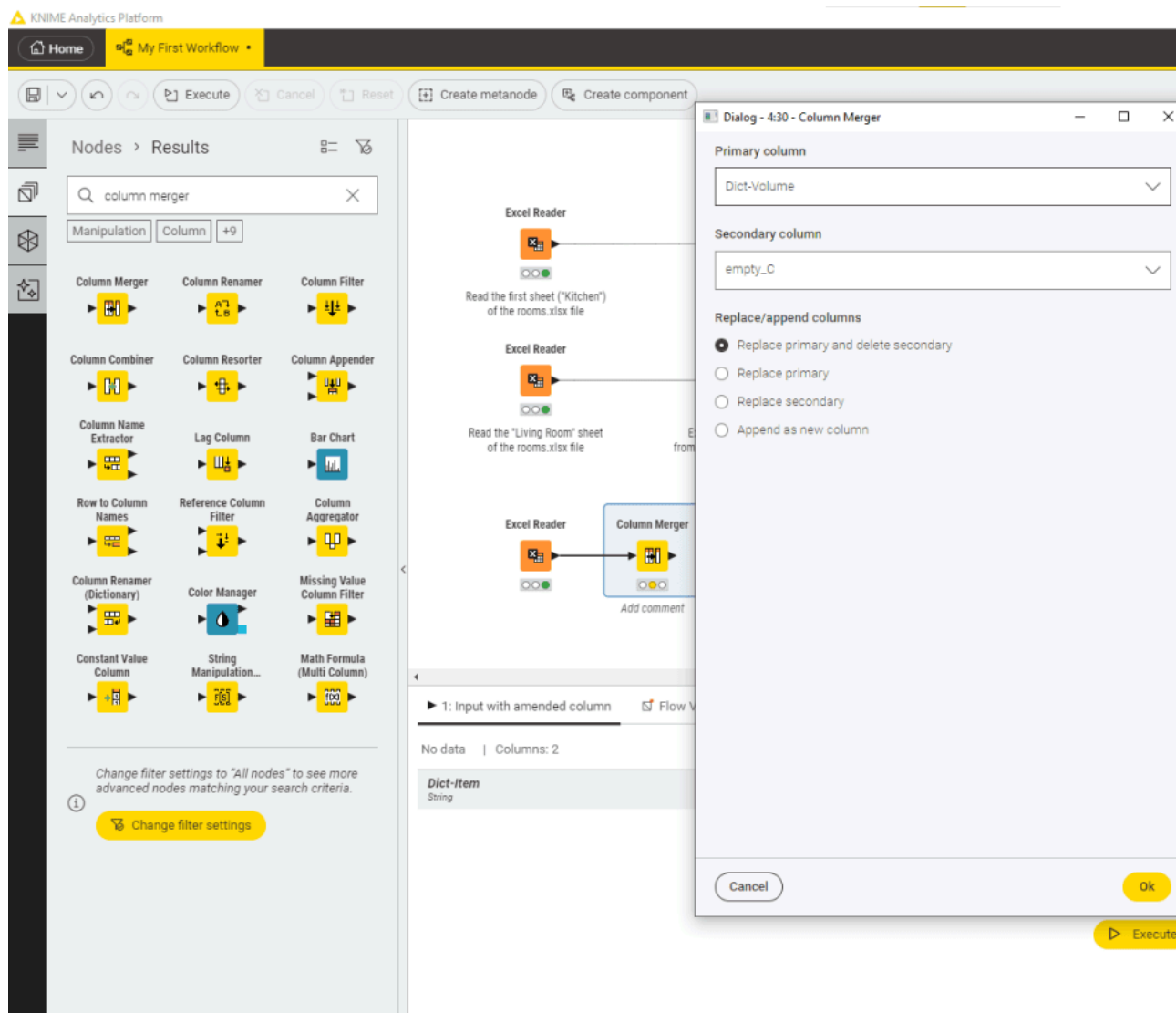
Feis clic a Desa i executa per veure la vista prèvia del gràfic de barres. Quan estigueu satisfets amb la trama generada, feis clic a D'acord.



Per veure la visualització de la sortida resultant, podeu fer clic al botó de visualització de la lupa a la barra d'acció del node.

Pas 6 Manipulació avançada de dades amb els nodes de cerca de valor i agregador de files

Ara voleu realitzar un conjunt d'operacions més avançades amb les vostres dades mitjançant un tercer full que està disponible al fitxer.xlsx: el full de diccionari. Per fer-ho, primer necessitareu un tercer node Excel Reader i el configurareu perquè llegeixi les dades del full anomenat Diccionari. La taula de dades està formada per tres columnes: la columna Dict-Item que conté els valors clau del diccionari, la columna Dict-Volum que conté els valors del diccionari corresponents. La columna Dict-Volume, però, conté valors que falten que estan presents en una tercera columna, empty_C. Podeu utilitzar el node Fusió de columnes per combinar les dues columnes en una i filtrar la segona columna. Al diàleg de configuració de Fusió de columnes, seleccioneu la columna Primària perquè sigui la columna Dict-Volum i la columna Secundària perquè sigui la columna empty_C. A continuació, seleccioneu la primera opció per substituir els valors de la columna principal i suprimir la columna secundària.



Ara, primer canvieu el tipus de columna de la columna Dict-Volum de cadena a número. Podeu fer-ho utilitzant un node String To Number. Aleshores, voleu crear una taula que contingui les columnes següents: una columna Element amb una llista de tots els elements disponibles, una columna Import amb la quantitat corresponent d'aquests elements i una columna Dict-Volum que conté els volums dels articles llistats. Les dues primeres columnes estan disponibles al port de sortida del node Concatenar, com a resultat de la combinació dels dos primers fulls del fitxer xlsx, mentre que la tercera columna està continguda a la taula del diccionari. Per combinar aquesta informació en una taula, fent coincidir els noms dels elements, heu d'utilitzar un node de cerca de valors.

El node de cerca de valors té dues entrades: una taula de dades i una taula de diccionari. Connecteu el primer port d'entrada al port de sortida del node Concatenar que conté la taula de dades i el segon port d'entrada al port de sortida del node String To Number que conté la taula de diccionari. Ara obriu el diàleg de configuració del node Cerca de valors. A la taula de dades, seleccioneu la columna Element que s'utilitza per cercar valors a la taula del diccionari.

A la taula del diccionari, en canvi, seleccioneu la columna Dict-Item que conté les claus de cerca. A la secció Sortida, seleccioneu la columna Dict-Volum de la segona taula per incloure-la a la taula de sortida. Feu clic a D'acord i executeu el node.

The screenshot displays the KNIME Analytics Platform interface. On the left, the 'Nodes > Results' sidebar shows a search for 'to number' with filters for 'Manipulation' and 'Column'. The main workspace contains a workflow with three 'Excel Reader' nodes. The first node reads the 'Kitchen' sheet, the second reads the 'Living Room' sheet, and the third reads the 'Dictionary' sheet. A 'Value Lookup' dialog box is open on the right, titled 'Dialog - 4:22 - Value Lookup (Append the volumes)'. The dialog has sections for 'Matching' (Lookup column: 'Item', Key column: 'Dict-Item'), 'If multiple rows match' (Use first), 'If no row matches' (Insert missing values), and 'Output' (Lookup column output: Retain, Append columns: Manual). The 'Excludes' list contains 'Dict-Item' and the 'Includes' list contains 'Dict-Volume'.

Finalment, és possible que vulgueu calcular el volum total de cada article i el volum total general de tots els elements enumerats. Per fer-ho, podeu utilitzar el node Agregador de files, que agrega columnes mitjançant una funció d'agregació. El node té dos ports de sortida: el primer mostra els resultats de la funció d'agregació, mentre que el segon, si el paràmetre corresponent està habilitat al diàleg de configuració del node, conté el valor total general.

Un cop hàgiu afegit el node Agregador de files a l'editor de flux de treball i l'hagueu connectat al port de sortida del node Cerca de valors, obriu el diàleg de configuració del node.

Aquí, seleccioneu Element com a columna Categoria i Suma com a funció d'agregació. La columna que volem agregar per a cada element de la columna Categoria és la columna Dict-Volum, que després s'afegeix a la llista de columnes incloses.

Finalment, com que voleu calcular el total general del volum de tots els articles disponibles en estoc, podeu seleccionar la columna Import com a columna Pes i activar l'opció per mostrar "totals generals" addicionals al segon port de sortida.

The screenshot displays the KNIME Analytics Platform interface. On the left, the 'Nodes > Results' panel shows various data manipulation nodes. The 'Row Aggregator' node is selected. The main workspace shows a workflow with three 'Excel Reader' nodes reading data from 'rooms.xlsx' (Kitchen, Living Room, Dictionary sheets). The 'Row Aggregator' node is connected to the 'Living Room' sheet. The configuration dialog for the 'Row Aggregator' node is open, showing the following settings:

- Category column:** Item
- Aggregation:** Sum (selected)
- Aggregation columns:** Manual (selected), Search: Amount
- Excludes:** Amount
- Includes:** Dict-Volume
- Weight column:** Amount
- Additional 'grand totals' at second output port:** Checked

The 'Execute' button is highlighted in yellow at the bottom right of the dialog.

Feu clic a D'acord i executeu el node.

Ara, podeu veure la taula de sortida al monitor de nodes, a la part inferior del banc de treball, quan seleccioneu el node Row Aggregator executat.

Podeu canviar entre la visualització de la sortida de la primera taula de dades del port de sortida, amb els resultats de l'agregació, i la sortida de la segona taula de dades del port de sortida amb els resultats del càlcul total general.

KNIME Analytics Platform

Home My First Workflow X

Execute Cancel Reset Create metanode Create component

Nodes

Search starter nodes

IO

- Excel Reader
- Excel Writer
- Microsoft Authenticator
- Google Authenticator
- Google Sheets Reader
- Google Sheets Writer
- CSV Reader
- CSV Writer
- Show all

Manipulation

- Row Filter
- Column Filter
- Concatenate
- Value Lookup
- Row Aggregator
- Table Splitter
- String Cleaner
- Table Cropper
- Show all

Views

- Bar Chart
- Line Plot
- Pie Chart
- Stacked Area Chart
- Scatter Plot
- Statistics View
- Heatmap
- Histogram
- Show all

```
graph LR; A[Excel Reader: Read the first sheet "Kitchen" of the rooms.xlsx file] --> D[Concatenate: Bring the items in the "Kitchen" and "Living Room" in one table]; B[Excel Reader: Read the "Living Room" sheet of the rooms.xlsx file] --> C[Column Filter: Exclude the comments from the "Living Room" sheet]; C --> D; E[Excel Reader: Read the "Dictionary" sheet of the rooms.xlsx file] --> F[Column Merger: Replace missing values in the "Dict-Volume" column with the values available in the "empty_C" column]; F --> G[String to Number: Change "Dict-Volume" column from string to number];
```

1: Aggregation results 2: Grand-total results Flow Variables

Rows: 16 | Columns: 2

#	RowID	Item
1	Row0	Armchair
2	Row1	Carpet
3	Row2	Chair
4	Row3	Couch
5	Row4	Cupboard
6	Row5	Desk
7	Row6	Freezer
8	Row7	Fridge
9	Row8	I amn

3.2. Àrea d'aprenentatge

A la pàgina web de KNIME teniu una [secció d'aprenentatge](#) organitzada en cinc categories de fluxos de treball, dedicats a les activitats següents.

1. Adquisició de dades
2. Exploració
3. Transformació
4. Anàlisi
5. Desplegament / Resultats (deploy)

Dins l'apartat d'anàlisi veureu que hi ha dos títols que us resultaran familiars: regressió i clústering. A la tasca es proposa que realitzeu una d'aquestes dues anàlisis. Explorau els diferents apartats des del primer, d'adquisició de dades, per construir un sistema complet.

4. Eines de generació de codi

En aquest apartat introduïm eines capaces de generar codi internament a través d'una sèrie de configuracions per crear programari amb comportament intel·ligent.

Aquesta tecnologia encara no està del tot madura, encara que té un objectiu totalment clar: la independència tecnològica. Tot i que aquesta tendència segueix en diversos àmbits, també s'adopta al camp de la IA. Així, cada vegada són més les eines per a modelitzar IA i d'aquesta forma popularitzar el seu ús, és a dir, posar la IA a l'accés de qualsevol persona.

Abans de recopilar algunes de les eines de generació de IA sense codi, cal primer posar en el context la importància del desenvolupament de components intel·ligents mitjançant la programació sense codi.

Visió general

El codi és la columna vertebral de la majoria de programes i aplicacions. En essència, cada línia de codi serveix com a instrucció, un mecanisme lògic, pas a pas, per als ordinadors, servidors i altres màquines que realitzen una acció.

La programació és una tasca complexa, en gran part per l'abstracció que requereix per modelitzar aspectes reals i plasmar-los en línies de codi. En els inicis de la programació es va utilitzar el llenguatge ensamblador, que és el més conegut a les instruccions del codi màquina (és a dir, 0 i 1), i va evolucionar a llenguatges d'alt nivell, com Java, Python, C i JavaScript, entre d'altres. L'evolució ha consistit a afegir capes d'abstracció per ocultar la complexitat que amaguen al codi màquina, facilitant la programació als desenvolupadors de programari.

Tot i aquests avenços, la programació segueix sent una eina poc accessible, que es troba a la dificultat de crear programari intel·ligent, principalment per l'heterogeneïtat dels coneixements necessaris, així com la tecnologia subjacent.

De fa poc ha aparegut el concepte de programació sense codi, que permet la construcció de programari sense necessitat d'escriure una sola instrucció en llenguatge de baix o alt nivell. En essència, aquest enfocament pot considerar-se com una forma de programació visual. En lloc dels entorns de desenvolupament basats en text, els usuaris manipulen els elements del codi mitjançant interfícies d'usuari. Un exemple popular d'aquest paradigma és el llenguatge de programació **Scratch** del MIT Media Lab, que utilitza blocs de programació gràfica per a ensenyar a programar des de nins fins a adults.

Aquest enfocament s'ha estès en poc temps al camp de la IA, i han apostat per aquesta tecnologia les principals corporacions, com Microsoft amb Azure Machine Learning Studio. Aquest tipus d'implementacions redueix la complexitat de crear IA, tot i que encara és necessari tenir coneixements profunds en la matèria.

En poc temps ha sorgit un vessant amb la mateixa idea, encara que la seva principal característica és que posa accessible la IA a gairebé qualsevol persona. Aquesta aproximació requereix coneixements mínims sobre aprenentatge automàtic, oferint la possibilitat d'entrenar models mitjançant un procés guiat. Això no vol dir, però, que no siguin usuaris objectius d'aquesta tendència els experts, ja que un coneixement profund proporciona un control més gran en la resolució del problema.

4.1. Avantatges de la IA sense codi

En anteriors seccions es va discutir que la computació al núvol és un catalitzador eficaç per a la IA i que aquesta tecnologia impulsa la seva democratització. En essència això és cert, ja que es posa a l'abast de qualsevol persona uns recursos i algorismes d'una sofisticació tècnica inqüestionable. Tot i això, la IA continua sent només accessible per individus amb coneixements profunds en desenvolupament programari i aprenentatge automàtic.

Aquest nivell de democratització sembla incrementar amb l'enfocament sense codi, atès que habilita la implementació i la implantació de la IA completament. Aquest tipus d'eines són les que s'acosten més a l'ideal de persones sense coneixements tècnics avançats.

Les eines de generació de comportament intel·ligent sense codi aprofiten tres components: temps, valor i coneixement. Així, intenten aconseguir que la IA sigui menys intimidant i més comprensible per a les persones sense coneixements tècnics, o que no tenen temps o recursos per crear aquests sistemes des de zero.

A més d'això, la IA sense codi té alguns avantatges addicionals:

Accessibilitat. La IA sense codi permet a les organitzacions ser més competitives en tenir accés, d'una manera relativament senzilla, a una tecnologia fins ara només utilitzada per gegants tecnològics. A més, la inversió es redueix considerablement i es mitiguen els obstacles per a l'adopció de la IA a les petites i mitjanes empreses.

Usabilitat. La generació d'IA sense codi permet, de manera senzilla, trobar una solució a un problema. Aquestes eines s'han creat pensant en usuaris sense coneixements previs en desenvolupament programari o IA, encara que sempre és important comptar, almenys, amb una idea prèvia.

Rapidesa. La IA sense codi permet als usuaris iterar ràpidament a través de tota la cadena de valor de l'aprenentatge automàtic. Això permet experimentar de forma més ràpida i veure així què es pot fer utilitzant les dades. En definitiva, un estalvi en temps que és valuós per a qualsevol organització.

Qualitat. Les eines sense codi estan pensades per reduir al màxim el nombre de passos necessaris per completar una tasca. Això suposa que el producte prevalgui per un procés automàtic, més que per un de manual.

En general, l'eina pot generar un resultat especialment subòptim, la solució del qual normalment no és directa, ja que la majoria d'ocasions no és possible accedir internament al procés i modificar-lo. Per mitigar aquest risc algunes eines incorporen l'opció de revisió i demanen a l'usuari un tracte manual. Aquesta combinació redueix l'error en mantenir un punt de verificació per part de l'usuari.

Escalabilitat. Aquesta característica és inherent a la IA, atès que una tasca no es dissenya per a un o cent usuaris, sinó que un model proporciona informació sobre la base dels exemples que ha rebut per actuar en conseqüència. En definitiva, els límits els posa l'usuari, no la IA ni l'eina.

4.2. Eines de generació d'IA sense codi

En aquest apartat es mostren un conjunt d'eines que automàticament generen codi per crear programari amb comportament intel·ligent. Cal destacar que l'objectiu no és mostrar l'estat de l'art o aprofundir en la tecnologia. Al contrari, es vol reflectir l'estat actual de la tecnologia amb algunes de les eines més rellevants i innovadores.

Datature. És una aplicació web destinada a la creació de models de visió per ordinador. No requereix codi encara que sí coneixements mínims a IA. Permet gestionar conjunts de dades, etiquetar, entrenar i desplegar models al núvol.

MakeML. És una aplicació exclusivament per al sistema operatiu MacOS. MakeML es caracteritza per ser fàcil de fer servir per als desenvolupadors de iOS que vulguin utilitzar aprenentatge automàtic en les seves aplicacions. No es necessiten coneixements de Python ni experiència en IA. MakeML compta actualment amb dos models d'entrenament: Detecció d'objectes i segmentació de models.

Teachable Machine. És una plataforma de IA de Google que no requereix coneixements de programació. Permet entrenar ràpidament models per reconèixer imatges, sons i posis directament des del navegador. A més, Teachable Machine és capaç d'exportar el model amb format Tensorflow o altres de diferents per utilitzar-los en altres plataformes, com Coral, Arduino i moltes més.

Lobe. És una eina per a MacOS i Windows, gratuïta, capaç d'entrenar models de *deep learning* que es poden integrar fàcilment en una aplicació. Lobe requereix una mostra d'exemples del que vols que aprengui, i automàticament entrena un model d'aprenentatge automàtic personalitzat. No es requereix codi ni experiència prèvia en IA. Encara estan en fase beta i ha estat recentment comprada per Microsoft.

4.3. Cas pràctic amb Lobe

En aquesta secció es planteja el disseny i el desenvolupament d'un model capaç d'identificar si una persona porta o no posada una de les màscares utilitzades per combatre la pandèmia de la COVID-19. En aquest exemple s'utilitza l'eina Lobe per mostrar com és de senzill crear comportament intel·ligent sense escriure una sola línia de codi. L'exemple s'aborda des de dos enfocaments: (i) a partir d'un conjunt de dades i (ii) mitjançant un entrenament en temps real.

Finalment, el model s'exporta com a servidor REST, és a dir, un model a Tensorflow allotjat en un servidor Flask.

Configuració

Abans de començar amb l'exemple cal instal·lar i configurar l'aplicació de Lobe al nostre equip, ja que l'eina encara no té un accés via web.

A l'enllaç: <https://www.lobe.ai/> es troba la pàgina oficial des d'on es pot descarregar. El procés d'instal·lació és el mateix que qualsevol altra aplicació. Després, el seu aspecte a Windows hauria de ser igual al de la figura.

Un cop dins de l'eina, crearem un nou projecte i hi afegirem un nom representatiu, per exemple Face Mask.

Entrenament del model a partir d'un dataset

Lobe proporciona tres mètodes per construir un conjunt de dades per entrenar el model d'IA: (i) importar una sèrie d'imatges des d'una ubicació en local, (ii) des d'un directori estructurat o (iii) fins i tot des de la pròpia càmera del PC. En aquest cas triarem la segona opció (vegeu la figura), utilitzant el conjunt de dades de l'enllaç: <https://www.kaggle.com/dhruvmak/face-mask-detection/>.

L'opció triada significa que Lobe espera un directori les subcarpetes del qual divideixen el conjunt de dades en diferents classes. Per exemple, el dataset utilitzat conté imatges de persones amb màscares i sense, les quals estan correctament agrupades en dues carpetes anomenades *with mask* i *without mask*.

Un cop importat el conjunt de dades, Lobe comença a entrenar el model automàticament, fent servir un 80% per a l'aprenentatge del model i un 20% restant per a les proves.



Tot i que Lobe funciona perfectament bé, les **dades** han de ser prou **heterogènies** perquè el model realitzi prediccions correctes. És a dir, Lobe requereix imatges des de diferents angles, orientacions, fons i condicions de llum, entre d'altres, per evitar, per exemple, *overfitting*.

Lobe entrena el model en segon pla i avisa amb un so quan el procés acaba. Per a aquest conjunt de dades, que conté 440 imatges (220 amb màscara i 220 més sense màscara), l'entrenament triga al voltant de 2 minuts, encara que això també varia en funció del maquinari de l'equip. A la pestanya d'Entrenament o Train es mostren les imatges etiquetades per Lobe, indicant amb verd si la predicció ha estat correcta o vermell en cas contrari. A més, és possible conèixer tant la precisió total del model com la confiança sobre una imatge. Aquestes consideracions es reflecteixen a la figura.

Hi ha dues opcions des de la pestanya Ús o Utilitzeu per provar el model: (i) important una imatge o (ii) capturant-les des de la mateixa càmera del PC. Segui quina sigui l'opció que triem, l'eina utilitzarà el model entrenat i observarem com fa de prediccions bé o malament. A la figura es mostra el resultat que el model dona després d'importar una imatge d'una persona sense màscara.

D'altra banda, si intentem confondre el model amb la imatge d'una persona tapant-se la boca i el nas (vegeu la figura 3.122), s'observa que la predicció és incorrecta, ja que el model es confon quan la boca i el nas de la persona a la imatge no apareix. Òbviament, el resultat és d'esperar, atès que si inspeccionem les imatges etiquetades com a *without mask* observem que, en general, totes segueixen el mateix patró, és a dir, persones mirant de cara a la càmera. Per tant, es considera que el model està sobreajustat (*overfitted*), ja que actua de forma incorrecta davant de dades diferents de les d'entrenament.

Específicament, el model necessita aprendre d'un conjunt les dades del qual siguin tan variades com sigui possible. En aquest cas, imatges de persones que clarament identifiquin si porten o no mascareta. L'error anterior es pot resoldre fàcilment des de la interfície de Lobe. A la figura es mostra que és possible modificar la predicció oferint-hi *feedback*, és a dir, fent clic amb el botó esquerre a la marca de verificació vermella. Això afegeix la imatge al conjunt de dades corresponent (*without mask*). Després, Lobe entrena automàticament el model amb aquesta nova imatge. Com a resultat, el model obté una precisió del 100%.

Entrenament del model en temps real

En la majoria de casos, i sempre que el problema no sigui excessivament específic, hi ha un dataset que permet entrenar un model. En cas contrari, les dades s'han de recopilar o crear, una tasca que no és gens ràpida ni senzilla.

Lobe ofereix una opció que pot ser útil en casos d'us una mica casolans utilitzant la càmera del PC. Per a l'exemple d'aquesta secció, l'opció de Lobe pot servir per mostrar com crear un dataset des de zero.

En primer lloc, serà convenient crear un altre projecte i no perdre la feina de l'exemple anterior. A diferència de l'opció seleccionada a la figura, triam Camera per capturar nosaltres mateixos les imatges que farem servir durant l'entrenament.

La figura mostra els elements amb què crear les dades. Lobe suggereix que almenys es creïn 5 imatges per classe, encara que és un nombre molt reduït per aconseguir un model relativament eficaç. Amb 50 imatges per classe pot ser suficient, fent un total de 100 dades per a l'entrenament (una classe per a imatges amb màscara i una altra sense màscara).

Es recomana que les dades siguin totalment diferents entre si. És a dir, les imatges haurien de captar diferents angles, perspectives, fons, cares de persones, etc. En aquest exemple, algunes d'aquestes recomanacions no són viables, com ara utilitzar diferents cares de persones, complicant la precisió del model. No obstant això, sí que és possible capturar el nostre rostre de perfil o de front, així com diferents perspectives, tractant de cobrir el nombre més gran d'angles. L'objectiu és que el model funcioni sempre que la càmera capturi la nostra cara.

Si en provar el model el comportament encara no és el desitjat, cal proporcionar feedback etiquetant adequadament la imatge. A més, resulta important explotar les seves potencials debilitats, per exemple, tapant-nos la boca i el nas amb la mà. La idea consisteix a mirar d'enganyar el model i observar com es comporta. Si el resultat no és de nou l'esperat, seria convenient afegir la imatge al conjunt corresponent.

Desplegament del model

Per tal de veure un cas d'ús real amb el model generat, imagina un sistema de càmeres que té com a tasca identificar persones sense màscara en un recinte tancat, com ara un centre comercial, restaurant o discoteca, entre d'altres. Un servidor processa les imatges de les càmeres i avisa els responsables del lloc si alguna persona no porta màscara per evitar contagis entre els assistents.

Possiblement el model generat a partir del conjunt de dades sigui el que tingui més precisió. Aquest exemple exporta el model en format Tensorflow per allotjar-lo en un servidor Flask. Tot i això, Lobe ofereix més possibilitats, permetent generar el model per consumir-lo en una aplicació mòbil, web o fins i tot en aplicacions universals amb ONNX. L'opció d'exportar el model amb format Tensorflow a Python genera la mateixa sortida que la comanda save de Keras, l'estructura de directoris i fitxers de la qual es plasma a la següent sortida.

```
$ tree -L 1
.
|- example
|- variables
|- labels.txt
|- saved_model.pb
|- signature.json

2 directories, 3 files
```

Lobe compta amb una plantilla que facilita i agilitza enormement la creació d'una API REST. Aquesta opció s'ha triat per raons òbvies de l'exemple, encara que hi ha més plantilles per a diferents casos d'ús, per exemple aplicacions Android, iOS o web. La següent ordre permet clonar un projecte amb els fitxers necessaris per crear un servidor a Flask.

```
$ git clone https://github.com/lobe/flask-server.git
```

El projecte conté la següent estructura de carpetes i fitxers:

```
$ tree -L 1
.
|- LICENSE
|- README.md
|- app.py
|- assets
|- model
|- requirements.txt
|- swagger
|- testing.py
|- tf_model_helper.py

3 directories, 6 files
```

El projecte clonat està principalment dissenyat per utilitzar el model exportat amb Lobe. Simplement cal moure els fitxers saved_model.pb i signature.json, al costat de la carpeta variables al directori /model del projecte Flask.

El servidor requereix com a petició una imatge en base 64 i genera com a resultat un array de prediccions. El codi del servidor es defineix a app.py i el codi per utilitzar el model, incloent-hi el preprocessament de la imatge i el format de sortida per a una predicció, es troba a tf_model_helper.py.

```
{  
  "image": "<base64 image>"  
}
```

El llistat següent mostra un fragment de codi del fitxer testing.py que fa una petició POST a la URL `http://localhost:5000/predict`. A la línia 5 s'afegeix la ruta de la imatge, la qual es codifica després a la base 64 a la línia 9.

Aquesta consideració és important per assegurar que la dada roman intacta, sense modificació, durant l'enviament.

```
1  1 import base64  
2  2 import requests  
3  3  
4  4 # Save string of image file path below  
5  5 img_filepath = "<path/to/image.jpg>"  
6  6  
7  7 # Create base64 encoded string  
8  8 with open(img_filepath, "rb") as f:  
9  9 image_string = base64.b64encode(f.read()).decode("utf-8")  
10 10  
11 11 # resta del codi...
```

La sortida següent mostra el resultat de predicció de la imatge.

```
// Terminal 1  
$ python3 app.py  
// Terminal 2  
$ python3 testing.py  
predicted label: without mask  
confidence: 1.0
```


4.4. Oportunitats de la generació d'IA sense codi

Actualment, el programari intel·ligent és un dels productes intangibles que més resultats financers positius produeix a la indústria. Això comporta una demanda creixent de personal qualificat amb un perfil tècnic que cada cop és més difícil de trobar, ja que aquest camp es troba en evolució constant. La tendència sense codi és una de les solucions a aquest problema d'oferta i demanda. Hi ha una clara necessitat al mercat per persones capaces de crear programari intel·ligent, atès que el codi subjacent és molt valuós. Tot i això, la programació, i concretament a IA, és una habilitat complexa que requereix anys d'aprenentatge. Les eines sense codi, capaces de crear comportaments intel·ligents, sorgeixen perquè redueixen, d'una banda, la complexitat associada a la tasca de programar i, de l'altra, el fet de resoldre problemes d'IA.

A més d'una mínima corba d'aprenentatge, les eines capaces de generar IA sense codi permeten un desenvolupament més ràpid de les aplicacions, cosa que podria suposar una reducció de costos per a les organitzacions. També habiliten una innovació ràpida que es tradueix en la materialització de la visió o la idea d'un producte. Fins i tot aquest enfocament pot servir com a punt inicial a la fase d'implementació, partint d'un programari el propòsit del qual compleix l'objectiu establert per l'organització per resoldre un problema concret.

Potser l'avantatge més important de la generació de IA sense codi és fer més accessible el desenvolupament de programari intel·ligent. En essència, aquesta mena d'eines potencien la democratització de la IA, és a dir, aconseguir que la tecnologia sigui el menys intimidant i més accessible possible per a persones sense coneixements tècnics. La idea és que cada vegada més persones siguin capaces de crear IA, ja que aquesta tecnologia és una part central a les nostres vides.

4.5. Resum

En aquest apartat es resumeixen els punts claus discutits en aquest apartat titulat Eines de generació de codi per crear IA.

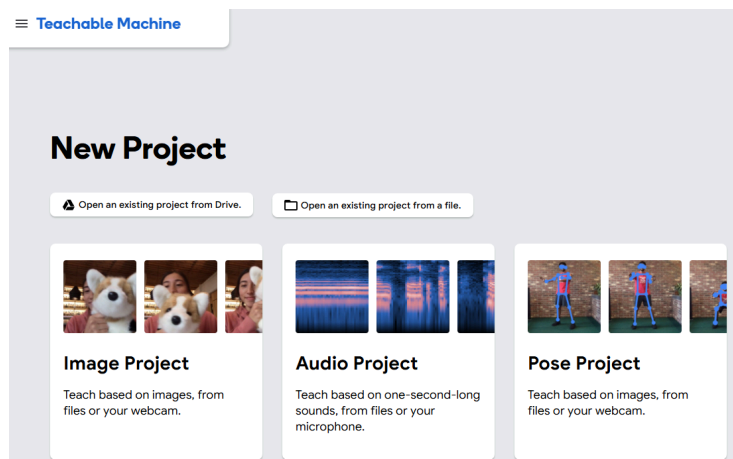
L'enfocament programació sense codi al camp de la IA pretén posar a l'abast de qualsevol, amb coneixements tècnics o sense, els mitjans per crear programari amb comportament intel·ligent. De moment l'objectiu inicial és massa idíl·lic, per la qual cosa cal comptar almenys amb coneixements mínims en aprenentatge automàtic.

Igual que la computació al núvol, la programació sense codi presenta diversos beneficis al desenvolupament programari i, en concret, a la IA: aquesta tecnologia és accessible tant per a individus com a empreses; la consideració anterior és perquè les eines de generació d'IA sense codi són usables; la IA sense codi permet experimentar ràpidament; aquest enfocament ofereix qualitat, en el sentit que assegura resultats d'una sofisticació considerable. En cas contrari, permet ajustaments manuals per resoldre petits errors a l'entrenament; totes les solucions són totalment escalables.

Les eines de IA sense codi són solucions que ofereixen un enfocament de tot integrat. Això vol dir que es cobreixen totes les fases d'un desenvolupament programari a IA, des de la generació del model fins a la posada en producció amb una solució al núvol.

5. Teachable Machine

Teachable Machine permet crear tres tipus de projecte molt fàcilment: reconeixement d'imatges, d'àudio o de postures.

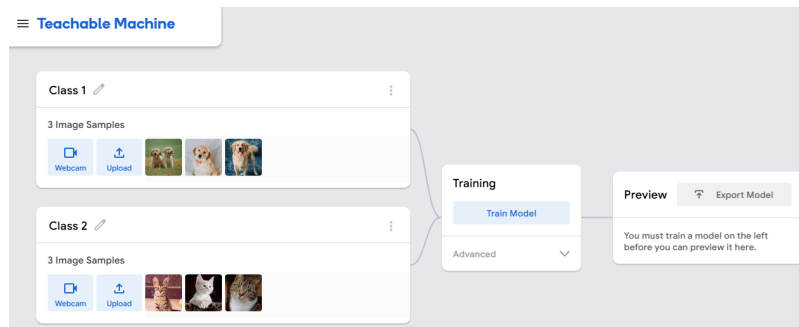


5.1. Entrenament

En un projecte de reconeixement d'imatge, bastarà pujar algunes mostres de cada una de les classes.

En l'exemple de baix, es tracta d'un classificador binari entre imatges de ca i de moix.

Amb ben pocs exemples ja n'hi haurà prou.

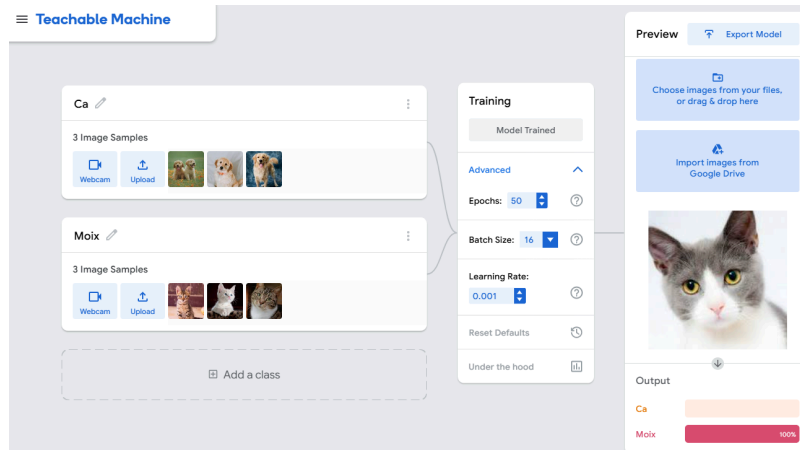


Les imatges poden pujar-se com a fitxer o també poden ser captures de webcam.

5.2. Test

Una vegada tenim el model entrenat, podem comprovar el seu funcionament amb algunes imatges de prova.

A l'exemple, veim que la seguretat de la classificació és màxima, amb un 100% de probabilitat assignada a la classe correcta.



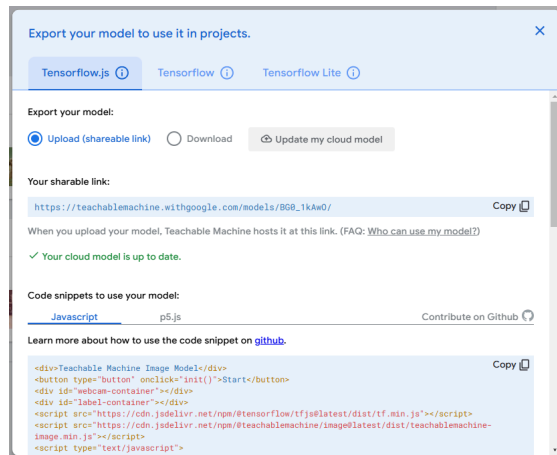
En aquesta imatge veim també que es poden fixar els paràmetres de l'entrenament: nombre d'*epochs*, mida del *batch* i taxa d'aprenentatge.

Aquests són els valors per defecte, que han donat bon resultat.

La mida del *batch* a 16, amb només 3 imatges, no afectarà, ja que totes hi caben.

5.3. Exportació

Una vegada tenim el model entrenat i comprovat, el podem exportar perquè es pugui utilitzar immediatament des d'una pàgina web.



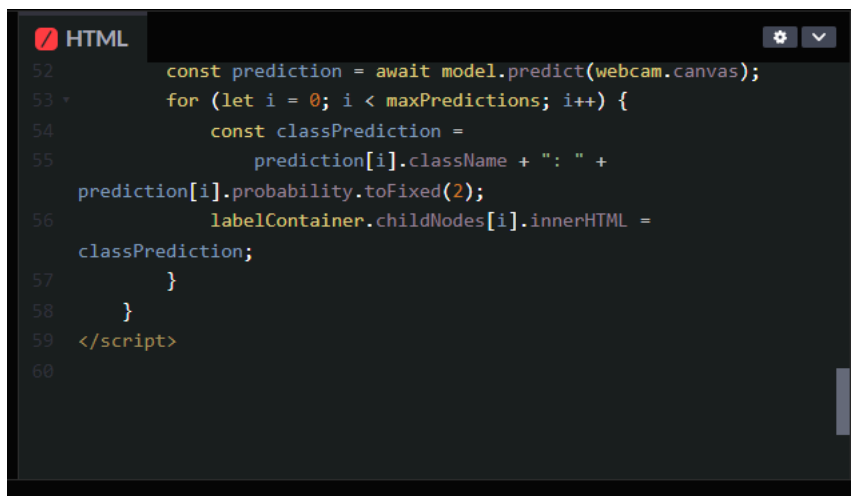
El model queda publicat a la web i obtenim una pàgina HTML amb javascript que podem utilitzar directament.

5.4. Publicació

Podem prendre el codi d'exemple i publicar-lo, per exemple a **GitHub Pages** o a **CodePen**, com il·lustra la imatge.

Bastarà traslladar el codi HTML, que inclou javascript, a la pestanya d'HTML.

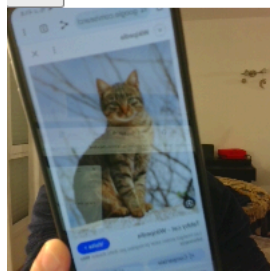
No és necessari segmentar-lo en les diferents pestanyes, tot i que també es podria fer.



```
HTML
52 const prediction = await model.predict(webcam.canvas);
53 for (let i = 0; i < maxPredictions; i++) {
54   const classPrediction =
55     prediction[i].className + ": " +
56     prediction[i].probability.toFixed(2);
57   labelContainer.childNodes[i].innerHTML =
58     classPrediction;
59 }
60 </script>
```

Teachable Machine Image Model

Start



Ca: 0.05

Moix: 0.95

Encara que la imatge té reflexos i diversos distractors, es classifica amb seguretat.

6. Assistents de programació

D'ençà del llançament de ChatGPT el novembre de 2022, una de les aplicacions de text en què han tengut més aplicació els xatbots és en la generació de codi.

- El Canvas de ChatGPT dona al xatbot la funcionalitat d'entorn de desenvolupament. De moment només executa codi Python, tot i que es previsible que això s'ampliï properament.
- GitHub Copilot és un assistent de programació que tenim disponible tant al web de GitHub com integrat a entorns integrats de desenvolupament com VisualStudio Code
- Gemini ofereix ajuda a la programació des de l'entorn de Colab, o des de diversos IDE a través de Gemini Code Assist
- Els artifacts de Claude, desenvolupat per Anthropic, són petites aplicacions que quedaran allotjades en línia i que podem obtenir simplement amb un prompt d'una dotzena de línies.

6.1. ChatGPT Canvas

Canvas és una nova interfície per treballar amb ChatGPT en projectes d'escriptura i codificació que requereixen edició i revisions.

Amb el llenç (*canvas*), ChatGPT pot entendre millor el context del que esteu intentant aconseguir. Pots ressaltar seccions específiques per indicar exactament en què vols que es concentri ChatGPT. També pot donar comentaris i suggeriments en línia tenint en compte tot el projecte.

Per controlar el projecte al llenç, podem editar directament el text o el codi. Podem utilitzar les dreceres per tenir ChatGPT per ajustar la longitud d'escriptura, depurar el codi i realitzar ràpidament altres accions útils. També podem restaurar versions anteriors de la nostra feina utilitzant el botó **enrere** del llenç.

El llenç només està disponible a GPT-4o. Si arribam al límit d'ús de GPT-4o, haurem d'esperar fins que el nostre límit de GPT-4o es restabolesqui per seguir utilitzant el llenç.

6.2. Gemini Code Assist

Gemini Code Assist completa el codi a mesura que s'escriu i genera blocs de codi o funcions entrades sota demanda.

L'assistència amb el codi està disponible en molts IDE populars, com Visual Studio Code, IDEs de JetBrains (IntelliJ, PyCharm, GoLand, WebStorm i més), Cloud Workstations i l'editor de Cloud Shell.

A més, admet més de 20 llenguatges de programació, com Java, JavaScript, Python, C, C++, Go, PHP i SQL.

<https://cloud.google.com/products/gemini/code-assist>

6.3. GitHub Copilot

GitHub Copilot és un assistent de programació basat en intel·ligència artificial que facilita la creació de codi de manera eficient i intuïtiva. Dissenyat per funcionar com un "company de programació", Copilot suggereix línies completes de codi o fragments mentre hi escrivim, adaptant-se al context del projecte i al nostre estil personal de programació. Això pot reduir el temps dedicat a tasques repetitives i augmenta la productivitat.

Una de les característiques més destacades de Copilot és la seva compatibilitat amb diversos llenguatges de programació i entorns de desenvolupament. Es pot utilitzar amb eines populars com Visual Studio Code, Visual Studio, i entorns JetBrains, oferint suggeriments en temps real que van des de solucions a problemes concrets fins a propostes de funcions complexes.

Copilot aprofita els models avançats d'OpenAI, com ara GPT-4, per oferir respostes precises i contextuais. A més, és capaç de generar documentació, escriure proves unitàries i fins i tot revisar codi, simplificant processos clau en el desenvolupament de programari. La seva capacitat d'aprenentatge constant el fa ideal tant per a principiants com per a professionals.

A més, està disponible en diferents modalitats, incloent una opció gratuïta per a estudiants i contribuïdors de codi obert, així com subscripcions per a professionals i equips.

Podem consultar a l'enllaç les [característiques de GitHub Copilot](#).

6.4. Claude Artifacts

Els artefactes permeten a Claude compartir contingut substancial i autònom amb tu en una finestra dedicada separada de la conversa principal. Els artefactes faciliten el treball amb peces importants de contingut que potser voldreu modificar, construir-hi o fer referència més endavant.

Claude crea un artefacte quan el contingut que està compartint té les característiques següents:

- És important i autònom, normalment més de 15 línies de contingut
- És una cosa que és probable que vulgueu editar, repetir o reutilitzar fora de la conversa
- Representa un contingut complex que es manté per si sol sense necessitat de context de conversa addicional
- És el contingut al qual és probable que vulgueu consultar o utilitzar més endavant

Alguns exemples habituals de contingut d'Artefact inclouen:

- Documents (markdown o text sense format)
- Fragments de codi
- Llocs web (HTML d'una sola pàgina)
- Imatges de gràfics vectorials escalables (SVG).
- Esquemes i diagrames de flux
- Components interactius de React

A la pàgina web <https://madewithclaude.com/> podem veure una selecció d'artefactes creats amb Claude.