

## MLFLOW Tracking

با اجرای کد `part1_Mlflow Tracking.ipynb`، یک experiment به نام `iris Classifier Insights` در سایت `mlflow` با آدرس <http://localhost:5000/> ساخته شده است. در زمان اجرای کد با مقداری به پارامترها و متریک‌های تعریف شده و سه بار تغییر مقدار آنها، سه Run با اسامی تصادفی ساخته شد که نتیجه آن در تصویر زیر نمایش داده شده است:

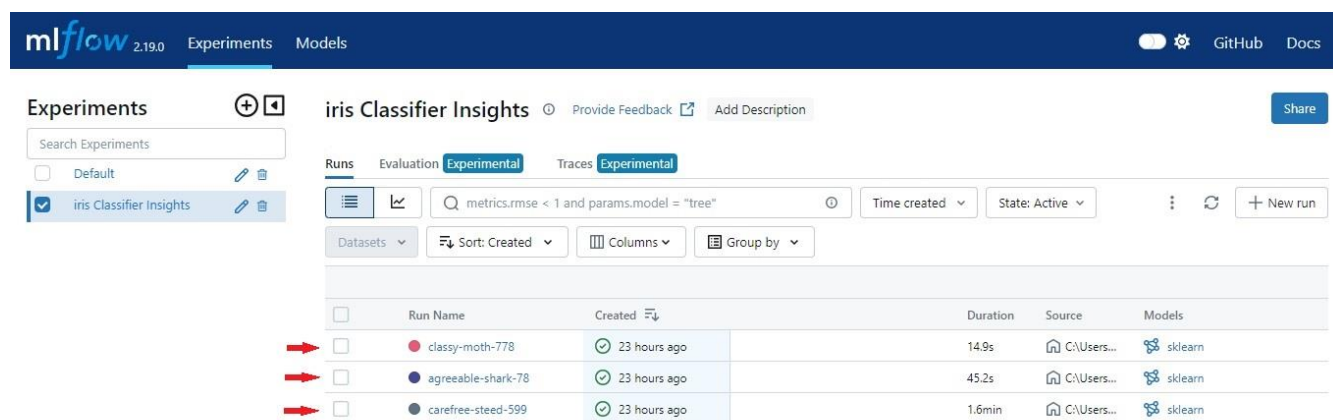


image 1

سپس می‌توان بر روی هر کدام از Run‌ها کلیک کرد و مشخصات آن را مشاهده کرد، به عنوان مثال، اولین Run با نام `classy_moth_778` به اینصورت است:

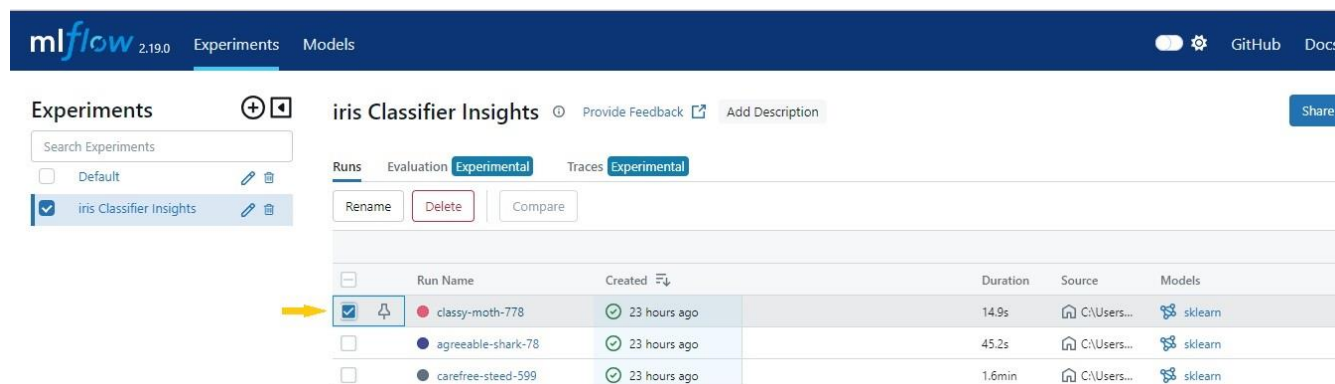


image 2

با کلیک بر روی Run، وارد صفحه اطلاعات آن می‌شویم که شامل جزئیاتی مانند `Details`، `Parameter` و `Metric` می‌باشد:

## classy-moth-778

Overview   Model metrics   System metrics   Artifacts

No description

### Details






Created at	2024-12-17 21:36:40
Created by	Zahra
Experiment ID	741921432390571508 
Status	 Finished
Run ID	697466ffa32d4224b8b95dfbeede73b9 
Duration	14.9s
Datasets used	—
Tags	<a href="#">Add</a>
Source	 C:\Users\Zahra\AppData\Roaming\Python\Python311\site-packages\ipykernel_launcher.py
Logged models	 sklearn
Registered models	—

image 3

## classy-moth-778

Overview

Model metrics

System metrics

Artifacts

Q Search parameters

Parameter	Value
batch_size	24
cpu_count	4
cpu_max_frequency_MHz	2501.0
disk_total_GB	157.29
learning_rate	0.001
max_depth	6
n_estimators	4
python_version	3.11.9
system_os	Windows
system_processor	Intel64 Family 6 Model 58 Stepping 9, GenuineIntel
system_ram	4.18 GB

image 4

Q Search metrics	
Metric	Value
accuracy	0.9066666666666666
f1	0.906622537431048
loss	0.09333333333333334
memory_used_MB	0
precision	0.8989898989898991
recall	0.9066666666666666
runtime	0

image 5

بخش Model metrics شامل متریک‌های تعریف‌شده در کد می‌باشد:

iris Classifier Insights >

## classy-moth-778

Overview **Model metrics** System metrics Artifacts

Q Search metric charts

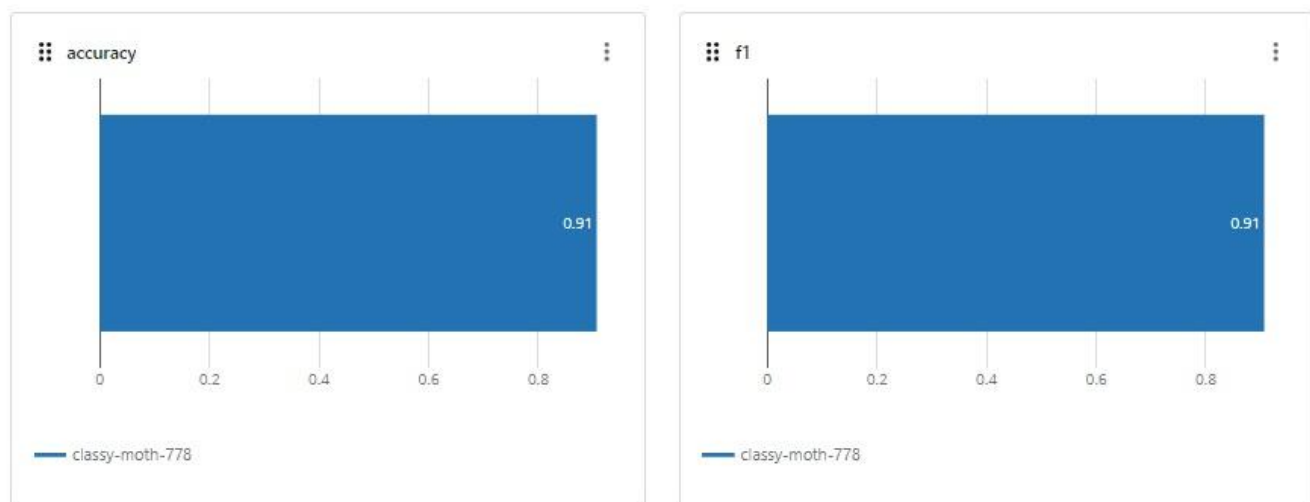


image 6

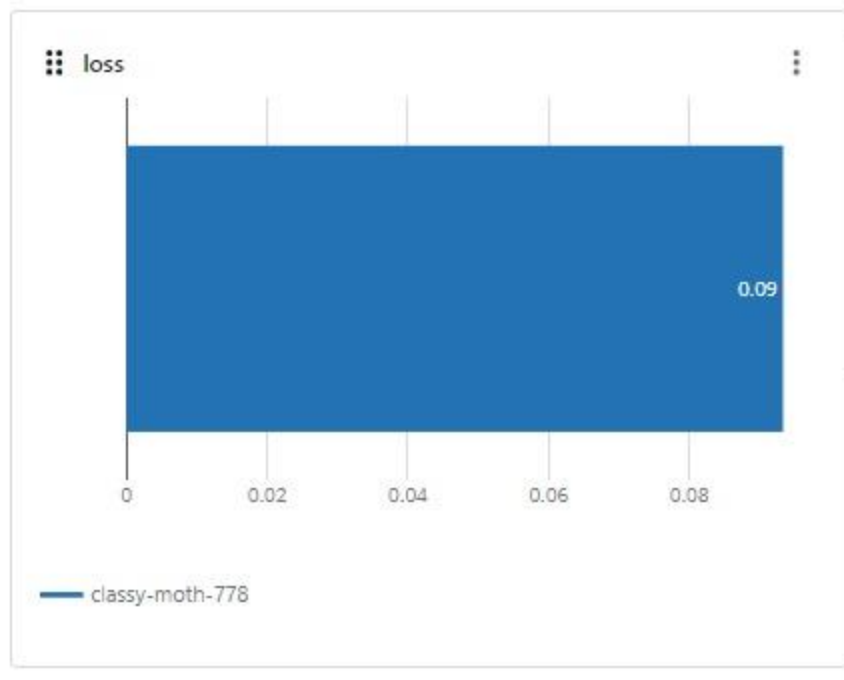


image 7

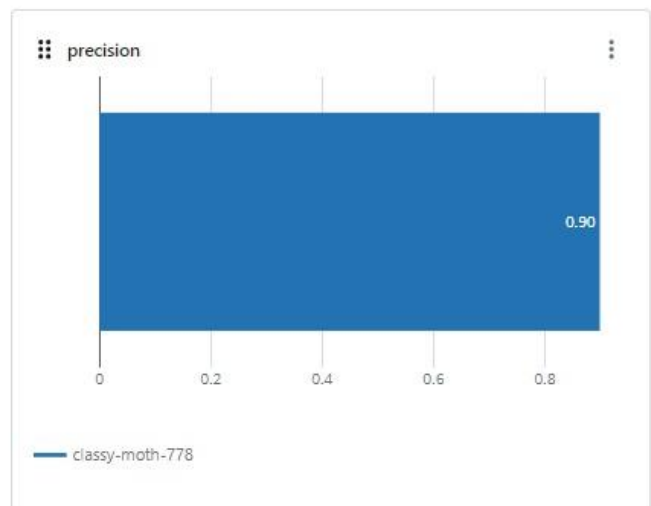
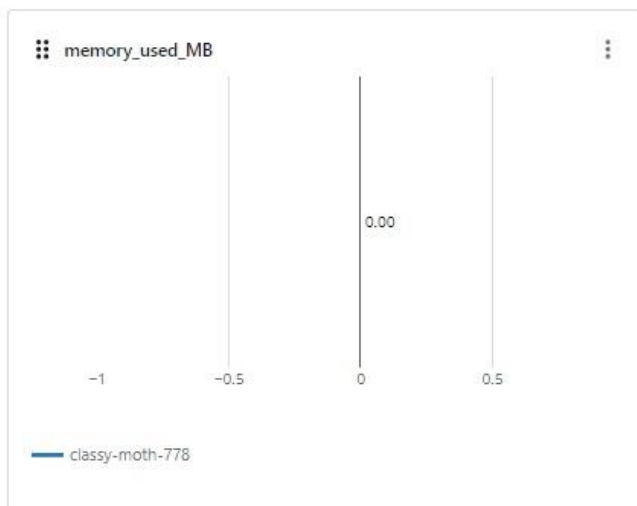


image 8

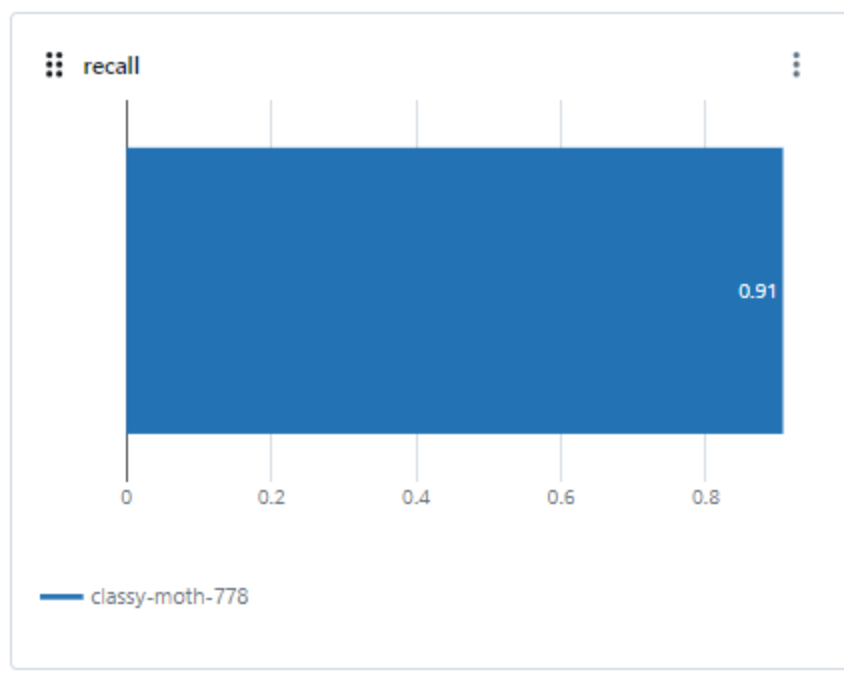


image 9

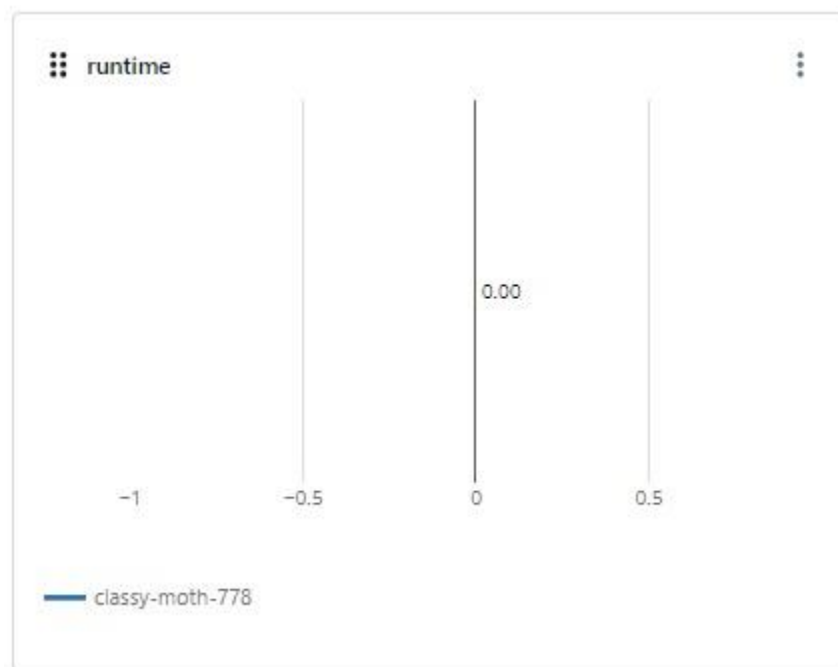


image 10

بخش Artifacts نیز شامل MLFlow Model و فایل‌های MLmodel، conda.yaml، model.pkl، python\_env.yaml و requirements.txt می‌باشد.

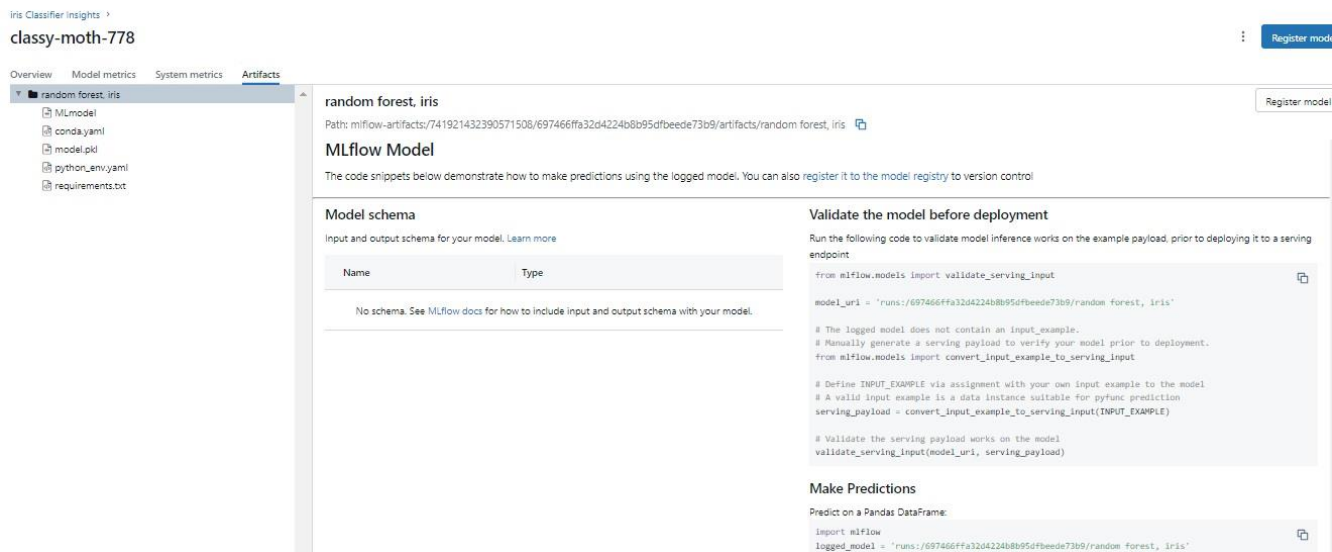


image 11

همچنین می توان Run ها را با یکدیگر مقایسه کرد.

اگر بخواهیم هر سه Run را با یکدیگر مقایسه کنیم، هر سه را انتخاب و سپس بر روی دکمه Compare کلیک می کنیم:

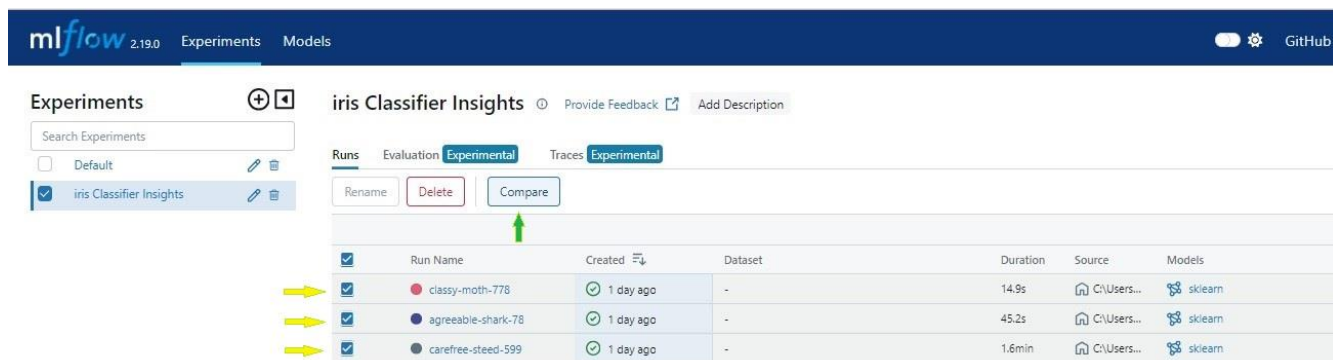


image 12

پس از وارد شدن به صفحه Compare، در منوی Parallel Coordinates Plot، با انتخاب پارامترها و متریک هایی که در کد ipynb

تعریف و مقداره ی شده اند، نمودار زیر ساخته می شود:

iris Classifier Insights &gt;

## Comparing 3 Runs from 1 Experiment

Visualizations

Parallel Coordinates Plot

Scatter Plot

Box Plot

Contour Plot

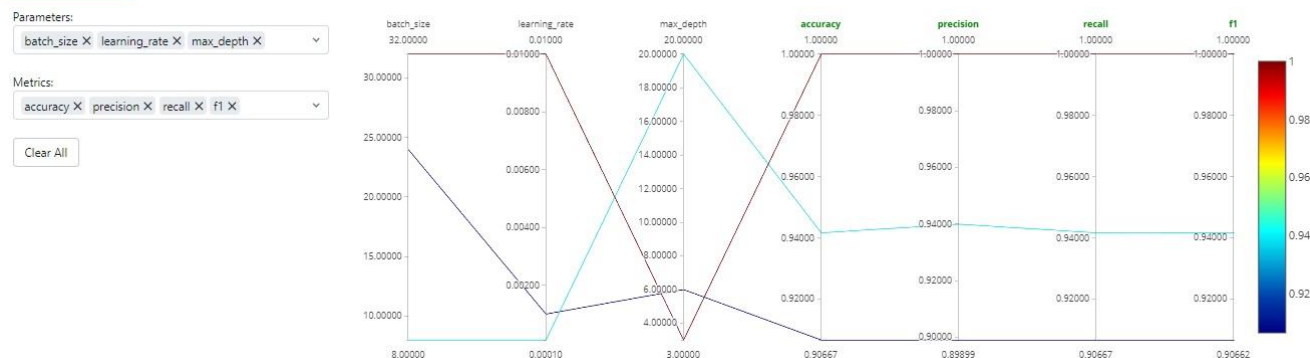


image 13

در همین صفحه ، Run details برای هر سه Run، شامل Run ID ، Run Name ، Start Time ،End Time و Duration

می‌باشد:

Run details

Run ID:	697466ffa32d424b8b95dfbeede73b9	b57938115bea431fb98919af11bd317c	0d6419a704a24a788d6be6c75a25d5cc
Run Name:	classy-moth-778	agreeable-shark-78	carefree-steed-599
Start Time:	2024-12-17 21:36:40	2024-12-17 21:34:00	2024-12-17 21:04:33
End Time:	2024-12-17 21:36:55	2024-12-17 21:34:46	2024-12-17 21:06:11
Duration:	14.9s	45.2s	1.6min

image 14

مقادیر پارامترهای هر سه Run در قسمت Parameters، نمایش داده شده است :



Parameters

Show diff only

cpu_count	4	4	4
cpu_max_frequency_MHz	2501.0	2501.0	2501.0
disk_total_GB	157.29	157.29	157.29
learning_rate	0.001	0.0001	0.01
max_depth	6	20	3
n_estimators	4	12	10
python_version	3.11.9	3.11.9	3.11.9
system_os	Windows	Windows	Windows
system_processor	Intel64 Family 6 Model 58 Stepping 9, GenuineIntel	Intel64 Family 6 Model 58 Stepping 9, GenuineIntel	Intel64 Family 6 Model 58 Stepping 9, GenuineIntel
system_ram	4.18 GB	4.18 GB	4.18 GB

image 15

همچنین ، بخش Metrics شامل متریک ها و مقادیر انتساب داده شده به آنها با هر بار اجرای کد می باشد :

Metrics

Show diff only

accuracy	0.907	0.942	1
f1	0.907	0.942	1
loss	0.093	0.058	0
memory_used_MB	0	0	0.008
precision	0.899	0.94	1
recall	0.907	0.942	1

image 16

Scatter Plot، شامل دو لیست کشویی X-axis و Y-axis می باشد که با انتخاب متریک ها و پارامترها، سطر و ستون Scatter Plot،

تغییر می کند. به عنوان مثال در این عکس، برای X-axis، پارامتر batch-size و برای Y-axis، متریک accuracy انتخاب شده است :

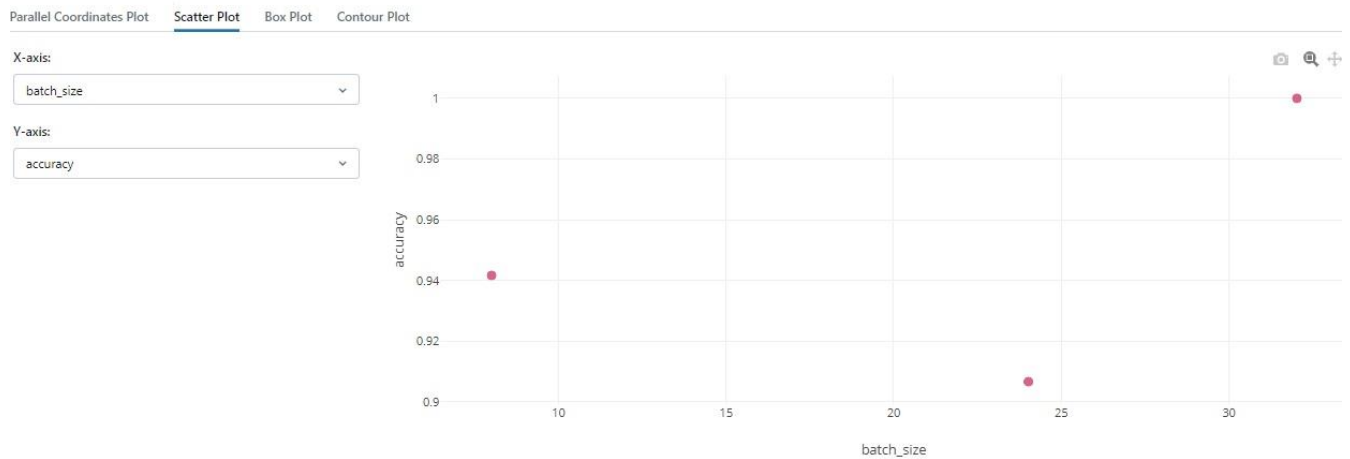


image 17

می‌توان از لیست کشویی هر کدام از متریک ها یا پارامترها را انتخاب کرد :

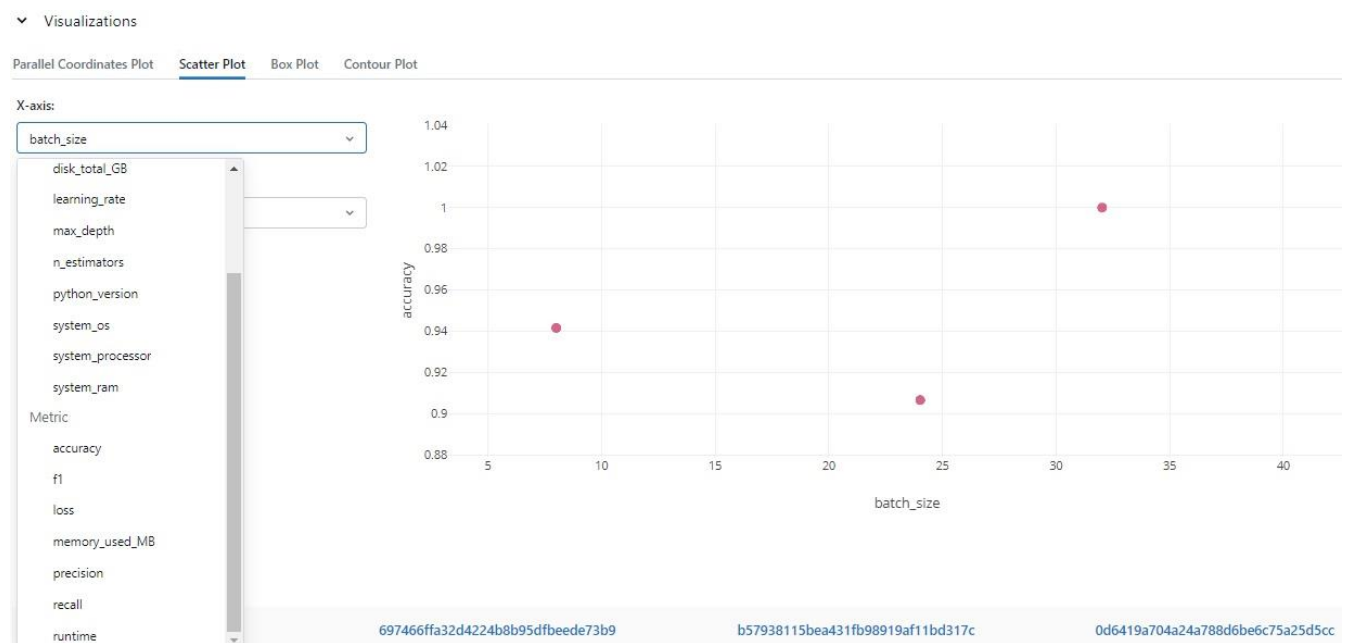


image 18

هر کدام از نقاط نشان دهنده Run ایجاد شده می‌باشد. با هاور کردن موس بر روی هر کدام از نقاط، جزئیات آن Run نشان داده می‌شود:

Visualizations

Parallel Coordinates Plot Scatter Plot Box Plot Contour Plot

X-axis:

batch\_size

Y-axis:

accuracy

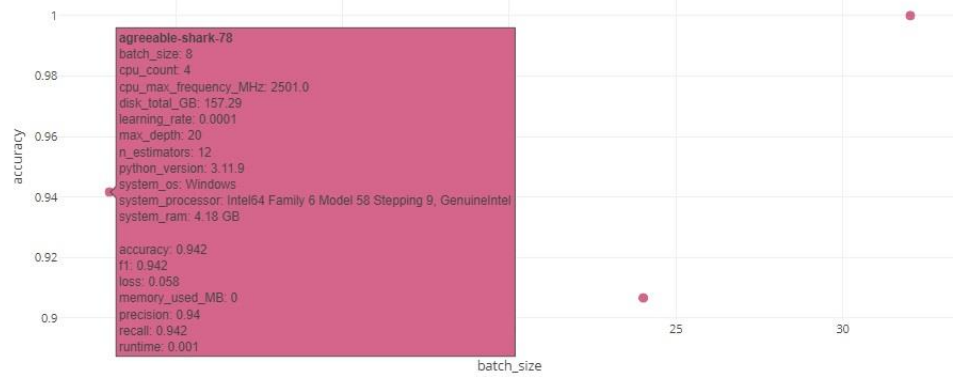


image 19

Visualizations

Parallel Coordinates Plot Scatter Plot Box Plot Contour Plot

X-axis:

batch\_size

Y-axis:

accuracy



image 20

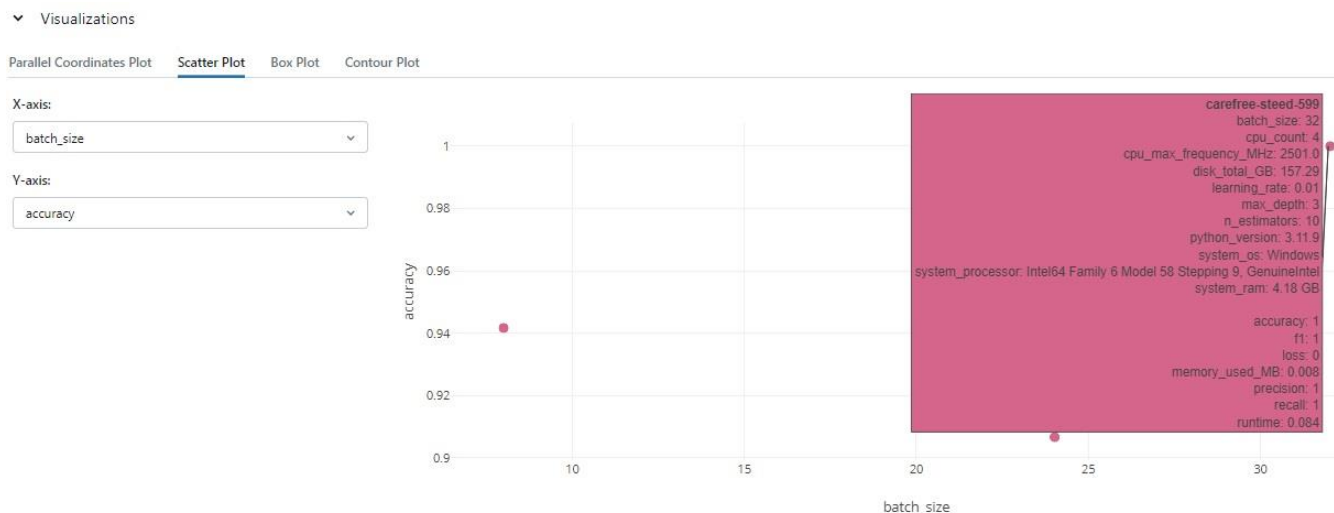


image 21

جزئیات هر Run با توجه به نمودار بالا به شرح زیر است :

Run 1: carefree-steed-599	Run 2: classy-moth-778	Run 3: agreeable-shark-78
batch_size = 32	batch_size = 24	batch_size = 8
learning_rate = 0.01	learning_rate = 0.001	learning_rate = 0.0001
max_depth = 3	max_depth = 6	max_depth = 20
n_estimators = 10	n_estimators = 4	n_estimators = 12
test_size = 0.2	test_size = 0.5	test_size = 0.8
random_state = 42	random_state = 12	random_state = 24
accuracy = 1	accuracy = 0.907	accuracy = 0.942
f1 = 1	f1 = 0.907	f1 = 0.942
loss = 0	loss = 0.093	loss = 0.058
precision = 1	precision = 0.899	precision = 0.94
recall = 1	recall = 0.907	recall = 0.942
run-time = 0.084	run-time = 0	run-time = 0.001

جدول 1

با توجه به جدول بالا ، Run 1 ، با مقادیر :

accuracy = 1,  
f1 = 1,  
precision = 1,  
recall = 1

بهترین مدل می باشد.

Box Plot نیز با X-axis = batch\_size و Y-axis = accuracy به این صورت نمایش داده شده است. در این پلات، هر سه Run قابل مقایسه هستند.

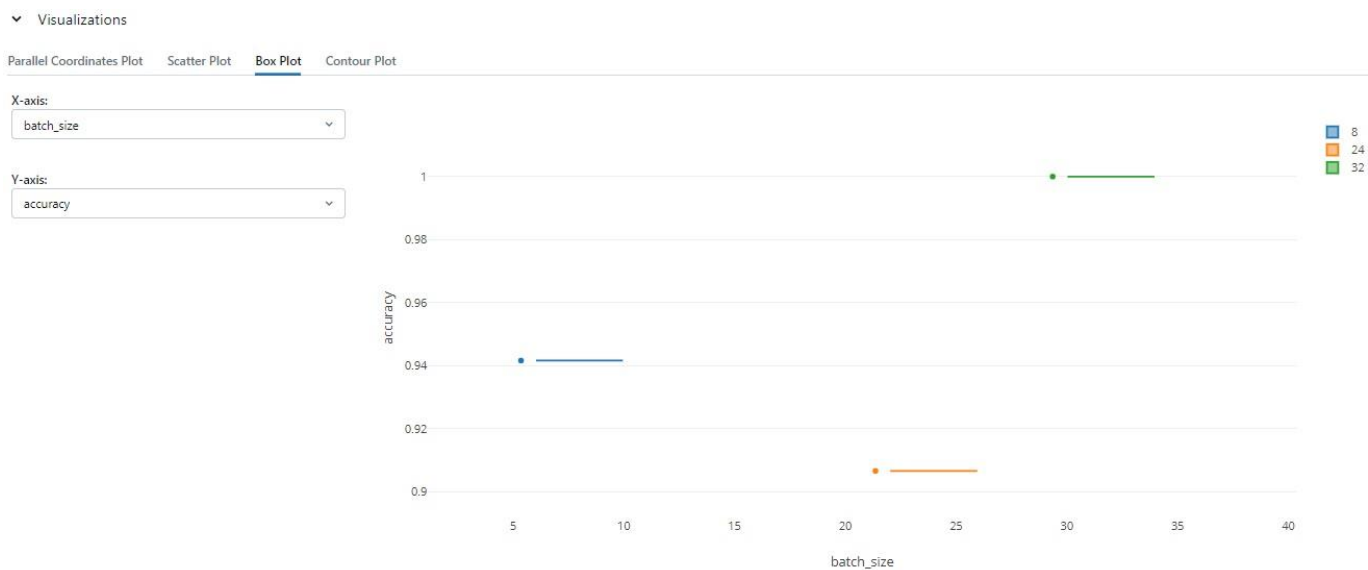


image 22

همچنین ، Contour Plot ، با X-axis = batch\_size و Y-axis = accuracy و Z-axis = precision برای هر سه Run دارای

نمایش زیر می باشد:

Visualizations

Parallel Coordinates Plot Scatter Plot Box Plot Contour Plot

X-axis:

batch\_size

Y-axis:

accuracy

Z-axis:

precision

Reverse color:

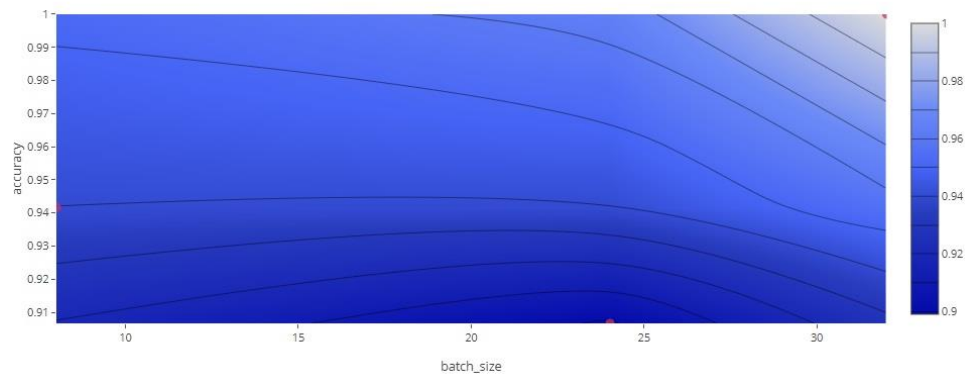


image 23