

Zoo Animal Classification



A PRESENTATION BY: GROUP 8

Source Information



<https://www.kaggle.com/datasets/uciml/zoo-animal-classification?select=zoo.csv>

- Creator: Richard Forsyth
- Donor: Richard S. Forsyth

About Dataset

รายละเอียดข้อมูล

ZOO ANIMAL CLASSIFICATION

ชุดข้อมูลนี้ประกอบด้วยสัตว์ 101 ตัวจากสวนสัตว์

- มี 16 ตัวเป็นพืชเมล็ดขนาดต่างๆ เพื่อเรียนรู้สัตว์
- มี 7 ประเภท ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และ สัตว์เลือดคลาน

ปลา สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก แมลง และไน้ฟีกระดูกสันหลัง



The purpose for this dataset

ឧបត្រមេនិកសាស្ត្រទូទៅ

- ដើម្បីរាយការណ៍របៀបរោចរោងសំពុរ់ពេលវេលាដែលត្រូវបានរាយការណ៍ឡើង
- ដើម្បីរាយការណ៍របៀបរោចរោងសំពុរ់នៃសាលាសំពុរ់នៅក្នុងសាធារណៈ
- ការបង្កើតរបាយការណ៍សំពុរ់ជាអំពីរបៀបរោចរោងសំពុរ់នៃសាធារណៈ

File

1.ZOO.CSV

| | animal_name | hair | feathers | eggs | milk | airborne | aquatic | predator | toothed | backbone | breathes | venomous | fins | legs | tail | domestic | catsize | class_type |
|-----|-------------|------|----------|------|------|----------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|------|------|------|----------|---------|------------|
| 0 | aardvark | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | antelope | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | bass | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 3 | bear | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | boar | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 96 | wallaby | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 97 | wasp | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 98 | wolf | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 99 | worm | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 100 | wren | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 |

101 rows × 18 columns

CSV នឹងទិញយកទុកចូល

1.HAIR - ធម្ម

2.FEATHERS - រោង

3.EGGS - ថាម្ចាស់

4.MILK - ឈុំ

5.AIRBORNE - ភីក

6.AQUATIC - អាតីឃុួលុំនៃទី

7.PREDATOR - ម៉ោងលាតា

8.TOOTHE - ដីឃុំ

9.BACKBONE - កន្លែងតុកស៊ុនខាន់

10.BREATHES - ថ្វីជាមាត្រាយីតេ

11.VENOMOUS - មីពិថុ

12.FINS - គ្រឿង

13.LEGS - ឈាត់

14.TAIL - ឱាង

15.DOMESTIC - នៃបន្ទប់ទេស

16.CATSIZE - ឈុំមុំ

17.ANIMAL_NAME - ឈើស៊ុតវា

18.CLASS_TYPE - បរាជោងស៊ុតវា



File

| Class_Number | Number_Of_Animal_Species_In_Class | Class_Type | Animal_Names |
|--------------|-----------------------------------|-----------------|---|
| 0 | 1 | 41 Mammal | aardvark, antelope, bear, boar, buffalo, calf,... |
| 1 | 2 | 20 Bird | chicken, crow, dove, duck, flamingo, gull, haw... |
| 2 | 3 | 5 Reptile | pitviper, seasnake, slowworm, tortoise, tuatara |
| 3 | 4 | 13 Fish | bass, carp, catfish, chub, dogfish, haddock, h... |
| 4 | 5 | 4 Amphibian | frog, frog, newt, toad |
| 5 | 6 | 8 Bug | flea, gnat, honeybee, housefly, ladybird, moth... |
| 6 | 7 | 10 Invertebrate | clam, crab, crayfish, lobster, octopus, scorp... |

2.CLASS.CSV

csv ไฟล์ข้อมูล

1. Class_Number - เลขของประเภทสัตว์ เช่น ประเภทที่ 4 คือ ปลา

2. Number_Of_Animal_Species_In_Class - จำนวนชนิดสัตว์ เช่น 13 ตัว

3. Class_Type - ประเภทของสัตว์ เช่น ปลา

4. Animal_Names character - ชื่อของสัตว์ เช่น

ปลากระพงขาว, ปลาการ์พ, ปลาดุก, ปลาหน้าจีด เป็นต้น

କେବଳ Missing

```
data_zoo.isnull().any()
```

```
animal_name    False
hair          False
feathers       False
eggs          False
milk          False
airborne      False
aquatic        False
predator       False
toothed        False
backbone       False
breathes       False
venomous       False
fins           False
legs           False
tail           False
domestic       False
catsize        False
class_type     False
dtype: bool
```

```
data_class.isnull().any()
```

```
Class_Number      False
Number_Of_Animal_Species_In_Class  False
Class_Type        False
Animal_Names      False
dtype: bool
```



Data Preposition for classification model

```
from sklearn.model_selection import train_test_split  
# Load the dataset  
zoo_data = data_zoo  
  
# Separate features and labels  
X = zoo_data.drop(['animal_name', 'class_type'], axis=1)  
y = zoo_data['class_type']  
  
# Split the data into training and testing sets  
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=42)
```

- ทำการลบคอลัมน์ที่เป็นชื่อและชนิดของสัตว์ออก
- กำหนดค่า x คือลักษณะทั้ง 16 ลักษณะ y คือ ชนิดของสัตว์
- ทำการแบ่งข้อมูลเป็น 80/20

* DecisionTree:

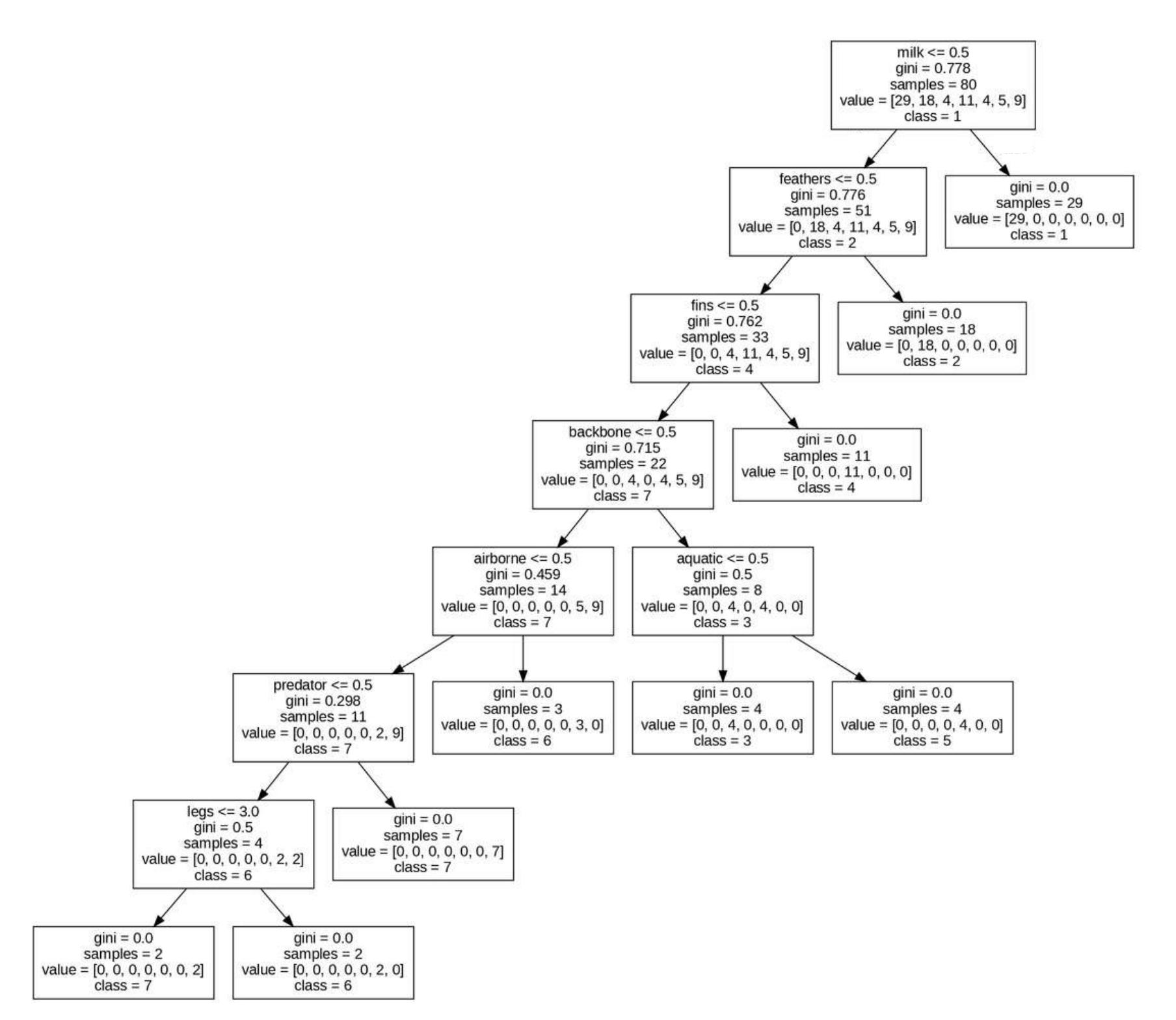
```
# สร้างตัวแยกประเภทของต้นไม้การตัดสินใจ  
clf = DecisionTreeClassifier(random_state=42)  
clf.fit(X_train, y_train)
```

```
# คาดการณ์ชุดทดสอบและคำนวณความแม่นยำ  
y_pred = clf.predict(X_test)  
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)  
print('Accuracy:', accuracy)
```

Accuracy: 0.9523809523809523

Accuracy: 0.9523809523809523 หรือ 95.24%

DecisionTree:



K- Nearest Neighbor

```
from sklearn.model_selection import cross_val_score
knn_distance = KNeighborsClassifier(n_neighbors=1, weights='distance')
scores = cross_val_score(knn_distance, X_train, y_train, cv=10)
print("Mean Cross-Validation Score: K1weighted", scores.mean())

# model 2 (K=3, weighted)
knn_distance = KNeighborsClassifier(n_neighbors=3, weights='distance')
scores = cross_val_score(knn_distance, X_train, y_train, cv=10)
print("Mean Cross-Validation Score: K3weighted", scores.mean())

# model 3 (K=5, weighted)
knn_distance = KNeighborsClassifier(n_neighbors=5, weights='distance')
scores = cross_val_score(knn_distance, X_train, y_train, cv=10)
print("Mean Cross-Validation Score: K5weighted", scores.mean())

# model 4 (K=1, no weighted)
knn_distance = KNeighborsClassifier(n_neighbors=1, weights='uniform')
scores = cross_val_score(knn_distance, X_train, y_train, cv=10)
print("Mean Cross-Validation Score: K1NoWeighted", scores.mean())

# model 5 (K=3, no weighted)
knn_distance = KNeighborsClassifier(n_neighbors=3, weights='uniform')
scores = cross_val_score(knn_distance, X_train, y_train, cv=10)
print("Mean Cross-Validation Score: K3NoWeighted", scores.mean())

# model 6 (K=5, no weighted)
knn_distance = KNeighborsClassifier(n_neighbors=5, weights='uniform')
scores = cross_val_score(knn_distance, X_train, y_train, cv=10)
print("Mean Cross-Validation Score: K5NoWeighted", scores.mean())
```

Mean Cross-Validation Score: K1weighted 0.975
Mean Cross-Validation Score: K3weighted 0.95
Mean Cross-Validation Score: K5weighted 0.9
Mean Cross-Validation Score: K1NoWeighted 0.975
Mean Cross-Validation Score: K3NoWeighted 0.925
Mean Cross-Validation Score: K5NoWeighted 0.8375

```
# Print the accuracy score
print("แสดงว่า Model KNN นี้มีแสดงประสิทธิภาพในการจำแนกประเภทของสัตว์เท่ากัน", accuracykkn1 )
```

แสดงว่า Model KNN นี้มีแสดงประสิทธิภาพในการจำแนกประเภทของสัตว์เท่ากัน 1.0

ทำการ Train Model
โฉมเดลที่ดีที่สุดคือ K1weighted
มีค่า Mean Cross-Validation Score: 0.975
และวัดค่า Accuracy: 1.0

Naive_bayes

```
# Import necessary libraries
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.naive_bayes import GaussianNB
from sklearn.metrics import accuracy_score

# Create the Naive Bayes classifier
nb = GaussianNB()

# Fit the model to the training data
nb.fit(X_train, y_train)

# Predict the class labels for the testing set
y_pred = nb.predict(X_test)

# Calculate the accuracy score of the model
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)

# Print the accuracy score
print("Accuracy:", accuracy)
```

Accuracy: 0.9523809523809523

Accuracy: 0.9523809523809523



สรุปการเลือกใช้ Model ในการทำ classification model

1. MODEL DECISIONTREE

* ได้ค่า ACCURACY เท่ากับ $0.9523809523809523 = 95.24\%$

2. K- NEAREST NEIGHBOR

* MODEL ที่ดีที่สุดคือ $K=1$, NO WEIGHTED ซึ่งมีค่า MEAN CROSS-VALIDATION SCORE เท่ากับ 0.975

* ได้ค่า ACCURACY เท่ากับ 1.0 = 100%

3. NAIVE BAYES

* ได้ค่า ACCURACY เท่ากับ $0.9523809523809523 = 95.24\%$

สาขารถเลือกใช้โนเดล K- NEAREST NEIGHBOR เพราะมีค่าความแม่นยำสูงที่สุด

Association rules

การจัดแสดงสัตว์

หากกฎที่นักวิชาและองค์กรต่างๆ มีความสัมพันธ์กันจะมีโอกาสการเข้าชมสัตว์ลักษณะนี้ๆ เพื่อเรียนรู้

แปลงข้อมูลเป็น DUMMIES

| : | hair | feathers | eggs | milk | airborne | aquatic | predator | toothed | backbone | breathes | ... | animal_name_tuatara | animal_name_tuna | animal_name_vampire | animal_name_vol |
|-----|------|----------|------|------|----------|---------|----------|---------|----------|----------|-----|---------------------|------------------|---------------------|-----------------|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | ... | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 96 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 97 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 98 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 99 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 100 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Association rules

| | support | itemsets |
|-----|----------|--|
| 0 | 0.425743 | (hair) |
| 1 | 0.198020 | (feathers) |
| 2 | 0.584158 | (eggs) |
| 3 | 0.405941 | (milk) |
| 4 | 0.237624 | (airborne) |
| ... | ... | ... |
| 422 | 0.138614 | (tail, predator, backbone, breathes, catsize, ...) |
| 423 | 0.237624 | (toothed, tail, backbone, breathes, catsize, h...) |
| 424 | 0.128713 | (toothed, tail, predator, backbone, breathes, ...) |
| 425 | 0.148515 | (toothed, tail, predator, backbone, breathes, ...) |
| 426 | 0.128713 | (toothed, tail, predator, backbone, breathes, ...) |

- หา frequent itemsets ที่มี support ไม่ต่ำกว่า 0.1 โดยคำสั่ง apriori()

Association rules

| | antecedents | consequents | antecedent support | consequent support | support | confidence | lift |
|------|-------------|---|--------------------|--------------------|----------|------------|----------|
| 0 | (hair) | (milk) | 0.425743 | 0.405941 | 0.386139 | 0.906977 | 2.234260 |
| 1 | (milk) | (hair) | 0.405941 | 0.425743 | 0.386139 | 0.951220 | 2.234260 |
| 2 | (toothed) | (hair) | 0.603960 | 0.425743 | 0.376238 | 0.622951 | 1.463210 |
| 3 | (hair) | (toothed) | 0.425743 | 0.603960 | 0.376238 | 0.883721 | 1.463210 |
| 4 | (hair) | (backbone) | 0.425743 | 0.821782 | 0.386139 | 0.906977 | 1.103670 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 7543 | (backbone) | (toothed, tail, predator, breathes, catsize, h... | 0.821782 | 0.128713 | 0.128713 | 0.156627 | 1.216867 |
| 7544 | (breathes) | (toothed, tail, predator, backbone, catsize, h... | 0.792079 | 0.128713 | 0.128713 | 0.162500 | 1.262500 |
| 7545 | (catsize) | (toothed, tail, predator, backbone, breathes, ... | 0.435644 | 0.148515 | 0.128713 | 0.295455 | 1.989394 |
| 7546 | (hair) | (toothed, tail, predator, backbone, breathes, ... | 0.425743 | 0.148515 | 0.128713 | 0.302326 | 2.035659 |
| 7547 | (milk) | (toothed, tail, predator, backbone, breathes, ... | 0.405941 | 0.128713 | 0.128713 | 0.317073 | 2.463415 |

- เมื่อเราได้ frequent itemsets และ เราสามารถหา association rules ด้วยคำสั่ง `association_rules()`

Association rules

ผลสรุปของตารางที่ได้

| | antecedents | consequents | antecedent support | consequent support | support | confidence | lift |
|----|-------------|-------------|--------------------|--------------------|----------|------------|----------|
| 74 | (tail) | (backbone) | 0.742574 | 0.821782 | 0.732673 | 0.986667 | 1.200643 |
| 75 | (backbone) | (tail) | 0.821782 | 0.742574 | 0.732673 | 0.891566 | 1.200643 |
| 70 | (backbone) | (breathes) | 0.821782 | 0.792079 | 0.683168 | 0.831325 | 1.049548 |
| 71 | (breathes) | (backbone) | 0.792079 | 0.821782 | 0.683168 | 0.862500 | 1.049548 |
| 63 | (backbone) | (toothed) | 0.821782 | 0.603960 | 0.603960 | 0.734940 | 1.216867 |

สรุปการจัดแสดงสืบต่อ

- ถ้ามีหางจะมีกระดูกสันหลัง มีค่าความนิ่น ใจอยู่ที่ 98.66%
 - มีค่าความถี่ของความสัมพันธ์อยู่ที่ 73.26% และมีค่า lift อยู่ที่ 1.20 คือ ลักษณะที่ส่องมีความสัมพันธ์กัน
- ถ้ามีการใช้อวบน้ำอยู่จะมีกระดูกสันหลัง มีค่าความนิ่น ใจอยู่ที่ 86.25%
 - มีค่าความถี่ของความสัมพันธ์อยู่ที่ 68.31% และมีค่า lift อยู่ที่ 1.04 คือ ลักษณะที่ส่องมีความสัมพันธ์กัน

ประโยชน์ของ Association rule คือ เราสามารถถูกรู้ได้หากเกิดลักษณะนี้แล้วมีการเกิดลักษณะตามมา

K-means clustering

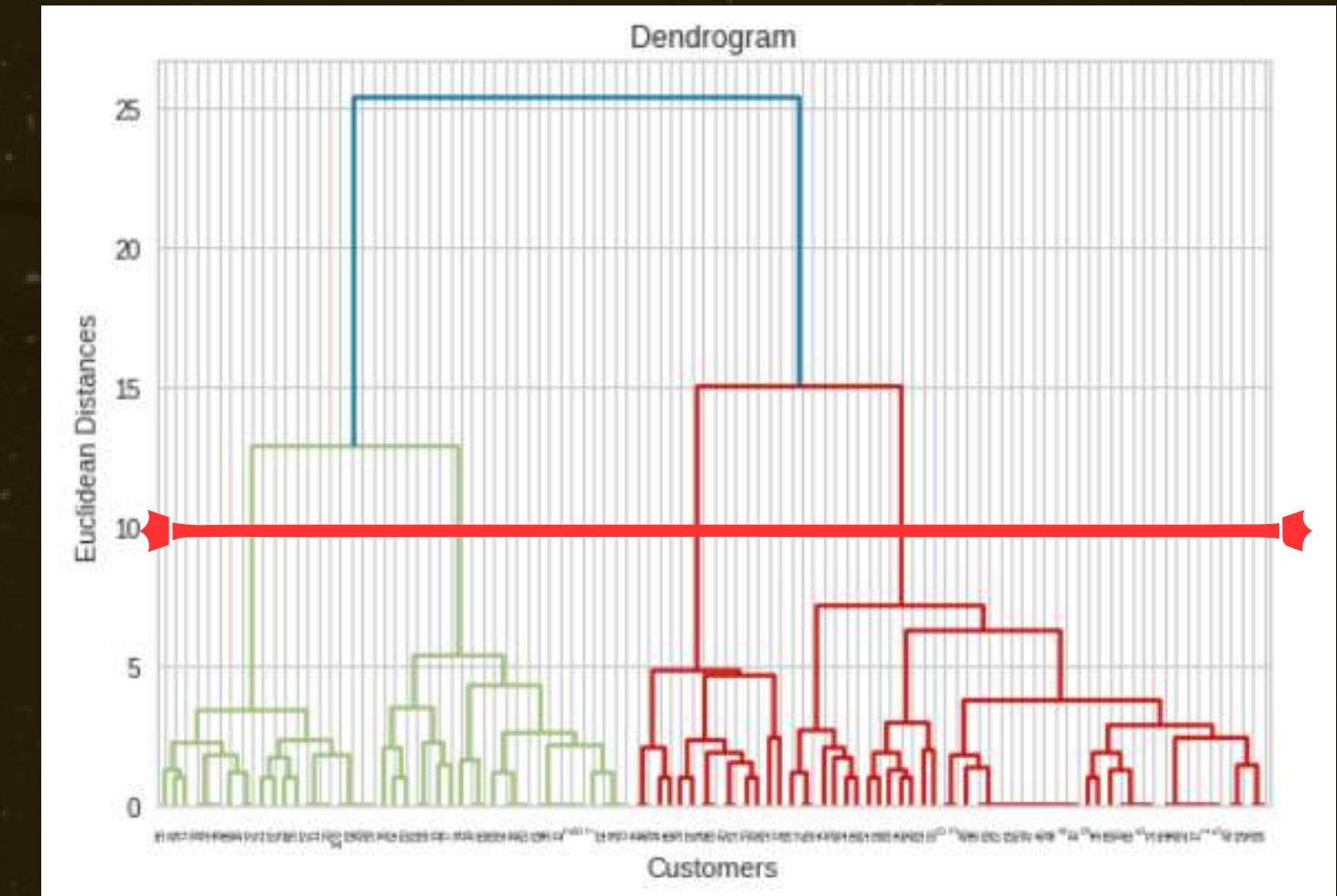
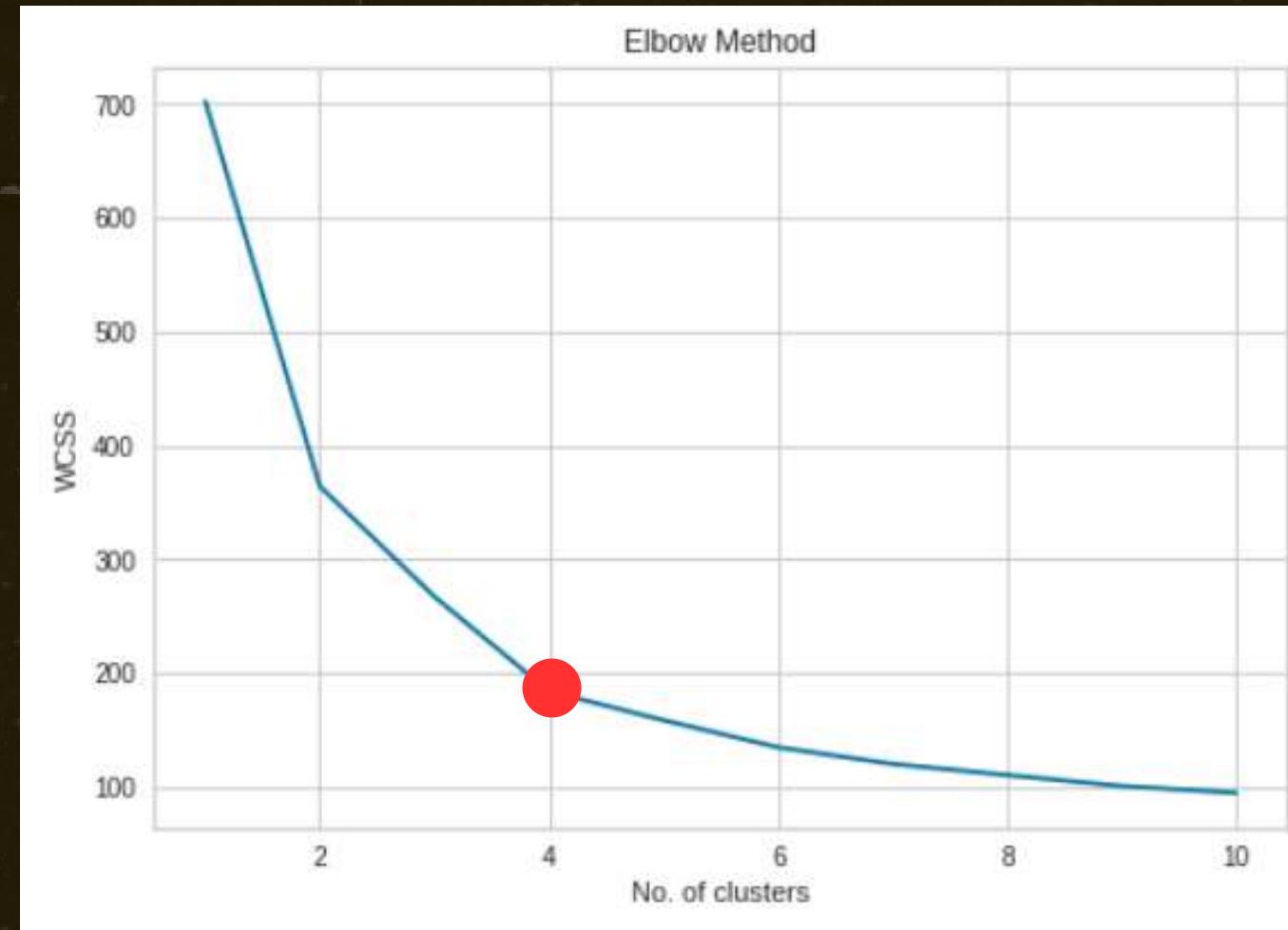
| | hair | feathers | eggs | milk | airborne | aquatic | predator | toothed | \ |
|-----|----------|----------|----------|------|----------|---------|----------|---------|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| .. | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | |
| 96 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 97 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 98 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| 99 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 100 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| | backbone | breathes | venomous | fins | legs | tail | domestic | catsize | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | |
| 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | |
| .. | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | |
| 96 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | |
| 97 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | |
| 98 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | |
| 99 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 100 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | |

[101 rows x 16 columns]

ទូទៅនូវការណែនាំ k-means

K-means clustering

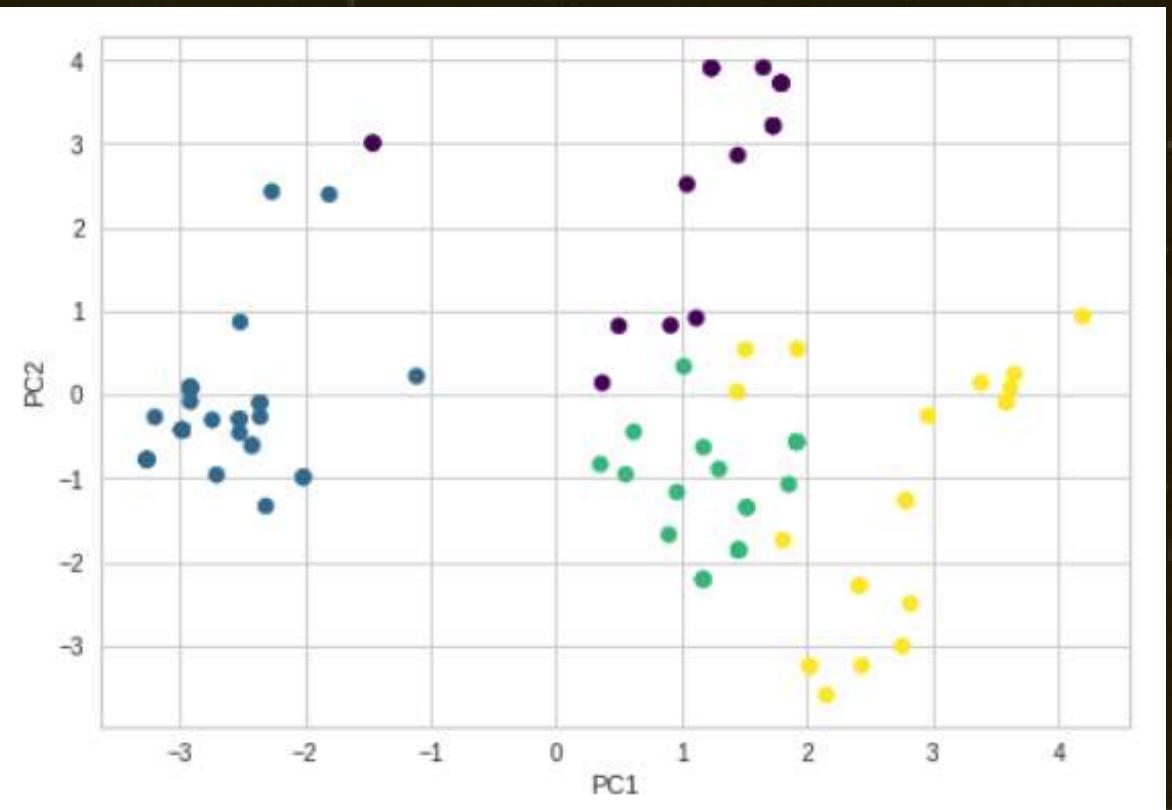
เพื่อจัดกลุ่มสิ่ต์โดยพิจารณาจากลักษณะทั้ง 16 ชนิด เพื่อหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม



ทั้ง 2 วิธีการ Elbow Method และ Hierarchical Clustering แสดงให้เห็นว่า $K=4$

K-means clustering

| | hair | feathers | eggs | milk | airborne | aquatic | predator | toothed | backbone | breathes | venomous | fins | legs | tail | domestic | catsize | label | Clusters |
|----|------|----------|------|------|----------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|------|------|------|----------|---------|-------|----------|
| 2 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 3.00 |
| 7 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 3.00 |
| 8 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 3.00 |
| 12 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 3.00 |
| 13 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 3.00 |
| 0 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 |
| 1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 4.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 |
| 3 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 |
| 4 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 4.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 |
| 5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 4.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 |
| 11 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 3.00 | 1.00 |
| 16 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 3.00 | 1.00 |
| 20 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 3.00 | 1.00 |
| 21 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 3.00 | 1.00 |
| 23 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 3.00 | 1.00 |
| 14 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



สรุปจัดกลุ่มໄโลทั้งหมด 4 กลุ่มดังนี้

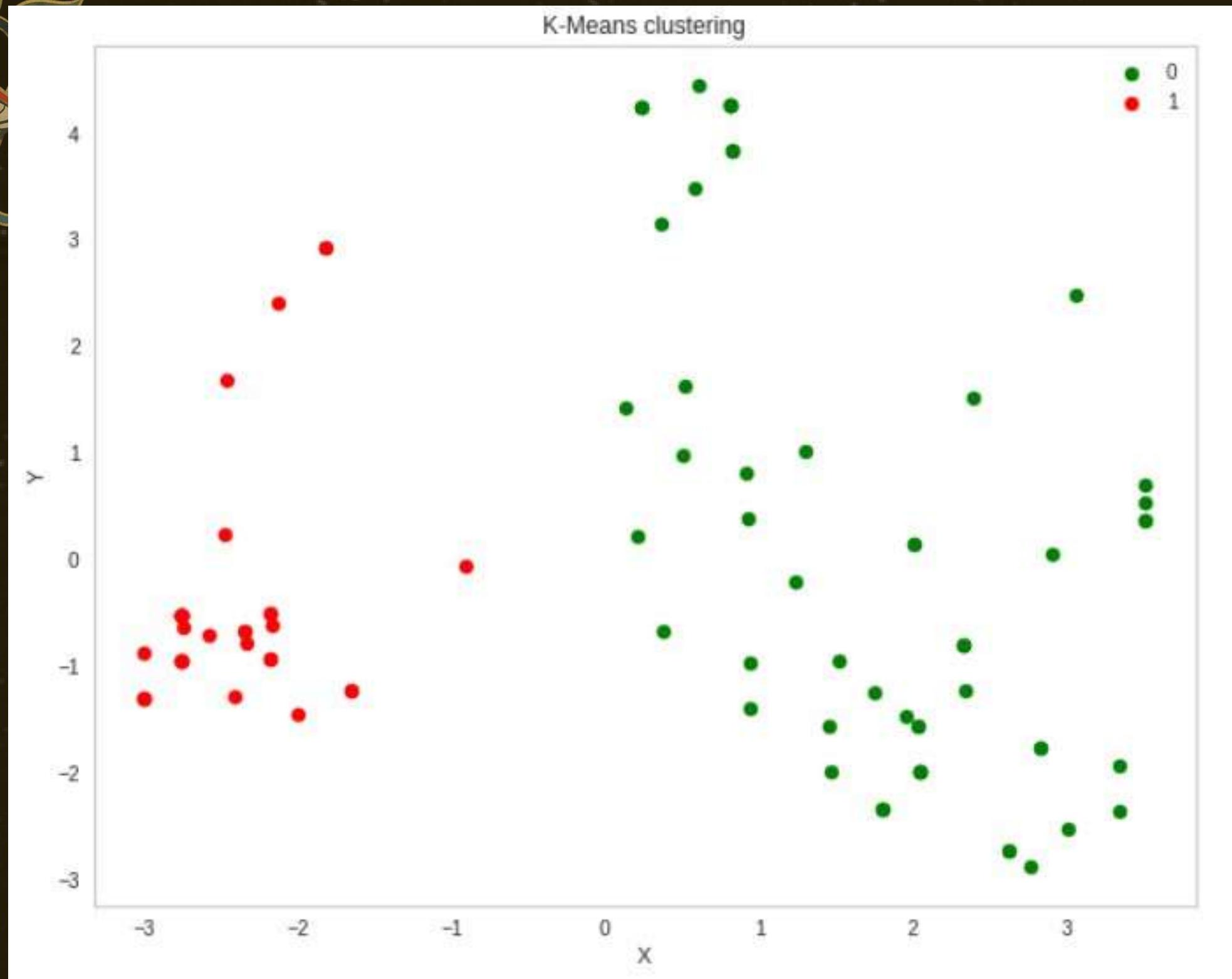
Cluster 3 = สัตว์ที่อยู่ในประเภทนี้ต้องไม่มี hair, feathers, milk, airborne, breathes, venomous, legs, catsize

Cluster 2 = สัตว์ที่อยู่ในประเภทนี้ต้องไม่มี feathers, eggs, airborne, aquatic, venomous, fins, catsize

Cluster 1 = สัตว์ที่อยู่ในประเภทนี้ต้องไม่มี hair, milk, toothed, venomous, fins

Cluster 0 = สัตว์ที่อยู่ในประเภทนี้ต้องไม่มี feathers, milk, toothed, backbone, fins, tail, catsize

K-means clustering K=2



K-means เมื่อ $K=2$ ซึ่งจะสามารถแบ่งกลุ่มสัตว์ออกได้เป็น สี่เขียวคือสัตว์กลุ่มกินพืช ส่วนสีแดงคือสัตว์กินเนื้อ

Member

សមាជិកលំដើម

ZOO ANIMAL CLASSIFICATION

5. នាយកសារបណ្តុះសី

កែវប៉ែង

633020441-7

7. នាយកសារជំនាញ

តែវណៈ

633020444-1

26. នាយកសារព័ជរីភន៍ោះ

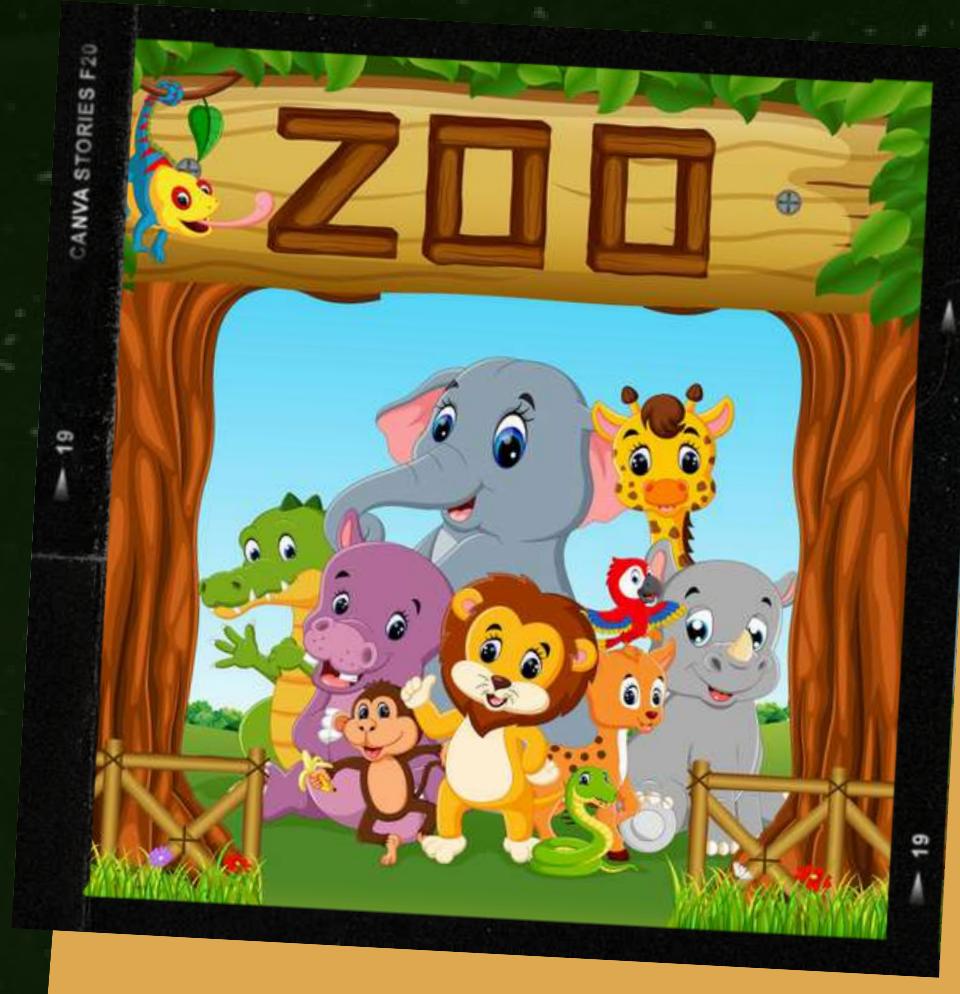
ពាករវ៉ាក

633021019-1

28. នាយកសារពិមាណាន់

រួចរាល់ទេស

633021021-4



Thank you for listening!

SEE YOU ON OUR NEXT TRAIL!