Soft computing

K.N. Toosi University of Technology

Soft Computing

Artificiel Intelligence and Soft computing

K.N.TOOSI University of Technology

Soft Computing 2

آنچه در خصوص داده‌ها می بینیم

- داده، اطلاعات، دانش، خرد
- تعریف و انواع داده
- پردازش داده
- مراحل پردازش داده
- مزایا و معایب
- کتابخانه‌های پردازش داده
- مثال نمونه
- تمرین

تعریف و انواع داده

- **داده برچسب‌دار**
- **داده بدون برچسب**

داده‌های برچسب‌دار شامل یک برچسب یا متغیر هدف هستند که مدل سعی در پیش‌بینی آن متغیر دارد، در حالی که داده‌های بدون برچسب هیچ برچسب یا متغیر هدفی ندارند.

- **داده‌های عددی**
- **داده‌های غیرعددی**
- **داده‌های ترتیبی**

داده‌های عددی مانند سن یا درآمد، داده هایی هستند که می توان آن ها را اندازه گیری و مرتب کرد.
داده های غیرعددی مانند جنسیت یا نام میوه ها، گروه یا طبقه مقادیر را نشان می دهند.
داده ترتیبی به متغیری نامی اشاره دارد که دسته‌های آن در یک لیست دارای ترتیب قرار می‌گیرند.
سایزهای لباس مانند کوچک، متوسط و بزرگ و یا اندازه‌گیری رضایت مشتری در مقیاسی از "کاملا ناراضی" تا "کاملا راضی" مثال هایی از این داده ها هستند.

تعریف و انواع داده

- **داده‌های آموزش**
- **داده اعتبارسنجی**
- **داده‌های تست**

داده‌های آموزش: بخشی از داده است که برای آموزش مدل استفاده می‌شود که مدل هم داده‌های ورودی و هم داده‌های خروجی را می بیند و از آنها یاد می گیرد.

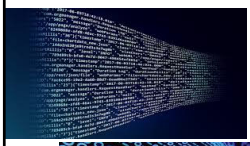
داده اعتبارسنجی: بخشی از داده‌ها که برای ارزیابی مکرر مدل استفاده می‌شود و همراه با مجموعه داده آموزش می تواند هایپرپارامترها (پارامترهایی که در ابتدا و پیش از شروع یادگیری مدل تنظیم می شوند) را بهبود دهد. این داده‌ها در حین آموزش مدل ایفای نقش می کند.

داده‌های تست: مجموعه داده‌های تست برای ارزیابی عملکرد مدل استفاده می‌شود.

باید داده ها را به طور تصادفی به زیرمجموعه‌های فوق تقسیم کنیم. داده های موجود در هر یک از این زیرمجموعه ها، باید نمایانگر مجموعه داده ها در حوزه مورد بررسی بوده و قادر به بازتولید الگوها و روابط موجود در مجموعه داده ها باشند

Soft Computing 5

تعریف و انواع داده



داده: می تواند هر نکته، مقدار، متن، صوت یا تصویر پردازش نشده ای باشد که هنوز تفسیر و تحلیل نشده است.
مهم ترین بخش در تجزیه و تحلیل داده، یادگیری ماشین و هوش مصنوعی داده است. بدون داده، نمی‌توانیم هیچ مدلی را آموزش دهیم

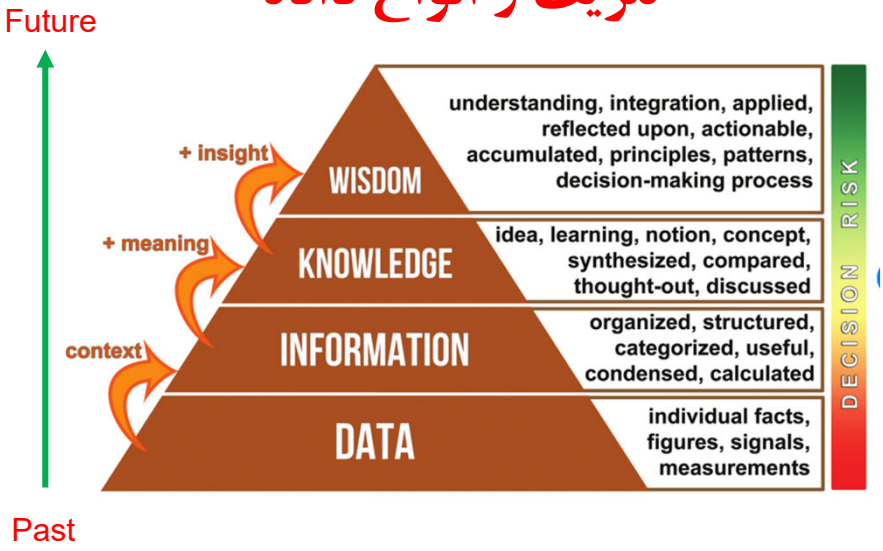
اطلاعات: داده‌ای است که دستکاری و تفسیر شده تا برای کاربران، نتایج ملموس و معناداری داشته باشد.

دانش: ترکیبی از اطلاعات استنتاجی، تجربیات، یادگیری و بینش‌ها است. دانش منجر به آگاهی بخشی یا ساخت مفاهیم برای یک فرد یا سازمان می‌شود.

خرد: به معنی استفاده درست از دانش برای مدیریت کردن و حل مشکلات تعریف شده داخل سیستم های اطلاعاتی می باشد.

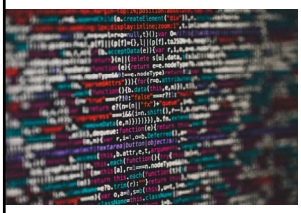
Soft Computing 6

تعریف و انواع داده

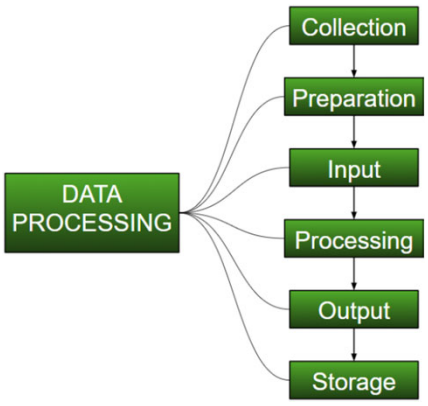


Soft Computing 7

پردازش داده‌ها



- پردازش داده وظیفه تبدیل داده‌های خام به یک فرم قابل استفاده و مطلوبتر برای مدلسازی است.
- خروجی پردازش داده‌ها:
  - نمودارها،
  - ویدیوها،
  - گراف ها،
  - جداول،
  - تصاویر



Soft Computing 8

مراحل پردازش داده‌ها

۱- جمع‌آوری داده‌ها:

این فرآیند به معنای گردآوری داده از منابع مختلف مثل حسگرها، پایگاه‌های داده یا سیستم‌های دیگر است. داده‌ها ممکن است ساختاردار یا بدون ساختار باشند و ممکن است به اشکال مختلفی نظیر متن، تصاویر یا صدا تولید شوند.

۲- آماده سازی

در این مرحله، داده‌ها تمیز می‌شوند، فیلتر می‌شوند و به گونه‌ای تغییر شکل می‌یابند که برای تحلیل بعدی مناسب باشند. این مرحله شامل حذف مقادیر گمشده، مقیاس‌دهی یا نرمال‌سازی داده‌ها یا تبدیل آن به فرمت دیگر می‌شود.

9

Soft Computing

مراحل پردازش داده‌ها

۳-ورودی داده‌ها

در این مرحله داده‌ها به فرمت مناسب برای ورودی به برنامه یادگیری ماشین آماده می‌شوند. داده‌های توصیفی، تصویری و ویدئویی بایستی برای ماشین قابل فهم شوند.

۴- تجزیه، تحلیل و تفسیر داده

داده‌ها با استفاده از تکنیک‌های مختلفی نظیر تحلیل آماری، الگوریتم‌های یادگیری ماشین یا تجسم داده‌ها تحلیل می‌شوند. هدف این مرحله استخراج اطلاعات یا دانش از داده است. این مرحله شامل تفسیر نتایج تحلیل داده و استنتاج‌هایی بر اساس دانش به دست آمده است. این مرحله ممکن است شامل ارائه نتایج به شیوه‌ای واضح و مختصر مثل گزارش‌ها، داشبوردها یا تجسم‌های دیگر باشد.

10

Soft Computing

مراحل پردازش داده‌ها

۵- خروجی (تجسم و گزارش‌دهی داده)

نتایج تحلیل داده به صورتی ارائه می‌شوند که به راحتی قابل فهم برای کاربر باشند این مرحله شامل ایجاد تجسم‌ها، گزارش‌ها یا داشبوردهایی باشد که نتایج کلیدی و روندهای داده را نشان می‌دهند.

۶- ذخیره و مدیریت داده

داده‌ها باید به گونه‌ای ذخیره و مدیریت شوند که امن و به راحتی قابل دسترسی باشند. این امر ممکن است شامل ذخیره داده در پایگاه‌داده، ذخیره در فضای ابری یا سیستم‌های دیگر باشد. این مرحله می‌تواند شامل استفاده از راهکارهای پشتیبان‌گیری و بازیابی برای محافظت در برابر از دست رفتن داده‌ها باشد.

11

Soft Computing

معایب و مزایای پردازش داده‌ها

مزایای پردازش داده

- ✔ افزایش کارایی مدل: با تمیز کردن و تبدیل داده‌ها، مدل یادگیری ماشین بهتر عمل می‌کند.
- ✔ نمایش مناسب‌تر داده: با پردازش، داده‌ها به شکلی تبدیل می‌شوند که روابط و الگوهای موجود در آنها بهتر به نمایش درآیند، و این باعث می‌شود ماشین بهتر و آسان‌تر یاد بگیرد.
- ✔ افزایش دقت: با اطمینان از صحت و یکپارچگی داده‌ها، دقت مدل یادگیری بهبود می‌یابد.

12

Soft Computing

معایب و مزایای پردازش داده‌ها

معایب پردازش داده

- زمان‌بر: بخصوص در مجموعه‌های داده بزرگ، پردازش می‌تواند طول بکشد.
- خطر خطا: در فرآیند پردازش، ممکن است اطلاعاتی از بین بروند یا خطاهای جدیدی ایجاد شود.
- درک ناقص از داده: گاهی داده‌های تبدیل شده، تمام جنبه‌ها و روابط موجود در داده اصلی را نمایان نمی‌کنند.

کتابخانه‌های پردازش داده‌ها

برای پردازش داده در یادگیری ماشین در زبان برنامه‌نویسی پایتون ، ابزارها و کتابخانه‌های متعددی نظیر Pandas وجود دارد.

Pandas (Panel Data and "Python Data Analysis") :
پانداس یک کتابخانه نرم‌افزاری نوشته شده برای زبان برنامه‌نویسی پایتون برای دستکاری، پاکسازی و تجزیه و تحلیل داده‌ها است.

در برنامه

```
import pandas as pd
```

sklearn (SciKit-learn) : یک کتابخانه متن‌باز برای داده‌کاوی در زبان برنامه نویسی پایتون است.

کتابخانه‌های رسم داده‌ها

Matplotlib: مت‌پلات‌لیب برای نمودارها و گرافیک‌های مختلف در پایتون است.

Matplotlib.pyplot: مجموعه ای از توابع است که که شبیه نرم افزار متلب کار می کند.

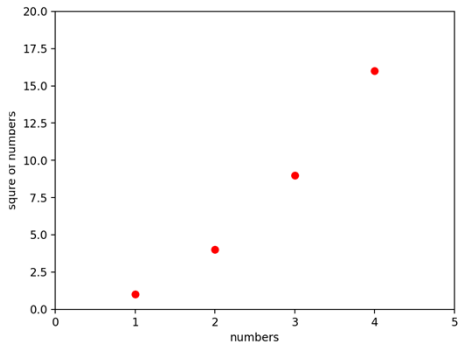
Seaborn (Numerical Python): سی‌بورن برای تجسم و رسم نمودار داده‌ها در پایتون است که توسعه داده شده مت‌پلات‌لیب است.

کتابخانه‌های پردازش داده‌ها

با کتابخانه‌های ارایه شده تمرین انجام دهید

مثال ۱:

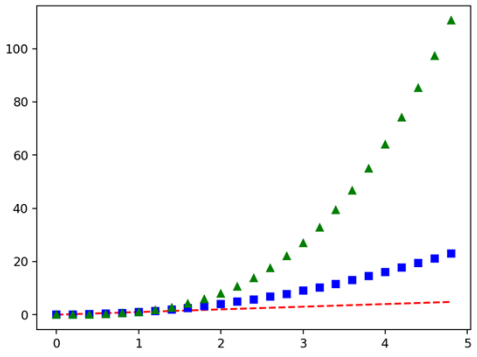
```
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot([1, 2, 3, 4], [1, 4, 9, 16], 'ro')
plt.axis((0, 5, 0, 20))
plt.xlabel('numbers')
plt.ylabel('square of numbers')
plt.show()
```



کتابخانه‌های پردازش داده‌ها

مثال ۲ :

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
# evenly sampled time at 200ms intervals
t = np.arange(0., 5., 0.2)
# red dashes, blue squares and green triangles
plt.plot(t, t, 'r--', t, t**2, 'bs', t, t**3, 'g^')
plt.show()
```



کتابخانه‌های پردازش داده‌ها

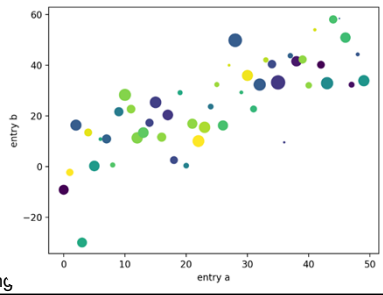
مثال ۳:

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
data = {'a': np.arange(50),
        'c': np.random.randint(0, 50, 50),
        'd': np.random.randn(50)          }
data['b'] = data['a'] + 10 * np.random.randn(50)
data['d'] = np.abs(data['d']) * 100

plt.scatter('a', 'b', c='c', s='d', data=data)
plt.xlabel('entry a')
plt.ylabel('entry b')
plt.show()
```

Table of data

color Size



خواندن فایل داده‌ها

خواندن انواع فایل داده

```
import pandas as pd

# Load data from a CSV file
df = pd.read_csv('data.csv’)

# Load data from an Excel file
df = pd.read_excel('data.xlsx’)

# Load data from a JSON file
df = pd.read_json('data.json’)

# Load data from a SQL database
import sqlite3
conn = sqlite3.connect('database.db')
df = pd.read_sql_query("SELECT * FROM table_name",
conn)
```


ذخیره فایل داده‌ها

ذخیره انواع فایل داده

```
# Save DataFrame to a CSV file
df.to_csv('processed_data.csv', index=False)

# Save DataFrame to an Excel file
df.to_excel('processed_data.xlsx', index=False)

# Save DataFrame to a JSON file
df.to_json('processed_data.json', orient='records')
```

ذخیره فایل داده‌ها

ذخیره انواع فایل داده

```
# Save DataFrame to a CSV file
df.to_csv('processed_data.csv', index=False)

# Save DataFrame to an Excel file
df.to_excel('processed_data.xlsx', index=False)

# Save DataFrame to a JSON file
df.to_json('processed_data.json', orient='records')
```


زمان در داده‌ها

زمان در فایل داده

```
# Convert column to datetime
df['date_column'] = pd.to_datetime(df['date_column'])

# Convert column to datetime
df['date_column'] = pd.to_datetime(df['date_column'])

# Extract year, month, day, etc.
df['year'] = df['date_column'].dt.year
df['month'] = df['date_column'].dt.month
df['day'] = df['date_column'].dt.day


# Filter data based on date range
df_filtered = df[(df['date_column'] >= '2023-01-01') &
(df['date_column'] <= '2023-12-31')]
```

متن در داده‌ها

کارکردن با داده های متنی

```
# Convert text to lowercase
df['text_column'] = df['text_column'].str.lower()

# Remove punctuation
df['text_column'] = df['text_column'].str.replace(r'[^\w\s]', '')

# Tokenize text
df['tokens'] = df['text_column'].str.split()

# Count word frequency
word_counts =
df['text_column'].str.split(expand=True).stack().value_counts()
```

Soft Computing 23

انتقال داده‌ها

```
# Apply a function to a column
df['new_column'] = df['column_name'].apply(lambda x: x * 2)

# Filter rows based on a condition
df_filtered = df[df['column_name'] > 10]

# Group by a column and aggregate
df_grouped = df.groupby('category_column').agg({'numeric_column':
'mean'})

# Sort DataFrame by a column
df_sorted = df.sort_values(by='column_name', ascending=False)

# Pivot table
df_pivot = df.pivot_table(index='row_column',
columns='column_column', values='value_column', aggfunc='mean')
```

Soft Computing 24

ادغام داده‌ها

```
# Merge two DataFrames on a common column
df_merged = pd.merge(df1, df2, on='common_column', how='inner')

# Concatenate DataFrames vertically
df_concat = pd.concat([df1, df2], axis=0)

# Concatenate DataFrames horizontally
df_concat = pd.concat([df1, df2], axis=1)
```


بررسی داده‌ها

✓ خلاصه دستورهای بررسی داده ها

```
# Check the shape of the DataFrame (rows, columns)
print(df.shape)

# Display the first 5 rows of the DataFrame
print(df.head())

# Display the last 5 rows of the DataFrame
print(df.tail())

# Get a summary of the DataFrame
print(df.info())

# Get statistical summary of numerical columns
print(df.describe())

# Check for missing values
print(df.isnull().sum())
```

فراخوانی کتابخانه‌ها

فراخوانی کتابخانه‌ها

```
# importing libraries
import pandas as pd
import scipy
import numpy as np
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
```


بررسی داده‌ها

مثال ۴ : بررسی فایل آزمایش‌های افراد (قند حاملگی)

خواندن یک فایل

نوع فایل
CSV (Comma Separated Values)

```
# Load the dataset
df = pd.read_csv('diabetes.csv')
print(df.head())
```

✓ بررسی داده ها – کلیات شکل داده‌ها

```
# Check the shape of the DataFrame (rows, columns)
print(df.shape)
```

(768, 9)

بررسی داده‌ها

✓ بررسی داده ها – کلیات

```
# Display the first 5 rows of the DataFrame
print(df.head())
```

```
 Pregnancies  Glucose  BloodPressure  SkinThickness  ...   BMI
DiabetesPedigreeFunction  Age  Outcome
0            6      NaN             72             35  ...  33.6                     0.627   50        1
1            1     85.0             66             29  ...  26.6                     0.351   31        0
2            8    183.0             64              0  ...  23.3                     0.672   32        1
3            1     89.0             66             23  ...   NaN                     0.167   21        0
4            0    137.0             40             35  ...   NaN                     2.288   33        1

[5 rows x 9 columns]
```


بررسی داده‌ها

✓ بررسی داده ها – کلیات

```
# Display the last 5 rows of the DataFrame
print(df.tail())
```

```
 Pregnancies  Glucose  BloodPressure  SkinThickness  ...   BMI
DiabetesPedigreeFunction  Age  Outcome
763          10    101.0             76             48  ...  32.9                     0.171   63        0
764           2    122.0             70             27  ...  36.8                     0.340   27        0
765           5    121.0             72             23  ...  26.2                     0.245   30        0
766           1    126.0             60              0  ...  30.1                     0.349   47        1
767           1     93.0             70             31  ...  30.4                     0.315   23        0

[5 rows x 9 columns]
```

بررسی داده‌ها

✓ بررسی داده ها – کلیات

```
# Get a summary of the DataFrame
print(df.info())
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 768 entries, 0 to 767
Data columns (total 9 columns):
 #   Column                    Non-Null Count  Dtype
---  ------                    --------------  -----
 0   Pregnancies               768 non-null    int64
 1   Glucose                   767 non-null    float64
 2   BloodPressure             768 non-null    int64
 3   SkinThickness             768 non-null    int64
 4   Insulin                   768 non-null    int64
 5   BMI                       766 non-null    float64
 6   DiabetesPedigreeFunction  768 non-null    float64
 7   Age                       768 non-null    int64
 8   Outcome                   768 non-null    int64
dtypes: float64(3), int64(6)
memory usage: 54.1 KB
```


بررسی داده‌ها

✓ بررسی داده‌ها: تجزیه و تحلیل آماری

```
# Get statistical summary of numerical columns
print(df.describe())
```

```
 Pregnancies     Glucose  BloodPressure  ...  DiabetesPedigreeFunction        Age     Outcome
count   768.000000  767.000000     768.000000  ...                768.000000  768.000000  768.000000
mean      3.845052  120.859192      69.105469  ...                  0.471876   33.240885    0.348958
std       3.369578   31.978468      19.355807  ...                  0.331329   11.760232    0.476951
min       0.000000    0.000000       0.000000  ...                  0.078000   21.000000    0.000000
25%       1.000000   99.000000      62.000000  ...                  0.243750   24.000000    0.000000
50%       3.000000  117.000000      72.000000  ...                  0.372500   29.000000    0.000000
75%       6.000000  140.000000      80.000000  ...                  0.626250   41.000000    1.000000
max      17.000000  199.000000     122.000000  ...                  2.420000   81.000000    1.000000

[8 rows x 9 columns]
```

بررسی داده‌ها

✓بررسی داده ها – مقادیر گمشده

```
# Check for missing values
print(df.isnull().sum())
```

```
Pregnancies                 0
Glucose                     1
BloodPressure               0
SkinThickness               0
Insulin                     0
BMI                         2
DiabetesPedigreeFunction    0
Age                         0
Outcome                     0
dtype: int64
```

Soft Computing 33

تمرین برنامه نویسی

تمرین دوم : یک برنامه به زبان پایتون بنویسید که یک فایل داده را بگیرد و عملیات زیر را انجام دهد

Depth (m)	Temperature (c)
0.0	4.3
2.7	4.3
5.4	4.3
8.2	4.4
10.9	4.4
13.7	4.4
16.4	4.5
19.2	4.5
21.9	4.6
24.7	4.6
27.4	4.7
30.2	4.7
32.9	4.8
35.7	4.9

۱- تعیین تعداد داده‌ها و مدیریت فیلدهای خالی

۲- تعیین ماکزیمم و مینیمم داده ها

۴- تعیین میانگین و میانه داده ها

۵- مرتب نمودن صعودی داده ها

۶- نرمال کردن داده ها

تمرین در کوئرا تا هفته بعد حل شود

Soft Computing 34