**№10 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС**
**Python құралдарымен көлік деректерін зерттеу және визуализациялау**

Жұмыстың мақсаты: Pandas және Matplotlib кітапханаларын пайдаланып, көлік деректерінің негізгі сипаттамаларын анықтау, графиктер құру және нәтижелерді түсіндіру.

Құралдар: Google Colab, Python, Pandas, Matplotlib.
Ұзақтығы: 2 академиялық сағат.

1. Қысқаша теориялық мәлімет

Деректерді зерттеу кезінде олардың ең кіші, ең үлкен және орташа мәндері анықталады. Визуализация деректердің өзгерісін, таралуын және параметрлер арасындағы байланысты көруге көмектеседі.

| График түрі | Қолданылуы | Осы жұмыстағы мысал |
|---|---|---|
| Сызықтық график | Параметрдің уақыт бойынша өзгерісін көрсету | Жылдамдықтың өзгерісі |
| Бағандық диаграмма | Санаттар бойынша мәндерді салыстыру | Қозғалыс режимдеріндегі орташа қуат |
| Гистограмма | Мәндердің аралықтар бойынша таралуын көрсету | Жылдамдықтың таралуы |
| Нүктелік диаграмма | Екі сандық параметр арасындағы байланысты зерттеу | Жылдамдық пен электр қуатын тұтыну |

2. Жұмысқа дайындық

1. Google Colab ортасында жаңа Notebook ашыңыз.
2. Құжатты Lab10_Тегі атауымен сақтаңыз.
3. Жаңа код ұяшығына кітапханаларды қосу кодын жазыңыз және орындаңыз:

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
```

3. CSV файлын жүктеу және деректерді оқу

Әр студент өз нұсқасына сәйкес дайын CSV файлын пайдаланады.
Деректерді өзіңіз құру қажет емес.
Lab10_10_variants_CSV.zip
Файлды Google Colab ортасына жүктеу:

1. Архивті компьютерге жүктеп, ішіндегі файлдарды шығарыңыз.
2. Google Colab ортасында сол жақтағы «Файлдар» / Files панелін ашыңыз.
3. content бумасын тауып, оны тінтуірдің оң жақ батырмасымен басыңыз.
4. «Жүктеу» / Upload пәрменін таңдаңыз.
5. Өз нұсқаңыздың CSV файлын жүктеңіз. Мысалы: Lab10_Variant_01.csv.
6. Файлдың content бумасында пайда болғанын тексеріңіз.

CSV файлын оқу
Жаңа код ұяшығына жазыңыз:

```
# Өз нұсқаңыздың файл атауын көрсетіңіз
filename = "/content/Lab10_Variant_01.csv"

# CSV файлын кестеге оқимыз
df = pd.read_csv(filename)

# Алғашқы бес жолды көрсетеміз
display(df.head())

print("Өлшем саны:", len(df))
```

Файл атауын өз нұсқаңызға сәйкес өзгертіңіз. Мысалы, 5-нұсқа үшін: /content/Lab10_Variant_05.csv.

Әр файлда бір минут аралығымен тіркелген 30 өлшем берілген. Деректер оқу мақсатында жасалған.

| Баған | Сипаттамасы | Өлшем бірлігі |
|---|---|---|
| Time | Бақылау басталғаннан бергі уақыт | мин |
| Speed | Көліктің жылдамдығы | км/сағ |
| EnergyConsumption | Сол сәттегі электр қуатын тұтыну | кВт |
| BatteryTemperature | Батарея температурасы | °C |

Ескерту: EnergyConsumption бағанында қуат көрсетілген. Бұл мәндерді тікелей қосу арқылы жалпы жұмсалған энергияны анықтауға болмайды.

4. Деректерді бастапқы зерттеу
Кестенің жолдар санын, бағандар санын және деректер типтерін анықтаңыз.

```
print("Жол саны:", df.shape[0])
print("Баған саны:", df.shape[1])

print("\nБағандардың деректер типтері:")
print(df.dtypes)
```

Негізгі статистикалық сипаттамаларды шығарыңыз:

```
display(df.describe())
```

Жылдамдықтың орташа және ең үлкен мәндерін, батареяның ең жоғары температурасын анықтаңыз:

```
print(
    "Орташа жылдамдық:",
    round(df["Speed"].mean(), 2),
    "км/сағ"
)

print(
    "Ең үлкен жылдамдық:",
    df["Speed"].max(),
    "км/сағ"
)

print(
    "Ең жоғары температура:",
    df["BatteryTemperature"].max(),
    "°C"
)
```

Тапсырма: электр қуатын тұтынудың орташа және ең үлкен мәндерін өз бетіңізше есептеңіз.

5. Сызықтық график құру

Жылдамдықтың уақыт бойынша өзгерісін көрсетіңіз.

```
plt.figure(figsize=(10, 4))

plt.plot(
    df["Time"],
    df["Speed"],
    marker="o",
    color="blue"
)

plt.title("Көлік жылдамдығының уақыт бойынша өзгерісі")
plt.xlabel("Уақыт, мин")
plt.ylabel("Жылдамдық, км/сағ")
plt.grid(True, alpha=0.3)

plt.tight_layout()
plt.show()
```

Код түсіндірмесі:

| Команда | Қызметі |
|---|---|
| plt.figure(figsize=(10, 4)) | Графиктің өлшемін орнатады |
| plt.plot() | Сызықтық график құрады |
| marker="o" | Өлшемдерді дөңгелек нүктелермен белгілейді |
| plt.title() | Графиктің атауын көрсетеді |
| plt.xlabel() | Көлденең осьтің атауын көрсетеді |
| plt.ylabel() | Тік осьтің атауын көрсетеді |
| plt.grid() | Тор сызықтарын қосады |
| plt.tight_layout() | График элементтерінің орналасуын реттейді |
| plt.show() | Графикті экранға шығарады |

График бойынша жауап беріңіз:

1. Ең үлкен жылдамдық қай минутта тіркелген?
2. Қай уақыт аралықтарында жылдамдық өскен?
3. Қай уақыт аралықтарында жылдамдық төмендеген?
4. Көліктің тоқтағанын графиктен қалай анықтауға болады?

6. Гистограмма құру
Жылдамдық мәндерінің таралуын көрсетіңіз.

```
plt.figure(figsize=(8, 4))

plt.hist(
    df["Speed"],
    bins=range(0, 141, 20),
    color="skyblue",
    edgecolor="black"
)

plt.title("Жылдамдық мәндерінің таралуы")
plt.xlabel("Жылдамдық, км/сағ")
plt.ylabel("Өлшем саны")
plt.xticks(range(0, 141, 20))

plt.tight_layout()
plt.show()
```

Түсіндірме:

- plt.hist() — гистограмма құрады.
- bins=range(0, 141, 20) — жылдамдық мәндерін ені 20 км/сағ болатын аралықтарға бөледі.
- edgecolor="black" — бағандардың шекарасын қара түспен көрсетеді.
- Бағанның биіктігі сол аралыққа түскен өлшемдер санын көрсетеді.

Тапсырма: ең көп өлшем түскен жылдамдық аралығын анықтаңыз.
Бірнеше аралықта өлшем саны бірдей болса, олардың барлығын атаңыз.

7. Нүктелік диаграмма құру
Жылдамдық пен электр қуатын тұтыну арасындағы байланысты зерттеңіз.

```
plt.figure(figsize=(8, 5))

plt.scatter(
```

```
    df["Speed"],
    df["EnergyConsumption"],
    color="green",
    s=60,
    alpha=0.8
)

plt.title("Жылдамдық пен электр қуатын тұтыну")
plt.xlabel("Жылдамдық, км/сағ")
plt.ylabel("Электр қуатын тұтыну, кВт")
plt.grid(True, alpha=0.3)

plt.tight_layout()
plt.show()
```

Түсіндірме:

- plt.scatter() — нүктелік диаграмма құрады.
- Әр нүкте бір өлшемдегі жылдамдық пен қуат мәндерін көрсетеді.
- s=60 — нүктелердің өлшемін орнатады.
- alpha=0.8 — нүктелердің мөлдірлігін орнатады.

Диаграмма бойынша жауап беріңіз:

1. Жылдамдық артқан кезде қуатты тұтыну қалай өзгереді?
2. Ең жоғары қуат қандай жылдамдықта тіркелген?
3. Диаграммадағы бір нүкте нені білдіреді?

Қорытындыны осы оқу деректеріне сүйеніп жазыңыз.

8. Бағандық диаграмма құру
Өлшемдерді үш қозғалыс режиміне бөліңіз:

| Қозғалыс режимі | Шарты |
|---|---|
| Тоқтау | Жылдамдық 0 км/сағ |
| Қалыпты қозғалыс | Жылдамдық 0-ден жоғары және 60 км/сағ-тан аспайды |
| Жоғары жылдамдық | Жылдамдық 60 км/сағ-тан жоғары |

Қозғалыс режимін анықтайтын функция құрыңыз және нәтижені жаңа бағанға жазыңыз:

```
def define_mode(speed):
    if speed == 0:
        return "Тоқтау"
    elif speed <= 60:
        return "Қалыпты қозғалыс"
    else:
        return "Жоғары жылдамдық"


df["Mode"] = df["Speed"].apply(define_mode)

display(df.head())
```

Түсіндірме: apply(define_mode) функцияны Speed бағанындағы әр мәнге қолданады. Анықталған қозғалыс режимдері жаңа Mode бағанына жазылады.
Әр режимдегі орташа қуатты есептеңіз:

```
mode_order = [
    "Тоқтау",
    "Қалыпты қозғалыс",
    "Жоғары жылдамдық"
]

average_power = (
    df.groupby("Mode")["EnergyConsumption"]
    .mean()
    .reindex(mode_order)
)

display(average_power.round(2))
```

Код түсіндірмесі:

| Команда | Қызметі |
|---|---|
| groupby("Mode") | Өлшемдерді қозғалыс режимі бойынша топтастырады |
| ["EnergyConsumption"] | Қуат бағанын таңдайды |
| .mean() | Әр топтың орташа мәнін есептейді |

| | |
|---|---|
| .reindex(mode_order) | Режимдерді берілген ретпен орналастырады |

Бағандық диаграмма құрыңыз:

```
plt.figure(figsize=(9, 4))

plt.bar(
    average_power.index,
    average_power.values,
    color=["gray", "steelblue", "orange"]
)

plt.title("Қозғалыс режимдері бойынша орташа қуат")
plt.xlabel("Қозғалыс режимі")
plt.ylabel("Орташа қуат, кВт")

plt.tight_layout()
plt.show()
```

Тапсырма: қай режимде орташа қуат ең жоғары екенін анықтаңыз және нәтижені түсіндіріңіз.

Жеке тапсырмалар

Әр студент 4–8 бөлімдердегі ортақ тапсырмаларды өз CSV файлымен орындайды, содан кейін төмендегі кестеден өз нұсқасына сәйкес қосымша тапсырманы орындайды.

| Нұсқа | CSV файлы | Жеке тапсырма | График түрі |
|---|---|---|---|
| 2 | Lab10_Variant_02.csv | Электр қуатын тұтынудың уақыт бойынша өзгерісін көрсетіңіз. Қуат 15 кВт-тан жоғары болған өлшемдер санын анықтаңыз. | Сызықтық график |
| 3 | Lab10_Variant_03.csv | Батарея температурасының таралуын көрсетіңіз. Орташа температураны есептеңіз. | Гистограмма |
| 4 | Lab10_Variant_04.csv | Электр қуатын тұтыну мәндерінің таралуын көрсетіңіз. Ең кіші және ең үлкен мәндерді анықтаңыз. | Гистограмма |
| 5 | Lab10_Variant_05.csv | Жылдамдық пен батарея температурасы арасындағы байланысты зерттеңіз. Байқалған үрдісті сипаттаңыз. | Нүктелік диаграмма |
| 6 | Lab10_Variant_06.csv | Электр қуатын тұтыну мен батарея температурасы арасындағы байланысты зерттеңіз. | Нүктелік диаграмма |
| 7 | Lab10_Variant_07.csv | Әр қозғалыс режиміндегі орташа батарея температурасын салыстырыңыз. | Бағандық диаграмма |
| 8 | Lab10_Variant_08.csv | Әр қозғалыс режиміндегі өлшемдер санын салыстырыңыз. | Бағандық диаграмма |
| 9 | Lab10_Variant_09.csv | Жылдамдық 60 км/сағ-тан жоғары болған өлшемдерді таңдаңыз. Осы өлшемдер үшін қуаттың уақыт бойынша өзгерісін көрсетіңіз және орташа қуатты есептеңіз. | Сызықтық график |
| 10 | Lab10_Variant_10.csv | Температурасы 32°C және одан жоғары өлшемдерді таңдаңыз. Осы өлшемдер үшін жылдамдық пен қуат арасындағы байланысты көрсетіңіз және өлшемдер санын анықтаңыз. | Нүктелік диаграмма |