

Міністерство освіти і науки України
Державний університет „Житомирська політехніка”

Кафедра ІПЗ

Група:

ЗІПЗ-22-1

Вступ у нейронні мережі
Лабораторна робота № 1
«Вступ у нейронні мережі»

Виконав:

Трофімова М.О

Прийняв:

Годлевський Ю.

| | | | | | | | | | |
|-----------|------|---------------|--------|------|-------------------------------|--|---------------------|------|---------|
| | | | | | ЗІПЗ.121-18-1Л | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |
| Розроб. | | Трофімова М.О | | | Звіт з лабораторної роботи | | Літ. | Арк. | Аркушів |
| Перевір. | | Годлевський Ю | | | | | | 1 | 8 |
| Керівник | | | | | | | ФІКТ, гр. ЗІПЗ-22-1 | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | |
| Затверд. | | | | | | | | | |

Мета роботи: Основною метою цієї лабораторної роботи є набуття практичних навичок роботи з даними, їх фільтрації, візуалізації та обробки за допомогою інструментів Python. Це включає знайомство з платформою Kaggle для пошуку датасетів, використання Google Colab для роботи з Python-кодом, створення та обробку DataFrame за допомогою бібліотеки pandas, візуалізацію даних через matplotlib та plotly, а також основи побудови та навчання простої нейронної мережі на реальних даних.

Виконання роботи:

1. Знайти датасет на ресурсі <https://www.kaggle.com/datasets> та завантажити CSV на комп'ютер;
2. Ознайомитись з GoogleColab <https://colab.research.google.com/>, створити блокнот в GoogleColab та завантажити в нього CSV файл з попереднього завдання;
3. Зчитати файл CSV в dataframe форматі;

```
[4] import pandas as pd
df = pd.read_csv('/psychological_state_dataset.csv')
df
# df['model']
```

| | ID | Time | HRV (ms) | GSR (μS) | EEG Power Bands | Blood Pressure (mmHg) | Oxygen Saturation (%) | Heart Rate (BPM) | Ambient Noise (dB) | Cognitive Load | Mood State |
|-----|-----|---------------------|-----------|----------|---|-----------------------|-----------------------|------------------|--------------------|----------------|------------|
| 0 | 1 | 2024-01-01 00:00:00 | 33.039739 | 1.031806 | [0.7583653347946298, 1.423247998317594, 0.6157... | 114/79 | 98.433312 | 98 | 56.863054 | Low | Anxious |
| 1 | 2 | 2024-01-01 00:00:01 | 49.914651 | 1.340983 | [0.5520419333516282, 1.858065835142619, 0.3766... | 113/86 | 98.944505 | 70 | 45.343430 | Low | Neutral |
| 2 | 3 | 2024-01-01 00:00:02 | 67.894401 | 1.006014 | [1.0261365005886114, 1.3504934190994182, 2.308... | 124/74 | 95.990753 | 91 | 50.029264 | High | Sad |
| 3 | 4 | 2024-01-01 00:00:03 | 34.705373 | 0.849270 | [1.6075723109471591, 1.6619672129612242, 0.344... | 120/73 | 98.173643 | 95 | 60.802104 | Low | Neutral |
| 4 | 5 | 2024-01-01 00:00:04 | 52.896549 | 0.879084 | [1.055003922514022, 0.7643319894343756, 1.0745... | 111/80 | 96.225051 | 65 | 40.696384 | High | Anxious |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 995 | 996 | 2024-01-01 00:16:35 | 73.056208 | 0.961572 | [1.41709835038492, 0.5581367225529581, 2.05776... | 120/72 | 96.380705 | 66 | 39.395938 | High | Neutral |
| 996 | 997 | 2024-01-01 00:16:36 | 60.489220 | 1.167583 | [0.4366569966688739, 0.6024761956899303, 1.601... | 110/86 | 99.885334 | 75 | 31.074585 | Moderate | Happy |
| 997 | 998 | 2024-01-01 00:16:37 | 60.795800 | 0.996753 | [2.4466973658165383, 0.4037428407944566, 0.437... | 127/83 | 99.851796 | 82 | 53.373199 | Moderate | Happy |

4. Відфільтрувати dataframe по значенню певного параметру. (==);

df[df['Mood State']=='Happy']

| | ID | Time | HRV (ms) | GSR (µS) | EEG Power Bands | Blood Pressure (mmHg) | Oxygen Saturation (%) | Heart Rate (BPM) | Ambient Noise (dB) | Cognitive Load | Mood State | Ps |
|-----|-----|---------------------|-----------|----------|---|-----------------------|-----------------------|------------------|--------------------|----------------|------------|-----|
| 6 | 7 | 2024-01-01 00:00:06 | 57.862620 | 1.031550 | [1.8082576401092578, 2.4006225659581943, 1.005... | 118/70 | 97.006389 | 77 | 46.605604 | Moderate | Happy | |
| 9 | 10 | 2024-01-01 00:00:09 | 26.505071 | 0.519609 | [1.2100399484915991, 2.485462209197526, 1.5921... | 113/74 | 96.226651 | 70 | 44.793647 | Low | Happy | |
| 12 | 13 | 2024-01-01 00:00:12 | 51.705055 | 1.278236 | [2.182877503498723, 0.620459756251462, 1.90871... | 121/87 | 96.766111 | 68 | 54.868237 | High | Happy | |
| 13 | 14 | 2024-01-01 00:00:13 | 51.494434 | 1.204190 | [0.3929451565022465, 0.8293684830007713, 1.391... | 121/75 | 97.017640 | 68 | 59.975109 | Moderate | Happy | |
| 17 | 18 | 2024-01-01 00:00:17 | 39.766027 | 0.783276 | [2.1233530773437486, 0.9715075796809702, 2.077... | 116/79 | 96.502802 | 77 | 55.045979 | High | Happy | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 987 | 988 | 2024-01-01 00:16:27 | 43.902696 | 1.460086 | [1.8409105388831364, 0.3869203262480586, 1.450... | 123/80 | 95.112376 | 70 | 35.536221 | Moderate | Happy | |
| 993 | 994 | 2024-01-01 00:16:33 | 61.351820 | 1.436647 | [0.2910113531779288, 1.5428837194762666, 1.268... | 124/70 | 96.455548 | 84 | 43.547767 | Moderate | Happy | |
| 996 | 997 | 2024-01-01 00:16:36 | 60.489220 | 1.167583 | [0.436656996688739, 0.6024761956899303, 1.601... | 110/86 | 99.885334 | 75 | 31.074585 | Moderate | Happy | |
| 997 | 998 | 2024-01-01 00:16:37 | 60.795800 | 0.996753 | [2.4466973658165383, 0.4037428407944566, 0.137... | 127/83 | 99.851796 | 82 | 53.373199 | Moderate | Happy | |

5. Відфільтрувати dataframe по значенню усі крім значення певного параметру. (!=);

[6] df[df['Mood State']!='Happy']

| | ID | Time | HRV (ms) | GSR (µS) | EEG Power Bands | Blood Pressure (mmHg) | Oxygen Saturation (%) | Heart Rate (BPM) | Ambient Noise (dB) | Cognitive Load | Mood State | Ps |
|-----|-----|---------------------|-----------|----------|---|-----------------------|-----------------------|------------------|--------------------|----------------|------------|-----|
| 0 | 1 | 2024-01-01 00:00:00 | 33.039739 | 1.031806 | [0.7583653347946298, 1.423247998317594, 0.6157... | 114/79 | 98.433312 | 98 | 56.863054 | Low | Anxious | |
| 1 | 2 | 2024-01-01 00:00:01 | 49.914651 | 1.340983 | [0.5520419333516282, 1.858065835142619, 0.3766... | 113/86 | 98.944505 | 70 | 45.343430 | Low | Neutral | |
| 2 | 3 | 2024-01-01 00:00:02 | 67.894401 | 1.006014 | [1.0261365005886114, 1.3504934190994182, 2.308... | 124/74 | 95.990753 | 91 | 50.029264 | High | Sad | |
| 3 | 4 | 2024-01-01 00:00:03 | 34.705373 | 0.849270 | [1.6075723109471591, 1.6619672129812242, 0.344... | 120/73 | 98.173643 | 95 | 60.802104 | Low | Neutral | |
| 4 | 5 | 2024-01-01 00:00:04 | 52.896549 | 0.879084 | [1.055003922514022, 0.7643319894343756, 1.0745... | 111/80 | 96.225051 | 65 | 40.696384 | High | Anxious | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 991 | 992 | 2024-01-01 00:16:31 | 37.068970 | 1.277372 | [0.950583933585837, 0.9258711904479833, 1.9684... | 120/77 | 97.738091 | 75 | 45.770964 | Moderate | Anxious | |
| 992 | 993 | 2024-01-01 00:16:32 | 68.237961 | 0.832103 | [0.826807205067358, 1.606687314288597, 1.27627... | 119/78 | 95.543488 | 88 | 66.700819 | High | Anxious | |
| 994 | 995 | 2024-01-01 00:16:34 | 53.811689 | 1.365973 | [2.1425305651284168, 2.0752513287487115, 1.067... | 115/78 | 99.091615 | 72 | 33.172243 | High | Sad | |
| | | 2024- | | | [1.41709835038492, | | | | | | | |

6. Відфільтрувати dataframe по значенню певного параметру, яке знаходиться в масиві. (isin);

✓ 0c [7] df[df['Mood State'].isin(['Anxious','Sad'])]

🔄

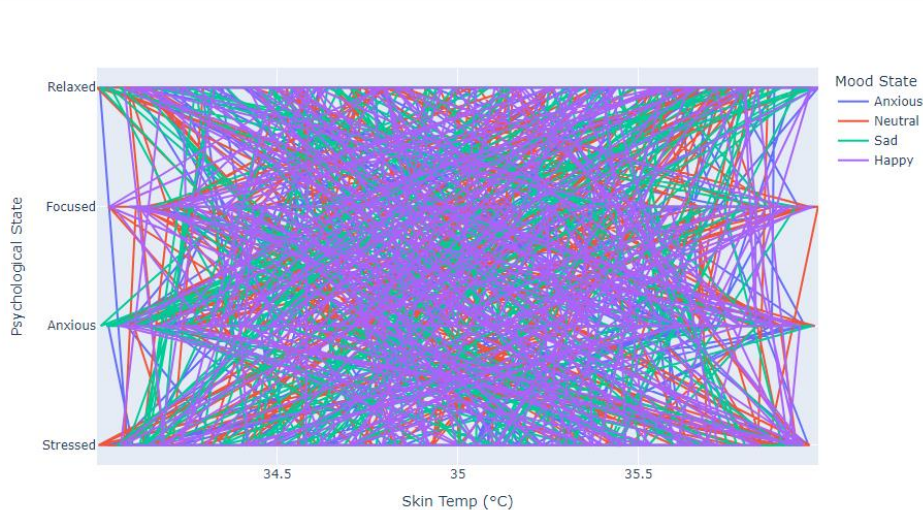
| | ID | Time | HRV (ms) | GSR (μS) | EEG Power Bands | Blood Pressure (mmHg) | Oxygen Saturation (%) | Heart Rate (BPM) | Ambient Noise (dB) | Cognitive Load | Mood State |
|-----|-----|---------------------|-----------|----------|---|-----------------------|-----------------------|------------------|--------------------|----------------|------------|
| 0 | 1 | 2024-01-01 00:00:00 | 33.039739 | 1.031806 | [0.7583653347946298, 1.423247998317594, 0.6157... | 114/79 | 98.433312 | 98 | 56.863054 | Low | Anxious |
| 2 | 3 | 2024-01-01 00:00:02 | 67.894401 | 1.006014 | [1.0261365005886114, 1.3504934190994182, 2.308... | 124/74 | 95.990753 | 91 | 50.029264 | High | Sad |
| 4 | 5 | 2024-01-01 00:00:04 | 52.896549 | 0.879084 | [1.055003922514022, 0.7643319894343756, 1.0745... | 111/80 | 96.225051 | 65 | 40.696384 | High | Anxious |
| 8 | 9 | 2024-01-01 00:00:08 | 71.586499 | 0.831950 | [1.064794037262249, 2.4687465156651243, 1.1907... | 118/78 | 96.951639 | 78 | 53.620557 | Moderate | Sad |
| 10 | 11 | 2024-01-01 00:00:10 | 68.755825 | 0.560709 | [0.3970518114906793, 0.6289050972361396, 2.110... | 125/75 | 96.238683 | 76 | 54.228546 | Moderate | Anxious |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 990 | 991 | 2024-01-01 00:16:30 | 59.207135 | 1.322017 | [2.2174902359737687, 0.6816661242678046, 2.431... | 123/76 | 99.138397 | 68 | 50.591657 | Moderate | Sad |
| 991 | 992 | 2024-01-01 00:16:31 | 37.068970 | 1.277372 | [0.950583933585837, 0.9258711904479833, 1.9684... | 120/77 | 97.738091 | 75 | 45.770964 | Moderate | Anxious |
| 992 | 993 | 2024-01-01 00:16:32 | 68.237961 | 0.832103 | [0.826807205067358, 1.606687314288597, 1.27627... | 119/78 | 95.543488 | 88 | 66.700819 | High | Anxious |

7. Відфільтрувати dataframe по значенню `<=`, `>=`, `<= & >=`;

| df[df['Time'] <= '2024-01-01 00:00:08'] | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---------------------|-----------|----------|---|-----------------------|-----------------------|------------------|--------------------|----------------|------------|---------------------|----------------|
| | ID | Time | HRV (ms) | GSR (µS) | EEG Power Bands | Blood Pressure (mmHg) | Oxygen Saturation (%) | Heart Rate (BPM) | Ambient Noise (dB) | Cognitive Load | Mood State | Psychological State | Overall Health |
| 0 | 1 | 2024-01-01 00:00:00 | 33.039739 | 1.031806 | [0.7583653347946298, 1.423247998317594, 0.6157... | 114/79 | 98.433312 | 98 | 56.863054 | Low | Anxious | Stressed | Low |
| 1 | 2 | 2024-01-01 00:00:01 | 49.914651 | 1.340983 | [0.5520419333516282, 1.858065835142619, 0.3766... | 113/86 | 98.944505 | 70 | 45.343430 | Low | Neutral | Relaxed | Medium |
| 2 | 3 | 2024-01-01 00:00:02 | 67.894401 | 1.006014 | [1.0261365005886114, 1.3504934190994182, 2.308... | 124/74 | 95.990753 | 91 | 50.029264 | High | Sad | Stressed | Low |
| 3 | 4 | 2024-01-01 00:00:03 | 34.705373 | 0.849270 | [1.6075723109471591, 1.6619672129812242, 0.344... | 120/73 | 98.173643 | 95 | 60.802104 | Low | Neutral | Relaxed | Medium |
| 4 | 5 | 2024-01-01 00:00:04 | 52.896549 | 0.879084 | [1.055003922514022, 0.7643319894343756, 1.0745... | 111/80 | 96.225051 | 65 | 40.696384 | High | Anxious | Stressed | Low |
| 5 | 6 | 2024-01-01 00:00:05 | 39.835588 | 1.301080 | [1.9776042514080998, 2.110298943521322, 2.2395... | 125/71 | 98.776385 | 74 | 58.512561 | Low | Neutral | Relaxed | Medium |
| 6 | 7 | 2024-01-01 00:00:06 | 57.862620 | 1.031550 | [1.8082576401092578, 2.4006225659581943, 1.005... | 118/70 | 97.006389 | 77 | 46.605604 | Moderate | Happy | Relaxed | High |
| 7 | 8 | 2024-01-01 00:00:07 | 37.384658 | 1.044636 | [2.4999330944469107, 1.5340481389344187, 1.575... | 114/73 | 97.496875 | 63 | 64.054257 | Moderate | Neutral | Stressed | Low |
| 8 | 9 | 2024-01-01 01:00:00 | 71.586499 | 0.831950 | [1.064794037262249, 2.4687465156651243, 1.005... | 118/78 | 96.951639 | 78 | 53.620557 | Moderate | Sad | Stressed | Low |

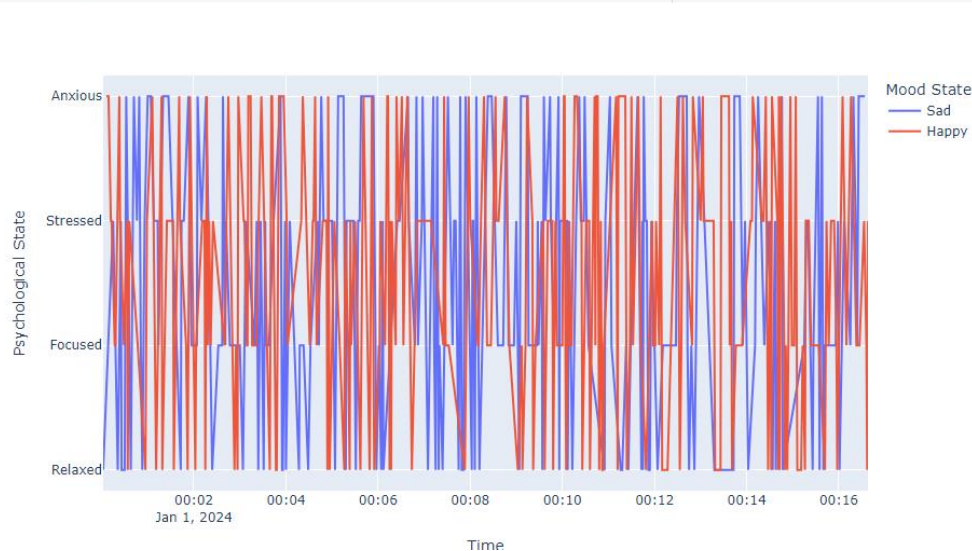
10. Відобразити числові дані у вигляді лінійного графіку з CSV файлу, який Ви знайшли у завданні 1;

```
[13] import plotly.express as px
df = pd.read_csv('/psychological_state_dataset.csv')
fig = px.line(df, x="Skin Temp (°C)", y="Psychological State", color="Mood State")
# fig = px.line(df, x="Skin Temp (°C)", y="Psychological State", color="Mood State")
fig.show()
```



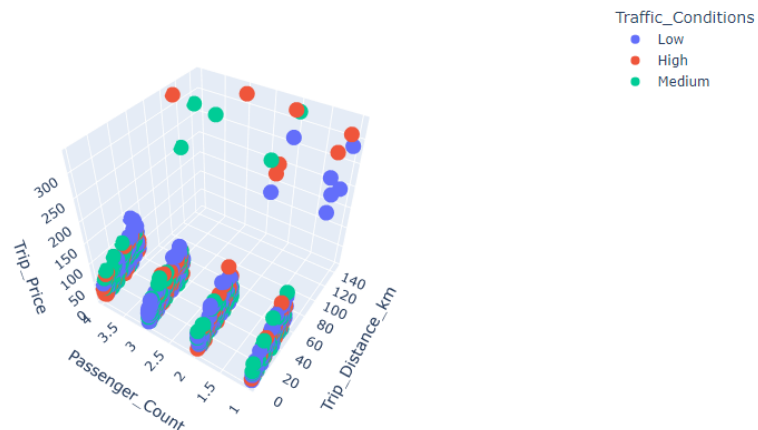
11. Відобразити числові дані у вигляді лінійного графіку з CSV файлу, який Ви знайшли у завданні 1, враховуючи фільтри реалізовані в завданнях

```
[30] partial = df[df['Mood State'].isin(['Happy', 'Sad'])]
fig = px.line(partial, x="Time", y="Psychological State", color='Mood State')
fig.show()
```



12. Знайти дані на Kaggle, або звернутися до викладача за наданням даних, і відобразити числові дані у форматі 3д зображення;

```
[31] import plotly.express as px
df = pd.read_csv('/taxi_trip_pricing.csv')
fig = px.scatter_3d(df, x='Trip_Distance_km', y='Passenger_Count', z='Trip_Price', color='Traffic_Conditions')
fig.show()
```



13. Реалізувати просту нейронну мережу та навчити на даних наданих у файлі alarms.csv;

```
In [39]: import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.model_selection import train_test_split
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras import layers, models

df = pd.read_csv('/alarms.csv')
fig = px.scatter_3d(df, x='sound', y='distance', z='alarm')
fig.show()

X = df[['sound', 'distance', 'visibility']].values
y = df['alarm'].values

X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2)

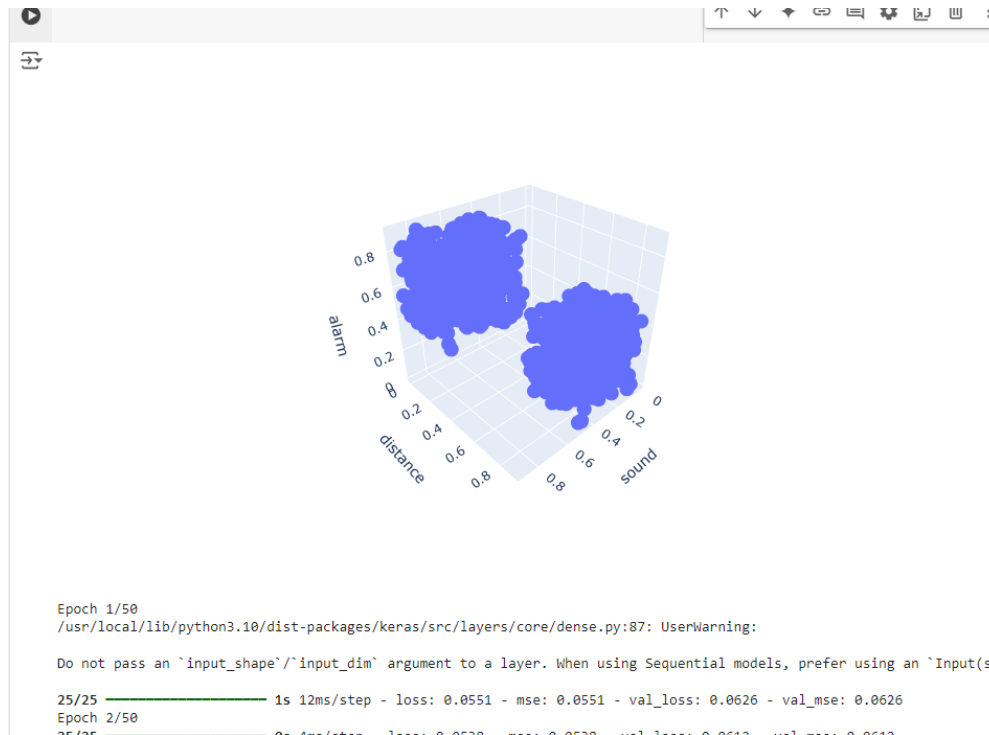
model = models.Sequential([
    layers.Dense(1, input_shape=(X_train.shape[1],), activation='sigmoid')
])
model.compile(optimizer='adam',
              loss='mean_squared_error',
              metrics=['mse'])

model.fit(X_train, y_train, epochs=50, batch_size=32, validation_data=(X_test, y_test))

loss, accuracy = model.evaluate(X_test, y_test)
print("Test Loss:", loss)
print("Test Accuracy:", accuracy)
```

Task 4.10

14. Відобразити набір даних з файлу alarms.csv у форматі 3д зображення;



15. Протестувати нейронну мережу;

```
In [40]: new_data = np.array([
        [0.7, 0.5, 0.7],
        [0.6, 0.4, 0.3],
        [0.5, 0.3, 0.1],
        [0.4, 0.2, 0.7],
        [0.3, 0.1, 0.3],
    ])
    predictions = model.predict(new_data)
    print("predictions:")
    print(predictions)

1/1 ----- 0s 54ms/step
predictions:
[[0.5257079 ]
 [0.44837162]
 [0.42074034]
 [0.5886895 ]
 [0.5120916 ]]
```

Висновок: Ця лабораторна робота дозволила не лише закріпити знання з роботи з Python, але й отримати цінний досвід у підготовці та аналізі даних, а також у створенні базових моделей машинного навчання. Отримані навички є корисними для подальшого вивчення сучасних технологій аналізу даних і штучного інтелекту.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|----------------|------|
| | | | | | ЗІПЗ.121-18-1Л | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 8 |