

# Дослідження використання нейронних мереж в обробці сенсорних даних

Хроленко Ярослав Олексійович

ДА-62

# Вступ

## **Об'єкт дослідження**

Обробка сенсорних даних

## **Предмет дослідження**

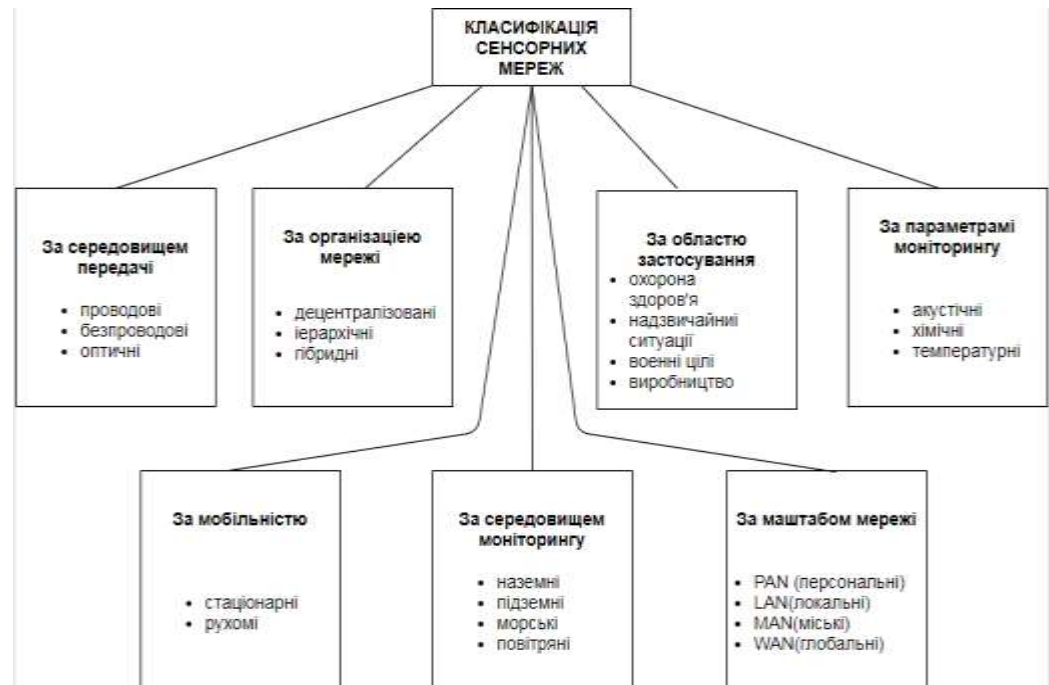
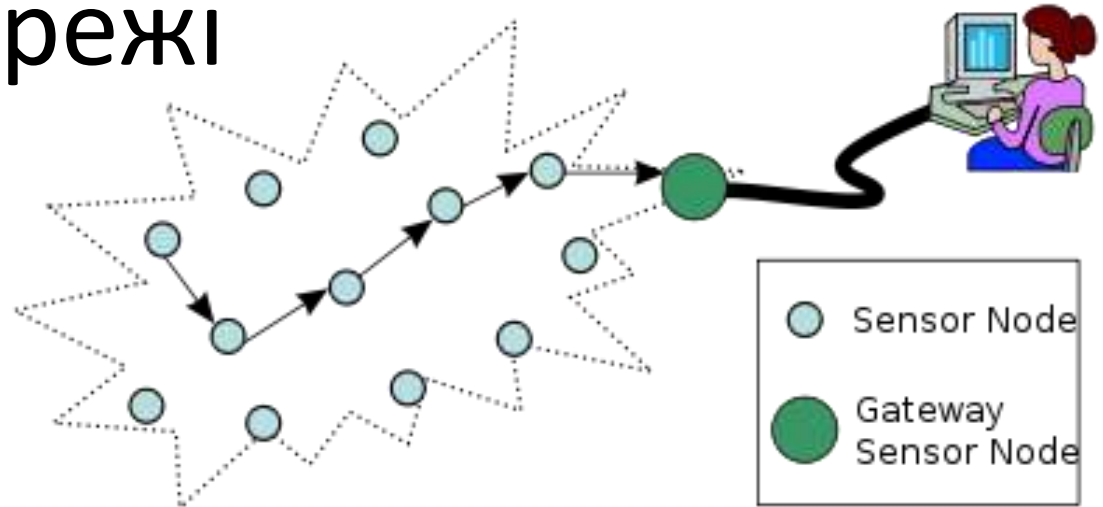
Обробка даних полісомнограм  
нейронними мережами

# Мета

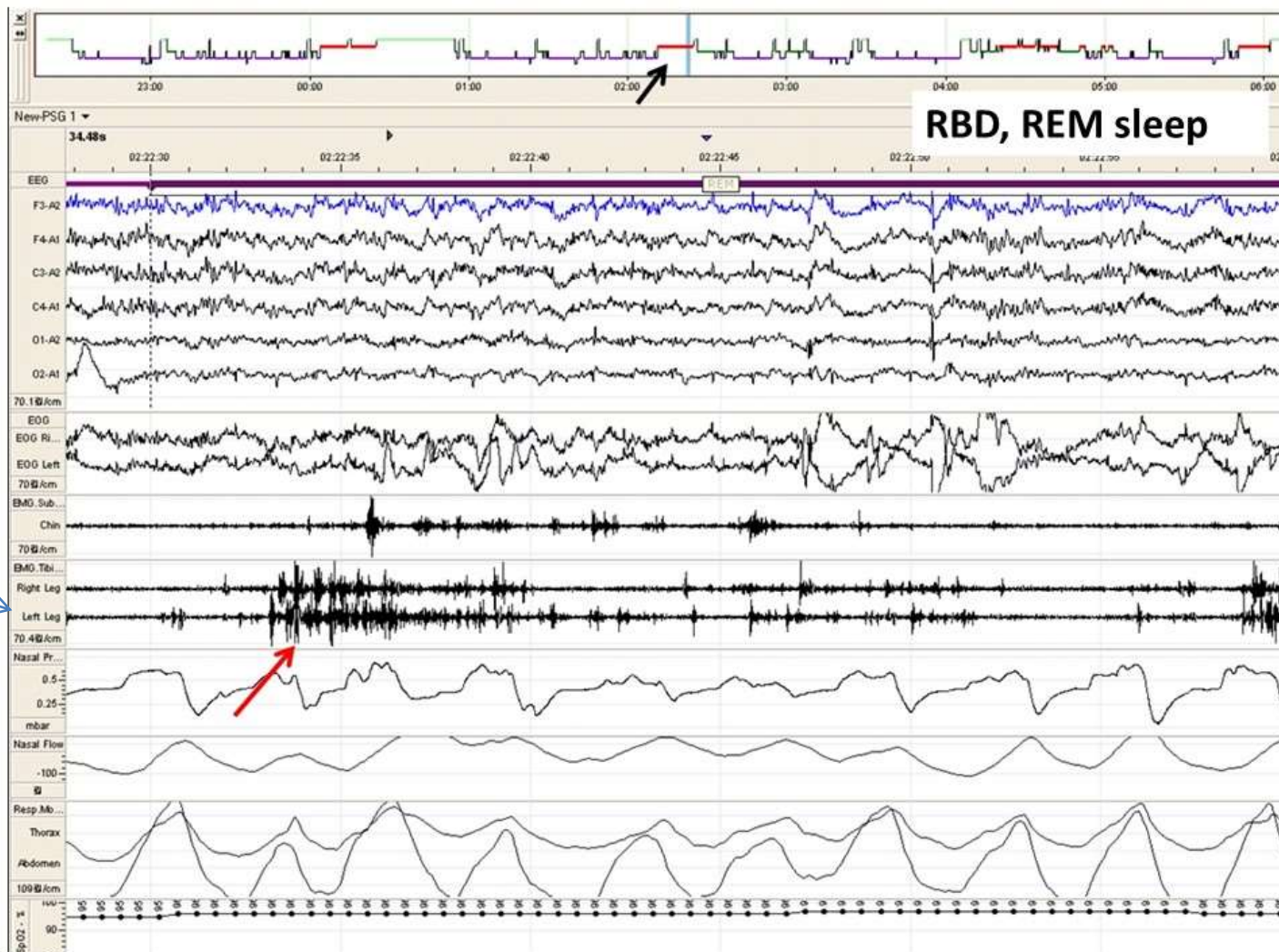
Метою роботи є дослідження використання різних видів нейронних мереж для обробки даних на прикладі полісомнограм

Завданням дослідження є порівняльний аналіз ефективності роботи нейронних мереж різних архітектур для класифікації фаз сну

# Сенсорні мережі



# Полісомнографія



EEГ

EOГ

EMГ

+EKГ

# Постановка задачі

Задача класифікації фаз сну на основі сирцевих даних полісомнограм з використанням штучних нейронних мереж

**INPUT** – множина полісомнограм з анотаціями

**OUTPUT** - фази сну

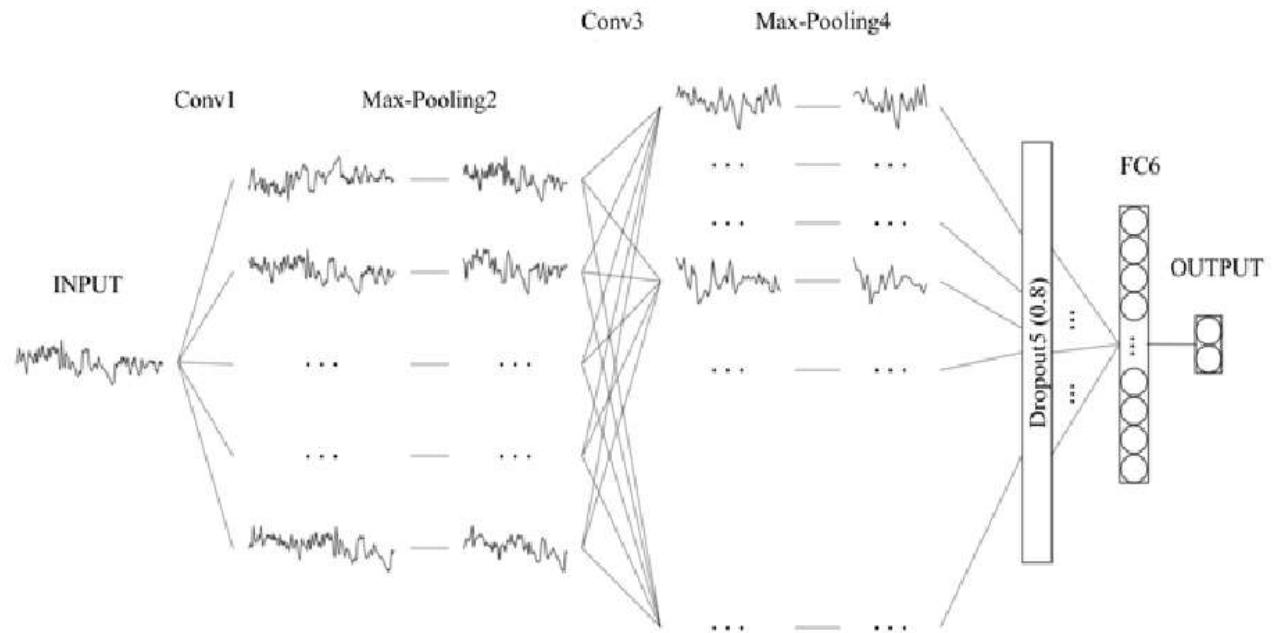
W- неспання

R- швидкий сон

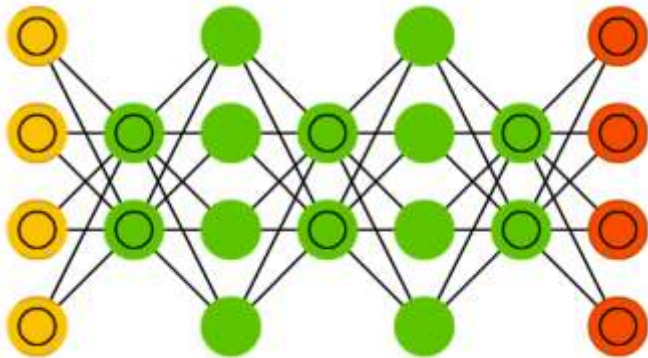
N1- дрімота

N2-легкий сон

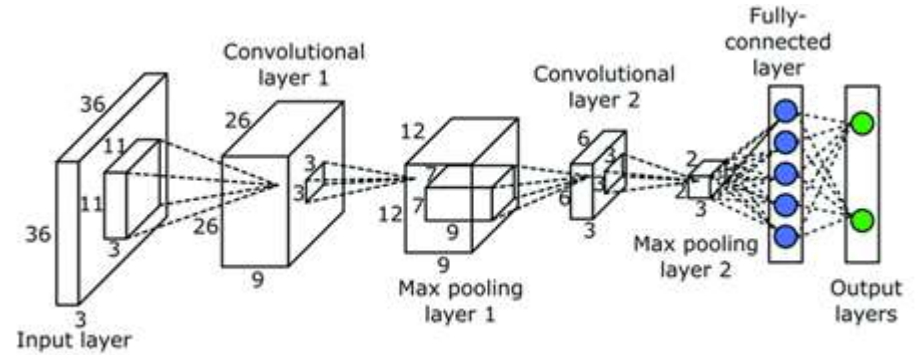
N3- глибокий сон



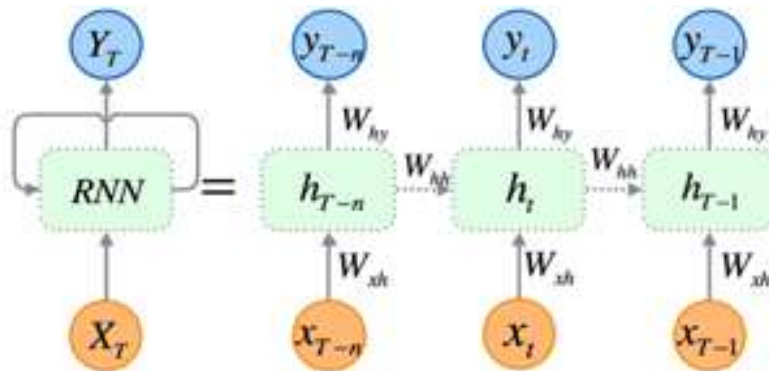
# Аналіз архітектур нейромереж



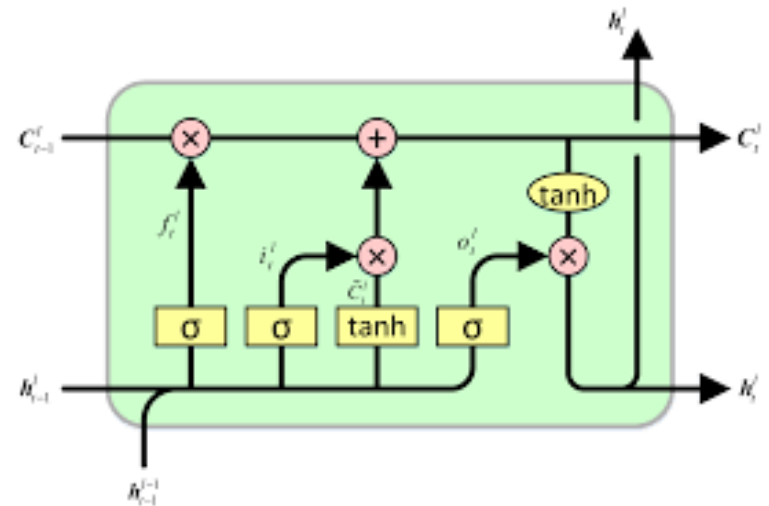
DBN



CNN



RNN

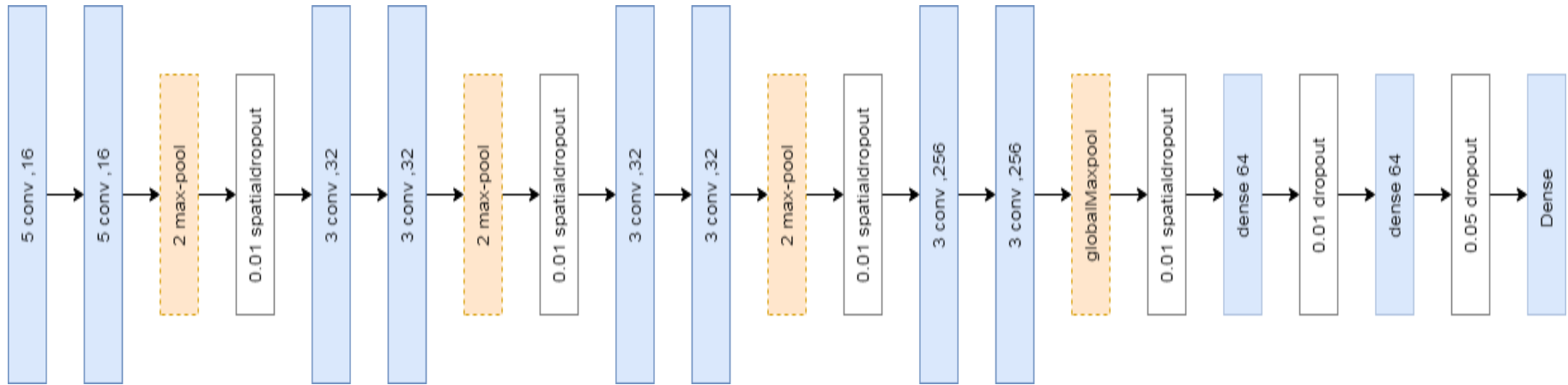


LSTM

# План експерименту

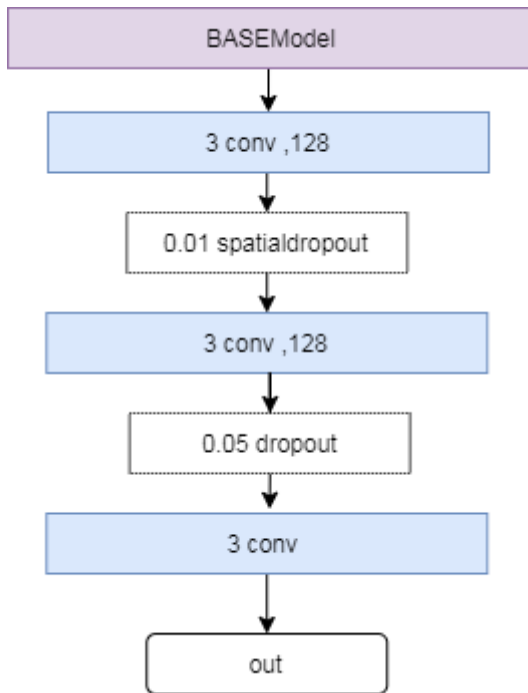
- 1 етап - CNN-CNN ,CNN-CRF, CNN-LSTM;
- 2 етап – Переможець vs DeepSleepNet.

## BaseModel

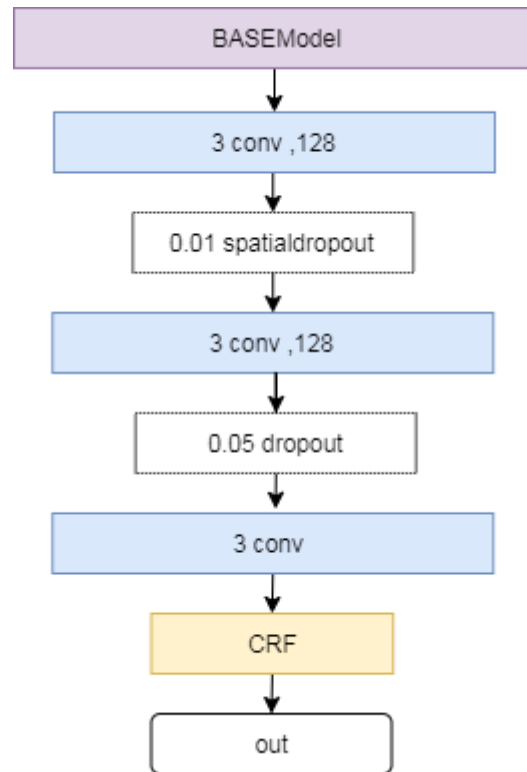




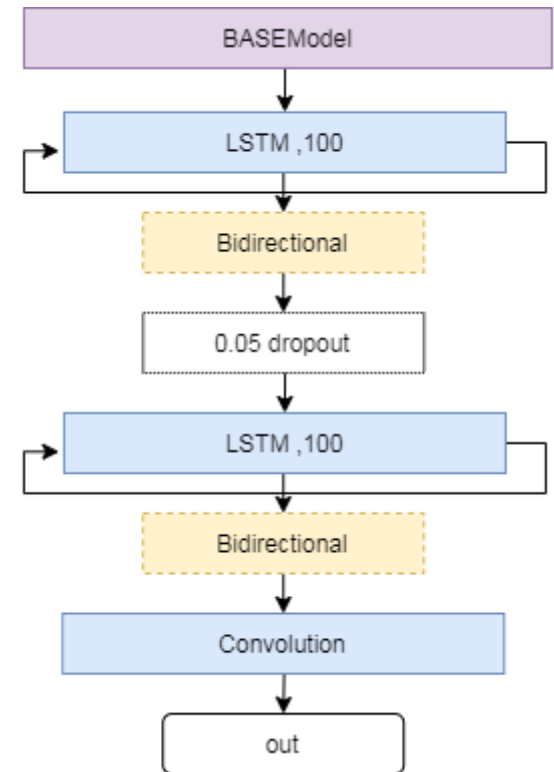
# Архітектури нейромереж 1-го етапу



CNN-CNN

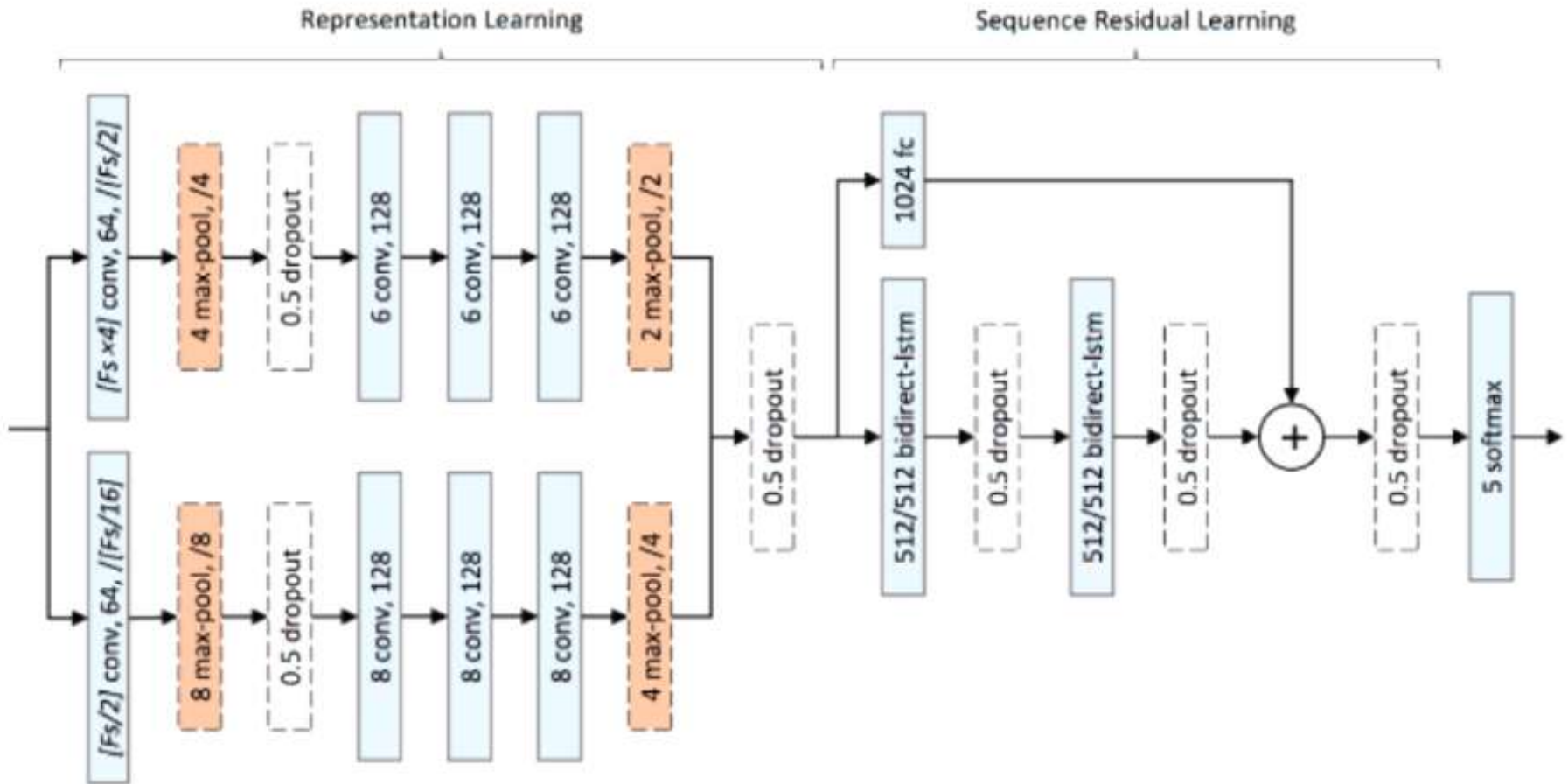


CNN-CRF

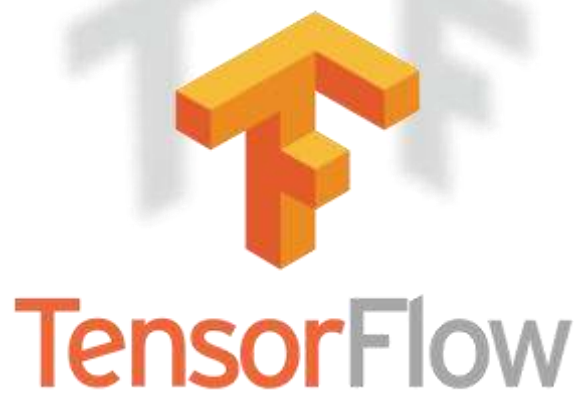


CNN-LSTM

# DeepSleepNet



# Обрані технології реалізації



Keras

CONDA®



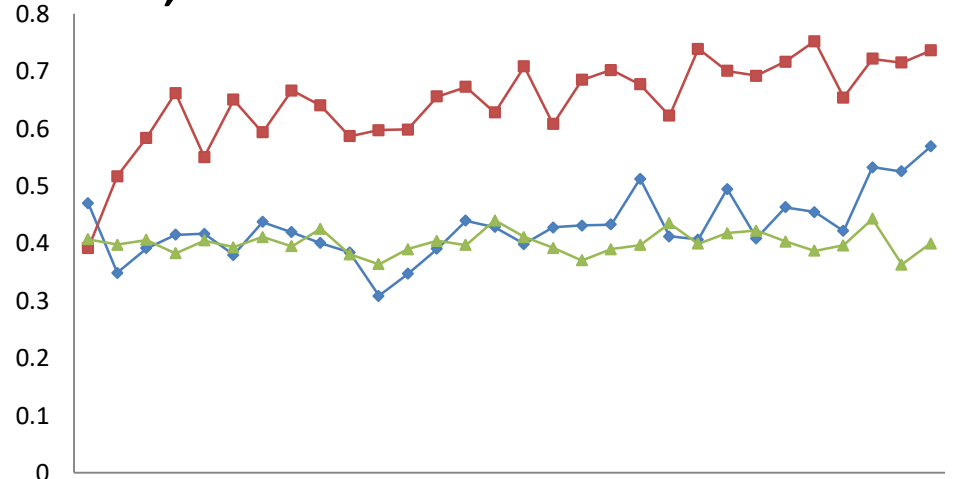
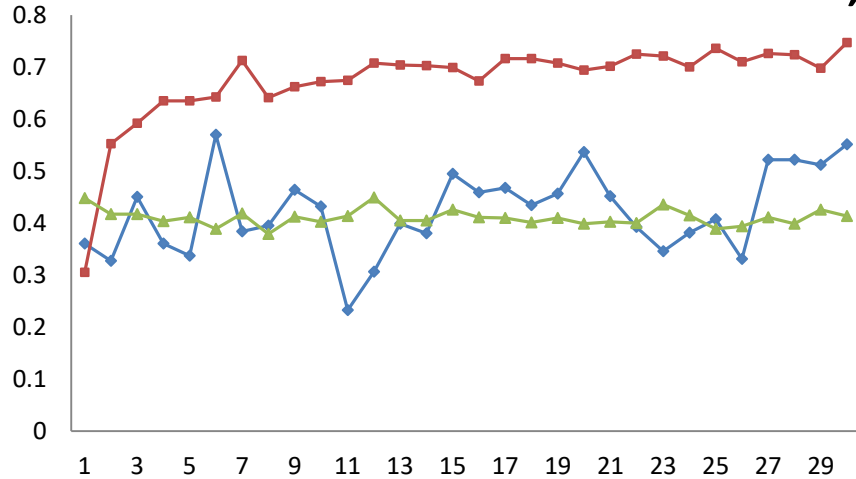
NVIDIA



*NumPy*

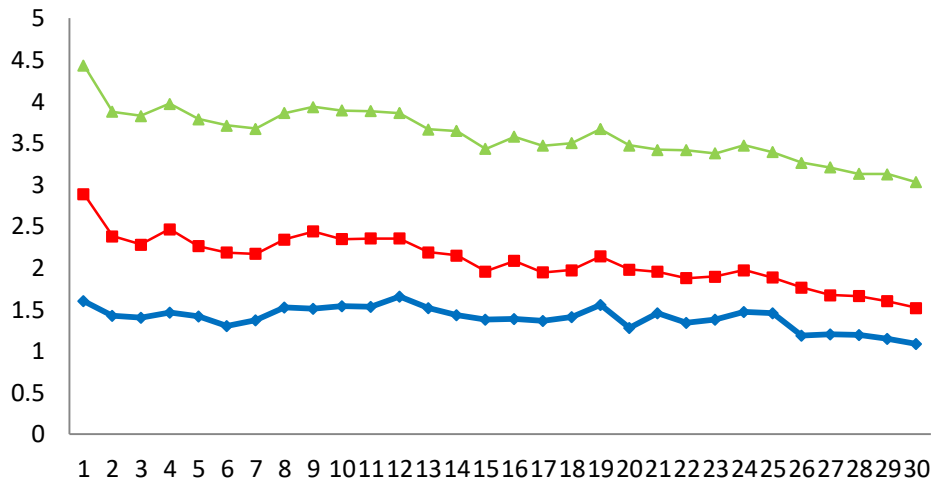
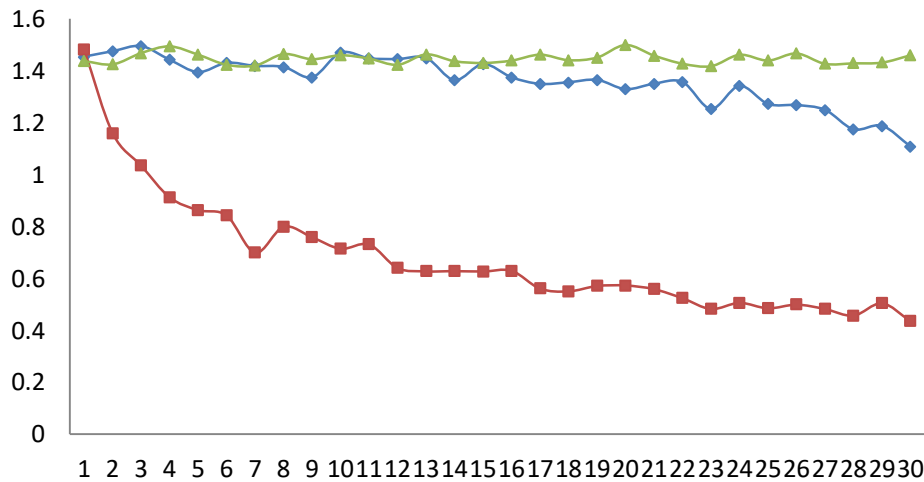
# Результати 1-го етапу

CNN-CNN, CNN-CRF, CNN-LSTM



Tacc LSTM Tacc CRF Tacc CNN

acc LSTM acc CRF acc CNN

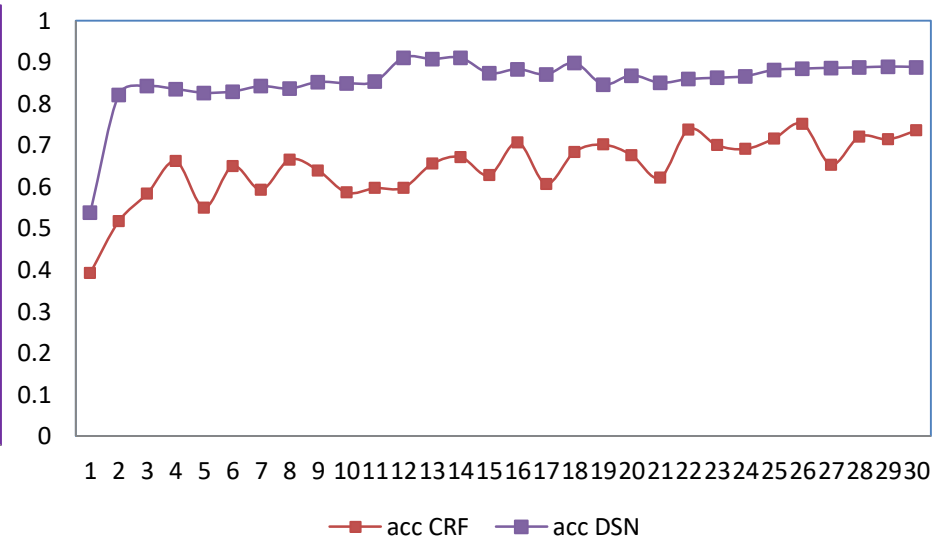
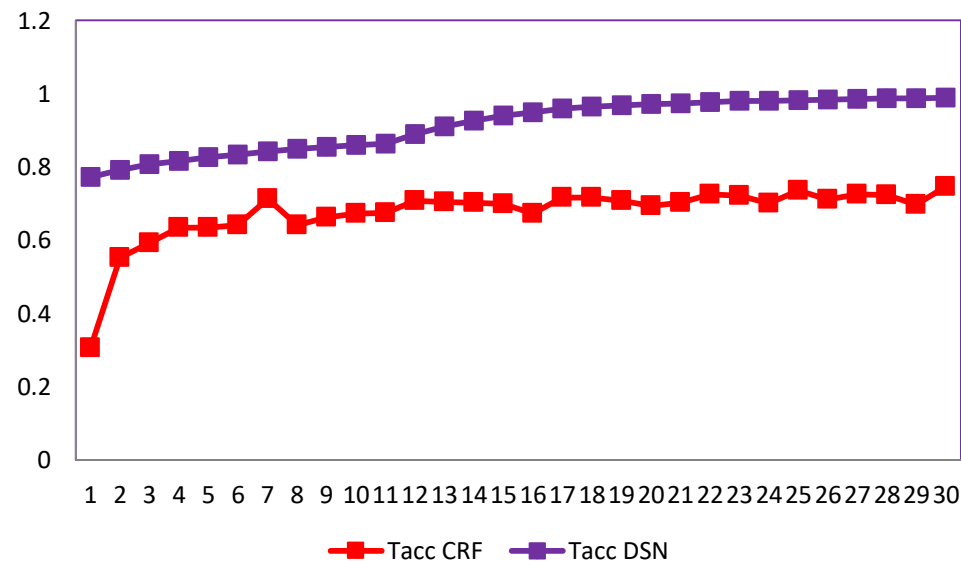


Tloss LSTM Tloss CRF Tloss CNN

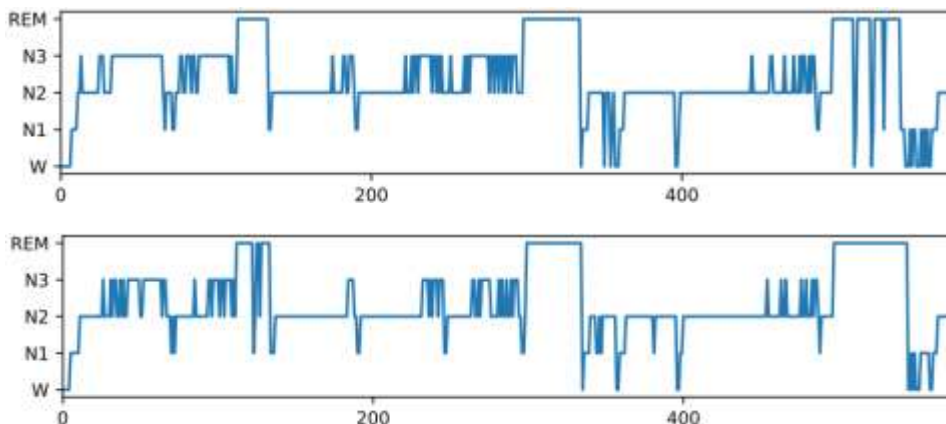
loss LSTM loss CRF loss CNN

# Результати 2-го етапу

CNN-CRF, DeepSleepNet



# Результати класифікації



```

W W W W W W W N1 N1 N1 N1 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N3 N2 N2 N3 N3 N3 N3
N3 N3 N2 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N2 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3
N2 N2 N2 N2 N1 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N3 N3 N2 N2 N2 N3 N3 N2 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N2
N3 N3 N2 N3 N3 N3 N2 N3 N2 R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R
N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2
N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2
N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N3 N2 N3 N3 N3 N3 N3
N3 N3 N3 N2 N3 N3 N1 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3
N3 N3 N3 N3 N2 N3 N2 N3 N2 N2 N2 N2 N2 N3 N2 N2 N2 N2 N3 N3 N3 N2 N2 N2 R R R R R R R R
R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R W N1 N1 N1 N1 N2
N2 N2 N2 N2 N2 N2 N1 N1 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2
N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2
N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2
N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N3 N3
N3 N3 N3 N2 N2 N2 N3 N2 N3 N2 N2 N3 N3 N3 N3 N2 N2 N2 N2 N2 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3 N3
N3 N3 N2 N2 N2 N2 N3 N3 N2 N3 N2 N3 N2 N3 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 R N2 R R R W
W N1 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R
R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R
R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R
N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 W W W W W W W W W W W W W W W W W W W W W W N1 W
W W N1 N1 N1 N1 N1 N1 N1 N2 N2 W W N1 W N1 W N1 N1 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2
N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2
N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2 N2
N2 N2 N2 R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R R W W W W W W W W W W W N1 N1 N1 N1 N1
N1 N1 N1 N1 N1 N2 N1 N2 W W N1 N1 N1
    
```

```

Sample: 1950
w: 353.0
N1: 117.0
N2: 623.0
N3: 517.0
REM: 340.0
Confusion matrix:
[[337 10 1 0 5]
 [ 11 62 16 0 28]
 [ 2 11 564 6 40]
 [ 1 0 83 433 0]
 [ 1 0 3 0 336]]
Precision: [0.95738636 0.74698795 0.84557721 0.98633257 0.82151589]
Recall: [0.95467422 0.52991453 0.90529695 0.83752418 0.98823529]
F1: [0.95602837 0.62 0.8744186 0.90585774 0.89719626]
Overall accuracy: 0.8882051282051282
Macro-F1 accuracy: 0.8507001951427012
    
```

# Напрями майбутніх досліджень

Дослідити точність класифікації на максимально можливих обчислювальних ресурсах

Реалізувати отриману модель на мобільних платформах

ios



Дякую за увагу!