**Практична робота 4**

Об'єднання датафреймів. Matlab Toolbox - Deep Learning Neural Network LSTM

Мета: Навчитись взаємодії декількох датафреймів. Побудова кодерадекодера моделі довгої короткочасної пам’яті (LSTM)

**Виконав студент групи МК51-24 Барашков В.С**

data1 = table(["Hello"; "Good morning"; "How are you"; "Thank you"; "Please"; "Yes"; "No"; "Goodbye"; "See you"; "What is your name"; ...

"My name is"; "I am learning"; "Can you help me"; "I need assistance"; "Where is the library"; "Can I ask you a question"; ...

"This is interesting"; "Nice to meet you"; "What time is it"; "I like this"; "Do you understand"; "Can you explain this"; ...

"I am lost"; "Help me"; "I am sorry"; "I apologize"; "How much is this"; "Where can I buy this"; "Can you show me"; "Please wait"; ...

"Where are you going"; "What are you doing"; "I need information"; "Can you call a taxi"; "Is it far"], ...

["Привіт"; "Доброго ранку"; "Як справи"; "Дякую"; "Будь ласка"; "Так"; "Ні"; "До побачення"; "До зустрічі"; "Як вас звати"; ...

"Мене звати"; "Я вивчаю"; "Можете мені допомогти"; "Мені потрібна допомога"; "Де бібліотека"; "Чи можу я поставити питання"; ...

"Це цікаво"; "Приємно познайомитись"; "Котра година"; "Мені це подобається"; "Ви розумієте"; "Можете це пояснити"; ...

"Я загубився"; "Допоможіть"; "Вибачте"; "Прошу вибачення"; "Скільки це коштує"; "Де можна це купити"; "Покажіть, будь ласка"; "Зачекайте"; ...

"Куди ви йдете"; "Що ви робите"; "Мені потрібна інформація"; "Ви можете викликати таксі"; "Це далеко"], ...

'VariableNames', {'Source', 'Target'});

data2 = table(["What is this"; "Where is the station"; "I am looking for"; "Can you recommend"; "It is important"; "I have a question"; ...

"Are you from here"; "I am a student"; "Can I practice with you"; "Do you know where"; "I do not understand"; "Please speak slowly"; ...

"Could you repeat that"; "What does it mean"; "Is this correct"; "I agree"; "I disagree"; "I want to learn"; "This is difficult"; ...

"Do you speak English"; "How do you say"; "Where can I find"; "Can I sit here"; "I am waiting"; "This is mine"; "That is yours"; ...

"Where are you"; "I am here"; "I am busy"; "Are you available"; "I am leaving"; "What do you think"; "This is helpful"; "Can you explain more"; ...

"Please be quiet"], ...

["Що це"; "Де станція"; "Я шукаю"; "Можете порекомендувати"; "Це важливо"; "У мене є питання"; ...

"Ви звідси"; "Я студент"; "Чи можу я попрактикуватися з вами"; "Ви знаєте де"; "Я не розумію"; "Говоріть повільніше"; ...

"Повторіть, будь ласка"; "Що це означає"; "Це правильно"; "Я згоден"; "Я не згоден"; "Я хочу навчитися"; "Це складно"; ...

"Ви говорите англійською"; "Як це сказати"; "Де я можу знайти"; "Можна тут сісти"; "Я чекаю"; "Це моє"; "Це твоє"; ...

"Де ви"; "Я тут"; "Я зайнятий"; "Ви доступні"; "Я йду"; "Що ви думаєте"; "Це корисно"; "Можете пояснити більше"; ...

"Будь ласка, тихіше"], ...

'VariableNames', {'Source', 'Target'});

data3 = table(["What are your hobbies"; "I like reading"; "I enjoy music"; "I love traveling"; "Do you play sports"; "What is your favorite food"; ...

"I like cooking"; "This is delicious"; "What do you recommend"; "Can you make this"; "I am thirsty"; "I am hungry"; "Do you have pets"; ...

"What is your favorite color"; "How old are you"; "I am tired"; "What is your job"; "Where do you work"; "This is my friend"; ...

"Can I join you"; "Do you live here"; "How do you get here"; "I am coming"; "Can you wait"; "What is your address"; ...

"Can I get your number"; "What do you do"; "This is great"; "Thank you very much"; "Have a nice day"; "Where do you study"; ...

"What is your major"; "Do you like traveling"; "Can you play an instrument"; "What is your dream"], ...

["Які ваші хобі"; "Мені подобається читати"; "Я люблю музику"; "Я люблю подорожувати"; "Ви займаєтеся спортом"; "Яка ваша улюблена їжа"; ...

"Мені подобається готувати"; "Це смачно"; "Що ви рекомендуєте"; "Можете це зробити"; "Я хочу пити"; "Я хочу їсти"; "У вас є домашні тварини"; ...

"Який ваш улюблений колір"; "Скільки вам років"; "Я втомився"; "Яка у вас робота"; "Де ви працюєте"; "Це мій друг"; ...

"Чи можу я приєднатися"; "Ви тут живете"; "Як ви дісталися сюди"; "Я йду"; "Можете зачекати"; "Яка ваша адреса"; ...

"Чи можу я отримати ваш номер"; "Чим ви займаєтесь"; "Це чудово"; "Дуже дякую"; "Гарного дня"; "Де ви навчаєтеся"; ...

"Яка ваша спеціальність"; "Вам подобається подорожувати"; "Ви граєте на музичних інструментах"; "Яка ваша мрія"], ...

'VariableNames', {'Source', 'Target'});

dataCombined = [data1; data2; data3];

disp(dataCombined);

numRows = height(dataCombined);

trainIdx = randperm(numRows, round(0.8 \* numRows));

dataTrain = dataCombined(trainIdx, :);

dataTest = dataCombined;

dataTest(trainIdx, :) = [];

disp('Навчальна вибірка:');

disp(dataTrain);

disp('Тестова вибірка:');

disp(dataTest);

allText = [dataTrain.Source; dataTrain.Target; dataTest.Source; dataTest.Target];

uniqueWords = unique(strsplit(lower(join(allText))));

wordToIndex = containers.Map(uniqueWords, 1:length(uniqueWords));

textToSequence = @(text) cellfun(@(word) wordToIndex(lower(word)), strsplit(text));

trainSequences = cellfun(textToSequence, dataTrain.Source, 'UniformOutput', false);

trainLabels = cellfun(textToSequence, dataTrain.Target, 'UniformOutput', false);

testSequences = cellfun(textToSequence, dataTest.Source, 'UniformOutput', false);

testLabels = cellfun(textToSequence, dataTest.Target, 'UniformOutput', false);

maxLength = max(cellfun(@length, [trainSequences; trainLabels; testSequences; testLabels]));

padSequence = @(seq) [seq, zeros(1, maxLength - length(seq))];

trainData = cell2mat(cellfun(padSequence, trainSequences, 'UniformOutput', false)');

trainLabels = cell2mat(cellfun(padSequence, trainLabels, 'UniformOutput', false)');

testData = cell2mat(cellfun(padSequence, testSequences, 'UniformOutput', false)');

testLabels = cell2mat(cellfun(padSequence, testLabels, 'UniformOutput', false)');

numClasses = numel(unique(trainLabels));

embeddingDimension = 100;

numHiddenUnits = 100;

layers = [ ...

sequenceInputLayer(1)

wordEmbeddingLayer(numClasses, embeddingDimension)

lstmLayer(numHiddenUnits, 'OutputMode', 'sequence')

fullyConnectedLayer(numClasses)

softmaxLayer

classificationLayer

];

options = trainingOptions('adam', ...

'MaxEpochs', 50, ...

'MiniBatchSize', 16, ...

'GradientThreshold', 1, ...

'InitialLearnRate', 0.01, ...

'Plots', 'training-progress', ...

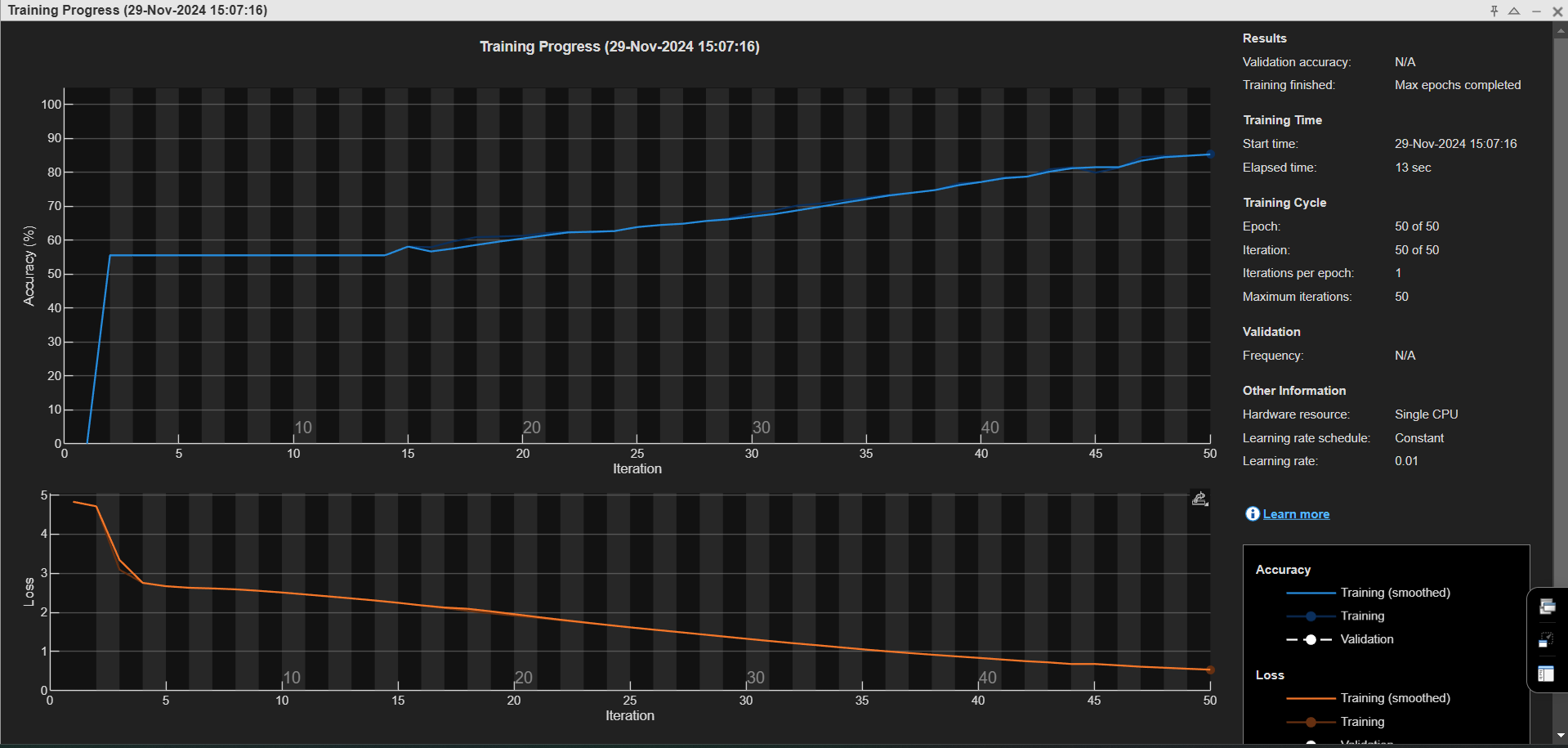
'Verbose', false);

[net, info] = trainNetwork(trainData, categorical(trainLabels), layers, options);

predictions = classify(net, testData);

accuracy = sum(predictions == categorical(testLabels)) / numel(testLabels);

disp(['Точність моделі: ', num2str(accuracy)]);



**Source** **Target**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

"Hello" "Привіт"

"Good morning" "Доброго ранку"

"How are you" "Як справи"

"Thank you" "Дякую"

"Please" "Будь ласка"

"Yes" "Так"

"No" "Ні"

"Goodbye" "До побачення"

"See you" "До зустрічі"

"What is your name" "Як вас звати"

"My name is" "Мене звати"

"I am learning" "Я вивчаю"

"Can you help me" "Можете мені допомогти"

"I need assistance" "Мені потрібна допомога"

"Where is the library" "Де бібліотека"

"Can I ask you a question" "Чи можу я поставити питання"

"This is interesting" "Це цікаво"

"Nice to meet you" "Приємно познайомитись"

"What time is it" "Котра година"

"I like this" "Мені це подобається"

"Do you understand" "Ви розумієте"

"Can you explain this" "Можете це пояснити"

"I am lost" "Я загубився"

"Help me" "Допоможіть"

"I am sorry" "Вибачте"

"I apologize" "Прошу вибачення"

"How much is this" "Скільки це коштує"

"Where can I buy this" "Де можна це купити"

"Can you show me" "Покажіть, будь ласка"

"Please wait" "Зачекайте"

"Where are you going" "Куди ви йдете"

"What are you doing" "Що ви робите"

"I need information" "Мені потрібна інформація"

"Can you call a taxi" "Ви можете викликати таксі"

"Is it far" "Це далеко"

"What is this" "Що це"

"Where is the station" "Де станція"

"I am looking for" "Я шукаю"

"Can you recommend" "Можете порекомендувати"

"It is important" "Це важливо"

"I have a question" "У мене є питання"

"Are you from here" "Ви звідси"

"I am a student" "Я студент"

"Can I practice with you" "Чи можу я попрактикуватися з вами"

"Do you know where" "Ви знаєте де"

"I do not understand" "Я не розумію"

"Please speak slowly" "Говоріть повільніше"

"Could you repeat that" "Повторіть, будь ласка"

"What does it mean" "Що це означає"

"Is this correct" "Це правильно"

"I agree" "Я згоден"

"I disagree" "Я не згоден"

"I want to learn" "Я хочу навчитися"

"This is difficult" "Це складно"

"Do you speak English" "Ви говорите англійською"

"How do you say" "Як це сказати"

"Where can I find" "Де я можу знайти"

"Can I sit here" "Можна тут сісти"

"I am waiting" "Я чекаю"

"This is mine" "Це моє"

"That is yours" "Це твоє"

"Where are you" "Де ви"

"I am here" "Я тут"

"I am busy" "Я зайнятий"

"Are you available" "Ви доступні"

"I am leaving" "Я йду"

"What do you think" "Що ви думаєте"

"This is helpful" "Це корисно"

"Can you explain more" "Можете пояснити більше"

"Please be quiet" "Будь ласка, тихіше"

"What are your hobbies" "Які ваші хобі"

"I like reading" "Мені подобається читати"

"I enjoy music" "Я люблю музику"

"I love traveling" "Я люблю подорожувати"

"Do you play sports" "Ви займаєтеся спортом"

"What is your favorite food" "Яка ваша улюблена їжа"

"I like cooking" "Мені подобається готувати"

"This is delicious" "Це смачно"

"What do you recommend" "Що ви рекомендуєте"

"Can you make this" "Можете це зробити"

"I am thirsty" "Я хочу пити"

"I am hungry" "Я хочу їсти"

"Do you have pets" "У вас є домашні тварини"

"What is your favorite color" "Який ваш улюблений колір"

"How old are you" "Скільки вам років"

"I am tired" "Я втомився"

"What is your job" "Яка у вас робота"

"Where do you work" "Де ви працюєте"

"This is my friend" "Це мій друг"

"Can I join you" "Чи можу я приєднатися"

"Do you live here" "Ви тут живете"

"How do you get here" "Як ви дісталися сюди"

"I am coming" "Я йду"

"Can you wait" "Можете зачекати"

"What is your address" "Яка ваша адреса"

"Can I get your number" "Чи можу я отримати ваш номер"

"What do you do" "Чим ви займаєтесь"

"This is great" "Це чудово"

"Thank you very much" "Дуже дякую"

"Have a nice day" "Гарного дня"

"Where do you study" "Де ви навчаєтеся"

"What is your major" "Яка ваша спеціальність"

"Do you like traveling" "Вам подобається подорожувати"

"Can you play an instrument" "Ви граєте на музичних інструментах"

"What is your dream" "Яка ваша мрія"

Навчальна вибірка:

**Source** **Target**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

"I am sorry" "Вибачте"

"My name is" "Мене звати"

"Can I sit here" "Можна тут сісти"

"How do you get here" "Як ви дісталися сюди"

"Can you explain more" "Можете пояснити більше"

"This is my friend" "Це мій друг"

"That is yours" "Це твоє"

"I am looking for" "Я шукаю"

"This is great" "Це чудово"

"Can I join you" "Чи можу я приєднатися"

"What is your major" "Яка ваша спеціальність"

"Where can I buy this" "Де можна це купити"

"Do you speak English" "Ви говорите англійською"

"What does it mean" "Що це означає"

"Can you explain this" "Можете це пояснити"

"Can you show me" "Покажіть, будь ласка"

"I am here" "Я тут"

"Do you live here" "Ви тут живете"

"I agree" "Я згоден"

"Do you understand" "Ви розумієте"

"I am learning" "Я вивчаю"

"Please" "Будь ласка"

"Can you recommend" "Можете порекомендувати"

"Where are you" "Де ви"

"Good morning" "Доброго ранку"

"This is delicious" "Це смачно"

"I enjoy music" "Я люблю музику"

"Are you available" "Ви доступні"

"This is interesting" "Це цікаво"

"I am lost" "Я загубився"

"How are you" "Як справи"

"Have a nice day" "Гарного дня"

"Can I ask you a question" "Чи можу я поставити питання"

"Where do you study" "Де ви навчаєтеся"

"I disagree" "Я не згоден"

"What do you think" "Що ви думаєте"

"Where do you work" "Де ви працюєте"

"I need information" "Мені потрібна інформація"

"Can I get your number" "Чи можу я отримати ваш номер"

"What is your favorite color" "Який ваш улюблений колір"

"I am busy" "Я зайнятий"

"This is helpful" "Це корисно"

"Can you help me" "Можете мені допомогти"

"What are you doing" "Що ви робите"

"What is your job" "Яка у вас робота"

"What time is it" "Котра година"

"Do you know where" "Ви знаєте де"

"What are your hobbies" "Які ваші хобі"

"Do you play sports" "Ви займаєтеся спортом"

"I like this" "Мені це подобається"

"What is this" "Що це"

"Goodbye" "До побачення"

"What do you recommend" "Що ви рекомендуєте"

"I am a student" "Я студент"

"I like cooking" "Мені подобається готувати"

"Are you from here" "Ви звідси"

"I have a question" "У мене є питання"

"Where is the station" "Де станція"

"I love traveling" "Я люблю подорожувати"

"No" "Ні"

"Can you make this" "Можете це зробити"

"I want to learn" "Я хочу навчитися"

"I need assistance" "Мені потрібна допомога"

"Where can I find" "Де я можу знайти"

"Please be quiet" "Будь ласка, тихіше"

"I like reading" "Мені подобається читати"

"Where are you going" "Куди ви йдете"

"Is this correct" "Це правильно"

"Please wait" "Зачекайте"

"Thank you" "Дякую"

"How much is this" "Скільки це коштує"

"What do you do" "Чим ви займаєтесь"

"What is your address" "Яка ваша адреса"

"I am hungry" "Я хочу їсти"

"I am thirsty" "Я хочу пити"

"What is your name" "Як вас звати"

"Nice to meet you" "Приємно познайомитись"

"Please speak slowly" "Говоріть повільніше"

"I am waiting" "Я чекаю"

"I apologize" "Прошу вибачення"

"What is your dream" "Яка ваша мрія"

"How do you say" "Як це сказати"

"How old are you" "Скільки вам років"

"I am leaving" "Я йду"

Тестова вибірка:

**Source** **Target**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

"Hello" "Привіт"

"Yes" "Так"

"See you" "До зустрічі"

"Where is the library" "Де бібліотека"

"Help me" "Допоможіть"

"Can you call a taxi" "Ви можете викликати таксі"

"Is it far" "Це далеко"

"It is important" "Це важливо"

"Can I practice with you" "Чи можу я попрактикуватися з вами"

"I do not understand" "Я не розумію"

"Could you repeat that" "Повторіть, будь ласка"

"This is difficult" "Це складно"

"This is mine" "Це моє"

"What is your favorite food" "Яка ваша улюблена їжа"

"Do you have pets" "У вас є домашні тварини"

"I am tired" "Я втомився"

"I am coming" "Я йду"

"Can you wait" "Можете зачекати"

"Thank you very much" "Дуже дякую"

"Do you like traveling" "Вам подобається подорожувати"

"Can you play an instrument" "Ви граєте на музичних інструментах"

Точність моделі: 0.55556