Google Перекладач

| українська ▼ | англійська ▼ |
| --- | --- |
| Презентація до курсової роботи на тему: “Машинний переклад” | Presentation for course work on the topic:: "Machine translation" |

Доповідач:
Бондаренко Сергій, КМ-71

# План презентації

1. Основна інформація
2. Історія
3. Типи МП та їхні принципи роботи
4. Схема роботи сучасного машинного перекладу
5. Висновки
6. Література
7. Результати курсового проекту

# Що таке машинний переклад?

**Машинний переклад** (МП) — технології автоматизованого перекладу текстів (письмових та усних) з однієї природної мови на іншу за допомогою комп'ютера; напрямок наукових досліджень, пов'язаний з побудовою систем автоматизованого перекладу.

Машинний переклад — одна з підгруп комп’ютерної лінгвістики, яка досліджує використання програмного забезпечення для перекладу тексту з однієї мови на іншу

# Сторінка історії машинного перекладу

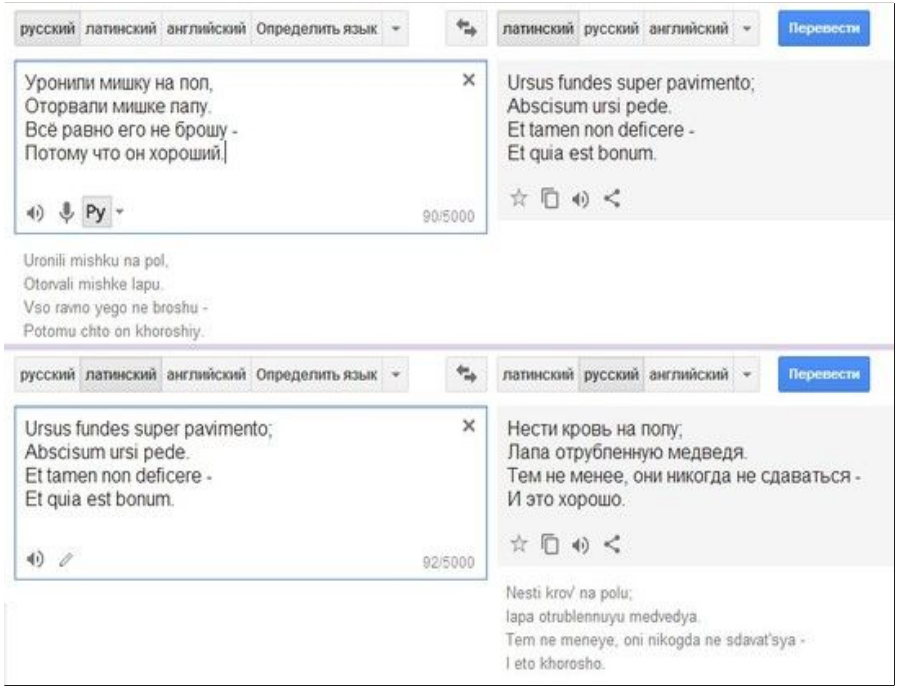
## Загальні тезиси:

- Початок історії машинного перекладу датується сімнадцятим століттям, коли філософи Лейбніц і Декарт прогнозували створення кодів, що могли б зв’язати слова між мовами.
- Вперше можливість машинного перекладу на практиці передбачив Ч. Беббідж, що у першій половині 19 століття працював над проектом цифрової аналітичної машини – механічного прототипу електронних цифрових обчислювальних машин.
- Перші патенти на створення перекладацьких машин було видано у середині 30-х років минулого століття.
- Першу пропозицію машинного перекладу за допомогою комп’ютера було у 1947 р висунуто Уорреном Вівером, дослідником з Фонду Рокфеллера у його меморандумі.
- 7 січня 1954 у Нью-Йорку в головному офісі IBM було вперше проведено публічну демонстрацію системи машинного перекладу (МП).

# Типи систем машинного перекладу

Існують три принципово різних підходи до побудови алгоритмів машинного перекладу:

- заснований на правилах (rule-based)
- статистичний, або заснований на статистиці (statistical-based)
- з використанням нейромереж



# Типи систем машинного перекладу

Останніми роками все більшої популярності набирає Гібридний МП (Hybrid machine translation [HMT]), який поєднує в собі переваги 3 видів машинного перекладу: RB, статистичного та нейронного.

Такий підхід дозволяє користуватися перевагами NMT та SMT які в процесі перекладу контролюються правилами RBMT. Єдиним недоліком цієї системи перекладу є невід‘ємна складність такої роботи, і робить його одним з найбільш амбіціозних проектів сьогодення.

# Схема роботи сучасного машинного перекладу

*“London is the capital and most populous city of England and the United Kingdom. Standing on the River Thames in the south east of the island of Great Britain, London has been a major settlement for two millennia. It was founded by the Romans, who named it Londinium.“*

# Крок 1. Розбиття на речення

1. *London is the capital and most populous city of England and the United Kingdom.*
2. *Standing on the River Thames in the south east of the island of Great Britain, London has been a major settlement for two millennia.*
3. *It was founded by the Romans, who named it Londinium.*

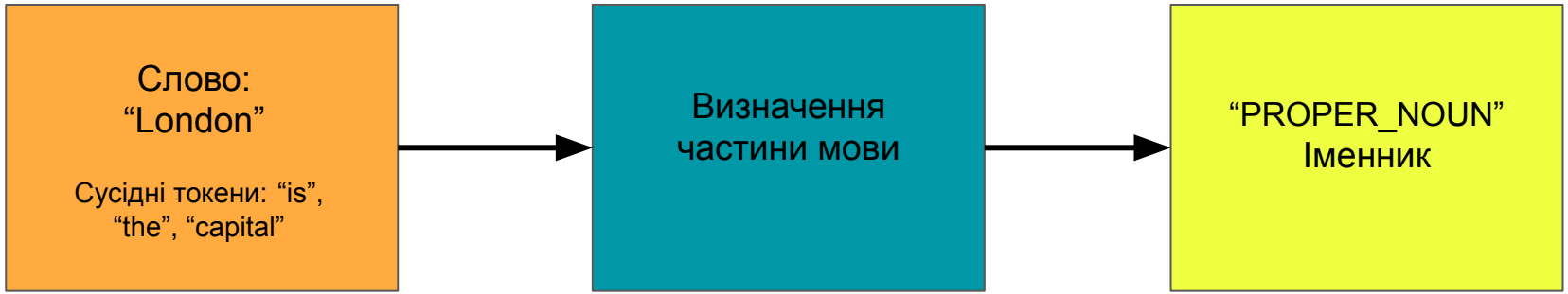
# Крок 1. Розбиття на речення

*London is the capital and most populous city of England and the United Kingdom.*

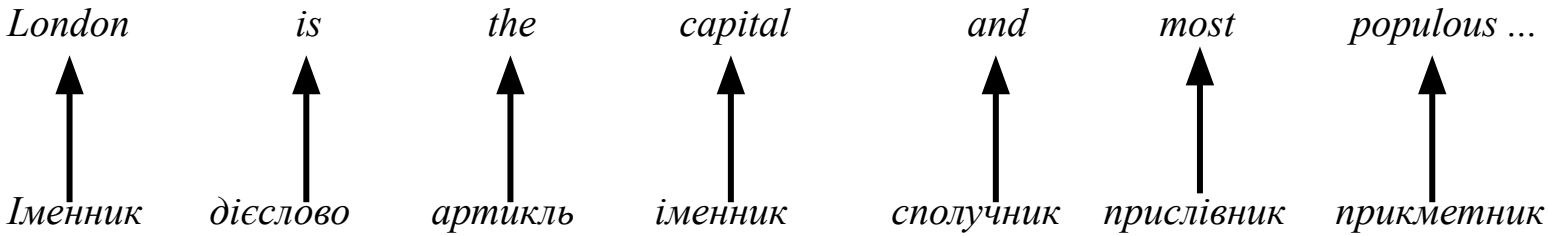
# Крок 2. Токенізація, або виділення слів

*«London», «is», «the», «capital», «and», «most», «populous», «city», «of», «England», «and», «the», «United», «Kingdom», «. »*

# Крок 3. Визначення частин мови



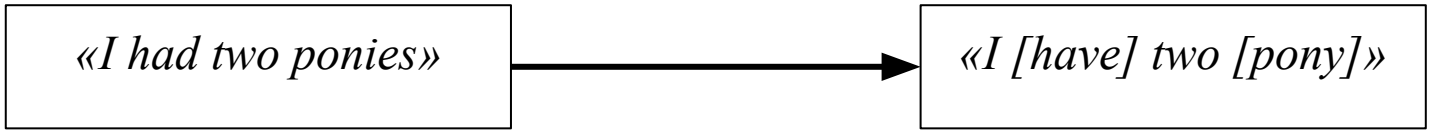
# Крок 3. Визначення частин мови



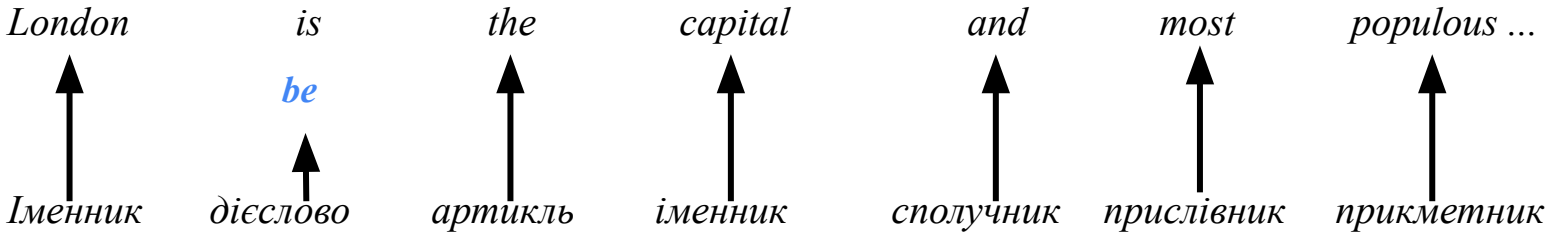
# Крок 4. Лематизація

*I had a **pony**.*
*I had two **ponies**.*

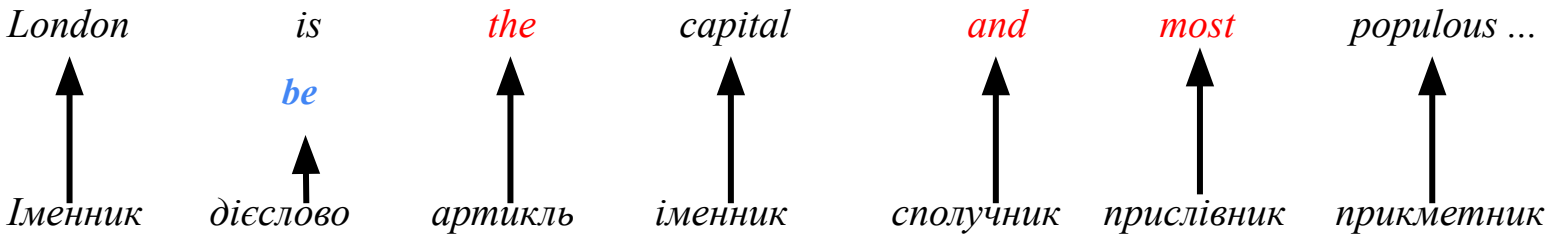
# Крок 4. Лематизація



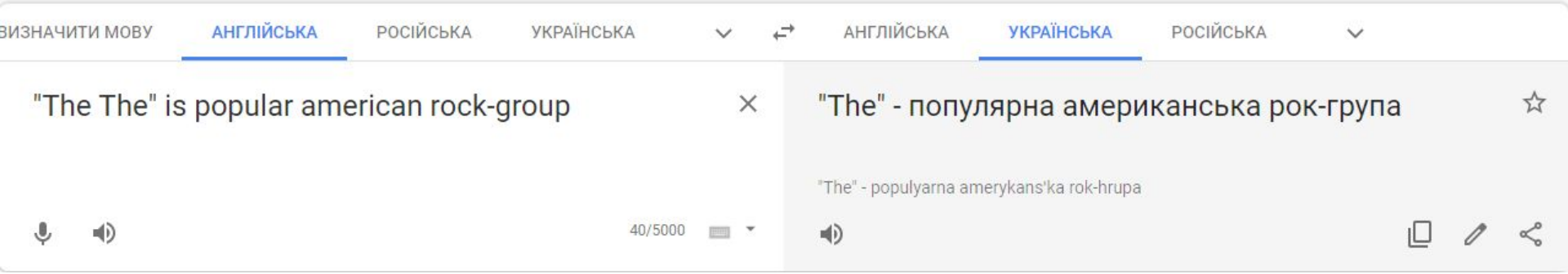
# Крок 4. Лематизація



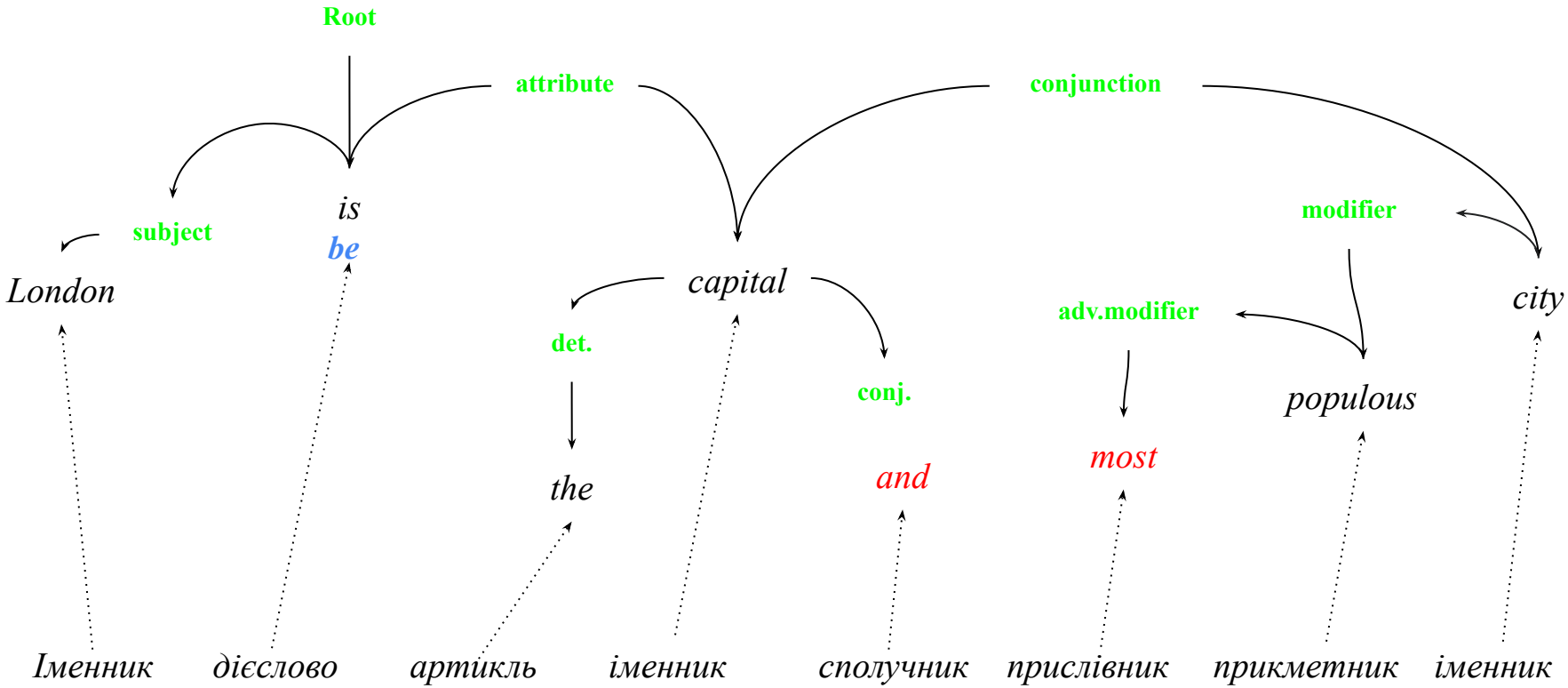
# Крок 5. Визначення стоп-слів



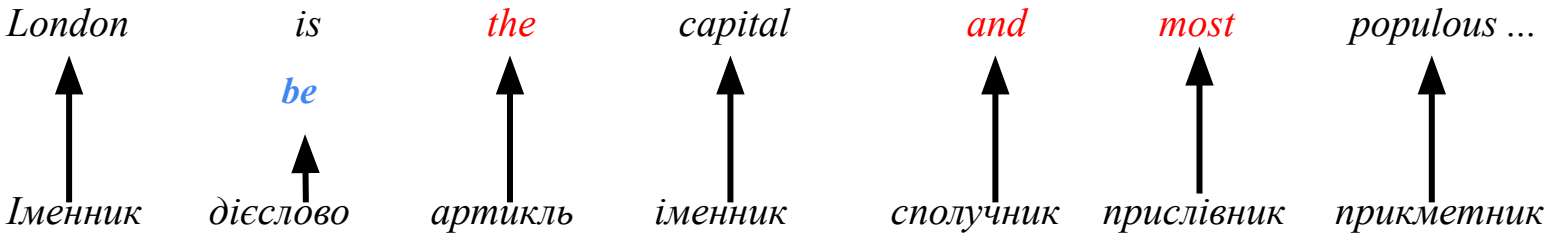
# Крок 5. Визначення стоп-слів

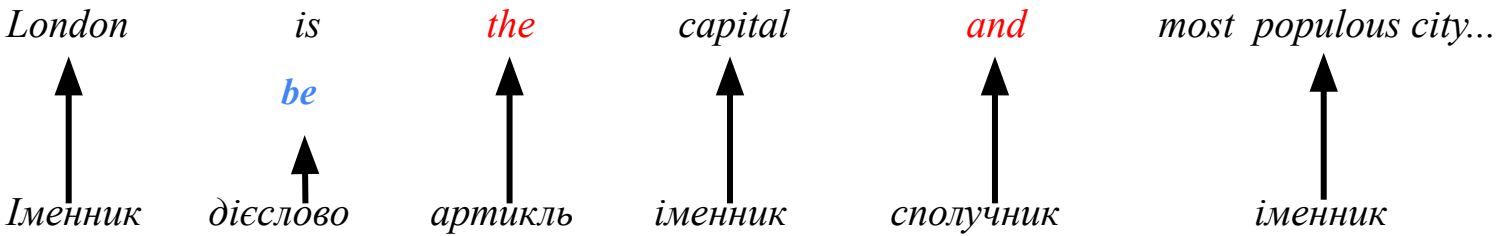


# Крок 6. Парсинг залежностей



# Крок 6б. Пошук груп іменників



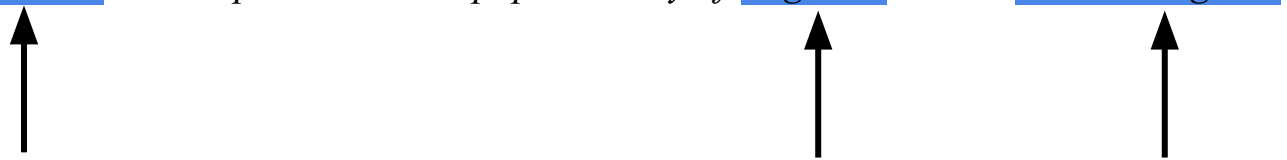



# Крок 7. Особливі випадки

*«London», «capital», «city», «England», «United Kingdom»*

# Крок 7. Особливі випадки

*London is the capital and most populous city of England and the United Kingdom.*



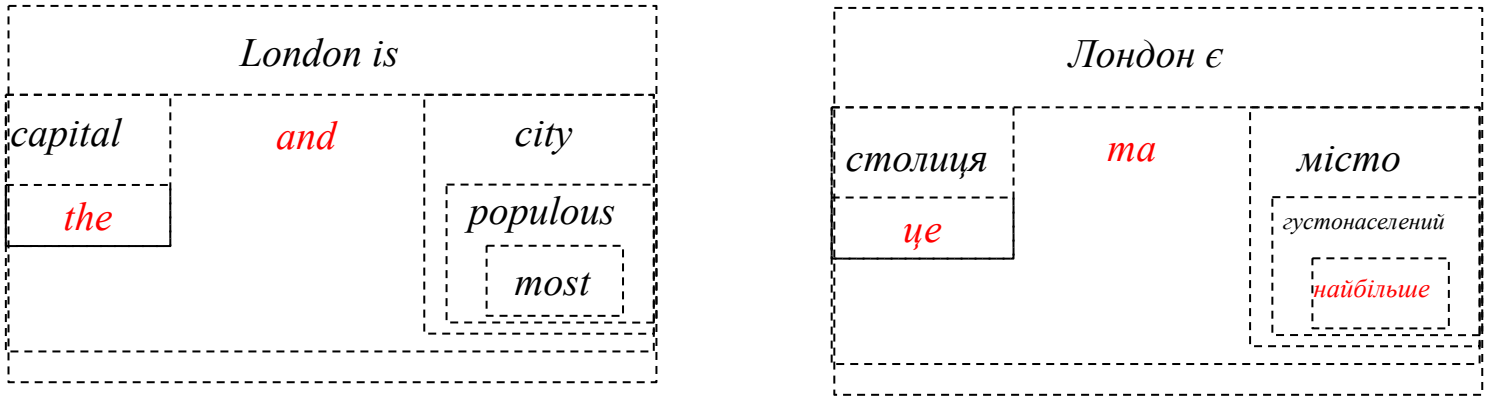
*Географічна сутність*

*Географічна сутність*

*Географічна сутність*

# Крок 8. Статистичний переклад компонентів схеми

*London is the capital and most populous city of England and the United Kingdom.*




*Лондон є столицею та найбільш густонаселеним містом Англії та Великобританії.*

# Крок 8. Статистичний переклад компонентів схеми

*“London is the capital and most populous city of England and the United Kingdom. Standing on the River Thames in the south east of the island of Great Britain, London has been a major settlement for two millennia. It was founded by the Romans, who named it Londinium.“*

*“Лондон є столицею та найбільш густонаселеним містом Англії та Великобританії. Стоячи на річці Темза на південному сході острова Великобританія, Лондон протягом двох тисячоліть був великим поселенням. Він був заснований римлянами, які назвали його Лондініум.”*

# Результати розробки проекту

*У ході розробки проекту була застосовані концепції з NLP та DeepLearning. Була нейронна мережа типу seq2seq яка складається з двох підмереж: кодера и декодера, які будуть імітувати для комп'ютера процес перекладу з однієї мови на іншу.*

Результати розробки проекту

*Для імітації процесу виправлення перекладу, було реалізовано застосунок типу spell translation checker*

# Результати розробки проекту: Схема проекту


*Для реалізації проекту була використана наступна схема*

*Наступні слайди описують кожен модуль більш детально*

# Результати розробки проекту: Отримання даних перекладача

*В цій частині за допомогою застосування GoogleAPI генерується стартовий переклад з однієї мови на іншу.*

```
from deep_translator import GoogleTranslator
to_translate = 'I want to translate this text'
translated = GoogleTranslator(source='auto', target='ru').translate(to_translate)
print(to_translate)
print(translated)
```

*Маємо наступний output:*

```
C:\Users\PlaZZma\AppData\Local\Programs\Python\Python38\python.exe "C:/Users/PlaZZma/Desktop/derjy v 4 course/MM/input_data.py"
I want to translate this text
Я хочу перевести этот текст
```

# Результати розробки проекту: Отримання даних перекладача

*В цій частині за допомогою застосування GoogleAPI генерується стартовий переклад з однієї мови на іншу.*

```
from deep_translator import GoogleTranslator
to_translate = 'I want to translate this text'
translated = GoogleTranslator(source='auto', target='ru').translate(to_translate)
print(to_translate)
print(translated)
```

*Маємо наступний output:*

```
C:\Users\PlaZZma\AppData\Local\Programs\Python\Python38\python.exe "C:/Users/PlaZZma/Desktop/derjy v 4 course/MM/input_data.py"
I want to translate this text
Я хочу перевести этот текст
```

# Результати розробки проекту Нормалізація даних

*Наступним кроком є нормалізація даних, згідно принципів зазначених вище (Токенізація, лематизація, визначення стоп слів, усунення сторонніх назв, що заважають перекладу*

*Ось декілька прикладів валідованого перекдаду*

```
[she advised him to give up drinking] => [sie riet ihm mit dem trinken aufzuhoren]
[she advised him to go to the police] => [sie riet ihm zur polizei zu gehen]
[she advised him to go to the police] => [sie riet ihm sich an die polizei zu wenden]
[she always reminds me of her mother] => [sie erinnert mich immer an ihre mutter]
[she belongs to the democratic party] => [sie gehort der demokratischen partei an]
[she blamed him for all her problems] => [sie gab ihm die schuld fur all ihre probleme]
[she came down to breakfast at eight] => [sie kam um acht zum fruhstucken herunter]
```

# Результати розробки проекту Визначення та класифікація

*Після пройденої валідації, дані оригіналу і перекладу повинні пройти процедури семантичного аналізу. Це потрібно для того, щоб визначити, до якого стилю належить поданий текст, та які основні морфологічні зв'язки пов'язують слова та речення у ньому. Це робота для NLP*

*Ось приклад, для, згадуваного вище, тексту про Лондон для оригіналу*

```
- the capital and most populous city of England and the United Kingdom.
- a major settlement for two millennia.
```

*І для перекладу*

```
- столиця та найбільш густонаселене місто Англії та Великобританії.
- велике поселення протягом двох тисячоліть.Traceback (most recent call last):
```

# Результати розробки проекту Нормалізація даних

*Результати, отримані на попередньому етапі експортуються в наступний модуль, створення персоніфікованого (заснованого на класифікації) перекладу.*

*У ході розробки системи персоніфікованого була застосована нейронна мережа типу* ***Seq2Seq*** *яка складається з двох підмереж LSTM: кодера и декодера, які будуть імітувати для комп'ютера процес перекладу з однієї мови на іншу. Таким чином ми отримуємо recurrent neural networks, яка персоніфіковано навчена на відповідних data-cetax. (Зокрема, були використані паралельно перекладані датасети з визначень на сайті Wikipedia.org та пари розмовних речень на двох мовах*

```
[she advised him to give up drinking] => [sie riet ihm mit dem trinken aufzuhoren]
[she advised him to go to the police] => [sie riet ihm zur polizei zu gehen]
[she advised him to go to the police] => [sie riet ihm sich an die polizei zu wenden]
[she always reminds me of her mother] => [sie erinnert mich immer an ihre mutter]
[she belongs to the democratic party] => [sie gehort der demokratischen partei an]
[she blamed him for all her problems] => [sie gab ihm die schuld fur all ihre probleme]
[she came down to breakfast at eight] => [sie kam um acht zum fruhstucken herunter]
```

# Результати розробки проекту Персоніфікований переклад

*Результати, отримані на попередньому етапі експортуються в наступний модуль, створення персоніфікованого (заснованого на класифікації) перекладу.*

*У ході розробки системи персоніфікованого була застосована нейронна мережа типу* ***Seq2Seq*** *яка складається з двох підмереж LSTM: кодера и декодера, які будуть імітувати для комп'ютера процес перекладу з однієї мови на іншу. Таким чином ми отримуємо recurrent neural networks, яка персоніфіковано навчена на відповідних data-cетах. (Зокрема, були використані паралельно перекладані датасети з визначень на сайті Wikipedia.org та пари розмовних речень на двох мовах Приклад з датасету Вікіпедії для навчання нейронної мережі*

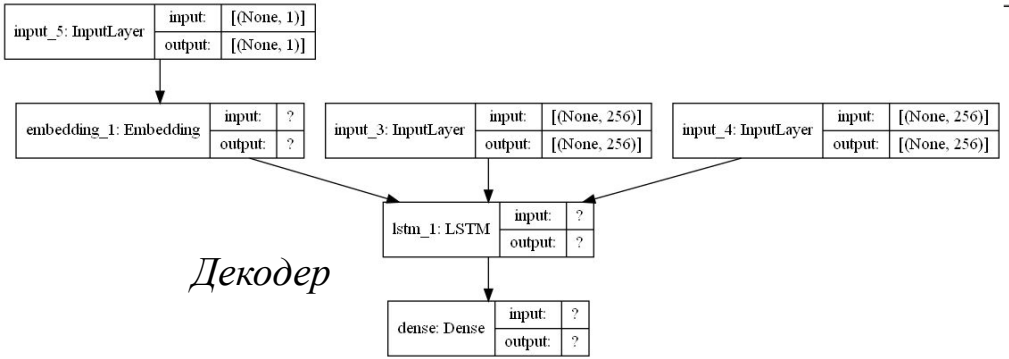
Результати розробки проекту

```
<tuv xml:lang="en"><seg>Stressing that, as stated in the Programme of Action of the International Conference on Population and Development,Report of the International Conference on Population and Development, Cairo, 5-13 September 1994 (United Nations publication, Sales No. E.95.XIII.18), chap. I, resolution 1, annex. family reunification of documented migrants is an important factor in international migration and that remittances by documented migrants to their countries of origin often constitute a very important source of foreign exchange and are instrumental in improving the well-being of relatives left behind,</seg></tuv>
<tuv xml:lang="ru"><seg>подчеркивая, что, согласно Программе действий Международной конференции по народонаселению и развитиюДоклад Международной конференции по народонаселению и развитию, Каир, 5-13 сентября 1994 года (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.95.XIII.18), глава I, резолюция 1, приложение., воссоединение семей зарегистрированных мигрантов является важным фактором международной миграции, а денежные переводы зарегистрированных мигрантов в их страны происхождения зачастую составляют очень важный источник валютных поступлений и способствуют повышению благосостояния оставшихся в странах происхождения родственников,</seg></tuv>
```

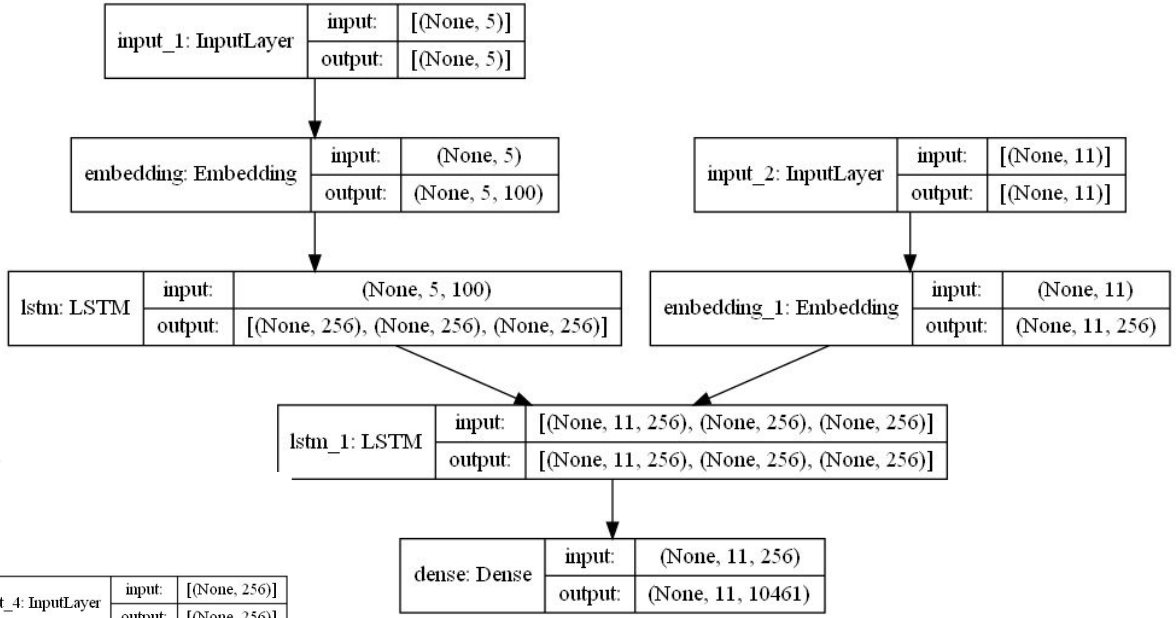
# Результати розробки проекту Персоніфікований переклад

*Основні параметри моделі нейронної мережі*

```
BATCH_SIZE = 64
EPOCHS = 20
LSTM_NODES =256
```




*Декодер*




*Кодер*

# Результати розробки проекту Персоніфікований перклад

*Процес навчання нейронної мережі*

```
Epoch 1/20
282/282 [==============================] - 380s 1s/step - loss: 2.5152 - accuracy: 0.7223 - val_loss: 1.7507 - val_accuracy: 0.7698
Epoch 2/20
282/282 [==============================] - 149s 531ms/step - loss: 1.4493 - accuracy: 0.8049 - val_loss: 1.5908 - val_accuracy: 0.7970
Epoch 3/20
282/282 [==============================] - 139s 493ms/step - loss: 1.2609 - accuracy: 0.8269 - val_loss: 1.4800 - val_accuracy: 0.8090
Epoch 4/20
282/282 [==============================] - 138s 490ms/step - loss: 1.1452 - accuracy: 0.8382 - val_loss: 1.4265 - val_accuracy: 0.8143
Epoch 5/20
282/282 [==============================] - 141s 501ms/step - loss: 1.0545 - accuracy: 0.8478 - val_loss: 1.4067 - val_accuracy: 0.8195
Epoch 6/20
282/282 [==============================] - 142s 502ms/step - loss: 0.9857 - accuracy: 0.8552 - val_loss: 1.3788 - val_accuracy: 0.8170
Epoch 7/20
282/282 [==============================] - 141s 502ms/step - loss: 0.9427 - accuracy: 0.8603 - val_loss: 1.3715 - val_accuracy: 0.8219
Epoch 8/20
282/282 [==============================] - 145s 515ms/step - loss: 0.8957 - accuracy: 0.8659 - val_loss: 1.3699 - val_accuracy: 0.8238
Epoch 9/20
282/282 [==============================] - 140s 496ms/step - loss: 0.8555 - accuracy: 0.8706 - val_loss: 1.3477 - val_accuracy: 0.8239
Epoch 10/20
282/282 [==============================] - 142s 505ms/step - loss: 0.8218 - accuracy: 0.8755 - val_loss: 1.3367 - val_accuracy: 0.8266
Epoch 11/20
282/282 [==============================] - 140s 497ms/step - loss: 0.7950 - accuracy: 0.8797 - val_loss: 1.3587 - val_accuracy: 0.8252
Epoch 12/20
282/282 [==============================] - 141s 501ms/step - loss: 0.7668 - accuracy: 0.8830 - val_loss: 1.3594 - val_accuracy: 0.8233
Epoch 13/20
282/282 [==============================] - 136s 483ms/step - loss: 0.7491 - accuracy: 0.8860 - val_loss: 1.3673 - val_accuracy: 0.8215
Epoch 14/20
282/282 [==============================] - 138s 490ms/step - loss: 0.7288 - accuracy: 0.8891 - val_loss: 1.3851 - val_accuracy: 0.8187
Epoch 15/20
282/282 [==============================] - 150s 531ms/step - loss: 0.7160 - accuracy: 0.8911 - val_loss: 1.4045 - val_accuracy: 0.8181
Epoch 16/20
282/282 [==============================] - 146s 520ms/step - loss: 0.7149 - accuracy: 0.8917 - val_loss: 1.4181 - val_accuracy: 0.8156
Epoch 17/20
282/282 [==============================] - 143s 508ms/step - loss: 0.6938 - accuracy: 0.8948 - val_loss: 1.4361 - val_accuracy: 0.8155
Epoch 18/20
282/282 [==============================] - 141s 499ms/step - loss: 0.6893 - accuracy: 0.8955 - val_loss: 1.4412 - val_accuracy: 0.8165
Epoch 19/20
282/282 [==============================] - 142s 503ms/step - loss: 0.6795 - accuracy: 0.8977 - val_loss: 1.4566 - val_accuracy: 0.8157
Epoch 20/20
282/282 [==============================] - 139s 494ms/step - loss: 0.6781 - accuracy: 0.8993 - val_loss: 1.4821 - val_accuracy: 0.8134
```

*Відсоток під час навчання: 96.7%*

*Відсоток під час тестування 76.7%*

# Результати розробки проекту Порівняння і з’єднання перекладів

*У проекті порівняння текстів буде здійснюватись з урахуванням значення кожного токена в реченні, і у разі невідповідності попереджати про некоректність стартового перекладу*

Input: "I'm(vb) furious."
Response: "я в ярости(сущ)."

Input: "I'm(adj) furious."
Response: "Я яростный(Прил)."

*Приклад правильного і неправильного перекладів*

Результати розробки проекту

# Висновки

В залежності від особливостей морфології, синтаксису та семантики конкретної мовної пари, а також напряму перекладу, загальний алгоритм перекладу може включати й інші етапи, а також модифікації названих етапів або порядку їх проходження, але варіації такого роду в сучасних системах, як правило, незначні. Аналіз та синтез може проводитись як пофразно, так і для всього тексту, введеного в пам’ять комп’ютеру; в останньому випадку алгоритм перекладу передбачає визначення так званих анафоричних зв’язків. Програма – перекладач - це, перш за все, інструмент, котрий дозволяє вирішити проблеми перекладу або підвищити ефективність праці перекладача тільки в тому випадку, якщо він грамотно використовується.

# Література


- https://uk.wikipedia.org/wiki/Машинний_переклад
- https://medium.com/@ageitgey/natural-language-processing-is-fun-9a0bff37854e
- https://explosion.ai/blog/parsing-english-in-python
- https://explosion.ai/demos/displacy
- https://explosion.ai/demos/displacy-ent
- https://huggingface.co/coref/
- https://medium.com/huggingface/state-of-the-art-neural-coreference-resolution-for-chatbots-3302365dcf30

Google Перекладач

| українська ▼ | англійська ▼ |
| --- | --- |
| Дякую за Вашу увагу! | Thank you for your attention! |

18.10.2020