

# Aula\_9\_T5\_(English\_Portuguese\_translation)\_(Rafael\_Ito)

May 6, 2020

## English to Portuguese translation using T5

Author: **Rafael Ito**

e-mail: ito.rafael@gmail.com

### 0. Dataset and Description

**Name:** ParaCrawl corpus

**Description:** in this notebook we will train a T5 model to translate sentences from English to Portuguese. To achieve this, we will use the ParaCrawl dataset.

### 1. Libraries and packages

#### 1.1 Check device

```
[0]: import torch
device = torch.device('cpu')
if torch.cuda.is_available():
    device_model = torch.cuda.get_device_name(0)
print('GPU model:', device_model)
```

GPU model: Tesla P100-PCIE-16GB

#### 1.2 Install packages

```
[0]: !pip install -q \
    numpy \
    torch \
    sklearn \
    skorch \
    matplotlib \
    sacrebleu \
    transformers \
    pytorch-lightning \
```

```
|| 122kB 2.8MB/s
|| 61kB 5.6MB/s
|| 573kB 9.3MB/s
|| 235kB 13.1MB/s
|| 890kB 13.1MB/s
|| 1.0MB 20.6MB/s
```

```

|| 3.7MB 19.6MB/s
Building wheel for sacremoses (setup.py) ... done
ERROR: pytorch-lightning 0.7.5 has requirement future>=0.17.1, but you'll
have future 0.16.0 which is incompatible.
ERROR: pytorch-lightning 0.7.5 has requirement tqdm>=4.41.0, but you'll
have tqdm 4.38.0 which is incompatible.
Install apex lib (16-bit precision)

```

```

[0]: # to use 16-bit precision, apex lib should be installed
# however, installing it with pip ('! pip install -q apex') crash the code
# installing the /
! git clone -q https://www.github.com/nvidia/apex
! pip -q install -v --no-cache-dir /content/apex/
#! pip install -q -v --no-cache-dir --global-option="--cpp_ext"
  ↳ --global-option="--cuda_ext" /content/apex/

```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/pip/_internal/commands/install.py:283:
UserWarning: Disabling all use of wheels due to the use of --build-options /
--global-options / --install-options.
cmdoptions.check_install_build_global(options)
Processing ./apex
Skipping wheel build for apex, due to binaries being disabled for it.
Installing collected packages: apex
Running setup.py install for apex ... done
Successfully installed apex-0.1

```

### 1.3 Import libraries

```

[0]: #-----
# general
import numpy as np
import pandas as pd
import os
import pdb
import random
import gzip
import itertools
import collections
from google.colab import drive
from argparse import Namespace
from typing import Dict, List, Tuple
import functools, traceback
import tensorboard
%load_ext tensorboard
#-----
# HW status
import psutil
import nvidia_smi
from multiprocessing import cpu_count
#-----
nvidia_smi.nvmlInit()
handle = nvidia_smi.nvmlDeviceGetHandleByIndex(0)

```

```

#-----
# NLP
import re
import nltk
import sacrebleu
from transformers import T5ForConditionalGeneration, T5Tokenizer
#-----
# PyTorch
import torch
from torch.nn import CrossEntropyLoss, MSELoss
from torch.nn import Linear
from torch.optim import Adam, SGD
from torch.optim.lr_scheduler import StepLR
from torch.utils.data import TensorDataset, Dataset, DataLoader
import torch.nn.functional as F
#-----
# PyTorch Lightning
import pytorch_lightning as pl
from pytorch_lightning.callbacks import EarlyStopping, ModelCheckpoint
from pytorch_lightning.loggers import TensorBoardLogger
#-----
# random seed generator
seed = 42
np.random.seed(seed)
torch.manual_seed(seed)
torch.cuda.manual_seed(seed)
#-----
# Suppress some of the logging
# commands got from Diedre's notebook
import logging
logging.getLogger("transformers.configuration_utils").setLevel(logging.WARNING)
logging.getLogger("transformers.modeling_utils").setLevel(logging.WARNING)
logging.getLogger("transformers.tokenization_utils").setLevel(logging.WARNING)
logging.getLogger("lightning").setLevel(logging.WARNING)
#-----
# package version
print('Torch version:', torch.__version__)
print('Pytorch Lightning version:', pl.__version__)

```

Torch version: 1.5.0+cu101

Pytorch Lightning version: 0.7.5

## 1.4 Device info

```

[0]: import torch
device = torch.device('cpu')
if torch.cuda.is_available():
    device = torch.device('cuda')
    device_model = torch.cuda.get_device_name(0)
    device_memory = torch.cuda.get_device_properties(device).total_memory / 1e9
#-----
print('Device:', device)
print('GPU model:', device_model)

```

```
print('GPU memory: {0:.2f} GB'.format(device_memory))
print('#-----')
print('CPU cores:', cpu_count())
```

```
Device: cuda
GPU model: Tesla P100-PCIE-16GB
GPU memory: 17.07 GB
#-----
CPU cores: 4
```

## 1.5 Mount Google Drive

```
[0]: # mount Drive to save checkpoints and continue the training from last stop
drive.mount('/content/drive')
```

Go to this URL in a browser: [https://accounts.google.com/o/oauth2/auth?client\\_id=947318989803-6bn6qk8qdgf4n4g3pfee6491hc0brc4i.apps.googleusercontent.com&redirect\\_uri=urn%3aietf%3awg%3aoauth%3a2.0%3aob&response\\_type=code&scope=email%20https%3a%2f%2fwww.googleapis.com%2fauth%2fdocs.test%20https%3a%2f%2fwww.googleapis.com%2fauth%2fdrive%20https%3a%2f%2fwww.googleapis.com%2fauth%2fdrive.photos.readonly%20https%3a%2f%2fwww.googleapis.com%2fauth%2fpeopleapi.readonly](https://accounts.google.com/o/oauth2/auth?client_id=947318989803-6bn6qk8qdgf4n4g3pfee6491hc0brc4i.apps.googleusercontent.com&redirect_uri=urn%3aietf%3awg%3aoauth%3a2.0%3aob&response_type=code&scope=email%20https%3a%2f%2fwww.googleapis.com%2fauth%2fdocs.test%20https%3a%2f%2fwww.googleapis.com%2fauth%2fdrive%20https%3a%2f%2fwww.googleapis.com%2fauth%2fdrive.photos.readonly%20https%3a%2f%2fwww.googleapis.com%2fauth%2fpeopleapi.readonly)

```
Enter your authorization code:
.....
Mounted at /content/drive
```

## 1.6 Constants definition

```
[0]: # initial config
model_name = "t5-small"
batch_size = 128
accumulate_grad_batches = 2
source_max_length = 32
target_max_length = 32
learning_rate = 5e-3
```

## 2. Custom functions and classes

### 2.1 Functions

#### 2.1.1 Network parameters

Function that calculates the number of parameters of a network

```
[0]: '''
description:
    - given a model, this function returns its number of parameters (weight, bias)
#-----
positional args:
    - model [torch.nn.Module]: instance of the network
optional args:
```

```

- verbose (default=False) [bool]: if True, print a report with the parameters of
→each layer
- all_parameters (default=False) [bool]:
    if True, return number of all parameters, if False, return only trainable
→parameters
#-----
return:
- [int] total parameters of the network
'''

```

```

[0]: def nparam(model, verbose=False, all_parameters=False):
    if(verbose):
        i = 0
        total = 0
        for name, param in model.named_parameters():
            if (param.requires_grad):
                #print('layer ', i, ' name: ', name)
                j = 1
                for dim in param.data.shape:
                    j = j * dim
                print('layer ', i, ': ', name, '; parameters: ', j, sep='')
                i += 1
                total += j
        print('total parameters = ', total)
        return
    else:
        if (all_parameters):
            return sum(p.numel() for p in model.parameters())
        else:
            return sum(p.numel() for p in model.parameters() if p.requires_grad)

```

## 2.1.2 Memory Leakage on Exception

```

[0]: '''
source:
https://docs.fast.ai/troubleshoot.html#memory-leakage-on-exception
#-----
Decorator used to reclaim GPU RAM (check the source website)
'''

```

```

[0]: '\nsource:\nhttps://docs.fast.ai/troubleshoot.html#memory-leakage-on-exception\n#-----\nDecorator used to reclaim GPU RAM (check the source website)\n'

```

```

[0]: # decorator from Paulo's notebook
def gpu_mem_restore(func):
    "Reclaim GPU RAM if CUDA out of memory happened, or execution was interrupted"
    @functools.wraps(func)
    def wrapper(*args, **kwargs):
        try:
            return func(*args, **kwargs)
        except:

```

```

        type, val, tb = sys.exc_info()
        traceback.clear_frames(tb)
        raise type(val).with_traceback(tb) from None
    return wrapper

```

### 2.1.3 Hardware status

This function can be used with tqdm to monitor CPU & GPU in status bar  
function based on Diedre's notebook.

```

[0]: # '''
# function to monitor GPU usage
# (which should be near 100% during the training loop)
# '''
# def gpu_usage():
#     global handle
#     return str(nvidia_smi.nvmlDeviceGetUtilizationRates(handle).gpu) + '%'

```

```

[0]: def hardware_status():
    '''
    function that monitors CPU & GPU and returns a
    dictionary with some of their status
    '''
    res = nvidia_smi.nvmlDeviceGetUtilizationRates(handle)
    return {"cpu": str(psutil.cpu_percent()) + '%',
            "mem": str(psutil.virtual_memory().percent) + '%',
            "gpu": str(res.gpu) + '%',
            "gpu_mem": str(res.memory) + '%'}

```

### 2.1.4 Function to load texts

```

[0]: '''
function that reads .txt files and return them as a list
#-----
parameters:
    path: directory where the .txt files are
'''
# function that reads .txt files and return them as a list
def load_text_pairs(path):
    text_pairs = []
    for line in gzip.open(path, mode='rt'):
        text_pairs.append(line.strip().split('\t'))
    return text_pairs

```

### 2.1.5 Function to get optimizer

```

[0]: '''
function that returns the optimizer associated to a string
#-----
parameters:
    opt:
    - 'Adam': returns the Adam optimizer
'''

```

```

- 'SGD': returns the Stochastic Gradient Descent optimizer
- otherwise raise an error
lr: learning rate
'''
def get_optimizer(opt, lr, model):
    if (opt == 'Adam'):
        return Adam([p for p in model.parameters() if p.requires_grad],
                    lr=lr, eps=1e-08)
    elif (opt == 'SGD'):
        return SGD(model.parameters(), lr=lr)
    else:
        raise ValueError(f"Unsupported optimizer: {opt}")

```

### 2.1.6 Function to get loss function

```

[0]: '''
function that returns the loss function associated to a string
#-----
parameters:
    loss_func:
    - 'CE': returns the Cross Entropy loss function
    - 'MSE': returns the Mean Squared Error loss function
    - otherwise raise an error
'''
def get_loss_func(loss_func):
    if (loss_func == 'CE'):
        return CrossEntropyLoss()
    elif (loss_func == 'MSE'):
        return MSELoss()
    else:
        raise ValueError(f'Unsupported loss function: {loss_func}')

```

### 2.1.7 Function to get tokenizer

```

[0]: '''
function that returns the tokenizer associated to a string
#-----
parameters:
    tokenizer:
    - 'BERT': returns the BERT tokenizer
    - otherwise raise an error
'''
def get_tokenizer(tokenizer, model_name):
    if (tokenizer == 'BERT'):
        return BertTokenizer.from_pretrained('bert-base-uncased')
    elif (tokenizer == 'T5'):
        return T5Tokenizer.from_pretrained(model_name, use_bfloat16=True)
    else:
        raise ValueError(f'Unsupported tokenizer: {tokenizer}')

```

## 2.1.8 Function to get model

```
[0]: '''
function that returns the the network model associated to a string
#-----
parameters:
    model_name:
        - BERT models:
            - 'bert-base-uncased' (110 M params)
            - 'bert-large-uncased' (340 M params)
        - T5 models:
            - 't5-small' (60 M params)
            - 't5-base' (220 M params)
            - 't5-large' (770 M params)
            - 't5-3B' (2.8 B params)
            - 't5-11B' (11 B params)
        - otherwise raise an error
'''
def get_model(model_name):
    if ((model_name == 'bert-base-uncased') or
        (model_name == 'bert-large-uncased')):
        return BertTokenizer.from_pretrained(model_name)
    elif ((model_name == 't5-small') or
          (model_name == 't5-base') or
          (model_name == 't5-large') or
          (model_name == 't5-3B') or
          (model_name == 't5-11B')):
        return T5ForConditionalGeneration.from_pretrained(model_name,
→use_bfloat16=True)
    else:
        raise ValueError(f'Unsupported model: {model_name}')
```

## 2.2 Classes

### 2.2.1 Dataset Class

```
[0]: 
[0]: '''
max_length is added by 5 because of the prefix:
["translate", "English", "to", "Portuguese", ":"]
'''
class ParaCrawlDS(Dataset):
    def __init__(self, text_pairs: List[Tuple[str]], tokenizer,
                 source_max_length: int = 32, target_max_length: int = 32):
        self.tokenizer = tokenizer
        self.text_pairs = text_pairs
        self.source_max_length = source_max_length
        self.target_max_length = target_max_length

    def __len__(self):
        return len(self.text_pairs)
```



```

def __getitem__(self, idx):
    source, target = self.text_pairs[idx]
    #-----
    # encode source sequence
    source_encode = tokenizer.encode_plus(
        text=f'translate English to Portuguese: {source} </s>',
        max_length=self.source_max_length,
        pad_to_max_length=True,
        return_token_type_ids=False,
        return_attention_mask=True,
        return_tensors='pt',
    )
    # get mask and tokens' ids of encoded source sequence
    source_mask = torch.squeeze(source_encode['attention_mask'], dim=0)
    source_token_ids = torch.squeeze(source_encode['input_ids'], dim=0)
    #-----
    # encode target sequence
    target_encode = tokenizer.encode_plus(
        text=f'{target} </s>',
        max_length=self.target_max_length,
        pad_to_max_length=True,
        return_token_type_ids=False,
        return_attention_mask=True,
        return_tensors='pt',
    )
    # get mask and tokens' ids of encoded target sequence
    target_mask = torch.squeeze(target_encode['attention_mask'], dim=0)
    target_token_ids = torch.squeeze(target_encode['input_ids'], dim=0)
    #-----
    return (source_token_ids, source_mask, target_token_ids,
            target_mask, source, target)

```

## 3. Dataset Pre-processing

### 3.1 Download dataset

```

[0]: # download dataset (1M train, 20k test)
! wget -q -nc https://storage.googleapis.com/neuralresearcher_data/unicamp/
    ↪ ia376e_2020s1/paracrawl_enpt_train.tsv.gz
! wget -q -nc https://storage.googleapis.com/neuralresearcher_data/unicamp/
    ↪ ia376e_2020s1/paracrawl_enpt_test.tsv.gz

```

### 3.2 Loading the dataset

Function to load dataset

```

[0]: def load_text_pairs(path):
    text_pairs = []
    for line in gzip.open(path, mode='rt'):
        text_pairs.append(line.strip().split('\t'))
    return text_pairs

```

Load dataset

```
[0]: x_train = load_text_pairs('paracrawl_enpt_train.tsv.gz')
      x_test = load_text_pairs('paracrawl_enpt_test.tsv.gz')
```

### 3.3 Splitting the dataset

Training/Development split

```
[0]: # shuffle data before splitting
      random.shuffle(x_train)
      # create validation set with 5k pairs
      x_val = x_train[100000:105000]
      # truncate the first 100k pairs for training
      x_train = x_train[:100000]
```

Print a few pair samples

```
[0]: for set_name, x in [('training', x_train), ('validation', x_val), ('test', x_test)]:
      print(f'\n{len(x)} samples from {set_name} set')
      print(f'First 3 samples of {set_name} set:')
      for i, (source, target) in enumerate(x[:3]):
          print(f'{i}: source: {source}\n      target: {target}')
```

100000 samples from training set

First 3 samples of training set:

0: source: You may get 1Z0-151 exam dumps from different web sites or books, but logic is the key.

target: Você pode obter 1Z0-151 lixeiras exame de diferentes sites ou livros, mas a lógica é a chave.

1: source: In this case, and in the other perpetrators situation, the Zeus Trojan was used to help hack into the accounts.

target: Nesse caso, e nos casos de outros criminosos, o Trojan Zeus foi usado para ajudar a invadir as contas.

2: source: Rehabilitation centers in Mexico - GuiaMedicaSalud.com

target: Psicoterapia em México - GuiaMedicaSalud.com

5000 samples from validation set

First 3 samples of validation set:

0: source: When I first started, I found very little.

target: Quando eu comecei, eu já não tinha encontrado muita coisa.

1: source: Automatic doors in Boye

target: Portas automáticas em Guangxi

2: source: fleet of 21 aircraft on order, AJA is positioning to be a global leader in the rapidly growing VIP

target: Com uma frota de 21 aeronaves encomendadas, a AJA posiciona-se para ser líder global no mercado de vôos fretados VIP, em rápido crescimento no

20000 samples from test set

First 3 samples of test set:

0: source: In this way, the civil life of a nation matures, making it possible for all citizens to enjoy the fruits of genuine tolerance and mutual respect.

target: Deste modo, a vida civil de uma nação amadurece, fazendo com que

todos os cidadãos gozem dos frutos da tolerância genuína e do respeito mútuo.

1: source: 1999 XIII. Winnipeg, Canada July 23 to August 8  
target: 1999 XIII. Winnipeg, Canadá 23 de julho a 8 de agosto

2: source: In the mystery of Christmas, Christ's light shines on the earth, spreading, as it were, in concentric circles.  
target: No mistério do Natal, a luz de Cristo irradia-se sobre a terra, difundindo-se como círculos concêntricos.

### 3.4 Testing the Dataloader

```
[0]: tokenizer = T5Tokenizer.from_pretrained(model_name)
```

```
[69]: text_pairs = [('I like pizza', 'eu gosto de pizza')]
dataset_debug = ParaCrawlDS(
    text_pairs=text_pairs,
    tokenizer=tokenizer,
    source_max_length=source_max_length,
    target_max_length=target_max_length)

dataloader_debug = DataLoader(dataset_debug, batch_size=10, shuffle=True,
                               num_workers=0)

source_token_ids, source_mask, target_token_ids, target_mask, _, _ =
    next(iter(dataloader_debug))

#-----
print('source_token_ids:\n', source_token_ids)
print('source_mask:\n', source_mask)
print('target_token_ids:\n', target_token_ids)
print('target_mask:\n', target_mask)
print('#-----')
print('source_token_ids.shape:', source_token_ids.shape)
print('source_mask.shape:', source_mask.shape)
print('target_token_ids.shape:', target_token_ids.shape)
print('target_mask.shape:', target_mask.shape)
```

```
source_token_ids:
tensor([[13959, 1566, 12, 21076, 10, 27, 114, 6871, 1, 0,
         0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
         0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
         0, 0]])

source_mask:
tensor([[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
         0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
         0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]])

target_token_ids:
tensor([[ 3, 15, 76, 281, 7, 235, 20, 6871, 1, 0, 0,
         0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
         0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]])

target_mask:
tensor([[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
         0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
         0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]])
```

```
#-----
source_token_ids.shape: torch.Size([1, 32])
source_mask.shape: torch.Size([1, 32])
target_token_ids.shape: torch.Size([1, 32])
target_mask.shape: torch.Size([1, 32])
```

## 4. Network Model

### 4.1 Hiperparameters

```
[0]: hyperparameters = {
    # description
    'experiment_name': 'T5_v1',
    #-----
    # training / early stopping
    'max_epochs': 1,
    'patience': 1,
    #-----
    # dataset
    'dataset_class': ParaCrawlDS,
    'training_size': 100_000,
    # 'training_size': 1_000,
    'split_train_val': 0.98,
    #-----
    # dataloader
    'batch_size': 64,
    'accumulate_grad_batches': 1,
    'nworkers': 4,
    #-----
    # network architecture
    'tokenizer': 'T5',
    'model_name': "t5-small",
    'source_max_length': 105,
    'target_max_length': 100,
    #-----
    # optimizer
    'loss_func': 'CE',
    'opt_name': 'Adam',
    'lr': 5e-3,
    'scheduling_factor': 0.95,
    #-----
    # others
    'manual_seed': 42, # RNG seed
}
```

### 4.2 Network model definition

```
[0]: '''
    LightningModule based on the reference notebook from Diedre.
    '''
    class T5EnPtTranslator(pl.LightningModule):
        def __init__(self, hparams, dl_shuffle=True):
```

```

super().__init__()
self.hparams = hparams
#-----
self.dl_shuffle = dl_shuffle
self.DatasetClass = self.hparams.dataset_class
#-----
self.model = get_model(self.hparams.model_name)
self.tokenizer = get_tokenizer(self.hparams.tokenizer, self.hparams.model_name)
self.loss_func = get_loss_func(self.hparams.loss_func)

def forward(self, source_token_ids, source_mask, target_token_ids):
    if self.training:
        # All labels set to -100 are ignored (masked), the loss is only computed
        → for labels in [0, ..., config.vocab_size]
        # https://huggingface.co/transformers/model_doc/t5.
        → html#t5forconditionalgeneration
        target_token_ids[target_token_ids == self.tokenizer.pad_token_id] = -100
        outputs = self.model(
            input_ids = source_token_ids,
            attention_mask = source_mask,
            lm_labels = target_token_ids)
        loss = outputs[0]
        return loss
    else:
        predicted_token_ids = self.model.generate(
            input_ids = source_token_ids,
            max_length = self.hparams.target_max_length,
            do_sample = False, # use greedy decoding
        )
        return predicted_token_ids

def training_step(self, batch, batch_nb):
    # calculate loss
    source_token_ids, source_mask, target_token_ids, target_mask, _, _ = batch
    loss = self(source_token_ids, source_mask, target_token_ids)
    tensorboard_logs = {'batch_train_loss': loss} # log batch training loss in
    → TensorBoard
    #-----
    return {'loss': loss,
            'log': tensorboard_logs,
            'progress_bar': hardware_status()}

def training_epoch_end(self, outputs):
    # calculate epoch loss based on mini-batch average loss
    avg_loss = torch.stack([x['loss'] for x in outputs]).mean()
    # log training epoch loss in TensorBoard
    tensorboard_logs = {'epoch_train_loss': avg_loss}
    # send 'log' key to the logger (TensorBoard)
    return {'log': tensorboard_logs}

def validation_step(self, batch, batch_nb):
    # calculate BLEU

```

```

        source_token_ids, source_mask, target_token_ids, target_mask, source_original,
→target_original = batch
        predicted = self(source_token_ids, source_mask, target_token_ids)
        translated = [self.tokenizer.decode(token) for token in predicted]
        #-----
        bleu = torch.tensor(sacrebleu.corpus_bleu(translated, [target_original]).score)
        #print(source_original, target_original, translated, bleu, sep='\n')
        tensorboard_logs = {'batch_valid_bleu': bleu} # log batch validation loss in
→TensorBoard
        #-----
        return {'step_val_bleu': bleu,
                'log': tensorboard_logs,
                'progress_bar': hardware_status()}

def validation_epoch_end(self, outputs):
    # calculate validation epoch loss and accuracy
    avg_bleu = torch.stack([x['step_val_bleu'] for x in outputs]).mean()
    #-----
    tensorboard_logs = {'epoch_val_bleu': avg_bleu}
    tqdm_dict = tensorboard_logs
    #-----
    return {'avg_val_bleu': avg_bleu,
            'log': tensorboard_logs,
            'progress_bar': tqdm_dict}

def test_step(self, batch, batch_nb):
    source_token_ids, source_mask, target_token_ids, target_mask, source_original,
→target_original = batch
    predicted = self(source_token_ids, source_mask, target_token_ids)
    translated = [self.tokenizer.decode(token) for token in predicted]
    bleu = torch.tensor(sacrebleu.corpus_bleu(translated, [target_original]).score)
    if (batch_nb % 100 == 0):
        print(source_original, target_original, translated, bleu, sep='\n')
    return {'test_bleu': bleu,
            'progress_bar': hardware_status()}

def test_epoch_end(self, outputs):
    avg_test_bleu = torch.stack([x['test_bleu'] for x in outputs]).mean()
    #-----
    tensorboard_logs = {'avg_test_bleu': avg_test_bleu}
    tqdm_dict = tensorboard_logs
    #-----
    return {'avg_test_bleu': avg_test_bleu,
            'log': tensorboard_logs,
            'progress_bar': tqdm_dict}

def prepare_data(self):
    # load training/test sets
    x_train = load_text_pairs('paracrawl_enpt_train.tsv.gz')
    x_test = load_text_pairs('paracrawl_enpt_test.tsv.gz')
    #-----
    # shuffle data before splitting
    random.shuffle(x_train)

```

```

# split
split = int(self.hparams.split_train_val * self.hparams.training_size)
x_valid = x_train[split:]      # create validation set
x_train = x_train[:split]     # truncate training set
#-----
# create training set
self.ds_train = self.DatasetClass(
    text_pairs = x_train,
    tokenizer = self.tokenizer,
    source_max_length = self.hparams.source_max_length,
    target_max_length = self.hparams.target_max_length)
# create development set
self.ds_valid = self.DatasetClass(
    text_pairs = x_valid,
    tokenizer = self.tokenizer,
    source_max_length = self.hparams.source_max_length,
    target_max_length = self.hparams.target_max_length)
# create test set
self.ds_test = self.DatasetClass(
    text_pairs = x_test,
    tokenizer = self.tokenizer,
    source_max_length = self.hparams.source_max_length,
    target_max_length = self.hparams.target_max_length)

@gpu_mem_restore
def train_dataloader(self):
    return DataLoader(
        dataset = self.ds_train,
        batch_size = self.hparams.batch_size,
        drop_last = False,
        shuffle = self.dl_shuffle,
        num_workers=self.hparams.nworkers)

@gpu_mem_restore
def val_dataloader(self):
    return DataLoader(
        dataset = self.ds_valid,
        batch_size = self.hparams.batch_size,
        drop_last = False,
        shuffle = False,
        num_workers=self.hparams.nworkers)

@gpu_mem_restore
def test_dataloader(self):
    return DataLoader(
        dataset = self.ds_test,
        batch_size = self.hparams.batch_size,
        drop_last = False,
        shuffle = False,
        num_workers=self.hparams.nworkers)

def configure_optimizers(self):
    optimizer = get_optimizer(self.hparams.opt_name, self.hparams.lr, self.model)

```

```

scheduler = StepLR(optimizer, 1, self.hparams.scheduling_factor)
return [optimizer], [scheduler]

```

### 4.3 Fast dev run (unit test)

```

[0]: # the dictionary of hyperparameters must be converted to a Namespace
# this way, it is possible to save it alongside with the checkpoint and logger
model = T5EnPtTranslator(hparams=Namespace(**hyperparameters))
#-----
trainer_unit_test = pl.Trainer(
    fast_dev_run = True,           # perform unit test
    profiler = True,              # run profiler
    gpus = 1,                    # GPUs
    precision = 16,              # choose precision (32/16 bits)
    amp_level = 'O1',            # enable 16-bit
    logger = False,              # do not use logging (TensorBoard)
    early_stop_callback = False, # do not stop early
    checkpoint_callback = False, # do not save checkpoints
)

```

```

[0]: model.to(device);
trainer_unit_test.fit(model)
trainer_unit_test.test(model)
del model

```

### 4.4 Batch overfitting

```

[0]: # network instantiation
# !!! important !!! set dataloader shuffle parameter to False
model = T5EnPtTranslator(hparams=Namespace(**hyperparameters), dl_shuffle=False)
#-----
trainer_batch_overfit = pl.Trainer(
    max_epochs = 10,             # run for 10 epochs
    profiler = False,            # do not run profiler
    gpus = 1,                    # GPUs
    # precision = 32,            # choose precision (32/16 bits)
    precision = 16,              # choose precision (32/16 bits)
    amp_level = 'O1',            # set mixed precision opt_level
    logger = False,              # do not use logging (TensorBoard)
    early_stop_callback = False, # do not stop early
    checkpoint_callback = False, # do not save checkpoint
    overfit_pct = 0.001,         # ratio of data to overfit
)

```

```

[0]: model.to(device)
trainer_batch_overfit.fit(model)
trainer_batch_overfit.test(model)
#del model

```



## 4.5 Number of parameters

```
[120]: params = nparam(model, verbose=False)
print(f'trainable parameters = {params}')
del model
```

trainable parameters = 60506880

## 5. Training

### 5.1 Training Loop

```
[121]: # network instantiation
model = T5EnPtTranslator(hparams=Namespace(**hyperparameters))
model.load_state_dict(torch.load('/content/logs/model/parameters'))
#-----
# logger configuration
tensorboard_path = 'logs' # set directory name
os.makedirs(tensorboard_path, exist_ok=True) # create path
tensorboard_logger = TensorBoardLogger( # save logs in experiment dir
    tensorboard_path, hyperparameters['experiment_name'])
#-----
# early stopping configuration
early_stop = EarlyStopping(
    monitor = 'avg_val_bleu', # variable to be monitored
    patience = hyperparameters['patience'], # patience
    verbose = False, # quietly
    mode = 'max' # loss should decrease
)
#-----
# checkpoint configuration
ckpt_path = os.path.join('logs', hyperparameters['experiment_name'],
    '-{epoch}-{val_bleu:.2f}')
checkpoint_callback = ModelCheckpoint(
    prefix = hyperparameters['experiment_name'], # checkpoint name prefix
    filepath = ckpt_path, # path to checkpoint
    monitor = 'avg_val_bleu',
    mode = 'max'
)
#-----
# define trainer
trainer = pl.Trainer(
    max_epochs = hyperparameters['max_epochs'],
    accumulate_grad_batches=hyperparameters["accumulate_grad_batches"],
    gpus = 1,
    # precision = 32, # choose precision (32/16 bits)
    precision = 16, # choose precision (32/16 bits)
    amp_level = 'O1', # set mixed precision opt_level
    logger = tensorboard_logger,
    early_stop_callback = early_stop,
    checkpoint_callback = checkpoint_callback,
    resume_from_checkpoint = None, # used to load from checkpoint (.ckpt)
```

```

    progress_bar_refresh_rate = 50                # tqdm update rate (lower values can
    →cause overhead)
)
#-----
# print hyperparameters
print('Hyperparameters:\n')
for key, value in hyperparameters.items():
    print(f'{key}: {value}')

```

Hyperparameters:

```

experiment_name: T5_v1
max_epochs: 1
patience: 1
dataset_class: <class '__main__.ParaCrawlDS'>
training_size: 100000
split_train_val: 0.98
batch_size: 64
accumulate_grad_batches: 1
nworkers: 4
tokenizer: T5
model_name: t5-small
source_max_length: 105
target_max_length: 100
loss_func: CE
opt_name: Adam
lr: 0.005
scheduling_factor: 0.95
manual_seed: 42

```

[124]: `trainer.fit(model)`

Selected optimization level 01: Insert automatic casts around Pytorch functions and Tensor methods.

Defaults for this optimization level are:

```

enabled           : True
opt_level         : 01
cast_model_type   : None
patch_torch_functions : True
keep_batchnorm_fp32 : None
master_weights    : None
loss_scale        : dynamic

```

Processing user overrides (additional kwargs that are not None)...

After processing overrides, optimization options are:

```

enabled           : True
opt_level         : 01
cast_model_type   : None
patch_torch_functions : True
keep_batchnorm_fp32 : None
master_weights    : None
loss_scale        : dynamic

```

HBox(children=(IntProgress(value=1, bar\_style='info', description='Testing', layout=Layout(flex='2')), m

( 'In this way, the civil life of a nation matures, making it possible for all citizens to enjoy the fruits of genuine tolerance and mutual respect.', '1999 XIII. Winnipeg, Canada July 23 to August 8', "In the mystery of Christmas, Christ's light shines on the earth, spreading, as it were, in concentric circles.", 'making it viable to drill two new boreholes in the west of that peninsula.', 'His eyes were shining and his voice was cheerful.', 'Injuries, accidents, bereavement, abuse, separation, shock, rape, bullying, harassment, stress, depression, anxiety, eating.', 'Whiteness HP Maxx is a 35% hydrogen peroxide whitening gel for the whitening of vital and non-vital teeth.', 'Lines: with indication of Line Number, From and To ends, insulation, the P&ID where they are drawn.', 'The cruises depart from Manaus, capital of the State of Amazonas, a city in the jungle that prospered during the rubber boom last century and where you will find a smaller copy of the Opera House in Paris, France. There is a choice of a three or four days cruises, both of which include the 'Meeting of the Waters', where the Rio Negro and the Amazon River converge.', 'By bringing 9/11 out into the open they ensured that it was given worldwide attention, and that the truth would be sought and the perpetrators identified and held to account.', '“Like Williams, Cosworth is an independent company whose owners share our passion for racing and engineering.', 'However, this can be avoided if infiltration is subepithelial.', 'Publication Type English: Bibliography', "Program Modification: Sometimes, not only virus Worm:Win32/Dedler.F or malware SWiJ SideWinder but also common softwares possessing the ability to modify the inner functions of FXUCU001.DLL, which means other programs can't find this DLL file again.", 'In some cases QuickTime media player halts smooth running of the MOV video due to some corruption issues.', 'He is currently Professor of Political Science at the University Pompeu Fabra in Barcelona.', 'Cosmetic additives must not penetrate.', 'Comments for Highway condom test', 'How do I obtain an extension of my student authorization?', 'Enough of US intervention in Latin !.', 'Nabertherm with 450 employees worldwide have been developing and producing industrial furnaces for many different applications for over 60 years. As a manufacturer, Nabertherm offers the widest and deepest range of furnaces worldwide.', "We call these chemicals 'elements'.", 'Expert Review - coordination of teams of selected experts for the independent evaluation of complex environmental studies.', 'Thereto there is a luggage storage room provided in the hostel.', 'This is a update module, must works together with Micronas OBD TOOL (CDC32XX) cable, cannot works alone.', '116 So exalted be Allah, the True King; no god is there but He, the Lord of the honorable dominion.', 'Technological education in Arequipa', 'Andinia.com - Outdoor Dictionary: Messan', 'VEMAG is the only manufacturer of vacuum fillers that complies with USDA requirements ex works.', 'Institutes in Pereira (Risaralda, Colombia) Colleges and schools in Risaralda', 'Mining equipment and supplies in Yugo-Zapadny okrug, Moscow', '● Correct provision of the service', 'When we speak the same language it is because we have the same mother. And this gives us hope.', 'Several kinds of accommodations available for your lodging in Carvoeiro: apartments, luxury or cheap Carvoeiro hotels, and also bed & breakfast.', 'Prophecies concerning this are recorded in the 38th and 39th chapters of Ezekiel. Verse 8 of chapter 38 is addressed to Israel, and reads, “After many days thou shalt be visited: in the latter years thou shalt come into the land that is brought back from the sword, and is gathered out of many people, against the mountains of Israel, which have been always waste: but it is brought forth out of the nations, and they shall dwell safely all of them.”', 'The House immediately became place of cult and around to

it developed the medieval Loreto: the impressive wall projected by Antonio da Sangallo il Giovane were erected in 1518 and reinforced with four bastions in 1600.', 'There was no other power by which they could be delivered.', 'Quality is a must for us and we are always looking for ways/tools to help us to delivery the best.', 'The form had become focused and funny. I laughed:', 'Although it is not completely certain, many Brazilian chefs agree that the picanha cut originated in Rio Grande do Sul, the southernmost state of Brazil, famous for its churrasco.', 'The condition of complete acceptance in each hour in the matching process of the first block of the sale bid means that only the first block will be programmed in a specific hour if it is not matched completely, and all the blocks in that hour will be withdrawn and not the bid presented for the other hours.', 'Now David the son of Jesse reigned over all Israel.', 'The brain's reasoning and thoughts in the decision-making process.', 'In other evangelic fragments the same Jesus refers to the lack of faith of his followers.', '3 Jesus knowing that the Father had given all things into his hands, and that he was come from God, and went to God;', 'How to play Peppy' s Thandie Newton Dress Up:', 'Manufacture of leather goods...', 'The values of the parameter vary from 0 to 200%.', 'Software Downloads Associated with File Extension RB:', 'Contracting States may refuse to recognise a divorce or legal separation if it is incompatible with a previous decision determining the matrimonial status of the spouses and that decision either was rendered in the State in which recognition is sought, or is recognised, or fulfils the conditions required for recognition, in that State.', 'With a top location at the Grand Place and the historical center of Brussels, the Ibis Brussels Off Grand'Place offers a direct access towards the international airport by the railway station.', 'Energetic mapping uncovers all geology disturbances underground, disturbances which were used to benefit the locations and greatly increase their energy level.', 'Malaria What You Can Do', 'THE PLEASURE OF HOMOSEXUAL SECOND Saint Thomas Aquinas OR SECOND THE DOMINICAN ADRIANO OLIVA? . We hope that the Holy Father, with the help of the Holy Spirit, has the power to unite the Catholic world, today [...]', 'That evening Joseph, Mary, and Jesus walked a mile and a half to the site of the ancient Jericho, where Joshua, for whom Jesus was named, had performed his renowned exploits, according to Jewish tradition.', 'The main objective of the mission will be to bring a Russian module Rassvet Mini-Research Module. This will be the last trip of the Shuttle Atlantis, and [...]', 'I paints them with epoxi so that they were not wet with the condensation of the tent.', 'Waste recycling in Santa Clara (Villa Clara, Cuba) - Amarillascuba.net', 'Our experience with separation processes in refineries ...', '(4) Our General Conditions of Purchase shall also apply for any future business relations with the supplier.', 'In km 31, the intense greens of the streams sink to the coloring and it begins to cross the south limit of the Mountain range of the Wind, with a mountain formation of address north-south, has their north end for the volcano Domuyo.', 'Single-use drapes made up of fabrics of heading 5603, of a kind used during surgical procedures 6307 90 92', '6 days ago 10:01 Xcafe blowjob, whore, dogging, homemade, facial, German, milf', 'Exceptionally, 120 priests played trumpets at the consecration of Solomon's Temple.')

('Deste modo, a vida civil de uma nação amadurece, fazendo com que todos os cidadãos gozem dos frutos da tolerância genuína e do respeito mútuo.', '1999 XIII. Winnipeg, Canadá 23 de julho a 8 de agosto', 'No mistério do Natal, a luz de Cristo irradia-se sobre a terra, difundindo-se como círculos concêntricos.', 'e tem o objetivo de viabilizar a perfuração de dois novos furos no ocidente da citada península.', 'Seus olhos brilhavam e sua voz era alegre.', 'Lesões, acidentes, luto, abuso, separação, choque, violação, assédio moral, assédio,

stress, depressão, ansiedade, comer.', 'Whiteness HP Maxx é um clareador à base de peróxido de hidrogênio a 35% para clareamento de dentes vitais e não vitais.', 'Linhas: com indicação do número de linha, as extremidades, o isolamento, o P&ID onde estão desenhadas.', 'O Desafio parte de Manaus, capital do estado do Amazonas, uma cidade próspera pelo auge da borracha no séc.XIX, e onde se encontra uma cópia em menores proporções da Casa de Ópera de Paris, na França. Existe a possibilidade de 3 ou 4 dias de cruzeiro, dos que só incluem o encontro com as águas , onde o Rio Solimões e Negro se unem sem mesclar suas águas.', 'Ao trazer o assunto sobre o 9/11 para a ribalta asseguram que seja dada atenção mundial, e que a verdade seja pesquisada e tida em conta.', '“Como a Williams, Cosworth é uma empresa independente cujos donos partilham a nossa paixão pelas corridas e engenharia.', 'Contudo, isto pode ser evitado com uma infiltração subepitelial.', 'Tipo de Publicação Inglês: Bibliography', 'Modificação do Programa: Às vezes, o vírus Virus:DOS/Clonewar\_252.C, malware History Killer Pro e softwares comuns têm a capacidade de modificar as funções de FXUCU001.DLL. Esta situação faria outros programas não podem encontrar este arquivo DLL.', 'Em alguns casos, media player QuickTime interrompe o bom funcionamento do vídeo MOV, devido a alguns problemas de corrupção.', 'Atualmente é professor de Ciência Política na Universidade Pompeu Fabra em Barcelona.', 'Aditivos cosméticos não devem penetrar.', 'Comentários para o teste do preservativo da estrada', 'Como eu obtenho a extensão de minha Permissão de Estudos?', 'Chega de intervenção dos EUA na América Latina!.', 'A Nabertherm desenvolve e produz com os seus 450 colaboradores a nível mundial, desde há mais de 60 anos, fornos industriais para as mais diferentes áreas de aplicação.', 'Chamamos a essas substâncias de 'elementos'.', 'Revisão Independente por Peritos (Independent Peer Review)- coordenação de equipas de especialistas para a avaliação independente de estudos ambientais complexos.', 'Da mesma existe uma sala de bagagem prevista no albergue.', 'Este é um módulo de atualização, deve trabalhar em conjunto com cabo Micronas OBD TOOL (CDC32XX), não trabalha sozinha.', '116 Exaltado seja Deus, Verdadeiro, Soberano! Não há mais divindade além d'Ele, Senhor do honorável Trono!', 'Educação tecnológica em Peru', 'Andinia.com - Dicionário ao ar livre: Messan', 'A VEMAG é a única fabricante de preenchedoras a vácuo que está em conformidade com as exigências do USDA ex works.', 'Escolas pré-universitário em Pereira (Risarlada, Colômbia)', 'Mineração: equipamentos e suprimentos em Yugo-Zapadny okrug, Moscú', '● A correcta prestação do serviço', 'Quando se fala a mesma língua é porque se tem a mesma mãe, e isto dá-nos esperança.', 'Vários tipos de acomodações disponíveis para o seu alojamento em Carvoeiro: apartamentos de luxo ou hotéis baratos Carvoeiro, e também bed & breakfast.', 'As profecias sobre este assunto estão registradas nos capítulos 38 e 39 de Ezequiel. O versículo 8 do capítulo 38 é dirigida a Israel, e diz: “ Depois de muitos dias serás visitado. No fim dos anos virás à terra que se recuperou da espada, e que foi congregada dentre muitos povos, junto aos montes de Israel, que sempre se faziam desertos; mas aquela terra foi tirada dentre as nações, e todas elas habitarão seguramente.”', 'A Casa torna-se imediatamente lugar de culto e ao redor desta se desenvolvem todas as habitações da Loreto medieval: as imponentes muralhas projetadas por Antonio da Sangallo il Giovane foram erguidas em 1518 e reforçadas com quatro bastiões, 1600.', 'Nenhum outro poder havia pelo qual pudesse ser libertado.', 'A qualidade é primordial para nós e estamos sempre à procura de maneiras/ferramentas para nos ajudar a entregar o melhor.', 'A forma tinha-se tornado o foco e engraçado. Eu ri:', 'Apesar de não estar comprovado, muitos cozinheiros brasileiros concordam que a picanha foi originada doRio Grande do Sul, um estado famoso pelos seus churrascos.', 'A condição de aceitação completa em cada hora na concertação do primeiro lanço da oferta de

venda, implica que só será programada, numa hora determinada, o primeiro lançamento em caso de ser concertado na sua totalidade, sendo retiradas todos os lançamentos para a referida hora, não sendo retirada a oferta realizada para as restantes horas.', 'Assim Davi, filho de Jessé, reinou sobre todo o Israel.', 'As reflexões e pensamentos do cérebro no processo de tomada de decisões da vontade.', 'Em outros fragmentos evangélicos, Jesus Cristo mesmo lamenta a falta de fé de seus seguidores.', '3 Jesus, sabendo que o Pai tinha depositado nas suas mãos todas as coisas, e que havia saído de Deus e ia para Deus,', 'Como jogar Peppy e vestir-se Thandie Newton:', 'Fabricação de artigos de couro...', 'Os valores do parâmetro varia de 0 a 200%.', 'Downloads de Software Associados à Extensão de Ficheiro RB:', 'Qualquer Estado contratante pode recusar o reconhecimento de um divórcio ou de uma separação de pessoas se eles forem incompatíveis com uma decisão anterior cujo objectivo principal fosse o estado matrimonial dos cônjuges, quer proferida no Estado em que o reconhecimento foi invocado quer reconhecida ou reunindo as condições de reconhecimento neste Estado.', 'Com uma excelente localização na Grand Place e no centro histórico de Bruxelas, o ibis Brussels Off Grand Place oferece acesso direto ao aeroporto internacional pela estação ferroviária.', 'O mapeamento energético demonstra todas as perturbações geológicas subterrâneas, perturbações essas que eram usadas para beneficiar os locais e elevar grandemente o seu nível energético.', 'Malária O que você pode fazer', 'O PRAZER DE HOMOSSEXUAL SEGUNDA Santo Tomás de Aquino ou o segundo o dominicano ADRIANO OLIVA? . Esperamos que o Santo Padre, com a ajuda do Espírito Santo, tem o poder de unir o mundo católico, hoje [...]', 'Naquela noite José, Maria e Jesus caminharam, por cerca de três quilômetros, até o local antigo de Jericó, onde Joshua, cujo nome foi dado a Jesus, tinha realizado as suas renomadas façanhas, de acordo com a tradição judaica.', 'O principal objetivo da missão terá um módulo russo RASSVET Mini-Módulo de Investigação. Esta será a última viagem do ônibus espacial Atlantis, e [...]', 'Pintei com epoxi para não se molharem com a condensação do barraco.', 'Saneamento ambiental em Cifuentes (Villa Clara, Cuba) - Amarillascuba.net', 'Nossa experiência com processos de separação em refinarias ...', '(4) Os nossos termos e condições de compra ainda terão vigor em todos os negócios futuros com o fornecedor.ier.', 'Em km 31, os intensos verdes dos fluxos afundam à coloração e começa a cruzar o limite sul da gama Montesa do Vento, com uma formação montesa de endereço norte-sul, tem o norte terminar para o vulcão Domuyo.', 'Lençóis descartáveis confeccionados com matérias da posição 5603, do tipo utilizado durante as intervenções cirúrgicas 6307 90 92', 'Há 6 dias 10:01 X Cafe sexo oral, putas, posição de cachorro, caseiras, ejaculação na cara, alemão, milf', 'Excepcionalmente, 120 sacerdotes tocaram trombetas na consagração do Templo de Salomão.')

[ 'Desta forma, a vida civil de uma nação se avança, tornando-o possível para todos os cidadãos desfrutar dos frutos de tolerância verdadeira e respeito mutual.', '1999 XIII. Winnipeg, Canadá 23 a 8 de agosto', 'No mistério do Natal, a luz de Cristo brilha na terra, esporrendo-se, como era, em círculos concêntricos.', 'fazendo viável fazer o ocidental dois novos fechados no ocidente daquela península.', 'Os seus olhos estavam brilhantes e a sua voz foi linda.', 'Inferições, acidentes, abuso, abuso, separação, choque, rapaçoamento, abuso, abuso, abuso, abuso, abuso, abuso, apressado, apressado, a ansiedade, abuso, alimentação', 'A branque HP Maxx é um gel de clareamento de hidrogénio de 35% para o clareamento de dentes vitais e não-vitais.', 'Linhas: com indicação do número de linha, De e a fim, isolamento, o P&ID onde eles são trazidas.', 'As crucificadas saíram de Manaus, capital do Estado de Amazonas, uma cidade na jungle que prosperou durante o bôlvulo em século passado e onde você encontrará uma cópia menor da Opera House em Paris,

França. Há um', 'Ao trazer os 9/11 aos abertos eles garantiram que era dada atenç o mundial, e que a verdade seria buscada e os atentantes identificou e os ataquieados.', '“Like Williams, Cosworth é uma empresa independente, cujos proprietários compartilham nossa paix o pela corrida e engenharia.', 'No entanto, isto pode ser evitado se a infiltraç o é subepithelial.', 'Tipo de Publicaç o Português: Bibliografia', 'Modificaç o do Programa: s vezes, v rus Worm:Win32/Dedler.F ou malware SWiJ SideWinder, mas também softwares comuns têm a capacidade de modificar as funç es internas de FXUCU001.DLL, o que significa que outros programas n o po', 'Em alguns casos o jogador de m dia QuickTime acabou o funcionamento liso do v deo MOV devido a alguns problemas de corrupç o.', 'Ele é professor de Ciência Pol tica da Universidade Pompeu Fabra em Barcelona.', 'Aditivos cosméticos n o devem perder.', 'Comentários para teste de preservativo de Estrada', 'Como eu obter uma extens o da minha autorizaç o estudante?', 'A ndia da intervenç o dos EUA em l ngua!', 'Nabertherm com 450 funcionários em todo o mundo est o desenvolvidos e produzindo fornos industriais para muitos aplicaç es diferentes para mais de 60 anos. Como fabricante, Nabertherm oferece a maior gama de fornos mundanos.', '“Nós chamamos essas qu micas ‘elementos’.”, 'Avaliaç o especializada - coordenaç o de equipes de especialistas selecionados para a avaliaç o independente de estudos ambientais complexos.', 'Existe uma sala de armazenamento de bagagem fornecida no hostel.', 'Este é um módulo de atualizaç o, deve trabalhar junto com cabo Micronas OBD TOOL (CDC32XX), n o pode funcionar sozinho.', '116 Ent o seja a Deus, o verdadeiro Rei; n o é lá, mas Ele, o Senhor do dominion honrável.', 'Educaç o tecnológica em Arequipa', 'Andinia.com - Dicionário ao ar livre: Messan', 'VEMAG é o nico fabricante de reservadores de pó de pó que cumprir com os requisitos da USDA ex trabalhos.', 'Institutos em Pereira (Risaralda, Colômbia) Faculdades e escolas em Risaralda', 'Mineraç o: equipamentos e suprimentos em Yugo-Zapadny okrug, Moscou', '• Previs o correta do serviço', 'Quando falamos a mesma linguagem é porque temos a mesma m e. E isto nos dá esperança.', 'Vários tipos de acomodaç es dispon veis para seu alojamento em Carvoeiro: apartamentos de luxo ou hotéis carvoeiro baratos, e também cama & breakfast.', 'As profecias sobre este s o gravadas nos dias 38 e 39o capitulo de Ezequil. Verso 8 do capitulo 38 é abordado a Israel, e li: “Depois de muitos dias será visitado; nos ltimos anos vir o na terra que ', 'A Casa imediatamente se tornou lugar de cult e em torno dele desenvolveu o médio Loreto: a parede incr vel projetada por Antonio da Sangallo il Giovane foram erradas em 1518 e reforçada com quatro bastions em 1600.', 'N o havia outro poder pelo qual poderia ser entregue.', 'Qualidade é um m nimo para nós e estamos sempre procurando maneiras/acessórios para nos ajudar a entregar o melhor.', 'A forma tinha se tornou concentrada e engraçada. Eu rii:', 'Embora n o é completamente certo, muitos chefes brasileiros concordam que a picanha cortou o rio Grande do Sul, o estado mais sul do Brasil, famoso por seu churrasco.', 'A condiç o de aceitaç o completa em cada hora no processo de ajuste do primeiro bloco da oferta de venda significa que apenas o primeiro bloco será programado em uma hora espec fica se n o é ligado completamente, e todos os', 'Agora Davi, filho de Jesse reinou sobre todo o Israel.', 'O raz o e os pensamentos do cérebro no processo de fazer decis o.', 'Em outros fragmentos evangelizais, Jesus refere-se à falta de fé de seus seguidores.', '3 Jesus sabendo que o Pai tinha dado todas as coisas em suas m os, e que ele era de Deus, e foi a Deus;', '“Como jogar o jogo de Peppy's Thandie Newton Vestir:”, 'Fabricaç o de artigos de couro...', 'Os valores do parâmetro variam de 0 a 200%.', 'Downloads de software relacionados com a extens o de arquivo RB:', 'Os Estados Contratados podem recusar reconhecer um diário ou separaç o legal se é

incompatível com uma decisão anterior determinando o status matrimonial dos cônjuges e a decisão é feita no Estado em que a reconhecimento é procurada', "Com uma localização em cima do Grand Place e do centro histórico de Brussels, o Ibis Brussels Off Grand Place oferece um acesso direto ao aeroporto internacional pela estação ferroviária.", 'A mapa energética descobriu todas as perturbações geológicas subterrâneas, perturbações que foram usadas para beneficiar os locais e aumentar muito o nível de energia.', 'Malaria O que você pode fazer', 'A PLEASURE do Santo Padre Thomas Aquinas ou SEC O OLIVA DOMINICAN?. Esperamos que o Santo Padre, com ajuda do Espírito Santo, tem o poder de unir o mundo católico, hoje [...]', 'Naquela noite José, Maria, e Jesus caminhou uma milha e uma metade ao local do antigo Jericó, onde Josué, por quem Jesus foi nomeado, tinha realizado suas explorações com a tradição judaica.', 'O principal objetivo da missão será trazer um módulo russo Rassvet Mini-Research. Este será a última viagem do Shuttle Atlantis e [...]', 'Eu pinto-os com epóxi para que não eram molhados com a condenação da tenda.', 'Recuperação de Resíduos em Santa Clara (Villa Clara, Cuba) - Amarillascuba.net', 'Nossa experiência com processos de separação em refinarias...', '(4) Nossas condições gerais de compra também só requer relações futuras com o fornecedor.', 'Em km 31, os verde intensos dos fluxos a essa ela começa a cruzar o limite do sul da gama de Montanha do vento, com uma formação montanha de endereço ao norte-sul, tem o seu fim norte para o vulcão Domuyo.', 'Cortinas de uso único feitas de tecidos da posição 5603, de um tipo utilizado durante procedimentos cirúrgicos 6307 90 92', 'Há 6 dias 10:01 Xcafé esporradela, esporradela, caseira, caseira, esporradela, esporradela, esporradela, esporradela, esporradela', 'Excepcionalmente 120 sacerdotes jogaram trombetas na consagração do templo de Salomão.']

tensor(25.5836)

Process Process-42:

KeyboardInterrupt

Traceback (most recent call last):

```
File "/usr/lib/python3.6/multiprocessing/process.py", line 261, in _bootstrap
    util._exit_function()
File "/usr/lib/python3.6/multiprocessing/util.py", line 322, in _exit_function
    _run_finalizers()
File "/usr/lib/python3.6/multiprocessing/util.py", line 262, in
_run_finalizers
    finalizer()
File "/usr/lib/python3.6/multiprocessing/util.py", line 186, in __call__
    res = self._callback(*self._args, **self._kwargs)
File "/usr/lib/python3.6/multiprocessing/queues.py", line 191, in
_finalize_join
    thread.join()
File "/usr/lib/python3.6/threading.py", line 1056, in join
    self._wait_for_tstate_lock()
```

Exception ignored in: <bound method \_MultiProcessingDataLoaderIter.\_\_del\_\_ of <torch.utils.data.dataloader.\_MultiProcessingDataLoaderIter object at 0x7efd4deba588>>

Traceback (most recent call last):

```
File "/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/torch/utils/data/dataloader.py",
line 962, in __del__
    self._shutdown_workers()
File "/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/torch/utils/data/dataloader.py",
line 942, in _shutdown_workers
```



```

w.join()
File "/usr/lib/python3.6/multiprocessing/process.py", line 124, in join
    res = self._popen.wait(timeout)
File "/usr/lib/python3.6/multiprocessing/popen_fork.py", line 50, in wait
    return self.poll(os.WNOHANG if timeout == 0.0 else 0)
File "/usr/lib/python3.6/multiprocessing/popen_fork.py", line 28, in poll
    pid, sts = os.waitpid(self.pid, flag)
KeyboardInterrupt:

```

```

-----

KeyboardInterrupt                                Traceback (most recent call last)

<ipython-input-124-45d4afebefac> in <module>()
----> 1 trainer.fit(model)

      /usr/local/lib/python3.6/dist-packages/pytorch_lightning/trainer/trainer.py in
fit(self, model, train_dataloader, val_data loaders)
      763
      764         elif self.single_gpu:
--> 765             self.single_gpu_train(model)
      766
      767         elif self.use_tpu: # pragma: no-cover

      /usr/local/lib/python3.6/dist-packages/pytorch_lightning/trainer/distrib_parts.
py in single_gpu_train(self, model)
      490             self.optimizers = optimizers
      491
--> 492             self.run_pretrain_routine(model)
      493
      494         def tpu_train(self, tpu_core_idx, model):

      /usr/local/lib/python3.6/dist-packages/pytorch_lightning/trainer/trainer.py in
run_pretrain_routine(self, model)
      878             # only load test dataloader for testing
      879             # self.reset_test_dataloader(ref_model)
--> 880             self.run_evaluation(test_mode=True)
      881             return
      882

      /usr/local/lib/python3.6/dist-packages/pytorch_lightning/trainer/evaluation_loop.
py in run_evaluation(self, test_mode)
      372
      373         # run evaluation
--> 374         eval_results = self._evaluate(self.model, dataloaders, max_batches,
test_mode)
      375         _, prog_bar_metrics, log_metrics, callback_metrics, _ = self.
process_output(eval_results)
      376

```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/pytorch_lightning/trainer/evaluation_loop.
py in _evaluate(self, model, dataloaders, max_batches, test_mode)
276             output = self.evaluation_forward(model, batch,
batch_idx, dataloader_idx, test_mode)
277         else:
--> 278             output = self.evaluation_forward(model, batch,
batch_idx, dataloader_idx, test_mode)
279
280             # on dp / ddp2 might still want to do something with the
batch parts

```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/pytorch_lightning/trainer/evaluation_loop.
py in evaluation_forward(self, model, batch, batch_idx, dataloader_idx, test_mode)
443         # CPU, TPU or gpu step
444         if test_mode:
--> 445             output = model.test_step(*args)
446         else:
447             output = model.validation_step(*args)

```

```

<ipython-input-115-ffffddfa0344e> in test_step(self, batch, batch_nb)
78     def test_step(self, batch, batch_nb):
79         source_token_ids, source_mask, target_token_ids, target_mask,
source_original, target_original = batch
--> 80         predicted = self(source_token_ids, source_mask, target_token_ids)
81         translated = [self.tokenizer.decode(token) for token in predicted]
82         bleu = torch.tensor(sacrebleu.corpus_bleu(translated,
[target_original])).score()

```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/torch/nn/modules/module.py in
__call__(self, *input, **kwargs)
548         result = self._slow_forward(*input, **kwargs)
549     else:
--> 550         result = self.forward(*input, **kwargs)
551     for hook in self._forward_hooks.values():
552         hook_result = hook(self, input, result)

```

```

<ipython-input-115-ffffddfa0344e> in forward(self, source_token_ids, source_mask,
target_token_ids)
29         input_ids = source_token_ids,
30         max_length = self.hparams.target_max_length,
--> 31         do_sample = False, # use greedy decoding
32     )
33     return predicted_token_ids

```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/torch/autograd/grad_mode.py in
decorate_context(*args, **kwargs)

```

```

13         def decorate_context(*args, **kwargs):
14             with self:
---> 15                 return func(*args, **kwargs)
16         return decorate_context
17

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/transformers/modeling_utils.py in
↳ generate(self, input_ids, max_length, min_length, do_sample, early_stopping,
↳ num_beams, temperature, top_k, top_p, repetition_penalty, bad_words_ids, bos_token_id,
↳ pad_token_id, eos_token_id, length_penalty, no_repeat_ngram_size,
↳ num_return_sequences, attention_mask, decoder_start_token_id)
1014             batch_size=effective_batch_size,
1015             encoder_outputs=encoder_outputs,
-> 1016             attention_mask=attention_mask,
1017         )
1018

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/transformers/modeling_utils.py in
↳ _generate_no_beam_search(self, input_ids, cur_len, max_length, min_length, do_sample,
↳ temperature, top_k, top_p, repetition_penalty, no_repeat_ngram_size, bad_words_ids,
↳ bos_token_id, pad_token_id, eos_token_id, decoder_start_token_id, batch_size,
↳ encoder_outputs, attention_mask)
1052         model_inputs = self.prepare_inputs_for_generation(input_ids,
↳ past=past, attention_mask=attention_mask)
1053
-> 1054         outputs = self(**model_inputs)
1055         next_token_logits = outputs[0][:, -1, :]
1056

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/torch/nn/modules/module.py in
↳ __call__(self, *input, **kwargs)
548         result = self._slow_forward(*input, **kwargs)
549     else:
--> 550         result = self.forward(*input, **kwargs)
551     for hook in self._forward_hooks.values():
552         hook_result = hook(self, input, result)

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/transformers/modeling_t5.py in
↳ forward(self, input_ids, attention_mask, encoder_outputs, decoder_input_ids,
↳ decoder_attention_mask, lm_labels, inputs_embeds, decoder_inputs_embeds, head_mask)
956         encoder_hidden_states=hidden_states,
957         encoder_attention_mask=attention_mask,
--> 958         head_mask=head_mask,
959     )
960

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/torch/nn/modules/module.py in
↳ __call__(self, *input, **kwargs)

```

```

548         result = self._slow_forward(*input, **kwargs)
549     else:
--> 550         result = self.forward(*input, **kwargs)
551         for hook in self._forward_hooks.values():
552             hook_result = hook(self, input, result)

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/transformers/modeling_t5.py in
↳ forward(self, input_ids, attention_mask, encoder_hidden_states,
↳ encoder_attention_mask, inputs_embeds, head_mask)
666         encoder_attention_mask=encoder_extended_attention_mask,
667         encoder_decoder_position_bias=encoder_decoder_position_bias,
--> 668         head_mask=head_mask[i],
669     )
670     # layer_outputs is a tuple with:

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/torch/nn/modules/module.py in
↳ __call__(self, *input, **kwargs)
548         result = self._slow_forward(*input, **kwargs)
549     else:
--> 550         result = self.forward(*input, **kwargs)
551         for hook in self._forward_hooks.values():
552             hook_result = hook(self, input, result)

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/transformers/modeling_t5.py in
↳ forward(self, hidden_states, attention_mask, position_bias, encoder_hidden_states,
↳ encoder_attention_mask, encoder_decoder_position_bias, head_mask)
437         attention_mask=encoder_attention_mask,
438         position_bias=encoder_decoder_position_bias,
--> 439         head_mask=head_mask,
440     )
441     hidden_states = cross_attention_outputs[0]

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/torch/nn/modules/module.py in
↳ __call__(self, *input, **kwargs)
548         result = self._slow_forward(*input, **kwargs)
549     else:
--> 550         result = self.forward(*input, **kwargs)
551         for hook in self._forward_hooks.values():
552             hook_result = hook(self, input, result)

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/transformers/modeling_t5.py in
↳ forward(self, hidden_states, kv, attention_mask, position_bias, head_mask)
391
392     def forward(self, hidden_states, kv, attention_mask=None,
↳ position_bias=None, head_mask=None):
--> 393         norm_x = self.layer_norm(hidden_states)
394         attention_output = self.EncDecAttention(

```

```

395         norm_x, mask=attention_mask, kv=kv, position_bias=position_bias,
↳ head_mask=head_mask

```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/torch/nn/modules/module.py in
↳ __call__(self, *input, **kwargs)
548         result = self._slow_forward(*input, **kwargs)
549     else:
--> 550         result = self.forward(*input, **kwargs)
551     for hook in self._forward_hooks.values():
552         hook_result = hook(self, input, result)

```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/transformers/modeling_t5.py in
↳ forward(self, x)
152     def forward(self, x):
153         variance = x.pow(2).mean(-1, keepdim=True)
--> 154         x = x / torch.sqrt(variance + self.variance_epsilon)
155         return self.weight * x
156

```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/apex/amp/wrap.py in wrapper(*args,
↳ **kwargs)
51
52     if len(types) <= 1:
---> 53         return orig_fn(*args, **kwargs)
54     elif len(types) == 2 and types == set(['HalfTensor', 'FloatTensor']):
55         new_args = utils.casted_args(cast_fn,

```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/apex/amp/wrap.py in wrapper(*args,
↳ **kwargs)
48         return orig_fn(*args, **kwargs)
49
---> 50     types = utils.collect_fp_tensor_types(args, kwargs)
51
52     if len(types) <= 1:

```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/apex/amp/utils.py in
↳ collect_fp_tensor_types(args, kwargs)
45     types = set()
46     for x in all_args:
---> 47         if is_fp_tensor(x):
48             collect_types(x, types)
49     return types

```

```

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/apex/amp/utils.py in is_fp_tensor(x)
19         return False
20     return True
---> 21     return compat.is_tensor_like(x) and compat.is_floating_point(x)

```

```

22
23 def is_nested(x):

/usr/local/lib/python3.6/dist-packages/apex/amp/compat.py in is_floating_point(x)
23 # the suffix of `x.type()`.
24 def is_floating_point(x):
---> 25     if hasattr(torch, 'is_floating_point'):
26         return torch.is_floating_point(x)
27     try:

```

KeyboardInterrupt:

```

File "/usr/lib/python3.6/threading.py", line 1072, in _wait_for_tstate_lock
    elif lock.acquire(block, timeout):

```

Training stopped manually

```

[80]: #!/mkdir /content/logs/model
#-----
# save
#torch.save(model.state_dict(), '/content/logs/model/parameters')
#-----
# load
#model = TheModelClass(*args, **kwargs)
model.load_state_dict(torch.load('/content/logs/model/parameters'))
#model.eval()

```

[80]: <All keys matched successfully>

## 6. Evaluation

### 6.1 Test set

```

[125]: model.prepare_data
trainer.test(model)

```

Selected optimization level 01: Insert automatic casts around Pytorch functions and Tensor methods.

Defaults for this optimization level are:

```

enabled           : True
opt_level         : 01
cast_model_type   : None
patch_torch_functions : True
keep_batchnorm_fp32 : None
master_weights    : None
loss_scale        : dynamic

```

Processing user overrides (additional kwargs that are not None)...

After processing overrides, optimization options are:

```

enabled           : True
opt_level         : 01

```

```

cast_model_type      : None
patch_torch_functions : True
keep_batchnorm_fp32  : None
master_weights       : None
loss_scale            : dynamic

```

```
HBox(children=(IntProgress(value=1, bar_style='info', description='Testing', layout=Layout(flex='2')), m
```

('In this way, the civil life of a nation matures, making it possible for all citizens to enjoy the fruits of genuine tolerance and mutual respect.', '1999 XIII. Winnipeg, Canada July 23 to August 8', "In the mystery of Christmas, Christ's light shines on the earth, spreading, as it were, in concentric circles.", 'making it viable to drill two new boreholes in the west of that peninsula.', 'His eyes were shining and his voice was cheerful.', 'Injuries, accidents, bereavement, abuse, separation, shock, rape, bullying, harassment, stress, depression, anxiety, eating.', 'Whiteness HP Maxx is a 35% hydrogen peroxide whitening gel for the whitening of vital and non-vital teeth.', 'Lines: with indication of Line Number, From and To ends, insulation, the P&ID where they are drawn.', 'The cruises depart from Manaus, capital of the State of Amazonas, a city in the jungle that prospered during the rubber boom last century and where you will find a smaller copy of the Opera House in Paris, France. There is a choice of a three or four days cruises, both of which include the "Meeting of the Waters", where the Rio Negro and the Amazon River converge.', 'By bringing 9/11 out into the open they ensured that it was given worldwide attention, and that the truth would be sought and the perpetrators identified and held to account.', '"Like Williams, Cosworth is an independent company whose owners share our passion for racing and engineering.', 'However, this can be avoided if infiltration is subepithelial.', 'Publication Type English: Bibliography', "Program Modification: Sometimes, not only virus Worm:Win32/Dedler.F or malware SWiJ SideWinder but also common softwares possessing the ability to modify the inner functions of FXUCU001.DLL, which means other programs can't find this DLL file again.", 'In some cases QuickTime media player halts smooth running of the MOV video due to some corruption issues.', 'He is currently Professor of Political Science at the University Pompeu Fabra in Barcelona.', 'Cosmetic additives must not penetrate.', 'Comments for Highway condom test', 'How do I obtain an extension of my student authorization?', 'Enough of US intervention in Latin !.', 'Nabertherm with 450 employees worldwide have been developing and producing industrial furnaces for many different applications for over 60 years. As a manufacturer, Nabertherm offers the widest and deepest range of furnaces worldwide.', "We call these chemicals 'elements'.", 'Expert Review - coordination of teams of selected experts for the independent evaluation of complex environmental studies.', 'Thereto there is a luggage storage room provided in the hostel.', 'This is a update module, must works together with Micronas OBD TOOL (CDC32XX) cable, cannot works alone.', '116 So exalted be Allah, the True King; no god is there but He, the Lord of the honorable dominion.', 'Technological education in Arequipa', 'Andinia.com - Outdoor Dictionary: Messan', 'VEMAG is the only manufacturer of vacuum fillers that complies with USDA requirements ex works.', 'Institutes in Pereira (Risaralda, Colombia) Colleges and schools in Risaralda', 'Mining equipment and supplies in Yugo-Zapadny okrug, Moscow', '● Correct provision of the service', 'When we speak the same language it is because we have the same mother. And this gives us hope.', 'Several kinds of accommodations available for your lodging in Carvoeiro: apartments, luxury or cheap Carvoeiro hotels, and also bed & breakfast.', 'Prophecies concerning this are recorded in

the 38th and 39th chapters of Ezekiel. Verse 8 of chapter 38 is addressed to Israel, and reads, "After many days thou shalt be visited: in the latter years thou shalt come into the land that is brought back from the sword, and is gathered out of many people, against the mountains of Israel, which have been always waste: but it is brought forth out of the nations, and they shall dwell safely all of them."', 'The House immediately became place of cult and around to it developed the medieval Loreto: the impressive wall projected by Antonio da Sangallo il Giovane were erected in 1518 and reinforced with four bastions in 1600.', 'There was no other power by which they could be delivered.', 'Quality is a must for us and we are always looking for ways/tools to help us to delivery the best.', 'The form had become focused and funny. I laughed:', 'Although it is not completely certain, many Brazilian chefs agree that the picanha cut originated in Rio Grande do Sul, the southernmost state of Brazil, famous for its churrasco.', 'The condition of complete acceptance in each hour in the matching process of the first block of the sale bid means that only the first block will be programmed in a specific hour if it is not matched completely, and all the blocks in that hour will be withdrawn and not the bid presented for the other hours.', 'Now David the son of Jesse reigned over all Israel.', 'The brain's reasoning and thoughts in the decision-making process.', 'In other evangelic fragments the same Jesus refers to the lack of faith of his followers.', '3 Jesus knowing that the Father had given all things into his hands, and that he was come from God, and went to God;', 'How to play Peppy' s Thandie Newton Dress Up:', 'Manufacture of leather goods...', 'The values of the parameter vary from 0 to 200%.', 'Software Downloads Associated with File Extension RB:', 'Contracting States may refuse to recognise a divorce or legal separation if it is incompatible with a previous decision determining the matrimonial status of the spouses and that decision either was rendered in the State in which recognition is sought, or is recognised, or fulfils the conditions required for recognition, in that State.', 'With a top location at the Grand Place and the historical center of Brussels, the Ibis Brussels Off Grand'Place offers a direct access towards the international airport by the railway station.', 'Energetic mapping uncovers all geology disturbances underground, disturbances which were used to benefit the locations and greatly increase their energy level.', 'Malaria What You Can Do', 'THE PLEASURE OF HOMOSEXUAL SECOND Saint Thomas Aquinas OR SECOND THE DOMINICAN ADRIANO OLIVA? . We hope that the Holy Father, with the help of the Holy Spirit, has the power to unite the Catholic world, today [...]', 'That evening Joseph, Mary, and Jesus walked a mile and a half to the site of the ancient Jericho, where Joshua, for whom Jesus was named, had performed his renowned exploits, according to Jewish tradition.', 'The main objective of the mission will be to bring a Russian module Rassvet Mini-Research Module. This will be the last trip of the Shuttle Atlantis, and [...]', 'I paints them with epoxi so that they were not wet with the condensation of the tent.', 'Waste recycling in Santa Clara (Villa Clara, Cuba) - Amarillascuba.net', 'Our experience with separation processes in refineries ...', '(4) Our General Conditions of Purchase shall also apply for any future business relations with the supplier.', 'In km 31, the intense greens of the streams sink to the coloring and it begins to cross the south limit of the Mountain range of the Wind, with a mountain formation of address north-south, has their north end for the volcano Domuyo.', 'Single-use drapes made up of fabrics of heading 5603, of a kind used during surgical procedures 6307 90 92', '6 days ago 10:01 XCafe blowjob, whore, dogging, homemade, facial, German, milf', 'Exceptionally, 120 priests played trumpets at the consecration of Solomon's Temple.')  
('Deste modo, a vida civil de uma nação amadurece, fazendo com que todos os



cidadãos gozem dos frutos da tolerância genuína e do respeito mútuo.', '1999  
 XIII. Winnipeg, Canadá 23 de julho a 8 de agosto', 'No mistério do Natal, a luz  
 de Cristo irradia-se sobre a terra, difundindo-se como círculos concêntricos.',  
 'e tem o objetivo de viabilizar a perfuração de dois novos furos no ocidente da  
 citada península.', 'Seus olhos brilhavam e sua voz era alegre.', 'Lesões,  
 acidentes, luto, abuso, separação, choque, violação, assédio moral, assédio,  
 stress, depressão, ansiedade, comer.', 'Whiteness HP Maxx é um clareador à base  
 de peróxido de hidrogênio a 35% para clareamento de dentes vitais e não  
 vitais.', 'Linhas: com indicação do número de linha, as extremidades, o  
 isolamento, o P&ID onde estão desenhadas.', 'O Desafio parte de Manaus, capital  
 do estado do Amazonas, uma cidade próspera pelo auge da borracha no séc.XIX, e  
 onde se encontra uma cópia em menores proporções da Casa de Ópera de Paris, na  
 França. Existe a possibilidade de 3 ou 4 dias de cruzeiro, dos que só incluem o  
 encontro com as águas , onde o Rio Solimões e Negro se unem sem mesclar suas  
 águas.', 'Ao trazer o assunto sobre o 9/11 para a ribalta asseguram que seja  
 dada atenção mundial, e que a verdade seja pesquisada e tida em conta.', '“Como  
 a Williams, Cosworth é uma empresa independente cujos donos partilham a nossa  
 paixão pelas corridas e engenharia.', 'Contudo, isto pode ser evitado com uma  
 infiltração subepitelial.', 'Tipo de Publicação Inglês: Bibliography',  
 'Modificação do Programa: Às vezes, o vírus Virus:DOS/Clonewar\_252.C, malware  
 History Killer Pro e softwares comuns têm a capacidade de modificar as funções  
 de FXUCU001.DLL. Esta situação faria outros programas não podem encontrar este  
 arquivo DLL.', 'Em alguns casos, media player QuickTime interrompe o bom  
 funcionamento do vídeo MOV, devido a alguns problemas de corrupção.',  
 'Atualmente é professor de Ciência Política na Universidade Pompeu Fabra em  
 Barcelona.', 'Aditivos cosméticos não devem penetrar.', 'Comentários para o  
 teste do preservativo da estrada', 'Como eu obtenho a extensão de minha  
 Permissão de Estudos?', 'Chega de intervenção dos EUA na América Latina!.', 'A  
 Nabertherm desenvolve e produz com os seus 450 colaboradores a nível mundial,  
 desde há mais de 60 anos, fornos industriais para as mais diferentes áreas de  
 aplicação.', 'Chamamos a essas substâncias de 'elementos'.', 'Revisão  
 Independente por Peritos (Independent Peer Review)- coordenação de equipas de  
 especialistas para a avaliação independente de estudos ambientais complexos.',  
 'Da mesma existe uma sala de bagagem prevista no albergue.', 'Este é um módulo  
 de atualização, deve trabalhar em conjunto com cabo Micronas OBD TOOL (CDC32XX),  
 não trabalha sozinha.', '116 Exaltado seja Deus, Verdadeiro, Soberano! Não há  
 mais divindade além d'Ele, Senhor do honorável Trono!', 'Educação tecnológica em  
 Peru', 'Andinia.com - Dicionário ao ar livre: Messan', 'A VEMAG é a única  
 fabricante de preenchedoras a vácuo que está em conformidade com as exigências  
 do USDA ex works.', 'Escolas pré-universitário em Pereira (Risarlada,  
 Colômbia)', 'Mineração: equipamentos e suprimentos em Yugo-Zapadny okrug,  
 Moscú', '● A correcta prestação do serviço', 'Quando se fala a mesma língua é  
 porque se tem a mesma mãe, e isto dá-nos esperança.', 'Vários tipos de  
 acomodações disponíveis para o seu alojamento em Carvoeiro: apartamentos de luxo  
 ou hotéis baratos Carvoeiro, e também bed & breakfast.', 'As profecias sobre  
 este assunto estão registradas nos capítulos 38 e 39 de Ezequiel. O versículo 8  
 do capítulo 38 é dirigida a Israel, e diz: “ Depois de muitos dias serás  
 visitado. No fim dos anos virás à terra que se recuperou da espada, e que foi  
 congregada dentre muitos povos, junto aos montes de Israel, que sempre se faziam  
 desertos; mas aquela terra foi tirada dentre as nações, e todas elas habitarão  
 seguramente.”', 'A Casa torna-se imediatamente lugar de culto e ao redor desta  
 se desenvolvem todas as habitações da Loreto medieval: as imponentes muralhas  
 projetadas por Antonio da Sangallo il Giovane foram erguidas em 1518 e  
 reforçadas com quatro bastiões, 1600.', 'Nenhum outro poder havia pelo qual

pudesse ser libertado.', 'A qualidade é primordial para nós e estamos sempre à procura de maneiras/ferramentas para nos ajudar a entregar o melhor.', 'A forma tinha-se tornado o foco e engraçado. Eu ri:', 'Apesar de não estar comprovado, muitos cozinheiros brasileiros concordam que a picanha foi originada do Rio Grande do Sul, um estado famoso pelos seus churrascos.', 'A condição de aceitação completa em cada hora na concertação do primeiro lança da oferta de venda, implica que só será programada, numa hora determinada, o primeiro lança em caso de ser concertado na sua totalidade, sendo retiradas todos os lanços para a referida hora, não sendo retirada a oferta realizada para as restantes horas.', 'Assim Davi, filho de Jessé, reinou sobre todo o Israel.', 'As reflexões e pensamentos do cérebro no processo de tomada de decisões da vontade.', 'Em outros fragmentos evangélicos, Jesus Cristo mesmo lamenta a falta de fé de seus seguidores.', '3 Jesus, sabendo que o Pai tinha depositado nas suas mãos todas as coisas, e que havia saído de Deus e ia para Deus,', 'Como jogar Peppy s vestir-se Thandie Newton:', 'Fabricação de artigos de couro...', 'Os valores do parâmetro varia de 0 a 200%.', 'Downloads de Software Associados à Extensão de Ficheiro RB:', 'Qualquer Estado contratante pode recusar o reconhecimento de um divórcio ou de uma separação de pessoas se eles forem incompatíveis com uma decisão anterior cujo objectivo principal fosse o estado matrimonial dos cônjuges, quer proferida no Estado em que o reconhecimento foi invocado quer reconhecida ou reunindo as condições de reconhecimento neste Estado.', 'Com uma excelente localização na Grand Place e no centro histórico de Bruxelas, o ibis Brussels Off Grand'Place oferece acesso direto ao aeroporto internacional pela estação ferroviária.', 'O mapeamento energético demonstra todas as perturbações geológicas subterrâneas, perturbações essas que eram usadas para beneficiar os locais e elevar grandemente o seu nível energético.', 'Malária O que você pode fazer', 'O PRAZER DE HOMOSSEXUAL SEGUNDA Santo Tomás de Aquino ou o segundo o dominicano ADRIANO OLIVA? . Esperamos que o Santo Padre, com a ajuda do Espírito Santo, tem o poder de unir o mundo católico, hoje [...]', 'Naquela noite José, Maria e Jesus caminharam, por cerca de três quilômetros, até o local antigo de Jericó, onde Joshua, cujo nome foi dado a Jesus, tinha realizado as suas renomadas façanhas, de acordo com a tradição judaica.', 'O principal objetivo da missão terá um módulo russo RASSVET Mini-Módulo de Investigação. Esta será a última viagem do ônibus espacial Atlantis, e [...]', 'Pintei com epoxi para não se molharem com a condensação do barraco.', 'Saneamento ambiental em Cifuentes (Villa Clara, Cuba) - Amarillascuba.net', 'Nossa experiência com processos de separação em refinarias ...', '(4) Os nossos termos e condições de compra ainda terão vigor em todos os negócios futuros com o fornecedor.ier.', 'Em km 31, os intensos verdes dos fluxos afundam à coloração e começa a cruzar o limite sul da gama Montesa do Vento, com uma formação montesa de endereço norte-sul, tem o norte terminar para o vulcão Domuyo.', 'Lençóis descartáveis confeccionados com matérias da posição 5603, do tipo utilizado durante as intervenções cirúrgicas 6307 90 92', 'Há 6 dias 10:01 XCafe sexo oral, putas, posição de cachorro, caseiras, ejaculação na cara, alemão, milf', 'Excepcionalmente, 120 sacerdotes tocaram trombetas na consagração do Templo de Salomão.')

['Desta forma, a vida civil de uma naç o se avança, tornando-o poss vel para todos os cidad os desfrutar dos frutos de tolerância verdadeira e respeito mutual.', '1999 XIII. Winnipeg, Canadá 23 a 8 de agosto', 'No mistério do Natal, a luz de Cristo brilha na terra, esporrendo-se, como era, em c rculos concêncios.', 'fazendo viável fazer o ocidental dois novos fechados no ocidente daquela pen nsula.', 'Os seus olhos estavam brilhantes e a sua voz foi linda.', 'Inferiç es, acidentes, abuso, abuso, separaç o, choque, rapaçamento, abuso, abuso, abuso, abuso, abuso, abuso, apress o, apress o, a

ansiedade, abuso, alimentaç o', 'A branque HP Maxx é um gel de clareamento de hidrogênio de 35% para o clareamento de dentes vitales e n o-vitais.', 'Linhas: com indicaç o do n mero de linha, De e a fim, isolamento, o P&ID onde eles s o trazidas.', 'As crucificadas sa am de Manaus, capital do Estado de Amazonas, uma cidade na jungle que prosperou durante o bôlvulo em século passado e onde você encontrará uma cópia menor da Opera House em Paris, França. Há um', 'Ao trazer os 9/11 aos abertos eles garantiram que era dada atenç o mundial, e que a verdade seria buscada e os atentantes identificou e os ataquaiados.', '“Like Williams, Cosworth é uma empresa independente, cujos proprietários compartilham nossa paix o pela corrida e engenharia.', 'No entanto, isto pode ser evitado se a infiltraç o é subepithelial.', 'Tipo de Publicaç o Português: Bibliografia', 'Modificaç o do Programa: s vezes, v rus Worm:Win32/Dedler.F ou malware SWiJ SideWinder, mas também softwares comuns têm a capacidade de modificar as funç es internas de FXUCU001.DLL, o que significa que outros programas n o po', 'Em alguns casos o jogador de m dia QuickTime acabou o funcionamento liso do v deo MOV devido a alguns problemas de corrupç o.', 'Ele é professor de Ciência Pol tica da Universidade Pompeu Fabra em Barcelona.', 'Aditivos cosméticos n o devem perder.', 'Comentários para teste de preservativo de Estrada', 'Como eu obter uma extens o da minha autorizaç o estudante?', 'A ndia da intervenç o dos EUA em l ngua!', 'Nabertherm com 450 funcionários em todo o mundo est o desenvolvidos e produzindo fornos industriais para muitos aplicaç es diferentes para mais de 60 anos. Como fabricante, Nabertherm oferece a maior gama de fornos mundanos.', "Nós chamamos essas qu micas 'elementos'.", 'Avaliaç o especializada - coordenaç o de equipes de especialistas selecionados para a avaliaç o independente de estudos ambientais complexos.', 'Existe uma sala de armazenamento de bagagem fornecida no hostel.', 'Este é um módulo de atualizaç o, deve trabalhar junto com cabo Micronas OBD TOOL (CDC32XX), n o pode funcionar sozinho.', '116 Ent o seja a Deus, o verdadeiro Rei; n o é lá, mas Ele, o Senhor do dominion honrável.', 'Educaç o tecnológica em Arequipa', 'Andinia.com - Dicionário ao ar livre: Messan', 'VEMAG é o nico fabricante de reservadores de pó de pó que cumprir com os requisitos da USDA ex trabalhos.', 'Institutos em Pereira (Risaralda, Colômbia) Faculdades e escolas em Risaralda', 'Mineraç o: equipamentos e suprimentos em Yugo-Zapadny okrug, Moscou', '• Previs o correta do serviço', 'Quando falamos a mesma linguagem é porque temos a mesma m e. E isto nos dá esperança.', 'Vários tipos de acomodaç es dispon veis para seu alojamento em Carvoeiro: apartamentos de luxo ou hotéis carvoeiro baratos, e também cama & breakfast.', 'As profecias sobre este s o gravadas nos dias 38 e 39o capitulo de Ezequil. Verso 8 do capitulo 38 é abordado a Israel, e li: “Depois de muitos dias será visitado; nos ltimos anos vir o na terra que ', 'A Casa imediatamente se tornou lugar de cult e em torno dele desenvolveu o médio Loreto: a parede incr vel projetada por Antonio da Sangallo il Giovane foram erradas em 1518 e reforçada com quatro bastions em 1600.', 'N o havia outro poder pelo qual poderia ser entregue.', 'Qualidade é um m nimo para nós e estamos sempre procurando maneiras/acessórios para nos ajudar a entregar o melhor.', 'A forma tinha se tornou concentrada e engraçada. Eu rii:', 'Embora n o é completamente certo, muitos chefes brasileiros concordam que a picanha cortou o rio Grande do Sul, o estado mais sul do Brasil, famoso por seu churrasco.', 'A condiç o de aceitaç o completa em cada hora no processo de ajuste do primeiro bloco da oferta de venda significa que apenas o primeiro bloco será programado em uma hora espec fica se n o é ligado completamente, e todos os', 'Agora Davi, filho de Jesse reinou sobre todo o Israel.', 'O raz o e os pensamentos do cérebro no processo de fazer decis o.', 'Em outros fragmentos evangelizais,

```

Jesus refere-se à falta de fé de seus seguidores.', '3 Jesus sabendo que o Pai
tinha dado todas as coisas em suas mãos, e que ele era de Deus, e foi a
Deus;', "Como jogar o jogo de Peppy's Thandie Newton Vestir:", 'Fabricação de
artigos de couro...', 'Os valores do parâmetro variam de 0 a 200%.', 'Downloads
de software relacionados com a extensão de arquivo RB:', 'Os Estados
Contratados podem recusar reconhecer um diário ou separação legal se é
incompatível com uma decisão anterior determinando o status matrimonial dos
cônjuges e a decisão é feita no Estado em que a reconhecimento é procurada',
"Com uma localização em cima do Grand Place e do centro histórico de Brussels,
o Ibis Brussels Off Grand'Place oferece um acesso direto ao aeroporto
internacional pela estação ferroviária.", 'A mapa energética descobriu todas as
perturbações geológicas subterrâneas, perturbações que foram usadas para
beneficiar os locais e aumentar muito o nível de energia.', 'Malaria O que
você pode fazer', 'A PLEASURE do Santo Padre Thomas Aquinas ou SEC O OLIVA
DOMINICAN?. Esperamos que o Santo Padre, com ajuda do Espírito Santo, tem o
poder de unir o mundo católico, hoje [...]', 'Naquela noite José, Maria, e Jesus
caminhou uma milha e uma metade ao local do antigo Jericó, onde Josué, por quem
Jesus foi nomeado, tinha realizado suas explorações com a tradição judaica.',
'O principal objetivo da missão será trazer um módulo russo Rassvet Mini-
Research. Este será a última viagem do Shuttle Atlantis e [...]', 'Eu pinto-os
com epóxi para que não eram molhados com a condenação da tenda.', 'Recuperação
de Resíduos em Santa Clara (Villa Clara, Cuba) - Amarillascuba.net',
'Nossa experiência com processos de separação em refinarias...', '(4) Nossas
condições gerais de compra também só requer relações futuras com o
fornecedor.', 'Em km 31, os verde intensos dos fluxos a essa ela começa a cruzar
o limite do sul da gama de Montanha do vento, com uma formação montanha de
endereço ao norte-sul, tem o seu fim norte para o vulcão Domuyo.', 'Cortinas
de uso único feitas de tecidos da posição 5603, de um tipo utilizado durante
procedimentos cirúrgicos 6307 90 92', 'Há 6 dias 10:01 X Cafe esporradela,
esporradela, caseira, caseira, esporradela, esporradela, esporradela,
esporradela, esporradela', 'Excepcionalmente 120 sacerdotes jogaram trombetas na
consagração do templo de Salomão.']
tensor(25.5836)

```

```
-----
TEST RESULTS
```

```
{'avg_test_bleu': tensor(25.9006)}
-----
```

## 6.2 TensorBoard

```
[0]: %tensorboard --logdir logs
```

```
<IPython.core.display.Javascript object>
```

## End of the notebook