

# Токенизация

[Разделение] [текста] [на] [слова]

Из курса Д. Скоринкина для ЦМГН

# Классическая цепочка обработки текста:

- Сегментация на предложения
- Токенизация (разделение на слова)
- Морфологический анализ
- Синтаксический анализ
- Семантический анализ

# Легко ли разбить текст на слова?

В одной из отдаленных наших губерний находилось имение Ивана Петровича Берестова. В молодости своей служил он в гвардии, вышел в отставку в начале 1797 года, уехал в свою деревню и с тех пор оттуда не выезжал. Он был женат на бедной дворянке, которая умерла в родах, в то время как он находился в отъезде поле. Хозяйственные упражнения скоро его утешили. Он выстроил дом по собственному плану, завел у себя суконную фабрику, утроил доходы и стал почитать себя умнейшим человеком во всем околотке, в чем и не прекословили ему соседи, приезжавшие к нему гостить с своими семействами и собаками.

# Легко:

В / одной / из / отдаленных / наших / губерний / находилось / имение / Ивана / Петровича / Берестова / В / молодости / своей / служил / он / в / гвардии / вышел / в / отставку / в / начале / 1797 / года / уехал / в / свою / деревню / и / с / тех / пор / оттуда / не / выезжал / Он / был / женат / на / бедной / дворянке / которая / умерла / в / родах / в / то / время / как / он / находился / в / отъезде / поле / Хозяйственные / упражнения / скоро / его / утешили / Он / выстроил / дом / по / собственному / плану / завел / у / себя / суконную / фабрику / утроил / доходы / и / стал / почитать / себя / умнейшим / человеком / во / всем / околотке / в / чем / и / не / прекословили / ему / соседи / приезжавшие / к / нему / гостить / с / своими / семействами / и / собаками /

# Пример посложнее:

## Объявление

Продается ВАЗ-2109(1) 1997 г.в. Стоимость автомобиля — 300 000 руб. без торга. Пробег 50000км. Машина зверь, любимая ласточка, не подводила ни разу!!! Продаю, т.к. с деньгами край.

Тел +7 (956) 356 70 83 (Даниил Савельич)

адр. г. Москва, ул. Яблочкова, д. 25. кв. 7

# В английском свои проблемы

Beatles, Don't pass me by, припев:

Don't pass me by, don't make me cry,  
don't make me blue.

'Cause you know, darling, I love only you.

You'll never know it hurt me so,  
how I hate to see you go.

Don't pass me by, don't make me cry.

# В английском свои проблемы

Beatles, Don't pass me by, куплет:

I hear the clock a'ticking on the mantelshelf,

See the hands a'moving, but I'm by myself.

I wonder where you are tonight,

oh why I'm by myself.

I don't see you.

Does it mean you don't love me any more?

## Сложности:

- Danya's giving a great lecture
- Danya **is** giving a great lecture
- Danya's given a great lecture today
- Danya **has** given a great lecture today
- Danya's lecture was great
- ???
- Надо ли разделять? Является ли это задачей токенизатора?



## Еще сложные случаи

The immediate roots of **rock and roll** lay in the **rhythm and blues**, then called "race music", and country music of the 1940s and 1950s.

Здесь я **персона нон грата**, потому ни должностей, ни нормальной работы мне не видать.

Поезд **Москва–Казань**. Расписание и маршрут движения. Цена **ж/д** билета от 958 руб.

в настоящее время **в/ч** расформирована

Эти события не помешали новгородцам выгнать зимой **1240/1241** годов Александра в Переяславль-Залесский

А еще...



Раньше писали без пробелов!  
Человеку не сложно это прочитать:)

Пробелов не было во всех письменных языках



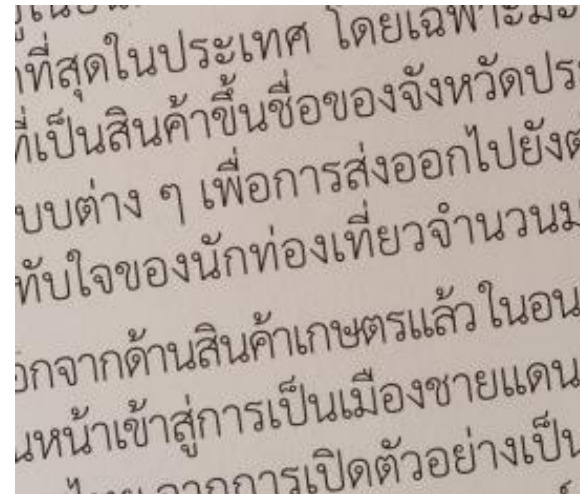
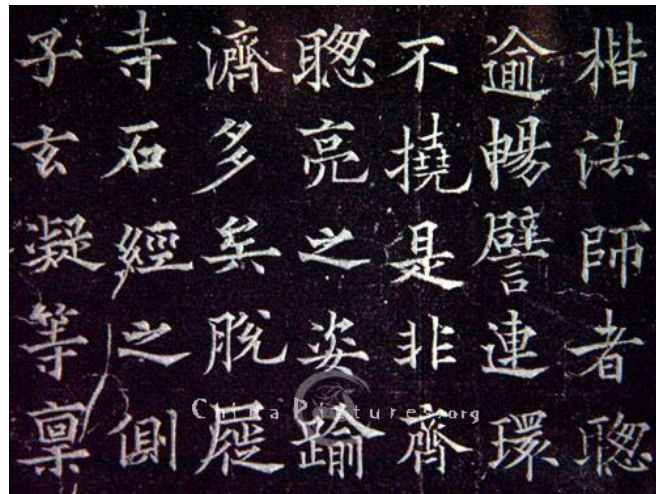
См. также:

- ВНАЧАЛЕПРОБЕЛОВНЕБЫЛО  
([https://www.publish.ru/articles/199704\\_4041105](https://www.publish.ru/articles/199704_4041105))
- Шунейко А. [«И надо оставлять пробелы...»](#) // Наука и жизнь, 10, 2016
- Всё (или почти всё) о пробеле (<https://habr.com/post/23250/>)

А есть ли такие языки сегодня?



# А есть ли такие языки сегодня?





# Или, например, бирманский

ထိုအခါဘုရားရှင်ဗျာဒိတ်ထားတော်မူခဲ့သည်နှင့်အညီထိုအရပ်၌မိတ်ကြီး၇ပါး  
တို့သည်ညီညွတ်၍ဖြစ်လေ၍ဂေါ်မြေအပြင်သည်သာယာညီညွတ်စွာဖြစ်လေ၏။ ပြုနှင့်  
ကမ်းယံလည်းထိုအရပ်ကိုနေလှသည်ဖြစ်၍စစ်ကြီးဖြစ်ကြလေသောပြုနှင့်  
ဂျကမ်းယံပြေးလေ၏။ ကမ်းယံဟူသည်ကားသံတွဲမှစ၍တောင်စဉ်ဆွေစဉ်သို့  
နေသောသူတို့ကိုဆိုသတည်း။ ပြုကြံတွင်လည်းဂမောင်နှမနှစ်ယောက်ပြန်ကြ၍နှမနှင့်  
လေ၏။ နှမလည်းသိကြားအင်းအရပ်တွင်ပြုပြည်ဂထောင်အလုံးအရင်းအများ  
နှင့်နေလေ၏။ ဂမောင်လည်းအလုံးအရင်းနှင့်တကွဖိုးဦးအရပ်သို့ရောက်လှ၍နေ  
လေ၏။ ထိုအခါပြုမိဘုရားမှစ၍သိကြားအင်းအရပ်၌နေကုန်သောသူအပေါင်း  
တို့သည်တစ်ကင်းမင်းဂယံကံဖိတော်ဖြစ်သောရှင်ဂုဏ်သဘားဘုရားကိုသို့ကိုးကွယ်  
မြတ်နိုးပြုစု၏။ ရှင်ဂုဏ်သလည်းစုန်အဘိညာဉ်နှင့်တကွဖြစ်၍ဘုန်းတန်းခိုအာနုဇာတ်  
အလွန်ကြီးတောင်မူ၏။ အဇ္ဈာသဒ္ဓါလည်းအပြုံးတိုင်ဂအင်တတ်တတ်မူ၏။  
ဥရမာယာဒ္ဓါလည်းအလွန်လိမ္မာတော်မူသည်ဖြစ်၍တံဂုဏ်အခါပြုမိဘုရား  
အားဤသို့မြှင့်တော်မူ၏။ ငါ၏တော်ဖြစ်သောမဟာသမဝမင်းသားသည်မင်းတို့၏  
ကျင့်စဉ်ဝတ်နှင့်လည်းပြည့်စုံ၏။ တရားအဓာတ်လည်းအလွန်လိမ္မာစွာ၏။ ရန်သူ  
ဂုဏ်သဘားအခါစစ်ထိုးခြင်း၌လည်းသုဂ္ဂသတ္တနှင့်ပြည့်စုံ၏။ သင်တို့နေသောအရပ်ကို

Как токенизируют такие языки?

Самый  
простой и  
известный  
алгоритм:

## MaxMatch

```
function MAXMATCH(sentence, dictionary) returns word sequence W
```

```
    if sentence is empty
```

```
        return empty list
```

```
    for  $i \leftarrow \text{length}(\text{sentence})$  downto 1
```

```
        firstword = first  $i$  chars of sentence
```

```
        remainder = rest of sentence
```

```
        if InDictionary(firstword, dictionary)
```

```
            return list(firstword, MaxMatch(remainder, dictionary) )
```

```
    # no word was found, so make a one-character word
```

```
    firstword = first char of sentence
```

```
    remainder = rest of sentence
```

```
    return list(firstword, MaxMatch(remainder, dictionary) )
```

**Figure 2.11** The MaxMatch algorithm for word segmentation.

MaxMatch works very well on Chinese; the following example shows an application to a simple Chinese sentence using a simple Chinese lexicon available from the Linguistic Data Consortium:

**Input:** 他特别喜欢北京烤鸭                      “He especially likes Peking duck”

**Output:** 他    特别              喜欢    北京烤鸭  
          He    especially    likes    Peking duck

# Описание алгоритма MaxMatch:

Смотрим на предложение.

Если оно **пустое**: возвращаем любой условный символ конца предложения

Если **не пустое**: ищем **самое длинное слово в словаре**, которое **совпадает с началом** предложения

Если нашли: возвращаем **это слово** + любой разделитель слов + результат **применения maxmatch к остатку** предложения (без этого слова)

Если начало не совпало ни с одним словом в словаре: Возвращаем **первый символ** + любой разделитель слов + результат применения maxmatch к остатку предложения без первого символа