11. Част 1 - RegEx

22 ноември 2022

Първо, два въпроса

Какво може да бъде модул в python?

- Файл с разширение .py
- Директория съдържаща файл с име __init__.py

Първо, два въпроса

```
# pythons.py
pythons_by_area = {'Arnhem': 'Oenpelli', 'Bismark Islands':
'Bothrochilus', 'New Guinea': 'Apodora'}

# python_classifier.py
import pythons
def python_in_area(area):
    return pythons.pythons_by_area[area]

# hmmmm.py
import pythons
import python_classifier
pythons.pythons_by_area['Arnhem'] = 'Nyctophilopython'

print(python_classifier.python_in_area('Arnhem')) # ??
```

Nyctophilopython

Добре, регулярни изрази

Какви знания ще ни трябват за днес:

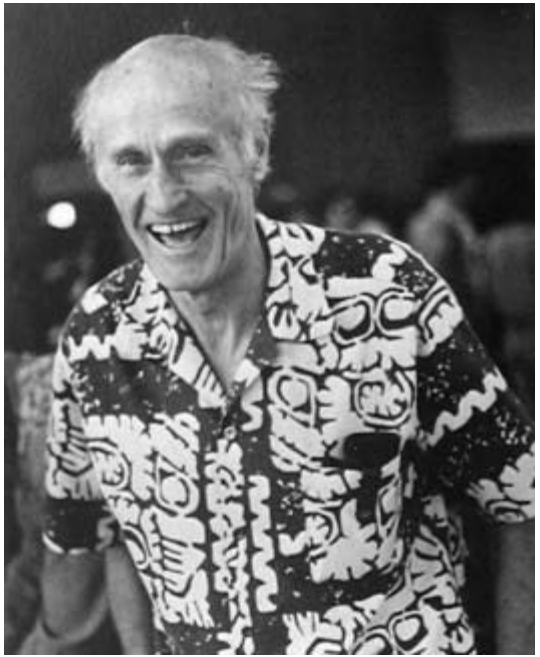
- Регулярни езици
- Регулярни граматики
- Йерархия на Чомски
- Недетерминирани крайни автомати
- *Всъщност това последното е лесно, ето:*
  $\mathcal{N} = \langle \Sigma, Q, Q_{start}, \Delta, F \rangle$

След като ви развалихме съня тази вечер

- Нищо от това на предния слайд няма да ни трябва
- Това ще го учите в “Езици, автомати и изчислимост”
- Всъщност, ще си говорим за:
  - Очевидно, регулярни изрази
  - С какво ще ни улеснят живота - в и извън рамките на Python
  - С какво ще ни вгорчат живота
  - Особенности / синтаксис в Python
  - Плюс една дребна задачка (вече традиционна)

Малко обща култура

- Концепцията се ражда през 50-те години на миналият век
- By Стивън Коул Клийни
- This guy —>
- Как може да са нещо лошо?
- Навлизат в ИТ света през Unix / POSIX / Perl



Употреба

- Search engines
- Search and replace в текстовите редактори
- Туулове за обработка на текст като sed и AWK
- Лексикален анализ
- Защото са яки
- To save the day

Проблематика

- Търсене на по-сложна последователност от символи в низ
- Заместване на такива последователности с нещо друго
- Проверка дали даден низ отговаря на определени условия
- Защото са най-якото нещо евър

Примерен проблем

- Искаме да проверим дали даден низ съдържа валиден телефонен номер
- Това означава:
  - Трябва да съдържа само цифри
  - Може да започва с код на населеното място: 02, 042 или 09172
  - След кода, дължината му може да е между 5 и 7 цифри
  - Самият номер (след кода) не може да започва с 0, 1, 2, 3 или 4

Вариант 1

```
def validate_phone_str(number):
    if number[:2] == '02':
        return validate_phone_str(number[2:])
    elif number[:3] == '042':
        return validate_phone_str(number[3:])
    elif number[:5] == '09172':
        return validate_phone_str(number[5:])
    if all([c.isdigit() for c in number]) and number[0] > 4:
        return 5 <= len(number) <= 7
    return False
```

Вариант 2

```
def validate_phone_re(number):
    pattern = r'^(02|042|09172)?[5-9]\d{4,6}$'
    return bool(re.search(pattern, number))
```

- Cooler, eh?

Преди това, за тези, които знаят как работят регулярните изрази, предизвикателство:

```
r'^(11+)(\1)+$'
```

До края на първият час отгатнете какво прави този регулярен израз :)

Терминология

- **Основно:** "шаблон" (pattern), още "регулярен израз"
- Специални (meta) символи
- Екраниране (escape-ване) на специалните символи
- Квантори (quantifiers) и повторения
- Класове от символи
- Групи
- Флагове (modifiers) на шаблона

В Python

- `import re` — модулът, реализиращ PCRE-функционалността
- Escape-ване на специални символи: чрез `\`
- За задаване на шаблоните обикновено се ползват raw низовете
- Сиреч сурови стрингове - няма нужда да ескейпваме наклонените черти
- Пример: `r'\s+'`

Шаблони

- В шаблона всеки символ, освен някои специални, означава себе си.
- Then again, цялата магия е в специалните символи:
  `. \ | ( ) [ ] { } + \ ^ $ * ?`
- `\` пред специален символ го прави неспециален такъв.
- Някои символи са специални само в определен контекст (напр. `-`)

Шаблони

- Нашата помощна функция `matcher`
- Примерите ще демонстрираме чрез наша функция `matcher()`.
- Не е част от стандартната библиотека на Python :)
- Ще ви покажем 4-те ѝ реда код по-късно.
- Сигнатура: *`matcher(pattern, string)`*.

Mage guild level 1 - повторения

Важат за непосредствено предхождащия ги символ/клас/група. Нека го означим с s.

- **`s*`** означава нула или повече повторения на s.
- **`s+`** търси едно или повече повторения на s.
- **`s?`** съвпада с нула или едно повторение на s.
- **`s{m,n}`** означава между **`m`** и **`n`** повторения на **`s`**, където можем да пропуснем **`m`** или **`n`**. **`s{,n}`** има смисъл на нула до **`n`** повторения, а **`s{m,}`** — поне **`m`** повторения.

Примери

```
matcher('o+', 'Gooooooooogle')           # 'G(oooooooo)gle'
matcher('[hH]o+', 'Hohohoho...')         # '(Ho)hohoho...'
# Хм. Не искахме точно това. По-скоро:
matcher('([hH]o)+', 'Hohohoho...')       # '(Hohohoho)...'
matcher('([hH]o){2,3}', 'Hohohoho...')   # '(Hohoho)ho...'
```

Non-greedy?

По подразбиране - алчно търсене за съвпадение (greedy). Деактивира се с ? след квантора.

```
matcher('[hH]o+', 'Hooooooohohooo...')    # '(Hooooooo)hohooo...'
matcher('[hH]o+?', 'Hooooooohohooo...')   # '(Ho)ooooohohooo...'
```

Скоби

Скобите **(** и **)** се използват за логическо групиране на части от шаблона с цел:

- Контролиране областта на влияние на дадена операция
- Възможност за референция към "оградното" в скобите
- Задаване на по-специални (и не толкова често употребявани) конструкции

Повече за групите -- след малко.

Mage guild level 2 - специални символи

- `.` съвпада с един произволен символ. По подразбиране символите за нов ред не се включват в тази група.
- `^` съвпада с началото на низ (или на ред, ако се работи в MULTILINE режим.)
- `$` съвпада с края на низ (или на ред, ако се работи в MULTILINE режим.)

Колец (pipe)

- | има смисъл на или, например:

```
matcher('day|nice', 'A nice dance-day.')   # 'A (nice) dance-day.'
matcher('da(y|n)ce', 'A nice dance-day.')  # 'A nice (dance)-day.'
```

NB! Единствено | се прилага не над непосредствените му символи/класове, а на целия низ отляво/отдясно:

```
matcher('ab|c|e', 'abcdef')     # '(ab)cdef'
matcher('am|c|e', 'abcdef')     # 'ab(c)def'
matcher('a(m)|c|e', 'abcdef')   # 'ab(c)def'
```

Дребна забележка

- Стандартно ни се връща първият намерен match.

```
matcher('da(y|nce)', 'A nice dance-day.')   # 'A nice (dance)-day.'
```

Mage guild level 3 - символни класове

- Набор от символи, заграден от **[** и **]**, например **[aeoui]**.
- Съвпадат с точно един от символите, описани в класа, например:

```
matcher('[aeoui]', 'Google')                # 'G(o)ogle'
```

- Отрицание на клас — посредством **^** в началото на класа:

```
matcher('[^CBL][aeoui]', 'Cobol')           # 'Co(bo)l'
```

- Диапазони от символи:

```
matcher('[0-9]{1,3}-[a-z]', 'Figure 42-b') # 'Figure (42-b)'
matcher('[^a-zA-Z-]', 'Figure-42-b')        # 'Figure-(4)2-b'
```

Предефинирани класове

- **`\d`** — една цифра; същото като **`[0-9]`**.
- **`\D`** — един символ, който не е цифра; същото като **`[^0-9]`**.
- **`\s`** — един whitespace символ — **`[\t\r\n\f\v]`**.
- **`\S`** — един символ, който не е whitespace — **`[^\t\r\n\f\v]`**.
- **`\w`** — една буква или цифра.
- **`\W`** — един символ, който не е буква или цифра.
- **`\b`** — нула символа, но граница на дума.
- И други.

Няколко примера

```
matcher(r'\d+', 'Phone number: 5551234')
# 'Phone number: (5551234)'

matcher(r'\w+', 'Phone number: 5551234')
# '(Phone) number: 5551234'

matcher(r'\s+', 'Phone number: 5551234')
# 'Phone( )number: 5551234'
```

Armageddon level shit - пак групи

- Казахме вече - групите са частите от даден шаблон, оградени в **(** и **)**.
- Към тях можем да се обръщаме и от самия шаблон чрез специалните класове **\1** — първата група, **\2** — втората и така нататък.

Няколко примера:

```
matcher(r'(\w+).*\1', 'Matches str if str repeats one of its words.');
# 'M(atches str if str repeat)s one of its words.'

# Хм. Не точно. Нека опитаме пак:

matcher(r'(\b\w+\b).*\1', 'Matches str if str repeats one of its
words.');
'Matches (str if str) repeats one of its words.'
```

Методи на re

- `re.search()` — проверява дали даден низ съдържа текст, отговарящ на зададения шаблон, връща `re.Match` обект
- `re.match()` — същото както горното, само че се търси за съвпадение в началото на низа, връща `re.Match` обект
- `re.findall()` — връща като списък всички съвпадения на шаблона в дадения низ
- `re.finditer()` — същото като горното, но връща итератор

Групите в контекста на re.Match

- `re.Match` обектите съдържат подробна информация за групите, които сме мачнали

```
re.search(r'(. )( .)(\1\2)*', 'a  ba  ba  bc')
# <re.Match object; span=(0, 12), match='a  ba  ba  b'>

re.search(r'(. )( .)(\1\2)*', 'a  ba  ba  bc').group()
# 'a  ba  ba  b'

re.search(r'(. )( .)(\1\2)*', 'a  ba  ba  bc').groups()
# ('a ', ' b', 'a  b')

re.search(r'(. )( .)(\1\2)*', 'a  ba  ba  bc').group(1)
# 'a '
```

Още за re.Match обектите

- group() – връща частта от низа, отговаряща на шаблона (и още...)
- start() – връща началото на съвпадението в низа
- end() – връща края на съвпадението в низа
- span() – връща (start, end) под формата на tuple

Вече можем да го покажем - кодът на matcher()

```
def matcher(regex, string):
    match = re.search(regex, string)
    if match is None:
        return string
    start, end = match.span()
    return (string[:start]
            + '(' + string[start:end] + ')' +
            string[end:])
```

Highest-level magic (e.g. Implosion)

С други думи - групи за напреднали

- **`(?:...)`** — използване на скоби, без да се създава група.
- **`(?P<name>...)`** — текстът, отговарящ на групата, може да бъде достъпван чрез име, вместо чрез номер.
- **`(?P=name)`** — търси съвпадение за текста, намерен по-рано от групата, кръстена name.
- **`(?#...)`** — коментар, игнорира се.
- **`(?=...)`** — съвпада, ако ... следва, но не го "консумира" (look-ahead).
- **`(?!...)`** — съвпада, ако ... не следва (negative look-ahead).
- **`(?<=...)`** — съвпада ако ... стои преди следващата част от шаблона (look-behind).
- **`(?<!...)`** — съвпада ако ... **не** стои преди следващата част от шаблона (neg. ^)
- **`(?(id/name)yes|no)`** — търси за шаблона 'yes', ако групата с номер/име съвпада, или с (опционалния) шаблон 'no' иначе.

(?:...) - групи, без да са групи?!

```
re.search(r'(\w+) \d', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').group()
# 'The 4'
re.search(r'(\w+) \d', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').groups()
# ('The',)


re.search(r'(?:\w+) \d', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').group()
# 'The 4'
re.search(r'(?:\w+) \d', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').groups()
# ()
```

(?P<name>...) - именовани групи

```
re.search(r'\w+\s*(?P<number_of_horses>\d)\s*\w+', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').group()
# 'The 4 Horsemen'

re.search(r'\w+\s*(?P<number_of_horses>\d)\s*\w+', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').groups()
# ('4',)

re.search(r'\w+\s*(?P<number_of_horses>\d)\s*\w+', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').groupdict()
# {'number_of_horses': '4'}

re.search(r'\w+\s*(?P<number_of_horses>\d)\s*\w+', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').group('number_of_horses')
# '4'
```

(?=...) - look-ahead

```
re.search(r'[Tt]he', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').group()
# 'The'

re.search(r'[Tt]he(?=\s*Apocalypse)', 'The 4 Horsemen of the
Apocalypse').group()
# 'the'
```

(?!...) - negative look-ahead

```
re.search(r'[Tt]he', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').group()
# 'The'

re.search(r'[Tt]he(?!\s*4)', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').group()
# 'the'
```

(?<=...) - look-behind

```
re.search(r'[Tt]he', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').group()
# 'The'

re.search(r'(?<=\s)[Tt]he', 'The 4 Horsemen of the Apocalypse').group()
# 'the'
```

- Има и negative lookbehind
- И двете са пипкави...

Методи на re (2)

- `re.sub(pattern, repl, string, count=0)` — заместване в низ, на база на шаблон
- `re.split(pattern, string, maxsplit=0)` — разделяне на низ на парчета, на база на шаблон
- `re.escape(pattern)` — escape-ва всички специални за регулярен израз символи
- Пример: `re.escape('a(a)\s+')` ще върне `'a\\(a\\)\\\\s\\+'`
- Затова най-често ползваме raw strings
- Още: `help(re)`

И за да знаете че съществуват - флагове

- `re.I (re.IGNORECASE)` — case-insensitive търсене.
- `re.L (re.LOCALE)` — кара `\w`, `\W`, `\b`, `\B` да зависят от текущия locale.
- `re.M (re.MULTILINE)` — кара `"^"` да съвпада както с начало на низ, така и с начало на ред, докато `"$"` ще съвпада с край на ред или края на низа.
- `re.S (re.DOTALL)` — `"."` ще съвпада с всеки символ, включително и нов ред.
- `re.X (re.VERBOSE)` — режим на игнориране на white-space и коментари (за по-дългички RE).
- `re.A (re.ASCII)` — кара `\w`, `\W`, `\b`, `\B`, `\d`, `\D` да отговарят на съответните ASCII-класове.

Кога да НЕ използваме регулярни изрази?

- Ако имате по-добра опция.
- Примери - xml, html.
- С други думи - не откривайте топлата вода.
- По-прост пример - ако можете да използвате един **`or`** и 2 **`in`** оператора - може би не си заслужава усилието за регулярен израз.

Кога още да НЕ ползваме регулярни изрази?

Mail::RFC822::Address: regexp-based address validation

Mail::RFC822::Address is a Perl module to validate email addresses according to the **RFC 822** grammar. It provides the same functionality as RFC::RFC822::Address, but uses Perl regular expressions rather that the Parse::RecDescent parser. This means that the module is much faster to load as it does not need to compile the grammar on startup.

The grammar described in RFC 822 is surprisingly complex. Implementing validation with regular expressions somewhat pushes the limits of what it is sensible to do with regular expressions, although Perl copes well. The regular expression below shows the complexity, although its inclusion on this page has caused some confusion:

```
(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?:(?:(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?:(?:\r\n)?[ \t]
)+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|"(?:[^\"\r\\]|\\.|(?:(?:\r\n)?[ \t]))*"(?:(?:
\r\n)?[ \t])*)(?:\.(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?:(
?:\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|"(?:[^\"\r\\]|\\.|(?:(?:\r\n)?[
\t]))*"(?:(?:\r\n)?[ \t])*))*@(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\0
31]+(?:(?:(?:\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|\[([^\[\]\r\\]|\\.)*\
](?:(?:\r\n)?[ \t])*)(?:\.(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+
(?:(?:(?:\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|\[([^\[\]\r\\]|\\.)*\](?:
(?:\r\n)?[ \t])*))*|(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?:(?:\r\n)?[ \t])+|\Z
|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|"(?:[^\"\r\\]|\\.|(?:(?:\r\n)?[ \t]))*"(?:(?:\r\n)
?[ \t])*)*\<(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?:@(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?:(?:\
r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|\[([^\[\]\r\\]|\\.)*\](?:(?:\r\n)?[
 \t])*)(?:\.(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?:(?:\r\n)
?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|\[([^\[\]\r\\]|\\.)*\](?:(?:\r\n)?[ \t]
)*))*:(?:(?:\r\n)?[ \t])?(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?:(?:\r\n)?[ \t]
)+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|\[([^\[\]\r\\]|\\.)*\](?:(?:\r\n)?[ \t])*))*
*:(?:(?:\r\n)?[ \t])*)?(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?:(?:\r\n)?[ \t])+
|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|"(?:[^\"\r\\]|\\.|(?:(?:\r\n)?[ \t]))*"(?:(?:\r
\n)?[ \t])*)(?:\.(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?:(?:
\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|"(?:[^\"\r\\]|\\.|(?:(?:\r\n)?[ \t
]))*"(?:(?:\r\n)?[ \t])*))*@(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031
]+(?:(?:(?:\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|\[([^\[\]\r\\]|\\.)*\](
?:(?:\r\n)?[ \t])*)(?:\.(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?
:(?:(?:\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|\[([^\[\]\r\\]|\\.)*\](?:(?
:\r\n)?[ \t])*))*\>(?:(?:\r\n)?[ \t])*)|(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?
:(?:\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|"(?:[^\"\r\\]|\\.|(?:(?:\r\n)?
[ \t]))*"(?:(?:\r\n)?[ \t])*)*:(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?:(?:(?:[^()<>@,;:\\".\[\]
\000-\031]+(?:(?:(?:\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|"(?:[^\"\r\\]|
\\.|(?:(?:\r\n)?[ \t]))*"(?:(?:\r\n)?[ \t])*)(?:\.(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?:[^()<>
@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?:(?:\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|"
(?:[^\"\r\\]|\\.|(?:(?:\r\n)?[ \t]))*"(?:(?:\r\n)?[ \t])*))*@(?:(?:\r\n)?[ \t]
)*(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?:(?:\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\
".\[\]]))|\[([^\[\]\r\\]|\\.)*\](?:(?:\r\n)?[ \t])*)(?:\.(?:(?:\r\n)?[ \t])*(?
:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-\031]+(?:(?:(?:\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[
\]]))|\[([^\[\]\r\\]|\\.)*\](?:(?:\r\n)?[ \t])*))*|(?:[^()<>@,;:\\".\[\] \000-
\031]+(?:(?:(?:\r\n)?[ \t])+|\Z|(?=[\["()<>@,;:\\".\[\]]))|"(?:[^\"\r\\]|\\.|(
```

Кога още да НЕ използваме регулярни изрази?

- С други думи - когато сложността на задачата надхвърля някакви разумни граници.
- Ако ви трябва да парсвате C# код - не ви трябват регулярни изрази, а **парсър.**

Кога още още да НЕ използваме регулярни изрази?

- Когато очаквате кодът да претърпи много промени и искате да се поддържа лесно.
- Примери от живия живот:

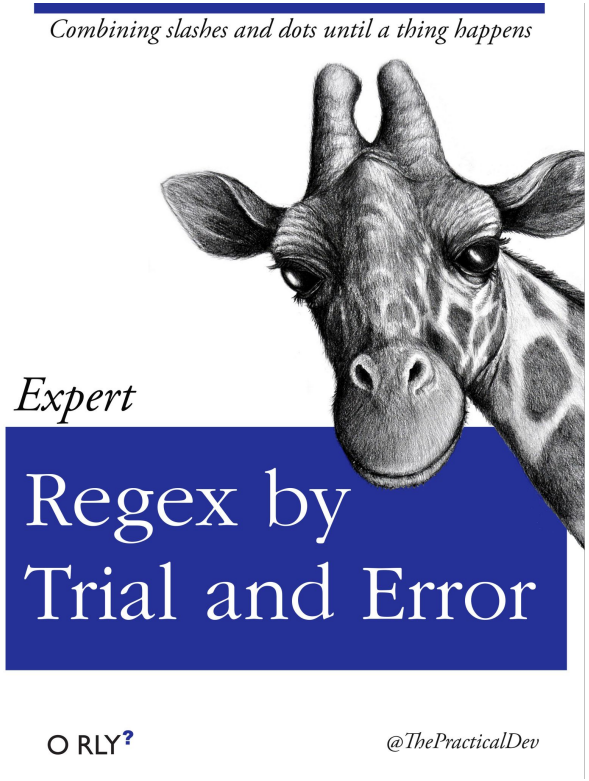
```
r'\s*\{{{{\s*match\s*=>\s*"{0}_{{}}[0x]\.\*"'.format(cm_component)
```

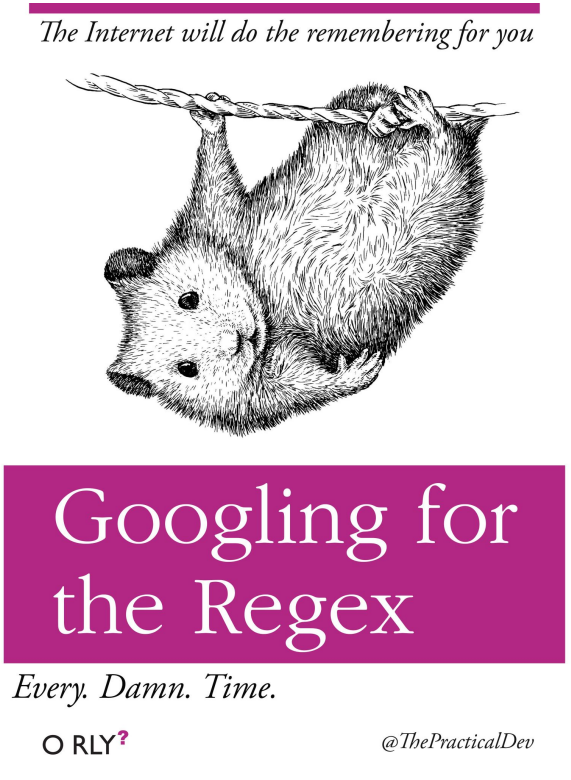
```
r'{0}typ.h\s*,\s*VPSRCS\s*=(([\t ]*(\w+)[\t ]*(\\[
\t]*\n)?)+)'.format(interface)
```

```
r'^\s*([A-Z]{2,6}xE?VPx[A-Zx]+)typ.h[^\\\n]*(\\\s*\n[^\\\n]*)*\b%s\b.*$'.
format(item)
```

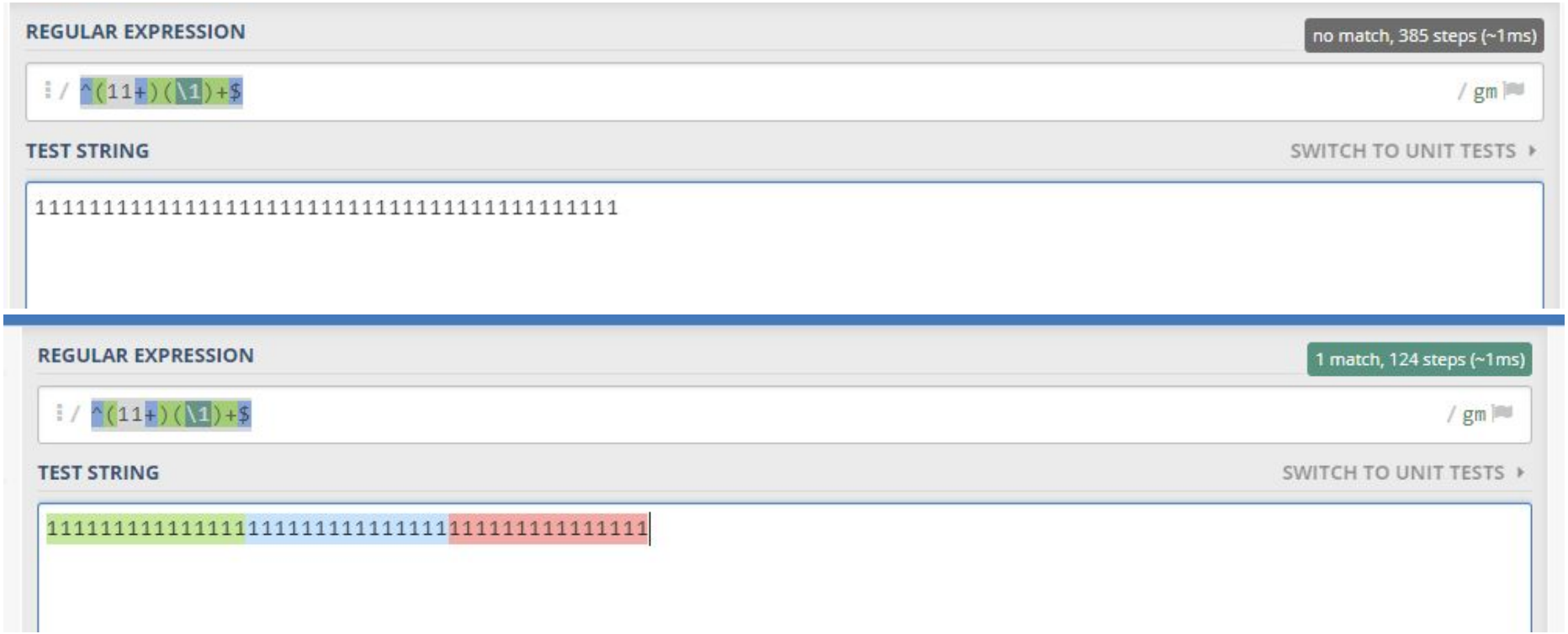
```
lambda text: '_'.join([word[0].lower() for word in
re.findall(r'([A-Z][a-z0-9]+|[A-Z]+(?=([_A-Z]+?[a-z0-9]?|$))|[^_A-Z]+)',r
e.sub('[\s\-\.]', '_', re.sub(r'[^\w\s\-\.]', '', text)))])
```

Четиво за регулярни изрази



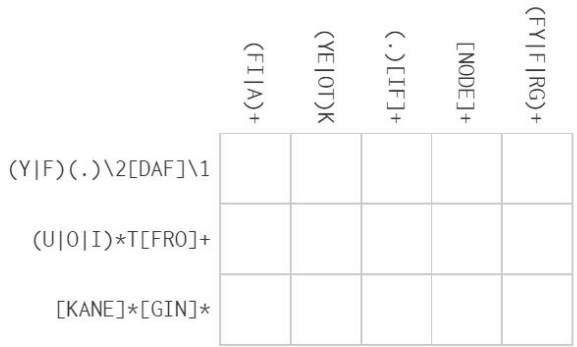


Помните ли задачката в началото?



За маз... хората, които знаят как да се забавляват

https://regexcrossword.com/



Въпроси?

(не, не сме приключили, но приключихме с регулярните изрази)

11. Част 2 - Environments

22 ноември 2022

Средата е важна

”С какъвто се събереш, такъв си си бил!”

~ А. Наков

Програмата ви има нужда от правилната среда за да работи:

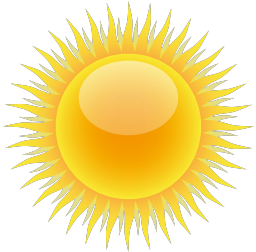
- Операционна система
- Файлова система
- Интерпретатор
- Библиотеки
- Връзка с интернет
- …

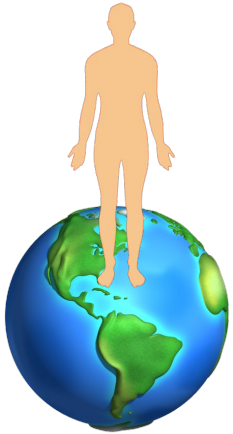
По-лесно е да преправим средата, отколкото да преправим програмата.

Как да подготвя средата?

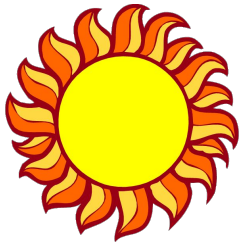
- Желязо
- Виртуална машина
- Докер
- Виртуална среда

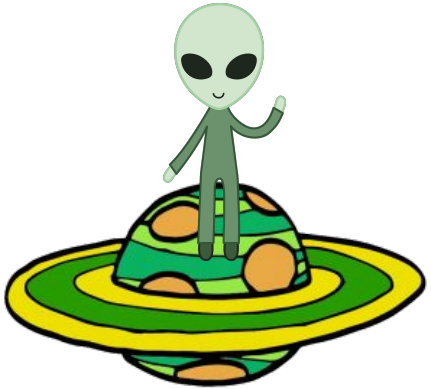
Да поиграем на Господ





- Различните програми имат нужда от различни среди
- Различните форми на живот също





Ако искаме да предоставим нова среда, можем...

- просто да създадем нова Вселена

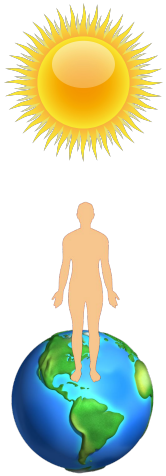
Което е съпоставимо с това да...

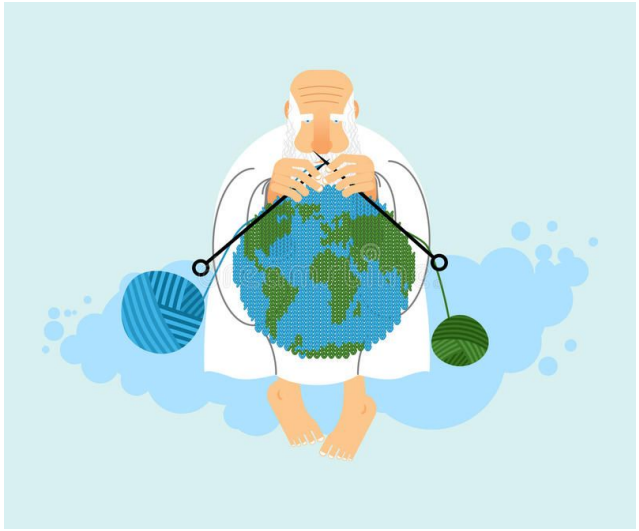
- осигурим ново желязо

- но това е доста скъпо решение

Ако искаме да предоставим нова среда, можем...

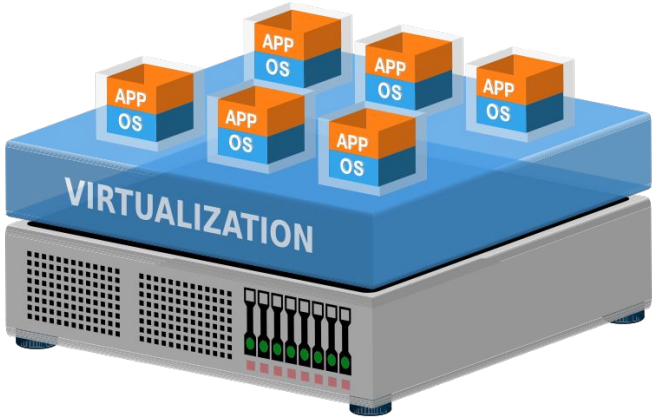
- просто да създадем ново Слънце и нова планета





Което е съпоставимо с това да...

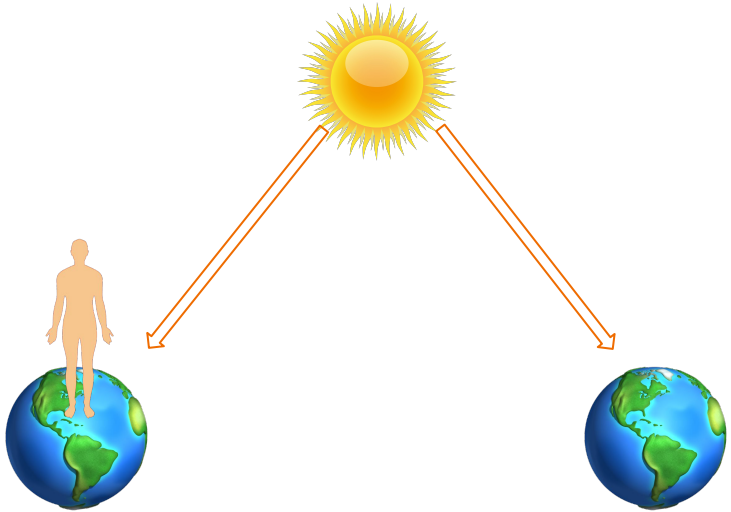
- създадем виртуална машина във вече съществуващо желязо



- няма нужда от нов хардуер, но всяка виртуална машина притежава своя собствена операционна система, което изисква ресурс

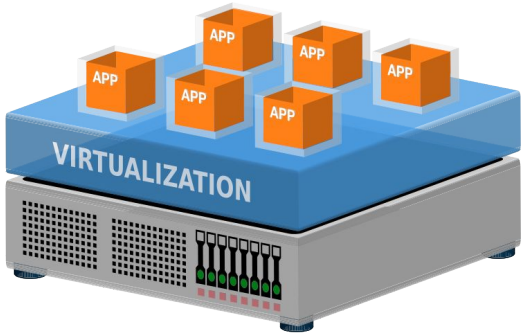
Ако искаме да предоставим нова среда, можем...

- просто да създадем нова планета, използвайки същото слънце



Което е съпоставимо с това да...

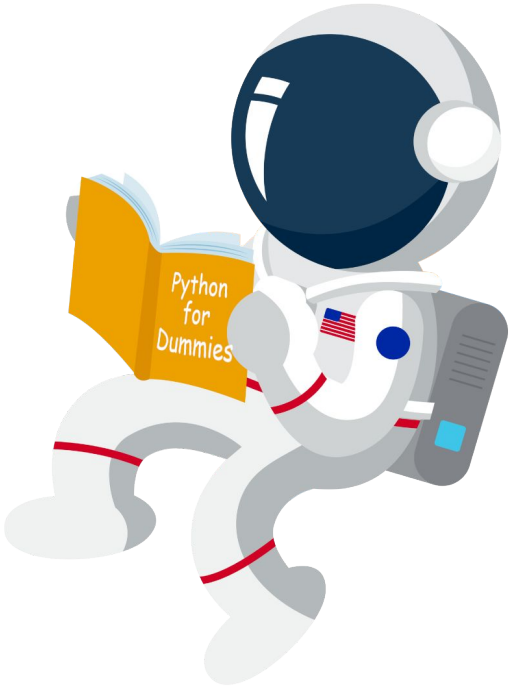
- използваме докер контейнер



- няма нужда от нов хардуер и няма нужда от отделна операционна система за всеки контейнер, но докерът притежава собствена файлова система, процеси, потребители, мрежа...

Ако искаме да предоставим нова среда, можем...

- просто да връчим на човека един скафандър и да го пращаме навсякъде



Което е съпоставимо с това да...

- използваме виртуална среда

- единственото новосъздадено нещо е Python, с прилежащите си библиотеки, и конкретни настройки по променливите на средата

Променливи на средата (environment variables)

- Предоставят се от операционната система
- Използват се, за да определят различни свойства на средата
- Потребителят може да ги промени, за да контролира средата
- Всеки процес (програма) получава копие от средата и може да я модифицира за лично ползване
- Това до известна степен ни позволява да използваме различни среди за различни програми

Как изглеждат тези променливи?

Windows - $ set

PATH=C:\Program Files;C:\Users\Stamat\AppData\Local\Programs\Python\Python310\;...
TEMP=C:\Users\Stamat\AppData\Local\Temp
HOMEDRIVE=C:
HOMEPATH=\Users\Nikola Tonev
…

Как изглеждат тези променливи?

Linux/MacOS - $ env

PATH=/home/gvkunchev/.local/bin:/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/local/games:/usr/games
PWD=/home/gvkunchev/cool_stuff
HOME=/home/gvkunchev
SHELL=/bin/bash
…

PATH

- PATH е променливата, която се използва при извикване на команда
- Когато отворите терминал и напишете “$ python”, shell-ът търси в PATH, за да намери какво искате да пуснете
- Това значи ли, че мога да имам инсталирани две различни версии на Python и да контролирам коя се извиква чрез модификация на PATH?
- Анджак!

Да го направим под Windows

```
C:\Users\Stamat>python
Python 3.10.7 (tags/v3.10.7:6cc6b13, Sep  5 2022, 14:08:36) [MSC
v.1933 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more
information.

>>> quit()

C:\Users\Stamat>echo "ECHO I am fake Python" > Desktop\python.bat

C:\Users\Stamat>set PATH=C:\Users\Stamat\Desktop;%PATH%

C:\Users\Stamat>python
I am fake Python
```

Да го направим под Linux

```
gvkunchev@instance-1:~$ python
Python 2.7.18 (default, Jul 14 2021, 08:11:37)
[GCC 10.2.1 20210110] on linux2
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.

>>> quit()

gvkunchev@instance-1:~$ mkdir dummy_python

gvkunchev@instance-1:~$ echo "echo 'I am fake python'" > dummy_python/python

gvkunchev@instance-1:~$ chmod +x dummy_python/python

gvkunchev@instance-1:~$ PATH="dummy_python:%PATH%"

gvkunchev@instance-1:~$ python
I am fake python
```

Да не преоткриваме колелото

```
$ python -m pip install virtualenv
```

- pip е модул и като всеки друг модул, той може да се изпълни чрез “python -m <module>”
- pip е мениджъра за пакети на Python и идва заедно с него по подразбиране
- pip използва онлайн хранилища, за да намери и инсталира пакета, който ви трябва
- също така се грижи да инсталира и евентуални зависимости на този пакет
- virtualenv е пакет, който ви позволява да създавате виртуални среди през CLI

```
Collecting virtualenv
  Downloading virtualenv-20.16.7-py3-none-any.whl (8.8 MB)
     ---------------------------- 8.8/8.8 MB 9.8 MB/s eta 0:00:00
Collecting distlib<1,>=0.3.6
  Downloading distlib-0.3.6-py2.py3-none-any.whl (468 kB)
     ---------------------- 468.5/468.5 kB 9.8 MB/s eta 0:00:00
Installing collected packages: distlib, virtualenv
Successfully installed distlib-0.3.6 virtualenv-20.16.7
```

Създаване и активиране на виртуална среда

```
$ virtualenv django_venv
```

- създава директория с всичко, което е нужно за изолиране на Python от глобално инсталираната версия

```
$ django_venv\Scripts\activate (Windows)
$ source django_venv/bin/activate (Linux)
```

- активира средата, променяйки променливите на средата така, че да използвате Python версията от създадената директория

```
$ where python (Windows) # …\django_venv\Scripts\python.exe
$ which python (Linux) # …/django_venv/bin/python
```

- Ако искате да излезете от средата:
  $ deactivate

Използване на виртуална среда

- Бивайки във виртуална среда, можем да инсталираме различни пакети за различни проекти
  - Например:
    $ python -m pip install django=2.0.0
- По този начин изолираме зависимостите на проекта от глобалната среда
- Можем да дефинираме всички пакети, от които се нуждаем, в един requirements.txt файл, след което просто създаваме виртуална среда, и в нея пускаме:
  $ python -m pip install -r requirements.txt
- Ако нещо се объркa, просто трием една директория

virtualenv рапър

- Видяхме, че има известни разлики в използването на virtualenv под Windows и Linux
- Също така, активирането на средата е просто source-ване на някакъв скрипт
- На някой това не му е харесало, така че:
  - $ python -m pip install virtualenvwrapper # за Windows е ”virtualenvwrapper-win”
  - $ mkvirtualenv django_venv
  - $ workon django_venv
- workon автоматично намира среди и допълва при таб-ване
- също така може автоматично да изпълнява скриптове преди или след активиране
- и други благинки

venv

- От известно време Python идва с модул за създаване на виртуални среди, наречен “venv”
- На повечето места той е готов за използване и се използва точно така, както показахме с virtuelenv
- На някои места, обаче, например Ubuntu, той самият изисква допълнителни пакети
- Хубавото е, че можете да правите виртуални среди, използвайки Python код

```
import venv

venv.create("/tmp/django_venv")
```

Wheel - стандартът за разпространение на пакети

- Както казахме, “pip install“ търси пакети в онлайн хранилище
- Хранилището е https://pypi.org/
- То съдържа wheel файлове (*.whl), които съдържат целия сорс код на даден пакет, плюс мета информация за версии, автори, зависимости и т. н.
- Ако искате да създадете пакет, който да разпространите, това е мястото

Защо Wheel?

- Преди Wheel имаше Egg, който имаше нужда от подобрения
  - Egg, защото… Monty Python (spam and eggs)
  - а и питоните се раждат от яйца
- Wheel е подобрената версия на Egg - Python Packaging **reinvented**
- Освен това wheel е името на **кутиите за сирене**
  - Отново Monty Python и техният скеч за сиренето
- А и това, което wheel прави, е “**roll** out software”

Да направим и ние един wheel файл

```
# cool_stuff.py
from coolprint import coolprint
def cool_function():
    coolprint("I am cool.")
```

- cool_project
  - __init__.py
  - cool_stuff.py
- setup.py

```
# setup.py
from setuptools import setup, find_packages

setup(
    name='cool_project',
    version='1.0',
    packages=find_packages(),
    python_requires='>=3.7',
    install_requires=['coolprint']
)
```

Подготовката е направена - да генерираме

- $ python setup.py bdist_wheel
- Създава разни директории, но това, което нас ни интересува, е: dist/cool_project-1.0-py3-none-any.whl
- {distribution}-{version}(-{build tag})?-{python tag}-{abi tag}-{platform tag}.whl
  - ABI - Application Binary Interface
- Това е просто .zip файл, така че ако искате, можете да го отворите с подходяща програма и да го разгледате

Да направим среда и да инсталираме пакета

- $ virtualenv coolenv
- $ cd coolenv
- <слагаме .whl файла в директорията>
- $ python -m pip install cool_project-1.0-py3-none-any.whl
- …Successfully installed cool-project-1.0 coolprint-0.0.2
- Пакетите са инсталирани в site_packages на виртуалната среда

```
(coolenv) C:\Users\stamat\Desktop\coolenv>python
>>> from cool_project.cool_stuff import cool_function
>>> cool_function()
```

Въпроси?