Во всех заданиях, связанных с регулярными выражениями, предполагается синтаксис модуля re языка Python.

1. Составить регулярное выражение, удовлетворяющее заданным требованиям.
   1. Непустые слова, содержащие только букву «a» (одну или много) и никаких других букв.
   2. Слова, содержащие хотя бы три буквы «a» и не содержащие никаких других букв.
   3. Слова, содержащие чётное количество букв «a» (и, возможно, какое-то количество букв «b»).
   4. Слова, длина которых делится на 3.
   5. Слова, начинающиеся и заканчивающиеся на букву «b».
   6. Слова, в которых встречаются буквы «a» и «b», причём первое вхождение «a» встречается раньше, чем первое вхождение «b».
   7. Слова, в которых запрещено ставить три буквы «a» подряд.
   8. Слова, в которых встречается хотя бы раз подслово «aba».
   9. Слова в алфавите из трёх букв {a,b,c}, в которых встречается хотя бы раз подслово «abac».
2. Построить недетерминированный автомат для языка из задания 1.
3. Построить детерминированный автомат для языка из задания 1.
4. Привести грамматику к нормальной форме Хомского.
   1. S → aaCFD

F → AFB | AB

AB → bBA

Ab → bA

AD → D

Cb → bC

CB → C

bCD → ε

* 1. S → aSBC | abC

CB → BC

bB → bb

bC → bc

cC → cc

* 1. S → aQb | accb

Q → cSc

* 1. S → T | T+S | T-S

T → F | F\*T

F → a | b

* 1. S → aSBC | abC

CB → BC

bB → bb

bC → bc

cC → cc

* 1. S → APA

P → + | -

A → a | b

* 1. S → aQb | ε

Q → cSc

* 1. S → AB

AB → BA

A → a

B → b

* 1. S → 0S | S0 | D

D → DD | 1A | ε

A → 0B | ε

B → 0A | 0

1. Рассмотрим скрытую марковскую модель M = (X, Y, A, B) для задачи POS-теггинга.C помощью алгоритма Витерби определить наиболее вероятную цепочку частей речи, соответствующую этому предложению. Обращайте внимание на вероятности состояний, которые получаются на каждом шаге.

a.

Модель:

-X = {a, b, c}

-Y = {A, B, C}

A B C

A 0.77 0.12 0.11

B 0.06 0.82 0.12

C 0.08 0.10 0.82

a b c

A 0.83 0.10 0.07

B 0.07 0.83 0.10

C 0.09 0.14 0.77

Предложение: bbacc.

b.

Модель:

-X = {a, b, c}

-Y = {A, B, C}

A B C

A 0.77 0.14 0.09

B 0.08 0.79 0.13

C 0.03 0.14 0.83

a b c

A 0.78 0.07 0.15

B 0.07 0.84 0.09

C 0.10 0.06 0.84

Предложение: aabca.

c.

Модель:

-X = {a, b, c}

-Y = {A, B, C}

A B C

A 0.80 0.09 0.11

B 0.09 0.79 0.12

C 0.03 0.14 0.83

a b c

A 0.81 0.07 0.12

B 0.13 0.80 0.07

C 0.12 0.09 0.79

Предложение: baaac.

d.

Модель:

-X = {a, b, c}

-Y = {A, B, C}

A B C

A 0.77 0.10 0.13

B 0.09 0.80 0.11

C 0.10 0.08 0.82

a b c

A 0.84 0.13 0.03

B 0.13 0.81 0.06

C 0.12 0.09 0.79

Предложение: bcabc.

e.

Модель:

-X = {a, b, c}

-Y = {A, B, C}

A B C

A 0.84 0.12 0.04

B 0.08 0.80 0.12

C 0.15 0.07 0.78

a b c

A 0.84 0.08 0.08

B 0.10 0.82 0.08

C 0.11 0.08 0.81

Предложение: bbacb.

f.

Модель:

-X = {a, b, c}

-Y = {A, B, C}

A B C

A 0.77 0.14 0.09

B 0.06 0.77 0.17

C 0.08 0.11 0.81

a b c

A 0.82 0.12 0.06

B 0.13 0.81 0.06

C 0.10 0.12 0.78

Предложение: bbcac.

g.

Модель:

-X = {a, b, c}

-Y = {A, B, C}

A B C

A 0.76 0.13 0.11

B 0.14 0.77 0.09

C 0.14 0.09 0.77

a b c

A 0.83 0.13 0.04

B 0.08 0.79 0.13

C 0.12 0.07 0.81

Предложение: bcbac.

h.

Модель:

-X = {a, b, c}

-Y = {A, B, C}

A B C

A 0.78 0.14 0.08

B 0.08 0.84 0.08

C 0.09 0.09 0.82

a b c

A 0.79 0.14 0.07

B 0.06 0.84 0.10

C 0.09 0.10 0.81

Предложение: bacba.

i.

Модель:

-X = {a, b, c}

-Y = {A, B, C}

A B C

A 0.84 0.09 0.07

B 0.08 0.81 0.11

C 0.13 0.09 0.78

a b c

A 0.81 0.07 0.12

B 0.07 0.80 0.13

C 0.14 0.06 0.80

Предложение: cabcb.

1. Доказать, что заданный формальный язык является контекстно-свободным, но не является регулярным. Язык составлен из всех слов, в которых
   1. число букв 𝑎 больше числа букв 𝑏 на число, кратное 10.
   2. число букв 𝑎 больше числа букв 𝑏 на 10
   3. число букв 𝑎 меньше числа букв 𝑏 на 3.
   4. { |i ∈ N}
   5. { |i ∈ N}
   6. {|i ∈ N}
   7. { |i − простое число}
   8. { |i ∈ N}
   9. { |i ∈ N}
2. Реализовать на любом языке программирования и продемонстрировать работу алгоритма
   1. Earley-Parser
   2. Earley-Parser
   3. Кнута-Морриса-Пратта
   4. Виттерби
   5. Виттерби
   6. Forward-Backward
   7. Forward-Backward
   8. Baum-Welch
   9. Baum-Welch