**Нормальные алгоритмы Маркова. Определение. Граф-схема алгоритма. Заключительная подстановка. Пример.**

**Элементарные операторы** – просто задаваемые алфавитные операторы, с помощью выполнения которых могут быть реализованы любые алгоритмы.

**Элементарные распознаватели** – это объекты для распознавания наличия тех или иных свойств в обрабатываемой информации и изменение элементов операторов в зависимости от результата распознавания.

**Подстановка и вхождение:**

1. Если p и q два слова алфавита A, то говорят что слово q входит в p, если P может быть представлено p=p1\*q\*p2, где p1 и p2 возможно пустые слова при этом вхождение q в слово p называется первым если слово р1 имеет наименее возможную длину сред всех представлений слов P.
2. Соединение слов p и q называется слово R=p\*q, получаемое путём приписывания конкатенация слова q справа к слову p.
3. λ – пустое слово в алфавите А при этом λ\*р=р\*λ=р.
4. Говорят, что слово p начинается словом q, если есть слово R, такое что p=q \*R.
5. Слово p равно слову q, если они содержат одинаковые буквы алфавита А в одинаковом порядке.
6. Если R=p\*q\*s и V некоторые слова в алфавите А, то образование нового слова X =p\*V\*s называется подстановкой слова V вместо q, а новое слово X результатом подстановки q1→q2.
7. Алгоритмы, задание ГСА, составленные исключительно из распознавателей вхождения слов и операторов(результатов) подстановки, называются обобщёнными нормальными алгоритмами, при этом предполагают, что каждому оператору подстановки типа q1→q2 подсоединяется только одна стрелка + от соответствующего распознавателя.

Пример:

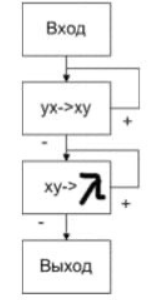
А={x,y} - алфавит.

P=xyxxyyxxx {xy→λ, yx→xy}

Ответ: ххх

ууу

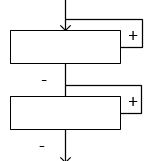
λ



1. Нормальные алгоритмы называют обобщенные алгоритмы ГСА, которых имеет специальный вид, когда всякий оператор q1→q2 ходит в паре с распознавателем.

**Граф-схема Маркова**

1. Все объединённые узлы ГСА упорядочиваются путём нумерации от 1 до n, стрелки со знаком –i узла присоединяются к i+1, а n-ого к выходному.
2. Положительные выходы присоединяются либо к первому либо к выходному узлу ГСА.
3. Входной узел подключается к первому объединённому распознавательно- преобразовательному узлу.



**Нюансы:**

{ yyx→y, xx→y, yyy→x} А(А(р))=А(p)

p=xyxxxyy A={x,y}

**Ответ:** xyyxyy

xyyy

x\*x

**Необходимое условие:** Необходимым условием для универсального алгоритма надо применять не только обычные символы, но и символы заключительных подстановок.

Принцип нормализации не доказуем!!!  
**Тезис:** Для любого алгоритма, то есть конструктивно задаваемого алфавитного отображения, в произвольном конечном алфавите А можно построить эквивалентный ему нормальный алфавит над алфавитом А.  
Над алфавитом А- для преобразования нужно расширить алфавит А добавить элементы максимум на один элемент.  
Все алгоритмы нормализуемы.

Композиция нормальных алгоритмов:

1. Суперпозиция: А, В – алгоритм.

D(р)=В(А(р)).

1. Объединение: А, В – алгоритм. С(р) – область определения пересечения А и В.

С(р)=А(р)\*В(р).

1. Разветвление: A,B,C – алгоритм.

D(p)={A(p), если с(р) = λ.

В(р) если с(р) <> λ

1. Повторение: А, В – алгоритмы.

Для любого входного слова результат итерации будет определятся q=q1,q2...qn =C(p),

qi =A(qi-1), {для всех i от одного до n-1.

В(qi -1) <> λ. (проверка)

B(qn)= λ.

**Пример:** Алгоритм деления на 3.

А={1\*}

{\*111→1\*

\*→\*(умножить на звездочку)\*

λ →\*

p=1111111

**Решение:**

1. \*1111111
2. 1\*1111
3. 11\*1
4. 11 умножить \*1

**Теорема:**  
Существует такой нормальный алгоритм V, называемый универсальным, который для любого нормального алгоритма А и входного слова р переводит слово Aupu, полученное приписыванием изображения слова р к изображению алгоритма А, являющееся изображением соответствующего входного слова А(р).

V(Aupu)= (A(p)u