## 形式语言与自动机实验（二）

## 实验二:上下文无关文法与下推自动机

## 1.设计上下文无关文法的变换算法

### 实验目的

编程实现上下文无关文法的变换算法，用于消除文法中的ε产生式、单产生式、以及无用符号。

### 实验内容及要求

上下文无关文法对产生式的右部没有限制，这种完全自由的形式有时会对文法分析带来不良影响，而对文法的某些限制形式在应用中更方便。通过上下文无关文法的变换，在不改变文法的语言生成能力的前提下，可以消除文法中的ε产生式、单产生式、以及无用符号。

要求编程实现消除上下文无关文法中的ε产生式、单产生式、以及无用符号的算法。输入是一个上下文无关文法，输出是与该文法等价的没有ε产生式、单产生式、无用符号的上下文无关文法。

至少使用如下文法中的产生式进行程序的正确性验证。

S→a|bA|B|ccD

A→abB|ε

B→aA

C→ddC

D→ddd

## 构造与下推自动机等价的上下文无关文法

## 实验目的

编程实现由下推自动机构造等价的上下文无关文法的算法。

## 实验内容及要求

下推自动机和上下文无关文法，是用于描述上下文无关语言的两种方式。对于给定的一个下推自动机，必存在一个上下文无关文法，使得该文法产生的语言与下推自动机接受的语言等价。

要求(1)编程实现由下推自动机构造等价的上下文无关文法的算法。输入为一个下推自动机，输出为与该下推自动机等价的上下文无关文法。

（2）将输出的等价上下文无关文法作为输入，利用所实现的上下文无关文法变换算法，输出与该文法等价的没有ε产生式、单产生式、无用符号的上下文无关文法。

至少使用如下的下推自动机进行程序的正确性验证。

设PDA M＝（{q0,q1},{a,b},{B,z0},δ,q0,z0,Φ）

δ定义为：δ（q0,b,z0）={( q0,Bz0)}

δ（q0,b,B）={( q0,BB)}

δ（q0,a,B）={( q1,ε)}

δ（q1,a,B）={( q1,ε)}

δ（q1,ε,B）={( q1,ε)}

δ（q1,ε,z0）={( q1,ε)}

## 实验要求

1. 采用分组实验，每组学生3~4人，本小班内自由组合，培养学生团队合作能力。
2. 编程语言不限，进行测试验证。
3. 要求程序运行正确，设计风格好，文档描述清晰，并且按期提交实验报告，源代码，及可执行程序。文件命名方式：组长班级+组长姓名+文件类型（报告/代码/程序）。三个文件打包提交，命名方式：实验二+组长班级+组长姓名。
4. 实验报告至少包含以下内容：
   1. 小组成员，班级，姓名，学号；成员分工。
   2. 实验环境描述：所使用的语言等。
   3. 程序的设计思路及核心算法。
   4. 程序的输入格式，输出格式。
   5. 程序的测试用例，输入，输出，以及执行效果（可截图）
   6. 改进思路和方法（可选）

## 提交要求

在6月3日前以组为单位提交到云平台。