

Examinando a estrutura recursiva da gramática

Consider a seguinte gramática

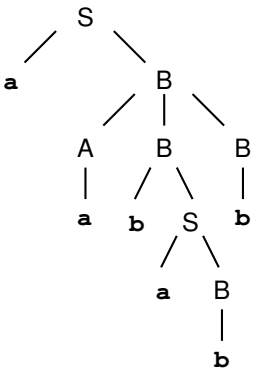
$S \rightarrow aB \mid bA \mid e$

$A \rightarrow a \mid aS \mid BAA$
 $B \rightarrow b \mid bS \mid ABB$

Que palavras são geradas por essa gramática?

A melhor maneira de descobrir isso consiste em examinar alguns exemplos do que se pode fazer com as suas regras.

Abaixo nós temos um desses exemplos

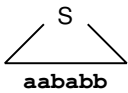


O esquema acima é chamado de *árvore de derivação*.

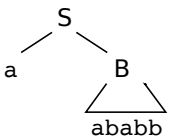
Em uma árvore de derivação, cada nó interno e seu conjunto de filhos corresponde à aplicação de uma regra da gramática. E o conjunto de folhas da árvore, percorrido da esquerda para a direita, corresponde à palavra que foi produzida nessa derivação: **aababb**.

As árvores de derivação oferecem uma maneira conveniente de ver como as diversas partes da palavra final são produzidas a partir de símbolos diferentes que aparecem na derivação.

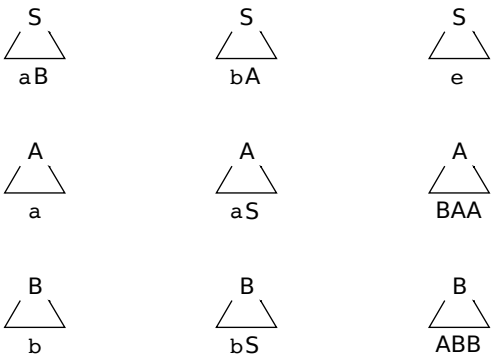
Por exemplo, nós podemos representar o fato de que a palavra final inteira é obtida a partir do símbolo inicial *S* como



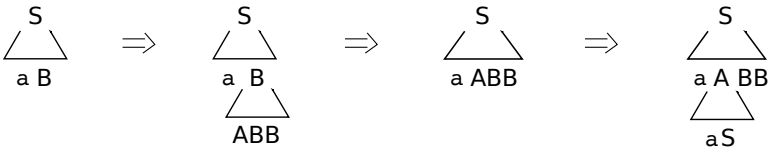
E para ver a parte da palavra que é produzida pelo símbolo *B* que aparece na parte de cima da árvore, nós fazemos



Esse esquema de representação também pode ser utilizado para apresentar as regras da gramática de maneira gráfica



A partir desse ponto de vista, a produção de palavras com as regras da gramática pode ser vista como um jogo de quebra-cabeças



E, brincando com as regras da gramática dessa maneira, nós chegamos eventualmente à seguinte observação:



que corresponde à regra $S \rightarrow aa\ S\ bb$.

Nesse ponto, nós começamos a desconfiar que a gramática que nós vimos no início corresponde a mais uma maneira de gerar a linguagem **BAL**.

Esse fato é comprovado com mais duas observações adicionais:

- 1. todas as regras da gramática de **BAL** que nós vimos na aula passada podem ser obtidas dessa maneira — portanto, essa gramática pode gerar todas as palavras de **BAL**.
- 2. as regras dessa gramática sempre produzem palavras com a mesma quantidade de **a**, **A**'s e **b**, **B**'s — portanto, essa gramática não gera palavras que não estão em **BAL**.