

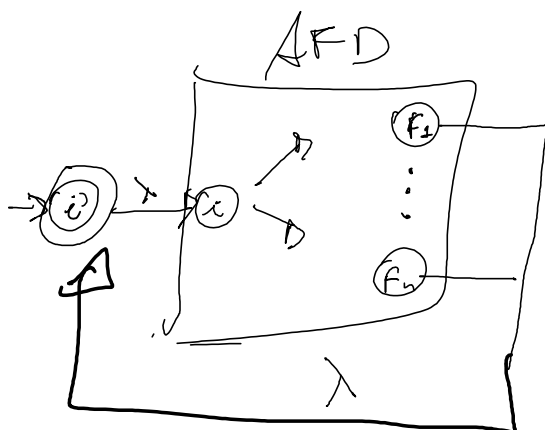
Propriedades das linguagens regulares

A demonstração da equivalência entre AFD, AFN e AFN λ confirmou que todos esses formalismos reconhecem a mesma classe de linguagens: as linguagens regulares. Dessa forma, algumas das técnicas que vimos sobre esses formalismos demonstram que as linguagens regulares são fechadas sob algumas operações. Ou seja, a aplicação das operações que veremos a seguir sobre linguagens regulares (LR) resulta em uma linguagem regular.

São elas:

- **Complemento:** como visto na aula 03, para obter um autômato que reconheça o complemento de uma linguagem, basta inverter os estados finais e não-finais do autômato que a reconhece. Dessa forma, obtemos um novo AFD para o complemento, o que demonstra que LR são fechadas sob complemento.
- **União/interseção:** pode-se obter um autômato para reconhecer a união/interseção de linguagens usando a técnica do produto de autômatos como vimos anteriormente. Como o resultado é um AFD, temos que as LR são fechadas sob essas duas operações.
- **Concatenação:** o exemplo de AFN λ visto nessa aula mostra como obter um autômato para concatenação de duas linguagens. Ele pode ser obtido simplesmente acrescentando-se uma transição lambda entre os estados finais do primeiro autômato para o segundo. Como o resultado é um AFN λ , temos que as LR são fechadas sob essa operação.
- **Fecho de Kleene:** para obter um autômato que reconheça o fecho de Kleene de uma linguagem, pode-se modificar um AFD que reconhece a linguagem da seguinte forma:
 1. Cria-se um novo estado inicial i'
 2. Removem-se todos os estados finais, e define-se somente i' como estado final
 3. Acrescentam-se transições lambda dos estados finais anteriores para i'
 4. Acrescenta-se uma transição lambda de i' para i (o estado inicial do AFD)

A ideia desse método é criar um laço sobre o AFD, permitindo que ele retorne ao seu estado inicial para processar mais uma palavra da linguagem; o que é essencialmente a definição do fecho de Kleene. Sendo assim, as LR também são fechadas sob fecho de Kleene.



Um resultado direto dessas propriedades é que sempre existem autômatos para linguagens que

sejam composições de linguagens regulares através dessas operações.