

Compiladores

Análise Léxica

Minimização de AFD

Prof. Dr. Luiz Eduardo G. Martins
(adaptado por Profa Dra Ana Carolina Lorena)
UNIFESP

AFD

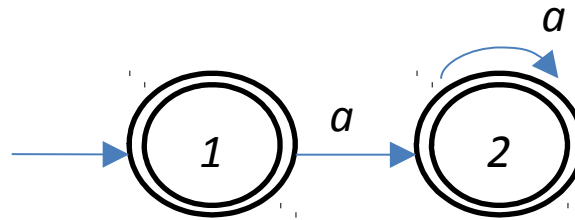
- Minimização de estados em um AFD

- Os algoritmos apresentados para construir um AFD a partir de uma expressão regular não garantem um AFD com o menor número de estados
- É importante encontrarmos um AFD ótimo, ou seja, com o número mínimo de estados
- Pela teoria de autômatos, dado um AFD, existe um AFD equivalente com um número mínimo de estados, o qual é único

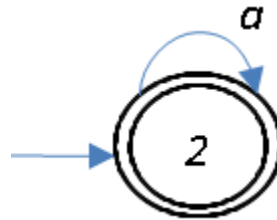
Minimização AFD

- Minimização de estados em um AFD

—Exemplo:



—Poderia ser:



Minimização AFD

- Minimização de estados em um AFD
 - ▶ Método da construção de subconjuntos gera autômato finito determinístico
 - ▶ Possivelmente, com estados redundantes
 - ▶ Procedimento de minimização permite obter autômato equivalente com menor número de estados
 - ▶ Baseado no particionamento sucessivo do conjunto de estados

Minimização AFD

- Minimização de estados em um AFD

- Particionar os estados do AFD (inicialmente em dois conjuntos)

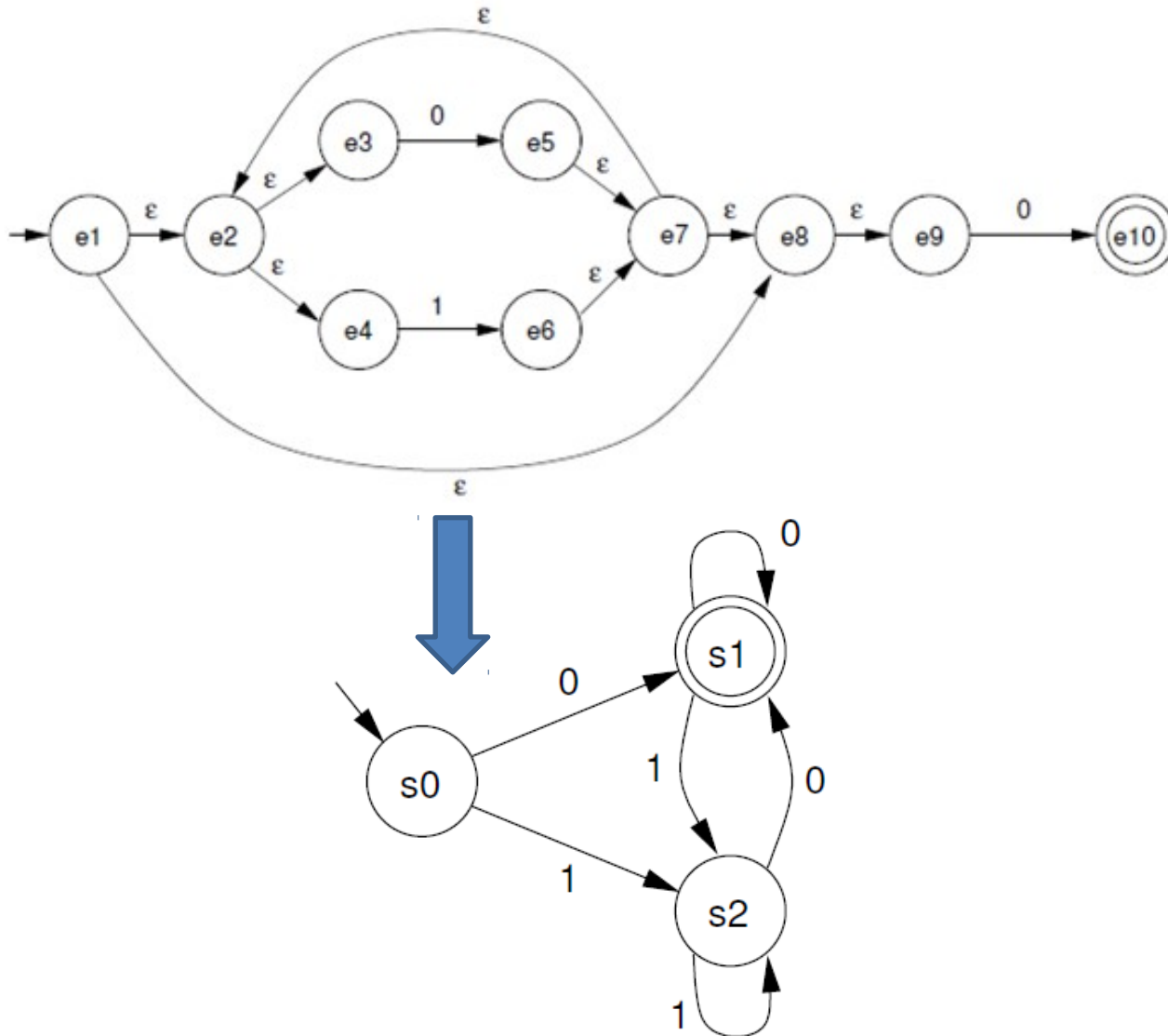
$C1 = \{\text{todos estados de aceitação}\}$

$C2 = \{\text{todos estados que não são de aceitação}\}$

- Avaliar as transições de estados em cada conjunto
 - Se as transições levarem para conjuntos de estados idênticos, os estados analisados são redundantes
- Combinar estados redundantes (se identificados)

Minimização AFD

$(0|1)^*0$



Minimização AFD

- Minimização de estados em um AFD

► Para o autômato obtido para a expressão $(0 | 1)^* 0$

1. Partição inicial $P_1 = \{C_1, C_2\}$, com

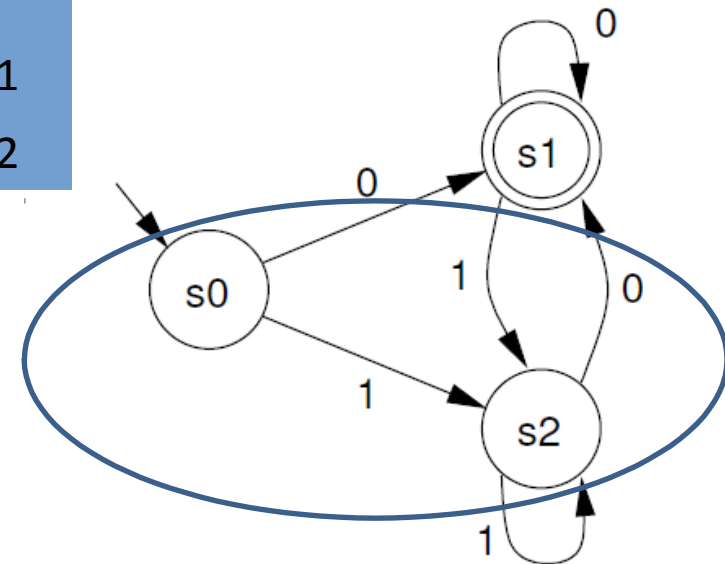
$$C_1 = \{s1\}$$

$$C_2 = \{s0, s2\}$$

2. Para a partição C_2 :

	s0	s2
0	s1	s1
1	s2	s2

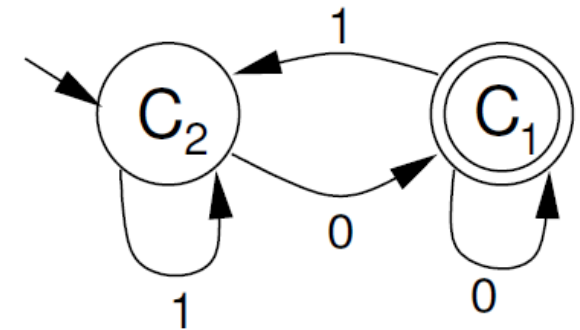
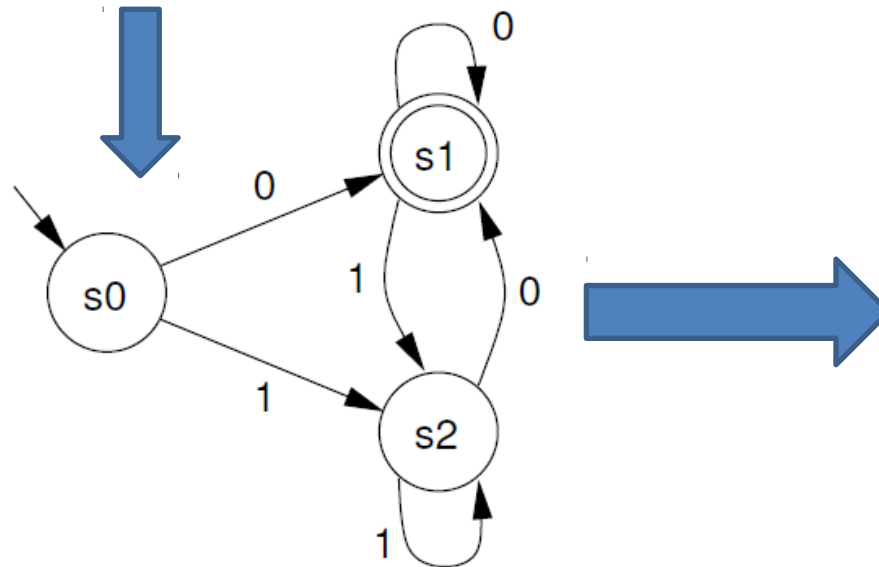
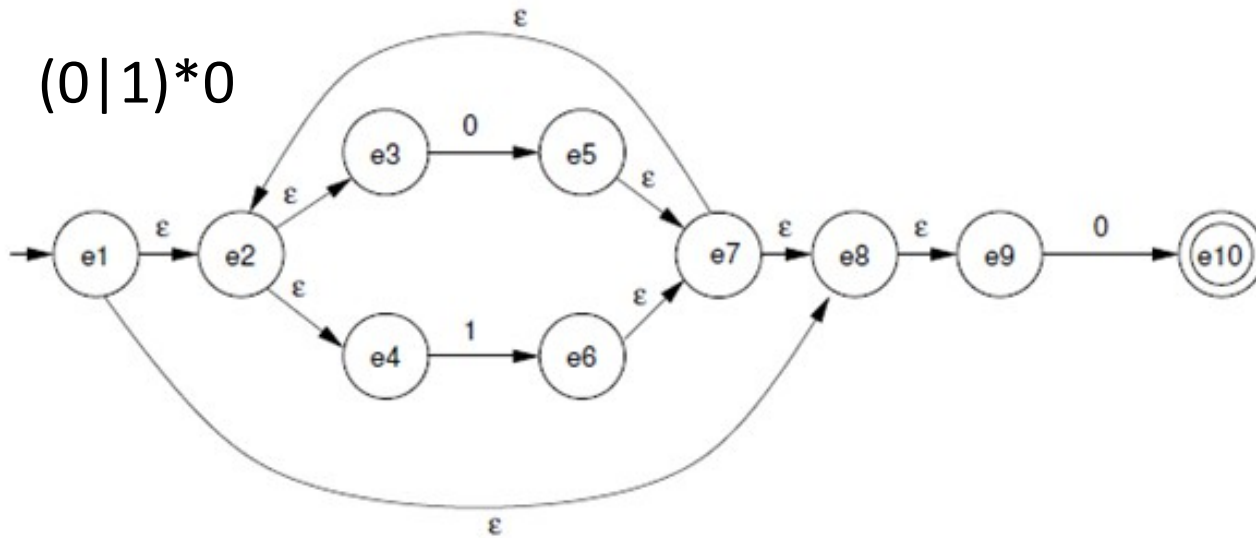
⇒ Estados s0, s2 são redundantes



Para uma discussão mais detalhada sobre o tema de minimização de estados de um AFD, **ver Aho et al. Seção 3.9.6**

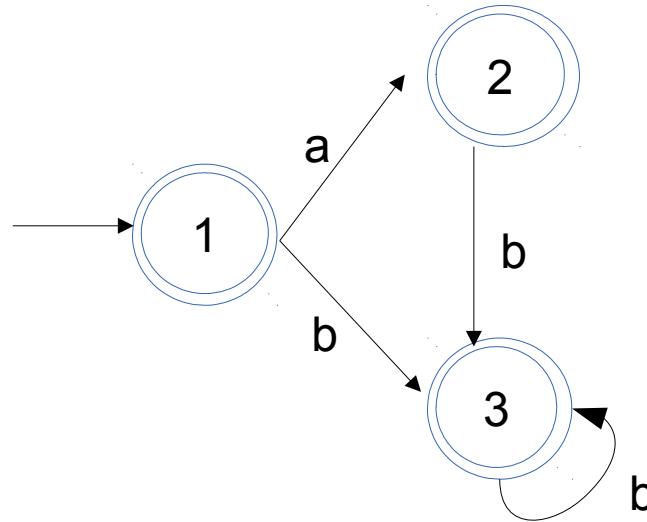
Minimização AFD

$(0|1)^*0$



Minimização de AFD: exemplo

- ER: $(a | \epsilon)b^*$



Todos os estados são de de aceitação

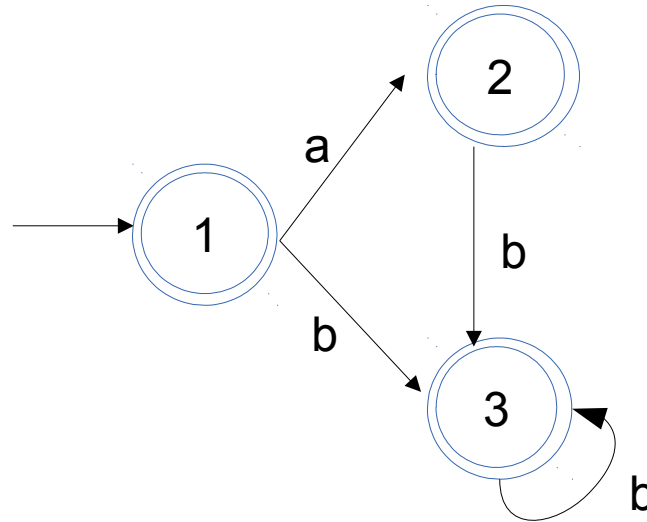
Tomando o caractere b, existe b-transição de cada estado de aceitação para outro e assim nenhum dos estados é distinguido por b

Tomando o caractere a, o estado 1 tem a-transição para outro estado, Enquanto os demais não têm a-transição

Então a distingue o estado 1 dos estados 2 e 3

Minimização de AFD: exemplo

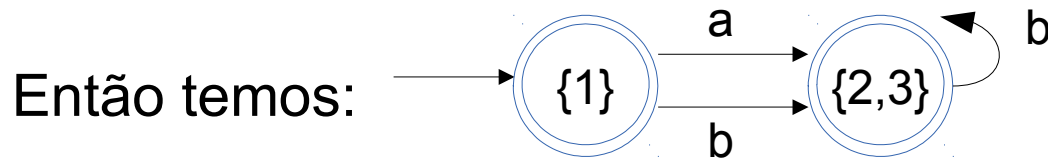
- ER: $(a | \epsilon)b^*$



Podemos então dividir os estados em: $\{1\}$ e $\{2, 3\}$

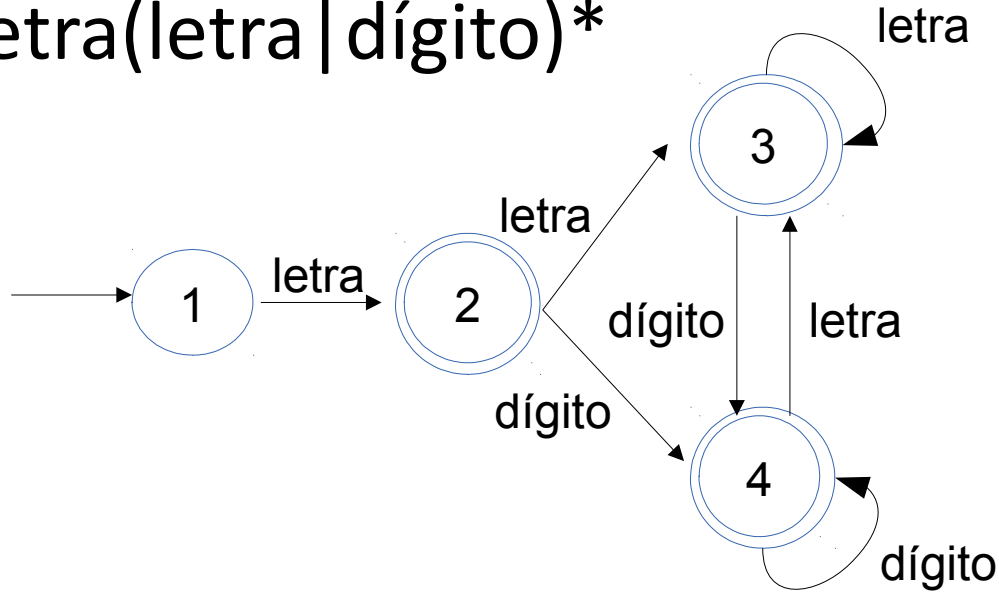
Recomeçando, o estado $\{1\}$ não pode ser subdividido e não é mais considerado

Os estados 2 e 3 não podem ser distinguidos por a nem por b



Minimização de AFD: exercício

- ER: $\text{letra}(\text{letra} \mid \text{dígito})^*$



Minimização AFD

- Bibliografia consultada

Capítulo 2 de LOUDEN, K. C. **Compiladores: princípios e práticas**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004

RICARTE, I. **Introdução à Compilação**. Rio de Janeiro: Editora Campus/Elsevier, 2008

AHO, A. V.; LAM, M. S.; SETHI, R. e ULLMAN, J. D.

Compiladores: princípios, técnicas e ferramentas. 2ª edição – São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2008