

FORMAL LANGUAGES AND AUTOMATA

نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها

F.Mirzaei میرزائی

عبارات منظم

- راهی برای توصیف زبان های منظم
- ترکیبی از حروف الفبا و عملگرهای $*$ ، $+$ و الحاق
- زبان a با عبارت a
- زبان $\{a,b,c\}$ با $a+b+c$
- $+$ به معنی اجتماع است

$$r = a \quad L(r) = \{a\}$$

$$r = a + b \quad L(r) = \{a, b\}$$

$$r = ab \quad L(r) = \{ab\}$$

$$r = a + ab \quad L(r) = \{a, ab\}$$

زبان منظم

• از عبارات منظم ساخته میشود

(۱) ϕ و λ و $a \in \Sigma$ عبارت منظم هستند.

(۲) اگر Γ_1 و Γ_2 دو عبارت منظم باشند، آنگاه $\Gamma_1 + \Gamma_2$ ، $\Gamma_1 \Gamma_2$ ، $\Gamma_2 \Gamma_1$ ، Γ_1^* ، Γ_1^+ ، (Γ_1) ، Γ_2^* ، Γ_2^+

و (Γ_2) نیز عبارات منظم خواهند بود.

(۳) Γ یک عبارت منظم خواهد بود اگر و تنها اگر از قانون ۱ و تکرار متناهی از قانون ۲ بدست آید.

مثال

عبارت منظم معادل با $(\{bc\} \cup \{a\})^*$ ►

$(a + b.c)^*$ ►

$$r = (a + ab)^*(ab)(a+b)^*$$

$$L(r) = ?$$

$$\{a, ab\}^* \{ab\} \{a, b\}^*$$

$$L(r) = \{ab, ab a, a b b, a a b, a a b b, \dots\}$$

$$A. r = (a+b)^* (a+bb) \quad \{a,b\}^* \{a,bb\}$$

$$L(r) = \{a, bb, aa, abb, ba, bbb, \dots\}$$

$$B. L = \{w \in \Sigma^* : \text{w دارای یک صفت صفر باشد}\}$$

$$r = (0+1)^* 00 (0+1)^*$$

$$C. (aa)^*$$

$$D. (aa)^* a$$

$$E. a(aa)^*$$

$$a^+ : aa^*$$

F. $L = \{a^n b^m : \exists i, j; n+m\}$
 $(aa)^*(bb)^* + a(aa)^*b(bb)^*$

G. $L = \{a^n b^m : n \geq 3, m \text{ is even}\}$
 $aaaa^*(bb)^*$

H. $L = \{a^n b^m : n \geq 4, m \leq 3\}$
 $aaaa, aaaa, aaaa, aaaa$

I. $L = \{a^n b^m : n < 4, m \leq 3\}$
 $(\lambda + a + aa + aaa)(\lambda + b + bb + bbb)$
 $a^n, n < 4$

$b^* a b^*$. $\dot{\bar{m}} \bar{m} b a \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b}$. J
- ~ $\bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b}$ ~ . k

$$b^* aa^* b^*$$

L. زبان a به صورت b^*ab^* است. $b^* + b^*ab^*$

M. $b^*(\lambda + a)b^* \sim \sim a$ به صورت b^*

$$b^* + b^*ab^* + b^*ab^*ab^*$$

$$a(a+b)^*$$

N. a در ابتدا

O. a در ابتدا

$$a(a+b)^*a$$

P. a در ابتدا و ابتدا

$$(r^*)^* \equiv r^*$$

$$r_1^* (r_1 + r_2)^* \equiv (r_1 + r_2)^*$$

$$(r_1 + r_2)^* \equiv (r_1^* r_2^*)^*$$

Union:

$$L_1 \cup L_2$$

Concatenation:

$$L_1 L_2$$

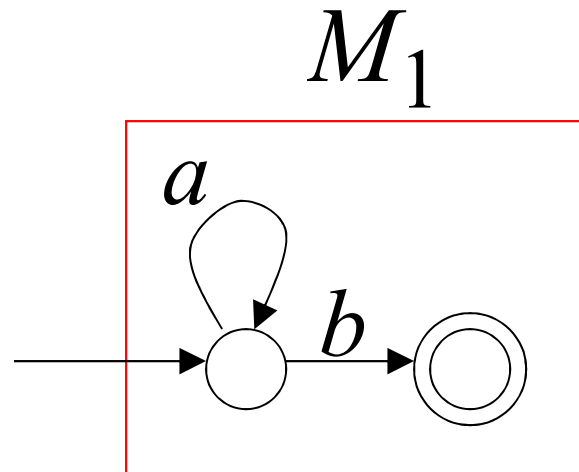
Star:

$$L_1^*$$

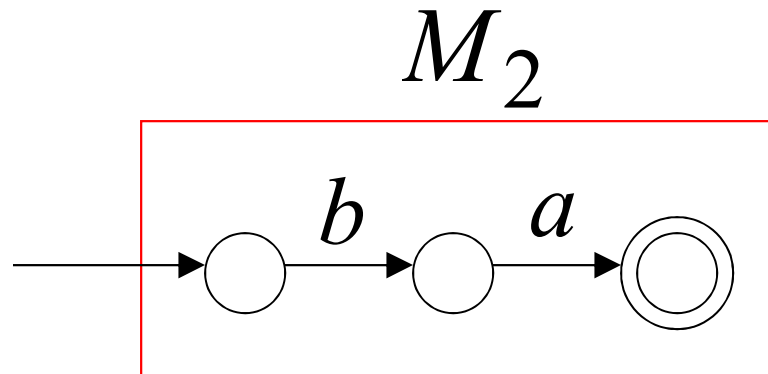
} Are regular Languages

Example

$$L_1 = \{a^n b\}$$

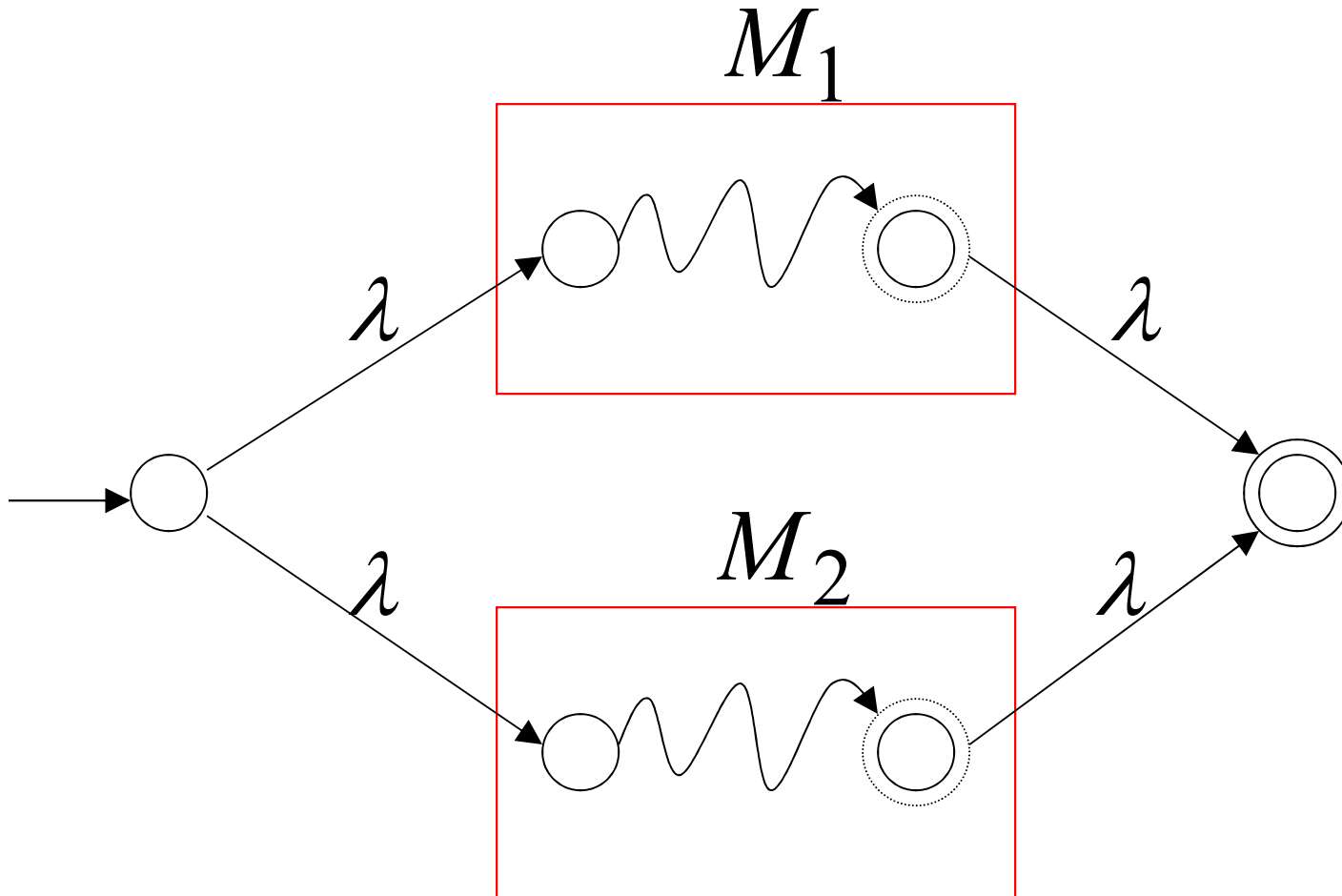


$$L_2 = \{ba\}$$

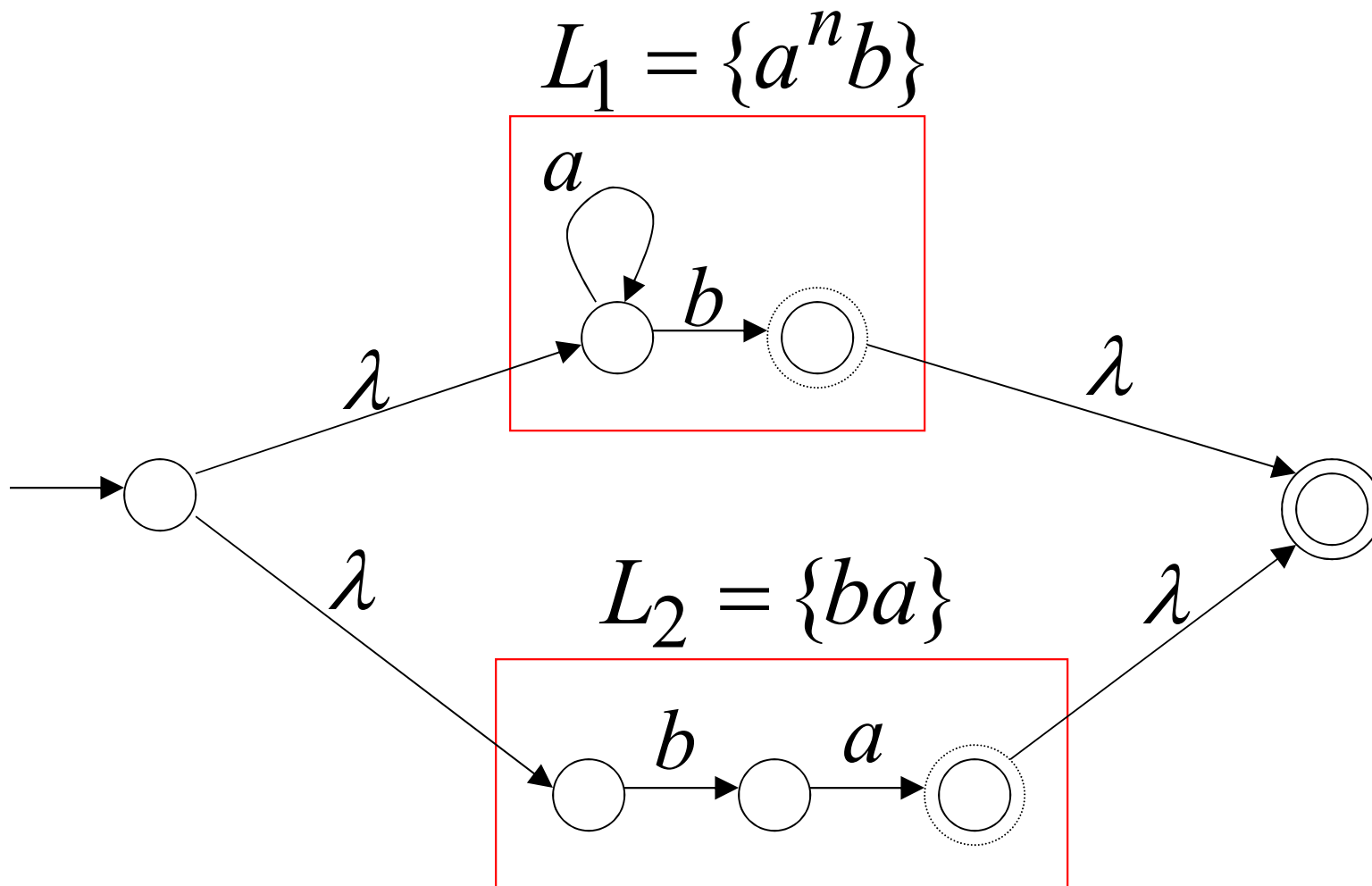


Union

NFA for $L_1 \cup L_2$

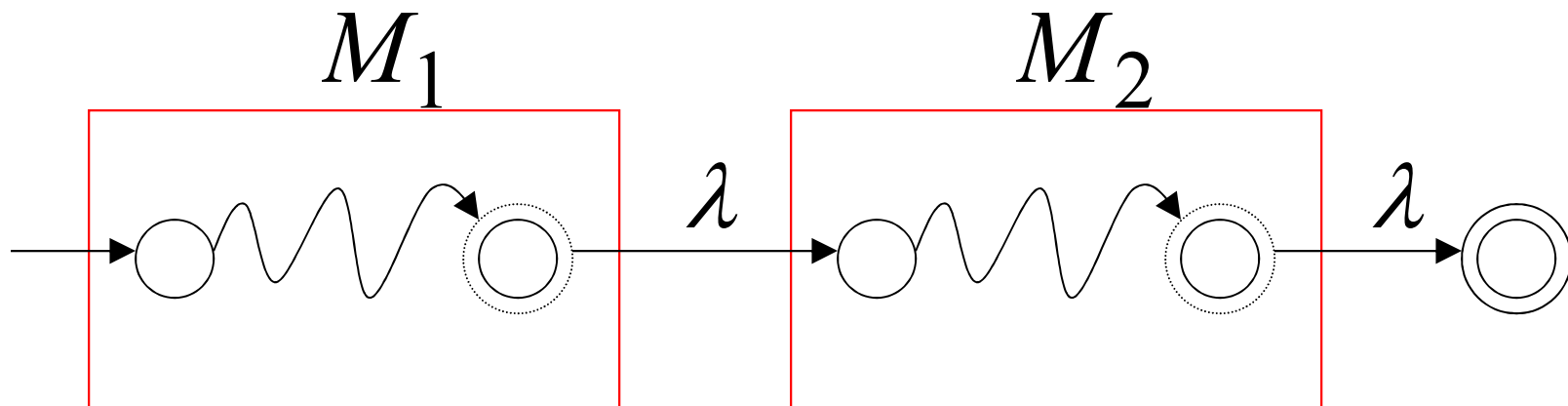


NFA for $L_1 \cup L_2 = \{a^n b\} \cup \{ba\}$

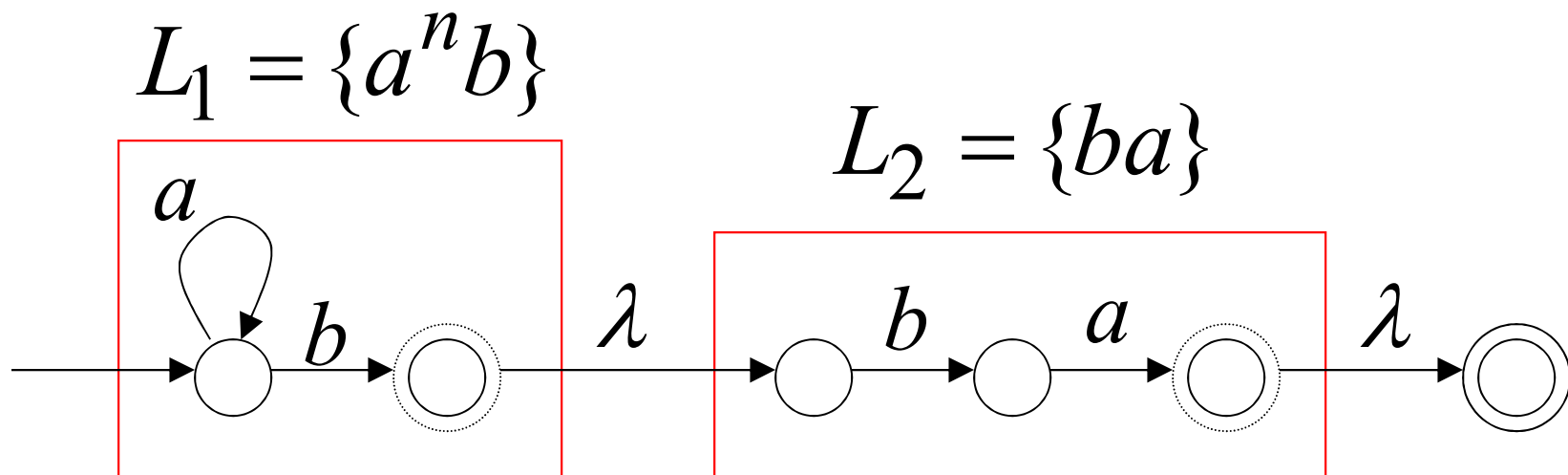


Concatenation

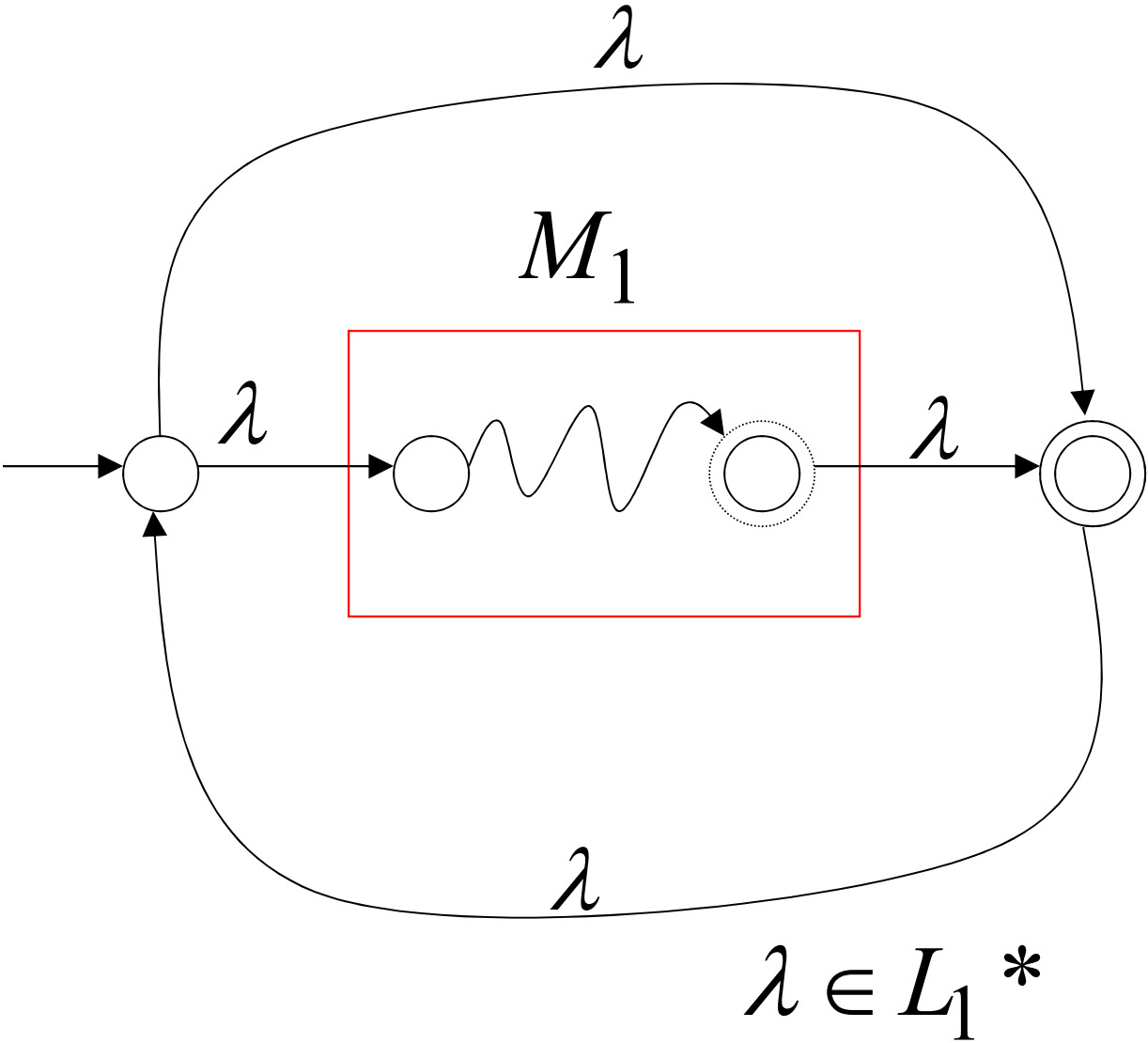
NFA for L_1L_2



NFA for $L_1L_2 = \{a^n b\} \{ba\} = \{a^n bba\}$

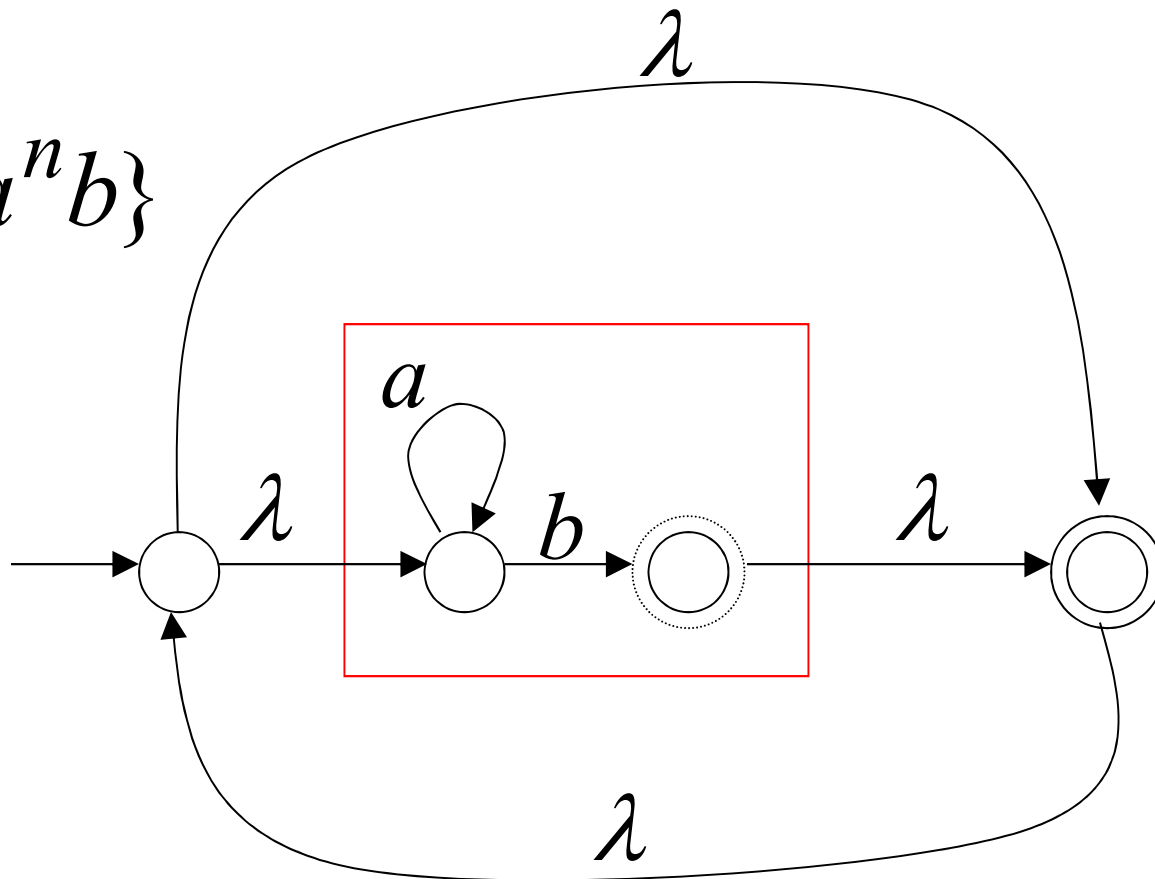


NFA for L_1^*



NFA for $L_1^* = \{a^n b\}^*$

$L_1 = \{a^n b\}$



تمرینات عبارات منظم

A. $L = \{vwv : v, w \in \{a, b\}^*, |v| = 2\}$

B. $L =$ عددی رشته‌هایی که طول آن‌ها در رابطه با a یک اعداد صحیح باشد.

C. $L =$ تمام رشته‌هایی که با 01 تمام می‌شوند.

D. $L =$ \sim 01 \sim نمی‌شوند.

E. $L = \{w : |w| \bmod 3 = 0\}$

$$\bar{F}. L = \{w : n_a(w) \bmod 3 = 0\}$$

موفق باشید