نظریه زبان ها و ماشین ها

مدرس:
فرشید شیرافکن

دانشجوی دکتری دانشگاه تهران
(کارشناسی و کارشناسی ارشد : کامپیوتر نرم افزار) (دکتری: بیو انفورماتیک)

منابع

۱- پیتر لینز

۲-مایکل سیپسر

۳-شیرافکن

فهرست

تعریف

عبارت منظم: ترکیبی است از سمبل‌ها از قبیل الفبا، پرانتز، عملگر بستار و عملگر الحاق .

عبارت منظم a^+b

رشته‌هایی که با یک یا چند حرف a شروع شده و به b ختم می شوند.

مانند ab ، aab و aaab .

$$\Sigma = \{a,b\}$$

مثال

$$ab^+$$

رشته‌هایی که با یک حرف a شروع شده و به یک یا چند b ختم می شوند.

مانند : ab ، abb و abb.

مثال

$$ab^*$$

رشته‌هایی که با یک حرف a شروع شده و به صفر یا یک یا چند b ختم می شوند.

یعنی از b می‌توان استفاده نکرد و رشته a را تولید کرد.

مثال

با فرض $\Sigma = \{a\}$:

$$\Sigma^{+} = \{a, aa, aaa, \ldots\}$$

$$\Sigma^{*} = \{\lambda, a, aa, aaa, \ldots\}$$

مثال

رشته‌های تولید شده با طول ۳ توسط : $(0+1)^+$

$$\{000,001,010,011,100,101,110,111\}$$

مثال

تولید رشته $baaababbaa$ از $(bab^*aa)^+$

دو بار استفاده از عبارت داخل پرانتز :

بار اول baaa

بار دوم babbaa

مثال

تولید رشته $abaaabba$ از $(ab^*a+ab)^+$

سه بار استفاده از عبارت داخل پرانتز :

بار اول ab

بار دوم aa

بار سوم abba

قوانین

$$(a^+)^* = a^*$$

$$(a^*)^+ = a^*$$

$$(a^*)^* = a^*$$

قوانین

$$\phi^{+} = \phi$$

$$\phi^{*} = \{\lambda\}$$

$$\lambda^{*} = \lambda$$

$$\lambda^{*} - \phi^{*} = \phi$$

$$\lambda - \phi^{*} = \phi$$

$$\lambda^{*} . \phi^{*} = \lambda$$

قوانین

$$(\alpha + \beta)^* = (\alpha^* + \beta)^*$$

$$(\alpha + \beta)^* = (\alpha^* + \beta^*)^*$$

$$(\alpha + \beta)^* = (\alpha + \beta^*)^*$$

قوانین

$$(\alpha+\beta)^* = (\alpha^*\beta^*)^*$$

$$(\alpha+\beta)^* = (\beta^*\alpha^*)^*$$

$$(\alpha+\beta)^* = \beta^*(\alpha\beta^*)^*$$

معکوس عبارت منظم

$$(\alpha^{*})^{R} = (a^{R})^{*}$$

$$(\alpha + \beta)^{R} = \alpha^{R} + \beta^{R}$$

$$(\alpha\beta)^{R} = \beta^{R}\alpha^{R}$$

مثال

معکوس $ab(c+de)$

$$[(ab).(c+de)]^R$$

$$=(c+de)^R.(ab)^R$$

$$=(c^R+(de)^R).(b.a)$$

$$=(c+ed).ba$$

$$=(ed+c).ba$$

تعریف

زبان : مجموعه ای از رشته‌های روی یک الفبای

عملیات

عملیات قابل انجام بر روی زبان ها :

اجتماع

اشتراک

تفاضل

اتصال

معکوس

مکمل

همریختی

تقسیم راست.

مثال

زبان $L = \{a^n b^n : n \geq 0\}$

شامل رشته‌هایی با تعداد برابر a و b می‌باشد.

مانند:

$$\{\lambda, ab, aabb, aaabbb, \ldots\}$$

اشتراک

$$L_1 = \{a^n b^n c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$$

$$L_2 = \{a^n b^m c^m : n \geq 0, m \geq 0\}$$

چند جمله از زبان :

$$L_1 = \{\lambda, abc, abc^5, a^6 b^6 c^2, a^4 b^4 c^4, \ldots\}$$

$$L_2 = \{\lambda, abc, a^4 b^5 c^5, a^4 b^4 c^4, a^3 b^6 c^6, \ldots\}$$

$$L_1 \cap L_2 = \{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$$

اجتماع

$$L_1 = \{a^n b^m : n \geq 0, m \geq 0\}$$

$$L_2 = \{a^n b^n : n \geq 0\}$$

چند جمله از زبان :

$$L_1 = \{\lambda, ab, a^5 b^2, a^7 b^7, ...\}$$

$$L_2 = \{\lambda, ab, a^2 b^2, a^5 b^5, a^7 b^7, ...\}$$

زبان L2 زیر مجموعه L1 است. در نتیجه اجتماع آنها L1 است.

اتصال

$$L_1 . L_2 = \{xy : x \in L_1 , y \in L_2\}$$

مثال

$$L_1 = \{10, 1\}$$

$$L_2 = \{01, 011, 11\}$$

$$L_1 L_2 = \{1001, 10011, 1011, 101, 1011, 111\}$$

مثال

$$L = \{a^n b^n : n \geq 0\}$$

$$L^2 = \{a^n b^n a^k b^k : n \geq 0, k \geq 0\}$$

مثال

$$L = \{awa : w \in \{a,b\}^*\}$$

$$L^2 = \{aw_1aaw_2a : w_1, w_2 \in \{a,b\}^*\}$$

روابط

$$L_1 L_2 \neq L_2 L_1$$

$$L_1 (L_2 \cup L_3) = L_1 L_2 \cup L_1 L_3$$

$$L_1 (L_2 \cap L_3) \neq L_1 L_2 \cap L_1 L_3$$

معکوس زبان

$$L^R = \{w^R : w \in L\}$$

روابط

$$(L^R)^R = L$$

$$((L^R)^n)^R = L^n$$

$$(L^R)^n = (L^n)^R$$

$$(L_1 L_2)^R = L_2^R L_1^R$$

مثال

$$L = \{a^n b^n : n \geq 0\} \Rightarrow L^R = \{b^n a^n : n \geq 0\}$$

مکمل

$$\overline{L} = \Sigma^* - L$$

مثال

$$L = \{a^n b^n : n \in N\} \Rightarrow \overline{L} = \{a^x b^y : x \neq y\}$$

$$\Sigma = \{a, b\}$$

مثال

$$L = \{0^n 1^n 0^n : n \in N\} \Rightarrow \overline{L} = \{0^n 1^m 0^k : n \neq m \neq k\}$$

$$\Sigma = \{0,1\}$$

مثال

$$\Sigma = \{a, b\}$$

$$L = \{aa, bb\}$$

$$\overline{L} = \{\lambda, a, b, ab, ba\} \cup \{w \in \{a, b\}^* : |w| \geq 3\}$$

تقسیم راست

اگر L_1 و L_2 زبان های تعریف شده بر روی یک الفبای یکسان باشند، تقسیم راست L_1 به L_2 به صورت زیر تعریف می شود:

$$L_1/L_2 = \{x : y \in L_2 \text{ برای برخی } xy \in L_1\}$$

مثال

$$L_1 = \{001101, 01010101, 011100, 101010\}$$

$$L_2 = \{01, 10\}$$

$$L_1 = \{\underline{0011}01\ ,\ \underline{010101}10\ ,\ 011100,\ \underline{1010}10\}$$

$$L_1 / L_2 = \{0011, 010101, 1010\}$$

هم ریختی (homomorphism)

با فرض اینکه Σ و Γ دو الفبا باشند، آنگاه تابع $h:\Sigma\rightarrow\Gamma^{*}$ همریختی نامیده می شود.

یک نوع جایگزینی است که در آن به جای یک سمبل، از یک رشته استفاده می‌شود.

تصویر همریختی زبان **L** :

$$h(L)=\{h(w):w\in L\}$$

مثال

$$\Sigma = \{a, b\} \qquad \Gamma = \{a, b, c\} \qquad h(bba) = ?$$

$$h(a) = abc \qquad h(b) = cb$$

پاسخ:

$$h(bba) = cbcbabc$$

پایان

این اسلاید ها بر مبنای نکات مطرح شده در فرادرس
«نظریه زبان ها و ماشین ها»
تهیه شده است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد این آموزش به لینک زیر مراجعه نمایید.

faradars.org/fvsft110