

Regular Language

Regular Languages are closed under :

- 1) Union : $L_1 \cup L_2$
- 2) concatenation : $L_1 L_2$
- 3) Star : L_1^*
- 4) Reversal : L_1^R
- 5) complement : $\overline{L_1}$
- 6) Intersection : $L_1 \cap L_2$

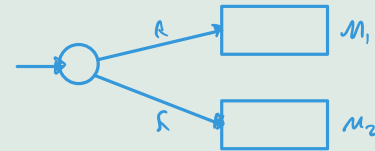
① Union: : Union سے 2 M بنانا

① new state و initial

M_1



M_2



② initial state کی new state

③ transition میں ①, ②

② concatenation:

accept state L_1 initial state L_2

accepting state L_1 final stat

8 L_1, L_2 بلغت L_1 L_2 سے پہلے



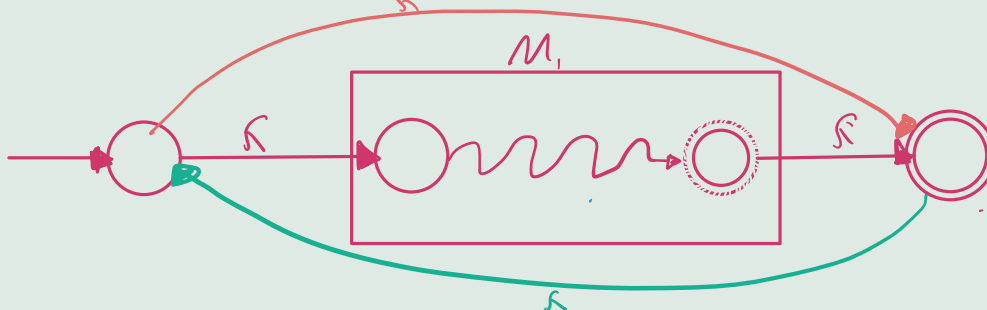
الحال المتعلق یعنی انہی حالت کی accept و initial

③ Star :

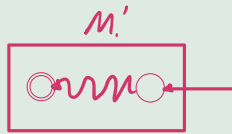
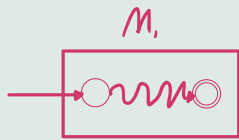
① new initial state و initial سے transition

② new accept state و accept سے transition

③ initial accept و initial سے transition



④ Reverse :



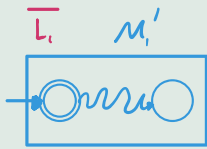
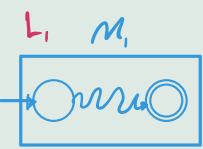
① أغير اتجاه الأسهم

② أختي ال initial ← accept

أختي ال initial ← accept

⑤ complement :

* ما يمكن تطبيقه إلا على ال DFA لذلك، لو عطيني NFA و طلب مني أوجد ال complement فبأحولها إلى DFA ثم أوجد المكملات



* كل accept state ^{أحولها إلى} non-accept state

* كل non accept stat ← accept state

⑥ intersecation:

* ما يمكن تطبيقه إلا على ال DFA لذلك، لو عطيني NFA و طلب مني أوجد ال intersection فبأحولها إلى DFA ثم أوجد التقاطع

$$M_1 = \{q_0, q_1, q_2\}$$

$$M_2 = \{p_1, p_2, p_3\}$$

* كل M يعني $[q_0, p_0]$ و أسوف كل وحدة منتهية

مع كل alphabet وأنشئ new transition

* الرسومات خوذوها من السلايد

* أكو الخطوة على كل ال state

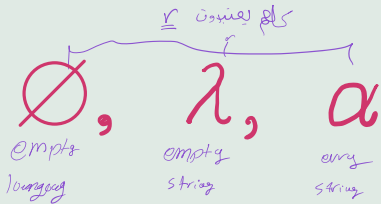
* ال initial هو إبتدئ كل وحدة منتهية

* ال accept هو أكسيت كل وحدة منتهية

Regular expressions

to describe regular languages

Primitive regular expressions:



$$L(\emptyset) = \emptyset \quad L(\lambda) = \{\lambda\} \quad L(a) = a$$

$\{ \cup, +, \cdot, *, () \}$

Union $r_1 + r_2$

Concatenation $r_1 \cdot r_2$

r_1^* → zero or more

(r_1) → عشان أعطي أولوية
ما أقراش أنك أقواس
وأنوع العمليات
 $b^*c^* \neq (bc)^*$
 $bbcc \neq bcbbcc$

$(a + b)^+$ not regular

الجمع لازم حدين وهنا أخذ حد واحد!

$$L(r_1 + r_2) = L(r_1) \cup L(r_2)$$

$$L(r_1 \cdot r_2) = L(r_1)L(r_2)$$

$$L(r_1^*) = (L(r_1))^* \quad \text{ex: } L(a^*) = \{a^*\}$$

$$L(r_1) = L(r_1)$$

Regular expressions and Regular languages

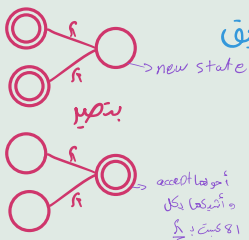
أحوال RE و MFA

* هدفني هو إيجاد خط واحد من ال initial إلى ال accept state

note *

① لو عطيني DFA يحولها لـ RE بالتخلص من ال trap state

② لو فيه more than one accept state



① أبدأ بال Parallel Line وأحولها لـ Union will be $q_0 \xrightarrow{a+b} q_1$

② ثم ال serial link وأحولها لـ Concatenation will be $q_0 \xrightarrow{a \cdot b} q_1$

③ ثم ال star وأحولها لـ star will be $q_0 \xrightarrow{a^*} q_1$

استخدم هذا الخيار إذا كان عندي optional concat $(\dots + r)^*$