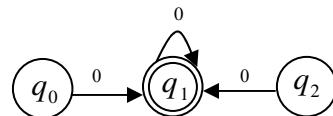


بینه سازی DFA: الگوریتم غربال برای پیدا کردن وضیعت های ادغام پذیر.

- تمامی وضیعت هایی که در DFA از وضیعت شروع مسیری برای رسیدن به آنها نیست، را شناسائی کرده و حذف می کنیم. مثل وضیعت q_2 در این ماشین



- به ازای هر q_i و q_j که در DFA هست زوج مرتب های (q_i, q_j) را لیست می کنیم تعداد این زوج ها C_2^n می باشد.

- از این وضیعت های لیست شده آنها را که یکی از زوج ها متعلق به وضیعت نهائی و دیگری غیر نهائی است، را به عنوان زوج ادغام ناپذیر خطا می نیم. (البته اگر هر دو وضیعت نهائی باشند خط نمی نیم)

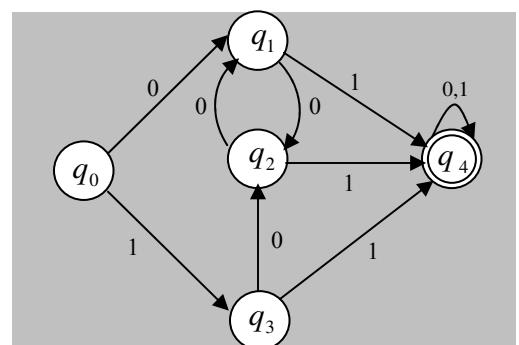
- به ازای هر (q_i, q_j) که در مرحله قبل حذف نشده) و به ازای تمامی هروف الفباء، فروجی های q_i و q_j را برسی می کنیم، اگر وضیعت q_i و q_j با یک هرف الفباء مثلاً به وضیعت های q_a ، q_b بروند و ما قبلاً تشییص داده ایم که وضیعت های q_a ، q_b ادغام ناپذیرند، تبیه می کیریم که q_i و q_j نیز ادغام ناپذیرند.

- مرحله 4، ا آقدر تکرا می کنیم تا هیچ زوجی برای تست کردن باقی نماند، و در نهایت زوج هایی که به عنوان ادغام ناپذیر بودن فقط نفوذه اند، ادغام پذیرند (با توجه به خاصیت تعدی ادغام می شوند).

□ توجه شود، ابظه ادغام پذیر بودن دارای خاصیت تراکنگاری یا تعدی است، ولی ادغام ناپذیر بودن در ای چنین خاصیتی نیست.

□ بعد از اتمام الگوریتم غربال، زوج های ادغام پذیر را ادغام کرده و تعداد وضیعت ها را کاهش می دهیم.

مثال. DFA زیر ار بینه کنید



- در این مرحله وضیعت حذف شدنی نداریم (زیرا که به تمامی وضیعت ها از حالت شروع مسیری وجود دارد).

$$\text{زوج مرتب داریم که در زیر لیست شده اند} \quad \binom{5}{2} = 10$$

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| (q_0, q_1) | (q_0, q_2) | (q_0, q_3) | (q_0, q_4) |
| (q_1, q_2) | (q_1, q_3) | (q_1, q_4) | □ |
| (q_2, q_3) | (q_2, q_4) | □ | |
| (q_3, q_4) | □ | | |

۳- در این مرحله بایستی زوج مرتب های که یکی از وضعیت های آنها نهائی است، به عنوان زوج ادغام ناپذیر خطا نمایم، که این کار در مرحله ۲ انجام شده است (آنها که علامت تیک نفورده اند)

۴- در این مرحله زوج های باقی مانده، را به ازای تمامی معروف الفباء تست می کنیم. (آنها که علامت تیک نفورده اند ادغام می شوند)

$$\left| (q_0, 0) \rightarrow q_1 \right\rangle, \left| (q_0, 1) \rightarrow q_3 \right\rangle \rightarrow (q_0, q_1) \quad \square$$

$$\left| (q_1, 0) \rightarrow q_2 \right\rangle, \left| (q_1, 1) \rightarrow q_4 \right\rangle \rightarrow (q_1, q_2) \quad \square$$

$$\left| (q_0, 0) \rightarrow q_1 \right\rangle, \left| (q_0, 1) \rightarrow q_3 \right\rangle \rightarrow (q_0, q_2) \quad \square$$

$$\left| (q_2, 0) \rightarrow q_1 \right\rangle, \left| (q_2, 1) \rightarrow q_4 \right\rangle \rightarrow (q_1, q_3) \quad \square$$

$$\left| (q_0, 0) \rightarrow q_1 \right\rangle, \left| (q_0, 1) \rightarrow q_3 \right\rangle \rightarrow (q_0, q_3) \quad \square$$

$$\left| (q_3, 0) \rightarrow q_2 \right\rangle, \left| (q_3, 1) \rightarrow q_4 \right\rangle \rightarrow (q_2, q_3) \quad \square$$

$$\left| (q_1, 0) \rightarrow q_2 \right\rangle, \left| (q_1, 1) \rightarrow q_4 \right\rangle \rightarrow (q_1, q_2) \quad \square$$

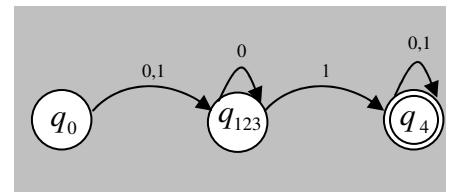
$$\left| (q_2, 0) \rightarrow q_1 \right\rangle, \left| (q_2, 1) \rightarrow q_4 \right\rangle \rightarrow (q_1, q_3) \quad \square$$

$$\left| (q_1, 0) \rightarrow q_2 \right\rangle, \left| (q_1, 1) \rightarrow q_4 \right\rangle \rightarrow (q_1, q_3) \quad \square$$

$$\left| (q_3, 0) \rightarrow q_2 \right\rangle, \left| (q_3, 1) \rightarrow q_4 \right\rangle \rightarrow (q_2, q_3) \quad \square$$

۵- در این مرحله با توجه به اینکه در مرحله ۴ وضعیت های ادغام پذیر مشخص شده اند (آنها که علامت تیک نفورده اند) و بنا به خاصیت تعددی، واضح است که وضعیت های q_3, q_1, q_2, q_4 ادغام پذیرند و تبدیل به یک وضعیت (کره) می شوند. حال DFA بینه را رسم می کنیم.

با توجه به شکل مشخص است که زبان عبارت منظم $(0+1)^*1(0+1)^*$ را تولید می کند.



گرامرها:

گرامر G را به صورت $\{G(V, T, S, P)\}$ تعریف می کنیم که در آن

V : مجموعه ای متناهی از متغیرها می باشد

S : متغیری از V که نشانه شروع می باشد.

T : ترمینال ها (مجموعه ای متناهی از الفبای زبان)

P : تعدادی متناهی از قواعد.

نکته: قوانینی که بدنه اصلی گرامر را تشکیل می دهد به صورت $y \rightarrow x$ نشان داده می شوند. که x, y را تولید می کند. و در این

$$x \in (T \mid V)^+, y \in (T \mid V)^*$$

مثال: اگر $S \rightarrow Ab$ یعنی این که در هر مرحله ای که لازم باشد، می توانیم به جای S از Ab استفاده کنیم.

□ معمولاً متغیرها را با حروف بزرگ لاتین نمایش می دهد. و به هنگام تولید، شه ای از زبان گرامر، از بین می روند. یعنی، شته نهائی ما باید دنباله ای از ترمینال ها باشد که همان الفبای زبان هستند، و با حروف کوچک لاتین نمایش داده می شوند.

$$G = \{(S, A), \{a, b\}, S, P\}$$

$$p : S \rightarrow Ab$$

$$A \rightarrow aA \mid a$$

مثال: گرامر

حل: زبان تولیدی a^+ می باشد

چه زبانی را تولید می کند.

□ به مسیر طی شده برای تولید یک رشته در زبان، ایک اشتراق برای آن رشته می‌گوئیم، در حالت کلی اگر $w \in L(G)$ عبارت زیر باشد

$$S \rightarrow w_1 \rightarrow w_2 \rightarrow w_3 \dots \rightarrow w_n \rightarrow w$$

یک اشتراق برای w می‌گوئیم.

□ به دنباله میانی w_1 تا w_n شبیه جمله گویند که از باله ای از متغیرها و ترمینال‌ها هستند.

مثال:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Ab \\ A &\rightarrow aAb \mid \lambda \end{aligned}$$

روش ۳

گرامر بنویسید که زبان $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$ را تولید کند. حل: $\lambda \mid aSb \mid abS \mid \lambda$

گرامر $\lambda \mid aSb \mid abS \mid \lambda$ را تولید می‌کند. حل: $n \geq 0 \mid (ab)^n$

گرامر بنویسید که زبان $L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 0\}$ را تولید کند. حل: $\lambda \mid aSbb \mid aSb \mid \lambda$

گرامر بنویسید که زبان $L = \{a^n b^{n+1} \mid n \geq 0\}$ را تولید کند. حل: $b \mid aSb \mid aSb \mid \lambda$

□ اگر گرامر یک زبان را توصیف کند باید

- ۱- باید به ازای هر $w, w \in L$ بتواند توسط گرامر تولید شود.

- ۲- هر رشته ای که توسط گرامر تولید شود، باید عضو زبان باشد.

$$S \rightarrow SS$$

مثال: زبان مربوط به گرامر چیست؟

$$S \rightarrow aSb$$

$$S \rightarrow bSa$$

حل: هر ترکیبی از a و b که تعداد a ها با b ها برابر است، این گرامر تضمین می‌کند، به ازای تولید هر a یک b تولید شود و بالعکس

نه تنها تضمینی برای اینکه a ها قبل از b ها باشد نیست.

مثال: گرامر بنویسید که زبان $L = \{ww^R \mid w \in \Sigma^*\}, \Sigma = \{a, b\}$ را تولید کند.

$$S \rightarrow aSa$$

حل: $S \rightarrow bSb$

$$s \rightarrow \lambda$$

تمرینات اضافی:

$$S \rightarrow AB$$

$A \rightarrow aAc \mid b$ یک گرامر بنویسید. حل: $l = \{a^n bc^m \mid 0 \leq n \leq m\}$ - ۱

$$B \rightarrow cB \mid c$$

$$S \rightarrow AcdB$$

$A \rightarrow abA \mid \lambda$ یک گرامر بنویسید. حل: $l = \{(ab)^* cd(aa)^+\}$ - ۲

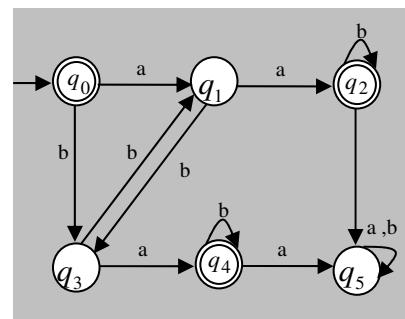
$$B \rightarrow aaB \mid aa$$

$$S \rightarrow AS \mid \lambda$$

$A \rightarrow B0B0B$ یک گرامر بنویسید. حل: $l = \{(1^* 01^* 01^*)^*\}$ - ۳

$$B \rightarrow 1B \mid \lambda$$

DFA -4 زیر را بینه کنید.



1- در این مرحله پون از وضعیت شروع به تمامی وضعیت‌ها (سترسی، اریم، هیچ و ضیغتی) حذف نمی‌شود.

2- به تعداد 15 زوج مرتب (اریم که در زیر لیست شده اند) $\binom{6}{2} = 15$

- | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| (q_0, q_1) <input type="checkbox"/> | (q_0, q_2) <input type="checkbox"/> | (q_0, q_3) <input type="checkbox"/> | (q_0, q_4) <input type="checkbox"/> | (q_0, q_5) <input type="checkbox"/> |
| (q_1, q_2) <input type="checkbox"/> | (q_1, q_3) <input type="checkbox"/> | (q_1, q_4) <input type="checkbox"/> | (q_1, q_5) <input type="checkbox"/> | |
| (q_2, q_3) <input type="checkbox"/> | (q_2, q_4) <input type="checkbox"/> | (q_2, q_5) <input type="checkbox"/> | | |
| (q_3, q_4) <input type="checkbox"/> | (q_3, q_5) <input type="checkbox"/> | | | |
| (q_4, q_5) <input type="checkbox"/> | | | | |

3- در این مرحله بایستی زوج مرتب هایی که یکی از وضعیت‌های آنها نهائی است، به عنوان زوج ادغام ناپذیر خطاً بنویس، که این کار در مرحله 2 انجام شده است (نهائی که علامت تیک نورده اند) (وقت شود که زوج (q_2, q_4) حذف شده باشد) همچنان

4- در این مرحله زوج‌های باقی مانده، به ازای تمامی معروف الگاء تsett می‌کنیم. (نهائی که علامت تیک نورده اند ادغام می‌شوند) البته با توجه به خاصیت تعدی.

- | | |
|--|--|
| $(q_0, a) \rightarrow q_1, (q_0, b) \rightarrow q_3 \rightarrow (q_0, q_4)$ <input type="checkbox"/> | $(q_4, a) \rightarrow q_5, (q_4, b) \rightarrow q_4 \rightarrow (q_0, q_2)$ <input type="checkbox"/> |
| $(q_1, a) \rightarrow q_2, (q_1, b) \rightarrow q_3 \rightarrow (q_1, q_3)$ <input type="checkbox"/> | $(q_5, a) \rightarrow q_5, (q_5, b) \rightarrow q_5 \rightarrow (q_1, q_5)$ <input type="checkbox"/> |
| $(q_2, a) \rightarrow q_5, (q_2, b) \rightarrow q_2 \rightarrow (q_2, q_4)$ <input type="checkbox"/> | $(q_3, a) \rightarrow q_4, (q_3, b) \rightarrow q_1 \rightarrow (q_3, q_5)$ <input type="checkbox"/> |
| $(q_3, a) \rightarrow q_4, (q_3, b) \rightarrow q_1 \rightarrow (q_1, q_5)$ <input type="checkbox"/> | |

وضعیت‌های ادغام پذیر مشخص شده اند (نهائی که علامت تیک نورده اند) واضح است که وضعیت q_1 و وضعیت (کره) می‌شوند. حال DFA بینه را، سعی می‌کنیم

