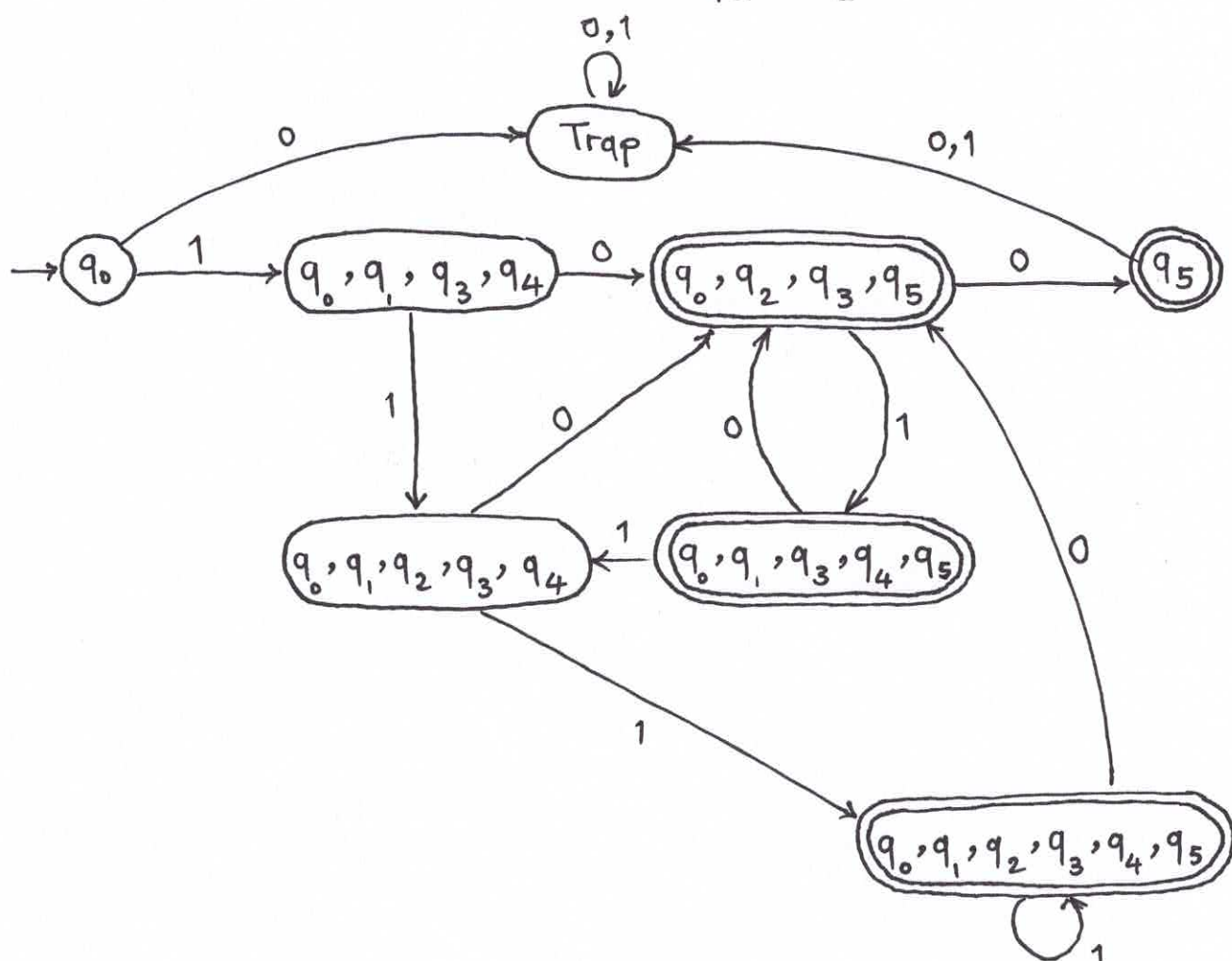


کلیه امتحان میان ترم نظریه زبانها و ماشین ها - پاییز ۱۴۰۰

Automata Conversion

ابتدا NFA را به DFA تبدیل می کنیم.



این DFA حالت اضافی ندارد و تعداد حالات آن کمینه است (8 حالت)

نکته ①: اگر تمامی حالات و یا لهای DFA صحیح باشند اما حالت Trap فراموش شده باشد

یا تنها یک یا ل نادرست باشد 10 نمره داده می شود.

نکته ②: اگر DFA اولیه درست ترسیم شده باشد

اما به اشتباه یک یا چند حالت با هم ادغام شده باشند 5 نمره داده می شود.

(کل نمره سؤال: 20 نمره)

Regular Expressions

اگر n فرد باشد : $0, \text{رشته}$

اگر n زوج باشد:

- عبارت $(00)^*$ ۱۱ تنها به یک روش، رشته‌ای به طول n می‌سازد

- عبارت $(00)^*(01+11)$ به $2^{n/2-1}$ حالت، رشته‌ای به طول n می‌سازد

پس وقتی n زوج است $1 + 2^{n/2-1}$ ، رشته به طول n ساخته می‌شود

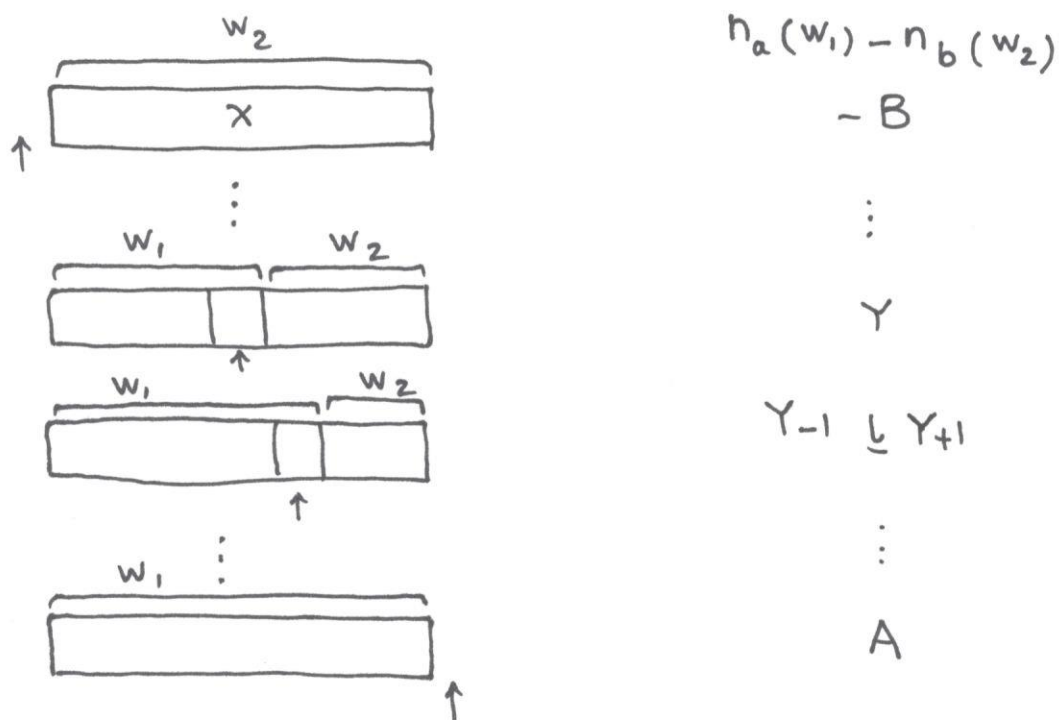
(۱۵ نمره)

Pumping Lemma

بر روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ می توان هر رشته دلخواه $x \in \Sigma^*$ را به صورت $x = w_1 w_2$ نوشت که در آن $n_a(w_1) = n_b(w_2)$ پس زبان منظم است.

اثبات. فرض کنیم برای رشته دلخواه x ، $n_a(x) = A$ و $n_b(x) = B$ باشد.

هنگام خواندن x از چپ به راست مقدار $n_a(w_1) - n_b(w_2)$ را در نظری گیریم.



در حین خواندن x از چپ به راست، مقدار $n_a(w_1) - n_b(w_2)$ از عدد کمتفی $(-B)$

به عددی مثبت (A) به طور پیوسته (اضافه یا کم شدن یک واحد در هر مرحله) می رسد.

در این تغییرات به ناچار در جایی مقدار آن صفر می شود.

نکته ①: اگر دلیل نادرستی لم ترریق ارائه شده باشد اما به منظم بودن زبان اشاره نکرده باشد

(جواب نادقیق) 10 نمره داده می شود.

نکته ②: اگر در هر جایی پاسخ اشاره شود که زبان نامنظم است نمره ای تعلق نمی گیرد.

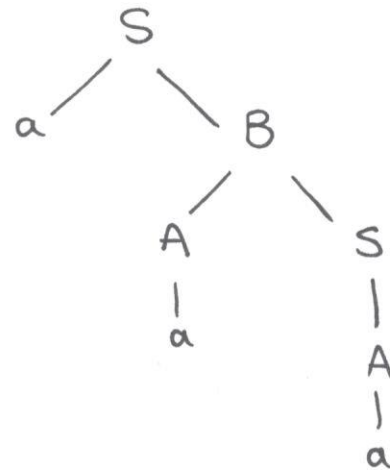
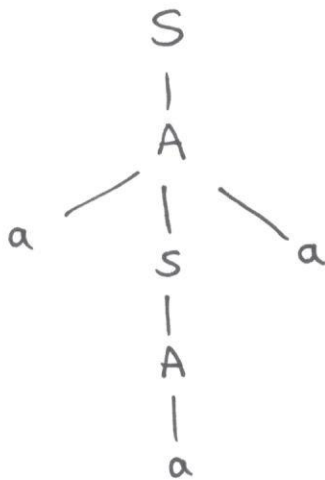
(کل نمره: 25 نمره)

Ambiguous Grammar

(الف)

(این قسمت جواب یکتا ندارد)

گرامر داده شده برای رشته aaa دو درخت پارس متفاوت تولید می کند:



(۱۰ نمره)

ب) زبان تولید شده توسط گرامر aa^* نیست،

به عنوان مثال گرامر رشته aa را نمی تواند تولید کند.

(۵ نمره)

Context-Free Grammar

$$L = \{a^n b^m c^{n+m} \mid n, m > 0 \text{ and } |n-m| \bmod 2 = 0\}$$

شرط $|n-m| \bmod 2 = 0$ به این معناست که n, m هر دو زوج یا هر دو فرد هستند.

$$S \rightarrow aaScc \mid aXc \mid aaYcc$$

$$X \rightarrow bbXcc \mid bc$$

حالت فرد

$$Y \rightarrow bbYcc \mid bbcc$$

حالت زوج

نکته: اگر گرامر رسته، درستی را نپذیرد یا رسته نادرستی را بپذیرد کل نمره این سؤال کسر می شود

(گرامر یا زبان را می پذیرد یا نمی پذیرد، گرامر نمی تواند به صورت "تقریبی" یک زبان را بپذیرد)

به عنوان مثال، گرامر نباید رسته های $bbcc$ یا $abbccc$ را بپذیرد.