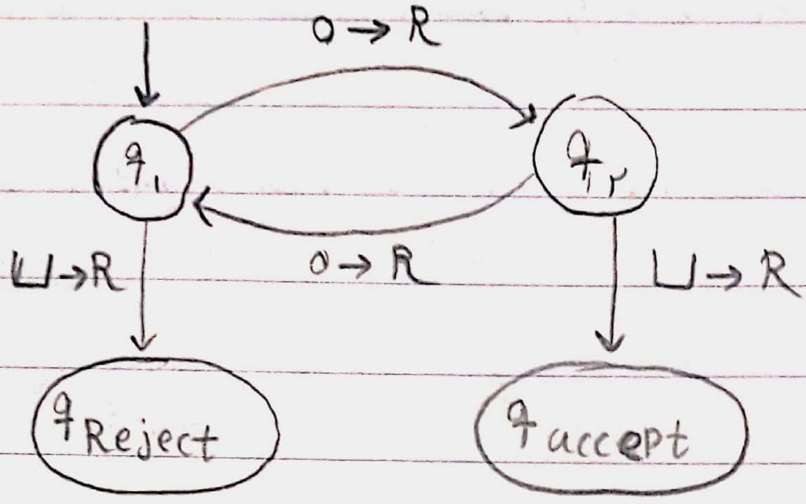
Year Month Date ( )

Subject ۹۸۲۶۶۵۳

۱ـ

L₁)



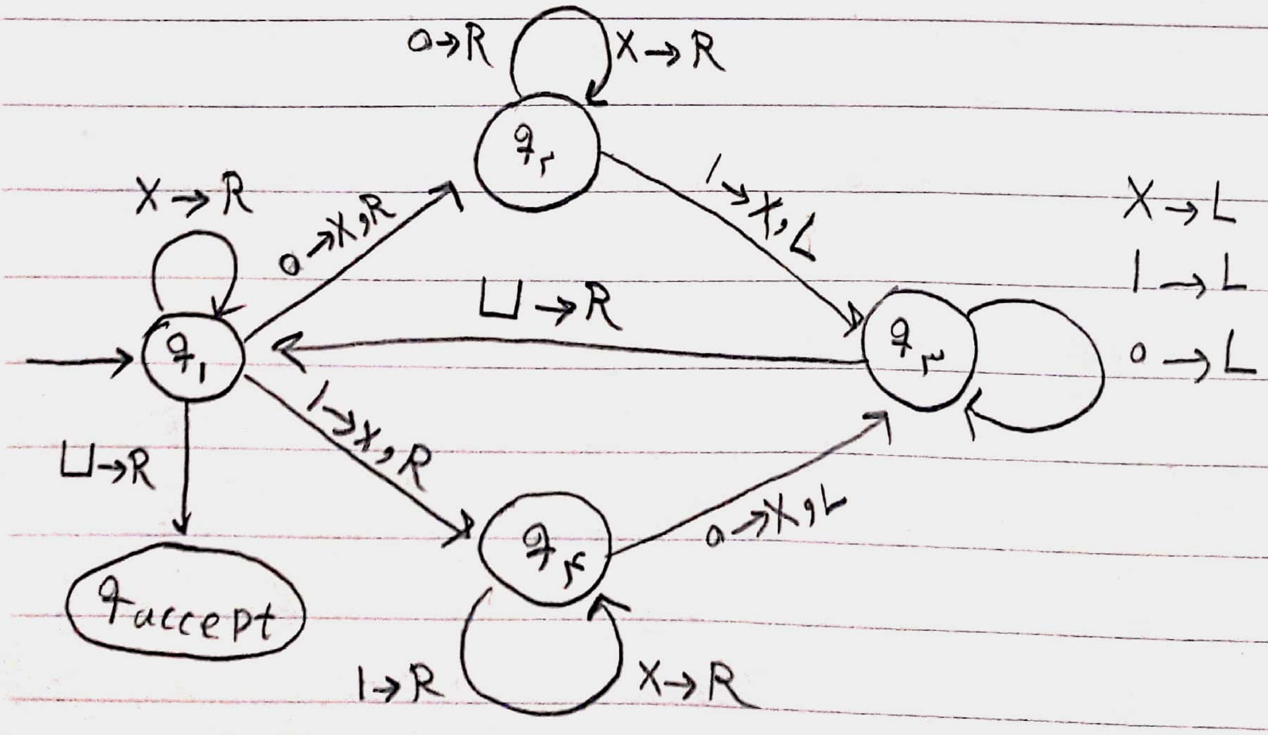
L₂)

برای این مسئله فرض می‌کنیم یک تورینگ ماشین با نوار دوسر باز داریم.

ایده حل به این صورت است که هر بار رشته را از چپ به راست پیمایش کرده و اولین

0 و 1 را به X تبدیل می‌کنیم و آنقدر این کار را ادامه می‌دهیم تا همه کاراکترها X

شود.



L۳) M_3 = on input string w

۱- بر روی نوار حرکت کرده و اولین ۰ را خط می‌زنیم

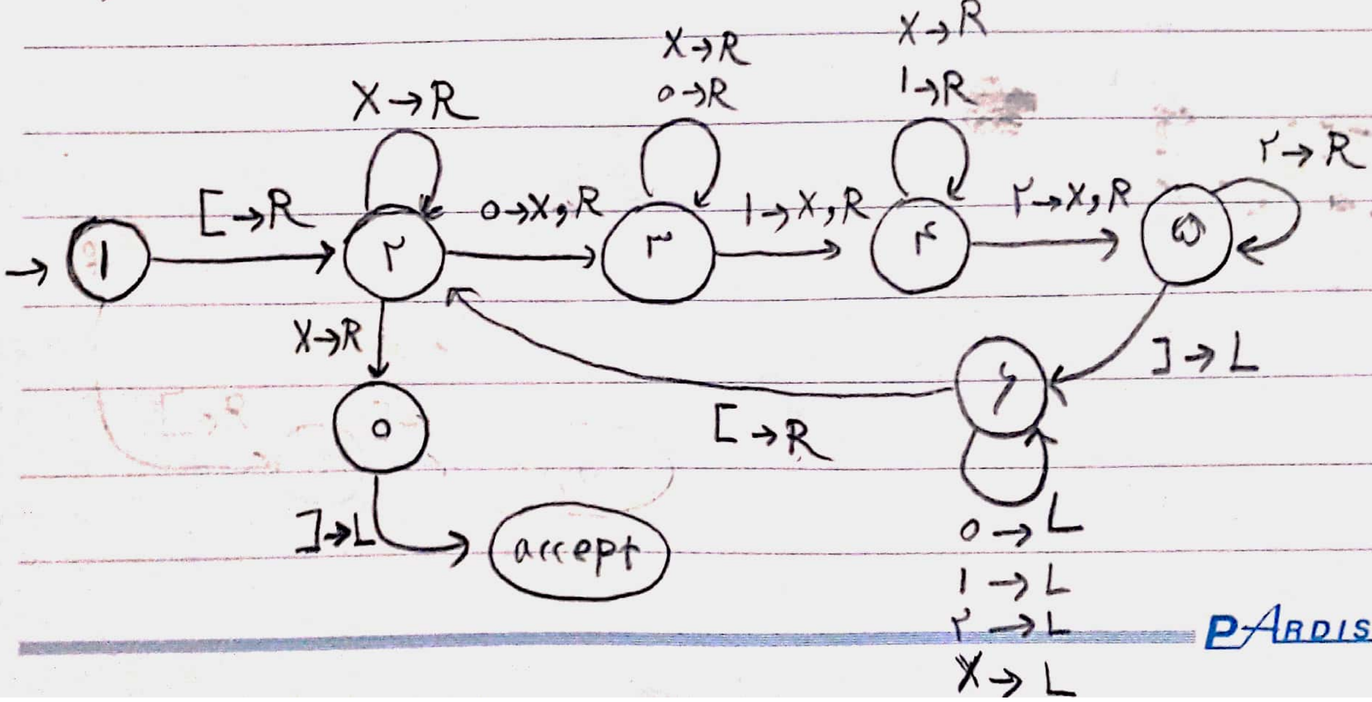
۲- با اولین ۱ که رسیدیم، به ازای هر ۱، یک ۲ خط می‌زنیم

۳- مراحل بالا را آنقدر تکرار می‌کنیم تا همه ۰ها و ۲ها خط بخورند. اگر ۰ و ۲ باقی نمانده باشد رشته اکسپت می‌شود

• ایده حل: به ازای هر ۰ که خط می‌زنیم، به تعداد ۱ها، ۲ خط زده می‌شود، این روند متناظر عملیات ضرب است.

۲-

الف) ایده: هربار رشته را از اول تا آخر پیمایش کرده و یک ۰، ۱ و ۲ خط می‌زنیم



ب) $L=\{ww \mid w\in\{a,b\}^*\}$

۳ـ

	R	$-$	$*$	$\circ$	$\cap$	$\cup$
خطی	✓	✗	✗	✗	✗	✓
PDA مستقل از متن (CFL)	✓	✗	✓	✓	✗	✓
LBA حساس به متن (CSL)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TM تصمیم پذیر (REC)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TM شمارش پذیر بازگشتی (RE)	✓	✗	✓	✓	✓	✓

۴ـ الف) می دانیم که اگر یک TM با ورودی w به q_{accept} نرسد، رشته w عضو زبان متناظرش نیست. با استفاده از این مسئله و کاهش membership به L، ثابت می شود L تصمیم پذیر نیست. برای اینکار فرض می کنیم L تصمیم پذیر است و ماشین R تصمیم گیرنده آن است. ماشین S برای مسئله membership را به صورت زیر تعریف می کنیم:

S = on input $\langle M,w\rangle$ where M is a TM and w is a string:

1. Run R on $\langle M, q_{accept}, w\rangle$ where q_{accept} is the accept state of M
2. if R accepts, accept. if R rejects, reject.

پ) با کاهش مسئله A_{TM} به L_2 ثابت می‌کنیم L_2 تصمیم پذیر نیست.

برای اینکار فرض می‌کنیم L_2 تصمیم پذیر است و ماشین R تصمیم گیرنده آن

است، ماشین A برای مسئله A_{TM} را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

A = در ورودی $\langle M, w \rangle$ که M یک TM و w یک رشته است:

۱- ماشین M_2 به شرح زیر را با استفاده از w و M بساز

M_2 = در ورودی x:

۱- اگر $x \in L(00^*11^*)$ اکسپت کن

۲- در غیر این صورت M را بر روی w اجرا کن و اگر M اکسپت کرد اکسپت کن و در غیر این صورت ریجکت کن

۲- R را بر روی M_2 اجرا کن

۳- اگر R اکسپت کرد، اکسپت کن و اگر ریجکت کرد، ریجکت کن.

Subject

ج) با کاهش مسئله EQ_{CFG} به L_3، می توان ثابت کرد که L_3 تصمیم ناپذیر است. برای این کار فرض می کنیم L_3 تصمیم پذیر است و ماشین R تصمیم گیرنده آن است، ماشین S را برای مسئله EQ_{CFG} به این صورت تعریف می کنیم:

S = بر روی ورودی $\langle G_1, G_2 \rangle$ که هر دو CFG هستند:

۱- R را بر روی $\langle G_1, G_2 \rangle$ اجرا کن.
۲- R را بر روی $\langle G_2, G_1 \rangle$ اجرا کن.

۳- اگر هر دو مرحله قبل اکسپت شدند اکسپت کن و اگر یکی از آن ها یا هر دو ریجکت کردند، ریجکت کن.

د) $\langle M \rangle$ تهی است زیرا به ازای هر زبان بی نهایت تورینگ ماشین وجود دارد که آن را اکسپت کند، و در نهایت تصمیم پذیر است.