

الف) با کمک لم نزوی این قضیه را اثبات می کنیم  
فرض می کنیم زبان مستقل از جن باشد پس

$$S = a^p b^{p+1} c^{p+2}$$

$$uv^i x y^i z \text{ یابیم}$$

$$|vy| > 0$$

$$|vxy| \leq p$$

پس در همه حالات داریم که این زبان CFL نیست.

$$S = a^p b^p c^p$$

$$uv^i x y^i z$$

$$|vxy| \leq p$$

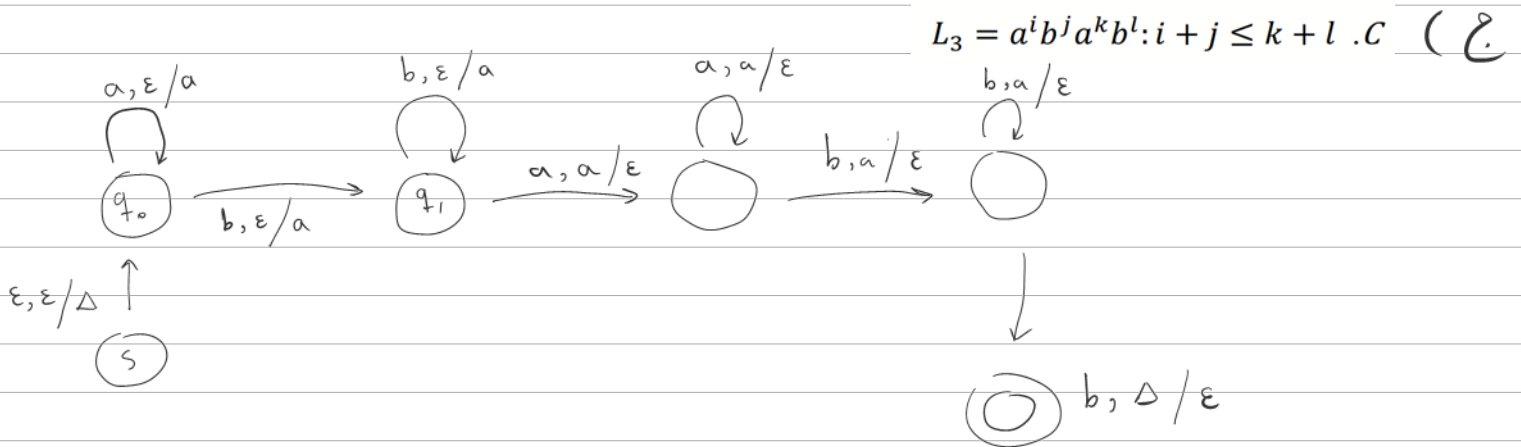
$$|vy| > 0$$

ب) مانند بالا مراحل را به ترتیب انجام می دهیم

نقطه شامل a باشد:  $i=0$   
نقطه ط یا c:  $i=1$   
شامل a و b:  $i=0$   
شامل b و c:  $i=0$

نقطه شامل a یا ط یا c باشد:  $i=0$   
شامل a و b یا b و c باشد:  $i=0$

با انجام این عمل یک دیگر  $n(c)$  برابر ضرب  
( $n(a)$  و  $n(b)$ ) نیست.  
پس CFL نیست.



$$S = a^p b^p a^{p+1} b^{p+1}$$

$$uv^i x y^i z$$

$$|vy| > 0$$

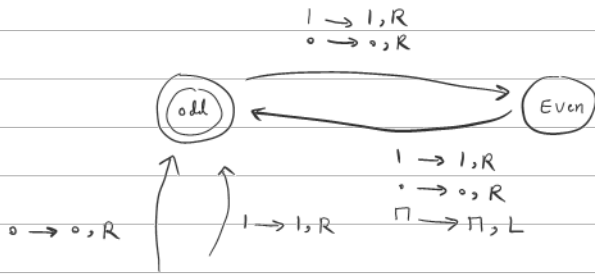
$$|vxy| \leq p$$

پس این زبان CFL نیست.

د) نتایج الف و ب جلوی رویم:

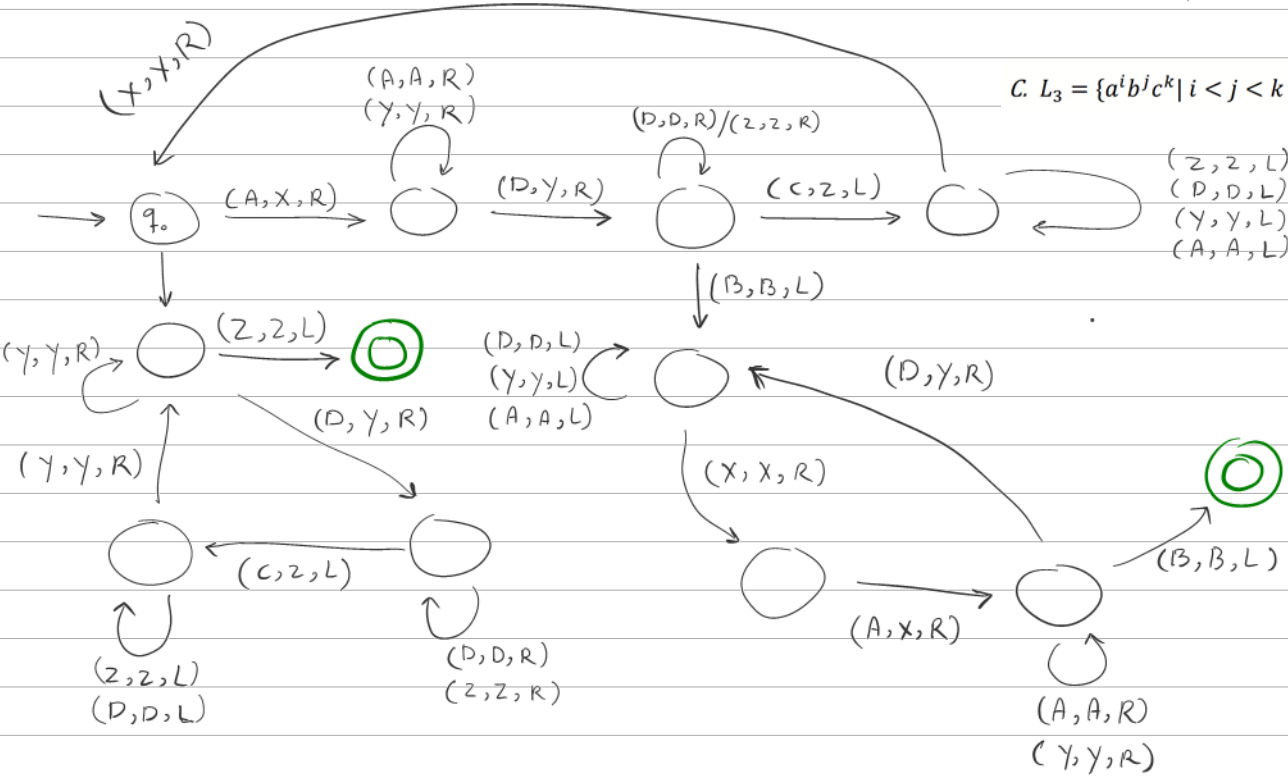
اگر a یا ط ی ابتدای رشته باشد:  $i=1$   
اگر a و ط ی ابتدای رشته باشد:  $i=1$   
اگر فقط a یا ط و یا شامل a و ط ی ابتدای رشته باشد:  $i=0$   
اگر شامل ط ی ابتدای رشته باشد:  $i=0$   
اگر شامل a و ط ی ابتدای رشته باشد:  $i=0$

الف)  $A. L_1 = \{w: |w| \text{ فرد است}\}$



ب) از ابتدای رشته شروع می کنیم و با ازای هر  $a$  که می خوانیم  $A$  قرار می دهیم و می بینیم که با برسم به جای آن  $BB$  قرار می دهیم و برگردیم به اولین  $a$  پس از آخرین  $A$  و بهیچ عملیات را آن قدر تکرار می کنیم تا  $a$  یا  $b$  تمام شوند و پس دنبال این می گردیم که  $a$  یا  $b$  امانت پیدا کنیم در نشان می دهیم  $n(a) \neq n(b)$

ج)  $C. L_3 = \{a^i b^j c^k | i < j < k \text{ or } i > j > k\}$



LBA

PDA

(A) غلط است، طبق مراتب زبان ها، PDA زیر مجموعه

LBA است، بنابراین زبانی وجود دارد که LBA آن را تشخیص دهد ولی PDA قادر به تشخیص آن نباشد

(B) غلط است، با توجه به اینکه تورینگ ماشین معین و نامعین می تواند یکدیگر را simulate کنند  $\Leftarrow$  هم ارزش اند  $\Leftarrow$  نامعین بودن ماشین تورینگ به قدرت آن اضافه نمی کند.

LBA

PDA

(C) طبق می توان متوجه شد که مجموعه زبانی که یک ماشین کرندار خطی تشخیص می دهد از ماشین پشته ای بیشتر است  $\Leftarrow$  قوی تر است

(D)

۵ - یک ماشین تورینگ با **نوار دابل بی نهایت (هر ۲ سر بی نهایت)** می تواند یک

**ماشین تورینگ معمولی** را شبیه سازی کند. می دانیم **یک ماشین تورینگ ۲ نواره** با

**یک ماشین تورینگ معمولی** هم ارزش است. یک **TM دابل بی نهایت** را می توان با یک

**TM ۲ نواره** simulate کرد به طوری که نوار اولیه ماشین تورینگ دوتایی بارشته ورودی

نوشته شده و نوار دوم خالی است. ما نوار **TM دابل بی نهایت** را به ۲ قسمت

تقسیم می کنیم بخش حاوی رشته ورودی و همه فضاها خالی است آن روی نوار اولیه ظاهر می شوند و بخش سمت چپ رشته ورودی

به صورت برعکس بر روی نوار دوم ظاهر می شوند. اینکه نه ثابت می شود این ماشین می تواند کلاس زبان های

قابل تشخیص تورینگ را تشخیص دهد.