

« Living Work »

« Non-Standard Turing Machine »



جیل
سے مل کر اپنی تورنے
(اپنے تورنے کے لئے چڑھے)

Non-standard Turing Machine

جیل کی طرف
Standard Turing Machine

$$S: Q \times T \rightarrow Q \times T \times \{L, R\}$$

- دو حالت از ماتنی مارک (equivalent) C_2 و C_1 هستند که برای هر راسته $C_1 \rightarrow M_1$ و $C_2 \rightarrow M_2$ دخول راسته باشد و $L(C_1) = L(M_1)$ و $L(C_2) = L(M_2)$ دو حالت از ماتنی $C_2 \rightarrow M_1$ و $C_1 \rightarrow M_1$ دخول راسته باشد و $L(C_1) = L(M_1)$

. DFA و N DFA میان حالت از ماتنی خواهد بود ✓
NPDA خواهد بود ✓

$\delta: Q \times (\Sigma \cup \{\lambda\}) \times T \rightarrow \text{finite subset of } Q \times T^*$

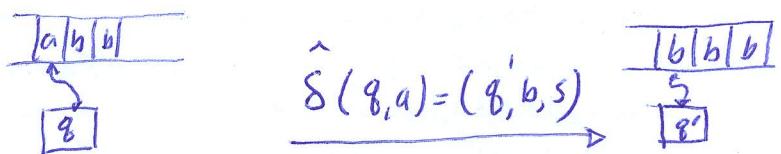
$\delta: Q \times (\Sigma \cup \{\lambda\}) \times T \rightarrow \text{finite subset of } Q \times (T^* \cup T \cup \{\lambda\})$
NPDA خواهد بود

PDA خواهد بود ✓
NPDA خواهد بود ✓

ماشین تورینگ با انتظاً

Turing Machine with a stay-option

$$\hat{\delta} : Q \times T \rightarrow Q \times T \times \{L, R, S\}$$



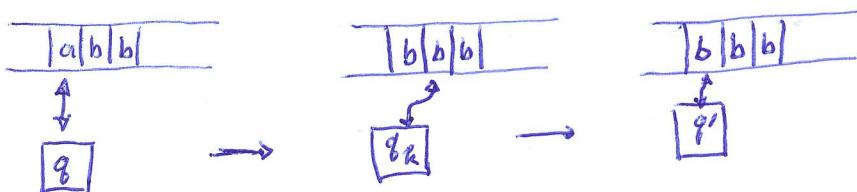
خواهش ماندگاری تورینگ استارتر دل خواهد بود. این تورینگ
مگر نه توقف می‌باشد.
قابلیت حرکت باقیمانده Head را می‌توان برستفاده از این خواست.
برایست دیگر کتابچه تسبیح نمایند.

$$\hat{\delta}(q,a) = (q', b, S)$$

تجزیه شد.

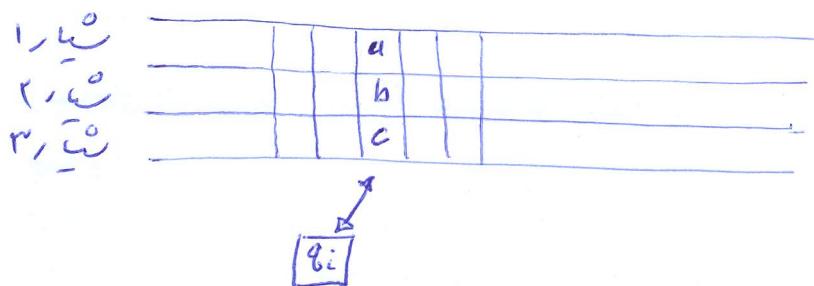
$$\delta(q,a) = (q_k, b, R)$$

$$\delta(q_k, c) = (q', c, L) \quad \text{for all } c \in T$$



ماشین تورینگ خیلی سطوح

Turing Machine with Multiple tracks Tape



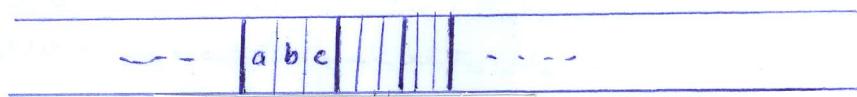
لوار سطوح

$$\delta: Q \times T^n \rightarrow Q \times T^n \times \{L, R\}$$

$$\delta(q_i, a, b, c) = (q_j, b, b, b, R) \quad \checkmark$$

- خنکله مشنی و تورینگ خیلی سطوح خنکله مشنی تورینگ
استا نادرست است.

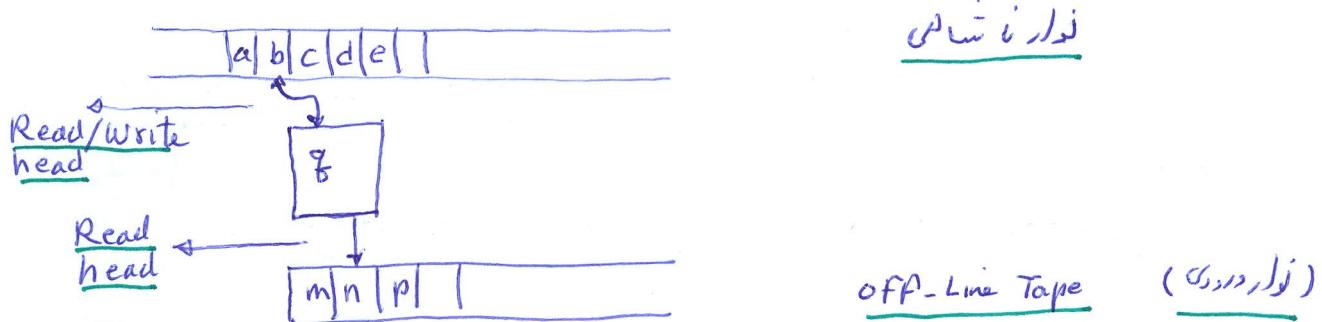
یعنی در این لوار جیشیه دریک تولید شیوه:



ماشین تورنگ بردن خط

- OFF-line Turing Machine

- آنرا ماشین تورنگ دست نداری یا فواره داری نیز می‌نامند
ماشین تورنگ بردن خط نمی‌تواند خود

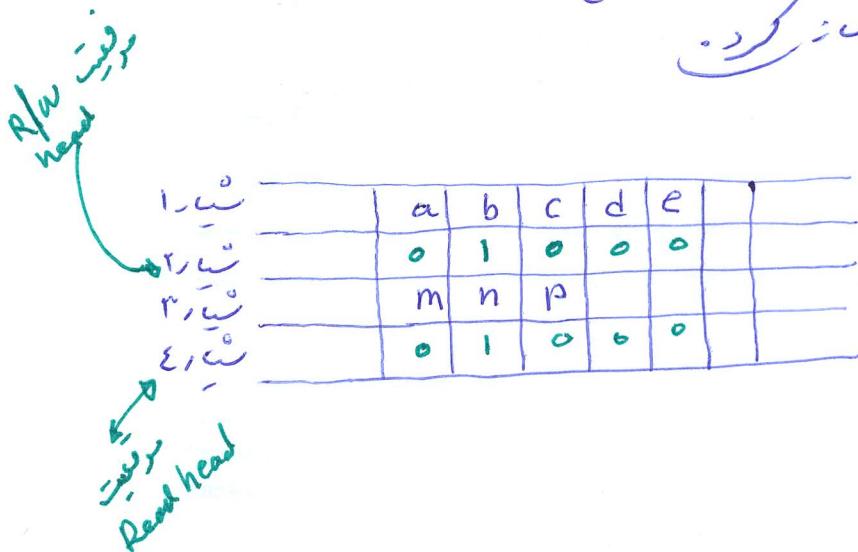


$$\hat{\delta} : Q \times T \times T' \longrightarrow Q \times T' \times \{L, R\}$$

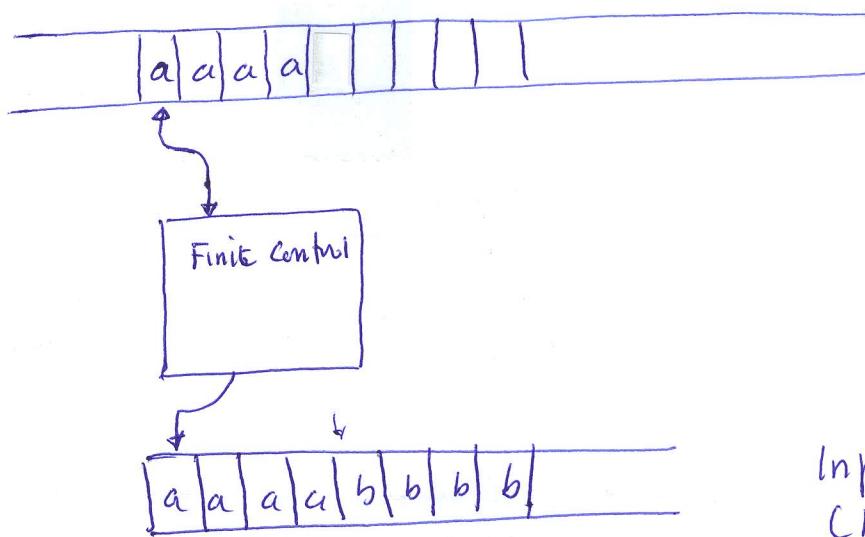
$$\hat{\delta}(q, b, n) = (q', a, R)$$

- خانواده ماشین تورنگ بردن خط می‌باشد که ماشین تورنگ است.

- ماشین تورنگ بردن خط را با استفاده از ماشین تورنگ بسیاره تبدیل کرد.



Infinite Tape

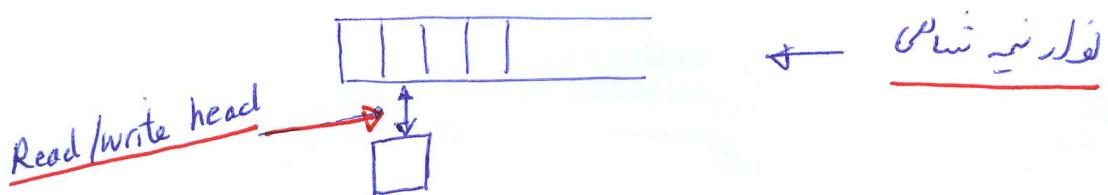


Input tape
(Read only tape)

ماشین تورینگ با نوار نهایتی

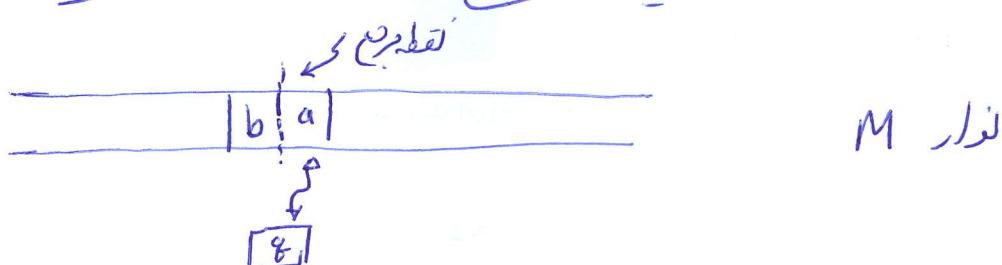
- Turing Machine with Semi-infinite Tape

- درین مدل نوار نهایتی را ب طرف کم و ب از طرف ریختن کرد و دوست.
- اگر مفرغ کنیم نوار را بست و ب طرف کم و ب از طرف ریختن کرد و دوست.
- هد (head) بست چیزی است که در ریخت حرکت می کند و ب زنگ است.



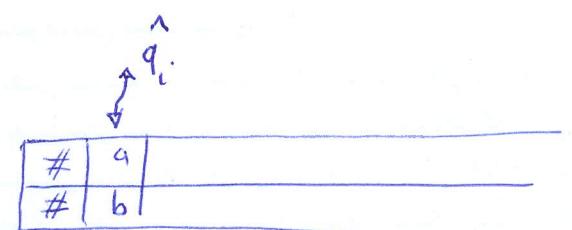
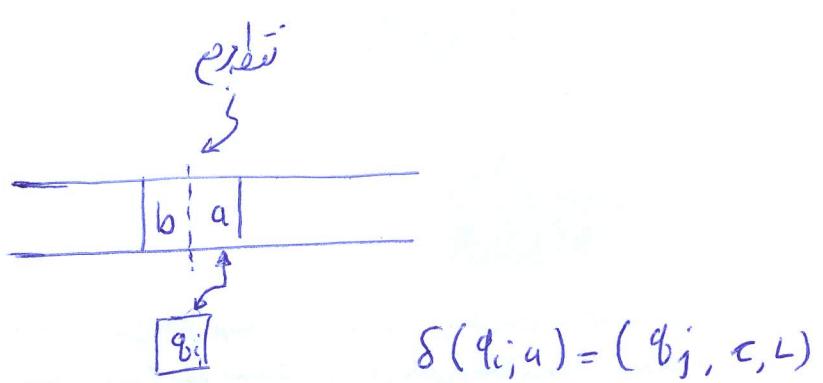
- خالکاره ماشین تورینگ با نوار نهایتی عامل خالکاره ماشین مدل تورینگ را تبدیل نموده است.

تبیین از نظر ناسایی توابع نوار نهایتی



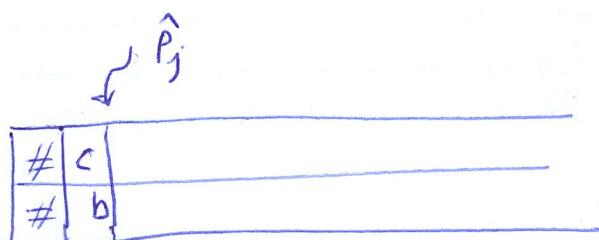
- اگر ماشین در گرده از حالت Q_0 قرار داشته باشد فقط اطلاعات روی شیر را با استفاده می شود و اگر ماشین در گرده حالت Q_L باشد فقط اطلاعات روی شیر را باز نماین.
- استفاده می شود





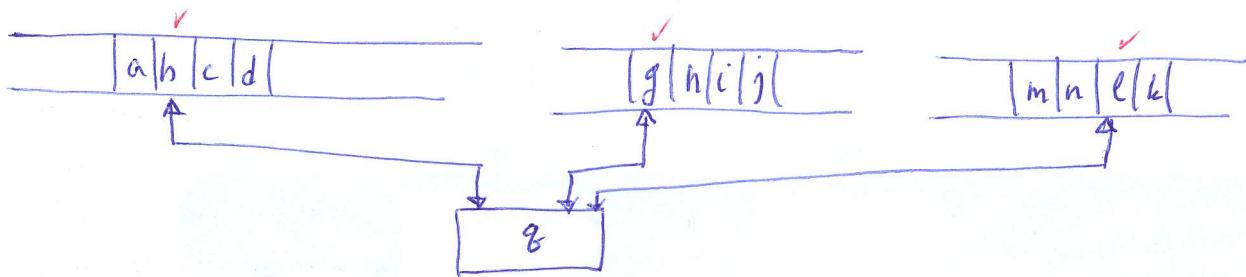
$$\hat{\delta}(\hat{q}_i, (a, b)) = (\hat{q}_j, (c, b), \leftarrow), \quad \hat{q}_j \in Q_U$$

$$\hat{\delta}(\hat{q}_i, (\#, \#)) = (\hat{p}_j, (\#, \#), R), \quad \hat{p}_j \in Q_L$$



ماشین تورینگ چند فارდه

- Multi-tape turing Machine



$$\delta: Q \times T^n \rightarrow T^n \times \{L, R\}^n$$

$$\delta(q, b, g, l) = (a, h, m, L, L, L)$$

ماشین تورینگ چند فارد می‌تواند سارل خواهان را باشند و تورینگ استوار است.

هر ماشین تورینگ استوار تاکنیکی است: توطیق ماشین تورینگ چند فارد
استوار - از زیادی از فواردهای تورینگ چند فارد که نیست.

هر ماشین تورینگ چند فاردهای توطیق ماشین تورینگ استوار تاکنیکی است.

ماشین تورینگ چند فارد می‌تواند سارل خواهان را باشند و تورینگ استوار است.
استوار خود شرایطی دارد: ۱) عوستی، ۲) بیسیار کم

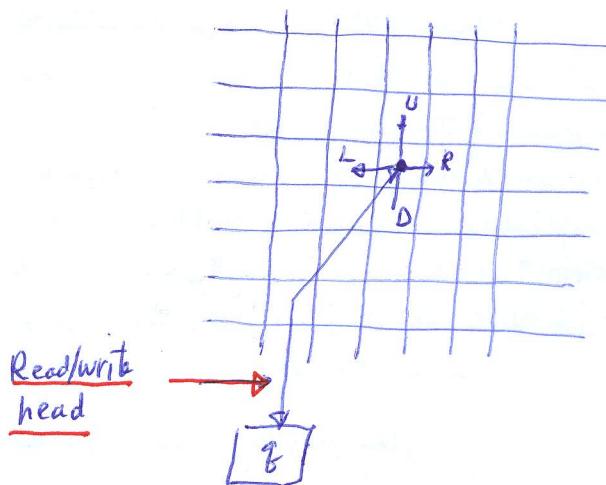
1	a b c d
✓ 2	0 1 0 0
3	g h i j
✓ 4	1 0 0 0
5	m n l k'
✓ 6	0 0 1 0

Below the table is a small diagram showing a state q connected to the bottom tape.

شماره هر چیزی را مشین
تورینگ چند فارد می‌زند
حرکت در ماشین تورینگ چند
ستاره مدار

- Multi-dimensional Turing Machine

عزم متعدد



$$\delta: Q \times T \rightarrow Q \times T \times \{L, R, U, D\}$$

حزمات متعددة الأبعاد توريل حزمات متعددة الأبعاد

ماشین تورنگ نیز قطعی

- Non-Deterministic Turing Machine

$$\delta: Q \times T \rightarrow {}^2 Q \times T \times \{L, R\}$$

$$\delta(q_0, a) = \{(q_1, b, L), (q_2, c, R)\}$$

- مکرر فون شود در آغاز زد پلکانی بایم با اعمال δ خود را بخواست
نیز قطعی دو حالت زیر احتمال نیز داراست:

1. $q_0aaa \xrightarrow{\delta} q_0Obaa$

2. $q_0aaa \xrightarrow{\delta} cq_2aa$

- ماشین تورنگ نیز قطعی M را که w را می بخواهد از پلکانی بخواهد:

$$q_0w \xrightarrow{\delta} x_1 q_f x_2$$

در حالکه $x_1, x_2 \in T^*$, $q_f \in F$ است.

- واضح است که در ماشین تورنگ نیز قطعی سیمی به تحریف فرمانت و مکان ایست
که سیمی بخوبی گرفت و یک حالت غیرنهایی شده باشد این حلقه ایستادگی شود.

- برای نیزش راه w ماشین باید ایستادگی سیمی بخوبی و بود را کنند از آن دست

ماشین رسیده حالت زنگی توقف شود.

خداوار

خداوار ماشین تورنگ نیز قطعی عبارت از این تقریباً استنداردن است.

Infinite loop

برنگردی رُنگ‌بندی حسابات بهشت

ماشین کراندار خطی

Linear Bounded Automata (LBA)

LBA نوعی مودرشنگ تورنگ متر قلمجی است که فقط محدودی از نظر طول را نداشته و در دری اشغال شده است که استفاده آن است.

برای $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$ LBA طراحی کنیم.

a a a a b b b b c c c

φ a a a b b b b φ c c

φ φ a a b b b b φ φ c

φ φ φ a b b b b φ φ φ

$L = \{ww \mid w \in \{a,b\}^*\}$ برای فین حساب LBA طراحی کنیم.

φ b b a a b φ b b a a b

φ b b a a b φ b b a a b

a b b a a b b a a b

a b b a a b b a a b

قدرت ماشین کراندار خطی از ماشین سیمی پیشی بیشتر دارد
ماشین تورنگ امکان ندارد.

$L = \{a^{2^n} \mid n \geq 1\}$ is not decidable by LBA

$$n=4$$

a a a a a a a a

a a a a

a a

a

$L = \{a^{n!} \mid n \geq 1\}$ is regular if LBA

طراحی کن

ل = { a^n | n ≥ 1} نحوی ل ل BA

$$4! = 24$$

a a a a a a a a a a a a
aaa

a a a a

a
aaa

و^نو^ن ل = { $a^{n^2} \mid n \geq 1$ } ل BA \subseteq ✓

✓ ماده هایی که درست نباشند که درست نباشند

اگر $\delta(q_i, a) = (q_j, b, L \text{ or } R)$ درست نباشد b باید در
برای $T - \{\square\}$ باشد

این ماده هایی که درست نباشند را از توازن خارج کنید

لطفاً رسال
حیثیت $\delta(q_1, a) = (q_2, \square, R)$

1	a	a	b	a
2	a	\square	b	a
3				
4				
n				

اول رخداد شود

٦١

✓ تعریف ۸ در ماثنی تو زنگ است نادر لبهرت زر تفسیر کرد. لطرشل
 انتقال $\hat{q}(q_i, \{a, b\}) = (q_j, c, R)$ احتمله ام اراده اگر علاوه
 که ماثنی می خواهد علاءت $a = b$ باشد که درین موردست با
علاءت c حایگزین می شود.

- این ماثنی تورنگ نام توانم بوسیله ماثنی تورنگ بتندار
تبیهه کردن

$$\hat{S}(q_i, \{q, b\}) = (q_j, \varsigma, R) \xrightarrow{\text{def}} S(q_i, d) = (q_j, \varsigma, R)$$

for all $d \in T - \{q, b\}$

✓ ماشین تورنیگ با این دورست که نزدیک است این فقط کس است که درست
✓ که آن میتواند ماتریس را تغییر داد.

✓ ماشین تورنیگ با این دورست زیر روایت شده است.

✓ ماشین تورنیگ با این دورست زیر روایت شده است.
اگر $b_i = \delta(q_i, a)$ آن

✓ این ماشین تورنیگ دورست شده سهل. ماشین تورنیگ استاندارد.

- برای هر عدالت $A \in \Sigma$ برای شیوه عدالت A معنی داشته باشد هر زمان که همه اسل حایز را این می خواهد معنی داشته باشد که همه اسل حایز را این می خواهد معنی داشته باشد که همه اسل حایز را این می خواهد معنی داشته باشد.

✓ ماشین تورنیگ فقط خواهد بود. ماشین تورنیگ است که هدف فقط
میتوانند بخواهد. و توافقی نوشته یا یا که کرد خانه و فار حاق که رانند.

✓ این ماشین تورنیگ سهل ماتریس را تغییر داد.

زبان بازگشتی (Recursive Language) و بازگشتی ساختار ندیر (Recursive Structure)

* تعریف ماشین تورینگ تضمین شوند (Decider Turing Machine)

- ماشین تورینگی که از هر رشته ورودی دریافت
نهایی و بانجام نهایی توقف شود. چنین ماشینی محدودیتی
عدم محدودیت هر رشته ورودی را در زبان بازگشتی دارد.

* تعریف زبان بازگشتی (Recursive Language)

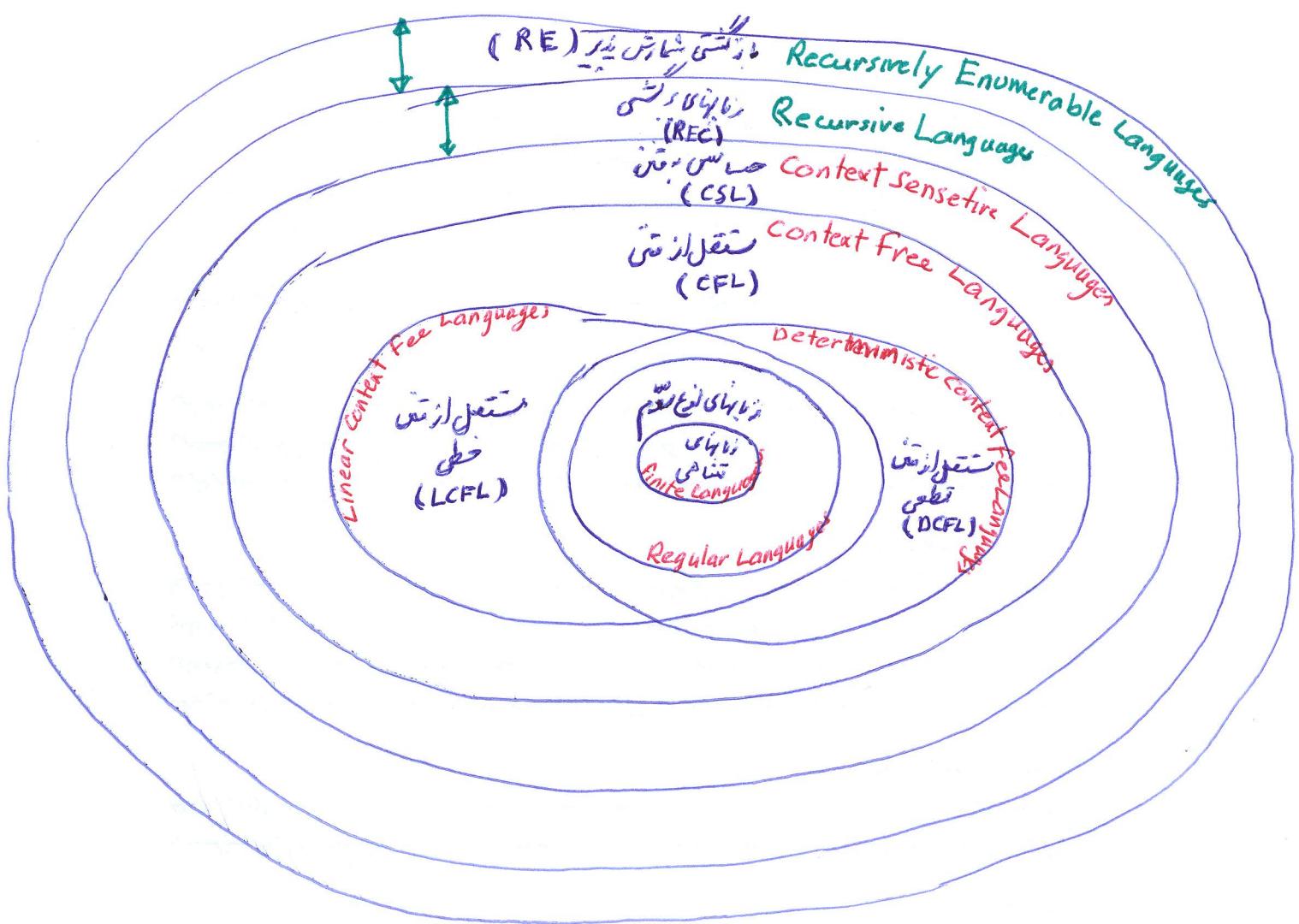
- زبان L را بازگشتی گویند اگر ب ماشین تورینگ تضمین شوند
 M وجود راشته باشد به طوریکه $L = L(M)$. زبان بازگشتی را
زبان تضمین ندیر (Decidable Language) نیز گویند.

* تعریف ماشین توانگ تشخیص دهنده (Recognizer Turing Machine)

- ماشین توانگی که بازار هر رشته ورودی W را در حالت
نهایی متوقف نمود (رشته W مانند) و باز از هر رشته
ورودی W با در حالت نهایی متوقف شده و در حلقة
پیوسته فرآورگرفته و متوقف نمی شود.

* تعریف زبان مربگش ساختاری (Recursively Enumerable Lang)

- زبان L بازگشتی ساختاری نباید اگریک ماشین
توانگ تشخیص دهنده M وجود راشته باشد لظرفیت
 $L = L(M)$. بازگشتی ساختاری نباید زبان
تشخیص دهنگی داشته باشد.



< *ویرایش* >
 < Hierarchy of Languages >

- درود زیرا زیر کامپیوئر میخواست?

$$L_1 = \{a^n \mid n \geq 0\}, \quad L_2 = \{a^n b^m \mid n \neq m\}$$

الف: ماشین تuring L_2 را بینزیر و L_1 را بینزیر.

- L_1 و L_2 PDA:

L_2 PDA: Z.

L_1 : > فقط نقطه ماشین تuring بینزیر است.

اگر π ماثنی تورنگ باشی که درست که

اگر $\forall (q_i, a) = q_j, \square, L \wedge R$ در π باشی

آن ماثنی تورنگ را ایجاد کنند تورنگ استناد را بسازند.

کامپیلائز نویس زیر صحیح است؟

الف: یک PDA را همچو pop کردن را انجام نمایند سال ل BA می باشد.

ب: یک ماشین تورینگ نقطه حداکثری ممکن می باشد.

ج: زدن L تضمین نمایر (Decidable) داشت آرکی ماشین.

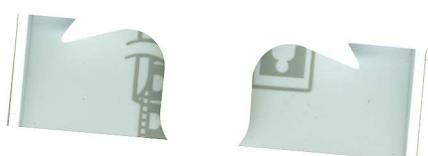
دورنگ تضمین نمایر M (Decider Turing Machine) وجود را داشته باشد

$$\cdot L = L(M)$$

د: زدن L بازشتن ممکن نمایر (Recursively Enumerable) داشت

آرکی ماشین دورنگ تضمین نمایر M وجود را داشته باشد لفربوله

$$\cdot L = L(M)$$



کامپیوٹر زنگ نیس زیر نادرست است؟

الف: یک ماشین تورنگ با حدودیت زیر رور ک ها تعریف شده است:

"اگر $(q_i, a) = (q_j, b, L \text{ or } R)$ درین حالت a و b باشند"

این ماشین تورنگ که در شده عامل ماشین تورنگ مجازی توقف نماید.

ب: یک ماشین تورنگ با حدودیت زیر رور ک ها تعریف شده است:

"اگر $(q_i, a) = (q_j, b, L \text{ or } R)$ درین حالت a باشند"

این ماشین تورنگ که در شده عامل LBA نماید.

ج: تعریف δ در ماشین تورنگ استاندارد بعد از زیر تغییر کرده.

بلطفه شال انتقال $(q_i, \{a, b\}, R) = (q_j, \{a, b\}, R)$ (حاجزه اصراء دار)

اگر علاوه بر ماشینی خواهد نه عدالت a و نه عدالت b باشد که

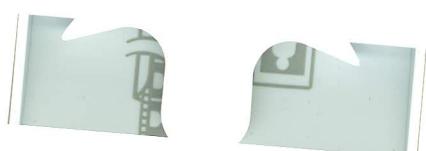
درین حالت a عدالت a چاگیزی نی شود. این ماشین تورنگ

عامل یک ماشین تورنگ با لغوار نمی تواند باشد.

د: یک ماشین تورنگ با این کودست که نوار ناتاصل آن فقط به

ست صفحه و نی فقط به سمت راست حرکت می کند عامل ماشین ها

ناتاصل است.



کدامیک از زیر نویی ها نادرست است؟

الف: یک ماشین تورنگ با حدودیت زیر رورک ها تعریف شده است:

"اگر $\delta(q_i, a) = (q_j, \square, L \text{ or } R)$ درین حالت a باشد، \square باشد."

آن ماشین تورنگ که در شده بدل ماشین تورنگ استنداردی است.

ب: یک LBA (Linear Bounded Automata) از ماشین تورنگ غیر قطعی است.

ج: برای زبان $L = \{a^{2^n} \mid n \geq 1\}$ LBA طراحی کرد.

د: زبانی لغع دوّس و خود را نمایند که نمی‌توان برآورده شوند.

