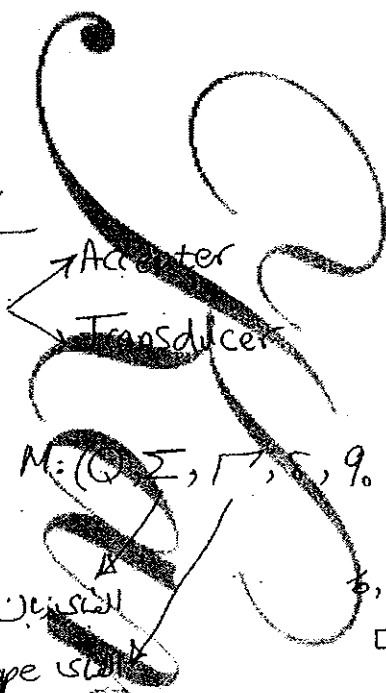
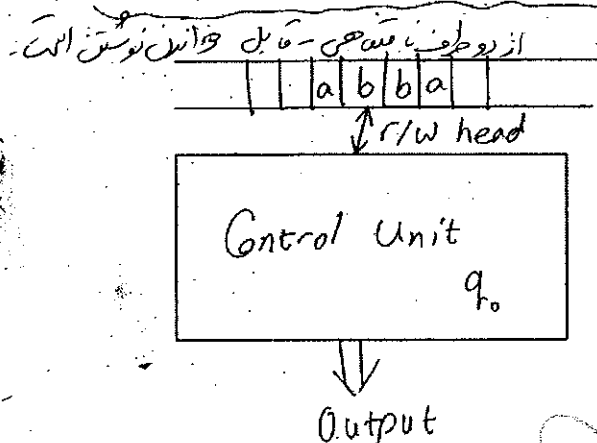


Turing Machines

Sunday, December 05, 2010
08:16 ب.ظ

Standard Turing Machine



"کامپلیر مدله حافظه"

رنگی این خانه‌ها (اعضای Γ است)

الکتریک
tape stack

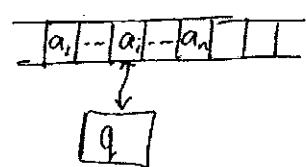
$$\Sigma \subseteq \Gamma - \{\square\}$$

خرافات: \square نداریم در Σ ، \square در Γ با بخت \square حضورشده است.

$$\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$$

TM به حضور در درجه حالت q halt می‌کند (متوقف می‌شود).
 $\delta(q_0, b) = (q_1, x, R)$ → مرحله q_1 از q_0 می‌گذرد و b در x قرار می‌گیرد.
 $\delta(q_1, b) = (q_2, b, L)$ → مرحله q_2 از q_1 می‌گذرد و b در b قرار می‌گیرد و head به چپ می‌رود.
 (final: در این مرحله در q می‌توانیم به پایان برسیم)

Instantaneous Description (Configuration)



$$\delta(q, a_i) = (q', x, R)$$

$$\delta(q', a_{i+1}) = (p, y, L)$$

(توصیف لحظه‌ای) سیر پیکربندی

$$a_1 \dots q a_i \dots a_n \rightarrow a_1 \dots x q' a_{i+1} \dots a_n$$

توصیف q و head روی a_i

رفته به q' و x در a_i قرار می‌گیرد و head به چپ می‌رود.

$a_1 \dots q a_i \dots a_n$

$\vdash a_1 \dots x q' a_{i+1} \dots a_n$

$\vdash a_1 \dots p x y \dots a_n$

مثال: یک ماشین تورینگ (T.M) که a های یک رشته را با b جایگزین کند و در انتهای رشته متوقف شود

$Q = \{q_0, q_1\}$

$\Sigma = \{a, b\}$

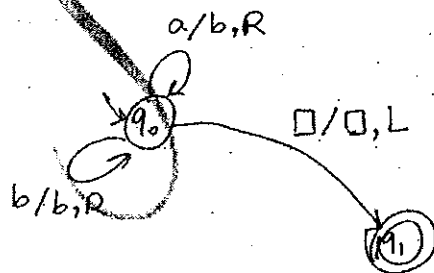
$\Gamma = \{a, b, \square\}$

$F = \{q_1\}$

$\delta(q_0, a) = (q_0, b, R)$

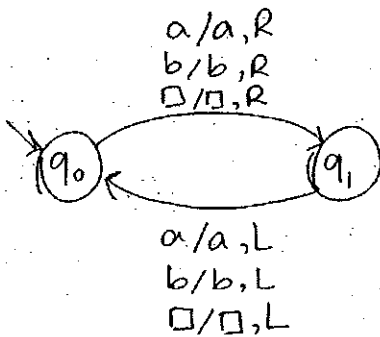
$\delta(q_0, b) = (q_0, b, R)$

$\delta(q_0, \square) = (q_1, \square, L)$



$q_0 a a b \vdash b q_0 a b \vdash b b q_0 b \vdash b b b q_0 \square \vdash b b q_1 b \square$

$\vdash \rightarrow \text{halt}$



مثال (مثالی از یک T.M که عدد از متوقف نمی شود).

- ① با فضای نامتناهی
- ② با وسط کار، تیره یک جفت تیره کند.

$q_0 a b b \vdash a q_1 b b \vdash q_0 a b b \vdash^* \infty$

نفسه
رشته خارج
تاریک
 ∞ را نامتناهی

تعریف تیره یک جفت تیره کند
T.M

$$L(M) = \{w \in \Sigma^+ \mid q_0 w \vdash^* x, q_f x_2 \text{ for some } q_f \in F, x_1, x_2 \in \Gamma^+\}$$

$$L = \{a^n b^n \mid n \geq 1\}$$

aaabbb

$$\delta(q_0, a) = (q_1, x, R)$$

$$\delta(q_1, a) = (q_1, a, R)$$

$$\delta(q_1, b) = (q_2, y, L)$$

$$\delta(q_2, a) = (q_2, a, L)$$

$$\delta(q_2, x) = (q_0, x, R)$$

$$\delta(q_1, y) = (q_1, y, R)$$

$$\delta(q_2, y) = (q_2, y, L)$$

$$\delta(q_0, y) = (q_3, y, R)$$

$$\delta(q_3, y) = (q_3, y, R)$$

$$\delta(q_3, \square) = (q_f, \square, L)$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{قبول} \\ \text{قبول} \end{array} \right\} \begin{array}{l} q_0 a a b b b \vdash^* x x x y y q_f y \square \\ q_0 a a a b b \vdash^* x x x y y q_1 \square \rightarrow \text{نرد قبول} \\ q_0 a a b b b \vdash^* x x y y q_3 b \end{array}$$

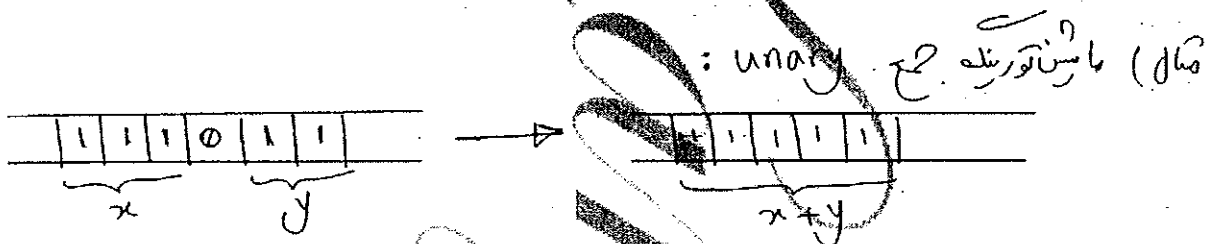
$$L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$$

Turing Machines as Transducers

تعریف: تابع f روی دامنه D قابل محاسبه توسط ماشین تورینگ (Turing-Computable) است اگر و تنها اگر برای هر $w \in D$ یک ماشین تورینگ M وجود داشته باشد که:

$$q_0 w \vdash_M^* q_f f(w), \quad q_f \in F$$

$$\forall w \in D$$



$x, y \geq 1$
 $\delta(q_0, 1) = (q_1, 1, R)$
 $\delta(q_1, 1) = (q_1, 1, R)$
 $\delta(q_1, \square) = (q_2, 1, R)$
 $\delta(q_2, 1) = (q_3, 1, R)$
 $\delta(q_3, 1) = (q_3, 1, R)$
 $\delta(q_3, \square) = (q_4, \square, L)$
 $\delta(q_4, 1) = (q_f, \square, L)$

Handwritten notes in Persian explain the states: q_0 is the start state, q_1 moves the head to the right, q_2 marks the end of the first number, q_3 moves the head to the left, and q_4 is the final state.

Copy: $q_0 w \vdash^* q_f w w$

$q_0 101 \vdash^* q_f 101101$

$101 \rightarrow \underline{x}01x \rightarrow x\underline{y}1xy \rightarrow xyxxxyx \rightarrow 101101$

Handwritten notes in Persian explain the steps: 'از اول و آخر' (from the beginning and end) and 'حذف و اضافه' (deletion and addition).

عدد در ابتدا فقط 1 فرض شود

عدد در ابتدا فقط 1 فرض شود

Multiply: $q_0 110111 \vdash^* q_f 111111$

عدد اول کسی می کشیم

$$110111 =$$

$$x10111 = 111$$

$$xx0111 = 11111$$

Compare:

$q_0 x0y \vdash^* q_1 x0y$, if $x > y$

$q_1 x0y$, if $x = y$

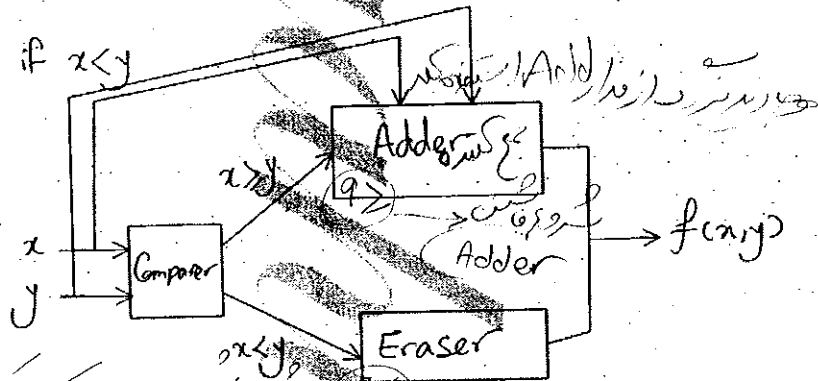
$q_2 x0y$, if $x < y$

نوع $a^n b^m$
 $\begin{cases} n = m \\ n > m \\ n < m \end{cases}$

باید سازی توابع ترکیبی :

$$f(x, y) = \begin{cases} x+y, & \text{if } x \geq y \\ 0, & \text{if } x < y \end{cases}$$

Block-Diagram:



باید سازی یک Macro-Instruction :

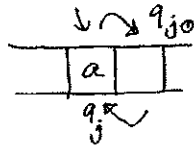
$q_i: \text{if } a \text{ then } q_j \text{ else } q_k \quad \forall q_i \in Q$
 اگر a باشد به q_j برود و اگر a نباشد به q_k برود

head

تقریباً، دو حالت در این حالت که جمع با این و این مقادیر با این می باشد.

(تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰)

(تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰)



در این Head (سر) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰)

$$\delta(q_i, a) = (q_{j0}, a, R), \quad \forall q_i \in Q$$

$$\delta(q_{j0}, c) = (q_j, c, L), \quad \forall c \in \Gamma$$

$$\delta(q_i, b) = (q_{k0}, b, R), \quad \forall q_i \in Q, \quad \forall b \in \Gamma - \{a\}$$

$$\delta(q_{k0}, c) = (q_k, c, L), \quad \forall c \in \Gamma$$

$$Q = \{q_0, q_1, q_2\}, \quad \Gamma = \{a, b, c, \dots\}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 4 \\ 3 \times 3 \\ 4 \\ \hline 20 \end{array}$$

(Turing thesis) : (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰)

صورتی که برای آن راه حل (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰)

صورتی که برای آن راه حل (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰)

صورتی که برای آن راه حل (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰) (تقریبی ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰)

صبر و تدبیر در مقابل به قدرت و جاه است.

Other Models of TMs

2010, 12 Sunday, December
20:06:08

مدل های دیگری از ماسین تورینگ

تعرف :

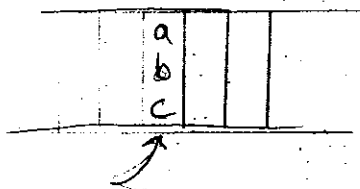
تعریف: دو ماشین M_1 و M_2 از یک زبان L را میگویند که هر دو یک زبان L را میپذیرند. فرض کنید دو ماشین M_1 و M_2 از یک زبان L را میپذیرند. فرض کنید دو ماشین M_1 و M_2 از یک زبان L را میپذیرند. فرض کنید دو ماشین M_1 و M_2 از یک زبان L را میپذیرند.

State in

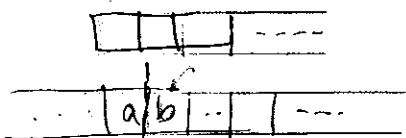
① Turning Machines with a Stay-Option

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

② Multiple-Track TM


$$\varepsilon: Q \times \sqrt[n]{X} \rightarrow Q \times \sqrt[n]{X} \cup \{L, R\}$$
$$\delta(q, (a, b, c)) = (q', (a', b', c'), R) \text{ ev, } a' b' c' \neq q' \text{ ev}$$
$$\delta(q, x, y) = (q', x_2, R)$$

TM tape از طرف راست و بی طرف است
(3) with semi-Infinite tape


$$\delta(q, b) = (q', b', L)$$

که این محرومیت، قدرت عاشق را کم نکرده است.

www.azharululoom.com

مکان

| | | |
|---|---|-----|
| # | b | ... |
| # | a | ... |

$$\begin{cases} \delta(q, (b, a)) = (q', (b', a), L) \\ \delta(q', (\#, \#)) = (p', (\#, \#), R) \end{cases}$$

write on Read only tape

④ the Off-Line TM \rightarrow Online TM

| | | | |
|---|---|---|---|
| a | b | c | d |
|---|---|---|---|

Read-Only input file

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

Control Unit

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| | e | f | g | | |
|--|---|---|---|--|--|

Work Tape

استفاده از tape ۲ تریه

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|
| | a | b | c | d | |
| | o | o | 1 | o | |
| | o | f | g | | |
| | o | 1 | | | |

استفاده از ۵ Tracks
Standard offline

⑤ Multitape TM Turing Machine

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

⑥ Multidimensional TM

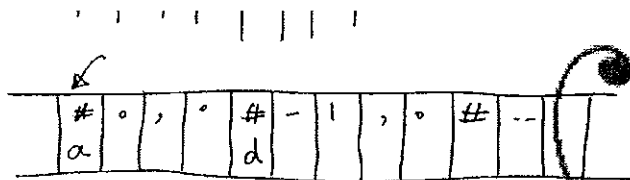
| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

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

$$\delta(q, a) = (q', a', U)$$

tape ۶ روی است یعنی از ۶ طرف به سحر با

استفاده از ۲ تریه و این ابعاد ۲ تریه می کنیم و در این ۲ تریه هم با مدل استاندارد



⑦ Non-deterministic TM

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

Backtracking?

| | | | | | | |
|---|----------------|----------------|---|---|---|---|
| # | # | # | # | # | # | # |
| # | a | b | c | d | e | # |
| # | q ₁ | q ₂ | | | | # |
| # | a | b | c | d | | # |
| # | q ₃ | | | | | # |
| # | # | # | # | # | # | # |

$$\delta(q_1, b) = \{(q_2, b, R), (q_3, b, L)\}$$

Non-Deterministic Machine State

که چگونه و چون می‌تواند

ممکن است در هر لحظه در هر یک از حالت‌ها قرار گیرد. Backtracking

تقسیم: کلاس ماشین‌های تورینگ قطعی و کلاس ماشین‌های تورینگ غیر قطعی یا اندک عادلانه.

تقسیم: غیر قطعی یا قطعی. ماشین‌های تورینگ قطعی (decide) و ماشین‌های تورینگ غیر قطعی (accept).
 Machine M (decide) را می‌تواند (accept) یا (reject) کند. اگر برای ورودی $w \in L$ می‌تواند (accept) کند، پس $w \in L$.
 Machine M (accept) را می‌تواند (accept) یا (reject) کند. اگر برای ورودی $w \in L$ می‌تواند (accept) کند، پس $w \in L$.
 Machine M (reject) را می‌تواند (accept) یا (reject) کند. اگر برای ورودی $w \in L$ می‌تواند (reject) کند، پس $w \notin L$.
 Machine M (infinite loop) را می‌تواند (accept) یا (reject) کند. اگر برای ورودی $w \in L$ می‌تواند (infinite loop) کند، پس $w \notin L$.

ایده اینست که هر چه

ماشین تورینگ غیر قطعی M زبان L را تصمیم می‌گیرد (decide) اگر برای ورودی $w \in L$ می‌تواند (accept) کند، پس $w \in L$.
 و می‌تواند (reject) یا (accept) کند. اگر برای ورودی $w \in L$ می‌تواند (reject) کند، پس $w \notin L$.

در این روش هم

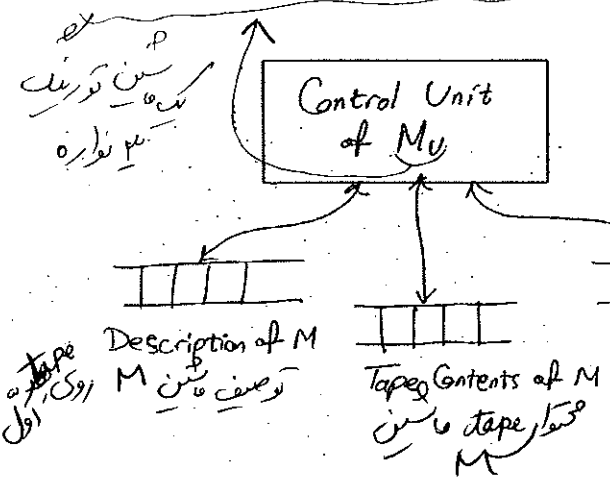
داریم و نتایج می‌روند

برای این است که مورد را بشماریم

مفید

این پهن تر رنک جهانی

A Universal TM



Description of $M: (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, \square, F)$

Tape Contents of $M: w \in \Sigma^+$

Internal State of $M: q$

بازدید من توهم
accept و reject
No و yes

داده: $(\Gamma, \Sigma, \delta, q_0, \square, F)$ Coding

Countable Set: برشمارا

Uncountable Set: برشمارا نشمارا

$\mathbb{N}: 1, 2, 3, \dots$

$\mathbb{Z}: 0, -1, 1, -2, 2, \dots$

$Q = \{ \frac{m}{n} \mid m, n \in \mathbb{Z}, (m, n) = 1 \}$

$\frac{1}{1}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ ---
 $\frac{2}{1}$ $\frac{2}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{2}{4}$ ---
 $\frac{3}{1}$ $\frac{3}{2}$ ---
 \vdots

Blank

مجموعه اعداد حقیقی نامشمار است

این ماتریس را در این مجموعه

از این

Diagonalization (قطری سازی)

- 1 → 3.1592
- 2 → 0.5555
- 3 → 1.9304
- 4 → ...

اعداد را جمع درم

مقادیر

0.362

مجموع اعداد طبیعی
نسبت به این

$$\{0, 1\}^+ : \Sigma^+$$

این است

در مجموعه طریقی برهم

0, 1, 00, 01, 10, 11, 000, ...

1 2 3 4 5 6 7

مستطیل مجموعه اعداد طبیعی

قضیه: مجموعه تمام ماشین های تورینگ (تورینگ ماشین) قابل شمارش است.

این

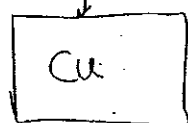
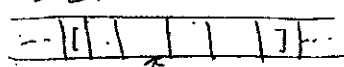
هر یک از این ها

در حافظه تورینگ محدود کننده

LBA

(LBA: Linear Bounded Automata)

ماشین در اندازه خطی
چون که حافظه محدود است



$$f(|w|) = a|w| + b$$

تعریف: LBA یک ماشین تورینگ غیر قطعی است که ...
به صورت نامتناهی طول رشته ورودی محدود شود که این تابع به
تابع خطی است. اگر تورینگ

$L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$
به اندازه طول رشته حافظه
نیاز خواهد داشت.

این مجموعه یک مجموعه شمارناپذیر است.

۱۷/۱۳/۱۳۹۷ کلاس آزمون ساعت ۱۷-۱۳ آزمون

ارتقاء بین مناسبت و فارادینار و اوزمانار و Re و Re^c و مناسبتی از یک محکم لغا که زیر محکم

$$f(|w|) = |w|$$

$$L = \{a^n \mid n \geq 1\}$$

aaaaa
aa
aaa

aaa
aaa
a

تکرار

$$f(|w|) = |w| + \frac{|w|}{2} + \frac{|w|}{2} = 2|w|$$

Created with Microsoft Office OneNote 2007
One place for all your notes and information

لغاس که مناسبت است

مناسبتی و فارادینار و اوزمانار

Accept (بپذیرد)
Decide (تقریر)

* تعریف: هر زبان مناسبتی پذیرد (RE) لغاس که مناسبتی و فارادینار و اوزمانار (Enumerable)

وجود داشته باشد که آنرا بپذیرد (accept).

Mr Kargahi

* تعریف: هر زبان مناسبتی پذیرد (RE) لغاس که مناسبتی و فارادینار و اوزمانار (Enumerable)

بپذیرد (accept) و در هر حالتی $w \in \Sigma^*$ متوقف شود (halt) بعد از

کتاب زبان مناسبتی است اگر برای آن یک الگوریتم عضویت داشته باشد (Membership Algorithm)

قضیه: فرض کنید که یک مجموعه لغاس مناسبتی باشد که آن را S میگویند (S)، S مناسبتی است.

قضیه: برای هر مجموعه مناسبتی S ، می توان وجود دارد که RE هم باشد.

Σ^* مناسبتی
 Σ^* مناسبتی
 Σ^* مناسبتی

کتاب مناسبتی لغاس

www.amitisweb.com

اندر زبان مناسبتی لغاس مناسبتی و فارادینار و اوزمانار لغاس که مناسبتی و فارادینار و اوزمانار