

*Megj.:* A  $\delta$  függvény egy  $(q,a)$  páron van értelmezve ( $q \in K$ ,  $a \in W$ ).  $\delta(q,a) = (q', a', \leftarrow)$  alakú sorokból áll, ahol a  $(q,a)$  párhoz hozzárendel egy új állapotot ( $q'$ ), egy jelet visszaír a szalagra ( $a'$ ), és megadja, hogy a fejnek balra ( $\leftarrow$ ), vagy jobbra kell lépnie.

**Def.:** A Turing gép valamely  $(\alpha, q, \beta)$  konfigurációja (ahol  $\beta = a\beta'$  alakú) **megállító konfiguráció**, ha a  $\delta$  függvény a  $(q,a)$  párra nincs értelmezve.

**Def.:** A konfigurációknak egy olyan sorozatát, melynek első eleme a kezdő konfiguráció, minden további eleme az előzőből kapható a  $\delta$  függvény alkalmazásával, **számítási folyamatnak** nevezzük.

Def.: Egy számítási folyamatot **teljes számítási folyamatnak** nevezzük, ha a sorozat utolsó konfigurációja megállító konfiguráció.

Def.: Egy Turing gép egy  $\omega \in V^*$  szót **felismer** (elfogad), ha az  $(\varepsilon, q_0, \omega)$  kezdő konfiguráció egy **teljes** számítási folyamat **során átvihető** valamely  $(\alpha, q, \beta)$  megállító konfigurációba, és  $q \in F$ .

Megj.: A fenti felismerés definíció minden esetre jó (nemdeterminisztikus, determinisztikus). A parciális-nem parciális esetet nincs értelme külön venni, mert a Turing gép nem lehet teljes!

## A Turing gépek működésének elemzése

- *Megj.:* A Turing gép **nem mindig áll meg**. Előfordulhat, hogy az input szalag két cellája között alternáló mozgást végez a végtelenségig. De akár az is, hogy minden jel beolvasása után folyamatosan jobbra (vagy mindig balra) lép a végtelenségig. Ha a  $\delta$  függvény nem parciális, úgy a Turing gép soha nem fog megállni (hibás gép).
- Megj.:* A Turing gép a BLANK cellákat felülírhatja valamely más jellel, így a szalag minden celláját felhasználhatja.
- *Megj.:* A Turing gép által a végtelen szalagra írt szó nem feltétlenül folytonos. A felírt szó-szakaszok között BLANK cellák állhatnak.

**Megj.: Ha egy helyes szót táplálunk az automatába:**

1. az automata valahány (akár kevesebb mint  $n$ ) lépés után megáll, és elfogadó állapotba kerül.
2. az automata valahány lépés után megáll, de nem elfogadó állapotban van (nemdeterminisztikus, és rossz útvonalat választott)
3. az automata nem áll meg (nemdeterminisztikus eset, rossz útvonal)

**Megj.: Ha egy helytelen szót táplálunk az automatába:**

4. Az automata valahány lépés után megáll, de nem elfogadó állapotban van (nemdeterminisztikus és determinisztikus esetben is)

5. Az automata nem áll meg.

## Egy példa Turing gépre

$V := \{0, 1\}$ ,  $K := \{a, b, c, d, e\}$ ,  $W := \{0, 1, B\}$ ,  $q_0 = a$

| $\delta$ | K | V(w) | K | W | Irány |
|----------|---|------|---|---|-------|
|          | a | 0    | b | B | ←     |
|          | a | 1    | c | B | ←     |
|          | a | B    | - | - | -     |
|          | b | 0    | b | 0 | ←     |
|          | b | 1    | b | 1 | ←     |
|          | b | B    | d | B | →     |
|          | c | 0    | c | 0 | ←     |
|          | c | 1    | c | 1 | ←     |
|          | c | B    | e | B | →     |
|          | d | 0    | d | 0 | →     |
|          | d | 1    | e | 0 | →     |
|          | d | B    | a | 0 | →     |
|          | e | 0    | d | 1 | →     |
|          | e | 1    | e | 1 | →     |
|          | e | B    | a | 1 | →     |

→ ha elhagyjuk, teljes  
 len a gép → soha  
 nem áll meg  
 így parciális  
 megállás  
 Biztosítja a megállást  
 Att. ahol elkerüljük,  
 azt elkerüljük, a többire  
 megáll.

A fenti automata nem felismer egy szót, hanem gondos munkával megfordítja (tükrözi) azt. Pl. input szó: 01011

Másik mód, amivel a  $\delta$  fv. megadható:

| $\delta$ | a                | b                 | c                 | d                 | E                 |
|----------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 0        | B b $\leftarrow$ | 0 b $\leftarrow$  | 0 c $\leftarrow$  | 0 d $\rightarrow$ | 1 d $\rightarrow$ |
| 1        | B c $\leftarrow$ | 1 b $\leftarrow$  | 1 c $\leftarrow$  | 0 e $\rightarrow$ | 1 e $\rightarrow$ |
| B        | -                | B d $\rightarrow$ | B e $\rightarrow$ | 0 a $\rightarrow$ | 1 a $\rightarrow$ |

Kipótlalvi!