



## 2. Algoritmus modellek. Egyszalagos determinisztikus Turing-gép felépítése és definíciója, kapcsolódó fogalmak: konfiguráció, megállás, elfogadás/elutasítás, időkorlát. Eldöntött/felismert nyelv.

### Algoritmus modellek

- **Turing-gép:** Egy elméleti számítási modell, amelyet Alan Turing javasolt. Alapvetően egy végtelen szalagon működik, amelyre írni és olvasni tud, és amelyen egy olvasó-író fej mozog.
- **RAM gépek:** Egy elméleti modell, amely a valódi számítógépekhez hasonlóan központi processzort és véges memóriát használ.
- **Lambda-kalkulus:** Egy formális rendszer a funkcionális programozás és a számításelmélet alapjainak leírására.
- **Markov algoritmus:** Egy elméleti számítási modell, amely szabályokat használ a sztringek átírására.

### Egyszalagos determinisztikus Turing-gép felépítése és definíciója

- **Turing-gép elemei:**
  - **Szalag ( $\Sigma$ ):** Végtelen hosszúságú, cellákra osztott szalag, amelyre jelek (betűk) írhatók.
  - **Fej:** A szalag egy celláját olvassa vagy írja, és mozoghat balra vagy jobbra.
  - **Állapotok halmaza ( $Q$ ):** A gép belső állapotainak véges halmaza.
  - **Kezdőállapot ( $q_0$ ):** A Turing-gép kezdeti állapota.
  - **Elfogadó állapotok halmaza ( $F$ ):** Azok az állapotok, amelyekben a gép elfogad egy bemenetet.
  - **Állapotátmenet függvény ( $\delta$ ):** Meghatározza, hogyan változik az állapot, a szalagra írandó jel és a fej mozgásának iránya egy adott állapot és szalagjel alapján.

- **Turing-gép definíciója:**
  - $\Sigma$ : Szalagjelek halmaza
  - $Q$ : Állapotok halmaza
  - $q_0$ : Kezdőállapot
  - $F$ : Elfogadó állapotok halmaza
  - $\delta$ : Állapotátmenetfüggvény

## Kapcsolódó fogalmak

- **Konfiguráció:** A Turing-gép aktuális állapota, a szalag tartalma és a fej pozíciója.
  - Jelölése:  $(q, \alpha a \beta)$ , ahol  $q$  az aktuális állapot,  $\alpha$  és  $\beta$  a szalag bal és jobb oldala,  $a$  pedig az aktuálisan olvasott betű.
- **Megállási konfiguráció:** Olyan konfiguráció, amelyben a Turing-gép nem tud továbblépni.
  - Az állapotátmenetfüggvény nincs értelmezve az aktuális állapoton és szalagon lévő jelnél, vagy az aktuális állapot az elfogadó állapotok halmazában van.
- **Elfogadás/elutasítás:**
  - **Elfogadás:** Ha a Turing-gép eljut egy elfogadó állapotba, akkor elfogadja a bemenetet.
  - **Elutasítás:** Ha a Turing-gép megállás nélkül fut, vagy elutasító állapotba kerül, akkor elutasítja a bemenetet.
- **Időkorlát:** Az a maximális lépésszám, amelyet a Turing-gép végrehajt egy adott bemeneten.
  - **Időbonyolultság:** Az adott bemenetre a Turing-gép által végrehajtott lépések száma.
  - **Időkorlátos Turing-gép:** Olyan Turing-gép, amely egy polinom időbonyolultsági korlátot nem lép túl.

## Eldöntött/felismert nyelv

- **Eldöntött nyelv:**

- Egy nyelv akkor eldöntött, ha létezik olyan Turing-gép, amely minden bemenetre megáll, és eldönti, hogy a bemenet a nyelv eleme-e.
- Azaz minden  $w$  bemenetre  $M$  elfogadja vagy elutasítja  $w$ -t.

- **Felismert nyelv:**

- Egy nyelv akkor felismert, ha létezik olyan Turing-gép, amely minden, a nyelvhez tartozó bemenetet elfogad, de a nyelvhez nem tartozó bemenetek esetén nem biztos, hogy megáll.
- Azaz minden  $w \in L$  bemenetre  $M$  elfogadja  $w$ -t, de ha  $w \notin L$ , akkor  $M$  nem feltétlenül áll meg.