

A számításhelmélet alapja 2.

7. gyakorlat

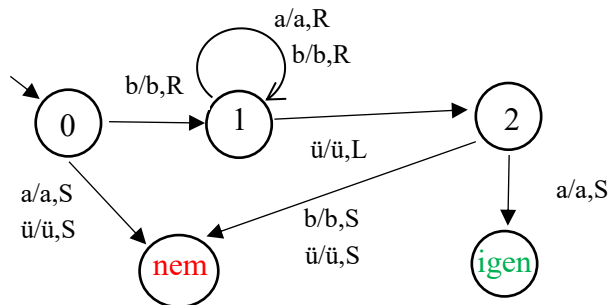
Példa 1.

Adott a következő Turing-gép.

$M = \langle \{0,1,2, \text{igen}, \text{nem}\}, \{a,b\}, \{a,b,\ddot{u}\}, \delta, 0, \text{igen}, \text{nem} \rangle$

δ	a	b	\ddot{u}
0	nem a –	1 b \rightarrow	nem \ddot{u} –
1	1 a \rightarrow	1 b \rightarrow	2 \ddot{u} \leftarrow
2	igen a –	nem b –	nem \ddot{u} –

M megadása átmenetdiagrammal:



Kérdések:

a) Mutassa meg az **0baa** kezdő konfigurációból indulva, hogy a gép elfogadja az „**baa**” szót!

Megoldás:

0baa \vdash b1aa \vdash ba1a \vdash baa1 \ddot{u} \vdash ba2a \vdash igen

b) Elfogadja-e az „**b**” szót? (Indoklás.)

Megoldás: Nem fogadja el.

0b \vdash b1 \ddot{u} \vdash 2b \vdash nem

c) Milyen nyelvet ismer fel az adott Turing-gép?

Megoldás: $L = \{ bua \mid u \in \{a,b\}^* \}$

Példa 2.

Adott a következő Turing-gép.

$M = \langle \{0,1, \text{igen}, \text{nem}\}, \{a,b\}, \{a,b,\ddot{u}\}, \delta, 0, \text{igen}, \text{nem} \rangle$

δ	a	b	\ddot{u}
0	1 a \rightarrow	nem	nem
1	0 a \leftarrow	0 b \rightarrow	igen

Kérdések:

a) Mutassa meg az 0aba kezdő konfigurációból indulva, hogy a gép elfogadja az „**aba**” szót!

b) Elfogadja-e az „**aa**” szót? (Indoklás.)

Nem, mert végtelen ciklusba esik a gép.

c) Milyen nyelvet ismer fel az adott Turing-gép?

Megoldás: A nyelv szavait leíró reguláris kifejezés: **(ab)*a**.

d) Mi a futási ideje?

Nincs időkorlátja gépnek, mert van olyan szó, amire nem áll meg, egyébként a futási idő $O(n)$.

Vizsgáljuk meg a következő címen szereplő szimulátor programmal!

<https://turingmachinesimulator.com/>

A számításelmélet alapja 2.

7. gyakorlat

Feladat: Készítsen olyan Turing-gépet, amely az $L=\{a^n b^n \mid n > 0\}$ nyelvet fogadja el!

Ötlet: Írjuk át 'x'-re az első 'a'-t, majd menjünk a végére és visszafordulva írjuk át x-re az utolsó 'b'-t. Menjünk a szó elejére, amíg lehet (x-ig) ismét „töröljünk” egy 'a'-t a szó elejéről majd egy 'b'-t a végéről. Az a jó, ha egyszerre fogynak el a szó eleji 'a'-k és a szó végi 'b'-k.

Megoldás:

$M = \langle \{0,1,2,3,igen,nem\}, \{a,b\}, \{a,b,x,\ddot{u}\}, \delta, 0, igen, nem \rangle$

δ	a	b	x	\ddot{u}
0	1 x \rightarrow	nem	igen	nem
1	1 a \rightarrow	1 b \rightarrow	2 x \leftarrow	2 \ddot{u} \leftarrow
2	nem	3 x \leftarrow	nem	nem
3	3 a \leftarrow	3 b \leftarrow	0 x \rightarrow	nem

Feladat: Készítsen 2 szalagos Turing-gépet, amely az $L=\{a^n b^n c^n \mid n > 0\}$ nyelvet ismeri fel!

Ötlet: Miközben elolvassuk az 'a'-kat, azalatt írjunk 'a'-kat a második szalagra.

Ha 'b' jön, akkor fordítsuk vissza a második olvasó fejet.

Amíg 'b'-ken haladunk jobbra addig kell, hogy haladhassunk a második szalagon balra miközbe 'a'-kat olvasunk.

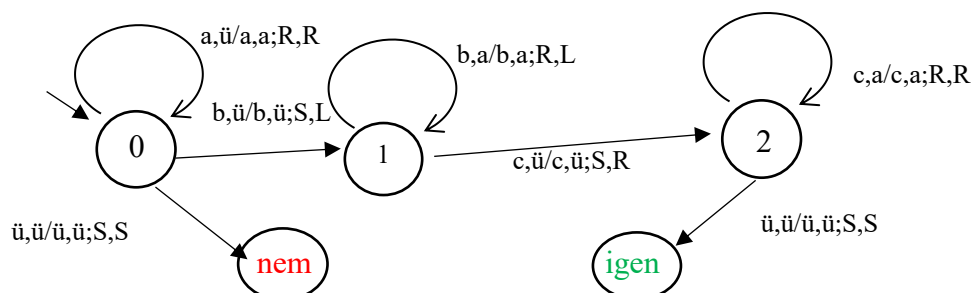
Ha 'c'-k jönnek, akkor ismét meg kell fordítanunk az irányt a második szalagon és mindkét fejnek jobbra kell haladnia.

Megoldás:

$M = \langle \{0,1,2,3,igen,nem\}, \{a,b\}, \{a,b,\ddot{u}\}, \delta, 0, igen, nem \rangle$

δ	a, \ddot{u}	b, \ddot{u}	b,a	c, \ddot{u}	c,a	\ddot{u},\ddot{u}	egyéb
0	0 a \rightarrow a \rightarrow	1 b \leftarrow \ddot{u} \leftarrow	nem	nem	nem	nem	nem
1	nem	nem	1 b \rightarrow a \leftarrow	2 c \leftarrow \ddot{u} \rightarrow	nem	nem	nem
2	nem	nem	nem	nem	2 c \rightarrow a \rightarrow	igen	nem

M megadása átmenetdiagrammal:



Minden további lehetséges input, ami nincs berajzolva az ábrába, az elutasító (nem) állapotba vezet.