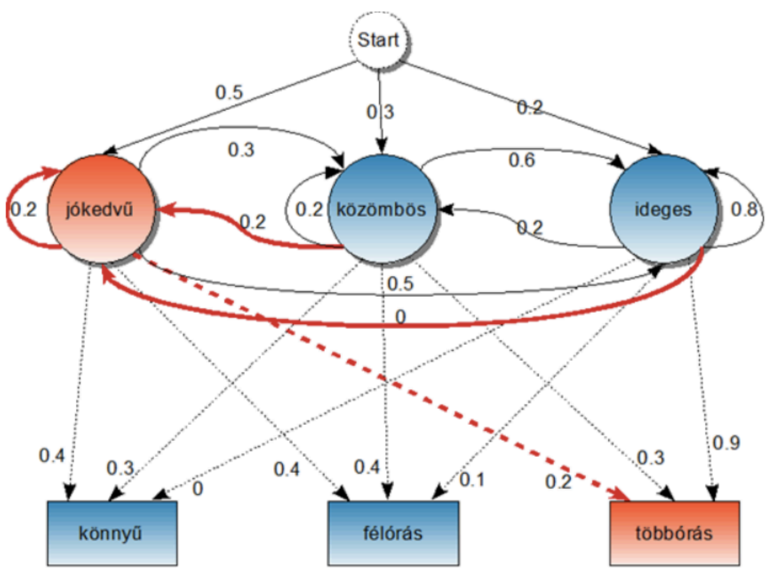
4. házi feladat
Megoldás

Simon Eszter

1. A feladat

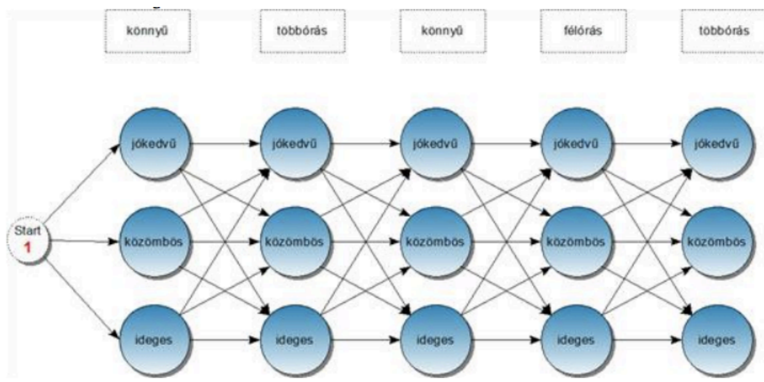
Milyen kedvem van az egyes napokon, ha mindennap többórás házi feladatot adok? A példa HMM-nél megadott értékek és számítási módszer felhasználásával egyrészt kértem egy állapotszekvenciát a hét öt napjára, másrészt a teljes Trellis-diagramot a számokkal.

A példa HMM Kovásznai Gergely: Párbeszédes rendszerek című könyvének 3. fejezetének 1.1. alfejezetében található, amely a Digitális Tankönyvtárból érhető el: `https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/handle/123456789/8390`. A konkrét HMM, amiből ki kellett indulni, a 3.9. ábra a könyvben, és itt az 1. ábrán látható.



1. ábra. A példa HMM.

A kitöltendő Trellis-diagram pedig a 2. ábrán látható. Annyi a különbség, hogy az oszlopok tetején mindenhol 'többórás' szerepel.



2. ábra. A kitöltendő Trellis-diagram. Az oszlopok tetején mindenhol 'többórás' szerepel.

2. A megoldás

Jelölésrendszer:

- J: jókedvű állapot
- K: közömbös állapot
- I: ideges állapot
- St: Start
- To: többórás esemény
- St-{J,K,I}: a {jókedvű, közömbös, ideges} állapot kezdeti valószínűsége
- {J,K,I}-To: a többórás esemény előfordulási valószínűsége a {jókedvű, közömbös, ideges} állapotban
- {J,K,I}-{J,K,I}: állapotátmeneti valószínűségek

2.1. Absztrakt megoldás:

1. oszlop:
$J_1 \rightarrow$ St-J $\times$ J-To
$K_1 \rightarrow$ St-K $\times$ K-To
$I_1 \rightarrow$ St-I $\times$ I-To

2. oszlop:
$J_2 \rightarrow$ J-To $\times\, max\{$J-J $\times J_1,$ K-J $\times K_1,$ I-J $\times I_1\}$
$K_2 \rightarrow$ K-To $\times\, max\{$J-K $\times J_1,$ K-K $\times K_1,$ I-K $\times I_1\}$

$I_2 \rightarrow$ I-To $\times\, max\{$J-I $\times J_1,$ K-I $\times K_1,$ I-I $\times I_1\}$

és így tovább a többi oszlopra

2.2. Konkrét megoldás:

1. oszlop:
$J_1 \rightarrow 0,5 \times 0,2 = 0,1$
$K_1 \rightarrow 0,3 \times 0,3 = 0,09$
$I_1 \rightarrow 0,2 \times 0,9 = 0,18$

2. oszlop:
$J_2 \rightarrow 0,2 \times max\{0,2 \times 0,1; 0,2 \times 0,09; 0 \times 0,18\} = 0,004$
$K_2 \rightarrow 0,3 \times max\{0,3 \times 0,1; 0,2 \times 0,09; 0,2 \times 0,18\} = 0,0108$
$I_2 \rightarrow 0,9 \times max\{0,5 \times 0,1; 0,6 \times 0,09; 0,8 \times 0,18\} = 0,1296$

3. oszlop:
$J_3 \rightarrow 0,2 \times max\{0,2 \times 0,004; 0,2 \times 0,0108; 0 \times 0,1296\} = 0,000432$
$K_3 \rightarrow 0,3 \times max\{0,3 \times 0,004; 0,2 \times 0,0108; 0,2 \times 0,1296\} = 0,007776$
$I_3 \rightarrow 0,9 \times max\{0,5 \times 0,004; 0,6 \times 0,0108; 0,8 \times 0,1296\} = 0,093312$

4. oszlop:
$J_4 \rightarrow 0,2 \times max\{0,2 \times 0,000432; 0,2 \times 0,007776; 0 \times 0,093312\} = 0,00031104$
$K_4 \rightarrow 0,3 \times max\{0,3 \times 0,000432; 0,2 \times 0,007776; 0,2 \times 0,093312\} = 0,00559872$
$I_4 \rightarrow 0,9 \times max\{0,5 \times 0,000432; 0,6 \times 0,007776; 0,8 \times 0,093312\} = 0,06718464$

5. oszlop:
$J_5 \rightarrow 0,2 \times max\{0,2 \times 0,00031104; 0,2 \times 0,00559872; 0 \times 0,06718464\} = 0,0002239488$
$K_5 \rightarrow 0,3 \times max\{0,3 \times 0,00031104; 0,2 \times 0,00559872; 0,2 \times 0,06718464\} = 0,0040310784$
$I_5 \rightarrow 0,9 \times max\{0,5 \times 0,00031104; 0,6 \times 0,00559872; 0,8 \times 0,06718464\} = 0,0483729408$

A $\{J_1, K_1, I_1\}, \{J_2, K_2, I_2\}...\{J_n, K_n, I_n\}$ értékeket be kell írni a Trellis-diagram megfelelő állapotaiba. Menet közben azt is rögzíteni kell, hogy az adott csúcs értékének kiszámításakor melyik előző oszlopbeli csúcs értéke volt a maximális. Ezt a Trellis-diagramon piros élekkel jelöljük, itt a számolás során jeleztem pirossal. Az utolsó oszlop értékeinek kiszámítása után ki kell választanunk az utolsó oszlop maximális értékű csúcsát – ez most a 0,0483729408 értékű 'ideges' csúcs. Majd ebből a csúcsból a piros élek mentén visszakövetjük az állapotokat, így jön ki a megoldás, ami mind az öt napra 'ideges'. Hát nem voltam jó formában, na...