

ELTE-TTK

Kémia BSc

Tantárgy: Kémia felzárkóztató (A kémia alapjai)

HÁZI DOLGOZAT

Érmefeldobások eredményei és statisztikája

Készítette: Babinszki Bence

EHA-kód: BABSAET.ELTE

E-mail cím: Törölve

A jelentés leadásának dátuma: 2010. október 4.

I. Kísérleti rész

1. Az érmédobások végrehajtása:

Az érmédobások modellezéséhez a számológépem véletlenszám-generálás módban (*RANDOM*) az *R-COIN* funkciót használtam, melynél az egyenlőségjel leütésével kaptam meg kísérletem adatait 0, illetve 1 formátumban. Ez a két szám takarja a dobás eredményét, amely fej vagy írás lehet.

2. Az adatok bevitele

A számológépből kapott bináris adatokat bevitettem egy Excel táblázatba, ahol a dobási eredményeket 1-től 100-ig sorszámoztam. A 100-100 darabos dobási kísérletet háromszor hajtottam végre.

II. Adatfeldolgozás

1. Az összeg adatok készítése

A dobási eredményeket a hozzájuk rendelt sorszám alapján (n) összeadtam, így valamennyi dobásra megkaptam, hogy n -ig mekkora a dobott értékek összege.

A táblázatban az 1. dobássort tekintve az adatok a 3. sorban kezdődnek. A sorszámok az A oszlopban, a dobott értékek a B, az összegek pedig a C oszlopban szerepelnek. Az első dobás összegéhez a $=B3$ képletet írtam, az azt követő sorba már $=B4+C3$ képletet, ami azt jelenti, hogy az aktuális dobás értékéhez adja hozzá az eddigi összeget. A többi sor összegét a kitöltő funkcióval kaptam meg.

2. Átlagok készítése

A már megdobott dobásértékek átlagát a dobások összegének (S_n) és számának (n) hányadosát jelenti, amelyet az alábbi képlettel kaptam meg: $=C3/A3$. A további sorokat szintén a kitöltéssel készítettem.

3. Ábrázolás

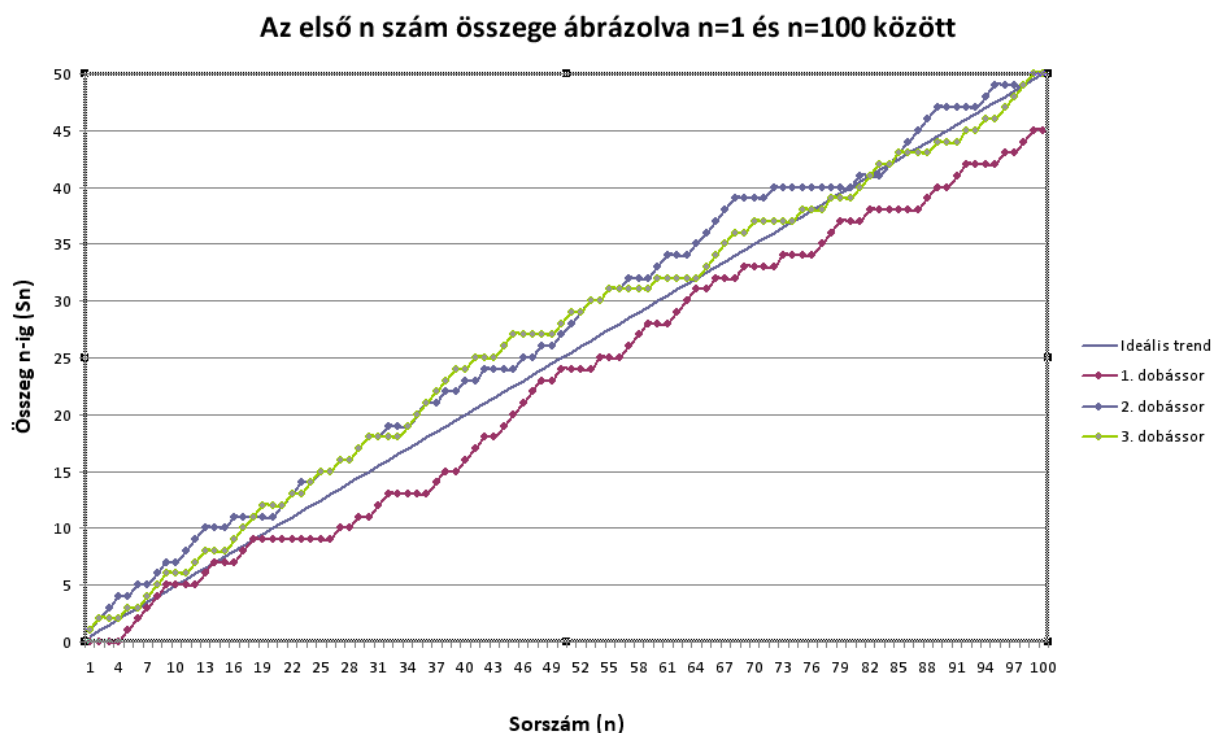
Ezt követően az összegeket és az átlagokat diagramon ábrázoltam n függvényében.

	A	B	C	D	E
1	1. dobássor				
2	Sorszám (n)	Dobássor	Összeg n-ig (S_n)	Átlag n-ig (S_n/n)	
3	1	0	0	0	
4	2	0	0	0	
5	3	0	0	0	
6	4	0	0	0	
7	5	1	1	0,2	
8	6	1	2	0,333333	
9	7	1	3	0,428571	
10	8	1	4	0,5	
11	9	1	5	0,555556	
12	10	0	5	0,5	
13	11	0	5	0,454545	
14	12	0	5	0,416667	

1. ábra: Részlet a táblázatból

III. Adatelemzés és következtetések

1. Az összeggrafikon kiértékelése



2. ábra: Az összegadatok grafikonja

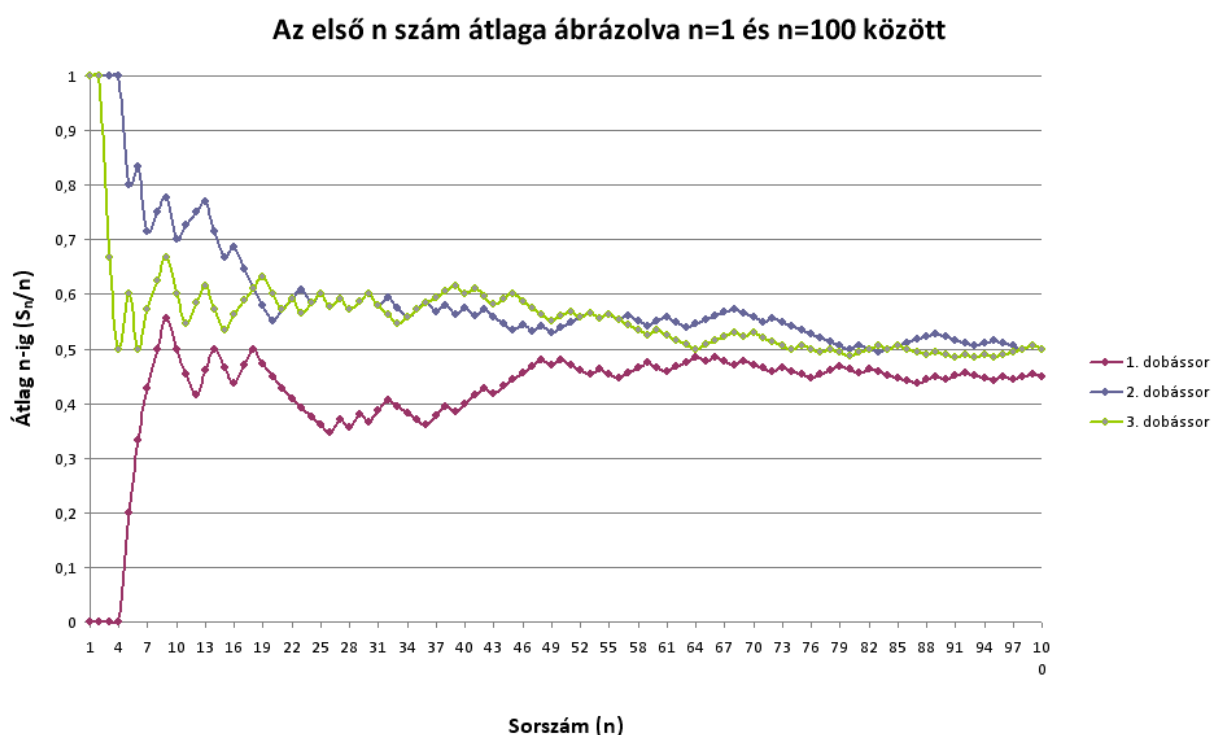
Ha egy érmét feldobunk, akkor kétféle kimenetele lehet annak, hogy melyik oldalára esik: fej vagy írás, azaz 0 vagy 1 . A két eshetőségnek a valószínűsége $50\text{-}50\%$, ezért ha nagyon sokszor dobjuk fel az érmét, akkor azt várnánk, hogy ugyanannyiszor kapjunk fejet, mint írást – $1:1$ arányban.

A kapott eredményeket megtekintve azonban azt tapasztaljuk, hogy az nullák és az egyesek nem felváltva követik egymást, hanem néhol „csomókban”, néhol pedig váltakozó rendben követik egymást a számok. Ez pedig azt okozza, hogy például ha a dobásösszegek grafikonját tekintjük, akkor az adatokat összekötő görbe nem egy (képzeletbeli) lineárist követve szorosan halad, hanem néhol erre-arra „kidudorodik”, azaz eltér tőle.

Ezt az egyenest azonban felvettem az adatgörbék közé, és „ideális trend”-ként ábrázoltam, mely lineárist akkor kapnánk, ha minden dobás eredménye a lehetséges értékek átlaga (0,5) lenne.

A görbék tekintve megfigyelhető, hogy bár nem pontosan az elméletileg elvárt tendenciát látjuk, az eredmények mégis megközelítik azt a trendet, ami a fejek és az írások 1:1 arányát jelentené (vagyis már 100 dobásnál sem egy „rendellenes” ívet adnak az adatsorok, ami például akkor jelentkezne, ha csak valamelyik értéket kapnánk folyamatosan eredményül).

4. Az átlaggrafikon kiértékelése



3. ábra: Az átlagok grafikonja n függvényében

Az adatokat és az ábrát tekintve szembeűnik, hogy egyre több dobás után az átlagok egy bizonyos érték felé közelítenek: a 0 és az 1 számtani átlaga, 0,5 felé. Ez azt jelenti, hogy egyre több dobások után az mondható el, hogy

az eddig dobott fejek és írások száma egyre jobban kiegyenlítődik, vagyis egyre kisebb lesz a különbség.

A három dobássorozatot tekintve trendvonalként egy exponenciális görbét lehetne felvenni, ami az első dobástól függően egy növvő (0) vagy csökkenő (1) függvényt jelentene, mely az $y=0,5$ egyeneshez törekszik simulni. Az adatgörbék eltérése pedig egyre kevésbé számottevő ettől a trendtől.

IV. Összegzés

Egy érme feldobásánál 50% esélyünk van arra, hogy fejet vagy írást kapunk eredményül. Ha azonban több dobást végzünk el egymás után, és a kapott eredményeket összevetjük, akkor elvileg például kaphatnánk 50 dobásból egy olyan sorozatot, amiben csak egy fej szerepel, a többi mind írás. Ennek a valószínűsége viszont érezhetően kicsi (de megtörténhet).

Nagyon sok dobást elvégzése esetén gyakorlatilag az tapasztalható (például a dobott bináris értékek összegének vagy átlagának tekintetében), hogy a fej és az írás előfordulási aránya egyre jobban közelíti az elméleti valószínűséget.