
Összekeveredett sorozat

Valósítsuk meg programnyelvi környezetben a következő algoritmust:

Permutáció(N)

Ciklus i: 1 – 100

X(i)=i

Ciklus vége

Ciklus k: 1 – N

i=Véletlen (1,100)

j=Véletlen (1,100)

Csere (X(i), X(j))

Ciklus vége

eljárás vége

Az algoritmus az első száz pozitív egész rendezett sorozatából indul ki, és annak N alkalommal véletlenszerűen kiválasztott két elemét felcseréli.

Ha N bemenő paraméter értékét nagyobbra választjuk, nyilván jobban összekeverednek a sorozat elemei, a sorozat rendezettsége csökken. Érdekes ugyanakkor, hogy akár 1000 cserét is végrehajthatunk, mégis több esetben előfordul, hogy az eredményssorozat valamely egymást követő két eleme megegyezik az eredeti sorozat egymást követő két elemével. A keveredés tehát nem tökéletes.

De mit is értsünk pontosan azon, hogy egy permutáció elemei „elégge összekeveredtek”?

Definíció: *Átlagos elmozdítottság*

Egy permutáció elemeinek átlagos elmozdítottsága az elemek alap permutációban elfoglalt eredeti helyéről történt elmozdításának átlaga.

Példa1 (alap permutáció): 1, 2, 3, 4, 5, 6 ; Áe: $(6 \cdot 0) / 6 = 0$

Példa2: 5, 6, 2, 3, 4, 1 ; Áe: $(4+4+1+1+1+5) / 6 = 16/6 = 2,67$

Definíció: *Relatív összekeveredtség*

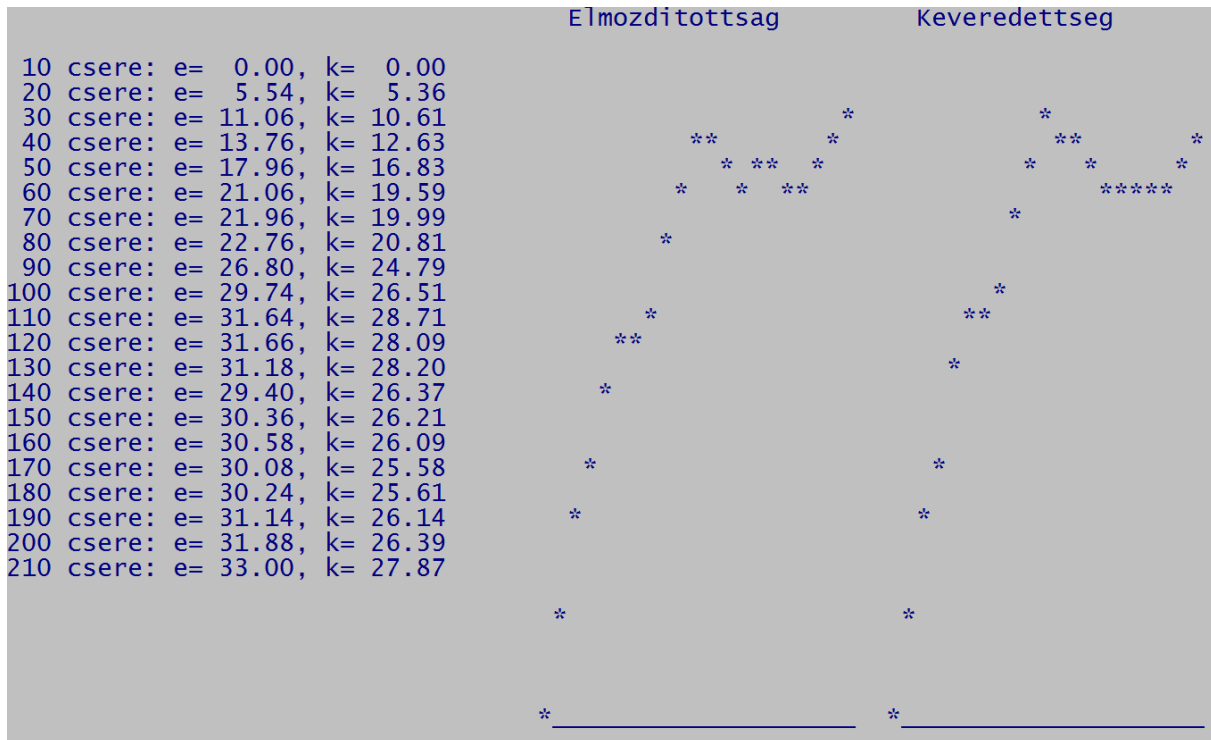
Egy permutáció elemeinek relatív összekeveredtsége a permutáció belső tagjainak azok szomszédos elemei átlagától való eltéréseinek átlaga.

Példa1: 1, 2, 3, 4, 5, 6 ; Rö.: $\{|(1+3)/2-2|+|(2+4)/2-3|+|(3+5)/2-4|+|(4+6)/2-5|\}/4 = 0$

Példa2: 5, 6, 2, 3, 4, 1 ; Rö.: $\{|(5+2)/2-6|+|(6+3)/2-2|+|(2+4)/2-3|+|(3+1)/2-4|\}/4 = 7/4 = 1,75$.

A megvalósított programban oszlop diagrammal szemléltessük az első száz pozitív egész alappermutációjából cserékkel képzett permutációk elmozdítottság illetve összekeveredtség értékeinek változását megadott értékkel növelt csereértékek esetén!

A feladat programnyelvi megvalósításának egy lehetséges képernyőkimenete (induló érték: 10, lépésköz: 10):



Érdekes megfigyelni, hogy kb. 120 véletlen csere után a keveredettségi értékei visszafordulnak, majd egyfajta szabályos oszcillációba kezdenek és jól meghatározott módusoknál újra és újra felveszik az optimálshoz közeli értékeket. Ha változtatjuk a kiinduló sorozat elemszámát vajon változnak-e és hogyan a keveredettségi módusok? Elérjük-e, és milyen gyakorisággal a maximális rendezetlenségi értéket? Ennek vizsgálatához készítsünk egy újabb programot, mely adott N elemszámra meghatározza a maximális elmozdítottság, illetve keveredettségi értékét. (Ezek az értékek biztosan léteznek, hiszen N kiinduló érték esetén az összes lehetséges permutáció értéke N faktoriális, egy véges szám, és véges számhalmaznak mindig van legnagyobb eleme.) Vizsgáljuk azt is, hogy a rendezetlenséget kifejező fentebb definiált tulajdonságok, mely permutációk esetében érik el legnagyobb értéküket!