Rendező algoritmusok összehasonlító elemzése

Készítette: Herbák Marcell – QAGSVA

# **Bevezetés**

Mindenki kedvenc 3-os általános iskolása, Pistike hazaért a pénteki napköziből. Leveti a cipőjét, és a szobájába siet, majd megdöbben. A plüss állatai szét vannak dobálva a földön, azonban ez különösebben nem zavarja. Így is maradt volna, ha édesanyja nem szól rá, hogy pakolja össze a játékait, mert rumli van. Hogyan tudja ezeket a játékokat összepakolni Pistike?

Bár Pistike még nem tud Python-ban vagy C#-ban PlussRendezo() algoritmust írni, azonban felhasználhatja édesapja tanácsait az állatok rendezéséhez. Pistike mindenképpen azt szeretné, hogy a legkisebb állattól a legnagyobbig tartson a „plüssfala”.

# Rendező algoritmusok

Rendezésnek nevezünk egy algoritmust, ha az valamilyen szempont alapján sorba állítja elemek egy listáját. Ez a mi esetünkben a számok listája lesz azok nagysága alapján, ugyanis a legkisebbtől a legnagyobbig haladunk majd.

## Előzetes lépések

Ahhoz, hogy valamit rendezni tudjunk, szükségünk van egy programra, valamint egy x elemű tömbre/vektorra, ami lehetőleg még nincs rendezve, azaz a számok között nem figyelhető meg rendszeresség.

A képen szöveg, képernyőkép, Betűtípus, szám látható

Automatikusan generált leírásMielőtt nekikezdünk bárminek is, megcsináljuk az ismétlőeljárást, ami segíteni fogja a munkánkat, hogy többször lefuttatja, a szükséges rendezést!**[[1]](#footnote-1)**

**A tömb feltöltése C#-ban**

**Miután feltöltöttük a vektorunkat, el is kezdhetjük rendezni!**

# Problémák szűrése

A képen szöveg, képernyőkép, Betűtípus, szoftver látható

Automatikusan generált leírásA C# program futása során előtört egy égető nagy probléma: az int tömb átadása nem megy olyan egyszerűen, mint Python-ban, hiszen magát a tömböt adtam át, hogy azon dolgozzon, erre egy példa:

**Ezekben az esetekben mindig létre kellene hozni a tömböt, azonban akkor nem lennének az elemek azonosak, emiatt alkalmazok egy kiegészítést a paraméter átadásakor.**

# Beszúró rendezés

A képen szöveg, képernyőkép, Betűtípus látható

Automatikusan generált leírásA beszúró rendezés egy egyszerű, négyzetes időben futó rendezési algoritmus. Alapja, hogy egy rendezett **a** sorozatba lineáris időben be lehet szúrni egy új elemet. A beszúró rendezés lépésszáma legrosszabb és átlagos esetben is négyzetes, így nagy sorozatok esetén nem biztos, hogy a leghatékonyabb rendezési algoritmus. Azonban kis sorozatokra, illetve olyan nagy elemszámú sorozatokra, melyek már közel rendezett állapotban vannak, az egyik leghatékonyabb megoldás lehet.

A képen szöveg, képernyőkép, szoftver, Operációs rendszer látható

Automatikusan generált leírás**Mivel tudjuk, hogy rendezni képesek vagyunk most már, alakítsuk át, hogy mutassa a lépések és cserék számát!**

**A többi rendezést hasonlóan bővítem ki, azonban a dokumentációban csak az algoritmus felépítését fogja tartalmazni a későbbiekben!**

A képen szöveg, Betűtípus, képernyőkép, tipográfia látható

Automatikusan generált leírásMint látható, a beszúró rendezés 3 lépésből és 5 cseréből megoldotta ennek a 3 elemű tömbnek a rendezését!

**Vizsgáljuk meg ezt többszörös lefutásra és több elemre!**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 10x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 20,5 | 581,3 | 2427 | 62255,4 | 251592,6 | 6245231,6 | 25059414,9 | 624747846 |
| **Cserék Száma** | 29,5 | 630,3 | 2526 | 62754,4 | 252591,6 | 6250230,6 | 25069413,9 | 624797845 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 100x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 19,62 | 602,9 | 2437,89 | 61867,55 | 249655,86 | 6250737,02 | 24993304,99 | 624894212,3 |
| **Cserék Száma** | 28,62 | 651,9 | 2536,89 | 62366,55 | 250654,86 | 6255736,02 | 25003303,99 | 624944211,3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 1000x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 20,311 | 600,4 | 2450,83 | 62265,979 | 249349,878 | 6249600,277 | 24994068,48 | 624894351,4 |
| **Cserék Száma** | 29,311 | 649,4 | 2549,83 | 62764,979 | 250348,878 | 6254599,277 | 25004067,48 | 624946782,4 |

# Minimumkiválasztásos Rendezés

A képen szöveg, képernyőkép, szoftver, képernyő látható

Automatikusan generált leírásA minimumkiválasztásos szintén egy egyszerű négyzetes idejű rendezés, amely alapja a buborékrendezés. Az alapötlete az, hogy a sorozat legkisebb elemét kiválasztjuk, és azt megcseréjük a sorozat első elemével. Ezután már az eggyel rövidebb sorozatra alkalmazzuk a minimumkiválasztást és cserét. Ezt mindaddig ismételjük, míg az egész sorozat rendezetté nem válik.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 10x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 45 | 1225 | 4950 | 124750 | 499500 | 12497500 | 49995000 | 1249975000 |
| **Cserék Száma** | 6,6 | 46,1 | 93,9 | 491,4 | 991,8 | 4989,4 | 9990,9 | 49988,2 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 100x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 45 | 1225 | 4950 | 124750 | 499500 | 12497500 | 49995000 | 1249975000 |
| **Cserék Száma** | 6,46 | 45,17 | 94,44 | 492,27 | 991,26 | 4990,98 | 9990,09 | 49986,02 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 1000x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 45 | 1225 | 4950 | 124750 | 499500 | 12497500 | 49995000 | 1249975000 |
| **Cserék Száma** | 6,568 | 44,876 | 94,719 | 492,746 | 991,53 | 4990,336 | 9989,793 | **NEM!!!** |

# Buborékrendezés

A buborékrendezés az egyik legrégebbi ismert rendezési eljárás. A beszúró rendezéshez haszonlóan, mind az legrosszabb, mind az átlagos eset időbonyolultsága négyzete.

A képen szöveg, képernyőkép, szoftver, Betűtípus látható

Automatikusan generált leírásLényege az, hogy a maximális elemet egymás utáni elemek cseréjével „felbuborékoltatjuk” a sorozat végére. Ekkor a maximális értékű elem a helyére is kerül, a továbbiakban még rendezetlen sorozat elemszáma eggyel csökken (n-1). Tulajdonképpen a kezdeti rendezetlen sorozatot (problémát), minden egyes lépésben visszavezetjük egy 1-el rövidebb rendezési feladatra. Mivel az algoritmus nem túl hatékony, a gyakorlatban szinte egyáltalán nem, inkább csak az algoritmuselmélet oktatása során használják.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 10x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 45 | 1225 | 4950 | 124750 | 499500 | 12497500 | 49995000 | 1249975000 |
| **Cserék Száma** | 19,5 | 610,6 | 2519,3 | 62154,5 | 249625,9 | 6258234,8 | 24981538,4 | 625091920,5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 100x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 45 | 1225 | 4950 | 124750 | 499500 | 12497500 | 49995000 | 1249975000 |
| **Cserék Száma** | 20,22 | 602,85 | 2455,62 | 62036,24 | 248628,85 | 6253291,8 | 24989887,72 | A képen emlős, Bajusz, macska, Macskafélék látható  Automatikusan generált leírás |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 1000x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 45 | 1225 | 4950 | 124750 | 499500 | 12497500 | 49995000 | 1249975000 |
| **Cserék Száma** | 19,971 | 601,464 | 2446,547 | 62216,367 | 249385,775 | 6250121,281 | 24992792,36 | **A képen emlős, Bajusz, macska, Macskafélék látható  Automatikusan generált leírás** |

## A képen szöveg, képernyőkép, szoftver látható Automatikusan generált leírásBuborékrendezés javítási lehetősége

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 10x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 19,8 | 239,5 | 772 | 9621 | 27190,5 | 296298,7 | 880780 | 9775335,8 |
| **Cserék Száma** | 6,2 | 40 | 85,1 | 467,2 | 963,7 | 4898,3 | 9889,5 | 49721 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 100x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 19,49 | 261,65 | 779,17 | 9354,78 | 26665,96 | 308684,55 | 871442,87 | 9884970,4 |
| **Cserék Száma** | 6,09 | 40,98 | 87,56 | 468,7 | 958,1 | 4907,17 | 9860,21 | 49709,84 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 1000x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 19,496 | 261,014 | 772,273 | 9285,303 | 26857,625 | 308354,97 | 875208,785 | 9863228,892 |
| **Cserék Száma** | 5,958 | 40,958 | 86,858 | 470,483 | 957,594 | 4907,31 | 9868,072 | 49703,423 |

## A képen szöveg, képernyőkép, szoftver látható Automatikusan generált leírásBuborékrendezés másik javítási lehetősége

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 10x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 7,6 | 41,6 | 89,7 | 468,2 | 970,3 | 4883,6 | 9868,6 | 49730,8 |
| **Cserék Száma** | 21,1 | 584,7 | 2449,2 | 62661 | 249199,2 | 6252218,4 | 25045251,8 | 625364115,3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 100x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 7,06 | 42,41 | 88,77 | 474,63 | 960,57 | 4909,95 | 9871,65 |  |
| **Cserék Száma** | 19,45 | 609,18 | 2454,36 | 62385,84 | 249810,66 | 6248200,79 | 24988682,23 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 1000x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 6,898 | 42,058 | 88,617 | 473,013 | 961,322 | 4911,078 |  |  |
| **Cserék Száma** | 20,265 | 599,461 | 2449,595 | 62229,109 | 249413,239 | 6246410,86 |  |  |

# Koktélrendezés

A képen szöveg, képernyőkép, szoftver, Multimédiás szoftver látható

Automatikusan generált leírásA koktélrendezés ugyancsak a buborékrendezés egyik javított változata, mely két irányból megy végig a sorozaton. Kicsivel bonyolultabb az alap buborékrendezésnél, ugyanakkor kiküszöböli annak egyik alapvető problémáját, melynek értelmében a nagy elemek gyorsan felemelkednek a helyükre, de a rossz helyen lévő kicsi elemek csak lassan süllyednek a helyükre.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 10x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 45 | 1225 | 4950 | 124750 | 499500 | 12497500 | 49995000 | 1249975000 |
| **Cserék Száma** | 21,2 | 592,6 | 2445,3 | 62401,1 | 250444,7 | 6266977,2 | 24969559 | 625179146 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 100x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 45 | 1225 | 4950 | 124750 | 499500 | 12497500 | 49995000 | 1249975000 |
| **Cserék Száma** | 20,96 | 609,41 | 2452,49 | 62367,48 | 249501,01 | 6245534,56 | 25013568,88 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Átlag - 1000x lefutás** | | | | | | | | |
| **Elemszám** | **10** | **50** | **100** | **500** | **1000** | **5000** | **10000** | **50000** |
| **Lépések száma** | 45 | 1225 | 4950 | 124750 | 499500 | 12497500 | 49995000 | 1249975000 |
| **Cserék Száma** | 20,253 | 601,479 | 2451,996 | 62210,713 | 249463,457 | 6248552,911 | 24995076,61 |  |

1. A programba egy segédfüggvényt alkalmazok, erre később kitérek [↑](#footnote-ref-1)