Raport zliczania rzeczywistych odległości

Raport składa się ze słownika opisów kolumn tabel oraz dwóch tabel, w których zawarto rezultaty badań. Wykonane eksperymenty stanowią rozszerzenie badań wykonanych w rozdziale 7.4. pracy dyplomowej, tj. porównania algorytmów TI-k-Neighborhood-Index i k-Neighborhood-Index-Vp-Tree.

Otrzymane rezultaty zostały uzupełnione o liczby wykonanych obliczeń rzeczywistych odległości. Wartości te zebrano osobno dla procesu budowy indeksu oraz procesu wyszukiwania k sąsiedztwa. W przypadku procesu wyszukiwania k sąsiedztwa przedstawiłem zarówno całkowitą (dla wszystkich zapytań) jak i średnią (dla pojedynczego zapytania) liczbę obliczanych rzeczywistych odległości.

Do wyników eksperymentów dotyczących drzewa VP dołączyłem liczbę obliczonych rzeczywistych odległości w procesach wyznaczania punktu VP.

Tabela 1. Słownik opisów rezultatów badań

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skrócone wyrażenie** | **Pełne wyrażenie** | **Znaczenie** |
| **bud. ind.** | budowa indeksu | czas budowy indeksu [s] |
| **grup.** | grupowanie | czas wykonania grupowania [s] |
| **l. p.** | liczba punktów | liczność zbioru, na którym wykonywany jest algorytm |
| **norm.** | normalizacja | czas normalizacji wektorów zbioru danych [s] |
| **obl. odl.** | obliczanie odległości | czas obliczania odległości wektorów do punktów referencyjnych lub czas wykonania rzutowania wektorów na dany wymiar [s] |
| **sort.** | sortowanie | czas sortowania zbioru danych [s] |
| **wysz. sąsiad.** | wyszukiwanie sąsiadów | czas wyszukiwania sąsiadów [s] |
| **wyk. alg.** | wykonanie algorytmu | czas wykonania algorytmu [s] |
| **-** | brak danych | Rezultat eksploracji danych nie został osiągnięty w czasie mniejszym niż 3h lub z powodu wyczerpania pamięci operacyjnej maszyny, na której wykonywano eksperyment |
| **odl. sel. VP** |  | Liczba obliczonych rzeczywistych odległości w celu znalezienia punktów obserwacyjnych VP w czasie tworzenia drzewa VP-Tree. |
| **odl. bud. ind. VP** |  | Liczba obliczonych rzeczywistych odległości w trakcie budowy drzewa VP-Tree. W liczbie tej zawiera się **odl. sel. VP**. |
| **odl. wysz. sąsiad.** |  | Liczba obliczonych rzeczywistych odległości w procesie wyszukiwania k sąsiadów dla wszystkich zapytań. |
| **odl. wysz. sąsiad. śr./min./max.** |  | Średnia/Minimalna/Maxymalna liczba obliczonych rzeczywistych odległości w procesie wyszukiwania k sąsiadów dla pojedynczego zapytania. Dla wyszukiwania w drzewie VP-Tree liczba ta jest równa średniej/minimalnej/maksymalnej liczbie odwiedzonych węzłów w trakcie wyznaczania k sąsiedztwa dla pojedynczego zapytania. |
| **por. plas.** |  | Liczba porównań wykonanych w procesie plasowania. |
| **por. plas. śr./min./max.** |  | Średnia/Minimalna/Maksymalna liczba porównań wykonanych w procesie plasowania. |
| **odl. bud. ind.** |  | Liczba obliczonych rzeczywistych odległości w trakcie budowy indeksu. |
| **VP-Tree height** |  | Wysokość drzewa Vp-Tree. |
| **VP-Tree leafs** |  | Liczba liści drzewa Vp-Tree. |
| **L/R diff avg.** |  | Średnia różnica między wielkością lewego a prawego poddrzewa |
| **L/R diff min.** |  | Minimalna różnica między wielkością lewego a prawego poddrzewa. |
| **L/R diff max.** |  | Maksymalna różnica między wielkością lewego a prawego poddrzewa. |

Tabela 2. Rezultaty uruchomień algorytmu kNN-Index-Vp-Tree przy zastosowaniu odległości Euklidesowej jako miary podobieństwa oraz wyszukiwania z wykorzystaniem ograniczeń. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=5 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 10% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** | **kNN-Index-Vp-Tree** | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | **bud. ind.** | **odl.  bud.  ind. VP** | **odl. sel. VP** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **VP -Tree height** | **VP -Tree leafs** | **L/R diff avg.** | **L/R diff min.** | **L/R diff max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 0,296 | 0,218 | 0,078 | 75643 | 66800 | 98707 | 987 | 844 | 1000 | 12 | 332 | 1,452 | 1 | 9 |
| 2000 | 0,988 | 0,822 | 0,166 | 153025 | 133340 | 391331 | 1956 | 1405 | 2000 | 14 | 666 | 1,515 | 1 | 11 |
| 4000 | 3,879 | 3,510 | 0,369 | 310395 | 267040 | 1579711 | 3949 | 2886 | 4000 | 15 | 1330 | 1,494 | 1 | 22 |
| 6000 | 8,684 | 8,107 | 0,577 | 469288 | 400640 | 3564544,8 | 5941 | 1651 | 6000 | 15 | 1994 | 1,587 | 1 | 35 |
| 8000 | 15,543 | 14,768 | 0,774 | 628510 | 533800 | 6345047,6 | 7931 | 2367 | 7999 | 17 | 2662 | 1,511 | 1 | 35 |
| karypis\_review | 500 | 0,270 | 0,078 | 0,192 | 37302 | 33380 | 24939,8 | 499 | 472 | 500 | 11 | 166 | 1,383 | 1 | 4 |
| 1000 | 0,675 | 0,296 | 0,379 | 75426 | 66600 | 99841,6 | 998 | 975 | 1000 | 12 | 334 | 1,358 | 1 | 4 |
| 2000 | 1,986 | 1,326 | 0,660 | 153188 | 133520 | 398447,8 | 1992 | 1739 | 2000 | 13 | 665 | 1,418 | 1 | 8 |
| 3000 | 3,630 | 2,949 | 0,681 | 231177 | 199880 | 895978,6 | 2987 | 2554 | 3000 | 14 | 1001 | 1,496 | 1 | 8 |
| 4000 | 5,840 | 5,247 | 0,593 | 310044 | 266700 | 1587308,4 | 3968 | 363 | 3996 | 14 | 1333 | 1,465 | 1 | 13 |
| covtype | 10000 | 0,859 | 0,298 | 0,561 | 788262 | 666600 | 1312263,2 | 1312 | 152 | 3423 | 15 | 3334 | 1,425 | 1 | 2 |
| 50000 | 5,010 | 2,241 | 2,770 | 4056799 | 3333240 | 8929556 | 1786 | 198 | 5550 | 17 | 16668 | 1,367 | 1 | 4 |
| 100000 | 14,204 | 7,703 | 6,501 | 8213724 | 6666620 | 27782686,8 | 2778 | 243 | 9032 | 18 | 33338 | 1,367 | 1 | 4 |
| 300000 | 106,525 | 70,103 | 36,422 | 25119637 | 20000200 | 197820473 | 6594 | 257 | 24613 | 20 | 99998 | 1,417 | 1 | 4 |
| 500000 | 249,375 | 180,813 | 68,562 | 42221617 | 33333240 | 520512288,8 | 10410 | 273 | 50201 | 21 | 166668 | 1,329 | 1 | 4 |
| cup98 | 10000 | 0,728 | 0,307 | 0,421 | 797095 | 672880 | 1528608,2 | 1529 | 247 | 3078 | 75 | 3271 | 1,855 | 1 | 77 |
| 30000 | 4,178 | 2,812 | 1,366 | 2482867 | 2036380 | 10339579,4 | 3446 | 420 | 7523 | 254 | 9636 | 3,173 | 1 | 260 |
| 50000 | 10,215 | 7,766 | 2,450 | 4238425 | 3425600 | 29685441 | 5937 | 420 | 13675 | 402 | 15744 | 4,096 | 1 | 777 |
| 70000 | 20,500 | 16,790 | 3,710 | 6107935 | 4854480 | 48154781,6 | 6879 | 374 | 15651 | 598 | 21455 | 5,730 | 1 | 620 |
| 90000 | 40,305 | 27,149 | 13,156 | 7994812 | 6292220 | 61796675,4 | 6866 | 238 | 18636 | 760 | 27077 | 7,363 | 1 | 1402 |

Tabela 3. Rezultaty uruchomień algorytmu kNN-Index-Vp-Tree przy zastosowaniu odległości Euklidesowej jako miary podobieństwa oraz wyszukiwania z wykorzystaniem ograniczeń. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=2 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 10% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** | **kNN-Index-Vp-Tree** | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | **bud. ind.** | **odl.  bud.  ind. VP** | **odl. sel. VP** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **VP -Tree height** | **VP -Tree leafs** | **L/R diff avg.** | **L/R diff min.** | **L/R diff max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 0,478 | 0,220 | 0,258 | 75540 | 66700 | 97152 | 971 | 703 | 999 | 12 | 331 | 1,468 | 1 | 8 |
| 2000 | 1,338 | 0,823 | 0,515 | 153299 | 133600 | 385662 | 1928 | 561 | 2000 | 14 | 667 | 1,445 | 1 | 10 |
| 4000 | 4,575 | 3,571 | 1,004 | 310357 | 267000 | 1554563 | 3886 | 320 | 4000 | 15 | 1330 | 1,478 | 1 | 26 |
| 6000 | 9,596 | 8,220 | 1,376 | 469146 | 400500 | 3499719 | 5832 | 103 | 6000 | 15 | 1991 | 1,554 | 1 | 32 |
| 8000 | 16,597 | 14,835 | 1,762 | 629219 | 534500 | 6233003 | 7791 | 109 | 8000 | 16 | 2655 | 1,490 | 1 | 27 |
| karypis\_review | 500 | 0,247 | 0,075 | 0,172 | 37219 | 33300 | 23983 | 479 | 188 | 500 | 11 | 167 | 1,345 | 1 | 6 |
| 1000 | 0,628 | 0,296 | 0,332 | 75434 | 66600 | 99136 | 991 | 413 | 1000 | 12 | 334 | 1,396 | 1 | 8 |
| 2000 | 1,957 | 1,301 | 0,656 | 153467 | 133800 | 393940 | 1969 | 784 | 2000 | 14 | 662 | 1,400 | 1 | 8 |
| 3000 | 3,836 | 2,953 | 0,883 | 231202 | 199900 | 887257 | 2957 | 991 | 2999 | 14 | 997 | 1,496 | 1 | 19 |
| 4000 | 6,384 | 5,244 | 1,140 | 309941 | 266600 | 1559863 | 3899 | 492 | 3997 | 14 | 1344 | 1,459 | 1 | 13 |
| covtype | 10000 | 1,117 | 0,228 | 0,889 | 788262 | 666600 | 1080070 | 1080 | 80 | 2689 | 15 | 3334 | 1,425 | 1 | 2 |
| 50000 | 6,260 | 1,566 | 4,694 | 4056860 | 3333300 | 6640621 | 1328 | 173 | 5093 | 17 | 16666 | 1,367 | 1 | 4 |
| 100000 | 14,541 | 6,210 | 8,331 | 8213600 | 6666500 | 21249779 | 2124 | 140 | 7848 | 18 | 33335 | 1,367 | 1 | 4 |
| 300000 | 74,227 | 43,025 | 31,202 | 25119433 | 20000000 | 163483391 | 5449 | 156 | 16238 | 20 | 100002 | 1,417 | 1 | 4 |
| 500000 | 202,545 | 117,826 | 84,719 | 42221779 | 33333400 | 325525640 | 6510 | 144 | 36220 | 21 | 166666 | 1,329 | 1 | 4 |
| cup98 | 10000 | 1,045 | 0,264 | 0,781 | 796685 | 672600 | 1530315 | 1530 | 92 | 3287 | 72 | 3277 | 1,842 | 1 | 75 |
| 30000 | 5,267 | 2,386 | 2,881 | 2482595 | 2036000 | 7785645 | 2595 | 158 | 8818 | 253 | 9656 | 3,172 | 1 | 466 |
| 50000 | 11,754 | 5,602 | 6,152 | 4235950 | 3425800 | 15794847 | 3158 | 159 | 10940 | 402 | 15685 | 4,156 | 1 | 777 |
| 70000 | 18,907 | 10,619 | 8,288 | 6101972 | 4853100 | 44369408 | 6338 | 100 | 14779 | 599 | 21556 | 5,819 | 1 | 1091 |
| 90000 | 29,611 | 18,361 | 11,250 | 8022209 | 6299900 | 45720487 | 5080 | 164 | 13043 | 760 | 26992 | 6,770 | 1 | 1403 |

Tabela 4. Rezultaty uruchomień algorytmu kNN-Index-Vp-Tree przy zastosowaniu miary kosinusowej jako miary podobieństwa oraz wyszukiwania z wykorzystaniem ograniczeń. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=5 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 50% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** | **kNN-Index-Vp-Tree** | | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | **bud. ind.** | **norm.** | **odl.  bud.  ind. VP** | **odl. sel. VP** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **VP -Tree height** | **VP -Tree leafs** | **L/R diff avg.** | **L/R diff min.** | **L/R diff max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 1,144 | 1,059 | 0,083 | 0,002 | 75418 | 66600 | 496453 | 992 | 750 | 1000 | 12 | 333 | 1,304 | 1 | 4 |
| 2000 | 4,252 | 4,084 | 0,164 | 0,004 | 152933 | 133300 | 1983598 | 1983 | 1603 | 2000 | 13 | 667 | 1,332 | 1 | 17 |
| 4000 | 18,095 | 17,719 | 0,367 | 0,009 | 310047 | 266800 | 7971586 | 3985 | 2996 | 4000 | 14 | 1332 | 1,308 | 1 | 5 |
| 6000 | 41,553 | 40,977 | 0,563 | 0,013 | 468821 | 400300 | 17911570 | 5970 | 155 | 6000 | 15 | 1997 | 1,398 | 1 | 43 |
| 8000 | 75,349 | 74,594 | 0,737 | 0,018 | 628295 | 533800 | 31842579 | 7960 | 241 | 8000 | 16 | 2662 | 1,317 | 1 | 15 |
| karypis\_review | 500 | 0,599 | 0,375 | 0,223 | 0,001 | 37213 | 33300 | 124357 | 497 | 437 | 500 | 10 | 167 | 1,303 | 1 | 2 |
| 1000 | 1,93 | 1,509 | 0,418 | 0,003 | 75416 | 66600 | 498418 | 996 | 875 | 1000 | 11 | 334 | 1,300 | 1 | 2 |
| 2000 | 7,336 | 6,598 | 0,731 | 0,007 | 152924 | 133300 | 1993813 | 1993 | 1721 | 2000 | 12 | 667 | 1,302 | 1 | 4 |
| 3000 | 15,511 | 14,728 | 0,774 | 0,009 | 231258 | 200000 | 4486510 | 2991 | 2251 | 3000 | 13 | 1001 | 1,385 | 1 | 8 |
| 4000 | 26,99 | 26,361 | 0,616 | 0,013 | 309840 | 266600 | 7981739 | 3990 | 2993 | 4000 | 14 | 1334 | 1,305 | 1 | 4 |
| covtype | 10000 | 2,135 | 1,682 | 0,447 | 0,006 | 788262 | 666600 | 6950762 | 1390 | 145 | 3301 | 15 | 3334 | 2,052 | 1 | 2 |
| 50000 | 16,985 | 14,367 | 2,585 | 0,033 | 4056858 | 3333300 | 47659734 | 1906 | 166 | 8068 | 17 | 16667 | 3,363 | 1 | 2 |
| 100000 | 53,102 | 33,074 | 19,969 | 0,059 | 8213700 | 6666600 | 162609554 | 3252 | 206 | 9862 | 18 | 33334 | 3,998 | 1 | 2 |
| 300000 | 345,253 | 248,231 | 96,841 | 0,181 | 25119423 | 20000000 | 1189815906 | 7932 | 301 | 27327 | 20 | 100000 | 6,911 | 1 | 2 |
| 500000 | 989,915 | 812,569 | 177,028 | 0,318 | 42221651 | 33333300 | 3094960421 | 12379 | 296 | 39894 | 20 | 166667 | 7,128 | 1 | 2 |
| cup98 | 10000 | 2,637 | 2,214 | 0,417 | 0,006 | 797825 | 672700 | 11656506 | 2331 | 319 | 4395 | 72 | 3273 | 1,425 | 1 | 686 |
| 30000 | 25,135 | 22,861 | 2,255 | 0,019 | 2486240 | 2035500 | 87473326 | 5831 | 234 | 11658 | 254 | 9695 | 1,367 | 1 | 399 |
| 50000 | 62,006 | 56,783 | 5,191 | 0,032 | 4234609 | 3411900 | 174797494 | 6991 | 247 | 17938 | 401 | 15883 | 1,367 | 1 | 783 |
| 70000 | 124,572 | 117,935 | 6,592 | 0,045 | 6106930 | 4855500 | 292874224 | 8367 | 164 | 23900 | 601 | 21398 | 1,416 | 1 | 1093 |
| 90000 | 193,586 | 186,308 | 7,220 | 0,058 | 8026984 | 6299100 | 444535541 | 9878 | 196 | 31607 | 759 | 26955 | 1,329 | 1 | 1142 |

Tabela 5. Rezultaty uruchomień algorytmu kNN-Index-Vp-Tree przy zastosowaniu miary kosinusowej jako miary podobieństwa oraz wyszukiwania z wykorzystaniem ograniczeń. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=2 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 50% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** | **kNN-Index-Vp-Tree** | | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | **bud. ind.** | **norm.** | **odl.  bud.  ind. VP** | **odl. sel. VP** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **VP- Tree height** | **VP- Tree leafs** | **L/R diff avg.** | **L/R diff min.** | **L/R diff max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 1,487 | 1,066 | 0,419 | 0,002 | 75519 | 66700 | 492584 | 985 | 665 | 1000 | 12 | 332 | 1,311 | 1 | 3 |
| 2000 | 4,874 | 4,115 | 0,755 | 0,004 | 153233 | 133600 | 1974010 | 1974 | 213 | 2000 | 13 | 666 | 1,319 | 1 | 6 |
| 4000 | 19,422 | 18,120 | 1,294 | 0,008 | 309954 | 266700 | 7940273 | 3970 | 372 | 4000 | 15 | 1333 | 1,319 | 1 | 6 |
| 6000 | 43,468 | 41,603 | 1,852 | 0,013 | 468516 | 400000 | 17839482 | 5946 | 147 | 6000 | 15 | 1999 | 1,386 | 1 | 15 |
| 8000 | 77,575 | 75,254 | 2,303 | 0,018 | 628089 | 533600 | 31721718 | 7930 | 503 | 8000 | 15 | 2664 | 1,308 | 1 | 13 |
| karypis\_review | 500 | 0,714 | 0,374 | 0,339 | 0,001 | 37213 | 33300 | 124220 | 496 | 437 | 500 | 11 | 168 | 1,328 | 1 | 6 |
| 1000 | 2,173 | 1,509 | 0,661 | 0,003 | 75416 | 66600 | 497817 | 995 | 740 | 1000 | 11 | 334 | 1,300 | 1 | 2 |
| 2000 | 7,901 | 6,642 | 1,253 | 0,006 | 152925 | 133300 | 1981961 | 1981 | 183 | 2000 | 13 | 667 | 1,308 | 1 | 4 |
| 3000 | 16,506 | 14,823 | 1,673 | 0,010 | 231362 | 200100 | 4456620 | 2971 | 240 | 3000 | 14 | 1001 | 1,382 | 1 | 4 |
| 4000 | 28,626 | 26,584 | 2,029 | 0,013 | 309838 | 266600 | 7919971 | 3959 | 375 | 4000 | 14 | 1335 | 1,310 | 1 | 11 |
| covtype | 10000 | 3,227 | 1,186 | 2,034 | 0,007 | 788262 | 666600 | 5346453 | 1069 | 60 | 2737 | 15 | 3334 | 1,425 | 1 | 2 |
| 50000 | 16,690 | 8,893 | 7,764 | 0,033 | 4056858 | 3333300 | 31394475 | 1255 | 101 | 6334 | 17 | 16667 | 1,367 | 1 | 2 |
| 100000 | 42,603 | 30,287 | 12,249 | 0,067 | 8213700 | 6666600 | 102892905 | 2057 | 117 | 6195 | 18 | 33334 | 1,367 | 1 | 2 |
| 300000 | 220,365 | 157,108 | 63,061 | 0,196 | 25119423 | 20000000 | 620083549 | 4133 | 114 | 21396 | 20 | 100000 | 1,416 | 1 | 2 |
| 500000 | 632,139 | 511,614 | 120,199 | 0,326 | 42221651 | 33333300 | 1426985871 | 5707 | 199 | 32454 | 20 | 166667 | 1,329 | 1 | 2 |
| cup98 | 10000 | 4,092 | 2,002 | 2,084 | 0,006 | 797300 | 672500 | 9218701 | 1843 | 113 | 4642 | 74 | 3274 | 1,961 | 1 | 293 |
| 30000 | 26,142 | 20,912 | 5,210 | 0,020 | 2493267 | 2037400 | 57942320 | 3862 | 104 | 9578 | 253 | 9626 | 3,256 | 1 | 1861 |
| 50000 | 54,547 | 46,621 | 7,892 | 0,034 | 4237059 | 3424900 | 116538038 | 4661 | 133 | 17071 | 399 | 15751 | 4,221 | 1 | 6943 |
| 70000 | 119,730 | 105,706 | 13,976 | 0,048 | 6135545 | 4859200 | 278905363 | 7968 | 133 | 20292 | 596 | 21389 | 6,742 | 1 | 4347 |
| 90000 | 161,337 | 143,329 | 17,948 | 0,060 | 8005562 | 6294800 | 323065664 | 7179 | 201 | 26385 | 759 | 27026 | 6,824 | 1 | 1117 |

Tabela 6. Rezultaty uruchomień algorytmu TI-k-Neighborhood-Index przy zastosowaniu odległości Euklidesowej jako miary podobieństwa oraz punktu maksymalnego jako punktu referencyjnego. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=5 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 10% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** | **TI-k-Neighborhood-Index** | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | **bud. ind.** | **obl. odl.** | **sort.** | **odl.  bud.  ind.** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **por. plas.** | **por. plas. śr.** | **por. plas. min.** | **por. plas. max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 0,171 | 0,169 | 0,000 | 0,002 | 0,000 | 1000 | 96782 | 967 | 658 | 998 | 1050 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 0,636 | 0,632 | 0,000 | 0,004 | 0,000 | 2000 | 330404 | 1652 | 394 | 1998 | 2288 | 11 | 11 | 12 |
| 4000 | 2,684 | 2,675 | 0,000 | 0,008 | 0,001 | 4000 | 1300151 | 3250 | 628 | 3999 | 4996 | 12 | 12 | 13 |
| 6000 | 6,470 | 6,455 | 0,000 | 0,013 | 0,002 | 6000 | 3026457 | 5044 | 22 | 6000 | 7957 | 13 | 12 | 14 |
| 8000 | 11,770 | 11,751 | 0,000 | 0,017 | 0,002 | 8000 | 5804561 | 7255 | 22 | 7999 | 10788 | 13 | 13 | 14 |
| karypis\_review | 500 | 0,062 | 0,061 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 500 | 22148 | 442 | 267 | 500 | 472 | 9 | 9 | 10 |
| 1000 | 0,241 | 0,239 | 0,000 | 0,002 | 0,000 | 1000 | 85703 | 857 | 362 | 997 | 1058 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 1,084 | 1,079 | 0,000 | 0,005 | 0,000 | 2000 | 348749 | 1743 | 485 | 1996 | 2297 | 11 | 11 | 12 |
| 3000 | 2,356 | 2,348 | 0,000 | 0,007 | 0,001 | 3000 | 755436 | 2518 | 542 | 2996 | 3683 | 12 | 11 | 13 |
| 4000 | 4,209 | 4,198 | 0,000 | 0,010 | 0,001 | 4000 | 1360862 | 3402 | 85 | 3996 | 5001 | 12 | 12 | 13 |
| covtype | 10000 | 0,551 | 0,370 | 0,000 | 0,179 | 0,002 | 10000 | 825609 | 825 | 23 | 3060 | 13980 | 13 | 13 | 15 |
| 50000 | 7,804 | 5,526 | 0,001 | 2,262 | 0,015 | 50000 | 6614105 | 1322 | 20 | 11878 | 81749 | 16 | 16 | 17 |
| 100000 | 19,962 | 15,025 | 0,001 | 4,901 | 0,035 | 100000 | 21726340 | 2172 | 81 | 20391 | 173487 | 17 | 17 | 18 |
| 300000 | 93,868 | 78,047 | 0,003 | 15,686 | 0,132 | 300000 | 174846997 | 5828 | 59 | 83912 | 564502 | 18 | 18 | 20 |
| 500000 | 246,482 | 219,916 | 0,005 | 26,312 | 0,249 | 500000 | 541802229 | 10836 | 59 | 119349 | 973726 | 19 | 19 | 20 |
| cup98 | 10000 | 0,388 | 0,259 | 0,000 | 0,126 | 0,003 | 10000 | 474144 | 474 | 18 | 3651 | 13928 | 13 | 13 | 15 |
| 30000 | 2,785 | 2,105 | 0,001 | 0,669 | 0,010 | 30000 | 3682471 | 1227 | 5 | 10215 | 46314 | 15 | 15 | 16 |
| 50000 | 6,942 | 5,287 | 0,001 | 1,635 | 0,019 | 50000 | 9446800 | 1889 | 5 | 16290 | 81777 | 16 | 16 | 17 |
| 70000 | 13,095 | 9,933 | 0,001 | 3,132 | 0,029 | 70000 | 17481435 | 2497 | 5 | 22874 | 116629 | 16 | 16 | 18 |
| 90000 | 19,041 | 14,683 | 0,001 | 4,316 | 0,041 | 90000 | 27336100 | 3037 | 5 | 29403 | 154578 | 17 | 16 | 18 |

Tabela 7. Rezultaty uruchomień algorytmu TI-k-Neighborhood-Index przy zastosowaniu odległości Euklidesowej jako miary podobieństwa oraz punktu maksymalnego jako punktu referencyjnego. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=2 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 10% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** | **TI-k-Neighborhood-Index** | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | **bud. ind.** | **obl. odl.** | **sort.** | **odl.  bud.  ind.** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **por. plas.** | **por. plas. śr.** | **por. plas. min.** | **por. plas. max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 0,203 | 0,203 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1000 | 94740 | 947 | 4 | 997 | 1050 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 0,656 | 0,640 | 0,000 | 0,016 | 0,000 | 2000 | 320876 | 1604 | 2 | 1998 | 2288 | 11 | 11 | 12 |
| 4000 | 2,636 | 2,636 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 4000 | 1256520 | 3141 | 2 | 3993 | 4996 | 12 | 12 | 13 |
| 6000 | 6,443 | 6,427 | 0,000 | 0,016 | 0,000 | 6000 | 2926713 | 4877 | 2 | 5996 | 7957 | 13 | 12 | 14 |
| 8000 | 12,823 | 12,792 | 0,000 | 0,031 | 0,000 | 8000 | 5673228 | 7091 | 2 | 7999 | 10788 | 13 | 13 | 14 |
| karypis\_review | 500 | 0,063 | 0,063 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 500 | 21391 | 427 | 120 | 500 | 472 | 9 | 9 | 10 |
| 1000 | 0,234 | 0,234 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1000 | 83764 | 837 | 126 | 997 | 1058 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 1,061 | 1,061 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2000 | 336511 | 1682 | 2 | 1996 | 2297 | 11 | 11 | 12 |
| 3000 | 2,324 | 2,309 | 0,000 | 0,015 | 0,000 | 3000 | 727298 | 2424 | 4 | 2996 | 3683 | 12 | 11 | 13 |
| 4000 | 4,165 | 4,150 | 0,000 | 0,015 | 0,000 | 4000 | 1298194 | 3245 | 7 | 3995 | 5001 | 12 | 12 | 13 |
| covtype | 10000 | 0,39 | 0,234 | 0,000 | 0,156 | 0,000 | 10000 | 500173 | 500 | 5 | 2576 | 13980 | 13 | 13 | 15 |
| 50000 | 5,913 | 3,619 | 0,000 | 2,278 | 0,016 | 50000 | 3951810 | 790 | 11 | 9537 | 81749 | 16 | 16 | 17 |
| 100000 | 15,304 | 10,109 | 0,000 | 5,164 | 0,031 | 100000 | 12937709 | 1293 | 36 | 17037 | 173487 | 17 | 17 | 18 |
| 300000 | 72,134 | 55,801 | 0,000 | 16,193 | 0,140 | 300000 | 107053842 | 3568 | 25 | 39503 | 564502 | 18 | 18 | 20 |
| 500000 | 179,557 | 152,272 | 0,015 | 27,020 | 0,250 | 500000 | 332865491 | 6657 | 25 | 54098 | 973726 | 19 | 19 | 20 |
| cup98 | 10000 | 0,327 | 0,171 | 0,000 | 0,156 | 0,000 | 10000 | 338472 | 338 | 2 | 3223 | 13928 | 13 | 13 | 15 |
| 30000 | 1,872 | 1,123 | 0,000 | 0,733 | 0,016 | 30000 | 2310918 | 770 | 2 | 9238 | 46314 | 15 | 15 | 16 |
| 50000 | 4,726 | 2,667 | 0,000 | 2,044 | 0,015 | 50000 | 5294560 | 1058 | 2 | 15283 | 81777 | 16 | 16 | 17 |
| 70000 | 7,94 | 4,524 | 0,000 | 3,385 | 0,031 | 70000 | 8836145 | 1262 | 2 | 21480 | 116629 | 16 | 16 | 18 |
| 90000 | 9,843 | 5,694 | 0,000 | 4,118 | 0,031 | 90000 | 12560993 | 1395 | 2 | 27602 | 154578 | 17 | 16 | 18 |

Tabela 8. Rezultaty uruchomień algorytmu TI-k-Neighborhood-Index przy zastosowaniu miary kosinusowej jako miary podobieństwa oraz punktu maksymalnego jako punktu referencyjnego. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=5 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 50% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** |  | | **TI-k-Neighborhood-Index** | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | | **bud. ind.** | **obl. odl.** | **sort.** | **norm.** | **odl.  bud.  ind.** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **por. plas.** | **por. plas. śr.** | **por. plas. min.** | **por. plas. max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 1,072 | 1,062 | | 0,000 | 0,008 | 0,000 | 0,002 | 1000 | 498904 | 997 | 779 | 1000 | 5246 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 4,302 | 4,287 | | 0,000 | 0,010 | 0,001 | 0,004 | 2000 | 1998937 | 1998 | 1971 | 2000 | 11467 | 11 | 11 | 12 |
| 4000 | 17,762 | 17,729 | | 0,000 | 0,023 | 0,001 | 0,009 | 4000 | 7997913 | 3998 | 3981 | 4000 | 25018 | 12 | 12 | 13 |
| 6000 | 41,184 | 41,132 | | 0,000 | 0,037 | 0,002 | 0,013 | 6000 | 17972240 | 5990 | 103 | 6000 | 39960 | 13 | 12 | 14 |
| 8000 | 74,756 | 74,693 | | 0,000 | 0,047 | 0,000 | 0,016 | 8000 | 31956505 | 7989 | 8 | 8000 | 54000 | 13 | 13 | 14 |
| karypis\_review | 500 | 0,39 | 0,374 | | 0,000 | 0,016 | 0,000 | 0,000 | 500 | 124863 | 499 | 499 | 500 | 2377 | 9 | 9 | 10 |
| 1000 | 1,482 | 1,482 | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1000 | 499503 | 999 | 999 | 1000 | 5246 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 6,536 | 6,521 | | 0,000 | 0,015 | 0,000 | 0,000 | 2000 | 1998969 | 1998 | 1987 | 2000 | 11476 | 11 | 11 | 12 |
| 3000 | 14,618 | 14,571 | | 0,000 | 0,031 | 0,000 | 0,016 | 3000 | 4495659 | 2997 | 428 | 3000 | 18425 | 12 | 11 | 13 |
| 4000 | 26,161 | 26,115 | | 0,000 | 0,031 | 0,000 | 0,015 | 4000 | 7999498 | 3999 | 3987 | 4000 | 24985 | 12 | 12 | 13 |
| covtype | 10000 | 2,883 | 2,553 | | 0,000 | 0,322 | 0,003 | 0,005 | 10000 | 1836605 | 1836 | 67 | 4794 | 13945 | 13 | 13 | 15 |
| 50000 | 37,827 | 34,851 | | 0,001 | 2,934 | 0,016 | 0,025 | 50000 | 26191764 | 5238 | 40 | 37546 | 81706 | 16 | 16 | 17 |
| 100000 | 141,083 | 134,889 | | 0,001 | 6,105 | 0,038 | 0,050 | 100000 | 89542227 | 8954 | 40 | 63871 | 173487 | 17 | 17 | 18 |
| 300000 | 1128,384 | 1106,590 | | 0,003 | 21,494 | 0,147 | 0,150 | 300000 | 630429977 | 21014 | 85 | 164083 | 564637 | 18 | 18 | 20 |
| 500000 | 3034,101 | 2997,940 | | 0,003 | 35,633 | 0,275 | 0,250 | 500000 | 1700359608 | 34007 | 106 | 261869 | 973736 | 19 | 19 | 20 |
| cup98 | 10000 | 5,225 | 4,774 | | 0,000 | 0,436 | 0,015 | 0,000 | 10000 | 11794253 | 2358 | 5 | 9931 | 69815 | 13 | 13 | 15 |
| 30000 | 30,436 | 29,453 | | 0,000 | 0,967 | 0,000 | 0,016 | 30000 | 88319805 | 5887 | 5 | 29752 | 231702 | 15 | 15 | 16 |
| 50000 | 79,935 | 76,955 | | 0,000 | 2,933 | 0,031 | 0,016 | 50000 | 233011336 | 9320 | 5 | 49605 | 408664 | 16 | 16 | 17 |
| 70000 | 153,192 | 149,089 | | 0,000 | 4,041 | 0,031 | 0,031 | 70000 | 429212500 | 12263 | 5 | 69409 | 583086 | 16 | 16 | 18 |
| 90000 | 249,272 | 243,734 | | 0,000 | 5,444 | 0,047 | 0,047 | 90000 | 673167929 | 14959 | 5 | 89247 | 772979 | 17 | 16 | 18 |

Tabela 9. Rezultaty uruchomień algorytmu TI-k-Neighborhood-Index przy zastosowaniu miary kosinusowej jako miary podobieństwa oraz punktu maksymalnego jako punktu referencyjnego. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=2 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 50% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** |  | | **TI-k-Neighborhood-Index** | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | | **bud. ind.** | **obl. odl.** | **sort.** | **norm.** | **odl.  bud.  ind.** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **por. plas.** | **por. plas. śr.** | **por. plas. min.** | **por. plas. max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 1,045 | 1,036 | | 0,001 | 0,004 | 0,001 | 0,003 | 1000 | 492310 | 984 | 2 | 1000 | 5246 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 4,081 | 4,072 | | 0,000 | 0,005 | 0,000 | 0,004 | 2000 | 1986581 | 1986 | 2 | 2000 | 11467 | 11 | 11 | 12 |
| 4000 | 17,7 | 17,678 | | 0,000 | 0,012 | 0,001 | 0,009 | 4000 | 7961420 | 3980 | 2 | 4000 | 25018 | 12 | 12 | 13 |
| 6000 | 41,71 | 41,677 | | 0,000 | 0,018 | 0,002 | 0,013 | 6000 | 17878997 | 5959 | 2 | 6000 | 39960 | 13 | 12 | 14 |
| 8000 | 74,042 | 73,993 | | 0,000 | 0,029 | 0,003 | 0,017 | 8000 | 31817393 | 7954 | 2 | 8000 | 54000 | 13 | 13 | 14 |
| karypis\_review | 500 | 0,37 | 0,366 | | 0,000 | 0,002 | 0,000 | 0,002 | 500 | 124769 | 499 | 463 | 500 | 2377 | 9 | 9 | 10 |
| 1000 | 1,485 | 1,478 | | 0,000 | 0,004 | 0,000 | 0,003 | 1000 | 499500 | 999 | 999 | 999 | 5246 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 6,356 | 6,342 | | 0,000 | 0,008 | 0,000 | 0,006 | 2000 | 1989844 | 1989 | 2 | 1999 | 11476 | 11 | 11 | 12 |
| 3000 | 14,309 | 14,287 | | 0,000 | 0,012 | 0,000 | 0,010 | 3000 | 4455806 | 2970 | 2 | 3000 | 18425 | 12 | 11 | 13 |
| 4000 | 25,763 | 25,734 | | 0,000 | 0,015 | 0,001 | 0,013 | 4000 | 7962398 | 3981 | 2 | 4000 | 24985 | 12 | 12 | 13 |
| covtype | 10000 | 3,759 | 1,700 | | 0,000 | 0,172 | 0,000 | 1,887 | 10000 | 5734212 | 1146 | 6 | 5481 | 69794 | 13 | 13 | 15 |
| 50000 | 40,013 | 37,143 | | 0,000 | 2,824 | 0,015 | 0,031 | 50000 | 81019084 | 3240 | 11 | 31070 | 408654 | 16 | 16 | 17 |
| 100000 | 111,26 | 105,722 | | 0,016 | 5,444 | 0,031 | 0,047 | 100000 | 273532794 | 5470 | 11 | 65885 | 867287 | 17 | 17 | 18 |
| 300000 | 765,353 | 744,636 | | 0,000 | 20,420 | 0,156 | 0,141 | 300000 | 1967707198 | 13118 | 21 | 130472 | 2822307 | 18 | 18 | 20 |
| 500000 | 2054,271 | 2017,19 | | 0 | 36,551 | 0,281 | 0,249 | 500000 | 1060799383 | 4243 | 8 | 166938 | 4868726 | 19 | 19 | 20 |
| cup98 | 10000 | 3,241 | 2,980 | | 0,000 | 0,253 | 0,003 | 0,005 | 10000 | 8756521 | 1751 | 2 | 10000 | 69815 | 13 | 13 | 15 |
| 30000 | 19,488 | 18,943 | | 0,001 | 0,519 | 0,010 | 0,015 | 30000 | 56024871 | 3734 | 2 | 30000 | 231702 | 15 | 15 | 16 |
| 50000 | 45,211 | 43,857 | | 0,001 | 1,309 | 0,019 | 0,025 | 50000 | 130899594 | 5235 | 2 | 50000 | 408664 | 16 | 16 | 17 |
| 70000 | 78,845 | 77,098 | | 0,001 | 1,677 | 0,034 | 0,035 | 70000 | 217246772 | 6207 | 2 | 70000 | 583086 | 16 | 16 | 18 |
| 90000 | 116,723 | 113,593 | | 0,001 | 3,041 | 0,043 | 0,045 | 90000 | 310554867 | 6901 | 2 | 90000 | 772979 | 17 | 16 | 18 |

Tabela 10. Rezultaty uruchomień algorytmu TI-k-Neighborhood-Index-Ref przy zastosowaniu odległości Euklidesowej jako miary podobieństwa oraz pary punktów referencyjnych [max][min]. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=5 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 10% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** | **TI-k-Neighborhood-Index-Ref** | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | **bud. ind.** | **obl. odl.** | **sort.** | **odl.  bud.  ind.** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **por. plas.** | **por. plas. śr.** | **por. plas. min.** | **por. plas. max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 0,174 | 0,169 | 0,000 | 0,005 | 0,000 | 1000 | 77996 | 779 | 142 | 997 | 1050 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 0,639 | 0,631 | 0,000 | 0,007 | 0,001 | 2000 | 303355 | 1516 | 169 | 1997 | 2288 | 11 | 11 | 12 |
| 4000 | 2,702 | 2,683 | 0,000 | 0,018 | 0,001 | 4000 | 1234544 | 3086 | 323 | 3998 | 4996 | 12 | 12 | 13 |
| 6000 | 6,438 | 6,410 | 0,000 | 0,026 | 0,002 | 6000 | 2822482 | 4704 | 22 | 5998 | 7957 | 13 | 12 | 14 |
| 8000 | 11,801 | 11,752 | 0,000 | 0,046 | 0,003 | 8000 | 5087230 | 6359 | 14 | 7996 | 10788 | 13 | 13 | 14 |
| karypis\_review | 500 | 0,065 | 0,062 | 0,000 | 0,003 | 0,000 | 500 | 20553 | 411 | 126 | 500 | 472 | 9 | 9 | 10 |
| 1000 | 0,244 | 0,239 | 0,000 | 0,005 | 0,000 | 1000 | 82463 | 824 | 225 | 997 | 1058 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 1,084 | 1,073 | 0,000 | 0,011 | 0,000 | 2000 | 338188 | 1690 | 245 | 1996 | 2297 | 11 | 11 | 12 |
| 3000 | 2,367 | 2,351 | 0,000 | 0,015 | 0,001 | 3000 | 736819 | 2456 | 460 | 2996 | 3683 | 12 | 11 | 13 |
| 4000 | 4,267 | 4,245 | 0,000 | 0,021 | 0,001 | 4000 | 1309262 | 3273 | 81 | 3995 | 5001 | 12 | 12 | 13 |
| covtype | 10000 | 0,485 | 0,285 | 0,000 | 0,197 | 0,003 | 10000 | 444539 | 444 | 16 | 2473 | 13980 | 13 | 13 | 15 |
| 50000 | 6,249 | 3,738 | 0,001 | 2,495 | 0,015 | 50000 | 1818536 | 363 | 14 | 9335 | 81749 | 16 | 16 | 17 |
| 100000 | 15,794 | 10,653 | 0,003 | 5,103 | 0,035 | 100000 | 5571409 | 557 | 20 | 16452 | 173487 | 17 | 17 | 18 |
| 300000 | 64,19 | 47,306 | 0,003 | 16,747 | 0,134 | 300000 | 39269474 | 1308 | 20 | 34947 | 564502 | 18 | 18 | 20 |
| 500000 | 141,138 | 112,971 | 0,005 | 27,899 | 0,263 | 500000 | 118459096 | 2369 | 26 | 50694 | 973726 | 19 | 19 | 20 |
| cup98 | 10000 | 0,447 | 0,273 | 0,000 | 0,171 | 0,003 | 10000 | 399543 | 399 | 9 | 3366 | 13928 | 13 | 13 | 15 |
| 30000 | 3,093 | 2,065 | 0,001 | 1,016 | 0,011 | 30000 | 3034737 | 1011 | 5 | 9246 | 46314 | 15 | 15 | 16 |
| 50000 | 7,213 | 5,136 | 0,001 | 2,055 | 0,021 | 50000 | 7669195 | 1533 | 5 | 14682 | 81777 | 16 | 16 | 17 |
| 70000 | 12,221 | 8,565 | 0,001 | 3,624 | 0,031 | 70000 | 14008421 | 2001 | 5 | 20629 | 116629 | 16 | 16 | 18 |
| 90000 | 17,138 | 12,709 | 0,001 | 4,385 | 0,043 | 90000 | 21700342 | 2411 | 5 | 26547 | 154578 | 17 | 16 | 18 |

Tabela 11. Rezultaty uruchomień algorytmu TI-k-Neighborhood-Index-Ref przy zastosowaniu odległości Euklidesowej jako miary podobieństwa oraz pary punktów referencyjnych [max][min]. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=2 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 10% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** | **TI-k-Neighborhood-Index-Ref** | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | **bud. ind.** | **obl. odl.** | **sort.** | **odl.  bud.  ind.** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **por. plas.** | **por. plas. śr.** | **por. plas. min.** | **por. plas. max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 0,169 | 0,163 | 0,000 | 0,006 | 0,000 | 1000 | 74835 | 748 | 3 | 996 | 1050 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 0,601 | 0,593 | 0,000 | 0,008 | 0,000 | 2000 | 289858 | 1449 | 2 | 1996 | 2288 | 11 | 11 | 12 |
| 4000 | 2,528 | 2,510 | 0,000 | 0,017 | 0,001 | 4000 | 1178622 | 2946 | 2 | 3987 | 4996 | 12 | 12 | 13 |
| 6000 | 6,044 | 6,011 | 0,001 | 0,030 | 0,002 | 6000 | 2697599 | 4495 | 2 | 5981 | 7957 | 13 | 12 | 14 |
| 8000 | 11,205 | 11,159 | 0,000 | 0,043 | 0,003 | 8000 | 4872139 | 6090 | 2 | 7965 | 10788 | 13 | 13 | 14 |
| karypis\_review | 500 | 0,062 | 0,059 | 0,000 | 0,003 | 0,000 | 500 | 19663 | 393 | 38 | 500 | 472 | 9 | 9 | 10 |
| 1000 | 0,237 | 0,232 | 0,000 | 0,005 | 0,000 | 1000 | 80322 | 803 | 66 | 997 | 1058 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 1,054 | 1,041 | 0,000 | 0,013 | 0,000 | 2000 | 325645 | 1628 | 2 | 1995 | 2297 | 11 | 11 | 12 |
| 3000 | 2,28 | 2,264 | 0,000 | 0,015 | 0,001 | 3000 | 708381 | 2361 | 4 | 2996 | 3683 | 12 | 11 | 13 |
| 4000 | 4,096 | 4,070 | 0,000 | 0,025 | 0,001 | 4000 | 1249191 | 3122 | 7 | 3993 | 5001 | 12 | 12 | 13 |
| covtype | 10000 | 0,33 | 0,178 | 0,000 | 0,149 | 0,003 | 10000 | 211739 | 211 | 2 | 1986 | 13980 | 13 | 13 | 15 |
| 50000 | 5,674 | 3,255 | 0,001 | 2,402 | 0,016 | 50000 | 777762 | 155 | 7 | 8688 | 81749 | 16 | 16 | 17 |
| 100000 | 12,93 | 7,706 | 0,001 | 5,185 | 0,038 | 100000 | 2311114 | 231 | 7 | 15414 | 173487 | 17 | 17 | 18 |
| 300000 | 49,288 | 32,627 | 0,003 | 16,522 | 0,136 | 300000 | 16210817 | 540 | 4 | 18615 | 564502 | 18 | 18 | 20 |
| 500000 | 100,757 | 72,823 | 0,005 | 27,670 | 0,259 | 500000 | 46978507 | 939 | 5 | 30711 | 973726 | 19 | 19 | 20 |
| cup98 | 10000 | 0,278 | 0,144 | 0,001 | 0,130 | 0,003 | 10000 | 268909 | 268 | 2 | 2876 | 13928 | 13 | 13 | 15 |
| 30000 | 1,689 | 0,884 | 0,001 | 0,794 | 0,010 | 30000 | 1806512 | 602 | 2 | 8257 | 46314 | 15 | 15 | 16 |
| 50000 | 4,199 | 2,314 | 0,001 | 1,864 | 0,020 | 50000 | 4068991 | 813 | 2 | 13624 | 81777 | 16 | 16 | 17 |
| 70000 | 7,007 | 3,811 | 0,001 | 3,165 | 0,030 | 70000 | 6714536 | 959 | 2 | 19112 | 116629 | 16 | 16 | 18 |
| 90000 | 9,705 | 5,203 | 0,001 | 4,459 | 0,042 | 90000 | 9461463 | 1051 | 2 | 24598 | 154578 | 17 | 16 | 18 |

Tabela 12. Rezultaty uruchomień algorytmu TI-k-Neighborhood-Index-Ref przy zastosowaniu odległości kosinusowej jako miary podobieństwa oraz pary punktów referencyjnych [max][min]. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=5 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 50% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** | **TI-k-Neighborhood-Index-Ref** | | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | **bud. ind.** | **obl. odl.** | **sort.** | **norm.** | **odl.  bud.  ind.** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **por. plas.** | **por. plas. śr.** | **por. plas. min.** | **por. plas. max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 1,087 | 1,078 | 0,000 | 0,007 | 0,000 | 0,002 | 1000 | 498904 | 997 | 779 | 1000 | 5246 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 4,292 | 4,277 | 0,000 | 0,011 | 0,000 | 0,004 | 2000 | 1998937 | 1998 | 1971 | 2000 | 11467 | 11 | 11 | 12 |
| 4000 | 18,56 | 18,527 | 0,000 | 0,024 | 0,001 | 0,008 | 4000 | 7997913 | 3998 | 3981 | 4000 | 25018 | 12 | 12 | 13 |
| 6000 | 42,134 | 42,083 | 0,000 | 0,036 | 0,002 | 0,013 | 6000 | 17972240 | 5990 | 103 | 6000 | 39960 | 13 | 12 | 14 |
| 8000 | 75,628 | 75,551 | 0,000 | 0,057 | 0,003 | 0,017 | 8000 | 31956505 | 7989 | 8 | 8000 | 54000 | 13 | 13 | 14 |
| karypis\_review | 500 | 0,376 | 0,371 | 0,000 | 0,004 | 0,000 | 0,001 | 500 | 124863 | 499 | 499 | 500 | 2377 | 9 | 9 | 10 |
| 1000 | 1,505 | 1,495 | 0,000 | 0,007 | 0,000 | 0,003 | 1000 | 499503 | 999 | 999 | 1000 | 5246 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 6,572 | 6,550 | 0,000 | 0,014 | 0,001 | 0,007 | 2000 | 1998969 | 1998 | 1987 | 2000 | 11476 | 11 | 11 | 12 |
| 3000 | 14,703 | 14,672 | 0,000 | 0,021 | 0,000 | 0,010 | 3000 | 4495659 | 2997 | 428 | 3000 | 18425 | 12 | 11 | 13 |
| 4000 | 26,209 | 26,167 | 0,000 | 0,029 | 0,001 | 0,012 | 4000 | 7999498 | 3999 | 3987 | 4000 | 24985 | 12 | 12 | 13 |
| covtype | 10000 | 2,747 | 2,530 | 0,000 | 0,209 | 0,003 | 0,005 | 10000 | 6044631 | 1208 | 25 | 6672 | 69794 | 13 | 13 | 15 |
| 50000 | 25,442 | 22,076 | 0,001 | 3,323 | 0,017 | 0,025 | 50000 | 34957346 | 1398 | 26 | 31767 | 408654 | 16 | 16 | 17 |
| 100000 | 63,585 | 57,458 | 0,001 | 6,037 | 0,039 | 0,050 | 100000 | 112818412 | 2256 | 26 | 71664 | 867287 | 17 | 17 | 18 |
| 300000 | 419,064 | 397,187 | 0,003 | 21,572 | 0,152 | 0,150 | 300000 | 714654746 | 4764 | 60 | 127352 | 2822307 | 18 | 18 | 20 |
| 500000 | 1224,925 | 1186,860 | 0,005 | 37,521 | 0,289 | 0,250 | 500000 | 2202627155 | 8810 | 24 | 191240 | 4868726 | 19 | 19 | 20 |
| cup98 | 10000 | 3,772 | 3,534 | 0,000 | 0,230 | 0,003 | 0,005 | 10000 | 11794253 | 2358 | 5 | 9931 | 69815 | 13 | 13 | 15 |
| 30000 | 36,201 | 34,468 | 0,001 | 1,705 | 0,011 | 0,016 | 30000 | 88319805 | 5887 | 5 | 29752 | 231702 | 15 | 15 | 16 |
| 50000 | 88,61 | 84,811 | 0,001 | 3,754 | 0,019 | 0,025 | 50000 | 233011336 | 9320 | 5 | 49605 | 408664 | 16 | 16 | 17 |
| 70000 | 162,574 | 159,278 | 0,001 | 3,229 | 0,031 | 0,035 | 70000 | 429212500 | 12263 | 5 | 69409 | 583086 | 16 | 16 | 18 |
| 90000 | 251,476 | 246,802 | 0,001 | 4,584 | 0,044 | 0,045 | 90000 | 673167929 | 14959 | 5 | 89247 | 772979 | 17 | 16 | 18 |

Tabela 13. Rezultaty uruchomień algorytmu TI-k-Neighborhood-Index-Ref przy zastosowaniu odległości kosinusowej jako miary podobieństwa oraz pary punktów referencyjnych [max][min]. Tabela zawiera czasy wykonania poszukiwań k=2 sąsiadów (oraz liczby obliczonych w trakcie wykonywania algorytmów rzeczywistych odległości) w przykładowych zbiorach danych dla 50% losowo wybranych punktów zbioru danych

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **zbioór** | **l. p.** | **TI-k-Neighborhood-Index+Ref** | | | | | | | | | | | | | | |
| **wyk. alg.** | **wysz. sąsiad.** | **bud. ind.** | **obl. odl.** | **sort.** | **norm.** | **odl.  bud.  ind.** | **odl. wysz. sąsiad.** | **odl. wysz. sąsiad. śr.** | **odl. wysz. sąsiad. min.** | **odl. wysz. sąsiad. max.** | **por. plas.** | **por. plas. śr.** | **por. plas. min.** | **por. plas. max.** |
| karypis\_sport | 1000 | 1,048 | 1,039 | 0,000 | 0,007 | 0,000 | 0,002 | 1000 | 492310 | 984 | 2 | 1000 | 5246 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 4,141 | 4,126 | 0,000 | 0,010 | 0,000 | 0,005 | 2000 | 1986560 | 1986 | 2 | 2000 | 11467 | 11 | 11 | 12 |
| 4000 | 17,423 | 17,388 | 0,000 | 0,026 | 0,001 | 0,008 | 4000 | 7961307 | 3980 | 2 | 4000 | 25018 | 12 | 12 | 13 |
| 6000 | 40,891 | 40,840 | 0,000 | 0,036 | 0,002 | 0,013 | 6000 | 17878470 | 5959 | 2 | 6000 | 39960 | 13 | 12 | 14 |
| 8000 | 74,099 | 74,013 | 0,000 | 0,066 | 0,002 | 0,018 | 8000 | 31817377 | 7954 | 2 | 8000 | 54000 | 13 | 13 | 14 |
| karypis\_review | 500 | 0,374 | 0,369 | 0,000 | 0,004 | 0,000 | 0,001 | 500 | 124769 | 499 | 463 | 500 | 2377 | 9 | 9 | 10 |
| 1000 | 1,495 | 1,485 | 0,000 | 0,007 | 0,000 | 0,003 | 1000 | 499500 | 999 | 999 | 999 | 5246 | 10 | 10 | 11 |
| 2000 | 6,39 | 6,368 | 0,000 | 0,016 | 0,000 | 0,006 | 2000 | 1989844 | 1989 | 2 | 1999 | 11476 | 11 | 11 | 12 |
| 3000 | 14,323 | 14,291 | 0,000 | 0,021 | 0,001 | 0,010 | 3000 | 4455803 | 2970 | 2 | 3000 | 18425 | 12 | 11 | 13 |
| 4000 | 25,913 | 25,869 | 0,000 | 0,029 | 0,002 | 0,013 | 4000 | 7962398 | 3981 | 2 | 4000 | 24985 | 12 | 12 | 13 |
| covtype | 10000 | 1,59 | 1,425 | 0,000 | 0,157 | 0,003 | 0,005 | 10000 | 3162752 | 632 | 6 | 4831 | 69794 | 13 | 13 | 15 |
| 50000 | 25,273 | 22,397 | 0,001 | 2,833 | 0,017 | 0,025 | 50000 | 15636449 | 625 | 5 | 14947 | 408654 | 16 | 16 | 17 |
| 100000 | 61,806 | 55,940 | 0,001 | 5,776 | 0,039 | 0,050 | 100000 | 47876426 | 957 | 5 | 44887 | 867287 | 17 | 17 | 18 |
| 300000 | 315,038 | 292,773 | 0,003 | 21,960 | 0,152 | 0,150 | 300000 | 325416309 | 2169 | 11 | 93946 | 2822307 | 18 | 18 | 20 |
| 500000 | 771,85 | 733,386 | 0,005 | 37,919 | 0,290 | 0,250 | 500000 | 1016854408 | 4067 | 8 | 93751 | 4868726 | 19 | 19 | 20 |
| cup98 | 10000 | 2,255 | 2,068 | 0,000 | 0,179 | 0,003 | 0,005 | 10000 | 8756383 | 1751 | 2 | 9931 | 69815 | 13 | 13 | 15 |
| 30000 | 20,111 | 18,847 | 0,001 | 1,238 | 0,010 | 0,015 | 30000 | 56024375 | 3734 | 2 | 29752 | 231702 | 15 | 15 | 16 |
| 50000 | 50,654 | 47,539 | 0,001 | 3,069 | 0,020 | 0,025 | 50000 | 130898014 | 5235 | 2 | 49605 | 408664 | 16 | 16 | 17 |
| 70000 | 82,418 | 79,082 | 0,001 | 3,270 | 0,030 | 0,035 | 70000 | 217242044 | 6206 | 2 | 69409 | 583086 | 16 | 16 | 18 |
| 90000 | 118,365 | 113,719 | 0,000 | 4,560 | 0,041 | 0,045 | 90000 | 310548090 | 6901 | 2 | 89247 | 772979 | 17 | 16 | 18 |