

# Algorytmy

## Algorytmy wyszukiwania

---

001	Podaj algorytm wyszukiwania liniowego. Opisz jego działanie.	15 min
002	Podaj algorytm wyszukiwania liniowego z wartownikiem. Uzasadnij wzrost efektywności tego algorytmu w porównaniu ze zwykłym wyszukiwaniem liniowym.	15 min
003	Podaj definicje logarytmu dwójkowego. Oblicz $\log_2 32$ , $\log_2 128$ .	10 min
004	Podaj algorytm wyszukiwania binarnego.	15 min
005	Uzasadnij fakt, iż klasa złożoności obliczeniowej dla wyszukiwania binarnego wynosi $O(\log n)$ , gdzie $n$ oznacza liczbę przeszukiwanych elementów.	10 min
006	Podaj algorytm wyszukiwania interpolacyjnego. Uzasadnij, iż jest on zwykle szybszy od algorytmu wyszukiwania binarnego.	20 min
007	Podaj algorytm znajdowania największego (najmniejszego) elementu w zbiorze.	10 min
008	Podaj algorytm wyszukiwania najczęstszego elementu w $n$ elementowym zbiorze.	15 min
009	Na czym polega zasada dziel i zwyciężaj (ang. <i>divide and conquer</i> ) ?	10 min
010	Podaj algorytm jednoczesnego wyszukiwania w $n$ elementowym zbiorze elementu najmniejszego i największego, który wykorzystuje zasadę dziel i zwyciężaj.	15 min
011	Podaj algorytm wyszukiwania lidera w $n$ elementowym zbiorze.	15 min
012	Podaj algorytm wyszukiwania $k$ -tego największego elementu w $n$ elementowym zbiorze.	15 min
013	Podaj algorytm wyszukiwania dominanty (najczęstszego elementu) w $n$ elementowym zbiorze.	20 min
014	Podaj algorytm wyszukiwania mediany w $n$ ( $n$ nieparzyste) elementowym zbiorze liczb całkowitych. Mediana zbioru jest elementem, który jest większy i mniejszy od tej samej liczby elementów.	20 min
015	Podaj algorytm wyznaczania liczby wystąpień zadanej wartości w $n$ elementowym zbiorze liczb.	15 min
016	Podaj liniowy algorytm zliczania liczby wystąpień elementów w zbiorze liczb całkowitych o znanym min i max.	20 min
017	Zaprojektuj algorytm (program w języku C++), który w $n$ elementowym zbiorze liczb całkowitych zliczy wszystkie liczby parzyste (nieparzyste) i poda ich ilość.	15 min
018	Zaprojektuj algorytm (program w języku C++), który w zbiorze $n$ elementowym liczb rzeczywistych wyznaczy największy element, który jest mniejszy od średniej arytmetycznej elementów tego zbioru.	20 min
019	Zaprojektuj algorytm (program w języku C++), który w zbiorze $n$ elementowym liczb całkowitych wyznaczy pozycje dwóch kolejnych elementów, które różnią się od siebie o zadaną wartość $d$ . Algorytm powinien zwracać pozycję pierwszego	20 min

elementu tej pary.

- 020 Zaprojektuj algorytm (program w języku C++), który w  $n$  elementowym zbiorze liczb całkowitych wyznaczy pozycję par kolejnych elementów, z których pierwszy jest większy od drugiego. Algorytm powinien zwracać pozycję pierwszego elementu pary. 20 min
- 021 Liczby pitagorejskie  $a$ ,  $b$  i  $c$  są liczbami całkowitymi, które spełniają warunek: 20 min
- $$a^2 + b^2 = c^2$$
- Zaprojektuj algorytm (program w języku C++), który w zbiorze  $n$  elementowym liczb całkowitych wyszuka trójkę liczb pitagorejskich i wypisze ich wartości.
- 022 Treść jak w zadaniu 019, lecz dodatkowo znalezione liczby pitagorejskie muszą być pierwotne, tzn. nie mogą posiadać wspólnych dzielników. 25 min
- 023 Zaprojektuj algorytm (program w języku C++), który w  $n$  elementowym zbiorze liczb całkowitych wyszuka parę liczb, z których jedna jest pierwiastkiem drugiej. Para nie może składać się z liczb 0,0 oraz 1,1. Algorytm powinien zwracać wartość tych elementów w kolejności: liczba i jej pierwiastek. 20 min
- 024 Zaprojektuj algorytm (program w języku C++), który w  $n$  elementowym zbiorze liczb całkowitych wyszuka parę kolejnych elementów, których suma jest największa (najmniejsza). Algorytm powinien zwracać wartość sumy. 20 min
- 025 Zaprojektuj algorytm (program w języku C++), który w  $n$  elementowym zbiorze liczb całkowitych wyszuka podzbiór  $k$  kolejnych elementów, których suma jest największa (najmniejsza). Algorytm powinien zwracać pozycję pierwszego elementu podzbioru oraz wartość sumy. 20 min
- 026 Zaprojektuj algorytm (program w języku C++), który w  $n$  elementowym zbiorze liczb całkowitych wyszuka wszystkie liczby pierwsze. 25 min
- 027 Zaprojektuj algorytm (program w języku C++), który w  $n$  elementowym zbiorze liczb całkowitych wyszuka i wyświetli wszystkie wielokrotności innych liczb tego zbioru. 25 min

## Ćwiczenia w programowaniu

Wszystkie programy korzystają z danych wejściowych zdefiniowanych następująco:

Pierwsza liczba  $n$  określa ilość elementów w zbiorze.

Następnie występuje  $n$  liczb, które są elementami zbioru.

Na końcu występują dwie liczby  $a$  i  $b$  będące parametrami dla zadania.

### Testowy zestaw danych

500

800 369 764 787 831 161 20 583 383 791 655 886 563 980 693 336 425 250 667 764 1 26 110  
816 758 177 680 492 53 342 661 865 856 406 402 292 427 60 523 917 460 827 757 564 731

255 473 23 345 170 770 250 360 360 538 974 931 404 743 621 23 324 1 32 93 531 931 877 355  
940 998 850 730 380 769 520 772 564 522 956 711 7 165 986 636 273 602 277 28 383 517 456  
124 377 557 972 939 862 863 595 746 678 11 924 92 3 910 231 504 804 368 978 469 438 545  
164 832 745 167 445 208 763 722 419 993 96 9 257 31 631 20 193 218 323 512 154 452 954  
601 163 302 332 447 215 761 635 756 727 750 749 754 170 695 563 138 562 918 731 219 273  
492 443 56 716 148 639 958 1 11 354 268 508 25 438 134 971 409 150 199 88 169 339 609 863  
875 146 998 450 601 349 782 427 656 595 561 478 168 870 549 947 685 731 778 563 2 392  
540 208 415 9 45 25 802 728 715 92 831 729 500 985 707 846 882 762 936 103 212 793 55 364  
430 334 832 941 513 284 327 374 50 151 247 393 858 97 139 644 958 78 907 644 215 116 788  
850 820 790 579 469 431 299 267 128 478 10 293 638 915 937 231 195 830 71 7 36 429 353  
983 747 627 516 950 362 996 962 638 445 476 763 724 747 306 324 358 9 29 365 492 329 961  
464 297 778 884 603 746 676 42 773 342 442 913 7 901 829 261 18 92 848 607 132 679 154  
625 95 643 371 801 58 786 779 564 268 2 431 533 814 72 0 542 94 600 417 283 102 887 457  
875 923 709 175 234 610 538 65 177 349 474 588 91 516 431 503 119 783 361 360 944 835  
818 895 980 307 318 690 202 113 683 896 1 44 693 158 762 868 429 959 319 89 382 781 879  
923 114 93 618 79 858 215 146 181 318 385 86 343 426 192 185 783 227 124 994 36 475 220  
853 405 913 970 138 993 21 3 48 916 862 42 891 477 121 821 230 816 893 453 898 175 183  
915 717 910 194 828 713 360 614 660 839 664 695 85 227 51 427 817 698 780 19 621 753 719  
213 958 735 810 186 816 518 105 324 797 782 322 722 171 803 432 751 897 727 859 632 146  
395 952 733 499 619 533 625 346 919 584 597 48 985 552 282 393 948 420  
105 416

### Grupa 1

Zaprojektuj algorytm, który wyszuka w przedziale  $\langle a, b \rangle$ ,  $a < b$ , zadanego zbioru liczb całkowitych największą liczbę parzystą niepodzielną przez 4, o ile taka istnieje w tym przedziale. Na podstawie algorytmu napisz program w języku C++, który wczyta dane wg podanej definicji i wypisze wynik. W komentarzu programu zapisz swoje imię i nazwisko oraz zaprojektowany algorytm w postaci listy kroków. Do oceny oddajesz tekst programu.

### Grupa 2

Zaprojektuj algorytm, który wyszuka w przedziale  $\langle a, b \rangle$ ,  $a < b$ , zadanego zbioru liczb całkowitych parę sąsiednich liczb, których różnica jest największa. Na podstawie algorytmu napisz program w języku C++, który wczyta dane wg podanej definicji i wypisze wynik. W komentarzu programu zapisz swoje imię i nazwisko oraz zaprojektowany algorytm w postaci listy kroków. Do oceny oddajesz tekst programu.

### Grupa 3

Zaprojektuj algorytm, który zliczy liczby podzielne przez 6 i wpadające w przedział  $\langle a, b \rangle$ ,  $a < b$ , zadanego zbioru liczb całkowitych oraz wypisze ich ilość. Na podstawie algorytmu napisz program w języku C++, który wczyta dane wg podanej definicji i wypisze wynik. W komentarzu programu zapisz swoje imię i nazwisko oraz zaprojektowany algorytm w postaci listy kroków. Do oceny oddajesz tekst programu.

#### Grupa 4

Zaprojektuj algorytm, który wypisze wszystkie pary elementów danego zbioru liczb całkowitych, takie że drugi element pary jest kwadratem pierwszego i wpada w przedział  $\langle a, b \rangle$ ,  $a < b$ . Na podstawie algorytmu napisz program w języku C++, który wczyta dane wg podanej definicji i wypisze wynik. W komentarzu programu zapisz swoje imię i nazwisko oraz zaprojektowany algorytm w postaci listy kroków. Do oceny oddajesz tekst programu.

#### Grupa 5

Zaprojektuj algorytm, który obliczy sumę wszystkich liczb nieparzystych niepodzielnych przez 3 i większych od parametru  $b$  w danym zbiorze liczb całkowitych, a następnie wypisze wartość tej sumy. Na podstawie algorytmu napisz program w języku C++, który wczyta dane wg podanej definicji i wypisze wynik. W komentarzu programu zapisz swoje imię i nazwisko oraz zaprojektowany algorytm w postaci listy kroków. Do oceny oddajesz tekst programu.

#### Grupa 6

Zaprojektuj algorytm, który wypisze wszystkie pary kolejnych liczb ze danego zbioru liczb całkowitych, takie że pierwsza liczba pary jest mniejsza od parametru  $a$ , a druga jest większa od parametru  $b$ . Na podstawie algorytmu napisz program w języku C++, który wczyta dane wg podanej definicji i wypisze wynik. W komentarzu programu zapisz swoje imię i nazwisko oraz zaprojektowany algorytm w postaci listy kroków. Do oceny oddajesz tekst programu.

#### Grupa 7

Zaprojektuj algorytm, który wypisze wszystkie pary elementów wpadające w przedział  $\langle a, b \rangle$ ,  $a < b$ , danego zbioru liczb całkowitych, takie że drugi element pary jest większy o nieparzystą wartość od pierwszego elementu. Na podstawie algorytmu napisz program w języku C++, który wczyta dane wg podanej definicji i wypisze wynik. W komentarzu programu zapisz swoje imię i nazwisko oraz zaprojektowany algorytm w postaci listy kroków. Do oceny oddajesz tekst programu.

#### Grupa 8

Zaprojektuj algorytm, który wyszuka w przedziale  $\langle a, b \rangle$ ,  $a < b$ , danego zbioru liczb całkowitych najmniejszą liczbę nieparzystą niepodzielną przez 3, o ile taka istnieje w tym przedziale. Na podstawie algorytmu napisz program w języku C++, który wczyta dane wg podanej definicji i wypisze wynik. W komentarzu programu zapisz swoje imię i nazwisko oraz zaprojektowany algorytm w postaci listy kroków. Do oceny oddajesz tekst programu.