

3. Porządek ma znaczenie, czyli sortujemy liczby

Porządkowanie jest ważną częścią ludzkiej aktywności. Zwykle wysiłek w nie włożony opłaca się, bo później wiele zadań można wykonać szybciej i łatwiej. Są sytuacje, w których porządek ma szczególne znaczenie. Na przykład jeśli domy są ponumerowane w zrozumiały sposób, w razie pożaru strażacy sprawniej dotrą na miejsce. W świecie oprogramowania porządkowanie odbywa się dzięki algorytmom sortowania. W tym temacie przyjrzymy im się bliżej.

Cele lekcji

- Uświadomisz sobie, jak ważne jest porządkowanie danych.
- Lepiej zrozumiesz algorytmy wyszukiwania (liniowego i binarnego).
- Poznasz algorytmy sortowania: bąbelkowego i przez wstawianie.
- Dowiesz się, jak w języku C++ używać tablic w argumentach funkcji.

3.1. Do czego służy sortowanie?

Sortowanie (porządkowanie) danych • **Sortowanie danych** (ang. *sorting*), zwane też **porządkowaniem danych**, to ustawianie danych w zadanej kolejności według określonego kryterium.

Zwykle gdy mówimy o sortowaniu liczb, mamy na myśli uporządkowanie ich w kolejności malejącej albo rosnącej. W rzeczywistości najczęściej jest to kolejność nierosnąca lub niemalejąca, ponieważ sortowane wartości mogą się powtarzać. Wyrazy z reguły ustawiamy w kolejności alfabetycznej (od A do Z) albo odwrotnej kolejności alfabetycznej (od Z do A). Natomiast daty i godziny porządkuje się zwykle chronologicznie, czyli od najstarszych do najnowszych (ewentualnie w odwrotnej chronologii – od najnowszych do najstarszych).

Uporządkowane informacje, zwłaszcza obszerne zbiory danych, o wiele łatwiej czytać, analizować oraz przeszukiwać.

Rysunek 3.1 przedstawia przykładową tabliczkę przystankową. Zauważ, że dane są uporządkowane na dwóch poziomach: kierunki – alfabetycznie, a godziny dla każdego kierunku – chronologicznie.

LGOTA WIELKA				
ROZKŁAD ODJAZDÓW				
Kierunek	Przez	Godziny odjazdu		
BOGUMIŁOWICE	SULMIERZYCE	14:50 S		
LÓDŹ	BELCHATÓW	6:58 dnm ^a	12:08 dnm	17:03 dnm
PAJĘCZNO	SULMIERZYCE	09:20 Dm		
RADOMSKO		05:11 6s	07:01 S	07:09 S
		07:11 S	08:15 S	08:15 Dm
		12:05 Dm	14:35 dnm	18:05 dnm
		23:18 dnm		

Rys. 3.1. Przykład tabliczki przystankowej

Ćwiczenie 1

Z jakimi uporządkowaniami co dzień? Wymień

Szukanie hasła w s

W encyklopediach, s... alfabetyczny. Gdy ko... -angielskiego, zwykle... sujesz bardzo rozsądn... pujesz podczas szuka... zwykle na końcu książ

A

adres komórki 11
adresowanie bezwzględne 14
– mieszane 14
– względne 14
algorytm 94, 172
– Euklidesa 158, 235
– – – wersja z dzieleniem 160, 2
– Herona 98, 176
– wybierania największej z trzech
arkusz 10
atrybut 69

Rys. 3.2. Fragment indeksu

Jeśli chcesz znaleźć... kasz go wśród początk... w środku. Następnie sz... litery – w naszej situa... dym razem zawężasz ob... dane hasło na pewno r... ców słownika pozwala

A to ciekawe

Algorytmy wysz

Znalezienie w sieci informa... niemożliwe bez ich uporzą... internetowych przeglądają... algorytmów, analizujących... stron, wiarygodność źródła... użytkownika. Gdyby wykor... szybko dla dużych zestawó... zapytania trzeba byłoby cze

znaczenie, ny liczby

wności. Zwykle wysiłek w nie
zna wykonać szybciej i łatwiej.
e znaczenie. Na przykład
sób, w razie pożaru strażacy
mowania porządkowanie odbywa
cie przyjrzymy im się bliżej.

kowanie danych.
(liniowego i binarnego).
go i przez wstawianie.
lic w argumentach funkcji.

też **porządkowaniem danych**,
według określonego kryterium.
zb, mamy na myśli uporząd-
do rosnącej. W rzeczywisto-
ca lub niemalejąca, ponieważ
. Wyrazy z reguły ustawiamy
po odwróconej kolejności alfa-
godziny porządkuje się zwykle
do najnowszych (ewentualnie
zych do najstarszych).

obszerne zbiory danych, o wiele
iwać.

ową tabliczkę przystankową.
dwóch poziomach: kierunku –
runku – chronologicznie.

LKA		
y odjazdu		
w	12:08 dnw	17:03 dnw
m		
s	07:01 S	07:09 S
	08:15 S	08:15 Dm
dm	14:35 dnw	18:05 dnw
nw		

Ćwiczenie 1

Z jakimi uporządkowanymi zbiorami danych masz do czynienia na co dzień? Wymień co najmniej pięć konkretnych przykładów.

Szukanie hasła w słowniku lub skorowidzu

W encyklopediach, słownikach i leksykonach obowiązuje porządek alfabetyczny. Gdy korzystasz z tradycyjnego słownika, np. polsko-angielskiego, zwykle nie szukasz na chybił trafił, lecz intuicyjnie stosujesz bardzo rozsądną strategię poszukiwania słowa. Podobnie postępujesz podczas szukania hasła w indeksie (skorowidzu), umieszczonym zwykle na końcu książki (rys. 3.2).

A	
adres komórki 11	– JEŻELI 17
adresowanie bezwzględne 14	– LICZ. JEŻELI 28
– mieszane 14	– LOS.ZAKR 33
– względne 14	– MAX 16
algorytm 94, 172	– MAX.K 63
– Euklidesa 158, 235	– MIN 16
– – wersja z dzieleniem 160, 237	– SUMA 11
– Herona 98, 176	– ŚREDNIA 16
– wybierania największej z trzech liczb 108, 185	funkcja (C++) 145
arkusz 10	– main 101
atrybut 69	– niezwracająca wartości 163
	– sqrt 150
	– swap 155

Rys. 3.2. Fragment indeksu podręcznika *Informatyka na czasie 2*

Jeśli chcesz znaleźć słowo „algorytm”, to prawdopodobnie szukasz go wśród początkowych haseł, a jeśli „mediana” – mniej więcej w środku. Następnie szukasz wyrazów zawierających dwie pierwsze litery – w naszej sytuacji będą to odpowiednio „al” i „me”. Za każdym razem zawężasz obszar poszukiwań, pomijając strony, na których dane hasło na pewno nie wystąpi. Posortowanie haseł przez twórców słownika pozwala więc znacznie skrócić czas przeszukiwania.

A to ciekawe

Algorytmy wyszukiwania

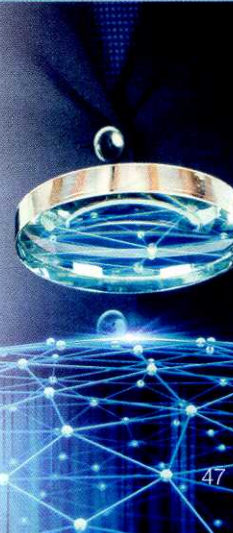
Znalezienie w sieci informacji, których potrzebujemy, byłoby praktycznie niemożliwe bez ich uporządkowania. Systemy rankingowe wyszukiwarek internetowych przeglądają indeksy wyszukiwania, stosując wiele różnych algorytmów, analizujących takie aspekty jak: treść zapytania, przydatność stron, wiarygodność źródła, czas zamieszczenia informacji, lokalizacja użytkownika. Gdyby wykorzystywane algorytmy nie działały bardzo szybko dla dużych zestawów danych, na wyniki dla pojedynczego zapytania trzeba byłoby czekać nawet kilkanaście minut lub dłużej.

Warto wiedzieć

Porządek alfabetyczny nazywa się też leksykograficznym. W tym uporządkowaniu spacje (i inne tego typu znaki, np. dwukropek) są umieszczane przed literami alfabetu. Wynika to z kolejności znaków w kodzie ASCII. To dlatego hasło „kod źródłowy” w słowniku informatycznym będzie wcześniej niż np. hasło „kodowanie”.

Warto wiedzieć

Metodę wyszukiwania, którą stosujemy intuicyjnie podczas korzystania ze słownika, nazywa się algorytmem wyszukiwania interpolacyjnego.



Porządek wokół nas

Zwykle nie zwracamy uwagi na to, jak wiele obiektów wokół nas jest uporządkowanych. Ważne jest jednak nie tylko samo uporządkowanie, lecz także jego funkcjonalność, która znacznie ułatwia nam codzienne życie.

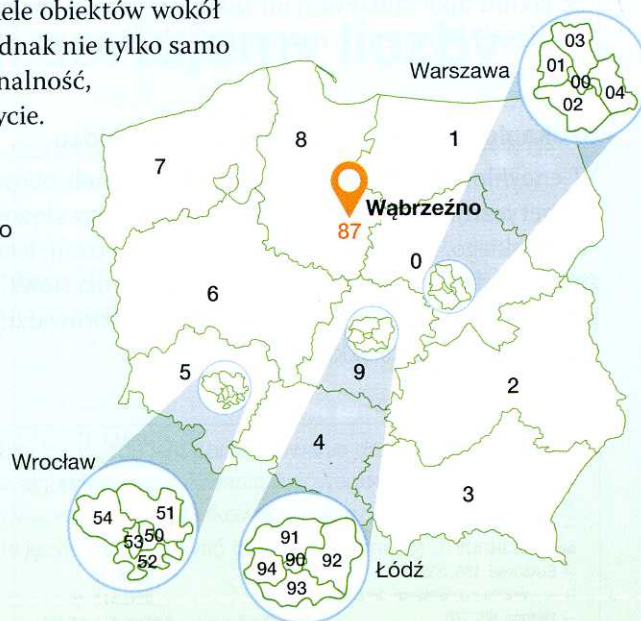
Kody pocztowe

Wprowadzenie kodów pocztowych znacząco usprawniło sortowanie i skróciło czas dostarczania listów. Wcześniej pracownicy poczty musieli sami odszyfrowywać nazwy miejscowości i sprawdzać ich lokalizacje.

Wąbrzeźno

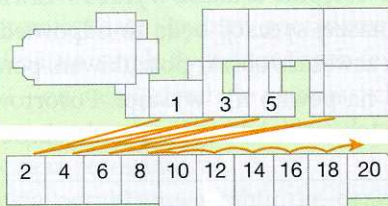
8 7 - 2 0 0

Okręg i strefa kodowa Sektor kodowy i placówka pocztowa



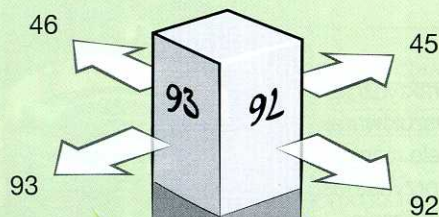
Numeracja domów

Domy znajdujące się w centrach miast są numerowane w uporządkowany sposób. Numery domów położonych wzdłuż głównych ulic rosną w kierunku od centrum miejscowości ku jej krańcom: po lewej stronie są numery nieparzyste, po prawej – parzyste.



Porządek w lesie

Lasy w Polsce są podzielone na oddziały (prostokątne fragmenty), które są identyfikowane przez tzw. słupki oddziałowe. Na słupkach znajdują się liczby oznaczające numery oddziałów leśnych. Słupki oddziałowe pomagają określić położenie, wyznaczyć kierunek oraz ułatwiają prowadzenie akcji ratowniczej.



Klasyfikacja zawodowa

Przyjrzyjmy się bliżej... Składa się o... czenia łączy – b... w poszczególnych kor... we. W tabeli 3.1 prze... niczek w klasyfikacji... de Janeiro w 2016 r. W

1.	Chloe Esposito	AU
2.	Élodie Clouvel	FRA
3.	Oktawia Nowacka	POL
4.	Annika Schleu	GER
5.	Kate French	GBR
6.	Natalya Coyle	IRL
7.	Alice Sotero	ITA
8.	Samantha Murray	GBR
9.	Jelena Potapienko	KAZ
10.	Tamara Vega	MEX

Tabela 3.1. Wyniki pięcioboju w 2016 r.

Ćwiczenie 2

- Według jakiego kryterium...
- Czy klasyfikacje dla... na podstawie wyników...

Ustalenie kolejności zawodników... szczególnie ważne przed... i bieg). Różnice punktów... sekundy. Lider startuje ja... czonym na podstawie dot...