

Wprowadzenie

Obecnie przetwarzanie odgrywa w społeczeństwie znaczącą rolę. Dlaczego jednak miałyby to nas skłaniać do dowiedzenia się o nim czegoś więcej, skoro nie planujemy zostać informatykami? Moglibyśmy po prostu cieszyć się technologiami napędzanymi przez przetwarzanie i korzystać z ich dobrodziejstw. Nie zgłębiamy przecież tajników awioniki, chcąc skorzystać z możliwości, jakie dają powietrzne podróże, ani nie zabiegamy o dyplom na kierunku lekarskim, chcąc skorzystać z osiągnięć współczesnej służby zdrowia.

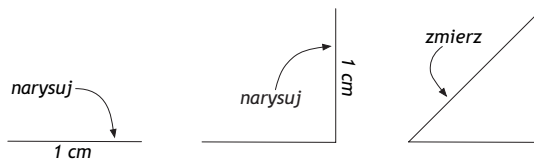
Świat, w którym żyjemy, nie składa się jednak wyłącznie z techniki opracowanej przez człowieka. Nadal musimy wchodzić w kontakt z pozbawionymi autonomii obiektami rządzonymi przez prawa fizyki. Zrozumienie podstaw mechaniki daje więc tę korzyść, że zwyczajnie pozwala przewidzieć zachowanie tych obiektów i bezpiecznie poruszać się w naszym środowisku. Podobne argumenty można przytoczyć na rzecz korzyści płynących ze zgłębiania kwestii przetwarzania i pokrewnych zagadnień. Przetwarzanie dokonuje się nie tylko we wnętrzu komputerów i elektronicznych gadżetów, lecz także na zewnątrz maszyn. Poniżej krótko omawiam niektóre z najważniejszych zasad informatyki i wyjaśniam, dlaczego są one istotne.

Przetwarzanie i algorytmy

Wykonajmy następujące proste ćwiczenie. Będą nam potrzebne linijka, ołówek i arkusz papieru w kratkę. Najpierw narysujmy poziomą linię długości 1 centymetra. Następnie narysujmy pionową linię tej samej długości, która będzie się zaczynać w jednym z końców pierwszej linii i będzie do niej prostopadła. Na koniec połączmy ukośną linią dwa wolne końce narysowanych przez nas linii, tworząc w ten sposób trójkąt. Zmierzmy teraz długość narysowanej linii ukośnej. Gratulacje, właśnie obliczyliśmy, ile wynosi pierwiastek z 2 (rys. 1).

2 Wprowadzenie

Co to geometryczne ćwiczenie ma wspólnego z przetwarzaniem? Jak wyjaśniam w rozdziałach 1 i 2, stanowi ono wykonanie algorytmu przez komputer dokonujący przetwarzania. W tym przykładzie zachowaliśmy się jak komputer, który wykonał algorytm, aby narysować i zmierzyć odcinki, co doprowadziło do obliczenia pierwiastka z 2. Posiadanie algorytmu jest kluczowe, ponieważ jedynie wtedy różne komputery mogą dokonywać przetwarzania wielokrotnie i w różnych momentach. Istotnym aspektem przetwarzania jest to, że wymaga ono zasobów (takich jak ołówek, papier i linijka) oraz czasu na jego przeprowadzenie. Posiadanie algorytmicznego opisu ponownie okazuje się ważne, ponieważ pomaga w analizie zasobów, jakich wymaga przetwarzanie.



Rysunek 1. Obliczanie pierwiastka kwadratowego z 2 przy użyciu ołówka i linijki

W rozdziałach 1 i 2 wyjaśniam:

- czym są algorytmy,
- że algorytmy są stosowane do systematycznego rozwiązywania problemów,
- że algorytm musi zostać wykonany przez komputer (człowieka, maszynę itp.), by doszło do przetwarzania,
- że wykonanie algorytmu zużywa zasoby.

Dlaczego to jest ważne?

Przepisy kulinarne stanowią przykłady algorytmów. Za każdym razem, gdy przygotowujemy kanapkę, pieczemy ciasto czekoladowe albo gotujemy swoje ulubione danie, postępując zgodnie z instrukcjami zawartymi w przepisie, w rzeczywistości wykonujemy algorytm w celu przekształcenia nieprzetworzonych składników w końcowy produkt. Do wymaganych zasobów zalicza się składniki posiłku, przybory kuchenne, energię i czas potrzebny do przygotowania potrawy.

Wiedza dotycząca algorytmów wyczuła nas na kwestie związane z poprawnością metody oraz wymogi związane z zasobami. Pomaga nam zidentyfikować możliwości w zakresie ulepszenia procesów we wszystkich obszarach życia przez (re)organizację kroków i materiałów. W przypadku geometrycznego obliczania pierwiastka kwadratowego moglibyśmy na przykład pominąć rysowanie ukośnej

linii i po prostu zmierzyć odległość między dwoma niepołączonymi końcami odcinków.

W przypadku gotowania ulepszenie może polegać na czymś tak prostym i oczywistym jak zmniejszenie liczby wycieczek do lodówki dzięki zaplanowaniu ich z góry lub zgromadzeniu wcześniej składników. Moglibyśmy zastanowić się, w jaki sposób efektywniej wykorzystać piekarnik lub piec i zaoszczędzić czas, wykonując kilka kroków jednocześnie, na przykład rozgrzewając piekarnik lub myjąc warzywa na sałatkę w czasie, gdy gotują się ziemniaki. Te techniki znajdują również zastosowanie w wielu innych dziedzinach – zaczynając od prostych instrukcji składania mebli, po procesy organizacyjne pozwalające na funkcjonowanie biura czy zarządzanie halą fabryczną.

W dziedzinie techniki algorytmy kontrolują w zasadzie każde przetwarzanie wykonywane przez komputer. Znaczącym przykładem jest kompresja danych, bez której transmisja muzyki lub filmów przez Internet byłaby niemal niemożliwa. Algorytmy kompresji danych identyfikują często powtarzające się wzory i zastępują je niewielkimi fragmentami kodu. Kompresja danych odpowiada bezpośrednio na problem ograniczonej ilości zasobów wymaganych do przetworzenia, redukując ilość pamięci konieczną do przechowywania piosenek czy filmów, a w ten sposób również na problem czasu, jaki zajmuje załadowanie ich z Internetu. Innym przykładem jest algorytm PageRank stosowany przez Google, który określa kolejność, w jakiej wyniki wyszukiwania są prezentowane użytkownikowi. Działa on, szacując istotność strony internetowej przez zliczenie, jak wiele wieździe do niej linków, i określając wagę tych linków.

Reprezentacja i struktury danych

Można by sądzić, że przetwarzanie numeryczne zawsze jest prowadzone za pomocą liczb, ponieważ używamy hindusko-arabskiego systemu cyfr, a maszyny pracują, wykorzystując zera i jedynki. Geometryczna metoda obliczenia $\sqrt{2}$ za pomocą odcinków może więc być zaskakująca. Przykład ten pokazuje jednak, że jedna i ta sama rzecz (np. ilość) może być reprezentowana na różne sposoby (przez symbole numeryczne lub odcinki).

Istotą przetwarzania jest przekształcanie reprezentacji. W rozdziale 3 wyjaśniam, czym są reprezentacje i w jaki sposób są wykorzystywane w przetwarzaniu. Wiele przypadków przetwarzania jest związanych z wielką ilością informacji, dlatego w rozdziale 4 wyjaśniam, w jaki sposób można efektywnie zorganizować zbiory danych. Kwestię tę komplikuje fakt, że każdy konkretny sposób organizacji może sprzyjać efektywności pewnych sposobów dostępu do danych, ale nie innych.