



Konwersja liczb z systemu dziesiętnego na dwójkowy

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Schemat interaktywny](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Konwersja liczb z systemu dziesiętnego na dwójkowy

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

W tym e-materiale powtarzamy wiadomości ze szkoły podstawowej.

Przedstawienie dowolnej liczby zapisanej w systemie dziesiętnym za pomocą systemu dwójkowego wymaga użycia algorytmu umożliwiającego konwersję między tymi systemami. W tym e-materiale dowiesz się, jak taki algorytm wygląda, czyli w jaki sposób przekształcić część całkowitą i ułamkową liczby dziesiętnej do postaci dwójkowej.

Implementacje omawianego zagadnienia w poszczególnych językach programowania znajdziesz w e-materiałach:

- [Konwersja liczb z systemu dziesiętnego na dwójkowy w języku C++](#),
- [Konwersja liczb z systemu dziesiętnego na dwójkowy w języku Java](#),
- [Konwersja liczb z systemu dziesiętnego na dwójkowy w języku Python](#).

Więcej zadań? Sięgnij do e-materiału [Konwersja liczb z systemu dziesiętnego na dwójkowy – zadania maturalne](#).

Twoje cele

- Poznasz algorytm konwersji liczb z systemu dziesiętnego do dwójkowego.
- Przeanalizujesz i wykorzystasz nowo poznany algorytm w praktyce.

- Rozwiążesz kilka prostych zadań polegających na dokonaniu konwersji liczby między systemem dziesiętnym a dwójkowym.

Przeczytaj

Algorytm konwersji liczby naturalnej z systemu decymalnego (dziesiętnego) do systemu binarnego (dwójkowego) można opisać następująco: liczbę dziesiętną, którą chcemy przedstawić w systemie dwójkowym, będziemy dzielić przez [podstawę systemu](#) docelowego (w tym przypadku 2), zapisując zarówno wynik, jak i resztę z dzielenia. Operacje będziemy powtarzać tak długo, dopóki nasza liczba będzie różna od 0. Gdy osiągnie ona wartość 0, algorytm się zakończy.

Pseudokod

Algorytm zapisany w pseudokodzie to:

```
1 x = 123
2
3 dopóki x > 0 wykonuj
4     wypisz resztę z dzielenia x przez 2
5     x = x podzielone całkowicie przez 2
```

Teraz wystarczy przepisać uzyskane reszty z dzielen zaczynając od cyfry wypisanej jako ostatnia.

Lista kroków w praktyce

Przykład

Wykonanie pseudokodu dla liczby $x=123$.

123:2	1	Obliczenia: 123:2 = 61 reszty 1 61:2 = 30 reszty 1 30:2 = 15 reszty 0 15:2 = 7 reszty 1 7:2 = 3 reszty 1 3:2 = 1 reszty 1 1:2 = 0 reszty 1
61:2	1	
30:2	0	
15:2	1	
7:2	1	
3:2	1	
1:2	1	
0		

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Jeżeli wyliczone reszty z dzielenia po prawej stronie pionowej kreski odczytasz od dołu do góry, otrzymasz wartość liczby $123_{(10)}$ w systemie dwójkowym. Jest to $111011_{(2)}$.

Alternatywny sposób konwersji

Istnieje również inna metoda konwersji liczby naturalnej zapisanej w systemie dziesiętnym do systemu dwójkowego. Wystarczy przedstawić liczbę jako sumę unikalnych potęg liczby 2.

$$\begin{aligned}
 27_{10} &= 16 + 8 + 2 + 1 = 2^4 + 2^3 + 2^1 + 2^0 = \\
 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0
 \end{aligned}$$

Dla powyższego przykładu, uzyskana liczba w systemie binarnym to:

$$11011_{(2)}$$

Zwróć uwagę, że na pozycji 2^2 widnieje bit o wartości 0, dlatego że ta potęga nie jest wykorzystywana do przedstawienia 27 w systemie binarnym.

Ćwiczenie 1

Spróbuj dokonać konwersji wykorzystując powyższy algorytm. Przekonwertuj liczbę 46_{10} do systemu dwójkowego.

Konwersja części ułamkowej

Istnieje również możliwość dokonania konwersji części ułamkowej liczby z systemu dziesiętnego do dwójkowego. Oto czynności jakie należy wykonać:

1. Pomnóż część ułamkową liczby dziesiętnej przez 2.
2. Część całkowita wyniku mnożenia z poprzedniego kroku to **kolejny bit** liczby dwójkowej (bit dopisywany jest na koniec dotychczasowo przekonwertowanej liczby).
3. Jeżeli wynik mnożenia jest równy 0 lub uzyskana została wystarczająca dokładność, zakończ algorytm. W przeciwnym wypadku wróć do kroku 1.

Powyższa lista kroków przedstawiona na przykładzie wygląda następująco:

```
1 Chcemy dokonać konwersji liczby 0.44 do systemu dwójkowego.
2 Interesuje nas dokładność do 6 cyfr w części ułamkowej.
3
4 0.44 * 2 = 0.88 → 0
5 0.88 * 2 = 1,76 → 1
6 0.76 * 2 = 1,52 → 1
7 0,52 * 2 = 1,04 → 1
8 0.04 * 2 = 0,08 → 0
9 0,08 * 2 = 0,16 → 0
10
11 Zatem widzimy, że 0.44 to w przybliżeniu 0.011100
```

Zgodnie z założeniami polecenia, chcieliśmy otrzymać liczbę dwójkową, która będzie mieć 6 bitów w części ułamkowej. Jako że podczas wyliczania otrzymanej liczby $0.011100_{(2)}$ nie zakończyliśmy wykonania algorytmu z powodu otrzymania wyniku mnożenia równego 0, jest to przybliżenie liczby 0.44.

Słownik

podstawa systemu

wartość określająca, w jakim systemie liczbowym zapisana została liczba; aby wskazać, że liczba $10101110_{(2)}$ zapisana została w systemie dwójkowym, dodaje się za nią cyfrę 2 jako indeks dolny, oznaczający **podstawę systemu**

Schemat interaktywny

Polecenie 1

W poniższej aplikacji przygotuj algorytm, który zamieni liczbę naturalną z systemu dziesiętnego na system binarny.

Polecenie 2

Przygotuj notatkę ze swoimi spostrzeżeniami dotyczącymi konwersji liczb z systemu dziesiętnego na dwójkowy.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Przekształć liczbę $33_{(10)}$ do postaci dwójkowej.

Postać dwójkowa:

Ćwiczenie 2



Przekształć liczbę $82_{(10)}$ do postaci dwójkowej.

Postać dwójkowa:

Ćwiczenie 3



Przekształć liczbę $99_{(10)}$ do postaci dwójkowej.

Postać dwójkowa:

Ćwiczenie 4



Przekształć liczbę $155_{(10)}$ do postaci dwójkowej.

Postać dwójkowa:

Ćwiczenie 5



Przekształć liczbę $14.40625_{(10)}$ do postaci dwójkowej.

Postać dwójkowa:

Ćwiczenie 6



Przekształć liczbę $17.5078125_{(10)}$ do postaci dwójkowej.

Postać dwójkowa:

Ćwiczenie 7



Przekształć liczbę $313.078125_{(10)}$ do postaci dwójkowej.

Postać dwójkowa:

Ćwiczenie 8



Wskaż wartość liczby $12_{(10)}$ w systemie dwójkowym.

☐ $10100_{(2)}$

☐ $100_{(2)}$

☐ $11001_{(2)}$

☐ $1100_{(2)}$

Ćwiczenie 9



Połącz pary liczby z ich wartościami w systemie dwójkowym.

$67_{(10)}$

$1001100_{(2)}$

$70_{(10)}$

$1000011_{(2)}$

$76_{(10)}$

$1000110_{(2)}$

$75_{(10)}$

$1001011_{(2)}$

Ćwiczenie 10



Uzupełnij przekształcenia liczb o ich wartości w systemie dwójkowym.

liczba dziesiętna	postać dwójkowa
96	
13	
44	
9.5	

Dla nauczyciela

Autor: Maurycy Gast

Przedmiot: Informatyka

Temat: Konwersja liczb z systemu dziesiętnego na dwójkowy

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy

Podstawa programowa:

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów na bazie logicznego i abstrakcyjnego myślenia, myślenia algorytmicznego i sposobów reprezentowania informacji.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.

Zakres podstawowy. Uczeń:

2) stosuje przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin algorytmy poznane w szkole podstawowej oraz algorytmy:

a) na liczbach: badania pierwszości liczby, zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi, działań na ułamkach z wykorzystaniem NWD i NWW,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Poznasz algorytm konwersji liczb z systemu dziesiętnego do dwójkowego.
- Przeanalizujesz i wykorzystasz nowo poznany algorytm w praktyce.
- Rozwiążesz kilka prostych zadań polegających na dokonaniu konwersji liczby między systemem dziesiętnym a dwójkowym.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja;
- rozmowa nauczająca z wykorzystaniem multimediu i ćwiczeń interaktywnych;
- ćwiczenia praktyczne.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Konwersja liczb z systemu dziesiętnego na dwójkowy”. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.

Faza wstępna:

1. **Rozpoznanie wiedzy uczniów.** Nauczyciel zadaje uczniom pytania dotyczące ich aktualnego stanu wiedzy w obszarze poruszanego tematu, np.
 - jakie znacie rodzaje systemów liczbowych?
 - co musimy zrobić, aby z liczby dziesiętnej uzyskać odpowiadającą jej liczbę dwójkową?Chętni lub wybrani uczniowie udzielają na nie odpowiedzi.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie przystępują do cichego czytania tekstu e-materiału. Indywidualnie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.

2. Nauczyciel wyświetla zawartość sekcji „Schemat interaktywny”, czyta treść polecenia nr 1: „W poniższej aplikacji przygotuj algorytm, który przeliczy liczbę z systemu dziesiętnego na system binarny.” i omawia kolejne kroki rozwiązania.
3. **Ćwiczenie umiejętności.** Uczniowie wykonują ćwiczenia nr 1–8 z sekcji „Sprawdź się”. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonanych zadań, omawiając je wraz z uczniami.

Faza podsumowująca:

1. Wybrany uczeń podsumowuje zajęcia, zwracając uwagę na nabyte umiejętności, omawia ewentualne problemy podczas rozwiązania ćwiczeń.

Praca domowa:

1. Uczniowie opracowują FAQ (minimum 3 pytania i odpowiedzi) do tematu lekcji („Konwersja liczb z systemu dziesiętnego na dwójkowy”).
2. Uczniowie wykonują ćwiczenia 9 i 10 z sekcji „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne:

- Uczniowie mogą wykorzystać treści w sekcjach: „Przeczytaj”, „Schemat interaktywny”, „Sprawdź się” jako materiał do lekcji powtórkowej.