

Liczby losowe i tablice

dr Przemysław Juszczuk

Katedra Uczenia Maszynowego – Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Laborki

Kodowanie binarne, czyli zapis dowolnej liczby w systemie dwójkowym bazującym na wartościach 0 i 1 możliwe jest w różnych systemach. Reguły przejścia z kodu dziesiętnego (i dowolnego innego) na system binarny bazują na dwóch prostych założeniach. Przejście z liczby całkowitej na zapis binarny bazuje na wielokrotnym dzieleniu liczby (a następnie jej reszty) przez 2. Następnie liczba taka odczytywana jest od końca. W przypadku części ułamkowej zapisanej w systemie dziesiętnym stosuje się operację mnożenia przez dwa i pomijania części całkowitej. Przykład:

- część całkowita: $17 : 2 = 8$, reszty 1, $8 : 2 = 4$, reszty 0, $4 : 2 = 2$, reszty 0, $2 : 2 = 1$ reszty 0, i 1 reszty na końcu, czytane jako: 10001, czyli 17.
- część ułamkowa: $0.35 \cdot 2 = 0.7$, część całkowita 0, $0.7 \cdot 2 = 1.4$, część całkowita 1, $0.4 \cdot 2 = 0.8$, część całkowita 0, $0.8 \cdot 2 = 1.6$, część całkowita 1, $0.6 \cdot 2 = 1.2$, część całkowita 1 i tak dalej, czytane jako: 01011.

Zatem liczba 17.35 w systemie binarnym zapisana będzie jako 10001,01011. To oczywiście przybliżenie, ponieważ część ułamkowa powinna być wyrażana tak długo, aż nie uzyskamy wartości 1.0, gdzie 1 jest częścią całkowitą, a w ułamku mamy zero, którego już nie wyrażamy.

Powyższa liczba jest dodatnia, zatem powinna być zapisana ze znakiem: 0.10001,01011. Proszę zwrócić uwagę, że znak plus oznaczamy zerem, a znak minus oznaczamy jako 1. Bit znaku oddzielony jest od liczby kropką, a część całkowita od części ułamkowej przecinkiem.

Zakładając, że mamy dane dwie liczby binarne, zapisane w powyższy sposób (określany dalej, jako system Znak Moduł ZM) możemy dokonać przejścia na inne systemy. Przykładem innego systemu binarnego jest system ZU1 - kod uzupełnienia do 1.

Reguła przejścia pomiędzy systemem ZM a ZU1 jest następująca:

- jeżeli liczba w kodzie ZM jest dodatnia, to w systemie ZU1 wygląda dokładnie tak samo;
- jeżeli liczba w kodzie ZM jest ujemna, tj. jej bit znaku jest równy 1, konieczne jest zanegowanie WSZYSTKICH pozostałych bitów.

Przykłady:

- liczba 0.11101,101 w kodzie ZM wygląda identycznie w kodzie ZU1.
- liczba 1.11101,101 w kodzie ZU1 ma następującą postać
1.00010,010

Żeby dodać dwie liczby binarne w kodzie ZU1, konieczne jest przejście na ten kod (tj. zamiana liczby ujemnej, lub pozostawienie liczby bez zmian jeżeli liczba jest dodatnia).

Zadanie 1 – aktywność

Zakładając, że dana jest dowolnie długa liczba binarna zapisana w kodzie ZM, napisz funkcję pozwalającą na przejście na kod ZU1.

Zadanie 2 – aktywność

Napisz metodę umożliwiającą dodawanie dwóch dowolnie długich liczb zapisanych w kodzie ZU1. Operacje realizowane są z zastosowaniem klasycznej arytmetyki binarnej.

Zadanie 3 – aktywność

Napisz metodę umożliwiającą przejście z kodu ZU1 na kod ZM, a następnie dekodowanie liczby binarnej w kodzie ZM na zapis dziesiętny.