

Zadanie 5

Standard: IEEE 754

Jak wiemy, we wszystkich sieciach typu **Fieldbus** pomiędzy urządzeniami sieciowymi wymieniane są ramki komunikacyjne. Istotnym elementem strukturalnym tych ramek jest tzw. pole danych. Należy zaznaczyć, że pole danych jest polem opcjonalnym. W wielu ramach komunikacyjnych w ogóle nie występuje. W tych ramach, w których występuje, przeznaczony jest do przenoszenia odpowiednio zakodowanej informacji np. wartości zmiennych procesowych. Sposób kodowania pola danych oraz typy zmiennych są ściśle zdefiniowane w specyfikacji każdego protokołu komunikacyjnego. Całe pole danych nie musi mieć koniecznie jednorodnego typu danych np. *integer*. W wielu przypadkach pole to podzielone jest na tzw. subpola, w których stosowany jest inny sposób kodowania informacji. Sposoby kodowania informacji nie do końca są kompatybilne ze sposobami (typami zmiennych) znanych z języków programowania.

Dla przykładu w specyfikacji protokołu HART występują następujące typy zmiennych:

- **unsigned-8**
- **unsigned-24**
- **float**
- **enum**
- **packed**

Zajmijmy się zmiennymi w notacji zmiennoprzecinkowej typu **float**.

Zgodnie ze specyfikacją HART stosowane są wyłącznie 32-bitowe zmienne typu **float** zgodne ze standardem IEEE 754.

Wbrew pozorom standard IEEE 754 nie jest zbyt „przyjazny” w przypadku minimalizacji czasu realizacji podstawowych operacji zmiennoprzecinkowych. Jest to szczególnie istotne w systemach czasu rzeczywistego. Stosowane są często inne sposoby notacji łatwiejsze w implementacji i gwarantujące skrócenie czasów realizacji algorytmów operacji arytmetycznych, w porównaniu z zapisem zgodnym z IEEE 754. W wielu przypadkach standard IEEE 754 wykorzystuje się tylko do prezentowania danych na „zewnątrz”, natomiast operacje „wewnętrzne” wykonuje się stosując zmiennoprzecinkową notację własną.

W tabeli poniżej podano przykłady konwersji liczb w zapisie binarnym naturalnym na postać „wewnętrzną” i zgodną z IEEE 754.

Liczba	Kod „wewnętrzny” [hex]	Kod IEEE 754 [hex]
0	0000 0000	0000 0000
1	8000 0000	3F80 0000
2	8100 0000	4000 0000
9	8310 0000	4110 0000
65535	8F7F FF00	477F FF00
65536	9000 0000	4780 0000

Treść zadania 5.1

Wyznaczyć zakresy liczb w obu systemach kodowania.

Treść zadania 5.2

Napisać aplikację konwersji unikalnego kodu „wewnętrznego” liczb zmiennoprzecinkowych do kodu liczb zmiennoprzecinkowych zgodnych z IEEE 754.

Założenie:

- a) *Aplikacja ma umożliwiać wprowadzenie z klawiatury liczb w kodzie binarnym naturalnym*

Treść zadania 5.3

Napisać aplikację konwersji liczb zmiennoprzecinkowych zgodnych z IEEE 754 do postaci unikalnego kodu „wewnętrznego” liczb zmiennoprzecinkowych jak w tabeli powyżej.

Punktacja:

Zadanie 5.1	1 punkt
Zadanie 5.2	4 punkty
Zadanie 5.3	5 punktów