

Devoir: Représentation en virgule fixe et flottante

KUITCHE AROLLE NACHARD 22T2931

October 10, 2024

Exercice 1 : Représentation en Virgule Fixe

Dans cet exercice, nous allons représenter des nombres en virgule fixe dans un tableau avec les colonnes "Signe" (1 bit), "Partie Entière(5 bits)" et "Partie Décimale(5 bits)".

1. Représentation des nombres

Le tableau ci-dessous présente la représentation binaire des nombres 10,5 et 17,45 :

| Nombre (Base 10) | Signe | Partie Entière | Partie Décimale |
|------------------|-------|----------------|-----------------|
| 10,5 | 0 | 01010 | 10000 |
| 17,45 | 0 | 10001 | 01111 |

2. Nombre positif minimum représentable

Le plus petit nombre positif représentable en virgule fixe est donné par le tableau suivant :

| Signe | Partie Entière | Partie Décimale |
|-------|----------------|-----------------|
| 0 | 00000 | 00001 |

Ce qui donne 0.03125.

3. Nombre positif maximum représentable

Le plus grand nombre positif représentable est :

| Signe | Partie Entière | Partie Décimale |
|-------|----------------|-----------------|
| 0 | 11111 | 11111 |

Ce qui donne 31,96875.

4. Écart le plus petit entre deux nombres consécutifs

L'écart minimal est 0,03125, correspondant à la plus petite variation dans la partie décimale.

5. Écart le plus grand entre deux nombres consécutifs

L'écart maximal se produit entre le plus grand nombre représentable et le suivant, soit :

$$32 - 31.96875 = 0.03125$$

6. Plus grand nombre négatif

Le plus grand nombre négatif est :

| Signe | Partie Entière | Partie Décimale |
|-------|----------------|-----------------|
| 1 | 00000 | 00001 |

Ce qui donne -0.03125 .

7. Plus petit nombre négatif

Le plus petit nombre négatif est :

| Signe | Partie Entière | Partie Décimale |
|-------|----------------|-----------------|
| 1 | 11111 | 11111 |

Ce qui donne $-31,96875$.

Exercice 2 : Représentation en Virgule Flottante

Ici, nous allons représenter les nombres en virgule flottante avec les colonnes "Signe" (1 bit), "Exposant" (5 bits) et "Mantisse" (4 bits).

1. Représentation des nombres

Le tableau suivant montre la représentation binaire en virgule flottante pour les nombres 10,5 et 17,45 :

| Nombre (Base 10) | Signe | Exposant (Biaisé) | Mantisse |
|------------------|-------|-------------------|----------|
| 10,5 | 0 | 10010 | 0101 |
| 17,45 | 0 | 10011 | 0001 |

2. Nombre positif minimum représentable

Le plus petit nombre positif représentable est donné par le tableau suivant :

| Signe | Exposant (Biaisé) | Mantisse |
|-------|-------------------|----------|
| 0 | 00001 | 0000 |

Ce qui donne $\times 2^{-14}$.

3. Nombre positif maximum représentable

Le plus grand nombre positif représentable est donné par le tableau suivant :

| Signe | Exposant (Biaisé) | Mantisse |
|-------|-------------------|----------|
| 0 | 11110 | 1111 |

Ce qui donne $31 * \times 2^{11}$.

4. L'écart le plus grand entre deux nombres consécutifs

L'écart maximal est donné par :

$$1 \times 2^0 - 1 \times 2^{-14} = 0.99993896484375$$

5. L'écart le plus petit entre deux nombres consécutifs

L'écart minimal est donné par :

$$2^{-14}$$

6. Plus grand nombre négatif

Le plus grand nombre négatif est représenté par le tableau suivant :

| Signe | Exposant (Biaisé) | Mantisse |
|-------|-------------------|----------|
| 1 | 00001 | 0000 |

Ce qui donne $31 * \times 2^{11}$.

7. Plus petit nombre négatif

Le plus petit nombre négatif est donné par :

| Signe | Exposant (Biaisé) | Mantisse |
|-------|-------------------|----------|
| 1 | 11110 | 1111 |

Ce qui donne $31 * \times 2^{11}$.