

高等計算機圖學與應用 6654

Assignment 03: IEEE 754 Conversion 轉換練習

授課教師：王宗銘

2023/02/13

1. 請寫 1 個 python 程式，提供選單，可以做十進制浮點數(decimal)與 IEEE 754 double precision (64 bits)二進制(binary)間之互轉。檔案讀入與儲存都在 feature 目錄。以 bin 代表二進制檔案，以 dec 代表十進制檔案。

茲以檔案 01_kodim17_dec.csv 為例。

選單 1: Decimal to IEEE-754：將 01_kodim17_dec.csv 轉成 01_kodim17_bin.csv

選單 2: IEEE-754 to Decimal：將 01_kodim17_bin.csv 轉成 01_kodim17_dec.csv

選單 3: 結束程式。

2. 請注意：

(1) Python floats are represented by IEEE 754 floating-point format which are 64 bits long – not 32 bits。各位可以改採用 double precision (64 bits) 而非 single precision (32 bits)。

(2) 若有 python module 可以提供 IEEE 754 single precision，各位亦可改採用 single precision (32 bits)。此代表 IEEE 754 32 bits 或 64 bits 均可。

(3) 檔案所屬內容之列格式不更動。12 行 decimal 就轉成 12 行 binary。反之亦然。精準度也維持 2 位。

(4) Batch 作業。一次便將儲存在 feature 內的檔案做互轉。

3. 繳交檔案：請壓縮成一個 zip 或 rar，例如檔案名稱：學號-ass03.rar，包含下列 2 個目錄

(1) program 目錄：內含

a. python 程式，程式名稱：學號-03-IEEE conversion.py。python 版本不侷限，但請盡量用較新版本。請確認程式是可執行的。

b. readme.txt。敘述如何執行 python 程式。

(2) feature 目錄，內含 24 個檔案。12 個為 binary，12 個為 decimal。

Python 參考程式：

<https://www.technical-recipes.com/2012/converting-between-binary-and-decimal-representations-of-ieee-754-floating-point-numbers-in-c/>

Python source code

Remember that in Python floats are represented by IEEE 754 floating-point format which are 64 bits long – not 32 bits.

```
1 import struct
2
3 getBin = lambda x: x > 0 and str(bin(x))[2:] or "-" + str(bin(x))[3:]
4
5 def floatToBinary64(value):
6     val = struct.unpack('Q', struct.pack('d', value))[0]
7     return getBin(val)
8
9 def binaryToFloat(value):
10     hx = hex(int(value, 2))
11     return struct.unpack("d", struct.pack("q", int(hx, 16)))[0]
12
13 # floats are represented by IEEE 754 floating-point format which are
14 # 64 bits long (not 32 bits)
15
16 # float to binary
17 binstr = floatToBinary64(19.5)
18 print('Binary equivalent of 19.5:')
19 print(binstr + '\n')
20
21 # binary to float
22 f1 = binaryToFloat(binstr)
23 print('Decimal equivalent of ' + binstr)
24 print(f1)
```

IEEE 754 single precision (32 bits)

<https://gist.github.com/AlexEshoo/d3edc53129ed010b0a5b693b88c7e0b5>