

Computersystemen en -architectuur

Datarepresentatie

1 Ba INF
2024-2025

Tim Apers

Assistent

tim.apers@uantwerpen.be

Victor van Herel

Student-assistent

victor.vanherel@student.uantwerpen.be

Introductie

De oefeningen dienen **individueel** gemaakt te worden. Zet alle bestanden in een **.zip** archief en dien je oplossing in via **Blackboard**. **Fluoriseer duidelijk het resultaat** en noteer alle tussenstappen en tussenresultaten!

- Deadline: **13 november 2022, 22u00**

Oefeningen

1. Zet deze positieve getallen om naar base 10.

- (a) $(10110111100)_2$
- (b) $(3A6E)_{16}$
- (c) $(1110000011010)_2$
- (d) $(164)_8$
- (e) $(1004)_6$

2. Zet om naar base 10.

- (a) $(11101011)_2$ (two's complement)
- (b) $(1111)_2$ (two's complement)
- (c) $(0.213)_4$
- (d) $(0.987)_{15}$

3. Zet om naar base 2.

- (a) $(2021)_{10}$
- (b) $(666)_8$
- (c) $(1BD7)_{16}$
- (d) $(7.75)_{10}$
- (e) $(AD14)_{16}$

4. Zet om naar base 2. Stel de negatieve getallen voor met 9 bits in *signed magnitude* (1), *one's complement* (2), *two's complement* (3) en *excess 128* (4).

- (a) $(-104)_{10}$
 - (b) $(-69)_{10}$
 - (c) $(-128)_{10}$
 - (d) $(-3D)_{16}$
5. Voor de onderstaande enkele precisie IEEE-754 bitpatronen, geef de numerieke waarde als een significant in base 2 met een exponent (bv. $+1.11 \cdot 2^5$).
- (a) 0 10001110 001110100000000000000000
 - (b) 1 00111100 101100000000000000000000
 - (c) 0 11111111 000000000000000000000000
 - (d) 0 00000000 001010111000000000000000
 - (e) 1 00010100 111001100000000000000000
 - (f) 0 11111111 11010100010001010100010
 - (g) 0 00001011 011010000000000000000000
6. Stel deze getallen voor in het IEEE-754 formaat met *enkele precisie*.
- (a) $(2078.25)_{10}$
 - (b) $(2010)_{10}$
 - (c) NaN
 - (d) $(-42.666)_{10}$
 - (e) $+\infty$
 - (f) $+0$
 - (g) $(1.11 * 2^{-129})_2$ (denormalized)
 - (h) $(333.666)_{10}$
7. Stel dat we een 15-bit normalised floating point formaat gebruiken in base 8, met een sign bit, gevolgd door een 5-bit exponent met bias, en tenslotte drie base 8 cijfers.
- (a) Bepaal de bias voor de exponent. Je kan ervan uitgaan dat we dezelfde range willen hebben als dat we met 5-bit two's complement zouden hebben.
 - (b) Stel het getal -142_{10} voor in het nieuwe formaat als een binaire string. Gebruik dezelfde bias als in de vorige oefening.
 - (c) Wat is de grootste mogelijke error dat we in dit formaat kunnen uitdrukken?
 - (d) Wat is de kleinst mogelijke afstand tussen twee opeenvolgende getallen?
8. Schrijf een Python programma **encodings.py** dat, gebruikmakend van de **files** module, het volgende doet:
- (a) Lees het gegeven bestand **input.txt** in met de correcte encoding.
 - (b) Schrijf de inhoud van de file weg naar een bestand, en maak daarbij gebruik van de UTF-16 encoding. Noem dit bestand **text_in_UTF_16.txt**.
 - (c) Zet alle karakters om naar hun overeenkomstige code points. Sla deze op in een bestand genaamd **code_points.txt**.
 - (d) Converteer de code points naar hun overeenkomstige HTML code. Hou rekening met line breaks! Noem dit bestand **text_in_HTML.html**.

De **files** module heeft de volgende functies:

- **read_file(filename, encoding)**: deze functie opent de file met de gegeven filename en encoding, en geeft de inhoud van de file als een string terug.
- **write_file(filename, contents, encoding)**: deze functie schrijft de gegeven string weg naar een file met de gegeven filename en encoding.
- **write_html_file(filename, contents)**: deze functie schrijft de gegeven string weg naar een html file met de gegeven filename.

De module voorziet de volgende encodings:

- **files.ASCII**
- **files.UTF_8**
- **files.UTF_16**