

設計計算工作室I



數據科學學院
主講人：張琪

考核要求

- 課後書面作業 (**30%**)
- 出勤 (**10%**)
- 書面報告 (**60%**)
 - 書面報告應不超過十頁A4紙，參考給定的實驗報告格式和模板。

参考教材

- 周舸. 計算機導論（第2版）. 人民郵電出版社，2023
- 黃仙山. 大學物理（上冊）. 人民郵電出版社，2020
- 歐陽星明. 數字電路邏輯設計（第3版）（微課版），2021

内容纲要

- 實驗目的
 - 實驗原理
 - 實驗內容
 - 實驗要求
-

實驗目的

1. 熟悉計算機基礎知識，包括計算機的產生，發展，和現狀
 2. 熟悉十進制，二進制，八進制的轉換
 3. 熟悉原碼，反碼和補碼的轉換
 4. 瞭解計算機中基本的信息量單位信息
-

實驗原理

1. 熟悉計算機基礎知識，包括計算機的產生，發展，和現狀
 - 參考計算機導論第一章PPT內容
2. 熟悉十進制，二進制，八進制的轉換

1. 數制及其屬性

(1) 數制

數制是一種表示及計算數的方法。日常生活中，我們習慣用十進制記數，在計算機中表示和處理數據常用二進制、八進制和十六進制。

(2) 數制的3個屬性

- 基數：指數制中所用到的數碼符號的個數。
- 計數規則：指數制的進位和借位規則。
- 位權：不同位置上的1的所表示的數值大小即為該位的位權。

2. 常用數制介紹

(1) 十進制數 (Decimal)

- 基數為10，用0～9 十個不同的基本數碼符號構成；
- 逢十進一，借一當十；
- 整數部分第*i*位的位權 10^{i-1} ，小數部分第*j*位的位權 10^{-j}
- 在十進制數的後面用大寫字母D標示，如：(120.45)_D

(2) 二進制數 (Binary)

- 基數為2，用0、1 這兩個不同的基本數碼符號構成；
- 逢二進一，借一當二；
- 整數部分第*i*位的位權 2^{i-1} ，小數部分第*j*位的位權 2^{-j}
- 在二進制數的後面用大寫字母B標示，如：(101.11)_B

(3) 八進制數 (Octal)

- 基數為8，用0～7 這八個不同的基本數碼構成；
- 逢八進一，借一當八；
- 整數部分第*i*位的位權 8^{i-1} ，小數部分第*j*位的位權 8^{-j} ；
- 在八進制數的後面用大寫字母O標示，如：(174.4)_O

(4) 十六進制數 (Hexadecimal)

- 基數為16，用0～9、A、B、C、D、E、F 這十六個不同的基本數碼符號構成。
- 逢十六進一，借一當十六；
- 整數部分第*i*位的位權 16^{i-1} ；小數部分第*j*位的位權 16^{-j}

實驗原理

1. 熟悉計算機基礎知識，包括計算機的產生，發展，和現狀
 - 參考計算機導論第一章PPT內容
2. 熟悉十進制，二進制，八進制的轉換
3. 熟悉原碼，反碼和補碼的轉換

2. 機器數的3種編碼方式

(1) 原碼

符號位用“0”表示正號，用“1”表示負號，數值位與真值保持一致。

$$[+1101]_{\text{真值}} \rightarrow [01101]_{\text{原碼}}$$

$$[-1101]_{\text{真值}} \rightarrow [11101]_{\text{原碼}}$$

(2) 反碼

正數的反碼與原碼保持一致，負數的反碼將原碼的數值位按位取反

$$[+1101]_{\text{真值}} \rightarrow [01101]_{\text{原碼}} \rightarrow [01101]_{\text{反碼}}$$

$$[-1101]_{\text{真值}} \rightarrow [11101]_{\text{原碼}} \rightarrow [10010]_{\text{反碼}}$$

(3) 補碼

正數的補碼與原碼保持一致；負數的補碼將反碼最低數值位加1，符號位不變。

$[+1101]_{\text{真值}} \rightarrow [01101]_{\text{原碼}} \rightarrow [01101]_{\text{反碼}} \rightarrow [01101]_{\text{補碼}}$

$[-1101]_{\text{真值}} \rightarrow [11101]_{\text{原碼}} \rightarrow [10010]_{\text{反碼}} \rightarrow [10011]_{\text{補碼}}$

注意：用補碼進行計算時，可以統一加減法。把機器數表示成補碼形式後，可解決困擾機器數多時的減法問題。

實驗原理

1. 熟悉計算機基礎知識，包括計算機的產生，發展，和現狀
 - 參考計算機導論第一章PPT內容
2. 熟悉十進制，二進制，八進制的轉換
3. 熟悉原碼，反碼和補碼的轉換
4. 瞭解計算機中基本的信息量單位信息
 - 參考計算機導論第一章PPT內容

千字节 KB : $1 \text{ KB} = 2^{10} \text{ B}$ (1 024 B)

兆字节 MB : $1 \text{ MB} = 2^{10} \text{ KB}$ (1 024 KB)

吉字节 GB : $1 \text{ GB} = 2^{10} \text{ MB}$ (1 024 MB)

太字节 TB : $1 \text{ TB} = 2^{10} \text{ GB}$ (1 024 GB)

皮字节 PB : $1 \text{ PB} = 2^{10} \text{ TB}$ (1 024 TB)

實驗內容

1. 熟悉計算機基礎知識，包括計算機的產生，發展，和現狀
 - 上機操作計算機，搜尋計算機發展歷史信息以及發展現狀
 2. 熟悉十進制，二進制，八進制的轉換
 - 上機操作計算機，搜索并計算如下的問題
 - 把二進制數1101.1轉換成十進制數
 - 把二進制數11001.01轉換成十進制數
 - 把二進制數1010.11轉換成十進制數
 - 把二進制數111.11轉換成十進制數
 - 把十進制數322.25轉換成二進制數
 - 把十進制數521.5轉換成二進制數
 - 把十進制數431.25轉換成二進制數
-

實驗內容

3. 熟悉原碼，反碼和補碼的轉換

□ 上機操作計算機，搜索并計算如下的問題

- 把十進制數+8表示成二進制原碼，反碼和補碼
 - 把十進制數-8轉換成二進制原碼，反碼和補碼
 - 把十進制數+6表示成二進制原碼，反碼和補碼
 - 把十進制數-6轉換成二進制原碼，反碼和補碼
 - 把十進制數+11表示成二進制原碼，反碼和補碼
 - 把十進制數-11轉換成二進制原碼，反碼和補碼
 - 把十進制數+3表示成二進制原碼，反碼和補碼
 - 把十進制數-3轉換成二進制原碼，反碼和補碼
-

實驗內容

4. 瞭解計算機中基本的信息量單位信息

- 上機操作計算機，找到并下載CityU calendar文件（網站上第一個），讀取檢查其大小，并計算轉換成B是多少？
- 上機操作計算機，找到并下載本次課程的課件，讀取檢查其大小，并計算轉換成B是多少？

實驗要求

1. 按要求完成解釋回答問題，記錄實驗結果
 2. 熟悉和掌握實驗內容的操作
 3. 總結實驗結果和結論
 4. 完成實驗報告
-

思考題

1. 計算機採用的二級制有什麼優勢？
 2. 十六進制可以用在什麼地方？
 3. 對於超大的文件如何進行儲存和傳輸？
-

謝謝！
