

HW0

系級	學號	姓名
四機械四乙	B10831020	吳宇昕

Q1 Hex to Dec Algorithm

C 程式碼

```
int main()
{
    char hex[17]; //配置17byte的記憶體空間存放使用者輸入的字串
    long long decimal = 0; //換算出的10進位的數值
    int i = 0, val, len;
    /*
        val: 16進位數值裡，單一個位數代表的值
        len: 使用者輸入的字串長度+1(終止字元)
        i: 走訪使用者輸入字串各個位數使用的index
    */
    printf("Enter any hexadecimal number: ");
    gets(hex); //接收使用者輸入
    len = strlen(hex) - 1; //設此16進位數值的長度為字串長度-1(終止字元)
    while(hex[i]!='\0') //從此16進位數值的most significant digit走訪其各個位數(字元)
    {
        /*
            ASCII('a') = 97
            ASCII('A') = 48
            ASCII('0') = 48
            若此字元介於0~9
                其ASCII代號與ASCII('0')之差，即所代表的10進位值
            若此字元為小寫a~f
                其ASCII代號與ASCII('a')之差+10，即所代表的10進位值
            若此字元為大寫A~F
                其ASCII代號與ASCII('A')之差+10，即所代表的10進位值
        */
        if(hex[i]>='0' && hex[i]<='9'){
            val = hex[i] - 48;
        }else if(hex[i]>='a' && hex[i]<='f'){
            val = hex[i] - 97 + 10;
        }else if(hex[i]>='A' && hex[i]<='F'){
            val = hex[i] - 65 + 10;
        }
        //將此16進位數值字串的第i位乘上16的i次方，疊加至其代表的10進位數值
        decimal += val * pow(16, len - i);
        i++; //前往16進位數字字串的less significant digit
    }
    printf("The decimal value is %d", decimal);
    return 0;
}
```

Python程式碼

```
hexnum = input('輸入十六進位數字: ') #接收使用者輸入
decnum = 0 #換算出的十進位數值
"""
用reversed函式反轉使用者輸入的字串，使least significant digit在前，most significant
digit在後

用enumerate函式一一列舉反轉字串中的各個位數(字元)
for迴圈每執行一次，變數digit會依序成為反轉字串的其中一個字元，變數power會成為該位數為第
幾位
"""
for power, digit in enumerate(reversed(hexnum)):
    if digit.isdigit(): #若此字元是數字
        digit_num = int(digit) #直接將其轉為十進位整數0~9，得到該字元代表的十進位數值
    else: #若此字元為文字A~F
        digit_num = ord(digit.upper()) - ord('A') + 10 #將此字元一律轉為大寫字母後，
        求此字元的ASCII代號與ASCII("A")差距+10，得此字元代表的十進位值
    decnum += digit_num * (16 ** power) #將第power位字元代表的十進位數值乘上16的power
    次方，疊加至整個字串代表的十進位值

print('十進位結果:', decnum)
```

比較

Python程式碼用for迴圈搭配enumerate函式，比C程式碼簡潔得多。

兩分程式處理A~F字元的方式雷同，都是先求出該字元的ASCII代號，再算出該代號與ASCII('a')或ASCII("A")之差距，當作該字元代表10進位值。C語言的字元可以當作數值運算，各個字元的值默認為該字元的ASCII代號。而Python的字元，需要用ord函式明白地取得其ASCII代號值，才可以用一般整數的方式運算。

若要用極少的程式碼達到16進位數字轉10進位的效果，可以用Python的內建integer object constructor `bar:int = int('1a2b3c', base = 16)`。

學號換算

學號 B10831020

Hex number = 2AB020

$16^5 = 10,000_{hex}$

$$2AB020 - 16^5 \times 2 = AB020_{\text{hex}}$$

$$16^4 = 1,0000_{\text{hex}}$$

$$AB020 - 16^4 \times 10 = B020_{\text{hex}}$$

$$16^3 = 1,000$$

$$B020 - 16^3 \times 11 = 020_{\text{hex}}$$

$$16^2 = 100$$

$$020 - 16^2 \times 0 = 20_{\text{hex}}$$

$$16^1 = 10$$

$$20 - 16^1 \times 2 = 0_{\text{hex}}$$

$$16^0 = 1$$

$$0 - 16^0 \times 0 = 0_{\text{hex}}$$

$$\therefore 2AB020_{\text{hex}} = 2 \times 16^5 + 10 \times 16^4 + 11 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 2797600_{\text{dec}}$$