LSP Exam – 2018年1月15日

CVUT FEL (CVUT) – České vysoké učení technické v Praze | Czech Technical University in Prague

中文版 | English | Čeština

AI推演版本 – 以下为解析参考

题目4: 有符号/无符号数位值　常考

题目: 10位二进制数 `10 0000 1111` 的十进制值是多少? **[English]** What is the decimal value of the 10-bit binary number 10 0000 1111?

a) **无符号数(unsigned)**: _____

b) **有符号数(two's-complement)**: _____

详细解答

```
  : 10 0000 1111
 :   9  8765 4321 0
```

a) 无符号数计算:

```
= 1×2^9 + 0×2^8 + 0×2^7 + 0×2^6 + 0×2^5 + 0×2^4 + 1×2^3 + 1×2^2 + 1×2^1 + 1×2^0
= 512 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 8 + 4 + 2 + 1
= 527
```

b) 有符号数(补码)计算:

方法1 – 直接计算:

```
    : -2^9 + (  )
= -512 + (0×2^8 + ... + 1×2^3 + 1×2^2 + 1×2^1 + 1×2^0)
= -512 + 15
= -497
```

方法2 – 取反加1:

```
 :     10 0000 1111
 :     01 1111 0000
1:       01 1111 0001 = 497
   = -497
```

题目5: 等价逻辑函数　常考

题目: 标记所有与其他函数等价的逻辑函数: **[English]** Mark all logic functions that are equivalent to other functions:

```
f1 <= (A xor C) or (A and not C);
f2 <= (B or C) and (not A or B or C);
f3 <= ((C and not B) or (B and A));
f4 <= (A or C) and (not A or not C);
```

```
f5 <= (A and not B) xor (A and C);
f6 <= (A and not C) or (C and not A);
```

用卡诺图求解每个函数

f1 = (A xor C) or (A and not C)

f1	C=0	C=1
A=0	0	1
A=1	1	1

f1 = A + C

f2 = (B or C) and (not A or B or C)

f2	BC=00	BC=01	BC=11	BC=10
A=0	0	1	1	1
A=1	0	1	1	0

f3 = (C and not B) or (B and A)

f3	BC=00	BC=01	BC=11	BC=10
A=0	0	1	0	0
A=1	0	1	1	0

f4 = (A or C) and (not A or not C)

f4	C=0	C=1
A=0	0	1
A=1	1	0

f4 = A ⊕ C (异或)

f5 = (A and not B) xor (A and C) 需要详细展开…

f6 = (A and not C) or (C and not A)

f6	C=0	C=1
A=0	0	1
A=1	1	0

f6 = A ⊕ C (异或)

结论

f4 ≡ f6 (都等于 A XOR C)

题目: RS锁存器电路仿真　常考

题目: 根据给定电路，输入A, B, C在时刻t0, t1, t2, t3的值如下，写出Q输出值。 **[English]** Given the circuit, write the Q output value for inputs A, B, C at times t0, t1, t2, t3 as shown.

```
A = ..0..|..1..|..1..|..1..|
B = ..0..|..0..|..0..|..1..|
C = ..1..|..1..|..0..|..0..|

t0   t1   t2   t3
```

答案

```
Q = ...1...|…0….|…0….|…1.…|
```

题目: 香农展开　常考

将函数分解为:

```
Q = (not Q and f0(A,B,C)) or (Q and f1(A,B,C))
```

解题过程

```
f0 := f(A,B,C,'0') := (A   B) · (B   C)
f1 := f(A,B,C,'1') := (A   B)
```

f0 的卡诺图

f0	C=0	C=1
AB=00	0	1
AB=01	0	0
AB=11	1	0
AB=10	0	0

f1 的卡诺图

f1	C=0	C=1
AB=00	1	1
AB=01	0	0
AB=11	1	1
AB=10	0	0

知识点速查

有符号数计算公式

- n位补码范围: $[-2^{n-1}, 2^{n-1}-1]$
- 负数计算: $-2^{n-1}+(\quad)$

等价函数判断方法

1. 画出每个函数的卡诺图
2. 比较卡诺图是否完全相同
3. 相同的函数即为等价函数

香农展开公式

$$f(x_1, x_2, ..., x_n, Q) = \bar{Q} \cdot f_0 + Q \cdot f_1$$

其中: - $f_0 = f(x_1, x_2, ..., x_n, 0)$ - $f_1 = f(x_1, x_2, ..., x_n, 1)$