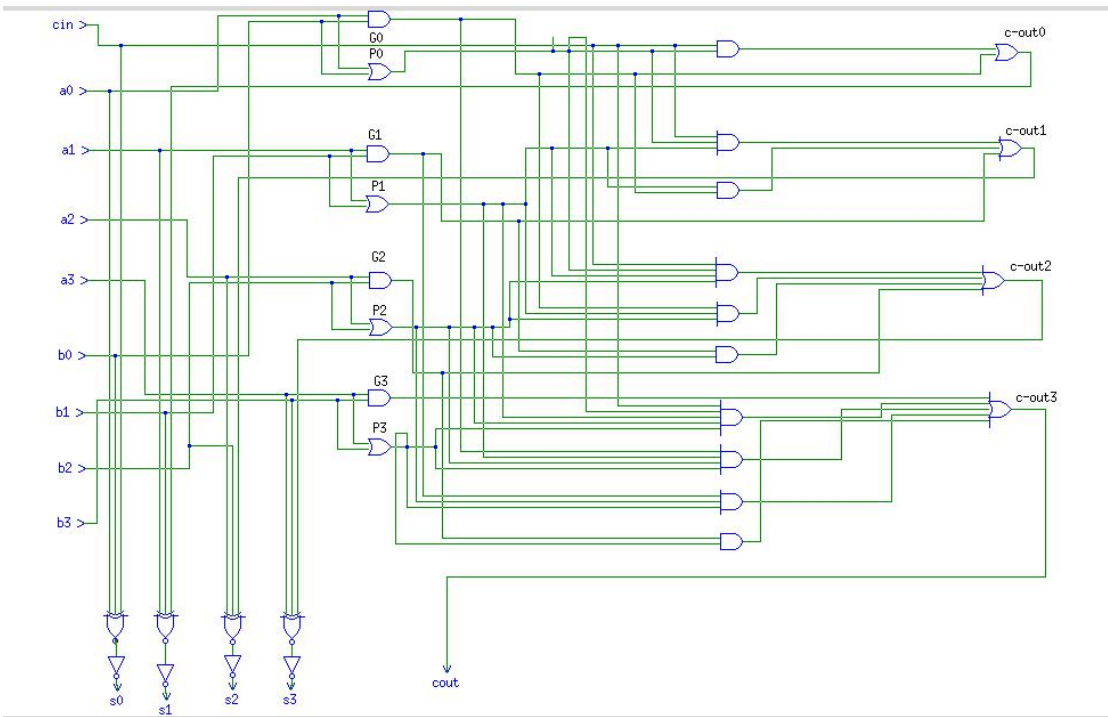NAME: MENGYU RAO
MU ID: 19104294
FZU ID: 831903230

**CS220 Computer Architecture**
**Digital Logic Design**
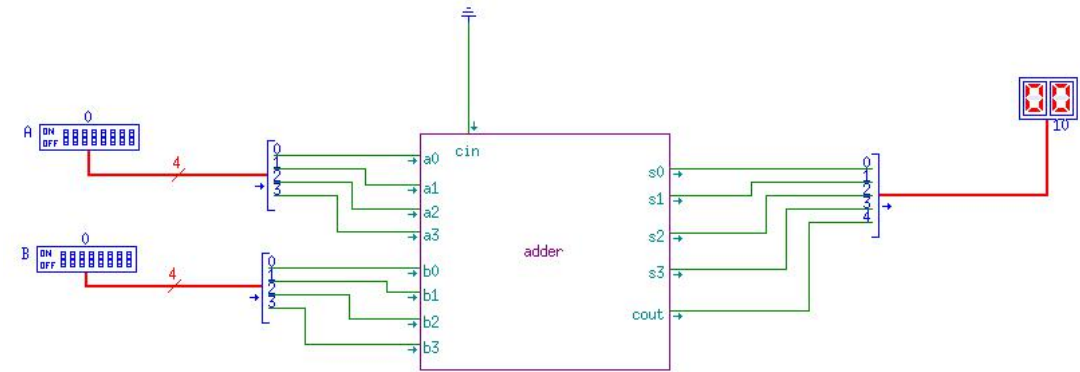**Practical 6**

*truth table:*

| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 11 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 12 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 14 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 17 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 18 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 19 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 21 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 22 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 23 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 25 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 26 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 27 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 28 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 29 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 30 |

## interior structure:



## exterior structure:



## graph:
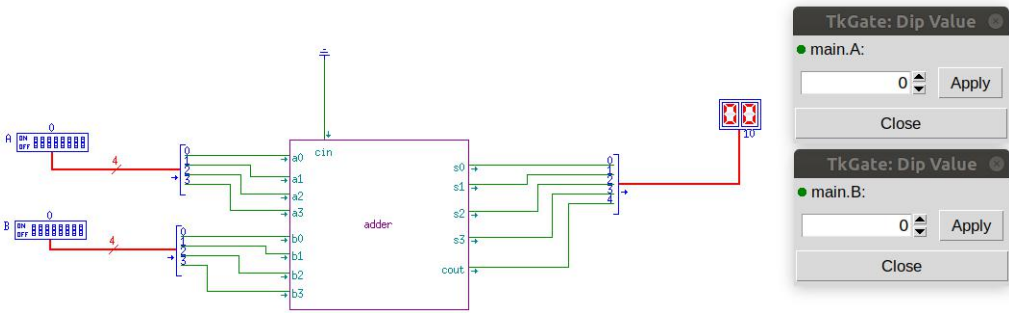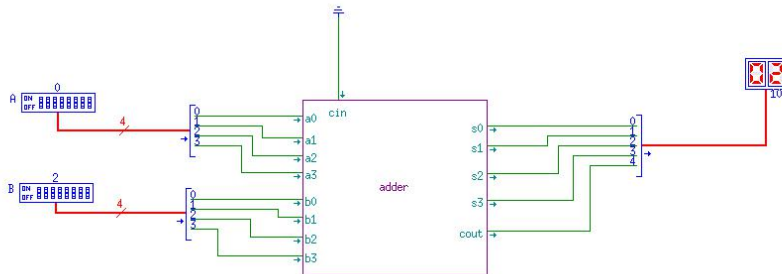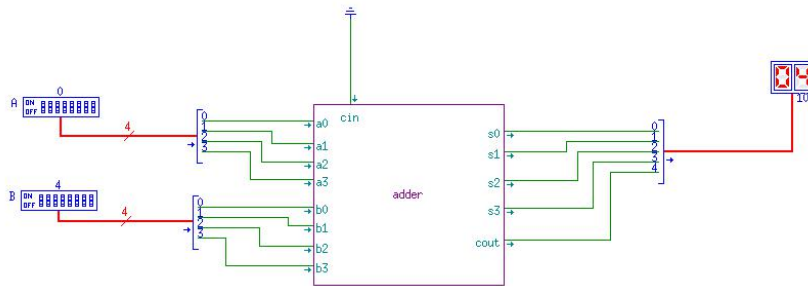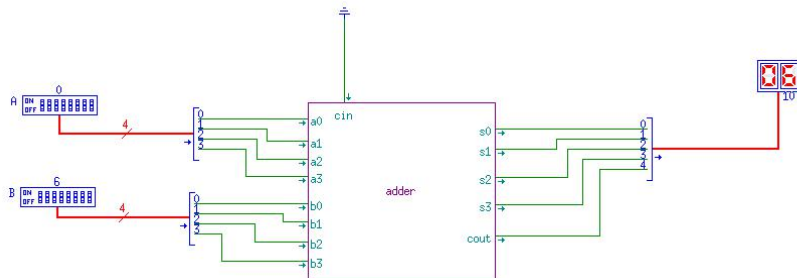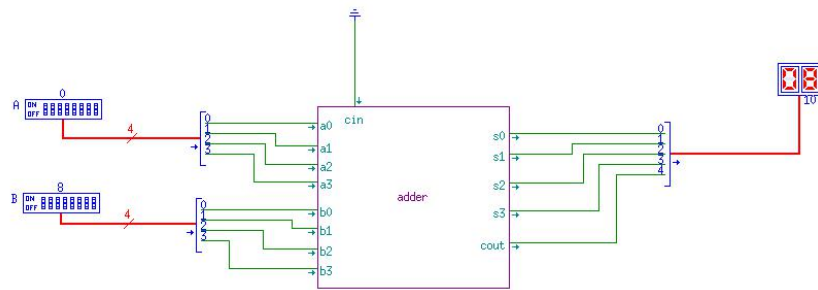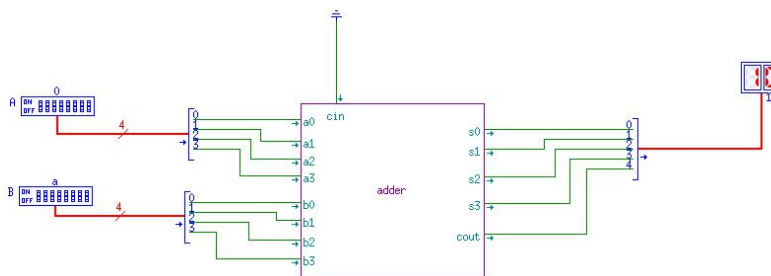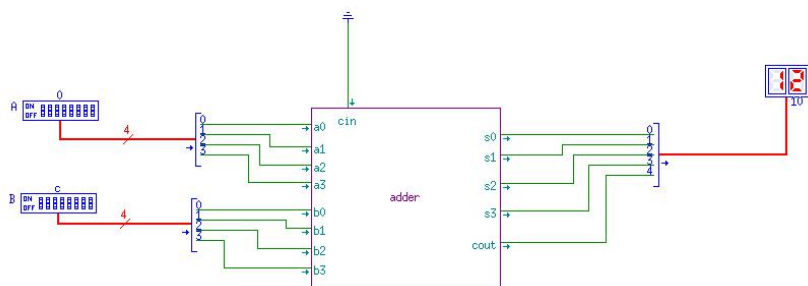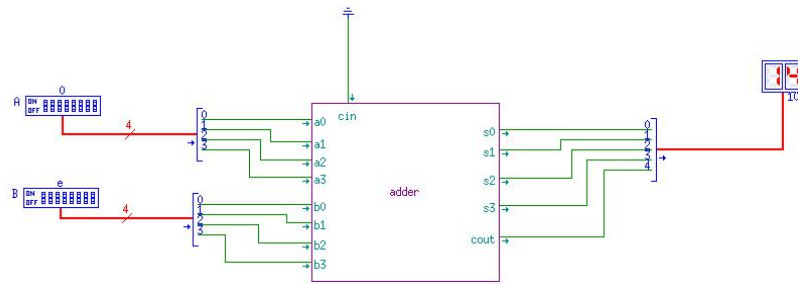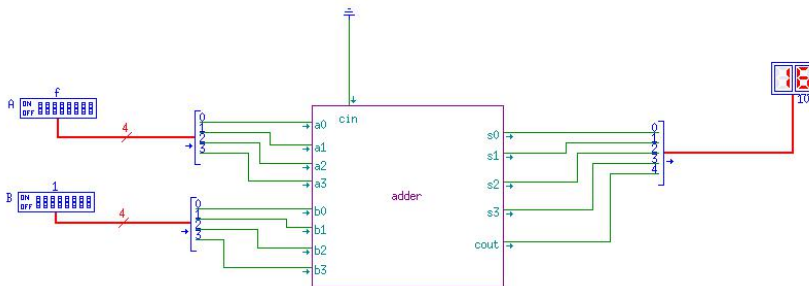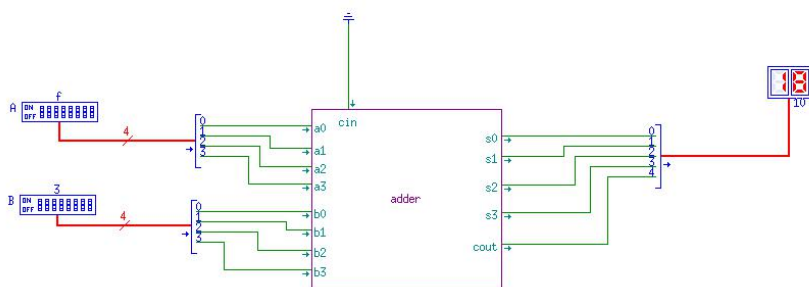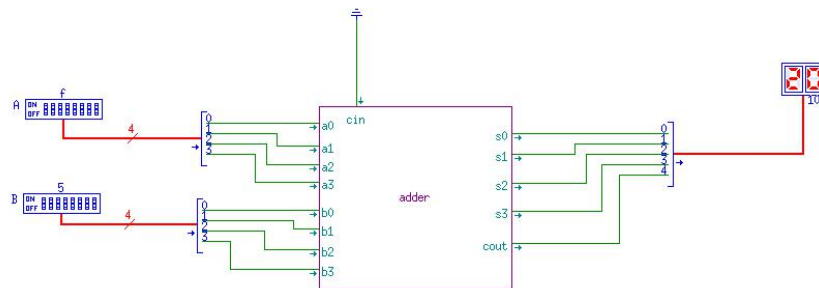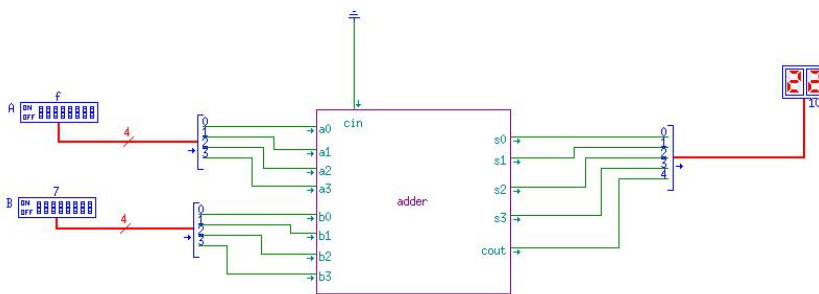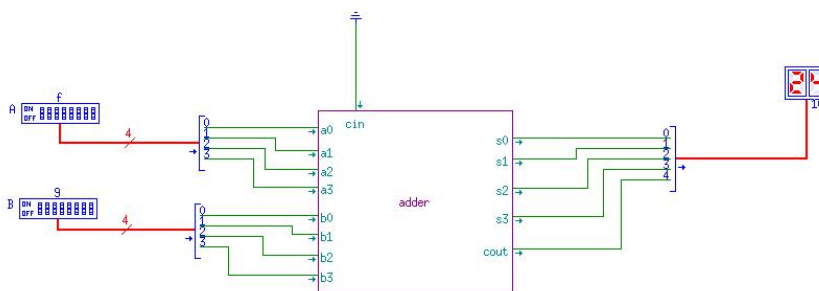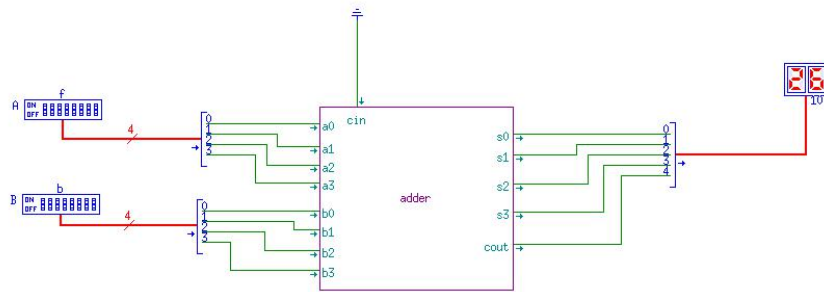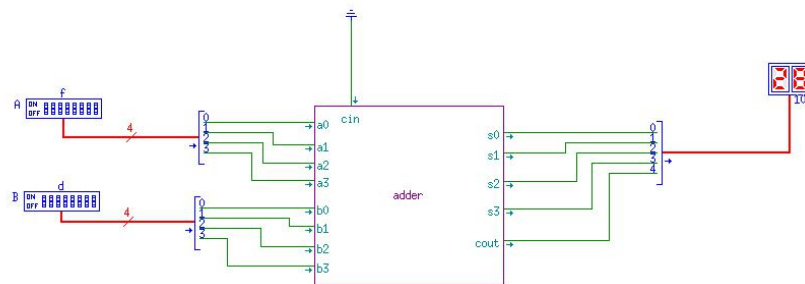
| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | **cout** | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | **number** |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|----------|
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |

| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |



| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |



| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |

| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |

| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 10 |

| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 12 |

| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | **cout** | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | **number** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **14** |

| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | **cout** | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | **number** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **16** |

| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | **cout** | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | **number** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **18** |

| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20 |



| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 22 |



| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 24 |

| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 26 |



| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 28 |



| $a_3$ | $a_2$ | $a_1$ | $a_0$ | $b_3$ | $b_2$ | $b_1$ | $b_0$ | cout | $s_3$ | $s_2$ | $s_1$ | $s_0$ | number |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 30 |