

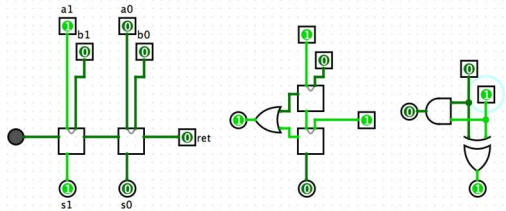
# Principes de fonctionnement des machines binaires

2020–2021

Matthieu Picantin



- ◆ numération et arithmétique
- ◆ numération et arithmétique en machine
- ◆ codes, codages, compression,
- ◆ contrôle d'erreur (détection, correction)
- ◆ logique et calcul propositionnel
- ◆ circuits numériques



ADD

 $c_0$  $a$  $b$  $c_1$ 

retenue

 $s$ demi-  
additionne

0

0

0

0

0

0

0

1

0

1

0

1

0

0

1

0

1

1

1

0

1

0

0

0

1

1

0

1

1

0

1

1

0

1

0

1

1

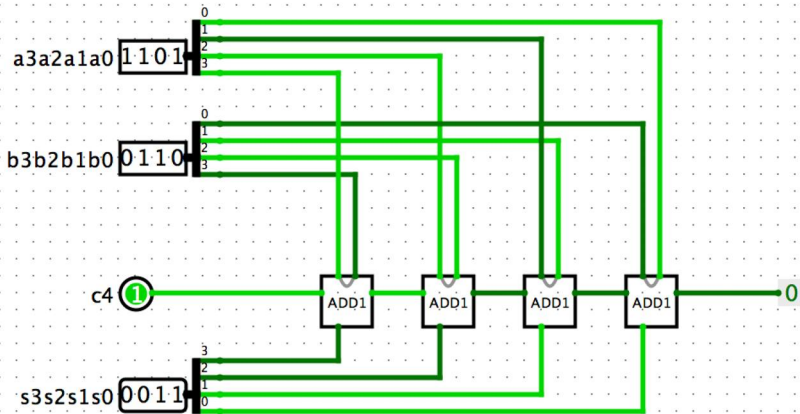
1

1

1

$$\begin{aligned}
 c_1 &= ab + bc + ac \\
 &= \underline{ab} + (\underline{a+b})c \\
 &= ab + (a \oplus b)c
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 s &= \underline{\bar{a}\bar{b}c} + \underline{\bar{a}b\bar{c}} + \underline{ab\bar{c}} + \underline{a\bar{b}c} \\
 &= \bar{a}(\bar{b}c + b\bar{c}) + a(\bar{b}c + b\bar{c}) \\
 &= \bar{a}b \oplus c + a\bar{b} \oplus c \\
 &= \underline{a \oplus b} \oplus c
 \end{aligned}$$



INC4

$$(c_3 c_2 c_1 c_0)_2 = (a_3 a_2 a_1 a_0)_2 + 1 \pmod{16}$$

$c_1$

	$a_3 a_2$	00	01	11	10
$\infty$		0	1	0	1
01		0	1	0	1
11		0	1	0	1
10		0	1	0	1

$$c_1 = \bar{a}_1 a_0 + a_1 \bar{a}_0 = a_1 \oplus a_0$$

$c_0$

	$a_3 a_2$	00	01	11	10
$\infty$		1	0	0	1
01		1	0	0	1
11		1	0	0	1
10		1	0	0	1

$$c_0 = \bar{a}_0$$

$C_3$

		$a_3 a_2 a_1 a_0$			
		00	01	11	10
$a_3 a_2$	00	0	0	0	0
	01	0	0	1	0
	11	1	1	0	1
	10	1	1	1	1

$$\begin{aligned}
 C_3 &= a_3 \bar{a}_2 + a_3 \bar{a}_1 + a_3 \bar{a}_0 + \bar{a}_3 a_2 a_1 a_0 \\
 &= a_3 \overline{a_2 a_1 a_0} + \bar{a}_3 a_2 a_1 a_0 \\
 &= a_3 \oplus a_2 a_1 a_0
 \end{aligned}$$

$C_2$

		$a_3 a_2 a_1 a_0$			
		00	01	11	10
$a_3 a_2$	00	0	0	1	0
	01	1	1	0	1
	11	1	1	0	1
	10	0	0	1	0

$$\begin{aligned}
 C_2 &= a_2 \bar{a}_1 + a_2 \bar{a}_0 + \bar{a}_2 a_1 a_0 \\
 &= a_2 \overline{a_1 a_0} + \bar{a}_2 a_1 a_0 \\
 &= a_2 \oplus a_1 a_0
 \end{aligned}$$

