

Lab 4

Restoring Division

$$\begin{array}{r}
 \overbrace{A}^{\text{Q}} \\
 \overbrace{11}^{\text{Q}} \\
 \overbrace{10}^{\text{Q}} \\
 \hline
 \overbrace{01}^{\text{Q}}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 10 \\
 \hline
 110 \\
 \hline
 \text{Cof} = 6
 \end{array}$$

Restoring division

CNT	A	Q
000	0010 1101	1110 1110
	- 0111 0101	
	—————	
	1011 1000	
	+ 0111 0101	
	—————	
	0010 1101	
	+ 0101 1101	
	—————	
	0101 1101	1101 111000
001	0111 0101	
	- 1100 0110	
	—————	
	0111 0101	
	+ 0101 1101	
	—————	
	0101 1101	1011 011110111000
010	0111 0101	
	- 1000 0010	
	—————	
	1000 0010	0111 0010
011	0111 0101	
	- 0010 0000	
	—————	
	0010 0000	0010 0000
100	0111 0101	
	- 1010 1011	
	—————	
	0111 0101	11100110
111	0010 0000	

$$\begin{array}{r}
 01 \\
 00 \\
 10 \\
 \hline
 11 \\
 10 \\
 \hline
 01 \\
 \hline
 \text{test} = 1
 \end{array}$$

A
Q

$$x = 7217$$

$$y = 197$$

~~x = 00001110000110001~~

~~y = 011000101~~

CNT	A	Q
000	00001110000110001	00110001
000	0001110000110001	01100010

Restoring division

DUTI-PUBLIC

Oct 1966

X = 7217

0001

CNT	A	Q	
000	00001 1100	0011 0001	
	0 0011 1000	0110 0010	
	0 1100 0101		
	1 0111 0011		
	0 1100 0101		
	0 0011 1000		
001	0 0111 0000	1100 01010	
	0 1100 0101		
	1 1010 1011		
	0 1100 0101		
	0 0111 0000		
	0 1110 0001	1000 10010	
010	0 1100 0101		
	0 0001 1100		
	0 0011 1001	0001 00110	
011	0 1100 0101		
	1 0111 0100		
	+ Y		

$$X = 0001 \ 1100 \ 0011 \ 0001$$

$$Y = 01100 \ 0101$$

$$Y = 197 -$$

$$\begin{array}{r} 128 \\ - 69 \\ \hline 59 \\ - 64 \\ \hline 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ - 0049 \\ \hline 32 \\ - 17 \\ \hline 16 \\ - 1 \end{array}$$

011	0011 1001 0001 00100	
100	0110 0010 1101 0110	
	0 1101 0110 1	
	0 1100 0010 1	
	0 0111 0010	
	0 1110 0100 0100 10010	
101	0 1100 0101	
	0 0001 1111	
	0 0011 1110 1001 00110	
	0 1100 0101	
	1 0111 1001 1011 1001	
	0 1100 0101	
	0 0011 1110	
110	0 0111 1101 0010 01010	197
	0 1100 0101	
	1 1011 1000	
	0 1100 0101	
	0 0111 1101	
111	0 1100 0101	
	1 1011 1000	
	0 1100 0101	
	0 0111 1101	
	+ 0010 0100	7217

Non Restoring

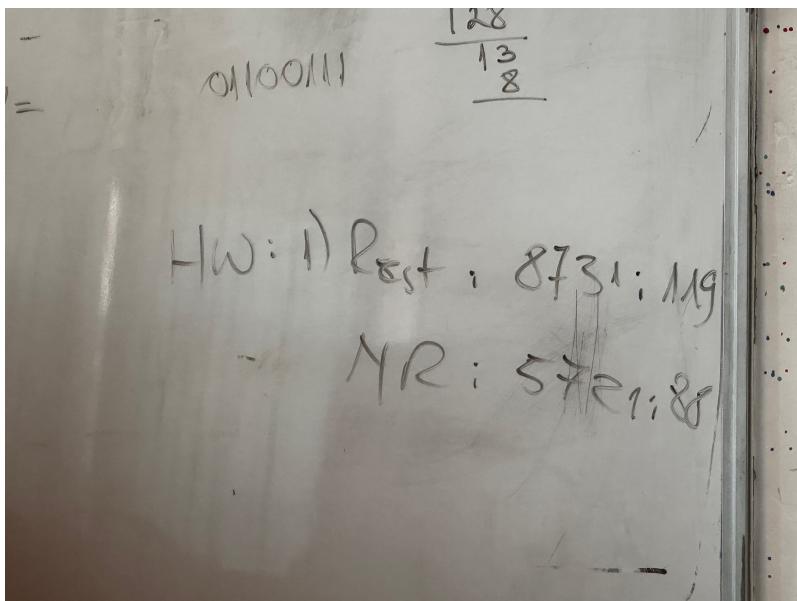
$$\text{Pascal: } x_i = (2x_i - m) + m$$

$$x_{i+1} = 2(x_i + m) - m$$

if $A\{7\} = 1$

$$\begin{cases} \text{if } A\{7\} = 0 & x_{i+1} = 2x_i - m \\ \text{if } A\{7\} = 1 & , x_{i+1} = 2x_i + m \end{cases}$$

CORR. if $A\{7\} = 1 \rightarrow A = A + m$



Non-Restoring division

CNT	S	A	Q
000	0	0001 1101	0001 11010
	0	0110 0111	0001 1010
1		1011 0010	0001 1010
	1	0110 1100	0011 0100
001	+	0	0110 0111
	1	1101 0011	0011 0100
		1010 0110	0110 1000
010	+	0	0110 0111
	0	0000 1101	0110 1001
		0001 1010	1101 0010
011	-	0	0110 0111
	1	1011 0011	1101 0010
		0110 1100	1010 0100
100	+	0	0110 0111
	1	1100 1100	0100 1000
		1001 1101	0100 1000

DUTI-PUBLIC

dcti 1966

$$x = 3725$$

$$y = 103$$

$$X = 3725 - 2048 = 1677 -$$

1024

0000111010001101

653

512

141

128

13

$$y = \begin{array}{r} 01100111 \\ - \end{array}$$

HW: 1) Rest. 8731; 119

MR: 5781; 88

A			
101	+	0 1001 1101	
	0 0110 0111		
	0 0000 0100	0 100 1001	
	0 0000 1000	1001 0010	
110	-	0 0110 0111	
	1 1010 0001	1001 0010	
	0100 0011	0010 0100	
111	+	0 0110 0111	
	1 1010 1010	0010 0100	
COR	+	0 0110 0111	
	0001 0001	0010 0100	
	17	36	
	rest	cot	

$$3708 + 17 = 3725$$

RD

X = 01110111

Y = 110

$$\begin{array}{r}
 8731 - \\
 8192 \\
 \hline
 539 \\
 512 \\
 \hline
 027 \\
 16 \\
 \hline
 71 \\
 8 \\
 \hline
 3 \\
 2 \\
 \hline
 1 \\
 2 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 X = 0010001000011011 \\
 \hline
 119 - \\
 64 \\
 \hline
 55 \\
 32 \\
 \hline
 23 \\
 16 \\
 \hline
 7 \\
 4 \\
 \hline
 3 \\
 2 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

CNT	A	Q
000	$ \begin{array}{r} 01000100 \\ 01110111 \\ \hline 01001101 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 01000100 \\ + 01110111 \\ \hline 10001000 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 10001000 \\ + 01001101 \\ \hline 10100101 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 00110110 \\ 01101101 \\ \hline 01101101 \end{array} $
001	$ \begin{array}{r} - 01110111 \\ \hline 00010001 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 00100010 \\ + 01110111 \\ \hline 11011010 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 01101101 \\ 11011010 \\ \hline 11011010 \end{array} $
010	$ \begin{array}{r} - 01110111 \\ \hline 10101011 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 00100010 \\ + 10101011 \\ \hline 10111011 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 00100010 \\ + 01111011 \\ \hline 01000101 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 10110100 \\ 10110100 \\ \hline 10110100 \end{array} $
011	$ \begin{array}{r} - 01110111 \\ \hline 11001110 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 01000101 \\ + 11001110 \\ \hline 01000101 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 10001011 \\ + 01000101 \\ \hline 10001011 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 01101000 \\ 01101000 \\ \hline 01101000 \end{array} $

CNT	A	Q
100	$ \begin{array}{r} 10000 \quad 1011 \\ -0111 \quad 0111 \\ \hline 0001 \quad 0100 \\ 00101 \quad 000 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0110 \quad 1000 \\ 0110 \quad 1001 \\ 1101 \quad 0010 \end{array} $
101	$ \begin{array}{r} -01110111 \\ \hline 101100001 \\ +01110111 \\ \hline 00101000 \\ 01010001 \end{array} $	10100100
110	$ \begin{array}{r} -01110111 \\ \hline 11011010 \\ +01110111 \\ \hline 01010001 \\ 10100011 \end{array} $	01001000
111	$ \begin{array}{r} -01110111 \\ \hline 00101100 \end{array} $ <p style="text-align: center;">  rest 44 </p>	$ \begin{array}{r} 01001001 \\ \hline \text{cat} \quad 73 \end{array} $
	$ \begin{array}{r l} 8731 & 119 \\ 833 & \hline \hline 0401 & 73 \\ 357 & \\ \hline 044 & \end{array} $ <p style="text-align: center;"><u>W</u></p>	

NR

X = 5721

Y = 88

5721

4096

1625

1024

601

512

089

64

 2^{12} 2^{10} 2^9 2^8 2^6 2^4 2^2 2^1 2^0

X = 0001011001011001

Y = 01011000

88

64

24

16

8

CNT	S	A	Q
000	0	001011000	10110010
-	0	010110000	
	0	110101000	
	1	101010001	011001010
001	0	010110000	
	0	000000000	
	0	000000001	11001010
010	0	010110000	
	1	101010111	
	1	010101011	10010100
011	0	010110000	
	1	101011111	
	1	010111111	00101010
100	0	010110000	
	1	101101111	
	1	011011110	01010100
101	0	010110000	
	1	110001110	
	1	100011100	10101000

