

## 实验报告 02

实验目的：求两个整数的最大公约数

### 一、算法设计

由数论的知识知：辗转相除法是一种比较高效的算法。它的核心思想是：

- 1、大数 X 除以小数 Y，如果整除则 Y 为最大公约数
- 2、如果不能整除，则令 X 等于 Y，Y 等于余数
- 3、重复操作 1

### 二、程序设计

- 1、判断 R0 和 R1 中的数哪个更大
- 2、如果相等则程序停止，R0 中就是正确结果
- 3、如果 R0 比较大，则将 R0 和 R1 进行交换，否则不交换
- 4、将 R2 中存放 R0 的相反数的补码，用于做减法
- 5、将 R1-R0，结果存在 R1 中，如果大于 0 则重复减直至小于等于 0
- 6、如果等于 0，则程序终止
- 7、如果小于 0，则借助 R3 把 R0 的值传给 R1，余数存放在 R0，重复 4

### 三、程序检验

测试 1:

运行前：R0=12，R1=18

运行后：R0=6；R1=0

Application Edit View

LC3Tools

Registers		
R0	x0006	6
R1	x0000	0
R2	xFFFA	65530
R3	x000C	12
R4	x0000	0
R5	x0000	0
R6	x0000	0
R7	x0000	0
PSR	x8002	32770 CC: Z
PC	x3015	12309
MCR	x0000	0

Console (click to focus)

Memory			
▶ x3000	x943F	37951	NOT R2,R0
▶ x3001	x14A1	5281	ADD R2,R2,#1
▶ x3002	x1681	5761	ADD R3,R2,R1
▶ x3003	x0411	1041	BRz STOP
▶ x3004	x080B	2059	BRn EXCHANGE
▶ x3005	x0200	512	BRp SUB
▶ x3006	x1242	4674	SUB ADD R1,R1,R2
▶ x3007	x040D	1037	BRz STOP
▶ x3008	x03FD	1021	BRp SUB
▶ x3009	x0800	2048	BRn MOD
▶ x300A	x1620	5664	MOD ADD R3,R0,#0
▶ x300B	x1001	4097	ADD R0,R0,R1
▶ x300C	x12E0	4832	ADD R1,R3,#0
▶ x300D	x943F	37951	NOT R2,R0
▶ x300E	x14A1	5281	ADD R2,R2,#1
▶ x300F	x0FF6	4086	BRnsp SUB
▶ x3010	x1220	4640	EXCHANGE ADD R1,R0,#0
▶ x3011	x1043	4163	ADD R0,R1,R3
▶ x3012	x943F	37951	NOT R2,R0
▶ x3013	x14A1	5281	ADD R2,R2,#1
▶ x3014	x0FF1	4081	BRnsp SUB
▶ x3015	xF025	61477	STOP halt
▶ x3016	x0000	0	

测试 2:

运行前: R0=24, R1=9

运行后: R0=3, R1=0

Application Edit View

LC3Tools

Registers		
R0	x0003	3
R1	x0000	0
R2	xFFFD	65533
R3	x0006	6
R4	x0000	0
R5	x0000	0
R6	x0000	0
R7	x0000	0
PSR	x8002	32770 CC: Z
PC	x3015	12309
MCR	x0000	0

Console (click to focus)

Memory			
▶ x3000	x943F	37951	NOT R2,R0
▶ x3001	x14A1	5281	ADD R2,R2,#1
▶ x3002	x1681	5761	ADD R3,R2,R1
▶ x3003	x0411	1041	BRz STOP
▶ x3004	x080B	2059	BRn EXCHANGE
▶ x3005	x0200	512	BRp SUB
▶ x3006	x1242	4674	SUB ADD R1,R1,R2
▶ x3007	x040D	1037	BRz STOP
▶ x3008	x03FD	1021	BRp SUB
▶ x3009	x0800	2048	BRn MOD
▶ x300A	x1620	5664	MOD ADD R3,R0,#0
▶ x300B	x1001	4097	ADD R0,R0,R1
▶ x300C	x12E0	4832	ADD R1,R3,#0
▶ x300D	x943F	37951	NOT R2,R0
▶ x300E	x14A1	5281	ADD R2,R2,#1
▶ x300F	x0FF6	4086	BRnsp SUB
▶ x3010	x1220	4640	EXCHANGE ADD R1,R0,#0
▶ x3011	x1043	4163	ADD R0,R1,R3
▶ x3012	x943F	37951	NOT R2,R0
▶ x3013	x14A1	5281	ADD R2,R2,#1
▶ x3014	x0FF1	4081	BRnsp SUB
▶ x3015	xF025	61477	STOP halt
▶ x3016	x0000	0	

p.s.由于 halt 指令会改变 R0 的值, 所以测试时需要在 halt 指令前加入断点