

## Uge 37 - lab

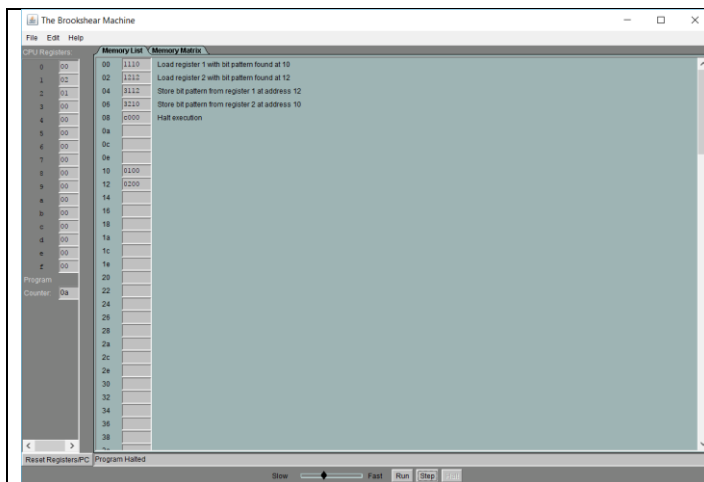
### Ex 1

På kursets webside er der to .txt-filer med eksempelprogrammer.

Download disse, indlæs dem i simulatoren ved hjælp af copy-paste metoden ovenfor, og kørs dem.

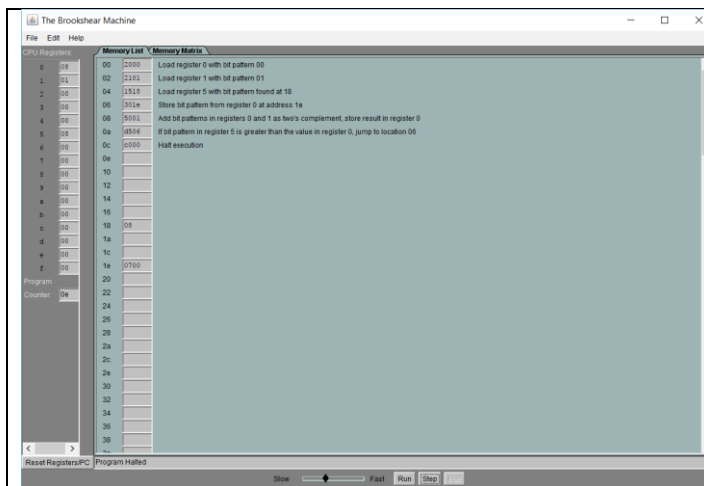
Forstå deres virkemåde ved at læse kommentarerne til dem på slides om CPU.

Følg også med i listen over instruktionssættet (enten i slides eller under Help i simulatoren).



1110  
1212  
3112  
3210  
c000

01  
02

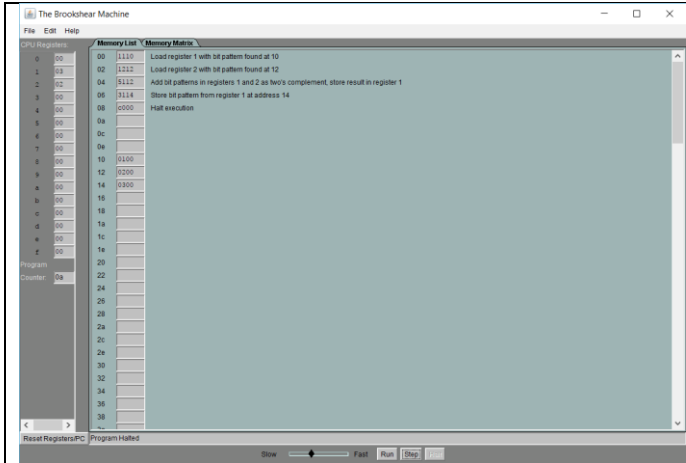


2000  
2101  
1518  
301e  
5001  
d506  
c000

07

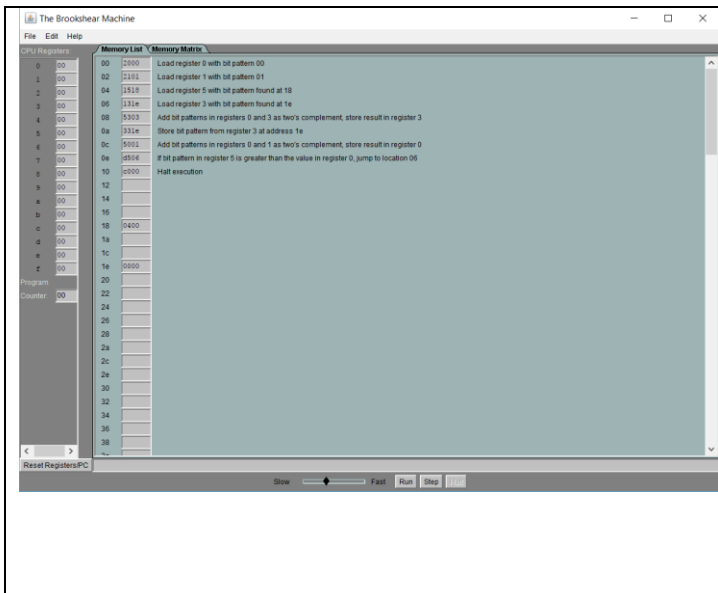
**ex2**

Lav et program som læser to heltal fra RAM cellerne 10 og 12, finder deres sum, og skriver resultatet i RAM celle 14. [Hint: det er en let forandring af det første eksempelprogram.]

	<pre> 1110 1212 5112 3114 c000  0100 0200 </pre>
---	--

**ex3**

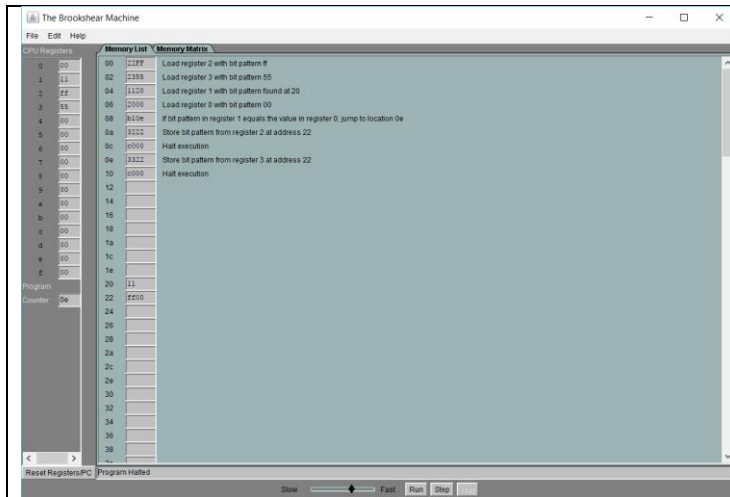
Lav et program som læser et heltal  $k$  fra RAM celle 18 og som skriver summen  $1 + 2 + 3 + \dots + (k - 1)$  i RAM celle E1. [Hint: det er en let forandring af det andet eksempelprogram.] Da man med 8 bits heltal i two's complement kun kan repræsentere heltal op til 127, skal vi have  $k \leq 16$  for at kunne repræsentere resultatet.

	<pre> 2000 2101 1518 131e 5303 331e 5001 d506 c000  0400  0000 </pre>
---	---

obs. remember to load with 0 in 1e

**ex4**

Lav et program som læser et heltal  $k$  fra RAM celle 20 og som skriver bitmønsteret 11111111 (hexadecimalt: FF) i RAM celle 22 hvis  $k$  er forskellig fra 0, og skriver bitmønsteret 01010101 (hexadecimalt: 55) i RAM celle 22 hvis  $k$  er lig 0.



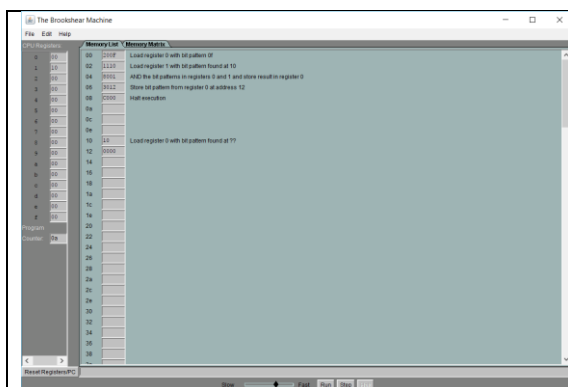
22ff  
2355  
1120  
2000  
b10e  
3222  
c000  
3322  
c000

11

**ex5**

Lav et program som læser et bitmønster fra RAM celle 10, laver de første fire bits om til 0'er, og skriver svaret i RAM celle 12. Hint: det kan gøres med bit-wise AND med et bestemt bitmønster hvilket?).

bitwise-AND med 0000 1111 (ændrer første til nul, holder resten)



200f  
1110  
8001  
3012  
c000

10

**ex6**

Lav et program som læser to bitmønstre  $x$  og  $y$  fra RAM cellerne 20 og 22, laver et nyt bitmønster, som består af de første fire bits fra  $x$  efterfulgt af de sidste fire bits fra  $y$ , og skriver svaret i RAM celle 22.

Hint: brug ideen fra sidste opgave to gange, samt bit-wise OR.

The Brookshear Machine

File Edit Help

CPU Registers

Register	Value
0	00
1	00
2	01
3	10
4	00
5	00
6	00
7	00
8	00
9	00
a	00
b	00
c	00
d	00
e	00
f	00

Program Counter: 12

Reset Registers: PC

Memory List

Address	Value	Description
00	20f0	Load register 0 with bit pattern f0
02	210f	Load register 1 with bit pattern 0f
04	1220	Load register 2 with bit pattern found at 20
06	1322	Load register 3 with bit pattern found at 22
08	8002	AND the bit patterns in registers 0 and 2 and store result in register 0
0a	8113	AND the bit patterns in registers 1 and 3 and store result in register 1
0c	7001	OR the bit patterns in registers 0 and 1 and store result in register 0
0e	3022	Store bit pattern from register 0 at address 22
10	c000	Halt execution

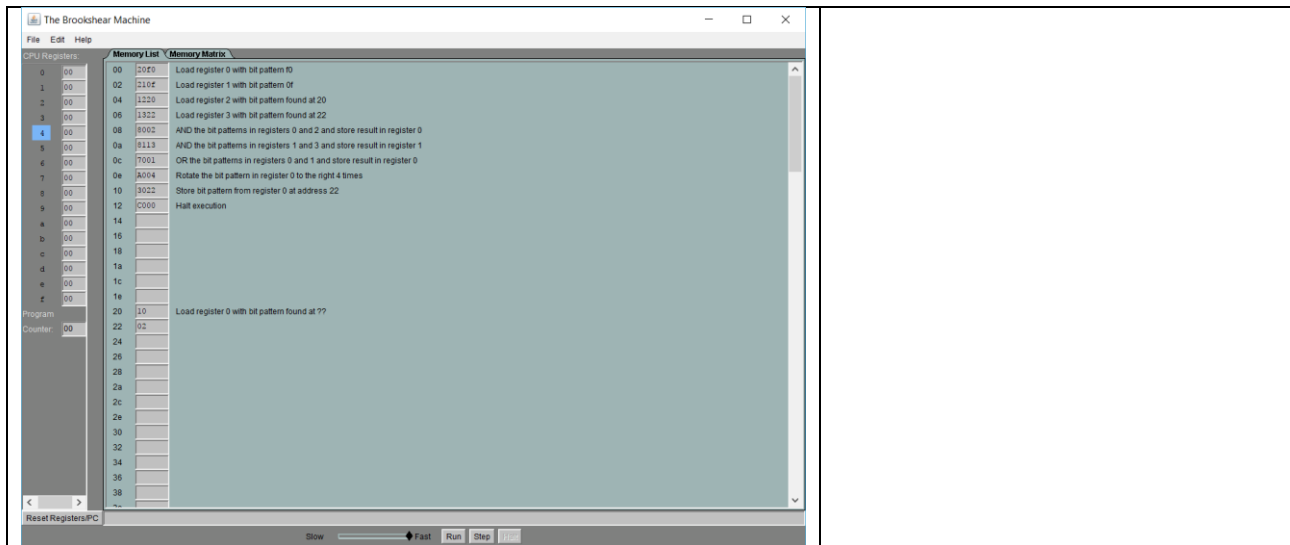
Memory Matrix

Address	Value
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
0a	
0b	
0c	
0d	
0e	
0f	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1a	
1b	
1c	
1d	
1e	
1f	
20	01
21	
22	10
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2a	
2b	
2c	
2d	
2e	
2f	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
3a	
3b	
3c	
3d	
3e	
3f	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
4a	
4b	
4c	
4d	
4e	
4f	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
5a	
5b	
5c	
5d	
5e	
5f	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
6a	
6b	
6c	
6d	
6e	
6f	
70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
7a	
7b	
7c	
7d	
7e	
7f	
80	
81	
82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
8a	
8b	
8c	
8d	
8e	
8f	
90	
91	
92	
93	
94	
95	
96	
97	
98	
99	
9a	
9b	
9c	
9d	
9e	
9f	
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
0a	
0b	
0c	
0d	
0e	
0f	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1a	
1b	
1c	
1d	
1e	
1f	
20	
21	

**ex7**

Lav et program som læser to bitmønstre  $x$  og  $y$  fra RAM cellerne 20 og 22, laver et nyt bitmønster, som består af de sidste fire bits fra  $y$  efterfulgt af de første fire bits fra  $x$ , og skriver svaret i RAM celle 22.

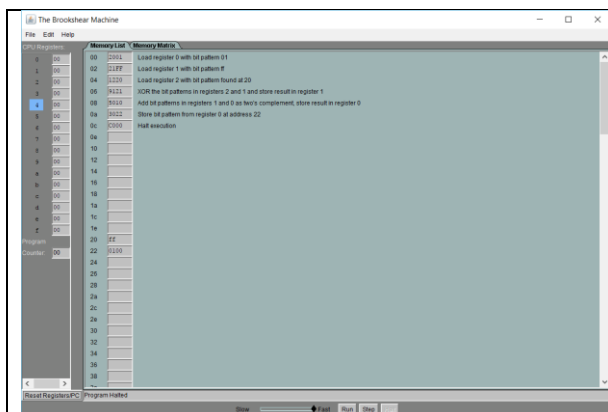
Hint: brug ideen fra sidste opgave, samt cyklisk rotation af bits.



## ex8

Følgende metode skifter fortegn på heltal repræsenteret i two's complement: inverter alle bits i tallet og læg derefter 1 til (man kan vise at dette gør det samme som metoden angivet på slides om repræsentation af tal). Implementer et program, som læser et tal  $x$  fra RAM celle 20 og skriver tallet  $-x$  i celle 22. Hint: bits i  $x$  kan inverteres ved bitwise XOR af  $x$  med et bestemt bitmønster (hvilket?).

bitwise XOR med 1111 1111



2001  
21ff  
1220  
9121  
5010  
3022  
c000

ff