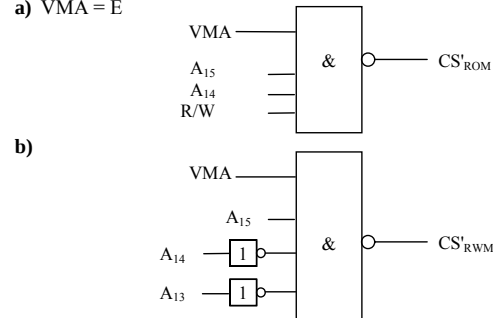


- 13.1 a)** Minneskapseln har 10 st adressledningar, vilket innebär att den har $2^{10} = 1024$ adresser, var och med ett minnesord om 4 bitar.
- b)** A0...A9 ansluts vanligtvis till adressbussen, D0...D3 till databussen och R/W till styrbussen. CS skapas av signaler från både adress- och styrbussen.
- c)** Fullständiga dataord hos CPU12 har vanligtvis 8 bitar. Således krävs det då 2 st kapslar på bredden.
- d)** CS-ingången används för en "grind"-signal som släpper fram signalvärdena A0...A9 till minnet så att det kan läsas eller skrivas.

13.2 a) RWM: 8000H-8FFFH, ROM: C000H-DFFFH)

b) RWM: $2^{12} = 4$ kbyte, ROM: $2^{13} = 8$ kbyte.

13.3 a) VMA = E



13.4	Områden	Booleskt CS-uttryck
32k ROM:	0000H - 7FFFH	$CS_{32k} = VMA A_{15}' R/W$
4k RWM:	8000H - 8FFFH 9000H - 9FFFH A000H - AFFFH B000H - BFFFH	$CS_{4k} = VMA A_{15} A_{14}'$
inport:	C000H C001H	$CS_{imp} = VMA A_{15} A_{14} A_{13}' R/W$
utport:	DFFFH C000H C001H DFFFH	$CS_{utp} = VMA A_{15} A_{14} A_{13}' (R/W)'$
2k ROM:	E000H - E7FFH E800H - EFFFH F000H - F7FFH F800H - FFFFH	$CS_{2k} = VMA A_{15} A_{14} A_{13} R/W$

13.5 Komponenterna placeras enligt följande:

Inport:	0000H
Utport:	0001H
RWM1:	8000H - 8FFFH
RWM2:	9000H - 9FFFH
ROM:	E000H - FFFFH

Ofullständig adressavkodning:

$$CS_{imp} = VMA R/W A_{15}' A_0'$$

$$CS_{utp} = VMA (R/W)' A_{15}' A_0$$

$$CS_{RWM1} = VMA A_{15}' A_{14}' A_{12}'$$

$$CS_{RWM2} = VMA A_{15}' A_{14}' A_{12}$$

$$CS_{ROM} = VMA R/W A_{15}' A_{14}$$

13.6	Områden	Booleska uttryck
RWM:	4000H - 7FFFH	$CS_{RWM} = VMA A_{15}' A_{14}$
ROM:	8000H - FFFFH	$CS_{ROM} = R/W VMA A_{15}$
Inport:	0000H	$CS_{imp} = R/W VMA A_{15}' A_{14}' \dots A_0'$
Utport:	0001H	$CS_{utp} = (R/W)' VMA A_{15}' A_{14}' \dots A_1' A_0$
		VMA = E

13.7 a) Adresser för

Inport:	$2n, n = 0, 1, \dots, 2^{14}-1$
Utport:	$2n+1, n = 0, 1, \dots, 2^{14}-1$
RWM:	8000H - BFFFH
ROM:	C000H - FFFFH

b) Adresser för

Inport:	$2n, n = 0, 1, \dots, 2^{13}-1$
Utport:	$2n, n = 0, 1, \dots, 2^{13}-1$
RWM:	4000H - 7FFFH
ROM:	8000H - FFFFH

c) Adresser för

Inport:	$3+4n, n = 0, 1, \dots, 2^{13}-1$
Utport:	$2n, n = 0, 1, \dots, 2^{14}-1$
RWM:	8000H - BFFFH
ROM:	C000H - FFFFH

13.8 Man kan välja att utnyttja adressutrymmet enligt följande:

för	Inport:	0000H
	Utport:	0001H
	RWM:	8000H - BFFFH
	ROM:	C000H - FFFFH

a) Utbyggbar version (fullständig adressavkodning):

$$IOSEL = A_{15}' A_{14}' A_{13}' \dots A_1'$$

$$CS_{imp} = R/W VMA IOSEL A_0'$$

$$CS_{utp} = (R/W)' VMA IOSEL A_0$$

$$CS_{RWM} = VMA A_{15}' A_{14}'$$

$$CS_{ROM} = R/W VMA A_{15}' A_{14}$$

b) Ej utbyggbar version (ofullständig adressavkodning):

$$IOSEL = A_{15}'$$

$$CS_{imp} = R/W VMA IOSEL A_0'$$

$$CS_{utp} = (R/W)' VMA IOSEL A_0$$

$$CS_{RWM} = VMA A_{15}' A_{14}'$$

$$CS_{ROM} = R/W VMA A_{15}' A_{14}$$

13.9	Områden	Booleska uttryck
REGISTER:	7FFEh och 7FFFh	IOSEL1 = A ₁₅ A ₁₄ A ₁₃ ...A ₁ CS _{7FFE} = R/W VMA IOSEL1 A' ₀ CS _{7FFF} = (R/W)' VMA IOSEL1 A ₀
	FFFEh och FFFFh (Resetvektor H) (Resetvektor L)	IOSEL2 = A ₁₅ A ₁₄ A ₁₃ ...A ₁ CS _{FFFE} = R/W VMA IOSEL2 A' ₀ CS _{FFFF} = R/W VMA IOSEL2 A ₀
RWM:	0000H - 7FFFH	CS _{RWM} = VMA IOSEL1' A' ₁₅
ROM:	8000H - 9FFFH	CS _{ROM} = R/W VMA A ₁₅ A' ₁₄ A' ₁₃

13.10	Områden	Booleska uttryck
REGISTER:	7FFEh och 7FFFh	IOSEL1 = A ₁₅ A ₁₄ A ₁₃ ...A ₁ CS _{7FFE} = R/W VMA IOSEL1 A' ₀ CS _{7FFF} = (R/W)' VMA IOSEL1 A ₀
	FFFEh och FFFFh	IOSEL2 = A ₁₅ A ₁₄ ...A ₁ CS _{FFFE} = R/W VMA IOSEL2 A' ₀ CS _{FFFF} = R/W VMA IOSEL2 A ₀
ROM:	8k = 8*2 ¹⁰ = 2 ³ *2 ¹⁰ => 13 adressbitar, 3 bitar till CS. E000H - FFFFH	CS _{ROM} = R/W VMA IOSEL2' A ₁₅ A ₁₄ A ₁₃
RWM:	16k = 16*2 ¹⁰ = 2 ⁴ *2 ¹⁰ => 14 adressbitar, 2 bitar till CS. 0000H - 3FFFH	CS _{RWM} = VMA A' ₁₅ A' ₁₄

13.11	Områden	Booleska uttryck
RWM:	0000H - 0FFFH	CS _{RWM} = VMA A' ₁₅ A' ₁₄ A' ₁₃ A' ₁₂
Utportar:	8000H, 8001H	UTP = (R/W)' VMA A ₁₅ A' ₁₄ A' ₁₃ A' ₁₂ ... A' ₁ CS ₈₀₀₀ = UTP A' ₀ CS ₈₀₀₁ = UTP A ₀
Inportar:	FFFEh, FFFFh (Resetvekt)	INP = R/W VMA A ₁₅ A ₁₄ A ₁₃ A ₁₂ ... A ₁ CS _{FFFE} = INP A' ₀ CS _{FFFF} = INP A ₀
ROM:	E000H - FFFFH	CS _{ROM} = R/W VMA INP' A ₁₅ A ₁₄ A ₁₃

13.12	Områden	Booleska uttryck
RWM:	0000H - 7FFFH	CS _{RWM} = VMA A' ₁₅
I/O:	8000H - 807FH	IOSEL = A ₁₅ A' ₁₄ A' ₁₃ A' ₁₂ ... A' ₇
ROM:	8080H - FFFFH	CS _{ROM} = R/W VMA IOSEL' A' ₁₅

13.13 a) G0, G1, . . . , G7 står för utgångarna på demultiplexern:

Modul	Adress Hex	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
RWM	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 kbyte	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	1FFF	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

$$2^{13} = 8 \text{ kbyte}, \quad CS_{RWM} = G0$$

$$G0 = VMA \cdot A_{15}' \cdot A_{14}' \cdot A_{13}'$$

Endast de första 8 kb används i 16 kb RWM modulen!

Not used	2000	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 kbyte	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	3FFF	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Modul	Adress Hex	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Inport	4000	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 kbyte	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	5FFF	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

$$2^{13} = 8 \text{ kbyte}, \quad CS_{\text{inp}} = G2 \cdot R/W$$

$$G2 = VMA \cdot A_{15}' \cdot A_{14}' \cdot A_{13}'$$

Alla adresser mellan 4000H - 5FFFH är samma inport!

Not used	6000	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32 kbyte	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	DFFF	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Modul	Adress Hex	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ROM	E000	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 kbyte	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	FFFF	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Modul	Adress Hex	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ROM	F000	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 kbyte	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	FFFF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

$$2^{12} = 4 \text{ kbyte}, \quad CS_{ROM} = G7 \cdot R/W$$

$$G7 = VMA \cdot A_{15}' \cdot A_{14}' \cdot A_{13}'$$

Läsning på adress ExxxH är samma sak som att läsa på adress FxxxH, eftersom A₁₂ aldrig kontrolleras i ROM modulen!

b) Enkel kodning av CS-signalerna! Systemet kan enkelt byggas ut i efterhand med mer minne och portar.

c) Endast halva RWM minnet utnyttjas. Ofullständig adressavkodning av ROM modulen och inporten.

d) G0, G1, ..., G7 står för utgångarna på demultiplexern:

Modul	Adress Hex	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
RWM 16 kbyte	0000 : 3FFF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

$$2^{14} = 16 \text{ kbyte}, CS_{RWM} = G0 + G1$$

$$G0 = VMA \cdot A_{15}' \cdot A_{14}' \cdot A_{13}'$$

$$G1 = VMA \cdot A_{15}' \cdot A_{14}' \cdot A_{13}$$

e) G0, G1, ..., G7 står för utgångarna på demultiplexern:

Modul	Adress Hex	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Inport / Utport 8 kbyte	4000 : 5FFF	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
		0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

$$CS_{\text{inp}} = G2 \cdot R/W$$

$$CS_{\text{utp}} = G2 \cdot (R/W)'$$

$$G2 = VMA \cdot A_{15}' \cdot A_{14}' \cdot A_{13}'$$

Alla adresser mellan 4000H - 5FFFH är samma inport/utport!

f) G0, G1, ..., G7 står för utgångarna på demultiplexern:

Modul	Adress Hex	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Inport	60F0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0

$$CS_{\text{inp}} = G3 \cdot A_{12}' \cdot A_{11}' \cdot A_{10}' \cdot A_9' \cdot A_8' \cdot A_7' \cdot A_6' \cdot A_5' \cdot A_4' \cdot A_3' \cdot A_2' \cdot A_1' \cdot A_0' \cdot R/W$$

$$G3 = VMA \cdot A_{15}' \cdot A_{14}' \cdot A_{13}$$

13.14 a)

RWM finns på följande adresser:

2k	F000h	1111	0	000	0000	0000
Slut	F7FFh	1111	0	111	1111	1111
Speglas	F800h	1111	1	000	0000	0000
Till	FFDh	1111	1	111	1111	1101

ROM finns på följande adresser:

4k	8000h	1	000	0000	0000	0000
Slut	8FFFh	1	000	1111	1111	1111
Speglas 1:a	9000h	1	001	0000	0000	0000
Slut 1:a	9FFFh	1	001	1111	1111	1111

:

Speglas 6:e	E000h	1	110	0000	0000	0000
Slut 6:e	FFFFh	1	110	1111	1111	1111

Och på adresserna:

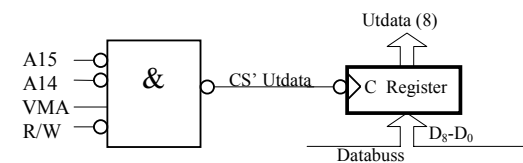
8FFE speglas	FFFEh	1	111	1111	1111	1110
8FFF speglas	FFFFh	1	111	1111	1111	1111

Inporten uppträder på varje Adress:

hStart	0000h	00	00	0000	0000	0000
Slut	3FFFh	00	11	1111	1111	1111

- b) RESET vektorn ligger i ROM medan avbrottsvektorena ligger i RWM, vilket är praktiskt när man vill ladda ner nya program och använda avbrott.

- c) Enklart är att utnyttja samma area som inporten:



- d) Det rör sig om samma fysiska minnescell!!!
Så flaggorna i CC får följande värden: Z=1, C=0, N=0, V=0.

0000h	Inporten speglad på varje adress
3FFFh	
4000h	Tomt
7FFFh	
8000h	ROM 4 kByte
8FFFh	
9000h	Spegelbild av ROM (1:a)
9FFFh	
E000h	Spegelbild av ROM (6:e)
FFFFh	
F000h	RWM 2 kByte
F7FFFh	
F800h	Spegelbild av RWM
FFFDh	
FFFEh	RESET Vcc i ROM
FFFFh	RESET Vcc i ROM