

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
مدرس: رسول دلیرروی فرد

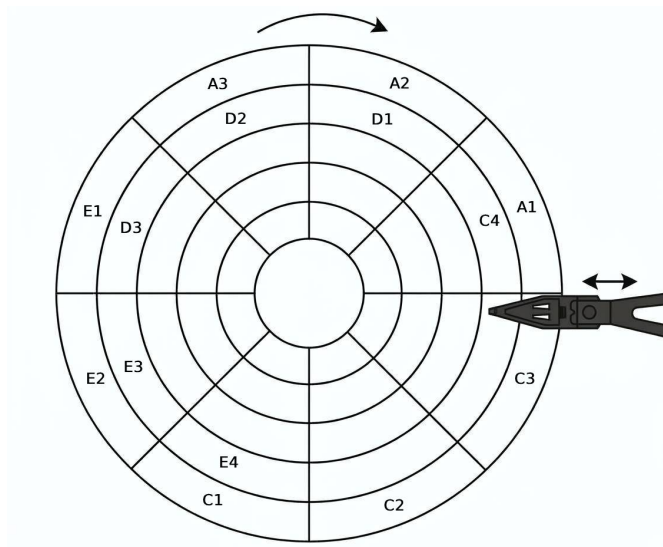
به نام خدا

سیستم‌های دیجیتال ۲ - ریزپردازنده و زبان اسمبلی

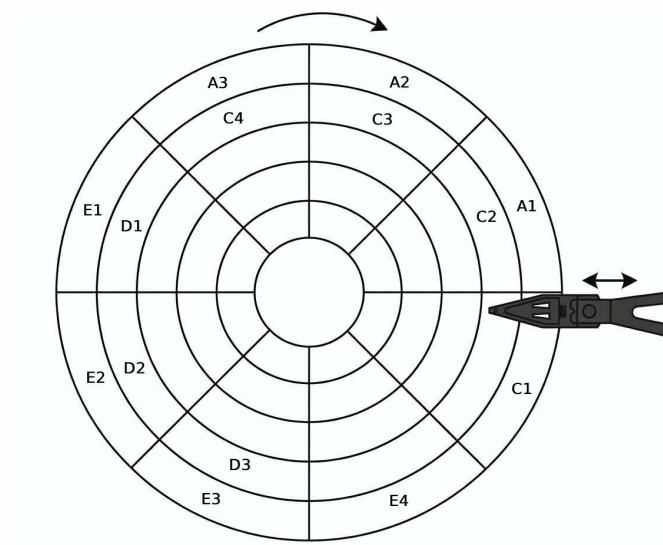
پاسخنامه‌ی تمرین سری اول

پاسخ سوال ۴

• الف)



• ب)



پاسخ سوال ۵

می‌دانیم حافظه‌ای با مشخصات $2K \times 8$ یعنی به اندازه‌ی $2K$ کلمه حافظه دارد که هر کلمه ۸ بیت ظرفیت دارد. و حافظه‌ی $4K \times 16$ ، یعنی $4K$ کلمه‌ی ۱۶ بیتی.

حال اگر بیایم کل حافظه را به صورت یک جدول بکشیم، ستون‌های آن بیت‌های هر کلمه خواهد بود و سطرها آن فضای هر کلمه، یعنی حافظه‌ی اول یک جدول با ۸ ستون است که به اندازه‌ی $2K$ سطر می‌تواند داشته باشد. حال حافظه‌ای که ما می‌خواهیم بسازیم، از حافظه‌ای که داریم، هم به صورت افقی (ظرفیت هر کلمه/تعداد بیت‌ها) و هم به صورت عمودی (تعداد کلمه‌های قابل ذخیره‌سازی) بزرگ‌تر است. پس ما هم نیاز به توسعه‌ی افقی داریم و هم توسعه‌ی عمودی. هر کدام دو برابر شده‌اند، پس ما نیاز به ۴ حافظه داریم. می‌دانیم:

$$K = 1024 = 2^{10}$$

پس قطعه‌ی حافظه‌ای که در اختیار داریم:

$$2K = 2^{11}$$

۱۱ بیت آدرس دارد. (از A_0 تا A_{10})
و حافظه‌ای که می‌خواهیم بسازیم (حافظه‌ی هدف)،

$$4K = 2^{12}$$

۱۲ بیت آدرس دارد. (از A_0 تا A_{11})

توسعه‌ی عمودی:

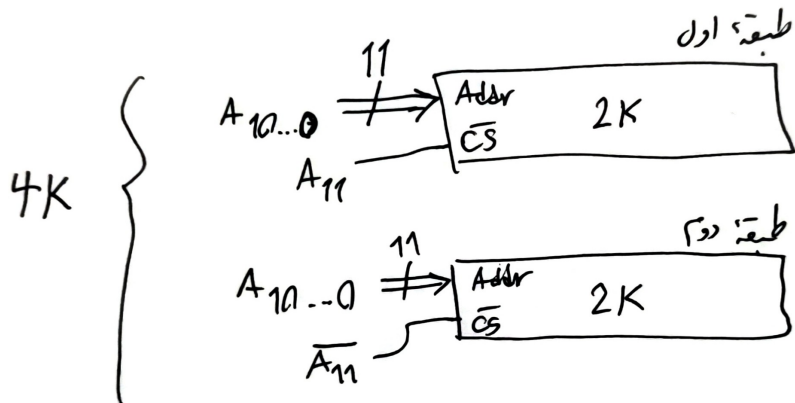
همانطور که متوجه شدید، ما نیاز به ۲ طبقه حافظه داریم، دیتای $2K$ اولیه در طبقه‌ی اول و دیتای $2K$ ثانویه در طبقه‌ی دوم ذخیره می‌شود. و برای کنترل اینکه کدام دیتا در کدام طبقه ذخیره شود، A_{11} یا معکوس آن را به پایه‌ی $\overline{CS}$ (Chip Select) وصل می‌کنیم.
از آن جایی که آدرس‌های $2K$ اولیه در حافظه‌ی $4K$:

0xxx xxxx xxxx

و $2K$ ثانویه:

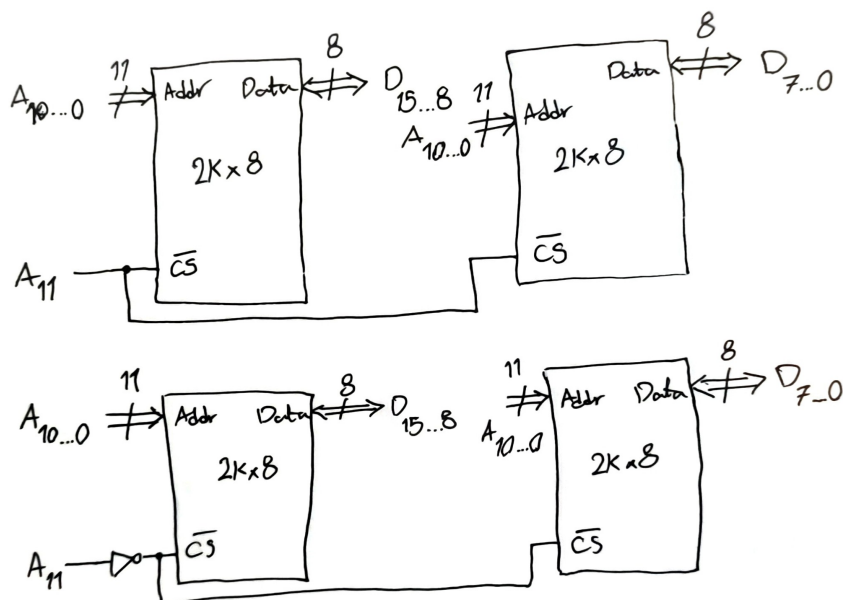
1xxx xxxx xxxx

هستند، شکل حدودی طبقات عمودی حافظه‌ی ما به صورت زیر می‌شود:



توسعه‌ی افقی:

حال باید در هر طبقه، ظرفیت هر کلمه را افزایش بدیم، پس نیاز به دو حافظه، در هر طبقه داریم، که هشت بیت اول هر کلمه در یک حافظه و هشت بیت دوم همان کلمه، در حافظه‌ی دیگر ذخیره شود. به Data یک حافظه، هشت بیت و به Data حافظه‌ی دیگر، هشت بیت دوم را متصل می‌کنیم. شکل نهایی به صورت زیر می‌شود:



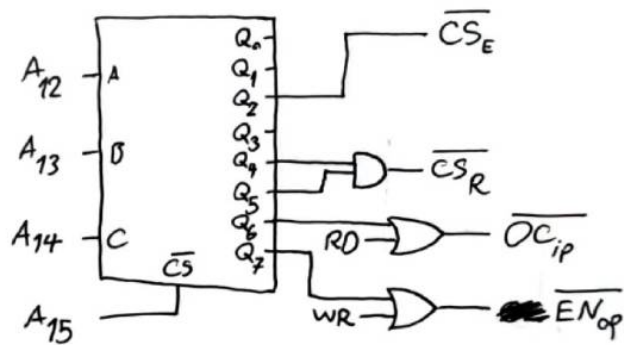
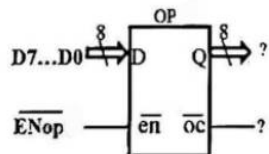
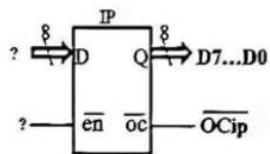
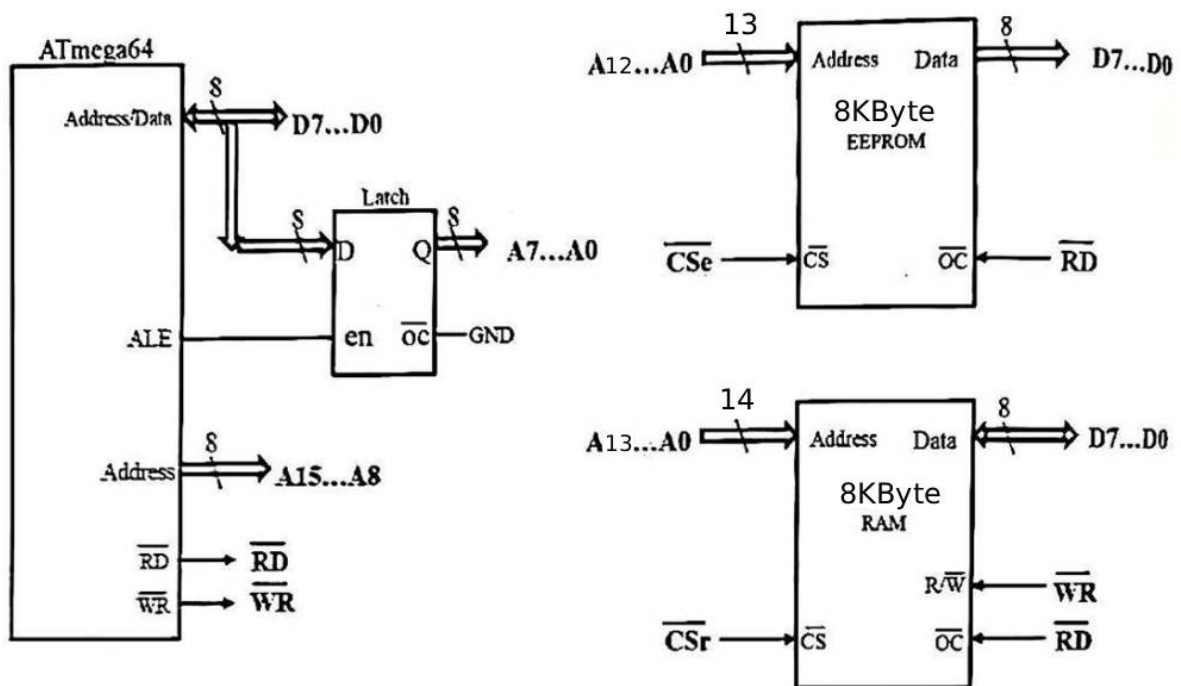
آدرس شروع و ختم حافظه‌ها

نام قطعه	آدرس شروع	طول	آدرس ختم
EEPROM	2000H	C00H	2BFFH
RAM	4000H	2000H	5FFFH
Input-port	?	1	?
Output-port	?	1	?

آدرس دهی حافظه‌ها

	A_{15}	A_{14}	A_{13}	A_{12}	A_{11}	A_{10}	A_9	A_8	A_7	A_6	A_5	A_4	A_3	A_2	A_1	A_0
شروع EEPROM	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ختم EEPROM	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
شروع RAM	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ختم RAM	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

آدرس پورت ورودی 6000H و آدرس پورت خروجی 7000H انتخاب شده‌اند (خروجی‌های Q_6 و Q_7 دیکودر، به ترتیب به همراه RD و WR)، ولی چون فقط خطوط A_{15} تا A_{12} در انتخاب پورت‌ها نقش دارند و ۱۲ خط A_0 تا A_{11} استفاده نشده‌اند، هر پورت $2^{12} = 4096$ آدرس (یعنی ۴۰۹۵ سایه) دارد؛ پورت ورودی در محدوده‌ی 6000H تا 6FFFH و پورت خروجی در محدوده‌ی 7000H تا 7FFFH فعال می‌شود. البته با سایه‌ی پورت‌ها معمولاً کاری نداریم، مگر اینکه در سوال مخصوصاً عنوان شده باشد.



موفق باشید