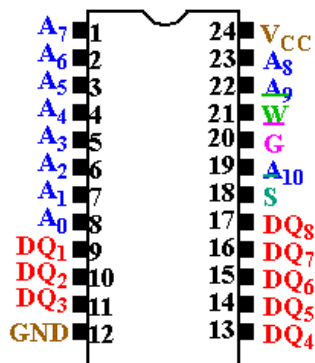




به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخ نامه بنویسید.
- ۲- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل pdf با شماره دانشجویی خود نام گذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۳- این تمرین ۵۰ نمره دارد که معادل ۵،۰ نمره از نمره کلی درس است.
- ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر **کل نمره** این تمرین را از دست خواهند داد.



۱- (۱۰ نمره) بلوک دیاگرام یک تراشه RAM را در شکل زیر می بینید. در این شکل، W، G و S به ترتیب write enable، read enable و chip select هستند.

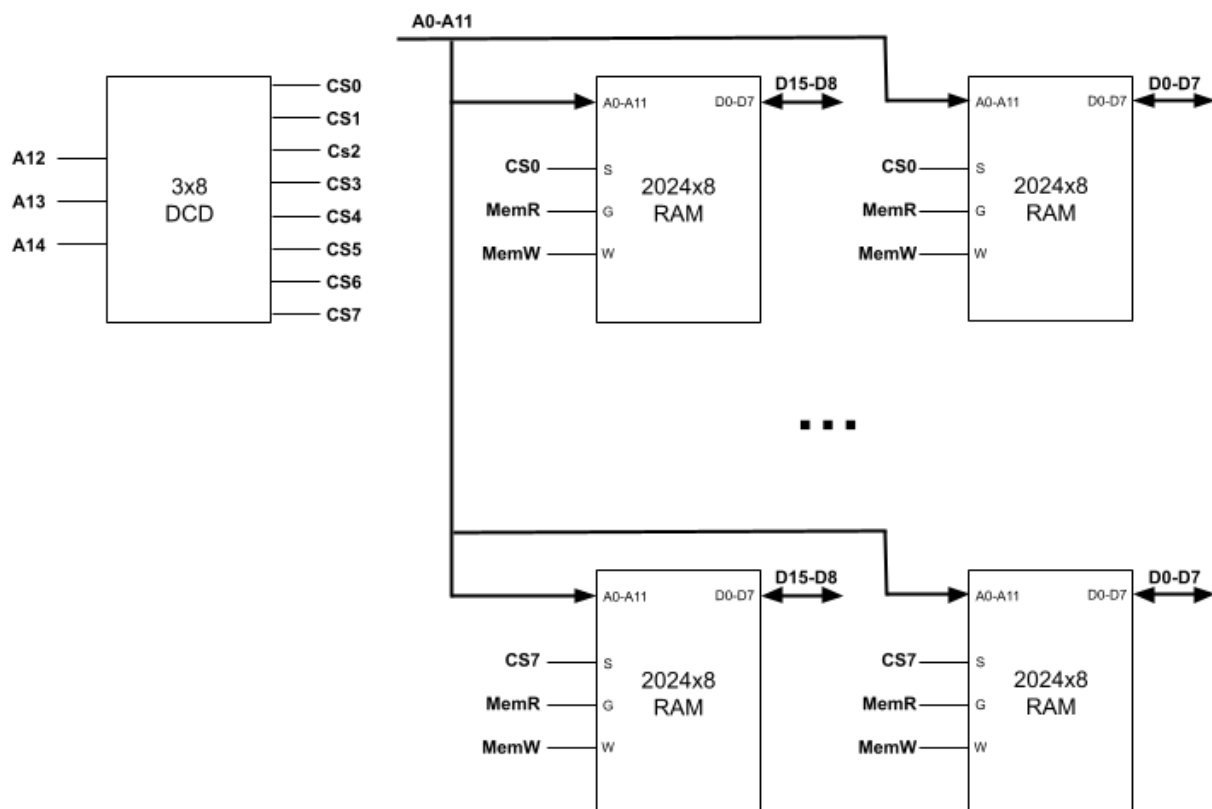
الف- ظرفیت این حافظه چند بیت است؟

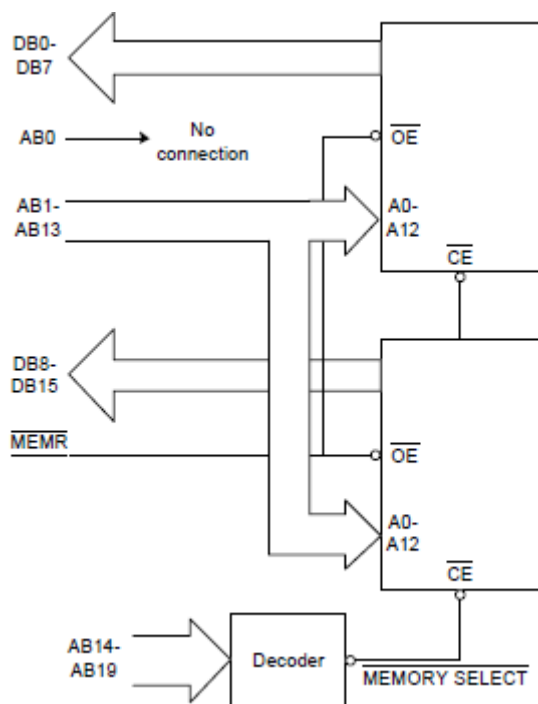
ب- با استفاده از تعداد کافی از این تراشه، یک حافظه بسازید با ظرفیت 16K×16 bit

پاسخ:

ظرفیت این تراشه ۸×۲<sup>۱۱</sup> بیت است.

شکل حافظه به صورت زیر خواهد بود.

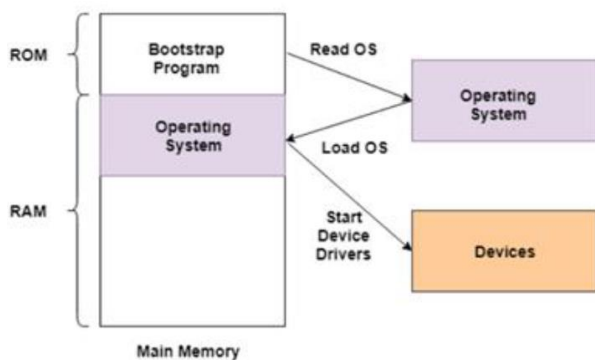




- ۲- (۱۰ نمره) به شکل روبه‌رو توجه کنید.
- الف- ظرفیت هر کدام از تراشه‌های ROM چند بیت است؟
- ب- ظرفیت کل این حافظه چند بیت است؟
- ج- چرا خط AB0 به جایی وصل نشده؟
- د- اگر شیوه آدرس‌دهی را به این شکل تغییر دهیم که خطوط AB0 تا AB12 به خطوط ورودی A0-A12 وصل شوند، سیستم آدرس‌دهی چه تفاوتی با الان خواهد داشت؟
- ه- فرض کنید می‌خواهیم این حافظه از آدرس FC000H شروع شود، مدار داخل Decoder را رسم کنید.
- و- با توجه به بند قبل، آخرین آدرسی که در این حافظه قرار می‌گیرد چند است؟

پاسخ:

- الف- هر تراشه ۱۳ خط آدرس و ۸ خط داده دارد، بنابراین ظرفیت آن  $2^{13} \times 8$  بیت، معادل ۸۰۹۶ کلمه ۸ بیتی است.
- ب- ظرفیت کل این حافظه دو برابر مقداری است که در بند الف حساب کردیم، یعنی ۸ کیلوکلمه ۱۶ بیتی یا ۱۶ کیلوکلمه ۸ بیتی که دوتا دوتا روی خط داده قرار می‌گیرند.
- ج- چون آدرس‌هایی که روی خط آدرس قرار می‌گیرند، آدرس بایت هستند، اما دسترسی به حافظه به صورت کلمه به کلمه است. بنابراین، هر بار که یک آدرس انتخاب می‌شود، بدون توجه به بیت کم‌ارزش آدرس (یعنی بدون توجه به این که این آدرس یک بایت با شماره زوج یا فرد را آدرس می‌دهد)، دو بایت از حافظه روی خط داده قرار می‌گیرد.
- د- در این صورت آدرس‌دهی حافظه بر مبنای شماره کلمه خواهد بود، نه شماره بایت.
- ه- در این صورت مدار داخلی Decoder باید طوری باشد که اگر خطوط AB14-AB19 برابر با ۱۱۱۱۱۱ باشد (شش بیت پرارزش در FC000H)، خروجی صفر شود تا تراشه‌ها انتخاب شوند. بنابراین، این شش بیت باید با هم NAND شوند.
- و- در آخرین آدرس، چهارده بیت کم‌ارزش خط آدرس برابر را یک می‌شود، بنابراین بیشترین آدرس FFFFFH است.



۳- (۱۰ نمره) در بیشتر سیستم‌های کامپیوتری برنامه

کوچکی به نام Bootstrap وجود دارد.

این برنامه اولین برنامه‌ای است که پس از روشن شدن کامپیوتر اجرا می‌شود و وظیفه اصلی آن بارگذاری (load) سیستم‌عامل در حافظه اصلی است.

این برنامه باید ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

- حاوی اطلاعات ثابت و مشخصی برای شروع کار

سیستم باشد.

- عوامل نرم‌افزاری (فرایندها، کدها، بدافزارها و ...) نباید باعث ایجاد تغییر در آن شوند.

- کد و اطلاعات این برنامه نباید با قطع برق از بین بروند.

معمولاً برنامه Bootstrap در حافظه‌ای از نوع ROM ذخیره می‌شود. حداقل دو دلیل بیاورید که چرا ROM حافظه مناسبی برای برنامه‌ای با این ویژگی‌ها است. تحقیق کنید چرا این برنامه را Bootstrap نامیده‌اند؟

پاسخ:

حافظه‌های فقط خواندنی (ROM) برای ذخیره bootstrap از بقیه انواع حافظه مناسب‌تر هستند چون ROM حافظه‌ای است که قابل نوشتن نیست بنابراین عوامل نرم‌افزاری نمی‌توانند در آن تغییری بدهند و فرار (volatile) هم نیست یعنی داده‌های آن با قطع برق از بین نمی‌روند و ضمناً در مقایسه با hard disk یا حتی flash سرعت دسترسی بهتری دارد.

این برنامه bootstrap نام دارد چون برنامه‌ای است که کامپیوتر با اجرای آن خودش، خود را روشن می‌کند اشاره به این توهم که یک راه برای اینکه فردی بتواند خودش را از روی زمین بلند کند این است که بند پوتین‌های خود را محکم به سمت بالا بکشد! کلمه bootstrap به معنای بند پوتین است.

۴- (۲۰ نمره) سیستم حافظه شکل زیر را به ۲۰۴۸ بایت حافظه RAM (خواندنی/نوشتنی) و ۲۰۴۸ بایت حافظه ROM (فقط خواندنی) گسترش دهید.

پاسخ:

سیستم حافظه‌ای که در شکل دیده می‌شود، الان ۵۱۲ بایت RAM و ۵۱۲ بایت ROM دارد. اگر بخواهیم هر کدام را به ۲۰۴۸ بایت برسانیم، باید این تغییرات را بدهیم:

- تعداد تراشه‌های هر کدام را ۴ برابر کنیم، بنابراین ۱۶ تراشه RAM و ۴ تراشه ROM داریم.
- دیکودر فعلی باید چهار به شانزده شود. ورودی‌های آن خط‌های ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ هستند و خروجی‌های آن هر کدام به یکی از ورودی‌های CS تراشه‌های RAM وصل می‌شود.
- خط آدرس ۱۲ به جای خط آدرس ۱۰ در شکل فعلی به ورودی CS2 تراشه‌های RAM وصل می‌شود. همچنین نقیض این خط به ورودی CS2 تراشه‌های ROM وصل می‌شود.
- خطوط آدرس ۱ تا ۹ به هر چهار تراشه ROM وصل می‌شوند. خطوط آدرس ۱۰ و ۱۱ باید به یک دیکودر دو به چهار داده شود و هر کدام از ۴ خروجی آن باید یکی از تراشه‌های ROM را انتخاب کند، اما چون تراشه‌های ROM خط انتخابی غیر از CS1 و CS2 ندارد، چند راه داریم: یکی این که RD را با هر کدام از خروجی‌های دیکودر AND کنیم و آن را به CS1 بدهیم و دیگر این که از دیکودری استفاده کنیم که ورودی En دارد و RD را به آن وصل کنیم و خروجی‌های دیکودر را به ورودی‌های CS1 بدهیم.

