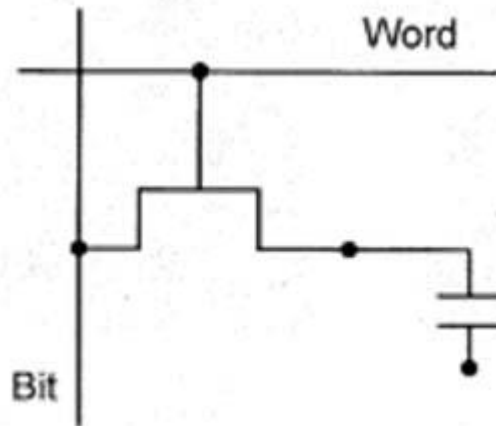


انواع حافظه ها

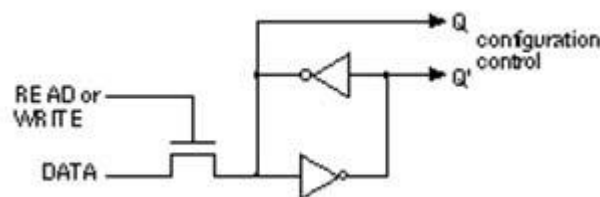
در سیستمهای رایانه ای از حافظه های مختلف و با فناوری های متفاوتی استفاده می گردد . حافظه های "ایستا" (Static) و "پویا" (Dynamic) ، دو نمونه متداول در این زمینه می باشند . هر رایانه ممکن است هم دارای حافظه static و هم dynamic باشد . از حافظه های فوق با توجه به تفاوت مشهود قیمت آنان با اهداف متفاوتی استفاده می گردد . با بررسی نحوه عملکرد هر یک از تراشه های حافظه static و dynamic ، می توان به تفاوت های موجود و علت اختلاف قیمت آنان ، بیشتر واقف گردید .

- **Dynamic RAM** ، متداولترین نوع حافظه در حال حاضر محسوب می گردد . درون یک تراشه dynamic RAM ، هر سلول حافظه صرفاً یک بیت اطلاعات را در خود ذخیره نموده و از دو بخش اساسی تشکیل می گردد : یک ترانزیستور و یک خازن . به منظور ذخیره میلیون ها سلول حافظه بر روی یک تراشه از تعداد انبوهی ترانزیستور کوچک و خازن استفاده می گردد . خازن مسئولیت نگهداری صفر و یا یک را برعهده داشته و ترانزیستور به منزله یک سوئیچ است که مدار کنترلی بر روی تراشه را به منظور خواندن خازن و یا تغییر وضعیت آن ، مدیریت می نماید . خازن را می توان به منزله یک سطل کوچک در نظر گرفت که قادر به ذخیره الکترون ها می باشد . به منظور ذخیره سازی مقدار یک در حافظه ، می بایست سطل فرضی از الکترون ها پر گردد و برای ذخیره مقدار صفر ، این سطل می بایست خالی گردد . مهمترین مشکل سطل فرضی ، وجود نشتی و یا سوراخی در آن است که باعث می گردد پس از گذشت مدت زمانی مشخص ، خالی گردد . در مدت زمانی کمتر از چند میلی ثانیه ، یک سطل پر از الکترون ، خالی می گردد . به منظور نگهداری وضعیت خازن و ذخیره سازی مقدار یک قبل از تخلیه خازن ، می بایست پردازنده و یا کنترل کننده حافظه ، خازن را شارژ نماید . بدین منظور کنترل کننده حافظه ، حافظه را خوانده و آن را مجدداً بازنویسی می نماید . فرآیند فوق که به Refresh معروف است به صورت اتوماتیک در هر ثانیه ، هزاران مرتبه تکرار می گردد . علت نامگذاری این نوع از حافظه ها به dynamic به مفهوم فرآیند Refresh برمی گردد . حافظه های dynamic ، می بایست به صورت پویا بازخوانی و بازنویسی گردند و گرنه تمامی اطلاعات موجود در آنان از بین خواهد رفت . علاوه بر موارد فوق ، عملیات Refresh زمان خاص خود را داشته و باعث می گردد سرعت آنان ، کاهش یابد . ساختار ساده ای از یک حافظه دینامیکی در شکل ۵ مشاهده می شود .



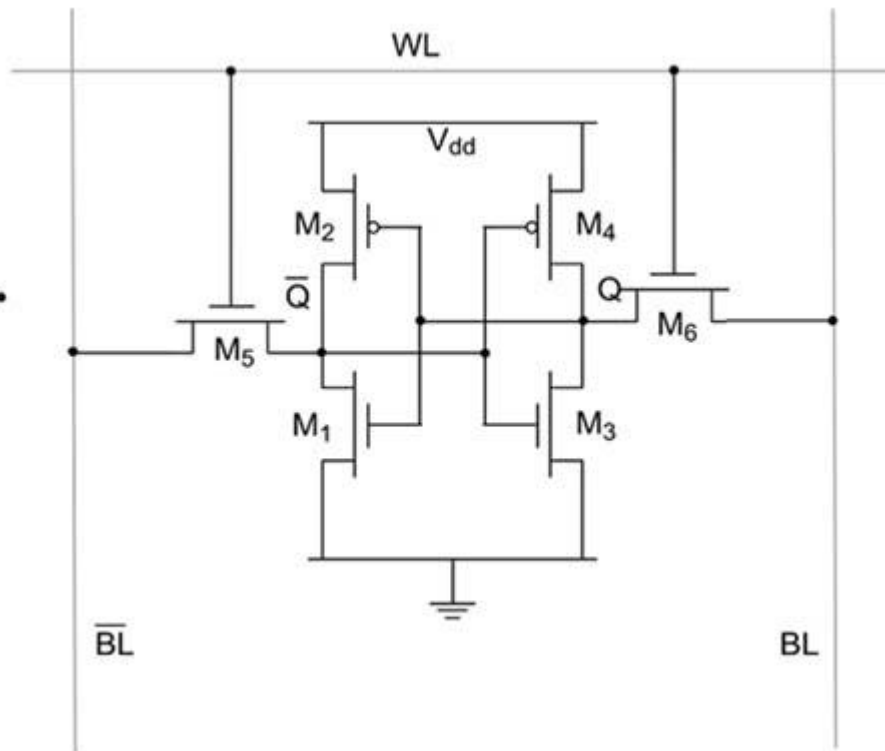
شکل ۵ : ساختار ساده حافظه دینامیکی

- **Static RAM** ، از یک تکنولوژی کاملاً متفاوت با dynamic RAM ، استفاده می نماید . در حافظه های static از یک نوع فلیپ فلاپ خاص که هر یک از بیت های حافظه را در خود نگهداری می نماید، استفاده می گردد . یک فلیپ فلاپ برای هر سلول حافظه از چهار تا شش ترانزیستور استفاده می نماید . در این نوع حافظه ، ضرورتی به عملیات Refreshing ، نبوده و بدیهی است که سرعت آنان در مقایسه با حافظه های dynamic بمراتب بیشتر می باشد . با توجه به این که این نوع از حافظه ها دارای بخش ها و عناصر بیشتری می باشند ، یک سلول حافظه Static فضای بمراتب بیشتری را نسبت به یک سلول حافظه dynamic بر روی تراشه ، اشغال خواهد کرد. بنابراین شما حافظه کمتری را در هر تراشه خواهید داشت و بدیهی است که قیمت آنان نیز افزایش خواهد یافت (میزان حافظه قابل استفاده بر روی هر تراشه) . در شکل ۶ ، نمونه ای از ساختار حافظه استاتیکی نمایش داده شده است . هر یک از گیت های Not شامل دو عدد ترانزیستور می باشند و مشاهده می شود که این سلول بدین ترتیب شامل ۵ ترانزیستور خواهد بود .



شکل ۶ : ساختار ساده ای از حافظه استاتیکی

با توجه به موارد اشاره شده ، حافظه های Static سریع و گرانیقیمت و حافظه های dynamic ارزان و کند می باشند . از حافظه های Static به منظور ایجاد حافظه های Cache ریزپردازنده (حساس به سرعت) و از حافظه های dynamic به منظور فضای ذخیره سازی اصلی در سیستم ها ، استفاده می گردد . در شکل ۷ شمای دیگری از ساختار حافظه استاتیکی دیده می شود .



شکل ۷ : ساختار ساده ای از حافظه استاتیکی

این حافظه ها بیشتر مورد بررسی قرار خواهند گرفت ، اما انواع حافظه ها محدود به این دو نوع نمی باشند . برای مثال نوع جدیدی از حافظه ها با نام ZRAM وجود دارد.

ZRAM ، نوع پیشرفته ای از حافظه های DRAM می باشد که در آن به جای یک ترانزیستور و یک خازن ، تنها از یک ترانزیستور استفاده می شود و به همین دلیل Zero Capacitance RAM یا ZRAM نامیده می شوند . [۱] و [۲]

در ZRAM ها از خاصیت Floating Body یا Body Charging Effect که باعث ذخیره شارژ در بدنه ترانزیستورهای FET می شود و یک خاصیت پارازیتی محسوب می شود ، استفاده نموده و با استفاده از یک آمپلی فایر حساس به جریان ، این ذخیره و یا عدم ذخیره شارژ در ترانزیستور را اندازه گرفته و به عنوان یک و یا صفر منطقی در نظر گرفته می شود .

تکنولوژی بکار رفته در این حافظه ها از نوع SOI (Silicon on Insulator) می باشد که در اوایل سال ۲۰۰۰ در طراحی پردازنده برای اولین بار بکار گرفته شد . در این تکنولوژی امکان ذخیره بار ، بین ترانزیستور و بستر وجود دارد .

برای تهیه حافظه های ZRAM هیچگونه عملیات Mask اضافه ای لازم نیست . حذف شدن خازن در این حافظه ها حجم اشغالی را بسیار کاهش می دهد (کمتر از نصف مقدار هسته لازم برای DRAM های عمومی) . عقیده بر این است که راندمان این حافظه ها مانند راندمان SRAM هاست . سرعت پاسخ گزارش شده برای این حافظه ها کمتر از ۳ نانو ثانیه است . شرکت Innovative Silicon بر روی این حافظه ها فعالیت زیادی دارد . کمپانی AMD نیز (Advanced Micro Devices) ، در سال ۲۰۰۶ جهت استفاده در پردازنده های خود شروع به کار بر روی این حافظه ها نمود. در Spectrom.IEEE در jun سال ۲۰۰۷ این نوع حافظه های جدید را بسیار جالب دانسته است و آنها را مورد بررسی قرار داده است . در شکل های ۸ و ۹ ساختار ZRAM دیده می شود . [۳]

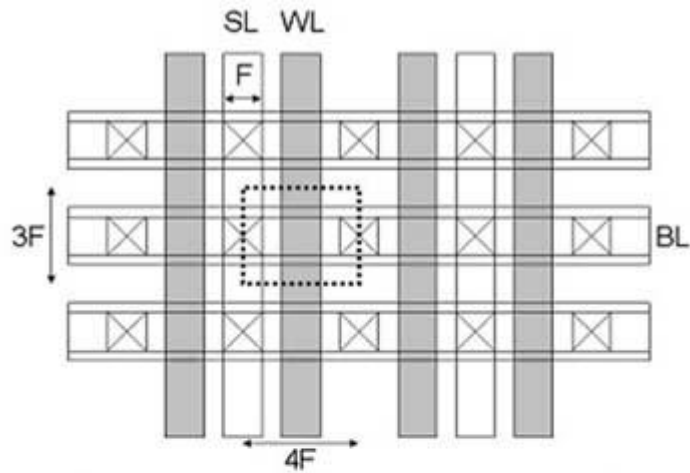


Figure 8a: Z-RAM bit-cell layout on logic process

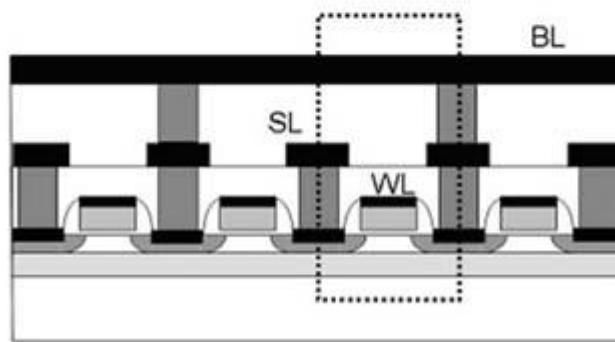
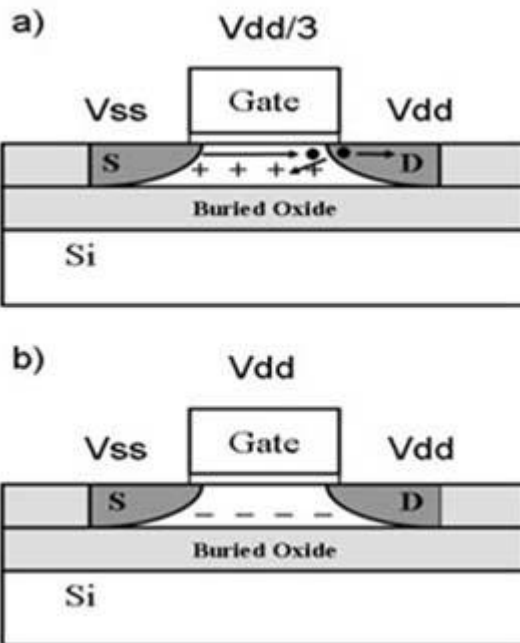


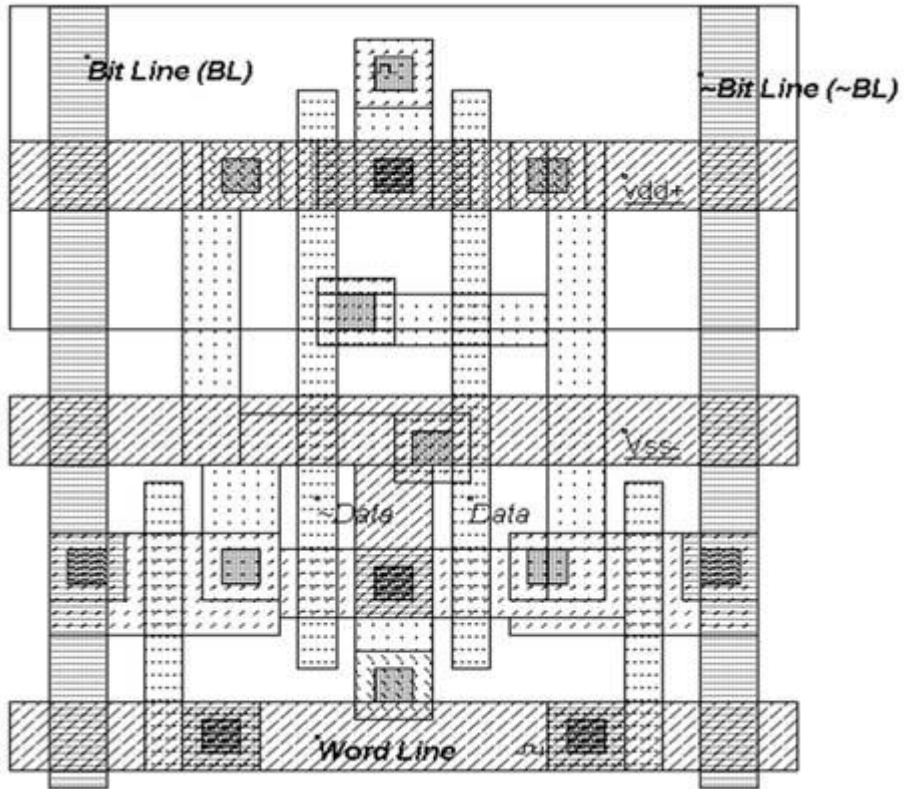
Figure 8b: Z-RAM bit-cell cross section on logic process

شکل ۸: سلول یک بیتی ZRAM



شکل ۹: Floating Body Effect, ZRAM: "a" : "1", b : "0"

می توان شکل a8 را با شکل ۱۰ مقایسه نمود . شکل ۱۰ Layout یک سلول حافظه استاتیک است . در انتهای مقاله پس از بررسی زمان نگاهداری DRAM این زمان را برای ZRAM در چند نمودار نمایش داده ایم .



شکل ۱۰: Layout در سلول حافظه استاتیکی

در هر حال امروزه حافظه های SDRAM (حافظه های دینامیکی) بسیار مورد استفاده می باشند و به عنوان حافظه کلی در سیستمهای رایانه ای بکار می روند . برای اندازه گیری زمانهای مورد نیاز برای عملکرد آنها اعدادی (Timing) بکار می برند که در زیر به توضیح آنها پرداخته ایم .