

Sayısal Sistemler-H14CD1

Bellekler

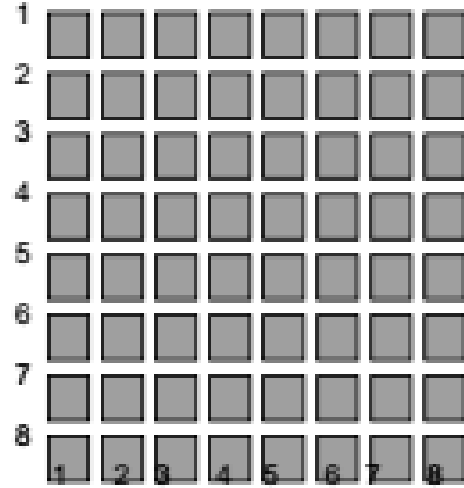
Dr. Meriç Çetin
versiyon111220

Giriş

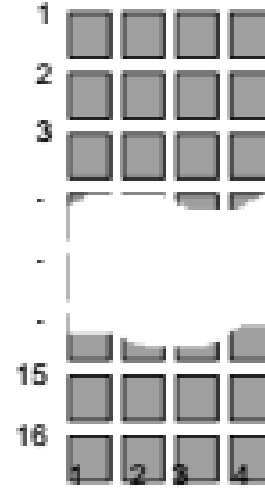
- Bir bellek birimi, ikili bilgilerin depolanmak üzere aktarıldığı ve işlem için gerekli olduğunda bilginin geri alındığı bir birimdir.
- Veri işleme gerçekleştiğinde, veri bellekten işlemci birimindeki seçili kaydedicilere aktarılır.
- İşlemci biriminde elde edilen ara ve nihai sonuçlar hafızada saklanmak üzere geri aktarılır.
- Bir giriş cihazından alınan ikili bilgiler hafızada saklanır ve bir çıkış cihazına aktarılan bilgiler hafızadan alınır.
- Bellek birimi, büyük miktarda ikili bilgiyi depolayabilen bir hücre koleksiyonudur.

- Bilgisayarda ve diğer mikroişlemci tabanlı sistemlerde, büyük miktarlarda ikili verinin geçici yada yarı geçici olarak saklanması gerekir. **Bu denli büyük miktarda verinin saklanmasında yazmaçların kullanılması hacim ve maliyet olarak olası değildir.**
- Sistemlerde programların ve programların ürettiği veya işlediği verilerin saklanmasında bellekler kullanılır. Bellekler, yarıiletken, manyetik ve optik bellekler olarak üçe ayrılır.
- **Temel Yarıiletken Bellek Dizimi**
- Bellekteki saklama elemanlarına hücre (cell) denir ve hücrelerin her biri, 1 yada 0 olmak üzere bir bitlik veriyi saklar.
- Bellekler bu hücrelerden oluşturulan dizimlerden (array) oluşurlar.
- Bellek dizimindeki her hücre, bir satır ve bir sütun numarası belirtilerek tanımlanabilir.

- Şekil’de 64 hücreli bir dizimin elde edilmesi için kullanılabilecek üç yöntem verilmiştir.



(a) 8x8 dizim



(b) 16x4 dizim



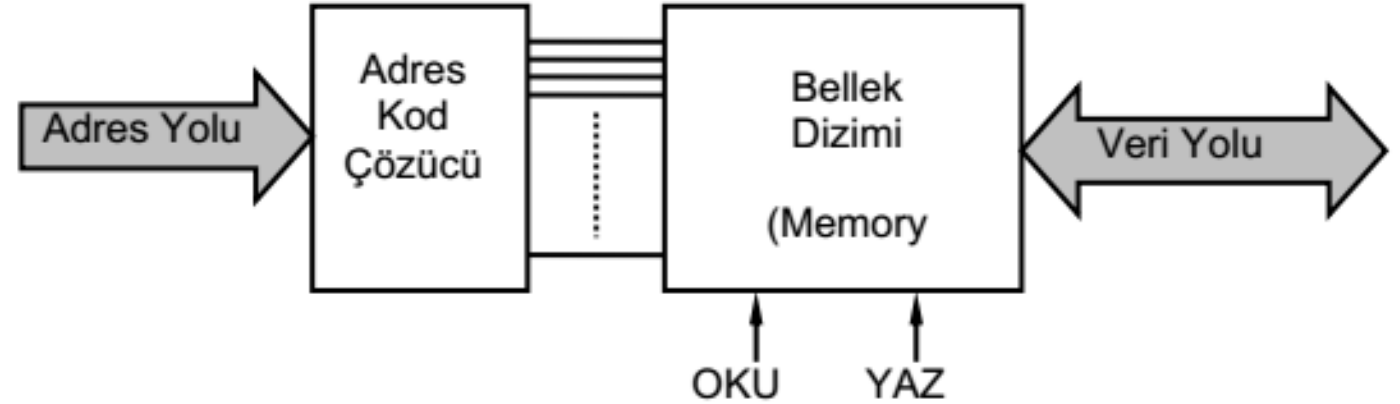
(c) 64x1 dizim

Üç farklı şekilde hücrelerin dizimi

- Bellekler, saklayabilecekleri **sözcük sayısı x sözcük uzunluğu** olarak tanımlanırlar.

Temel Bellek İşlemleri

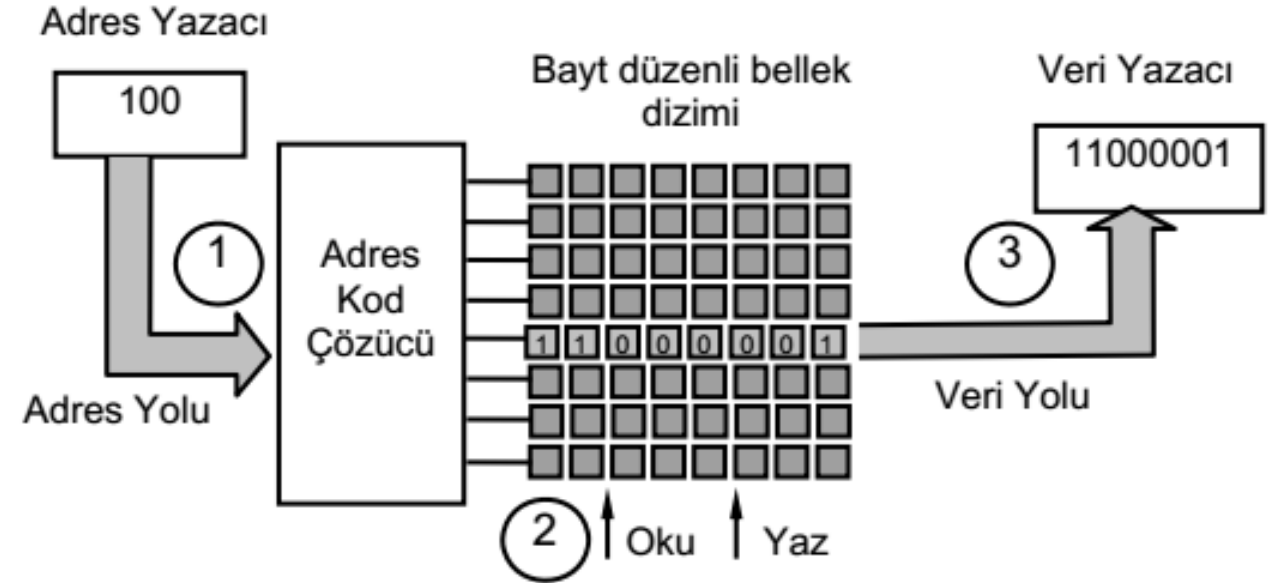
- Verinin ve/veya bilginin bellekte belirli bir adrese koyulmasına **yazma (write)**, bellekte belirli bir adresten alınmasına da **okuma (read)** işlemi denir.
- Okuma ve yazma işlemlerinin bir parçası olan adresleme işlemi, işlem yapılacak adresi seçer.
- Veri belleğe yazılırken ve bellekten okunurken **veri yolu (data bus)** olarak adlandırılan iki yönlü (bidirectional) bir hat dizisinden geçer.



Bellek blok diyagramı.

Temel Bellek İşlemleri-devam

- **Okuma işlemi** şekilde verilmiştir.
- Bu işlemde de önce yazmaçtaki adres bilgisi adres yoluyla adres kod çözücüsüne ulaştırılır.
- Kod çözücü okuma yapılacak bellek satırını seçer ve uygulanan **oku komutuyla** seçilen adresteki verinin bir kopyası, veri yoluna koyulup geçici olarak veri yazmacına yazılır.
- Okuma işlemi sonunda, okunan veri bellekten silinmez.

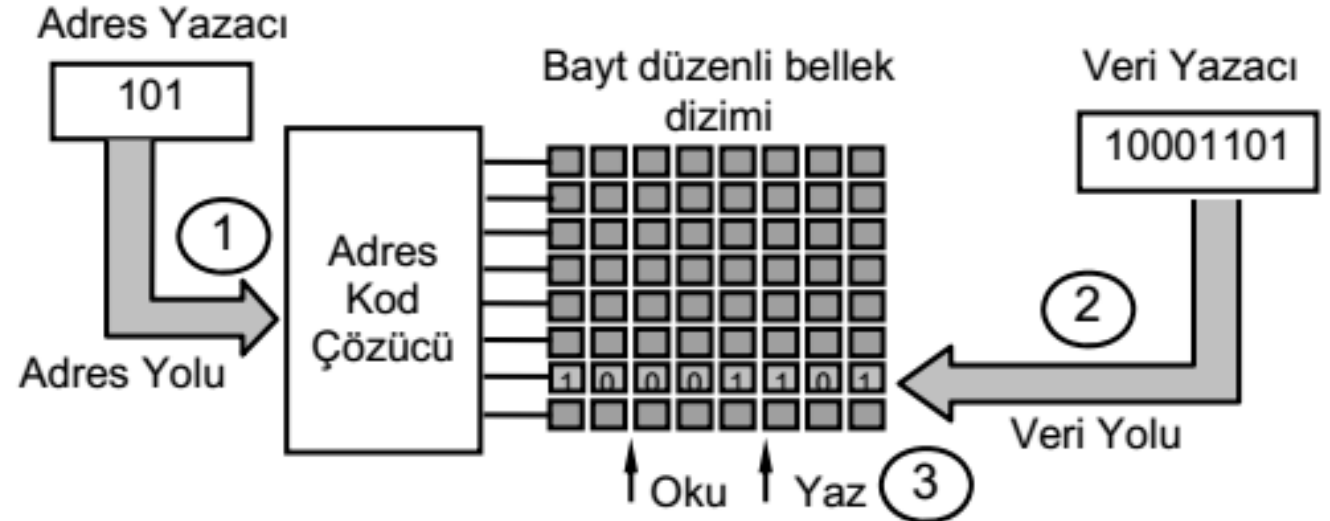


1. Adres kodu adres yoluna verilerek adres 4 seçilir.
2. Oku komutu belleğe uygulanır.
3. 4 nolu bellek satırın içeriği veri yolu kullanılarak veri yazacına alınır.

Okuma işlemi.

Temel Bellek İşlemleri-devam

- **Yazma işlemi** şekilde verilmiştir.
- Bir baytı belleğe yazmak için, adres yazacında bulunan adres kodu adres yoluna (address bus) koyulur ve adres kod çözücüsüne iletilir.
- Kod çözücü kodu alınca belirttiği bellek yerini bularak seçer.
- Sonra belleğe bir **yaz komutu** verilerek, veri yazacında hazır tutulan veri, veri yolu ile belleğe gönderilir ve bellek yerindeki eski verinin yerine yenisi yazılır.
- Belleğe yeni veri yazılınca eskisi yok olur.



Bellek Türleri

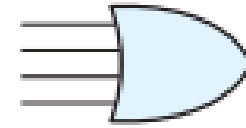
- Sayısal sistemlerde kullanılan yarıiletken belleklerde iki tür vardır:
 - Rastgele erişimli bellek (random-access memory-RAM) ve
 - Salt okunur bellek (read-only memory-ROM).
- RAM, daha sonra kullanmak üzere yeni bilgileri depolar. Yeni bilgilerin hafızaya kaydedilme süreci, belleğe yazma işlemi olarak adlandırılır. Depolanan bilgilerin hafızadan dışarı aktarılma süreci bellek okuma işlemi olarak adlandırılır. RAM hem yazma hem de okuma işlemlerini gerçekleştirebilir.
- ROM yalnızca okuma işlemini gerçekleştirebilir. Bu, uygun ikili bilginin zaten bellekte saklandığı ve herhangi bir zamanda geri çağırılabilceği veya okunabileceği anlamına gelir. Ancak bu bilgiler yazılarak değiştirilemez. ROM, programlanabilir bir mantık cihazıdır (programmable logic device-PLD).

Bellek Türleri-devam

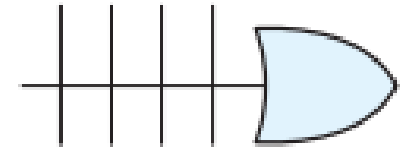
- ROM, bir PLD (programmable logic device) örneğidir. Bir PLD, sigortalara benzer şekilde davranan elektronik yollarla bağlanan dahili mantık kapılarına sahip bütünleşik bir devredir.
- Bu türden sayılabilecek diğer birimler:
 - Programlanabilir mantık dizisi (programmable logic array - **PLA**),
 - Programlanabilir dizi mantığı (programmable array logic - **PAL**) ve
 - Alanda programlanabilir kapı dizisi (field-programmable gate array - **FPGA**) şeklindedir.

Bellek Türleri-devam

- Tipik bir PLD, yüzlerce ila binlerce dahili yolla birbirine bağlanmış yüzlerce ila milyonlarca kapiya sahip olabilir.
- Böyle bir tasarımın dahili mantık diyagramını kısa bir biçimde göstermek için, dizi mantığına uygulanabilen özel bir kapı gösteriminin kullanılması gerekir.
- Şekil 7.1, çok girişli bir OR kapısı için geleneksel ve dizi mantık sembollerini gösterir.
- Kapiya birden fazla giriş satırı yerleştirmek yerine, kapiya giren tek bir çizgi çizilir. Giriş hatları bu tek hatta dik çizilir ve kapiya dahili sigortalar ile bağlanır.



(a) Conventional symbol



(b) Array logic symbol

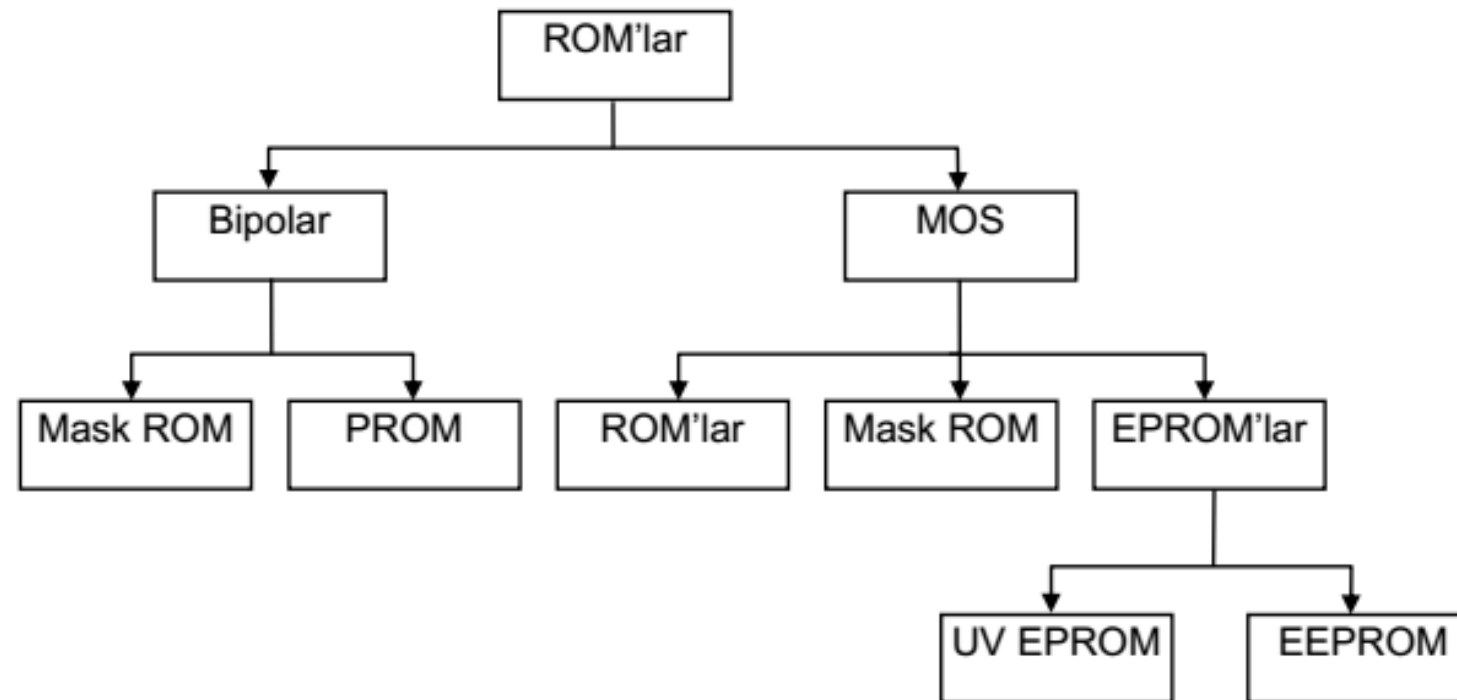
FIGURE 7.1
Conventional and array logic diagrams for OR gate

RAM ve ROM

- Yarıiletken belleklerin iki ana grubu RAM ve ROM belleklerdir. RAM (random access memory/doğrudan erişimli bellek), okuma ve yazma işlemleri için bütün adreslerine eşit sürede ve istenilen sırada erişilebilen bir bellek türüdür. Bütün RAM'lerde hem okuma hem de yazma işlemleri yapılabilir. RAM, uygulanan gerilim kesilince yazılı verileri yitirdiği için uçucu (volatile) bellek olarak da adlandırılır.
- ROM (read-only memory/yalnızca okunan bellek), verinin kalıcı yada yarı kalıcı olarak saklandığı bir bellektir. ROM'dan veri okunur ama RAM'de olduğu gibi veri yazma işlemi yapılamaz. ROM, RAM gibi doğrudan erişimlidir ama bu terim geleneksel olarak yalnızca oku/yaz bellekler için kullanılmaktadır. ROM bellek, gerilim kesildiğinde de verileri sakladığı için uçucu olmayan (nonvolatile) bellek olarak adlandırılır.

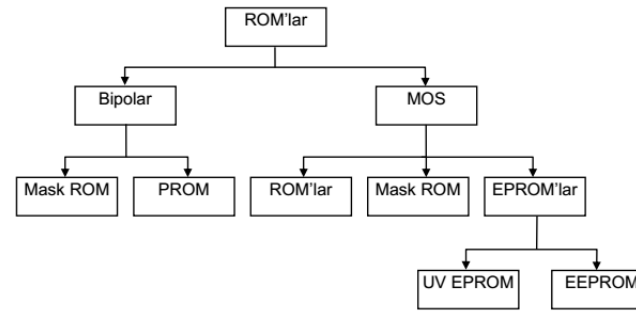
ROM

- Bir ROM bellekten okunabilen fakat ya hiç değiştirilmeyen yada özel bir donanım olmaksızın değiştirilemeyen kalıcı veya yarı kalıcı depolanmış veri içerir. Bir ROM tablolar, dönüştürmeler, veya sistemin başlangıca getirilmesi ve çalışması için programlanmış buyruklar gibi sistem uygulamalarında tekrar tekrar kullanılan veriyi depolamak için kullanılır.



Yarıiletken ROM ailesi.

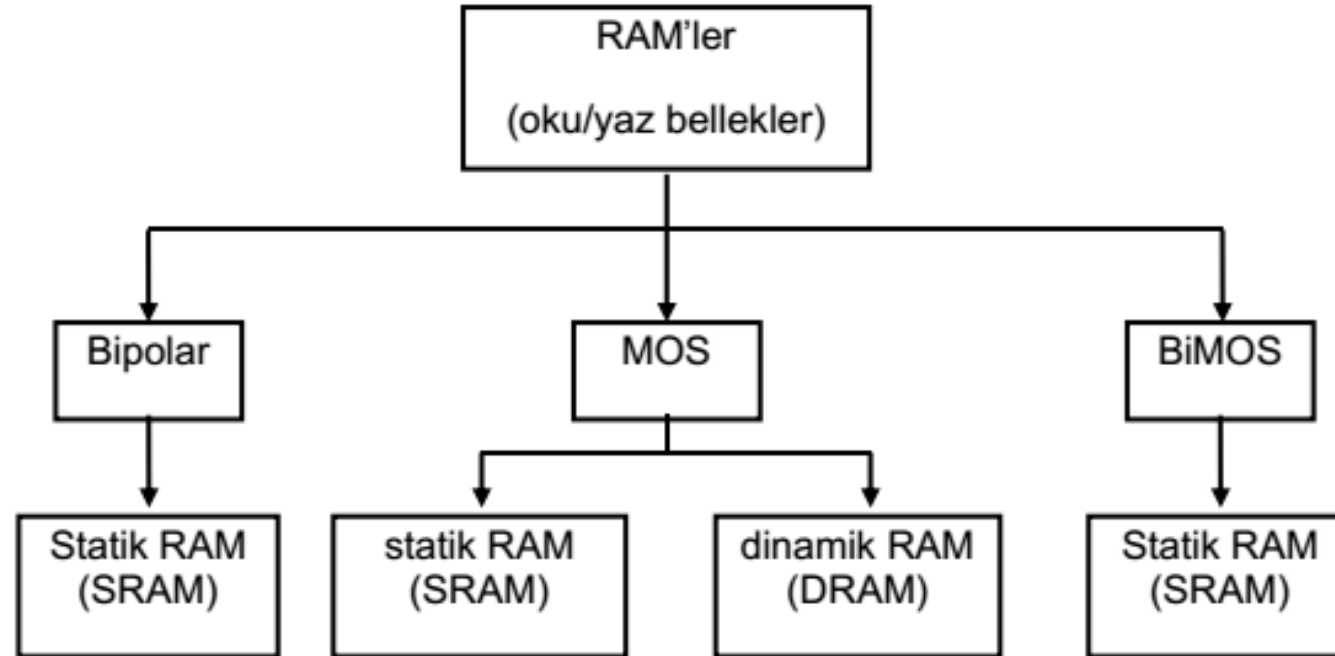
ROM Ailesi



- Yarıiletken ROM'lar iki kutuplu (bipolar TTL gibi) yada metal-oksit yarıiletken (MOS) teknolojileriyle üretilirler. Bir ROM ya bipolar ya da MOS olabilir.
- Mask ROM, verinin üretim sırasında kalıcı olarak yüklendiği ROM türüdür.
- PROM yada programlanabilir ROM'a veri, kullanıcı tarafından özel bir donanımla elektriksel olarak yüklenebilir.
- Mask ROM ve PROM her iki teknoloji ile de üretilirler. Mask ROM kısaca ROM olarak adlandırılır.
- EPROM yada silinebilir (erasable) PROM ise yalnızca MOS teknolojisi ile üretilebilir.
- UV EPROM, kullanıcı tarafından elektriksel olarak programlanabilen ve bir kaç dakikalık UV ışık uygulamasıyla yeniden silinebilen bir bellek aygıtıdır.
- Elektriksel olarak silinebilen PROM (EEPROM yada EAPROM) birkaç milisaniye içinde silinebilir.
- Yaygın olarak kullanılan standart işlevleri; en çok kullanılan dönüşümler gibi, veya kullanıcı tarafından tanımlanan işlevleri sağlamak için üretim aşamasında kalıcı olarak programlanır.
- Bellek bir kere programlandıktan sonra değiştirilemez.

RAM

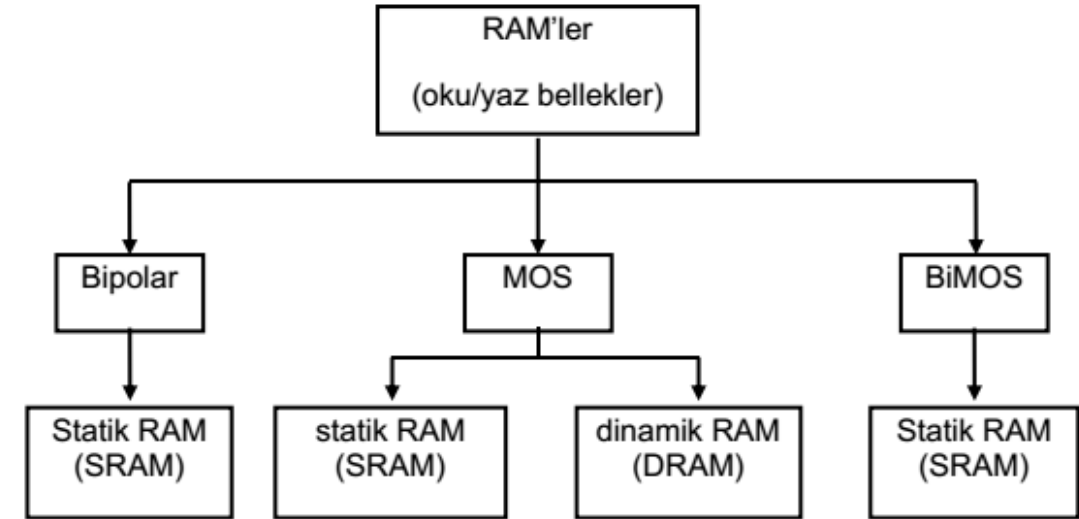
- RAM'lere veri istenilen sırada ve zamanda yazılabilir ve okunabilir. RAM adreslerinden birine veri yazılınca önceki veri yok olur. Okuma işlemi ise yüklü veriye zarar vermeyen bir kopyalamadır. Doğrudan erişimli belleklerde devrenin gerilimi kesilince bütün yüklü veri kaybolur.



Yarıiletken RAM ailesi.

RAM Ailesi

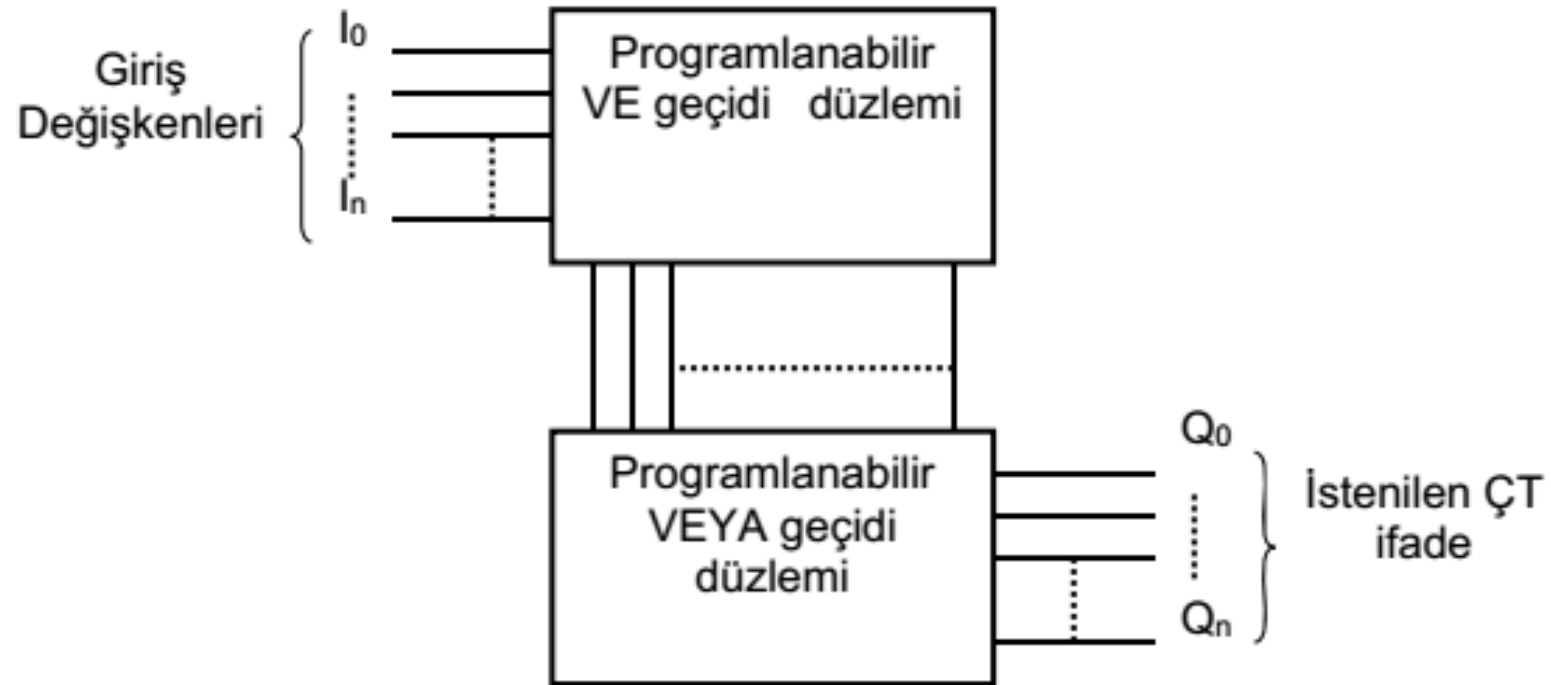
- Yarıiletken RAM'ler bipolar yada MOS olarak üretilmektedirler.
- Bazı bellek aygıtları BiMOS denilen ve bipolar (TTL ada ECL) ve MOS teknolojilerinin bir birleşimi olan teknikle üretilirler.
- Bipolar RAM'lerin tümü statiktir.
- Statik bellekte tutucu (latch) benzeri saklama aygıtları kullanıldığından veri, gerilim uygulandığı sürece saklanır.
- MOS teknolojisinde üretilen dinamik RAM'lerde ise veri sığaclar (capacitor) üzerinde saklandığından belli aralıklarla tazeleme (refreshing /recharging) gerekir.



Programlanabilir Mantık Cihazları

- Programlanabilir mantık aygıtları (PLD), sigortalı programlama biçimleriyle PROM'lara benzerler ama uygulamaları oldukça değişiktir.
- PLD, boole mantık işlevlerini gerçekleştirmede kullanılır ve genellikle ayrı ayrı kullanılacak bir kaç kapı ve ikili tümdevrelerinin yerini alabilir. Böylece PLD kullanımıyla, baskı devre kartının küçülmesi ve kullanılan devre elemanı sayısının azalması nedeniyle, üretim sırasında yerden ve maliyetten oldukça kazanç sağlanır.
- PLA, programlanabilir bir VE düzlemi ve programlanabilir bir VEYA düzlemi içerir.
- Bazı firmalar yapısında çok az değişiklik yaparak PLA kısaltması yerine PAL kısaltmasını kullanır.
- VE düzlemi, giriş değişkenlerinin çarpımlarını üretmek üzere, VEYA düzlemi de bu çarpanları birleştirerek çarpımların toplamı (sum-of products/SOP) işlevlerini oluşturmak üzere programlanabilir.
- VE ve VEYA düzlemlerinde, kesişim noktaları sigortalarla birleştirilmiştir. Bu sigortalar PROM programlama benzer yöntemle attırılarak veya sağlam bırakılarak istenilen devre bağlantısı yapılabilir.
- PLA'lar da universal programlayıcı kullanarak programlanabilir. Şekil-5.43'de PLA'nın blok şeması gösterilmiştir.

Programlanabilir Mantık Cihazları



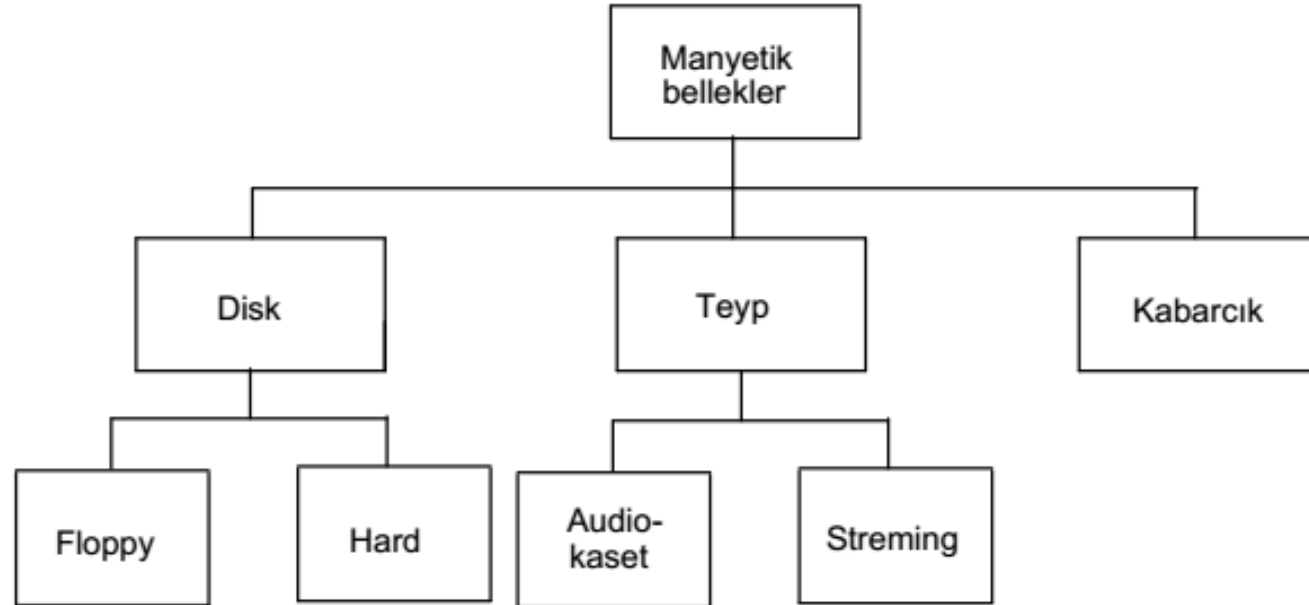
Şekil-5.43 PLA'nın blok şeması.

Manyetik Bellek Çeşitleri

- Manyetik depolama aygıtı bilgisayar sistemlerinde öncelikle kütle veri depolamada kullanılır. Bu aygıtlar bazen harici veya ikincil bellekler olarak adlandırılır. Manyetik bellekler yarıiletken belleklerden çok daha yavaş erişim zamanına sahiptir; dolayısıyla bunların uygulamaları çok miktardaki verinin kalıcı veya yarı kalıcı depolanmasıyla sınırlıdır. Manyetik bellekler 3 temel kategoride toplanmaktadır; **disk, teyp ve bubble (kabarcık)**.
- Bilgisayar sistemlerinde kullanılan 2 temel çeşit disk vardır: **floppy veya esnek diskler ve hard veya sabit diskler**. Temel olarak, floppy disk, hard diskten daha az depolama kapasitesine sahiptir. Günümüzde floppy disklerin yerini birkaç GB mertebesindeki taşınabilir bellekler almıştır. Hard disk nispeten hızlı olarak erişebilen daha geniş depolama kapasitesine sahiptir. Bilgisayar sistemlerinde bazen kullanılan 2 temel teyp depolama çeşidi audio kaset teyp ve streaming teyptir. Eskiden olduğu kadar yaygın olarak kullanılmamalarına rağmen, audio kasetler eski kayıtların uzun süreli depolanmaları için büyük ve orta ölçekli işletmeler tarafından yaygın bir şekilde kullanılmıştır. "Mass" depolama ve disk-tabanlı verinin yedeklenmesi için günümüzde GB mertebesinde kapasiteye sahip bilgisayara dışarıdan monte edilebilen hard diskler kullanılmaktadır.

Manyetik Bellek Çeşitleri

- Manyetik kabarcık bellek disk veya teypten nispeten daha yeni bir gelişmedir ve daha hızlıdır. Ancak, pahalı olmasından dolayı kullanımı şimdilik sınırlıdır. Teknolojik olarak gelişimini tamamlamış değildir. Hatta son yıllarda bu konudaki araştırmalar rafa kaldırılmıştır. Araştırmalar daha çok mekanik bileşen içermeyen elektronik ve optik sistemler üzerine yönelmiştir. Şekil-5.44'te manyetik belleğin sınıflandırılması görülmektedir.



Şekil-5.44 Manyetik bellek ailesi