

Mikrobilgisayarlar ve Assembler

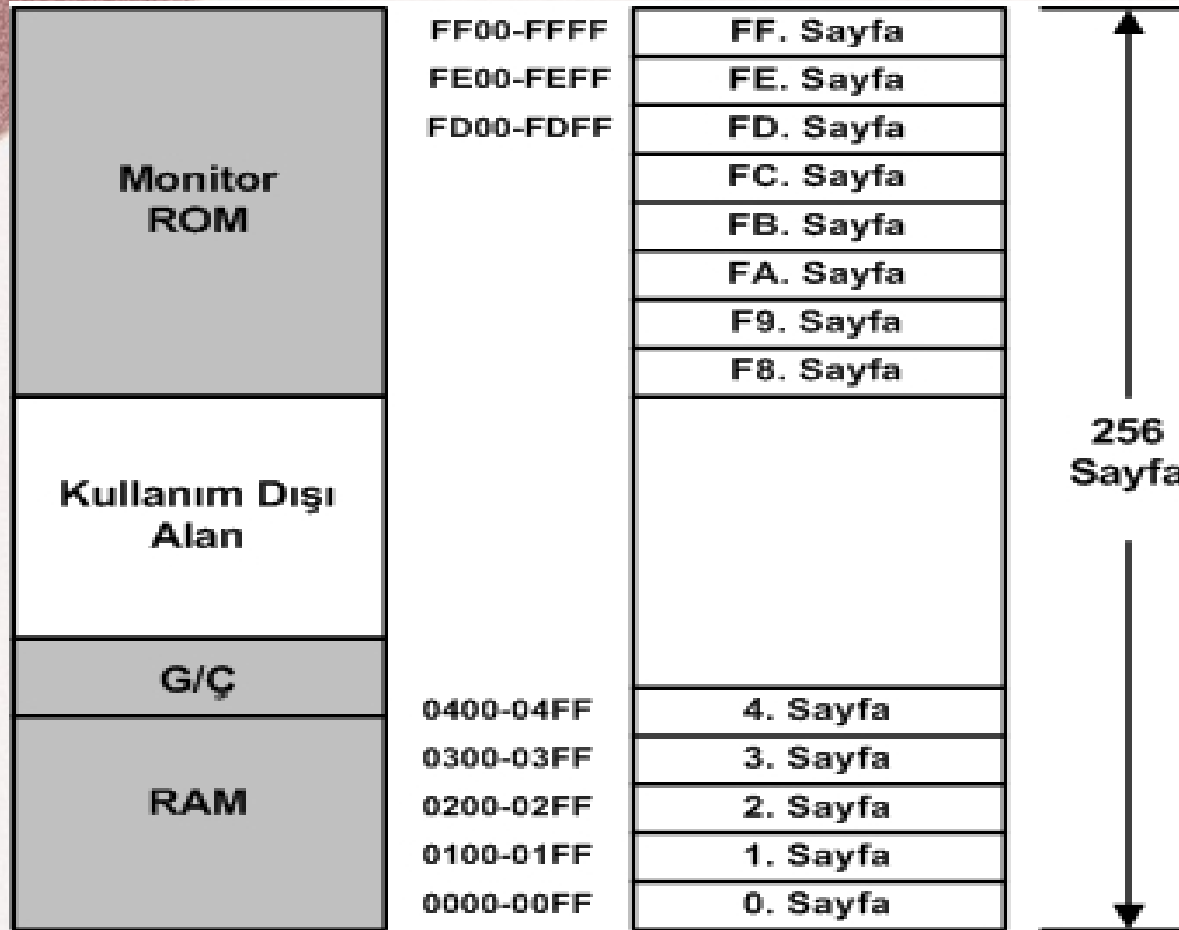
Bahar Dönemi

Vedat Marttin

Bellek Haritası

- Mikroişlemcili örnek bir RAM, ROM ve G/Ç adres sahalarının da dahil olduğu toplam adres uzayının gösterilmesinde kullanılan sisteme **bellek haritası** denir. CPU bellekte okuma veya yazma yapacağı zaman ilk önce sadece tek bir bellek alanı veya G/Ç elemanı seçmek için ilgili adresi adres yoluna koyar.

- Çoğu 8-bitlik işlemciler 16-bitlik adres yoluna sahip olduğundan, 65536 değişik adresi tanımlayabilirler. Bu adres sahası 0000H ile FFFFH arasında olup, işlemcinin adresleme uzayını gösterir. Sistemde depolama elemanlarını meydana getiren ve her biri bellek uzayında bir veya birkaç yer tutan elemanlar ise, RAM, ROM ve G/Ç elemanlarının her birisidir.



Şekil - Örnek bir bellek haritası ve sayfalara ayrılmış adres uzayı

- Sistemde 0000H ile FFFFH arasındaki 1KB'lık alan, kullanıcının ve sistem programının kullandığı RAM bölgesidir. 0400H ile 04FFH alanı sistemde olabilecek 256 değişik (PIA ve ACIA) giriş/çıkış elemanının adreslenmesine ayrılmıştır. Adres uzayının en üst kısımları, F800H ile FFFFH arasındaki alanı kaplayan 2KB ise, monitör programının bulunduğu ROM bölgesidir. Adres uzayındaki geri kalan alanlar boş tutulur.

- Adres uzayının belli oranlarda bloklara ayrılmasına **sayfalama** denir. Sayfalama, bellek mahallerine ulaşımı ve adreslemeyi kolaylaştırır. 6502 mikroislemcili bir sistemde 65536'lık adres uzayı 256 adet 256 Baytlık hayali sayfalara ayrılır. Genelde 6502 işlemcili sistemlerde 1. sayfa yığın olarak ayrılırken 0. sayfaya bakış tabloları veya veri blokları yerleştirilir.

Bellek Adresleme ve Adres Çözme Tekniği

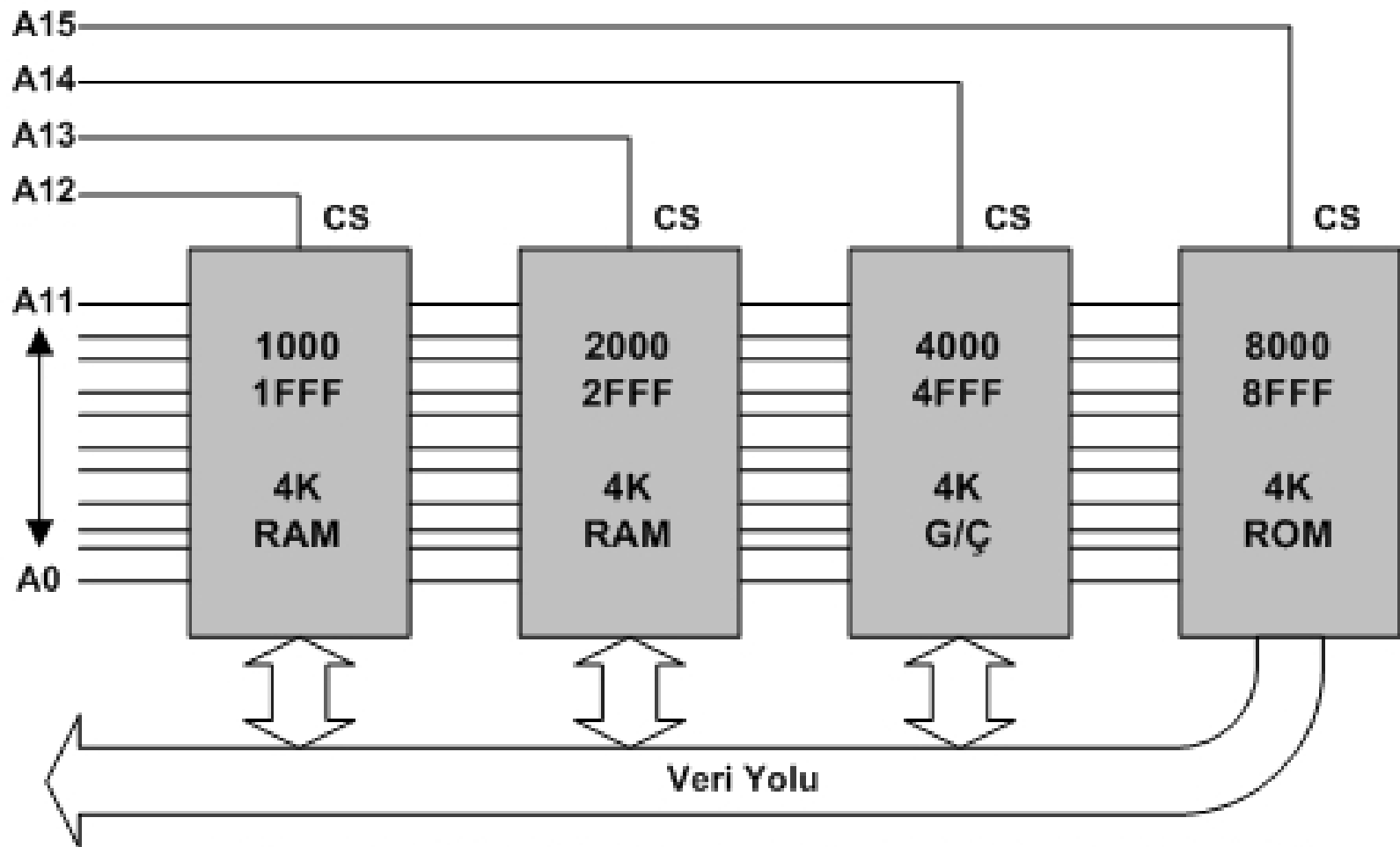
- Sistemde tek bir bellek çipine gerek varsa veya gerek duyulan bellek kapasitesini tek bir ip sağlıyorsa bellek adreslemesi yani adres çözme tekniği çok kolay olacaktır. Sistemde birden çok bellek çipinin kullanımı ile çiplerin hangisinden okuma veya hangisine yazma yapılacağının belirlenmesinde uygun adres çözme tekniği kullanılmak zorunludur.

8-bitlik 6502 mikroişlemcisi kullanan sistemlerde 16 adet farklı adres yolu belirli adresleri tanımlamada kullanılır. Bu adres hatlarından yüksek değerlikli olanlar bellek çiplerinin tanımlanmasında kullanılırken diğerleri seçilen ipteki tam bellek alanının bulunmasında kullanılmaktadır.

- 16-bitlik adres yoluyla adres kod-çözücü kullanmadan tek bir çip üzerindeki 65536 adet adres alanı tanımlanabilir ($2^{16} = 65536 = 64K$). Eğer sistemin adres uzayında kendine has yer tutan dört adet eleman (iki adet RAM, bir adet ROM ve bir adet G/Ç çipi) kullanılmak isteniyorsa, mevcut adres hatlarından yüksek değerlikli dört adres hattı dört çipten birisinin seçimi için ya doğrudan çip seçme olarak ya da adres kod-çözücüsüne çip seçme sinyali üretmesi için giriş olarak ayrılır.

- Geri kalan 12 adres hattı çip üzerindeki bellek alanlarının bulunmasında kullanılır. Dört adet çip $4K \times 4 = 16K$ yaparken geri kalan adres hatları sistemdeki RAM tipi çiplere veya başka ROM'lara ayrılabilir.

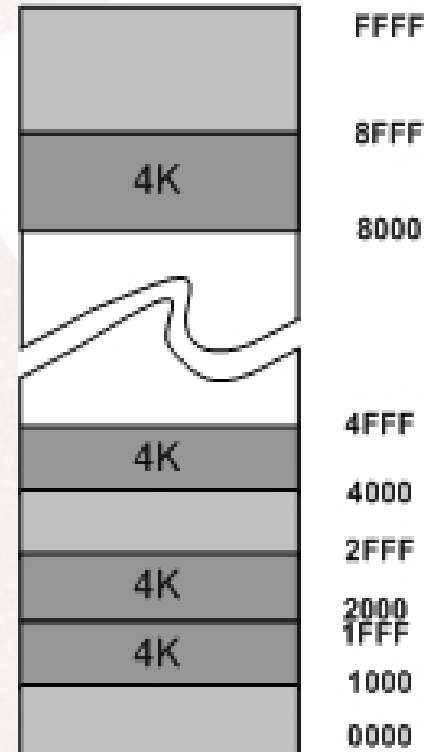
Adres kod-çüzücüsü kullanılmadan birden fazla çip kullanılarak bellek adreslenmesinde bir anda sadece tek bir bellek çipi doğrusal bir seçimle aktif yapılabilir. Yani çip seçimi için ayrılan yüksek değerlikli adres hatları A15, A14, A13 ve A12'den sadece birisi mantıksal 1 olabilir.



Şekil - Adres kod çözücüsüz doğrudan bellek adreslemesi

- Tabloda görüldüğü gibi, Yüksek değerlikli adres hatlarından aynı anda bir tanesinin mantıksal 1 taşınmasıyla sadece bir çip seçilebilir. Buna göre yüksek değerlikli adres hatlarından A12 mantıksal 1 diğerleri (A13, A14 ve A15) mantıksal 0 olduğunda, diğer adres hatlarına göre 1000H-1FFFH adresler arası seçilmiş olur ve bellek haritasına göre bu adresleri RAM 1 kullanmaktadır.

| Adres Yolu | | | | | | | | | | | | | | | Hex Adres | Cihaz | |
|------------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|-------|------|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000 | RAM1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1FFF | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2000 | RAM2 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2FFF | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4000 | G/Ç |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4FFF | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8000 | ROM |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8FFF | |



- Diğer adres hatlarına konulan bitler bu adresler arasını temsil eder. Üçüncü olarak A14 adres hattının 1 olmasıyla 4000H-4FFFH adresler arası seçilir ve bu adresi G/Ç çipi kullanmaktadır. Dördüncü durumda A15 adres hattı mantıksal 1 olduğunda 8000H - 8FFFH adresler arası seçilir ve bu alanı ROM çipi kullanmaktadır.

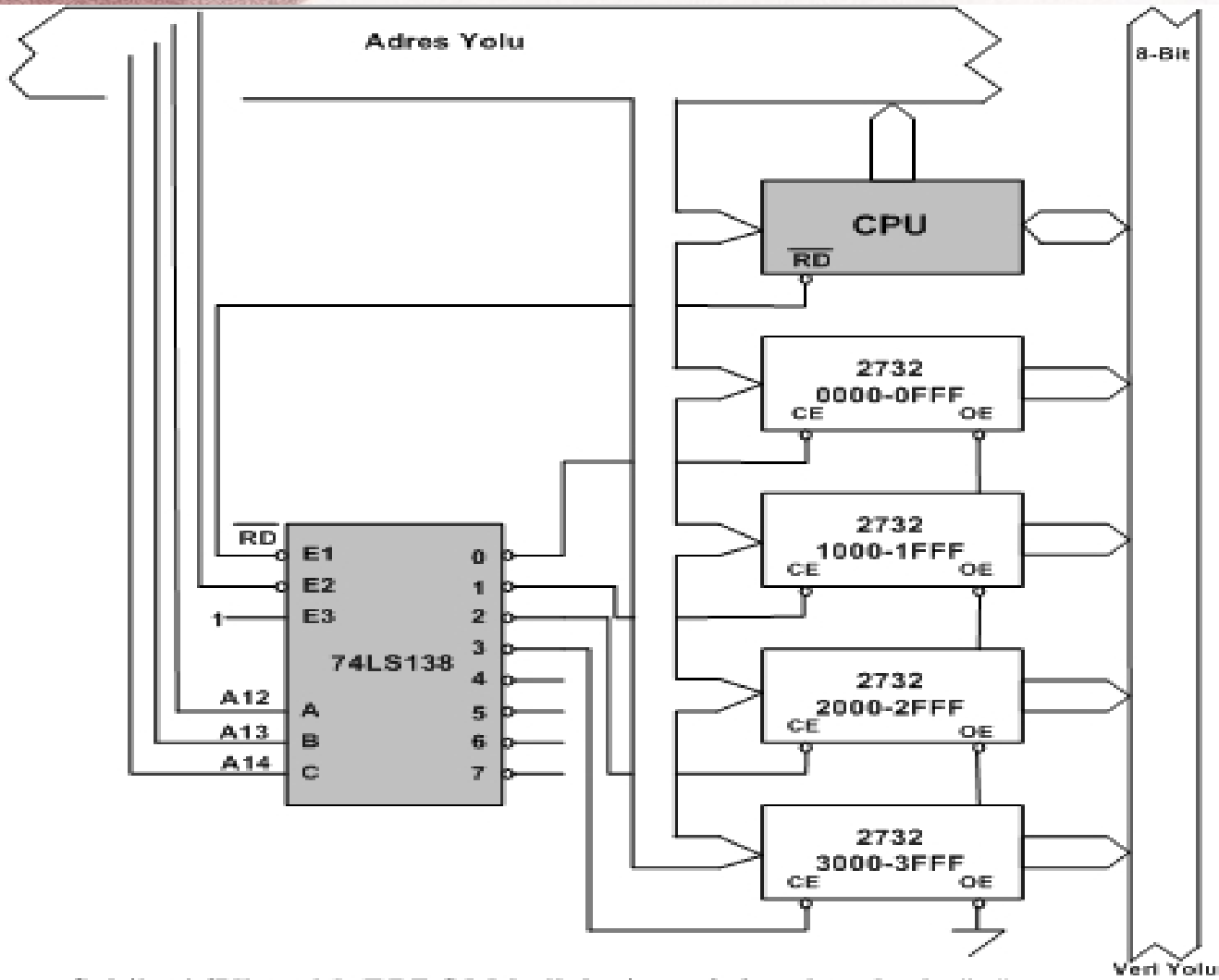
Meselâ, bu tip bir oluşumda 1012H adresinden bir veri okumak için 0001000000010010B bilgisi 16-bitlik adres yoluna konulur. Burada 12. adres biti 1. RAM çipini işaret ederken diğerleri gerçek adres alanını gösterir. Bu sırada işlemciden R/W ile mantıksal 1 gönderilerek veri yoluna alınır.

- Adres kod-çözücüsüz bu sistemdeki problem, yukarıda kullanılan adres bloklarının (bellek haritası) dışında kalan boşluklara sistem tarafından erişilememesidir. Eğer kullanılmayan alanların bulunduğu adreslerden birisi seçildiğinde, aynı anda iki veya daha fazla çip seçilebilir. Bu adresleme tekniği küçük mikrobilgisayarlar için geçerli olabilir fakat, büyük bellek kapasitesi isteyen sistemler, için için yetersiz kalabilir.

- Büyük sistemler için bazı adres kod-çözme formları gereklidir. Bu tekniklerde mantık kapıları veya adres kod-çözücü çipleri birkaç yüksek değerlikli adres hatlarını deşifre ederek birçok bellek çiplerinin seçilmesinde kullanılır. Şekilde ilk kullanılan adres kod-çözücülerinden 74LS138 ve işlev tablosu görülmektedir.

Adres kod-çözücüdeki E1, E2 ve E3 girişleri kod-çözücü çipin yetkilendirilmesinde kullanılırken A, B ve C girişleri bellek çiplerinin seçiminde kullanılmaktadır. 74LS138, 3'ten 8'e adres kod-çözücü çipinin doğruluk tablosuda görüldüğü gibi E1 ve E2 uçlarındaki sinyalin mantıksal 1 olması çiplerin seçilmesini engeller.

- Yetkilendirme girişleri uygun düzeyde tutulduktan sonra A, B ve C girişlerindeki sinyal değişimleri adres kod-çözücü çıkışlarından aynı anda sadece birisinin mantıksal 0 çıkmasını sağlar. Bu 0 değeri, bulunduğu hatta bağlı olan bellek çipinin seçilmesini mümkün kılar.
- Dört adet 4K'lık EPROM'un kullanıldığı bir sistemde 16K'lık bellek alanında bir adresin seçilmesi için üç girişli ve sekiz çıkışlı bir adres kod-çözücü kullanmak yeterlidir.
- 16-bit adres yolunda $2^{(16-2)}=2^{14}=16384$ bellek alanının hepsini kullanmak için 4 adet 16K'lık bellek çipi kullanmak gereklidir. Şekildeki dört EPROM'lu devrede okumanın nasıl yapıldığına bakılırsa;



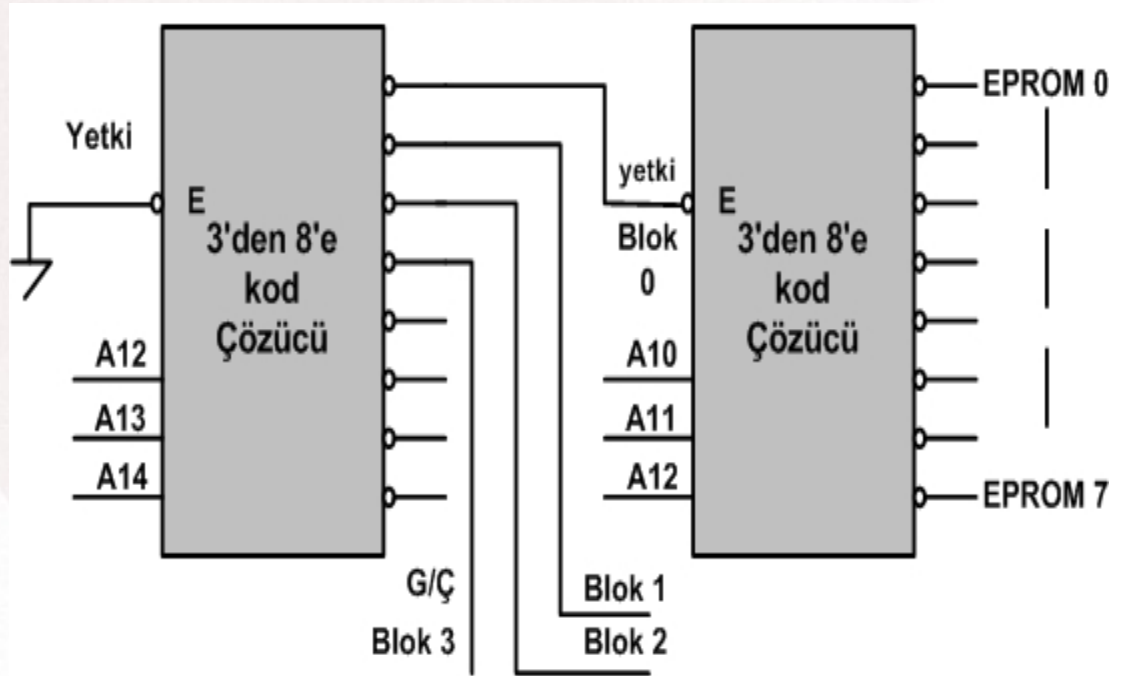
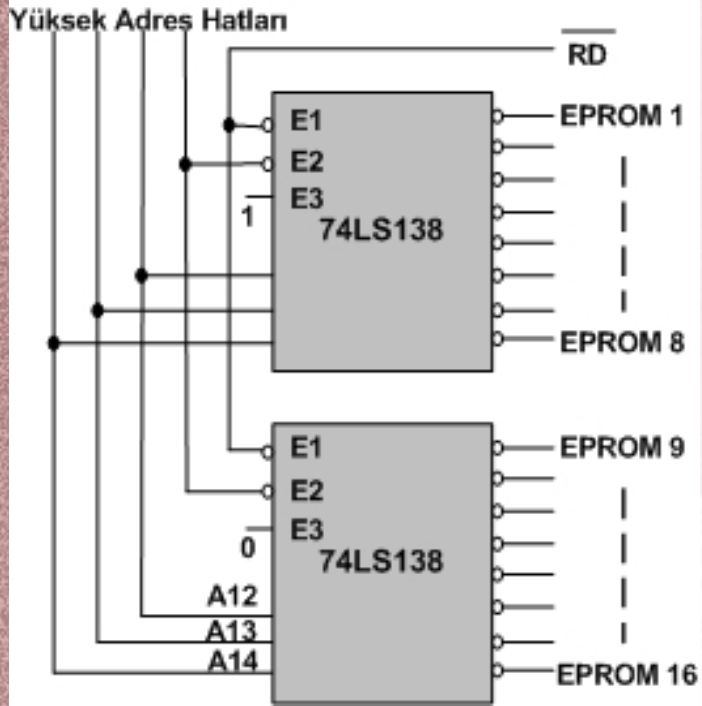
Şekil - 16Kbaytlık EPROM bellek sisteminin adres kod çözüm şeması

- Şekilde, EPROM bellekten veri okumak için ilkin mikroişlemci birimi adres yoluna okunacak olan verinin adresini koyar. Sonra işlemci RD ucunu düşük seviyeye çekerek 74LS138 adres kod-çözücüsünün gerimini yetkilendirir ve A12, A13 ve A14 girişlerine göre çıkışlardan birisinin düşük düzeye çekilerek dört EPROM'dan birisinin seçilmesi sağlanır.

EPROM'lardan birisi seçildiğinde, hedeflenen adresteki veri 8-bitlik veri yoluna çıkar. Bu veri mikroişlemci tarafından kaydedicilere alınarak işlem görür.

- Bu sırada diğ er EPROM'ların CE uçlarındaki sinyal düzeyi yüksek olduğ undan pasif durumda kalırlar. Bütün bu bellek çiplerinin belirli zamanlarda seçilmesini işlemci sağ lar. Şekile bakılarak bir sistemin bellek haritası kolayca çıkarılabilir. Sistemdeki adres kod-çözücü çıkışında kalan dört adet üç RAM tipi bellek eklenmesinde kullanılabilir. Meselâ, 4K x 8 'lik dört adet RAM bellek çipi eklemek istenirse, bunların CE uçları 74LS138 kod-çözücünün 4, 5, 6 ve 7. uçlarına bağlanır. Böylece RAM'lar 4XXX, 5XXX, 6XXX ve 7XXX adres alanlarını kapsarlar.

- RAM iplerdeki veriyi okumak için mikroişlemci zerindeki R/W ucu bellek çiplerinin OE veya R/W uçlarına bağlanır. Okuma yapmak için adres belirlendikleri ve RD yetkilendirildikten sonra işlemci R/W ucundan mantıksal 1 gönderilir. Yazmak içinse, R/W ucundan çiplere mantıksal 0 göndermek yeterlidir.



- Eğer sistemde $65536 = 64K$ 'lık adres alanının hepside $4K$ 'lık bellek çipleri ile doldurulmak istenirse sisteme ikinci bir adres kod-çözücü eklemek gereklidir. Adres kod-çözücünün birinde E3 no'lu yetkilendirme ucu yüksek düzeyde tutulurken, diğer kod-çözücüde düşük düzeyde tutulmalıdır. Diğer bir adres kod-çözme biçimi birden fazla kod-çözücü kullanılarak bütün bellek çiplerinin seçilmelidir. Mesela, sistemdeki sekiz adet $1K$ 'lık EPROM iki adres kod-çözücü kullanılarak şekile ve Tabloya göre seçilebilir.

| Adres Yolu | | | | | | | | | | | | | | Hex adres | EPROM | | |
|--------------------|----|----|--|----|----|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------|-------|-----------|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | | | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0000-03FF | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0400-07FF | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0800-0BFF | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0C00-0FFF | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000-13FF | 4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1400-17FF | 5 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1800-1BFF | 6 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 01FF'e kadar gider | | | NAND kapıları veya kod-çözücü ile deşifre et | | | Ortak gerçek adres hatları | | | | | | | | | | | |