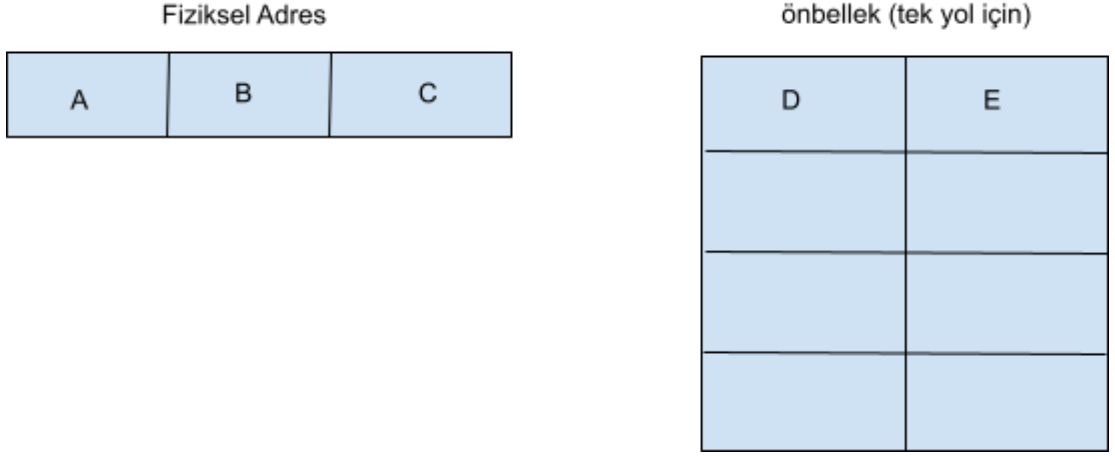


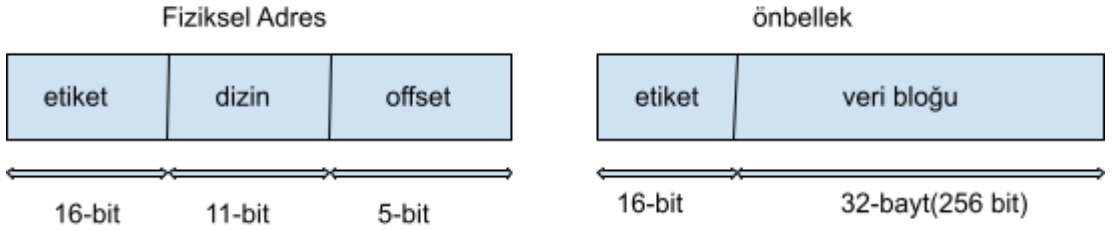
- 1.) 32-bitlik veriler üzerinde çalışan bir işlemcinin sahip olduğu önbelleğin özellikleri şöyledir: 256KB, 4 yollu kümeli ilişkili ve 32 bayt veri bloğu. Buna göre aşağıda verilen A, B, C, D, E kısımlarının kaç bit olduğunu ve ne anlama geldiklerini belirtiniz.



Çözüm:

256KB - 4 yollu - 32 bayt veri bloğu

$$256\text{KB} = 2^{18} \text{ bayt} = \text{yol} \times \text{veri bloğu} \times \text{satır} \rightarrow 2^2 \times 2^5 \times \text{satır} \rightarrow \text{satır} = 2^{11} (2048 \text{ tane})$$



- 2.) Veri önbelleğinde sahip bir bilgisayarda OM programı 4 kere çalıştırılıyor ve her seferinde ürettiği 4 farklı adres erişim dizisi(sırasıyla) aşağıda veriliyor. Ayrıca her bir dizi için verilerin önbellekte bulunma oranları da verilmiştir (her çalıştırma için başlangıçta önbellek boştur). Buna göre önbelleğin aşağıda verilen özelliklerini açıklayarak belirleyiniz:

- Yol sayısı (1, 2 veya 4)
- veri bloğu (1, 2, 4, 8, 16 veya 32 bayt)
- önbellek büyüklüğü (256B veya 512B)
- yerleştirme politikası(LRU, FIFO)

| Çalışma no | Adres erişim dizisi(sırasıyla) | bulunma oranı |
|------------|--|---------------|
| 1 | 0, 4, 6, 8, 32, 128 | 0.33 |
| 2 | 0, 1024, 2048, 1536, 4096, 1536, 2048, 1024, 0 | 0.33 |
| 3 | 1, 65, 129, 257, 513, 257, 129, 65, 1 | 0.33 |
| 4 | 2, 514, 1026, 2, 1538, 2, 2050, 514 | 0.25 |

Çözüm:

birinci çalıştırmaya baktığımızda, veri bloğunun boyutu 1 ve 2 bayt olduğunda bulunma oranı 0 olur. 4 bayt olduğu zaman ise bulunma oranı $\frac{1}{6}$ olur(6 hit). 8 bayt olarak ele alınırsa $\frac{2}{6}$ olur(4 ve 6 hit). Veri bloğunu 16 ve 32 bayt aldığımızda $\frac{3}{6}$ olur(4, 6 ve 8 hit). Dolayısıyla **veri bloğu 8 bayttır.**

ikinci çalıştırma için adresleri incelemek istersek; veri bloğu 8 bayt olduğu için adreslerin son 3 biti bayt seçimi için kullanılacak. Dizin için kullanılacak bitler düşünüldüğünde en fazla satır sayısını, maksimum büyüklük ve minimum yol sayısında elde ederim. Önbellek 512B büyüklüğünde ve 1 yollu olduğunda $512 / 8 = 64 = 2^6$ satırım olur. Yani dizin için olabilecek maksimum uzunluk 6-bit olabilir. Adresleri incelediğimizde, bütün adreslerin önbelleğin her boyutta ve yol sayısında 0. satıra yazılması gerekir. Eğer önbellek tek yollu ise bulunma oranı 0 olur. 2 yollu olduğunda her iki yerleştirme politikasında da bulunma oranı $\frac{1}{9}$ oluyor (1536 hit). 4 yol olduğunda $\frac{3}{9}$ oluyor (hit 1536, 2048, 1024). Buradan önbelleğin **4 yollu** olduğu belirlenmiştir.

| | | | | | | |
|------|---|-----|------|------|------|------|
| 0 | : | ... | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 |
| 1024 | : | ... | 0000 | 0100 | 0000 | 0000 |
| 2048 | : | ... | 0000 | 1000 | 0000 | 0000 |
| 1536 | : | ... | 0000 | 0110 | 0000 | 0000 |
| 4096 | : | ... | 0001 | 0000 | 0000 | 0000 |

dizin
bayt seçimi

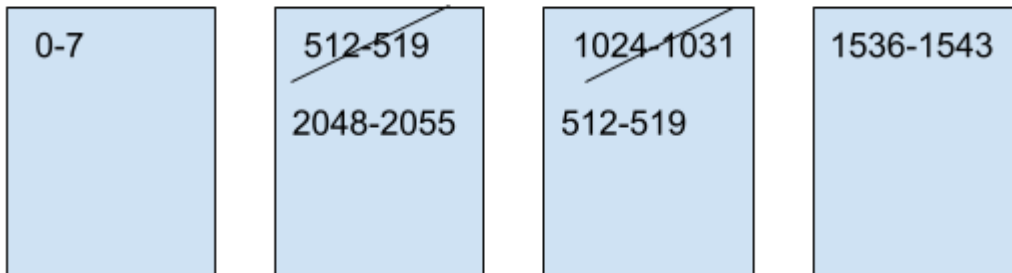
üçüncü çalıştırmaya da adresleri incelersek, önbelleğin boyutu 256B olduğunda dizin için 3-bit(8 satır), 512B olduğunda ise 4-bit(16 satır) gerekir. Eğer önbellek 256B ise bütün veriler 0. satıra yazılacak. Her iki yerleştirme politikası için de bulunma oranı $\frac{3}{9}$ oluyor (hit 257, 129, 65). 512B olduğunda ise bulunma oranı $\frac{4}{9}$ oluyor (hit 257, 129, 65, 1). Dolayısıyla **önbellek 256B.**



dördüncü çalıştırmada adresleri tekrar inceliyoruz; tüm bloklar 0.satırlara yazıyor. Her iki politika için de adres erişimlerini gerçekleyelim. Aşağıdaki her bir kutu yolların sıfıncı satırını gösterir. O satırda bulunan verilerin adres aralığı yazılmıştır.



LRU

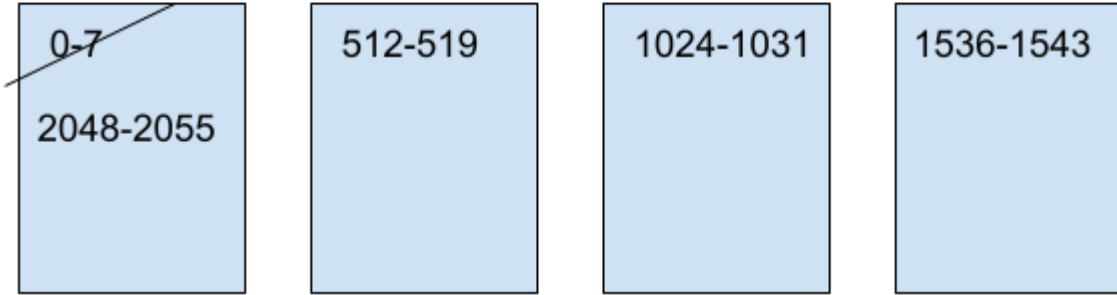


| | | | | | | | | |
|----------|---|-----|------|---|------|---|------|-----|
| Adres | 2 | 514 | 1026 | 2 | 1538 | 2 | 2050 | 514 |
| hit-miss | X | X | X | ☺ | X | ☺ | X | X |

bulma oranı $\rightarrow 2/8 = 0.25$ tablo ile uyuyor.

LRU'da en uzun zamandır kullanılmayan çıkarılacak, 2.yoldaki en uzun zamandır kullanılmıyor.

FIFO



| | | | | | | | | |
|----------|---|-----|------|---|------|---|------|-----|
| Adres | 2 | 514 | 1026 | 2 | 1538 | 2 | 2050 | 514 |
| hit-miss | X | X | X | 😊 | X | 😊 | X | 😊 |

bulma oranı → % sorudaki tablo ile **uyuşmuyor**.

ÖNBELLEĞİN ÖZELLİKLERİ → 256B - 4 YOLLU - 8 BAYT VERİ BLOĞU - LRU