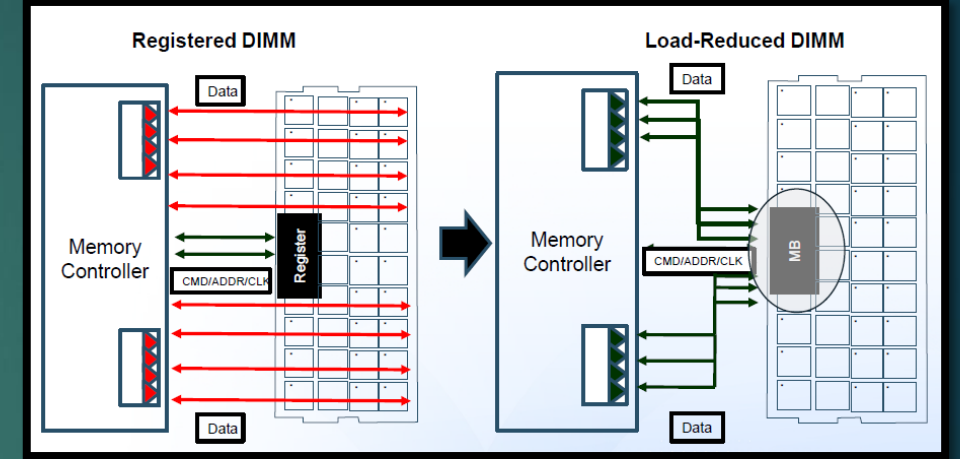


# Sunucu Belleklerinde Koruma ve Hata Toleransı



Sunucu belleklerinde 2 tip hata meydana gelir.

1) **Soft Error:** Bellek hücresinin elektrik sinyalinden etkilenmesiyle meydana gelir.  
Soft Error'ler 3 tip yöntem ile tespit edilebilir, onarılabilir.

- A) Parity Control
- B) Error Checking and Correcting Memory (ECC)
- C) Advanced Error Checking and Correcting Memory (AECC)

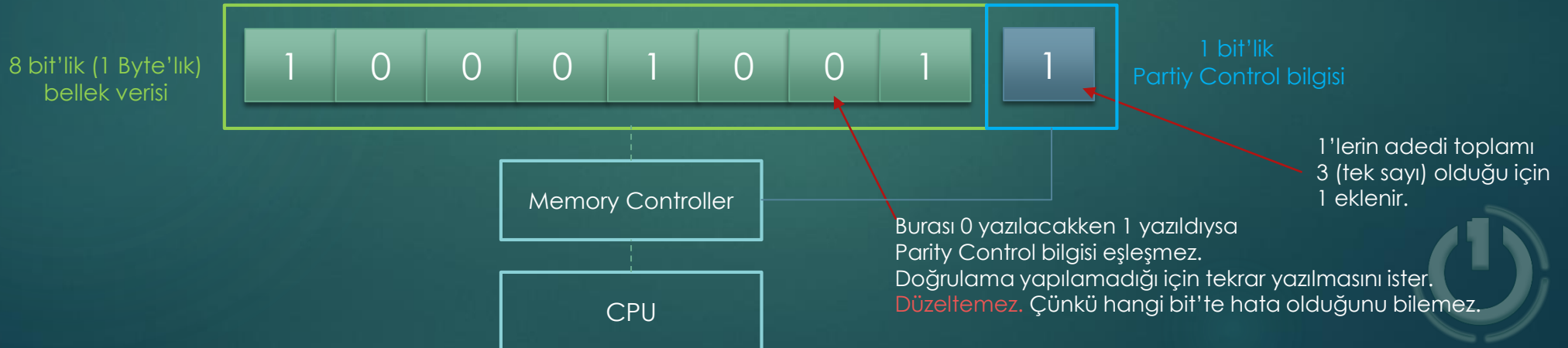
2) **Hard Error:** Fiziksel bir hatadan dolayı meydana gelir.  
Giderilene kadar devam eder.  
Hard Error'ler 3 tip yöntem ile önlenabilir.

- A) Online Spare Memory
- B) Mirrored Memory
- C) RAID Memory

## 1) Soft Error

### A) Parity Control:

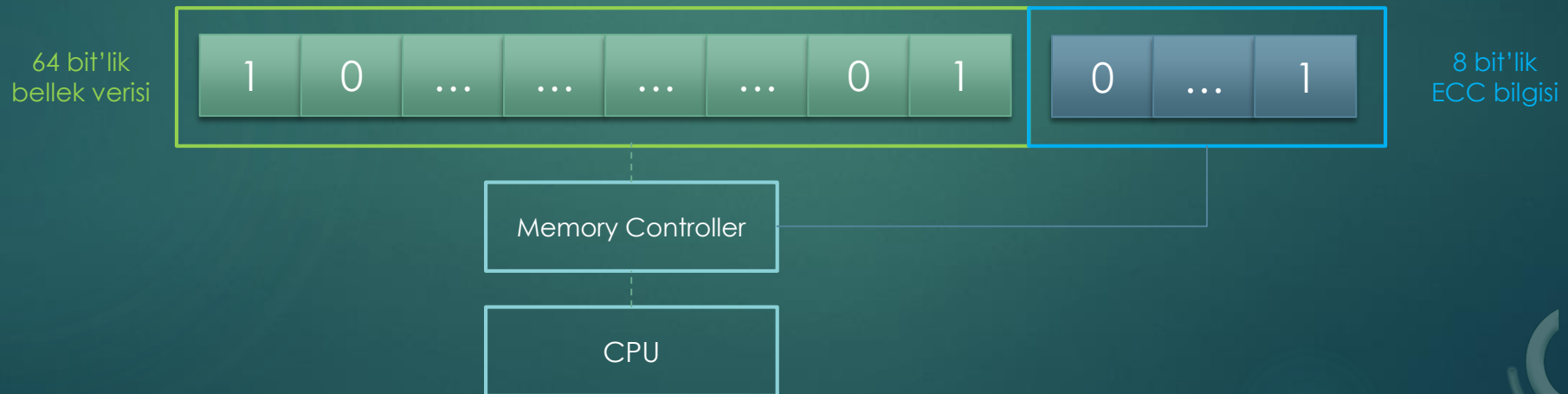
- Belleğe yazılan her 1 byte'a 1 bit parity bilgisi eklenir.
- Parity bilgisi 1 veya 0'dır.
- Byte'taki 1'lerin adedi sayılır.
- 1'lerin adedi toplamı çift sayı ise 0; tek sayı ise 1 şeklinde parity bit'i (bilgisi) eklenir.
- Sistem, 1 Byte'lık veri ile parity bilgisini karşılaştırır.
- 1 Byte'ın içindeki 8 adet bit, parity bilgisindeki sayı ile doğrulanıyor mu, ona bakar?
- Doğrulanmıyorsa 1 Byte'lık verinin içindeki bit'leri düzeltir ve öyle yazar.



## 1) Soft Error

### B) Error Checking and Correcting Memory (ECC)

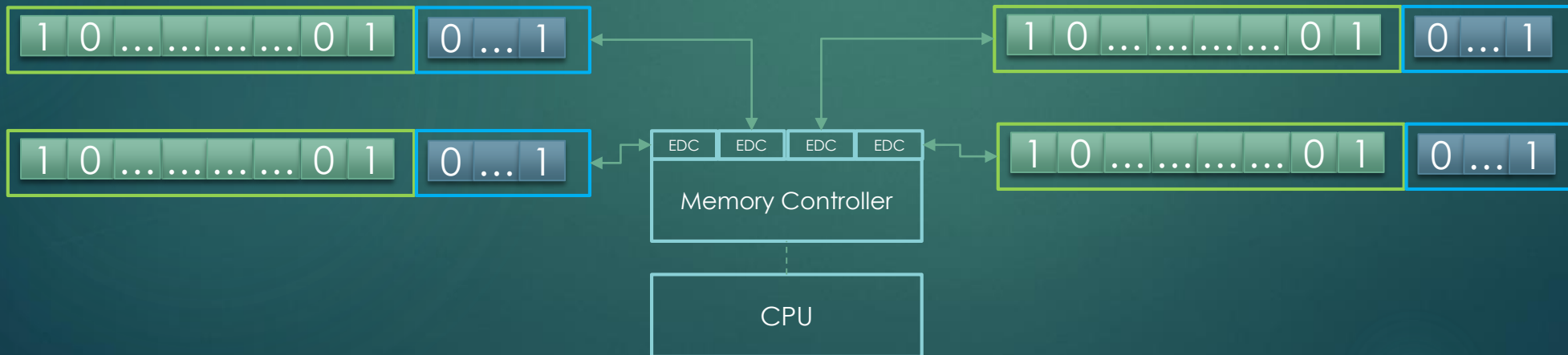
- Belleğe yazılan her **64 bit**'e **8 bit** parity bilgisi eklenir.
- Parity bilgisi 1 **veya** 0'dır.
- Parity Control'e göre daha gelişmiş matematiksel hesaplar ile **4 bit'e kadar** hata algılayabilir.
- 4 bit'e kadar hata algılar fakat **sadece 1 bit'lik** hata düzeltebilir.
- Memory Controller, **okuma işlemi sırasında tekrar** sağlama yapar ve veriyi öyle gönderir.



## 1) Soft Error

### C) Advanced Error Checking and Correcting Memory (AECC)

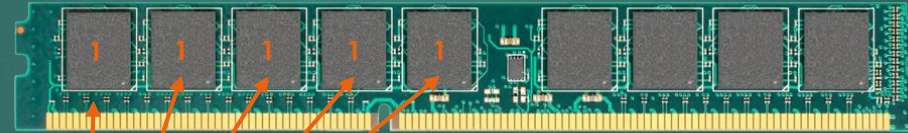
- Bu sistemin Memory Controller'ında **4 adet** hata algılama ve düzeltme devresi vardır.
- Bu devrelerin adı **Error Detection and Correction (EDC)**'dir.
- 256 bit'lik veri bu devrelere gönderilir. **256/4 şeklinde**. (4 adet olduğu için veri 4'e bölünür.)
- EDC'ler kendine gelmiş olan 64 bit'lik her veriye **8 bit'lik ECC bit'leri eklerler**. (64+8=72 bit)
- Memory Controller, 72 bit'lik her veriyi RAM üzerindeki **bütün bellek çiplerine ayrı ayrı** gönderir.
- 72 bitlik veriyi her bellek çipine **1'er bitler halinde** gönderir. Hata toleransını artırır.
- 4 RAM kullanılmak zorundadır.





# SUNUCU SİSTEMLERİ

## Sunucu Belleklerinde Koruma ve Hata Toleransı



Bir RAM'de  
9 bir yüzünde; 9 bir yüzünde  
Toplam 18 adet bellek çipi vardır.

18 adet çip x4 RAM = 72 çip  
72 çipe 1'er bit veri gönderilir.

