



BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Bursa Teknik Üniversitesi
Bilgisayar Mühendisliği

BLM230 - Bilgisayar Mimarisi

Ad Soyad: Suhail Khaleqi

Öğrenci No: 22360859401

Bölüm: Bilgisayar Mühendisliği

Proje konusu: Hamming SEC-DED Simülatörü

Hamming SEC-DED Simülatörü Proje Raporu

1. Giriş

Bu projenin amacı, Hamming SEC-DED (Single Error Correction - Double Error Detection) kodlama yöntemini simüle eden bir yazılım geliştirmektir. Hamming kodları, veri iletimi ve depolama sırasında oluşabilecek tek bit hatalarını düzeltmek ve çift bit hatalarını tespit etmek için kullanılan bir yöntemdir.

- Bu simülatör, 8, 16 ve 32 bitlik veriler üzerinde:
- Hamming kod oluşturma
- Yapay hata ekleme
- Hata tespiti ve düzeltme işlemlerini gerçekleştirmektedir.

2. Kod Yapısı ve İşleyiş

2.1. Temel Fonksiyonlar

A) calculate_parity_bits(m)

Veri bit sayısına (m) göre gerekli parity bit sayısını hesaplar.

B) generate_hamming_code(data_bits)

Girdi: 8, 16 veya 32 bitlik ham veri

Çıktı: SEC-DED Hamming kodu (toplam $m + r + 1$ bit)

İşlem adımları:

- Parity bitleri için yer açılır.
- Veri bitleri uygun pozisyonlara yerleştirilir.
- Her bir parity biti hesaplanır.

Genel parity biti (position 0) eklenerek DED özelliği sağlanır.

C) introduce_error(codeword, position=None)

Rastgele veya belirli bir bitte hata oluşturur.

D) detect_and_correct(codeword)

Sendrom analizi yaparak:

- Tek bit hatası → Düzeltir.

- Çift bit hatası → Tespit eder (düzeltmez).
- Hata yoksa onay verir.

2.2. Kullanıcı Arayüzü (GUI)

Tkinter tabanlı grafik arayüz ile kullanıcı dostu bir simülasyon ortamı sunar.

Ana bileşenler:

- Veri giriş alanı (Entry)
- "Hamming Kodu Hesapla" butonu
- "Hata Oluştur" butonu
- "Hata Düzelt" butonu
- Bellek görüntüleme (Listbox)

3. Simülasyon Örnekleri

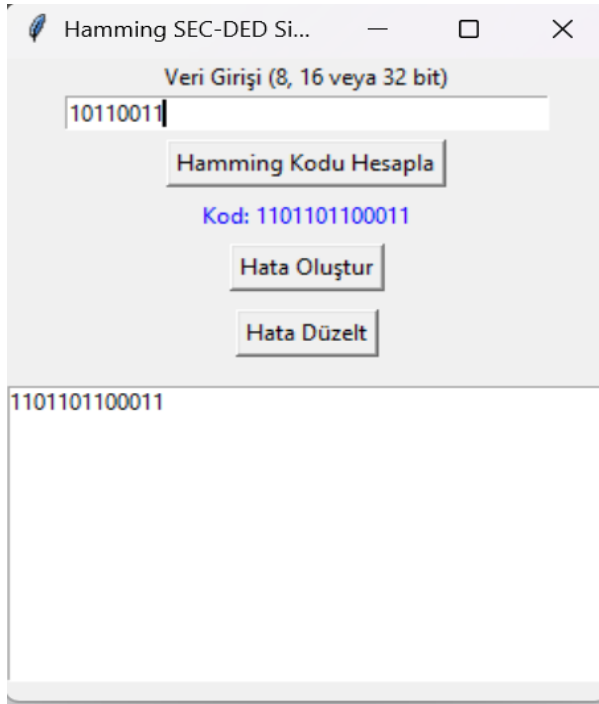
Örnek 1: 8-bit Veri ile Hamming Kodlama

Girdi: 10110011

Hamming Kodu: 1101101100011

Adımlar:

- Veri girilir ve "Hamming Kodu Hesapla" butonuna basılır.
- Kod oluşturulur ve sonuç ekranda gösterilir.



Örnek 2: Yapay Hata Oluşturma ve Düzeltme

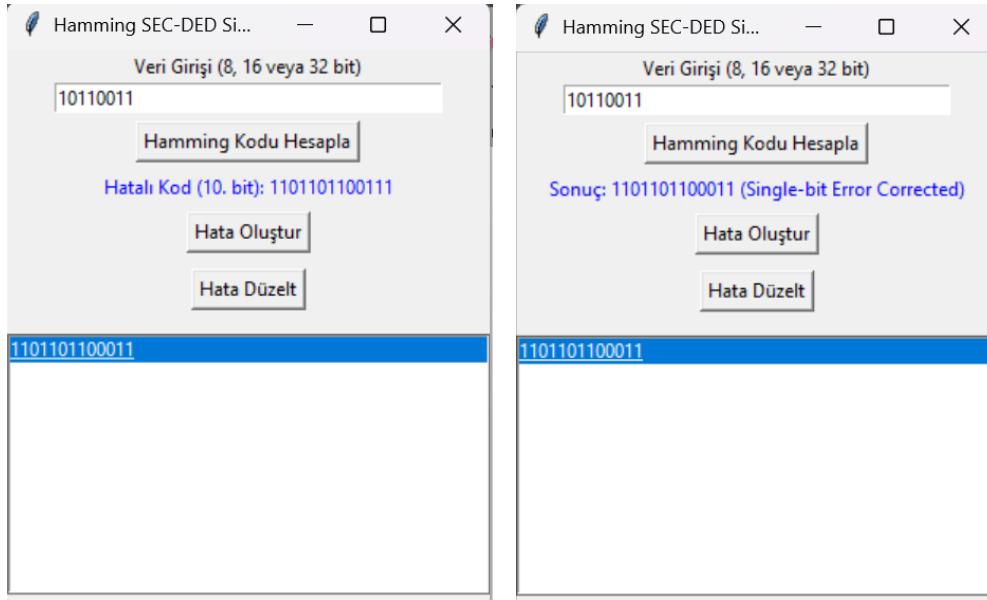
Hamming Kodu: 111010110011

Hata Ekleme: 10. bit (0 → 1)

Sonuç: 1101101100111

Adımlar:

- "Hata Oluştur" butonu ile 10. bit değiştirilir.
- "Hata Düzelt" butonuna basıldığında:
- Sendrom analizi yapılır.
- "Single-bit Error Corrected" mesajı verilir.
- Düzeltilmiş kod gösterilir.



4. Sonuç ve Tartışma

Başarılı Yönler

- 8, 16 ve 32 bitlik verilerde doğru çalışır.
- Tek bit hataları düzeltir.
- Çift bit hatalarını tespit eder.
- Kullanıcı dostu arayüz ile kolay simülasyon yapılabilir.

Geliştirilebilir Yönler

- Sendrom kelimesi detaylı gösterilmiyor → Eklense daha eğitici olur.
- Elle bit seçimi yok → Kullanıcı hangi bitin değişeceğini seçemiyor.
- Daha büyük veriler (64-bit) desteklenmiyor.

5. kaynaklar

Hamming, R. W. (1950). Error Detecting and Error Correcting Codes. Bell System Technical Journal.

Ders slytleri

chatgpt

6. Proje Linkleri

GitHub Repository: <https://github.com/suhailkhaleqi/Hamming-SEC-DED-Simulator>

Demo Video: <https://youtu.be/T4n9j2Dcezs>