



SAKARYA
ÜNİVERSİTESİ

2024-2025 BAHAR

BSM 308 Sistem Programlama Dönem Projesi

Proje Adı: Basit Dosya Sistemi Simülatörü (SimpleFS)

Öğrenci 1: Aleyna Çakır-G231210370

Öğrenci 2: Sıla Çanga-G231210372

Projenin Amacı ve Kapsamı

- Bu proje kapsamında, gerçek dosya sistemine zarar vermeden temel dosya işlemlerinin öğrenilmesini sağlayan basit bir dosya sistemi simülatörü geliştirdik. C diliyle ve yalnızca sistem çağrılarını (open, read, write, lseek, close, ftruncate vb.) kullanarak yazdığımız SimpleFS, sistem programlamaya dair temel kavramları uygulamalı olarak öğrenmemize yardımcı oldu.

Öğrendiğimiz ve Deneyimlediğimiz Konular:

- Dosya sistemlerinin yapısı ve yönetimi
- Sistem çağrılarının kullanım mantığı
- Bellek blokları ile veri depolama
- Metadata kullanımı
- Terminal tabanlı menü sistemlerinin oluşturulması

Projenin Bileşenleri

Dosya Yapısı:

SimpleFS/

- main.c // Menü ve kullanıcı etkileşimi
- fs.c // Tüm dosya sistemi işlemleri burada
- fs.h // Yapılar ve fonksiyon prototipleri
- Makefile // Derleme için
- disk.sim // Sanal disk (çalışma sırasında oluşur)
- log.txt // Yapılan işlemlerin kaydı

Başlıca Komutlar ve Açıklamaları:

- fs_format: Yeni sanal disk oluşturur
- fs_create: Dosya oluşturur
- fs_write / fs_read: Dosyaya veri yazma / okuma
- fs_truncate: Dosya boyutunu değiştirme
- fs_copy, fs_mv: Kopyalama ve yeniden adlandırma
- fs_diff: İki dosyanın içeriğini karşılaştırır
- fs_exists: Dosya var mı kontrol eder
- fs_defragment: Boş blokları birleştirir
- fs_backup / fs_restore: Disk yedekleme / geri yükleme
- fs_cat: Dosya içeriğini gösterir

Toplamda 18 temel komutu destekliyor.

```
0. Çıkış
Seçimli: 14
Hedef dosya adı: a
Hedeflere atanmışlar: a

SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 1
Dosya sistemi başarıyla formatlandı.
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 8
Çalışıyor...
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 18
Dosya adı: cs
Dosya yok.
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 0
Çalışıyor...
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 17
Kaynak dosya: Hedef dosya: aa
Not: 'aa' içinde zaten bir dosya var.
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 18
Hedef dosya adı: aa
Yeni adı: abc
Dosya 'aa' -> 'abc' olarak yeniden adlandırıldı.
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 11
Dosya adı: aa
```

```
Seçimli Dosyalar:
0. 17 byte 1 Ocak 2025 13:37:07 MSZ
1. 4 byte 1 Ocak 2025 13:37:13 MSZ
2. 1 byte 1 Ocak 2025 13:38:02 MSZ
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 11
Dosya adı: aa
```

001: Dosya adı: Hedefler...

```
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 9
Kaynak dosya: Hedef dosya: b
Not: 'b' içinde zaten bir dosya var.
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 9
Kaynak dosya: Hedef dosya: aa
Not: 'aa' içinde zaten bir dosya var.
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
```

```
Seçimli: 17
Dosya 1: a
Dosya 2: abc
Dosyalar aynı.
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 17
Dosya 1: a
Dosya 2: b
Dosyalar farklı (farklı boyut).
```

```
SingleFS Menü:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçimli: 18
Dosya adı: a
```

```

0. Çıkış
Seçim: 11
Dosya adı: abc
Dosya adı: abc Boyutu: 7 byte

SingleFS Menu:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçim: 12
Disk bütünlüğü kontrol edildi.

SingleFS Menu:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçim: 13
Disk bütünlüğü kontrol edildi.

```

```

Seçim: 100
(Güvenli açılır)

SingleFS Menu:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçim: 10
Dosya adı: abc
Dosya içeriği (7 byte):
sdghjkl

SingleFS Menu:
1. Format at
2. Dosya oluştur
3. Dosya sil
4. Dosya listesi
5. Dosyaya yaz
6. Dosyadan oku
7. Dosya ekle
8. Dosya truncate (kes)
9. Dosya kopyala
10. Dosya yeniden adlandır
11. Dosya boyutu
12. Disk bütünlük kontrolü
13. Disk birleştirme
14. Disk yedekle
15. Disk geri yükle
16. Dosya içeriğini göster (cat)
17. Dosyaları karşılaştır (diff)
18. Dosya var mı?
0. Çıkış
Seçim: 11
Dosya 1: a
Dosya 2: abc
Dosyalar aynı.

```

Değerlendirme

- Bu projede en çok zorlandığımız kısımlardan biri, veri bloklarının yönetimi ve metadata güncellemelerinin doğru şekilde yapılması oldu. Özellikle truncation, defragmentation ve integrity check gibi gelişmiş işlemleri tasarlarken uzun denemeler yapmamız gerekti. Ancak bu süreç boyunca C diline, bellek yönetimine ve sistem çağrılarına olan hakimiyetimiz ciddi şekilde arttı.
- Özellikle `fs_defragment()` ve `fs_check_integrity()` gibi fonksiyonlar sistem düzeyinde analitik düşünmeyi teşvik etti. Ayrıca log sistemi sayesinde her işlemi kayıt altına alarak sistemin güvenilirliğini arttırdık.
- Projeyi geliştirirken hata ayıklama, sınır durumlarını test etme, Makefile yazımı gibi pratik beceriler de kazandık. Proje sonunda çalışır, modüler ve test edilebilir bir dosya sistemi simülatörüne ulaştık.

Sonuç

- SimpleFS, gerçek bir işletim sistemi seviyesinde dosya işlemlerinin nasıl çalıştığını anlamamıza yardımcı olan öğretici bir projeydi. Ubuntu üzerinde geliştirilen bu simülatör, hem teorik bilgilerin pratiğe dökülmesini hem de takım olarak yazılım geliştirme sürecinin deneyimlenmesini sağladı. Bu proje sayesinde sistem programlamaya olan ilgimiz daha da arttı.

Faydalanılan Kaynaklar

- man7.org - Linux System Calls
- OSTEP - Operating Systems: Three Easy Pieces
- Linux Programmer's Manual
- Derste işlenen örnek uygulamalar
 - Stack Overflow (özellikle `lseek` ve `truncate` konularında)