

Mehmet Tunçel¹, Murat Muhammet Savcı¹, Görkem Saygılı², Behçet Uğur Töreyn¹

¹Bilişim Enstitüsü, Hesaplamalı Zekâ için İşaret İşleme Grubu (SP4CING), İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

²Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Eposta: tuncelm@itu.edu.tr, savcimu@itu.edu.tr, gorkemsaygili@ankara.edu.tr, toreyin@itu.edu.tr

Giriş

Piksel bölge algoritmalarına göre sıkıştırılmış bölge avantajları:

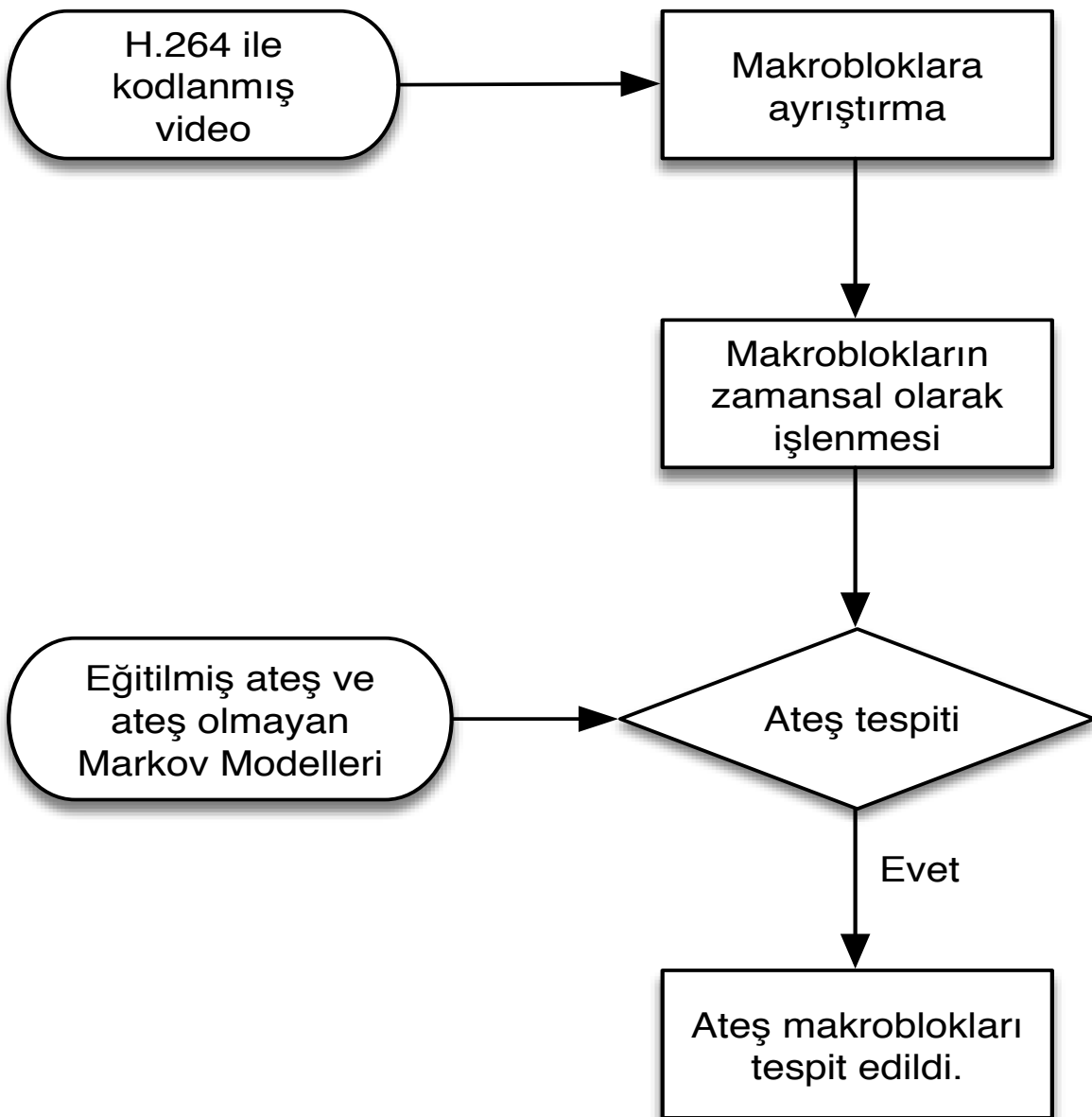
- Kod çözücü gerektirmez.
- Sözdizimi derleyicisi kullanır.
- Düşük hesaplama karmaşıklığı içerir.
- Yapısal olarak paralelleştirmeye çok uygundur.

H.264 & Makrobloklar

- H.264** blok tabanlı video sıkıştırma formatıdır.
- Makroblok** 16x16 piksel boyutunda kare bloklardır.
- Video içindeki her bir resim makrobloklara bölünerek kodlanır.
- Makrobloğun **tipi**, **adres**, **nicemleme parametresi** gibi sözdizimi elemanları vardır.

Yöntem & Algoritma

- Bu çalışmada sadece **makroblok tipi** ve **adres bilgisi** kullanılmıştır. Renk bilgisi kullanılmamıştır.
- Markov zincirinde**, makroblok tiplerinin hareketin olduğu bölgelerdeki zamansal değişimi modellenmiştir.
- Elde edilen model makroblok temelli olarak paralelleştirilmiştir.



Paralel Ateş Tespit Algoritması

Veri işlem bağımsızlıkları düzenlenerek **OpenMP** kütüphanesi ile iş parçacıkları üzerinden paralelleştirildi.

```

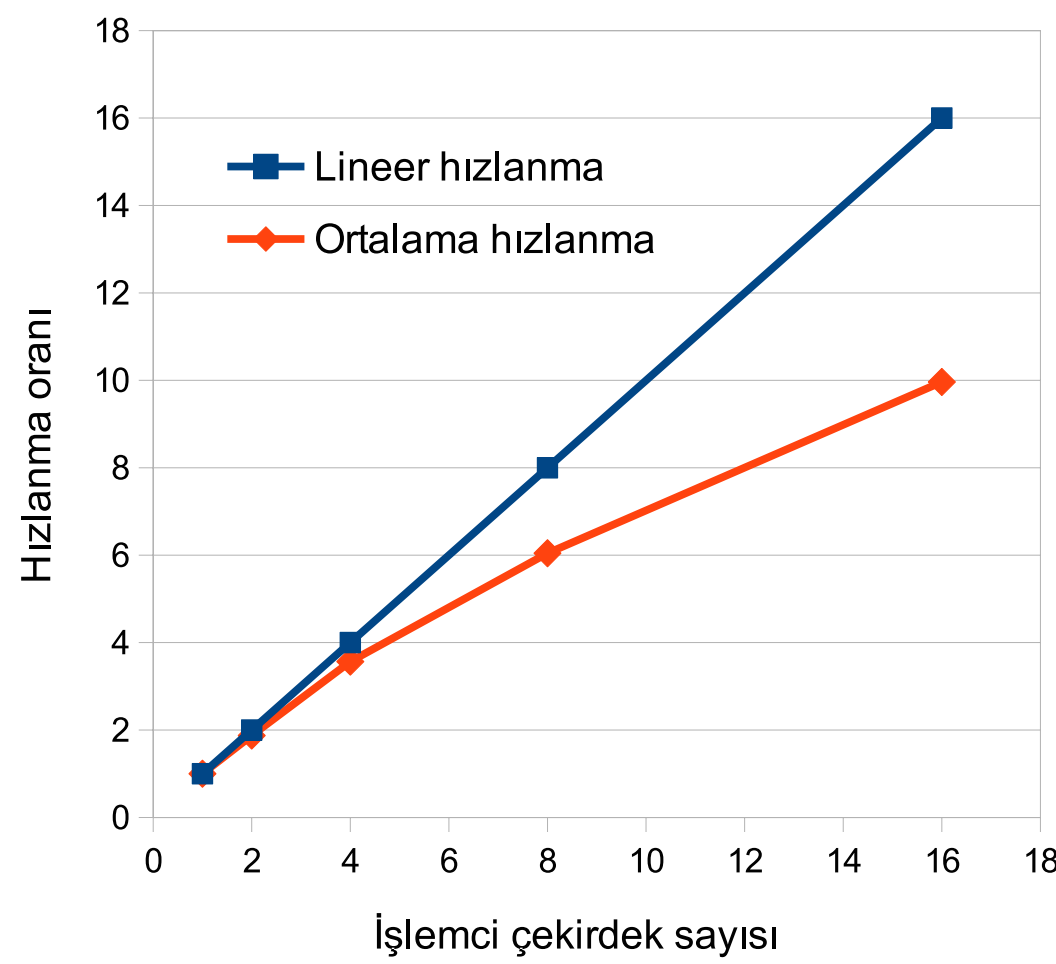
for i = 1 : resim_sayısı
    #pragma omp parallel for
    for j = 1 : resim_makroblok_sayısı
        for k = 1 : resim_zaman_aralığı
            ateş_var = olasılık_ateş_var(i,j,k)
            ateş_yok = olasılık_ateş_yok(i,j,k)
            if (ateş_var - ateş_yok) > eşik
                makroblok_durum[i, j] = 1
            else
                makroblok_durum[i, j] = 0
            endif
        endfor
    endfor
endfor

```

Performans Analizi

Test Makine Konfigürasyonu

2xIntel Xeon E5-2680 v4 @2.40 GHz, 128 GB Bellek, Intel C derleyicisi ve OpenMP kütüphanesi.



Videolarda analiz süreleri (sn.) her bir çekirdek için şöyledir:

Video	İşlemci Çekirdek Sayısı				
	1	2	4	8	16
1	4.93	2.64	1.40	0.81	0.49
2	3.71	1.98	1.03	0.61	0.38
3	4.07	2.18	1.14	0.68	0.41
4	2.55	1.36	0.71	0.42	0.26
5	3.89	2.07	1.09	0.64	0.40

Kırmızı kare çerçeveler algoritmanın ateş tespit ettiği makroblokları göstermektedir.



Video 1



Video 4

- Paralel algoritmamız ile 1920x1080 çözünürlüklü test videolarında saniyede yaklaşık 1400 resim işlenebilmektedir.
- Yöntem başarımını, alt-makroblok, hareket vektörü, nicemleme parametresi gibi diğer sözdizimi elemanlarının algoritmaya dahil edilmesiyle artırılması planlanmaktadır.

Video	Resim Sayısı	Ateş İçeren Makroblok Sayısı	Ateş Bulunan Makroblok Sayısı
1	vid1-fire-in-the-forest	7200	7200
2	huge-forest-fire-on-hillside	5450	5450
3	prairie-fire-video-stock-footage	6000	6000
4	people-at-grand-bazaar	3780	0
5	streets-with-pedestrians-in-paris	5750	0

Bu çalışmada kullanılan hesaplama kaynakları Ulusal Yüksek Başarımli Hesaplama Merkezi'nin (UHeM), 1005862018 numaralı desteğiyle, sağlanmıştır. İTÜ BAP MGA-2017-40964 nolu proje ile desteklenmiştir.