



SELÇUK
ÜNİVERSİTESİ



akademik bilişim

Bazı Gömülü Sistemlerde OpenCV ile Performans Analizi

S.Ü Bil.Müh. 2. Sınıf Öğrencisi
Faruk GÜNER

farukguner@outlook.com.tr

S.Ü Bil.Müh. 2. Sınıf Öğrencisi
Mesut PİŞKİN

mesutpiskin@outlook.com

S.Ü Öğr. Gör. Dr. Mustafa Nevzat ÖRNEK
nevzat@selcuk.edu.tr

Selçuk Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Konya/Türkiye

Bazı Gömülü Sistemlerde OpenCV ile Performans Analizi



OpenCV:

Open source Computer Vision library

Açık kaynak Bilgisayarla Görme kütüphanesi

BSD Lisansı ile dağıtılmaktadır.

Cross platform

Windows, Linux, Mac OS, Android, iOS

C/C++

python™

Java™



perl

C#

Microsoft
Visual Studio



AMD

itseez

nVIDIA

Google

intel

Kullanım Alanları

Görüntü işleme

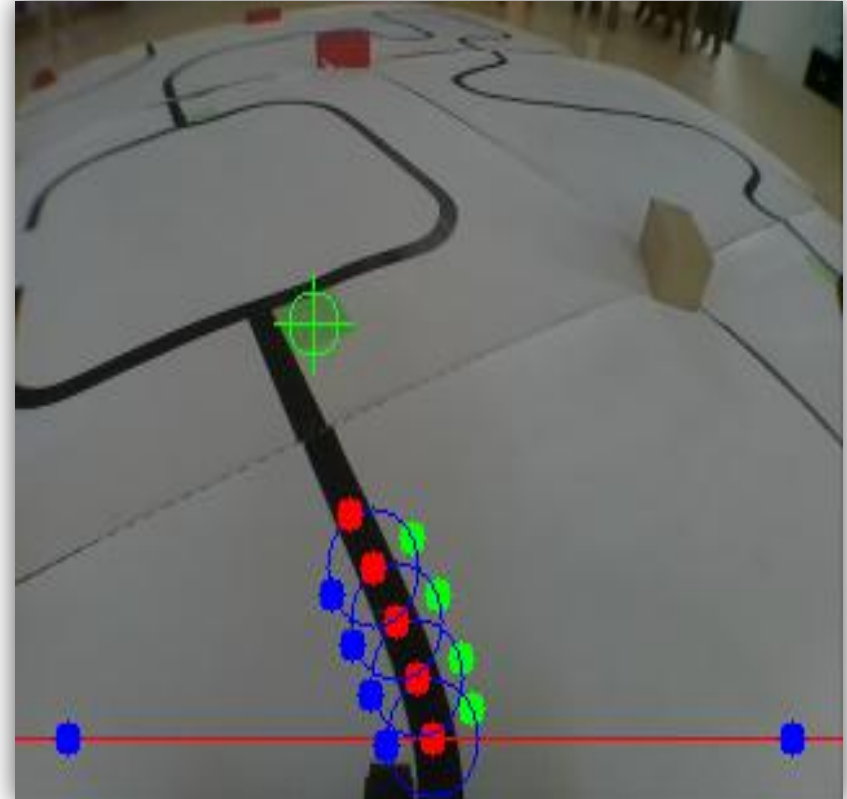
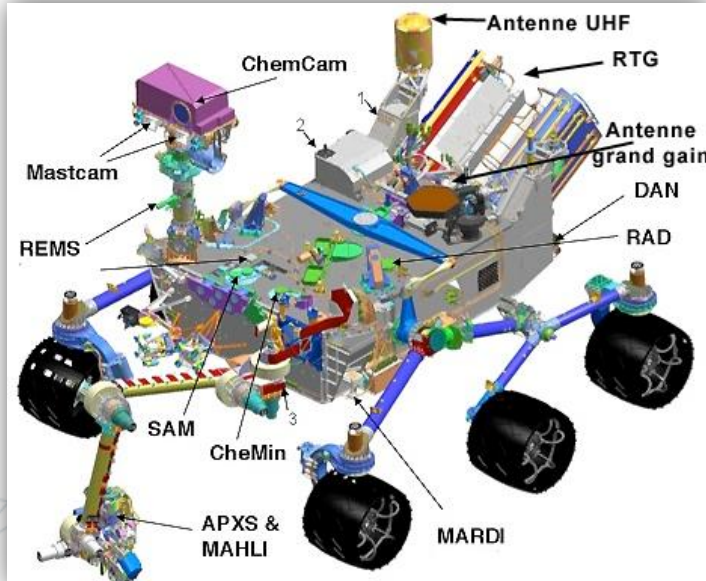
Nesne tanıma ve karşılaştırma

Mobil kamera uygulamaları

Otonom robotik sistemler

Yapay zeka uygulamaları

Yüz tanıma ve karşılaştırma



Bazı Gömülü Sistemlerde Opencv ile Performans Analizi

Kullanım Alanları

Görüntü işleme

Nesne tanıma ve karşılaştırma

Mobil kamera uygulamaları

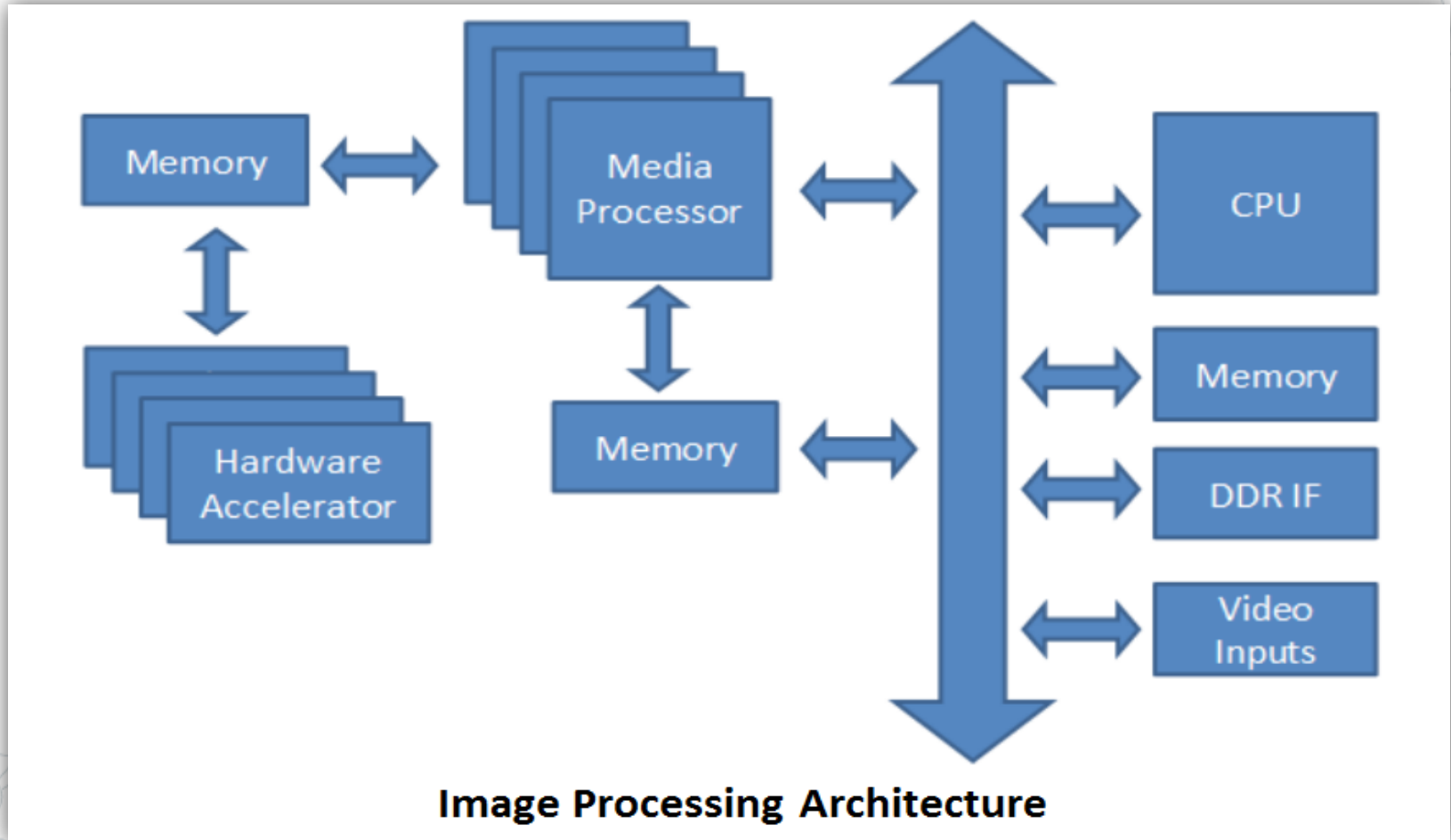
Otonom robotik sistemler

Yapay zeka uygulamaları

Yüz tanıma ve karşılaştırma

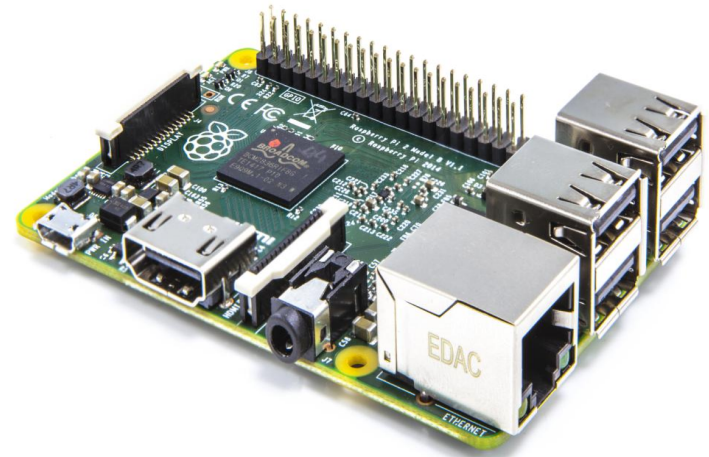
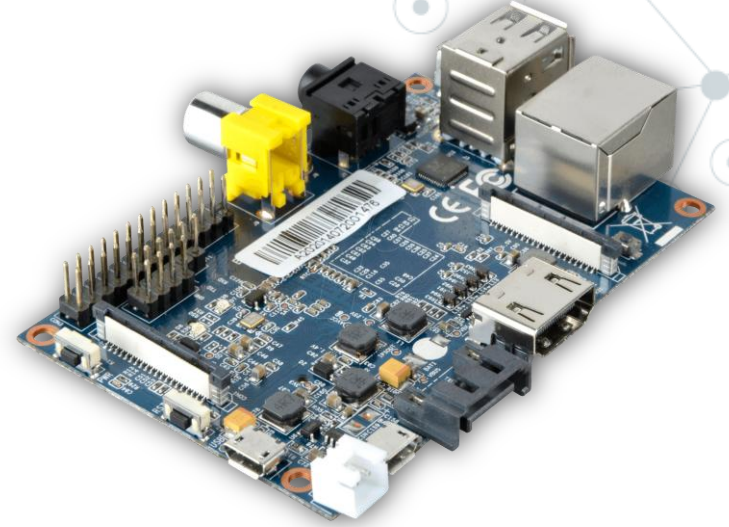
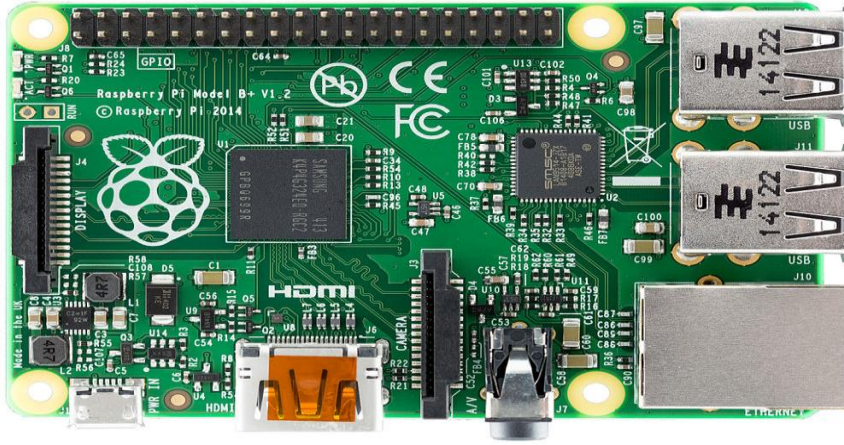


Görüntü İşleme Donanım Bağımlılığı



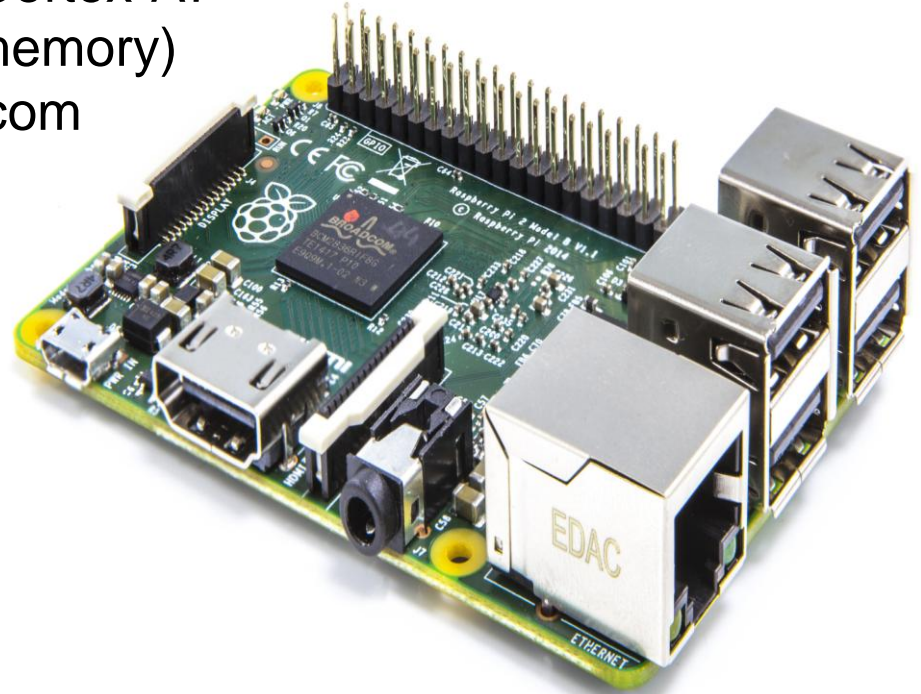
Bazı Gömülü Sistemlerde Opencv ile Performans Analizi

Donanımlar



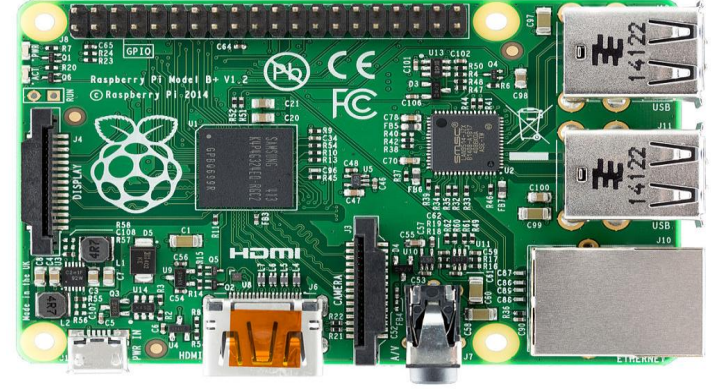
RASPBERRY PI 2

- A 900MHz quad-core ARM Cortex-A7
- 1GB LPDDR2 SDRAM (2x memory)
- Grafik ara yüzü (DSI) Broadcom



RASPBERRY PI 1 MODEL B

- CPU 700 MHz ARM1176JZF-S
- RAM 512 MB
- Grafik ara yüzü Broadcom VideoCore IV



PC HP Pavilion g6 1050

Intel Core i5 480M
2.66GHZ

4GB 1333 mhz ddr3

1 GB GPU AMD

Radeon™ HD6470

5400RPM HDD

41/34 R/W

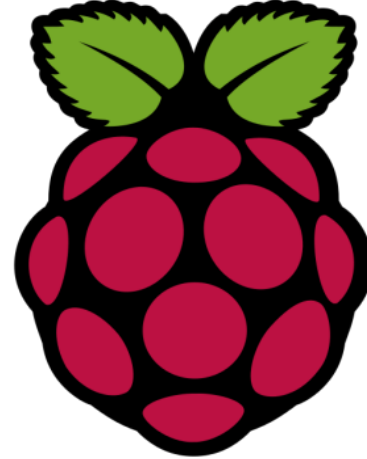


SD kartın Teknik Özellikleri

Toshiba High Speed
SDHC UHS-I
CLASS 10 8GB
RW 30/20



(Linux/Windows)
RASPBIAN JESSIE
RASPBIAN
WHEEZY
UBUNTU MATE
PARDUS ARM 2
FEDORA
ANDROID 4.4.2
Windows 10



fedora ANDROID



Windows 10



Ubuntu
MATE

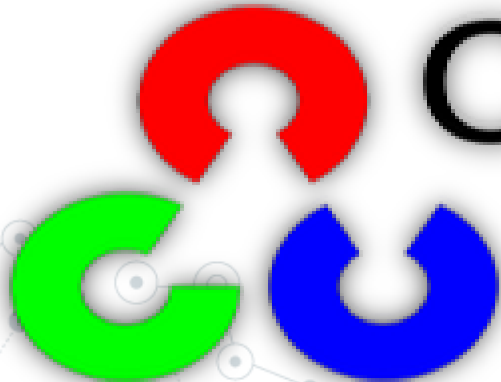
PERFORMANS KRİTERLERİ

Ram, CPU ve SD/HDD R-W

Linux kernel

JVM

İşletim sistemi donanım uyumu



OpenCV

Java



Algoritma 1: (Morfolojik Operatörler)

1. Okunan bu görsel matris olarak belleğe yüklenir
2. bu görüntü üzerinde sırası ile

erode,
dilate

işlemlerini gerçekleştirir.



Algoritma 1: (Morfolojik Operatörler)

Bu operatör görüntü üzerinde bir aşındırma işlemi uygular. Parametrelere göre belirtilen alan içerisindeki pikseller aşındırılır ve gürültülü olarak adlandırılan bozuk olan görüntü, gürültüden arındırılarak temizlenir. Bütün bu olaylar matematiksel olarak tanımlanmıştır ve diziler üzerinde gerçekleştirilir.

Algoritma 1:

ALGORİTMALAR

640x480 pixel ve 72 dpi



Algoritma 2:

(Thresholding)

Görüntü üzerinde TRESH_TOZERO

Thresholding işlemi uygular yeni oluşturulmuş dijital görüntü dosya sistemine kaydedilir.

Algoritma 2:

Giriş olarak verilen görüntüyü ikili görüntüye çevirmek için kullanılan bir yöntemdir. İkili görüntü (binary), görüntünün siyah ve beyaz olarak tanımlanmasıdır. Morfolojik operatörler gibi görüntü üzerindeki gürültüleri azaltmak veya nesne belirlemek gibi farklı amaçlar için kullanılır. Giriş olarak verilen görüntü üzerinde uygulanan thresholding tipine bağlı olarak, pikselleri verilen eşik değerine göre siyah ya da beyaz olarak günceller.

THRESH_TOZERO

Kaynak olarak alınan görüntü üzerindeki piksel, sınır olarak verilen değerden büyük olması durumunda piksel değeri korunacak, küçük olması durumunda ise piksel siyah olarak atanacaktır.

Algoritma 2:

ALGORİTMALAR



Algoritma 3:

Görüntü üzerinden boyutlandırma

*Görüntü üzerinde
arka plan silme fonksiyonu kullanılır.

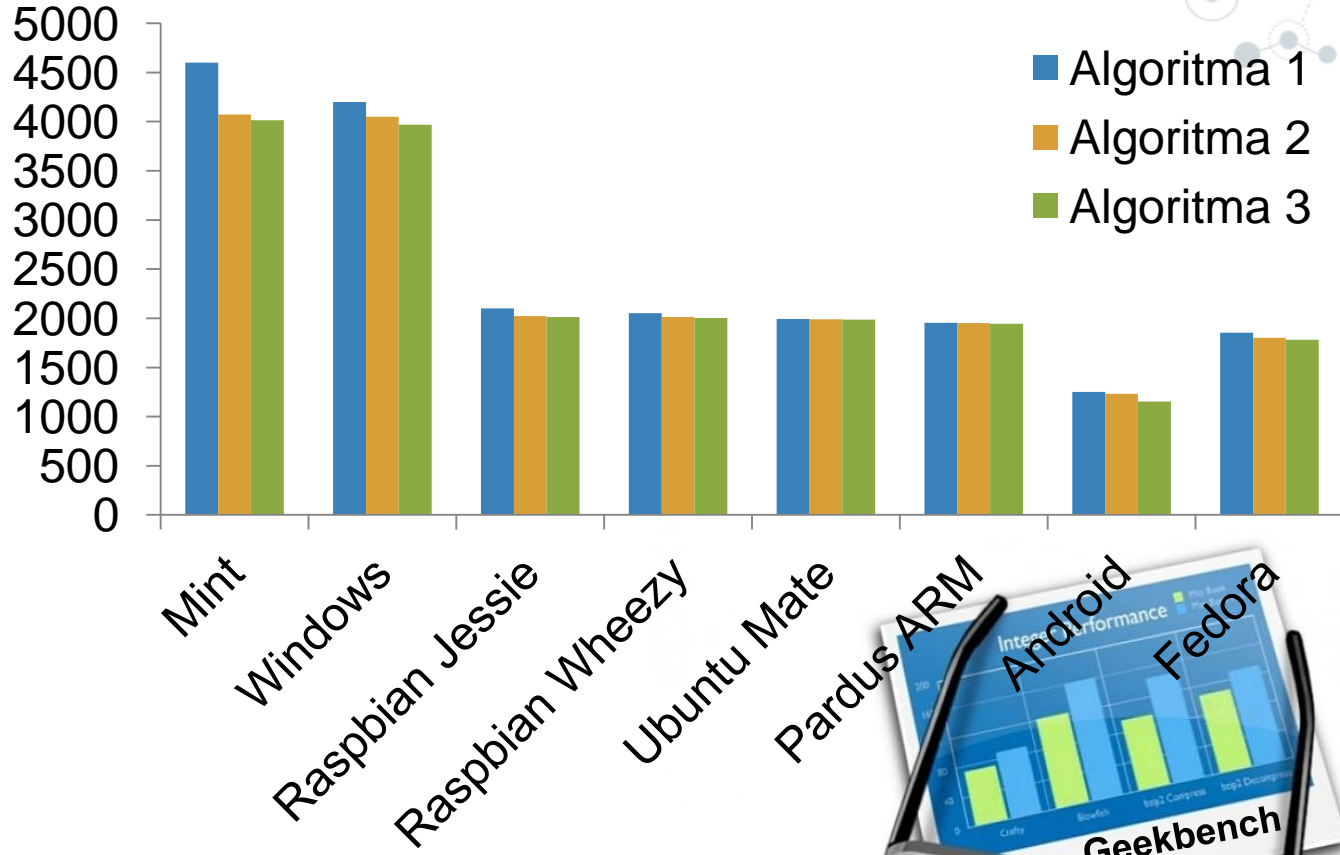
*Nesne zeminden ayrılır,
elde edilen nesnenin
en ve boyu çizgileri tespit edilir.

Algoritma 3:



Bazı Gömülü Sistemlerde Opencv ile Performans Analizi

BENCHMARKS



ALGORİTMA-1(Raspberry Pi 2)

| İşletim Sistemleri | Linux Kernel Versiyonu | CPU Sıcaklığı | Opencv Versiyonu | Min Çözüm Süresi Ms | Ort Çözüm Süresi Ms | En Yüksek Çözüm Süresi Ms |
|------------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| RASPBIAN JESSIE | 4.1 | 42 | 3 | 550 | 572 | 600 |
| RASPBIAN WHEEZY | 3.18 | 42.3 | 3 | 570 | 600 | 610 |
| UBUNTU MATE | 3.16 | 42.3 | 3 | 565 | 585 | 590 |
| PARDUS ARM 2 | 3.13 | 42.2 | 3 | 610 | 618 | 625 |
| FEDORA | 3.7 | 42 | 3 | 585 | 593 | 598 |
| Android | v4.0.2 | 42 | 3 | 688 | 695 | 705 |

SONUÇ

ALGORİTMA-1(Raspberry Pi 1)

| İşletim Sistemleri | Linux Kernel Versiyonu | CPU Sıcaklığı | Opencv Versiyonu | Min Çözüm Süresi Ms | Ort Çözüm Süresi Ms | En Yüksek Çözüm Süresi Ms |
|--------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| RASPBIAN JESSIE | 4.1 | 42 | 3 | 775 | 803 | 884 |
| RASPBIAN WHEEZY | 3.18 | 42.3 | 3 | 630 | 644 | 690 |
| UBUNTU MATE | 3.16 | 42.3 | 3 | 860 | 864 | 903 |
| PARDUS ARM 2 | 3.13 | 42.2 | 3 | 754 | 786 | 809 |
| FEDORA | 3.7 | 42 | 3 | 903 | 905 | 925 |
| Android | v4.0.2 | 42 | 3 | 903 | 950 | 987 |

SONUÇ

ALGORİTMA-1(PC)

| İşletim Sistemleri | Linux Kernel Versiyonu | CPU Sıcaklığı | Opencv Versiyonu | Min Çözüm Süresi Ms | Ort Çözüm Süresi Ms | En Yüksek Çözüm Süresi Ms |
|--------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| Mint 17.1 | 3.7 | 44 | 3 | 187 | 190 | 193 |
| Windows 10 | X | 44,3 | 3 | 190 | 205 | 220 |

SONUÇ

ALGORİTMA-2 (Raspberry Pi 2)

| İşletim Sistemleri | Linux Kernel Versiyonu | CPU Sıcaklığı | Opencv Versiyonu | Min Çözüm Süresi Ms | Ort Çözüm Süresi Ms | En Yüksek Çözüm Süresi Ms |
|--------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| RASPBIAN JESSIE | 4.1 | 43 | 3 | 253 | 260 | 269 |
| RASPBIAN WHEEZY | 3.18 | 41.7 | 3 | 260 | 265 | 269 |
| UBUNTU MATE | 3.16 | 41.8 | 3 | 270 | 275 | 285 |
| PARDUS ARM 2 | 3.13 | 41.8 | 3 | 295 | 302 | 305 |
| FEDORA | 3.7 | 41 | 3 | 278 | 283 | 300 |
| Android | v4.0.2 | 41 | 3 | 330 | 335 | 345 |

SONUÇ

ALGORİTMA-2 (Raspberry Pi 1)

| İşletim Sistemleri | Linux Kernel Versiyonu | CPU Sıcaklığı | Opencv Versiyonu | Min Çözüm Süresi Ms | Ort Çözüm Süresi Ms | En Yüksek Çözüm Süresi Ms |
|--------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| RASPBIAN JESSIE | 4.1 | 43 | 3 | 450 | 564 | 424 |
| RASPBIAN WHEEZY | 3.18 | 41.7 | 3 | 468 | 479 | 492 |
| UBUNTU MATE | 3.16 | 41.8 | 3 | 395 | 415 | 430 |
| PARDUS ARM 2 | 3.13 | 41.8 | 3 | 452 | 456 | 458 |
| FEDORA | 3.7 | 41 | 3 | 490 | 498 | 503 |
| Android | v4.0.2 | 41 | 3 | 495 | 530 | 540 |

SONUÇ

ALGORİTMA-2 (PC)

| İşletim Sistemleri | Linux Kernel Versiyonu | CPU Sıcaklığı | Opencv Versiyonu | Min Çözüm Süresi Ms | Ort Çözüm Süresi Ms | En Yüksek Çözüm Süresi Ms |
|--------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| Mint 17.1 | 3.7 | 41 | 3 | 95 | 98 | 107 |
| Windows 10 | X | 42 | 3 | 95 | 103 | 111 |

SONUÇ

ALGORİTMA-3 (Raspberry Pi 2)

| İşletim Sistemleri | Linux Kernel Versiyonu | CPU Sıcaklığı | Opencv Versiyonu | Min Çözüm Süresi Ms | Ort Çözüm Süresi Ms | En Yüksek Çözüm Süresi Ms |
|--------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| RASPBIAN JESSIE | 4.1 | 43 | 3 | 603 | 634 | 650 |
| RASPBIAN WHEEZY | 3.18 | 41.7 | 3 | 620 | 640 | 662 |
| UBUNTU MATE | 3.16 | 41.8 | 3 | 625 | 645 | 663 |
| PARDUS ARM 2 | 3.13 | 41.8 | 3 | 635 | 655 | 663 |
| FEDORA | 3.7 | 41 | 3 | 644 | 653 | 659 |
| Android | v4.0.2 | 41 | 3 | 702 | 715 | 718 |

SONUÇ

ALGORİTMA-3 (Raspberry Pi 1)

| İşletim Sistemleri | Linux Kernel Versiyonu | CPU Sıcaklığı | Opencv Versiyonu | Min Çözüm Süresi Ms | Ort Çözüm Süresi Ms | En Yüksek Çözüm Süresi Ms |
|--------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| RASPBIAN JESSIE | 4.1 | 43 | 3 | 1007 | 1050 | 1093 |
| RASPBIAN WHEEZY | 3.18 | 41.7 | 3 | 1095 | 1102 | 1124 |
| UBUNTU MATE | 3.16 | 41.8 | 3 | 1094 | 1113 | 1182 |
| PARDUS ARM 2 | 3.13 | 41.8 | 3 | 1002 | 1024 | 1080 |
| FEDORA | 3.7 | 41 | 3 | 1075 | 1085 | 1095 |
| Android | v4.0.2 | 41 | 3 | 1045 | 1054 | 1104 |

SONUÇ

ALGORİTMA-3 (PC)

| İşletim Sistemleri | Linux Kernel Versiyonu | CPU Sıcaklığı | Opencv Versiyonu | Min Çözüm Süresi Ms | Ort Çözüm Süresi Ms | En Yüksek Çözüm Süresi Ms |
|--------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| Mint 17.1 | 3.7 | 41 | 3 | 380 | 392 | 395 |
| Windows 10 | X | 42 | 3 | 403 | 409 | 413 |

SONUÇ

- *PC testlerinde en performanslı işletim sistemi Linux Mint olmuştur.
- *Android 4.0.2 işletim sistemi Raspberry pi 1 ve 2 üzerinde performansı en düşük işletim sistemidir.
- *Raspberry Pi 1 ve 2 üzerinde en performanslı işletim sistemi RASPBIAN JESSIE olmuştur.

Teşekkürler