



# PARALEL HESAPLAMA

ÇAĞRI GİDER – 13011016

ENES BİLGİN - 13011004

Paralel Hesaplama Nedir?

Paralel Hesaplamanın Avantajları

Paralel Hesaplamanın Kullanım Alanları

Paralel Hesaplama Yöntemleri,  
Donanım ve Yazılım Desteği

İstatistikler

Kaynaklar

# SUNUM PLANI



# Paralel Hesaplama Nedir?

Paralel hesaplama, aynı görevin (parçalara bölünmüş ve uyarlanmış), sonuçları daha hızlı elde etmek için çoklu işlemcilerde eş zamanlı olarak işletilmesidir.

Gerçek dünyadaki veriler eş zamanlı ve çok kanallı olarak oluşmaktadır. Örneğin bir bölgedeki hava durumu verilerinin değerlendirilmesi, simülasyon ortamı, görüntü sistemleri gibi eş zamanlı veri işleme ihtiyacı duyulan yerlerde sıkça karşımıza çıkmaktadır.

Yöntemsel olarak bakıldığında, birbirinden bağımsız olarak çalıştırılabilen (bir işlemin çıktısı, diğer işlemin girişini oluşturmuyorsa) alt iş parçacıkları paralelleştirilebilir. Bilgisayar ekranına bir görüntünün çizdirilmesi ya da matris işlemleri paralel hesaplamanın en çok kullanıldığı yerlerdir.

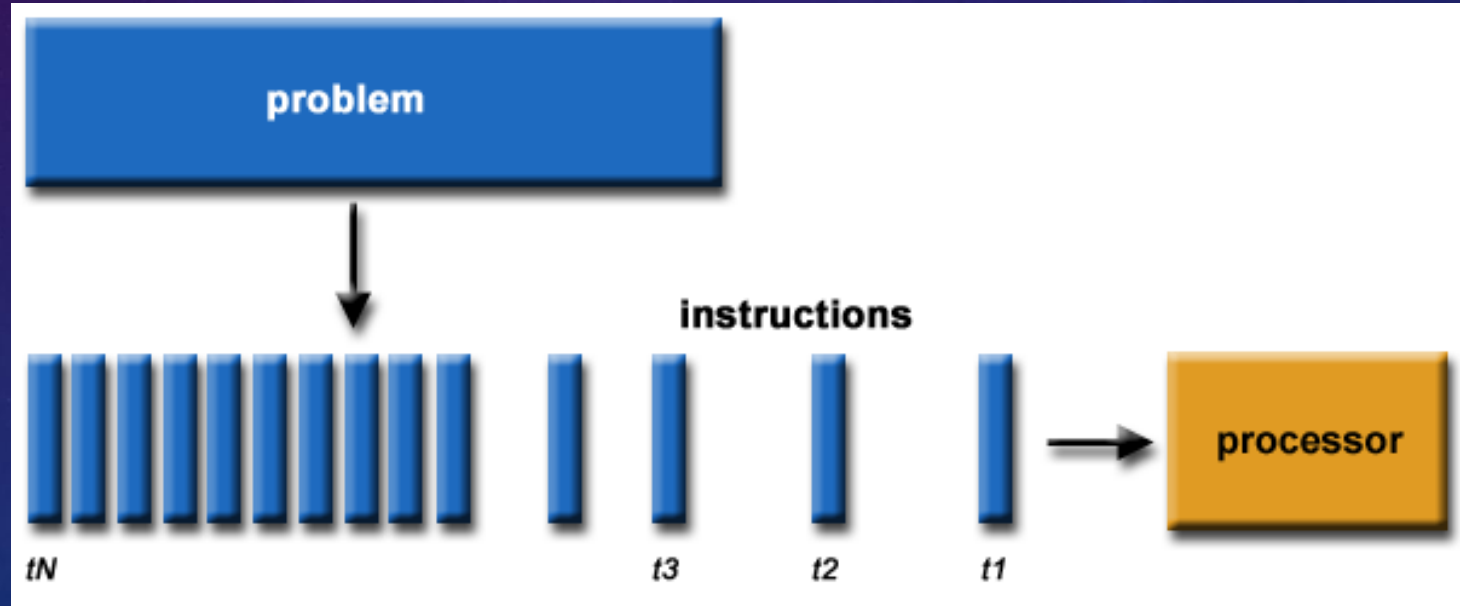
# Seri Olarak Veri İşleme

Bu yöntemde genelde CPU kullanılır.

Verilen örnekte tek çekirdekli bir işlemci için komutların yürütülmesi verilmiştir.

Seri olarak veri işlenirken

- Problem birbirinden ayrı talimatlar dizisine ayrılır.
- Talimatlar öncekinin bitişini bekleyecek şekilde, sıralı olarak yürütülür.
- Tüm talimatlar tek bir işlemci üzerinde yürütülür.
- Belirli bir zamanda aynı anda sadece 1 işlem çalıştırılabilir.



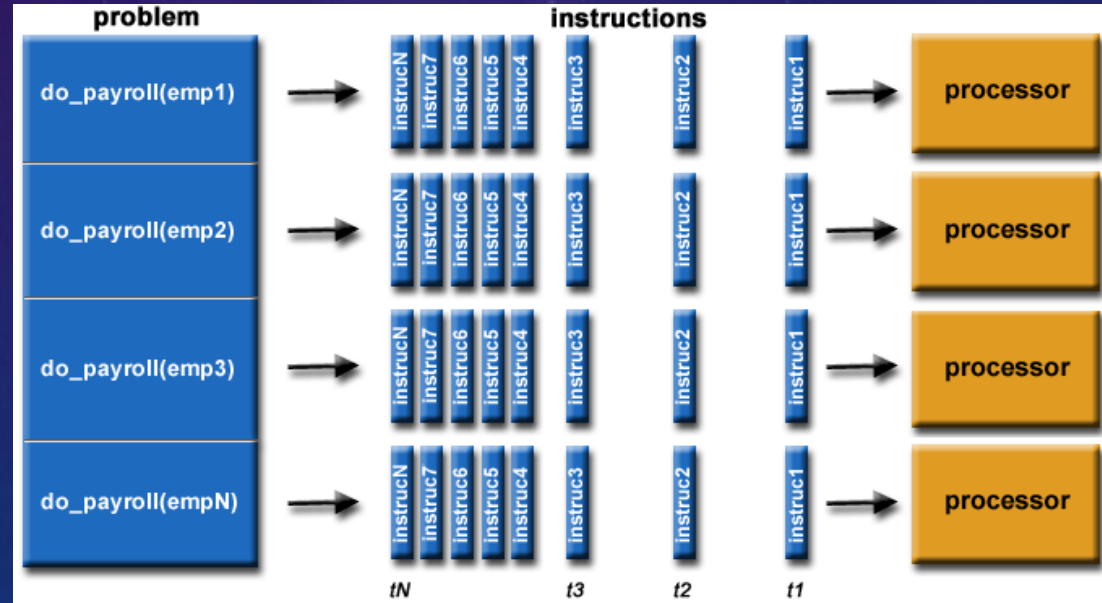


# Paralel Olarak Veri İşleme

Bu yöntemde birden fazla komutu eş zamanlı olarak yürütebilen alt mantıksal birimler bulunmaktadır. Bu mantıksal birim çok çekirdekli bir işlemci olabileceği gibi, yüzlerce çekirdeğe sahip bir grafik işlem birimi (GPU)'da olabilir.

Paralel olarak veri işlenirken ;

- Problem aynı anda işlenebilen ayrı parçalara ayrılır.
- Ayrılan her parça talimatlara bölünür.
- Her parçadan gelen talimatlar farklı işlemciler üzerinde aynı anda yürütülür.
- Farklı işlemcilerde aynı anda yapılan işlemler arasında senkronizasyonu sağlayabilmek için bir kontrol mekanizması kullanılır.



# Paralel Hesaplamanın Avantajları

## Zaman Ve Para Tasarrufu :

- Bir göreve daha fazla kaynak sağlamak, tamamlanma zamanını belirli bir noktaya kadar kısaltır.
- Paralel bilgisayarlar daha ucuza inşa edilebilir.

## Büyük Ve Karmaşık Problemleri Çözme Becerisi :

- Artık çözülmeye çalışan problemlerin birçoğu çok büyük ve/veya karmaşıktır. Bu şekildeki problemleri tek bir bilgisayar / işlemci üzerinde çözmek bellek ve zaman açısından düşünüldüğünde imkansız sayılabilir.
- Örnek olarak arama motorları saniyede milyonlarca işlem yapmaktadırlar ve bunu paralel şekilde yaparlar.

# Paralel Hesaplamanın Avantajları

## Eş Zamanlı Çalışmayı Destekler :

- Tek bir bilgisayar(işlemci/çekirdek) aynı anda sadece 1 işi yapabilir.
- Birden fazla kaynak(çekirdek/işlemci/bilgisayar) kullanımı durumunda, her kaynakta farklı işlemler çalıştırılabilir. Bu durumda sonuca ulaşma süresi kısalmır.

## Donanımı Daha Verimli Kullanma:

Günümüzde bilgisayarlarımızda kullandığımız CPU(Central Processing Unit) birimleri birden fazla çekirdek bulunduran parçalardır. Ancak genelde bir program çalıştırılırken veya bir problem çözülürken CPU birimine ait sadece 1 çekirdek üzerinde çalıştırılır. Donanımsal olarak desteklenmesine rağmen yazılımsal olarak kullanılmadığı için CPU üzerinde bulunan diğer çekirdekler çalıştırılan program için işlevsiz kalır. Eğer donanımı paralel çalışacak şekilde kullanabilen yazılım ile çalıştırılırdı program, çalışma hızında büyük ölçüde artış elde edilebilirdi.

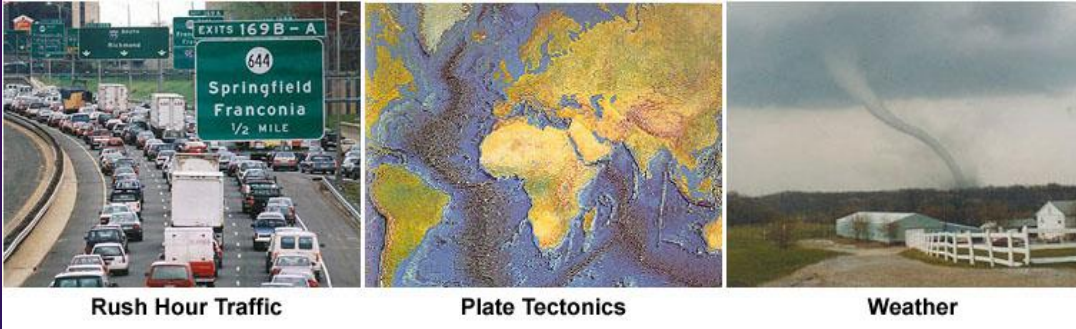




# PARALEL HESAPLAMAMANIN KULLANIM ALANLARI



# Paralel Hesaplamanın Kullanım Alanları



## Bilim Ve Mühendislik:

Paralel hesaplama bilim ve mühendisliğin karşılaştığı bir çok zorlu problemi çözmek için kullanılmıştır.

- Atmosfer, Dünya: Atmosferde gerçekleşen olaylar, meteorolojik hesaplamalar, dünya ve uzay konusundaki problemler büyük karmaşıklıklara ve boyutlara sahip problemlerdir. Bu nedende bu problemlerin çözümü sırasında
- Nükleer, atom altı parçacıklar, füzyon hesaplamaları, genetik araştırmalar gibi problemler hassas ve büyük problemlerdir. Bu tip problemlerin hesaplanmasında
- Jeoloji, Sismoloji alanlarında ölçümlerin değerlendirilmesi sırasında
- Savunma sanayisinde uzun zaman alabilecek hesaplamaları gerçekleştirmede
- Gezegenlerin hareketlerinin incelenmesinde,  
paralel hesaplama kullanılır.



# Paralel Hesaplamanın Kullanım Alanları



Galaxy Formation



Planetary Movments



Climate Change



Rush Hour Traffic



Plate Tectonics



Weather



Auto Assembly



Jet Construction



Drive-thru Lunch

## Sanayi

Günümüzde ticari uygulamalar, daha hızlı bilgisayarların geliştirilmesinde büyük bir itici güç sağlamaktadır. Bu uygulamalar büyük miktarda veriyi gelişmiş yöntemlerle işlemeyi gerektirir. Örnek olarak :

- Big Data
- Arama Motorları
- İnternet Tabanlı Ticari Hizmetler
- Ekonomik Modelleme
- Gelişmiş Tıbbi Görüntüleme
- Fabrikalarda üretim bantlarının kontrolü

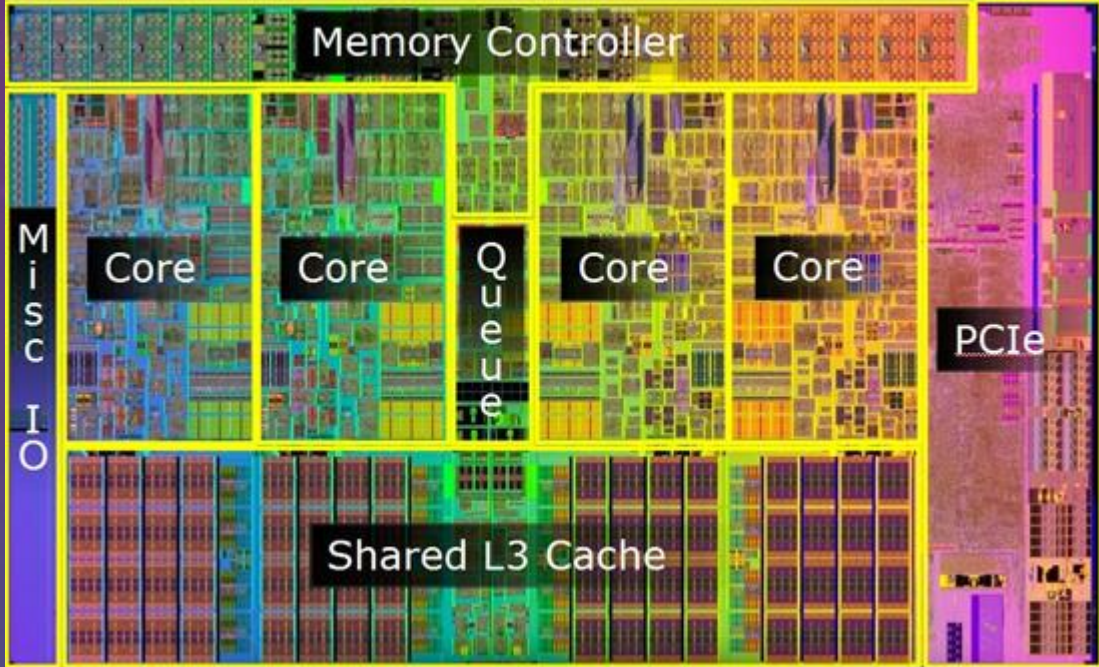
uygulamaları paralel hesaplama yöntemlerinden faydalanan uygulamalardır.

# PARALEL HESAPLAMA YÖNTEMLERİ, DONANIM VE YAZILIM DESTEĞİ





# İşlemci ile Paralel Hesaplama



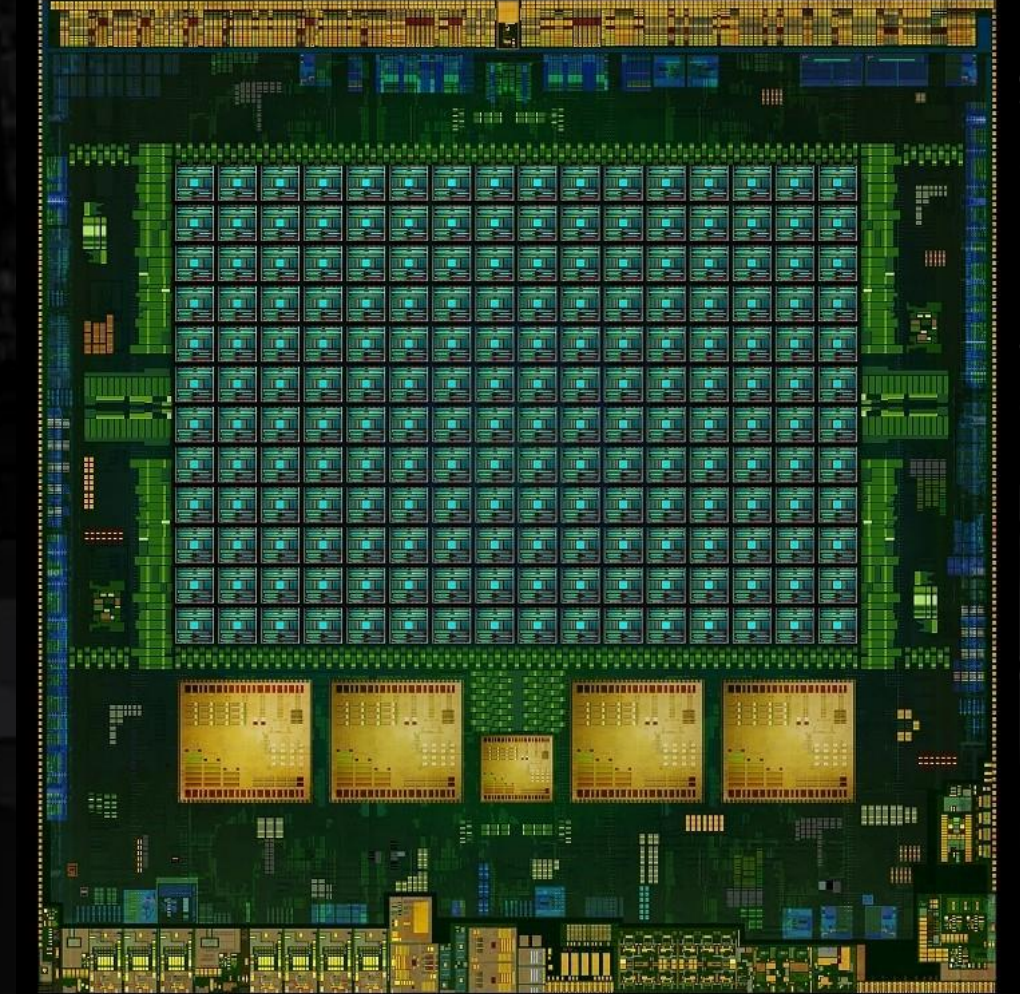
Günümüz bilgisayarları çok çekirdekli ve yüksek frekanslı işlemcilerden güç almaktadır. Çekirdeklerin her biri bir işlem birimi olarak düşünülebilir. Bellek üzerinde ortak alanı kullanan bu çekirdekler, birbirinden bağımsız şekilde komutları çalıştırma yeteneğine sahiptir.

Güncel işletim sistemleri bu çekirdekleri desteklemekte ve yük dağılımını otomatik dengelemektedir. Böylece gündelik kişisel bilgisayarlarda, akıllı cihazlarda çok çekirdekli işlemciden faydalanmak mümkün olmaktadır.



# Heterojen Programlama (GPU+CPU) ile Paralel Hesaplama

Heterojen programlama, en yüksek verimi alabilmek için uygulamaların uygulamanın tipine göre PC'nin ana iki işlemcisi olan CPU ve GPU(Graphics Processing Unit) 'dan ayrı ayrı faydalanmaları gerektiği fikrini temel alır. CPU genel olarak bellek erişimi, tekil değer ve dizi işlemlerinde başarılıyken, GPU çok boyutlu dizi ve işlemlerinde, kayar nokta(floating point) işlemlerinde başarılıdır. Sonuç olarak kullanılan büyük programlarda CPU ve GPU birlikte paralel olarak çalıştırılarak maksimum verim elde edilir.



## GPU vs CPU, NVIDIA Mythbusters Demo (1:34)\*



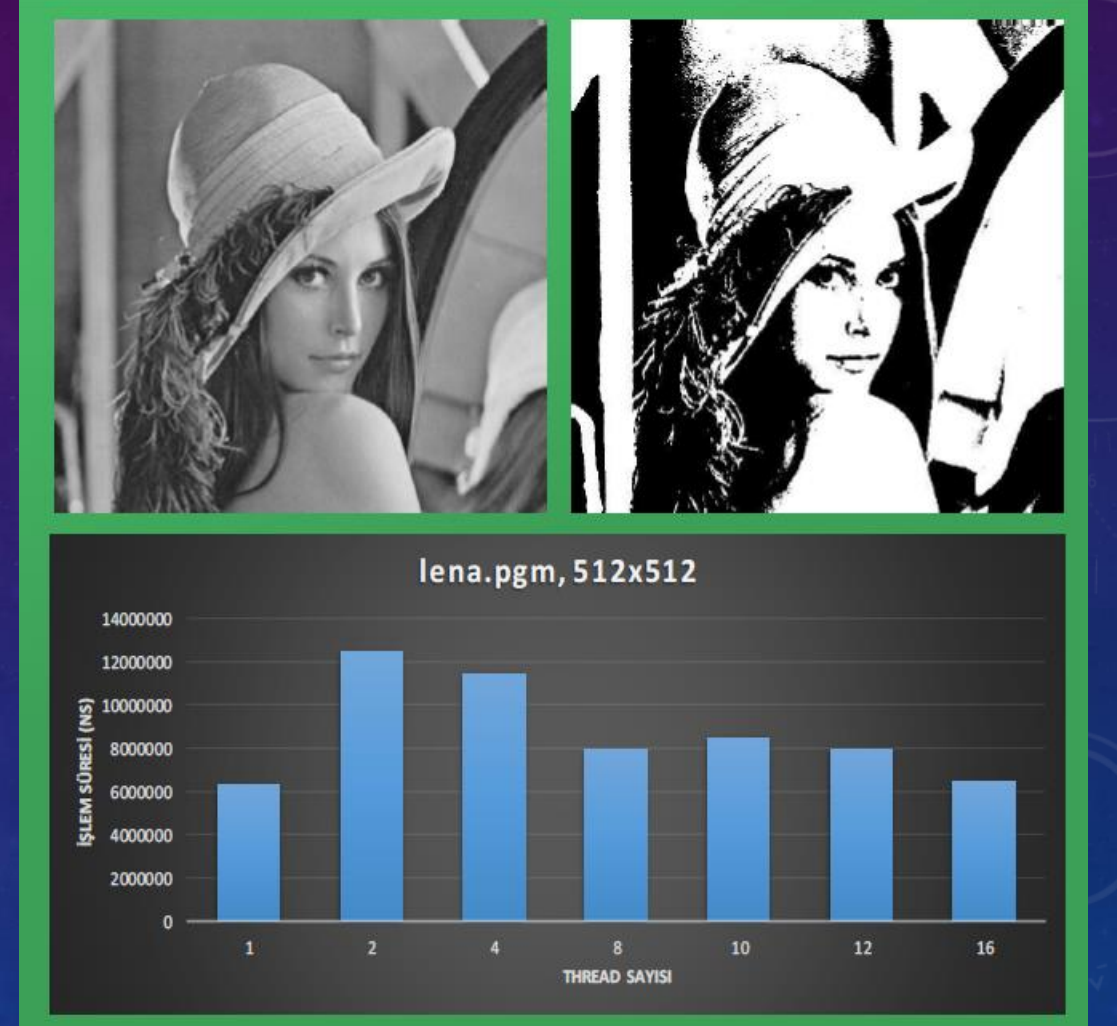
# Paralel Hesaplamada Yazılım Desteği



- Yazılımsal paralelleştirmede Thread yapısı kullanılır.
- Thread'ler, yazılımsal olarak bölünebilen iş parçalarını, donanım katmanında alt işlem birimlerine paylaştırmayı sağlar.
- Yüksek seviyeli ve düşük seviyeli Thread uygulamaları bulunmakla birlikte, bir işlemin Thread'lere dağıtılması gözle görülür performans artışı sağlamaktadır.
- C dilinden Python'a kadar neredeyse her güncel programlama dili paralel hesaplama araçlarını desteklemektedir.

# İstatistikler

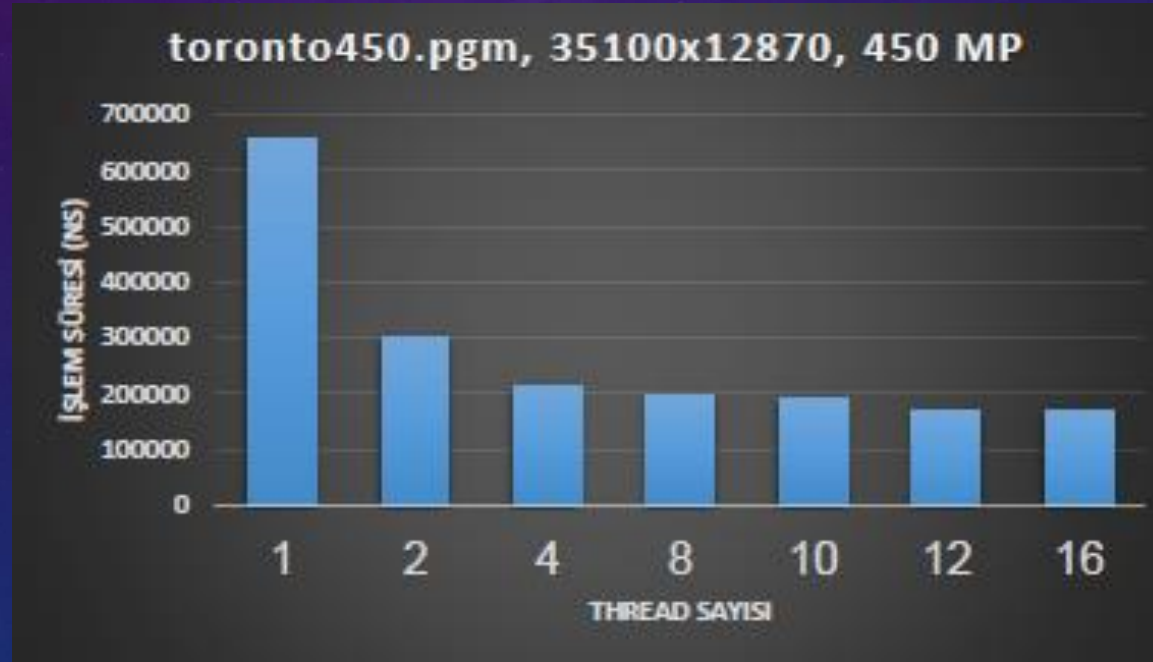
İşlemleri Thread'lere dağıtmak oldukça yararlıdır. Ancak bazı durumlarda paralelleştirme maliyeti çok daha fazla olduğundan beklenen performans alınamaz. Tabloda küçük boyutlu bir görselin işlenmesinde kullanılan Thread sayısı ve işlem süreleri verilmiştir.



# İstatistikler

Aynı örnek üzerinden daha büyük bir görsel test edildiğinde, artan iş parçası sayısının toplam işlem süresini gözle görülür şekilde düşürdüğü görülmektedir.

Geleneksel yöntemle 1 işlem parçası üzerinde yapılan hesaplama yaklaşık 65 saniye sürerken, 16 Thread ile yapılan hesaplamanın sadece 18 saniye sürdüğü görülmektedir. Bir kodlama değişikliği ile %25'i kullanılan işlemcinin verimi %100'e yaklaştırılmıştır.



Test amaçlı 450 MP değerine büyütülmüş  
1.35 GB büyüklüğünde bir görsel dosyası



# Kaynaklar

[https://computing.llnl.gov/tutorials/parallel\\_comp/#Whatis](https://computing.llnl.gov/tutorials/parallel_comp/#Whatis)

[https://en.0wikipedia.org/wiki/Parallel\\_computing](https://en.0wikipedia.org/wiki/Parallel_computing)

<https://www.youtube.com/watch?v=-P28LKWTzrl>