

İŞLEMCİLER

# İŞLEMCİLER

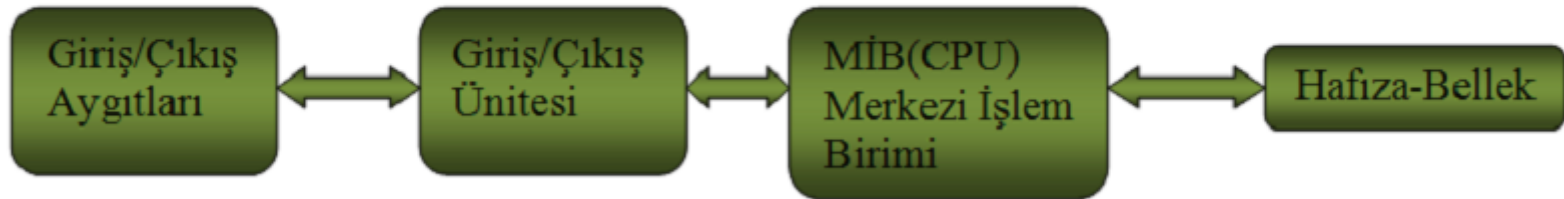


## 2. İŞLEMCİLER

İşlemciler, mikroişlemciler bilgisayara yüklenen işletim sistemini ve diğer tüm programları çalıştırıp bu programların işlemlerini yerine getirir. Bu sebeple merkezî işlem birimi (MİB) adını alırlar, İngilizcedeki karşılığı ise “Central Processing Unit”dir (CPU).

Genel bir bilgisayar dört ana birimden oluşur. Bunlar sırasıyla aşağıdaki gibidir:

- Merkezî işlem birimi (MİB, central processing unit-CPU)
- Hafıza-bellek (memory)
- Giriş/çıkış (Input/Output-I/O) ünitesi
- Giriş çıkış ünitesine bağlanan çevre birimleri (fare, klavye, yazıcı, tarayıcı, monitör vb.).



Resim 2.1: Bilgisayardaki 4 ana birim

## 2.1. İşlemci Yapısı ve Çalışması

İşlemler yapılırken sayısal (mantıksal 1 veya 0) mantık kullanılmaktadır. Yani iki sayıyı toplamak için ilk olarak sayıların ikilik değerleri (1001010 şeklinde) ele alınır ve bunun üzerine işlemler yapılarak sonuç elde edilir.

Bir film izlerken ya da bir program kullanırken ekrandaki görüntünün oluşması, programın sonuç üretmesi için hafızada bulunan ikilik değerler birleştirilir ve böylece sonuç oluşur.

İşlemciler hafızalarında bulunan komutlarla dışarıdan gelen uyarılar eşliğinde işlemleri yapmaktadır. İşlemcinin hafızasında bulunan komutlara o işlemcinin komut seti denir ve hangi uygulamayı kullanırsak kullanalım bizim kullandığımız uygulama işlemcinin anlayacağı bu komut setlerine dönüştürülerek sonuç elde edilir.

İşlemciler komut setlerine göre CISC ve RISC olmak üzere ikiye ayrılır.

**CISC:** Kompleks komutlara, yani bir seferde birden fazla işlemi yerine getirebilen komutlara sahip işlemci mimarisidir.

**RISC:** Her seferinde tek bir işlem gerçekleştiren basit ve hızlı komutlara sahip işlemci mimarisidir.

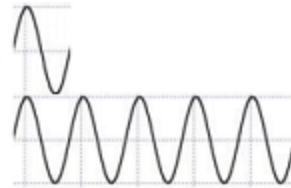
Normalde bilgisayarımızda veya başka kompleks ürünlerde sadece bir tane işlemcinin olduğunu düşünürüz oysaki detaylıca inceleyecek olursak diğer ünitelerin de (ekran kartı, TV kartı, ses kartı gibi) merkezî işlem birimine sahip olduğunu görürüz.

Bilgisayarda tüm programlar sabit diskte (hard disk) tutulur. İşlemci her saniyede milyonlarca, hatta milyarlarca komutu işleyebilecek kapasiteye sahiptir.

**1 hertz (Hz) = saniyede 1 çevrim**

**1 megahertz (MHz) = saniyede 1.000.000 çevrim**

**1 gigahertz (GHz) = saniyede 1.000.000.000 çevrim**

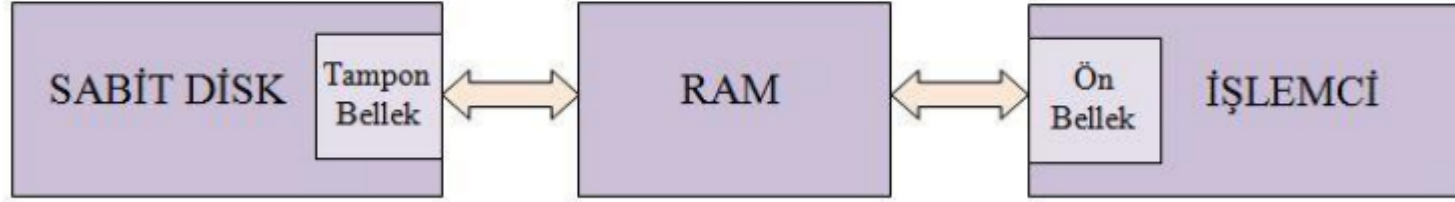


**Resim 2.2: Sinyal**

Sabit disk, işlemcinin komut işleme hızına ulaşamaz. Bu sorunu ortadan kaldırmak için programlar sabit diskten alınarak RAM'e (random access memory) rastgele erişimli belleğe yüklenir. RAM'den de işlemciye aktarılır. Bir program RAM'e yüklendiğinde ve işlemci kendisinden istenilene gerçekleştirdiğinde buna program (yazılım) çalışıyor deriz.

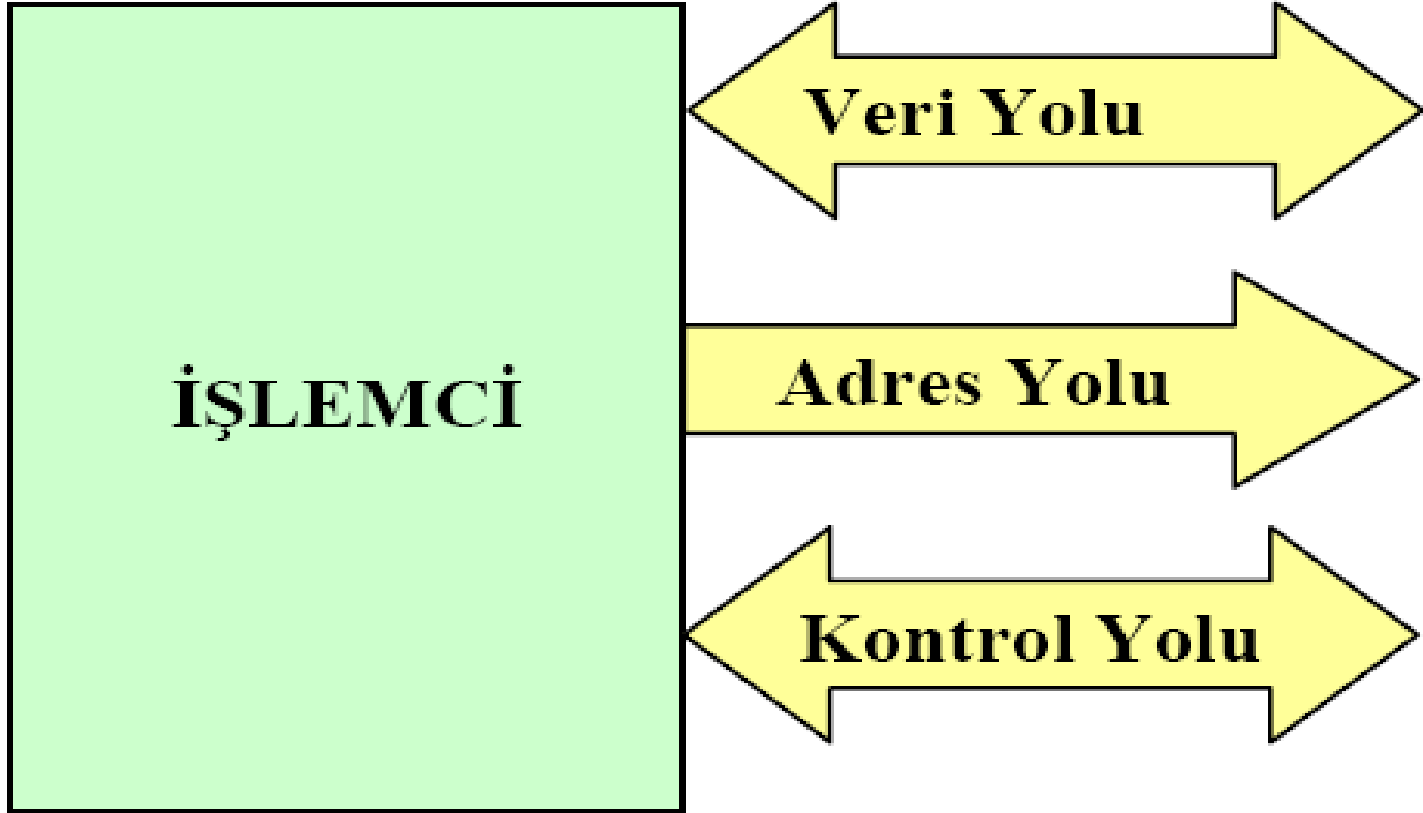
## RAM = Rasgele Erişimli Bellek = Sistem Belleği = Ana Bellek

Verinin sabit disk, RAM ve işlemci arasındaki akışı tek yönlü bir işlem değildir. İşlemcinin yaptığı işlemler sonucunda ürettiği veriler de işlemciden, RAM'e ve oradan da sabit diske alınarak sabit diskte tutulur.



Şekil 2.3: Sabit disk-ram, işlemci arası veri iletiřimi

Bütün programlar RAM'da çalıştığına göre neden getir-götür işiyle uğraşılıyr ve bilgiler RAM'da tutulmuyr sorusu akla gelebilir. Bunun cevabı kısaca, RAM içindeki bilgilerin elektrik kesildiğinde silinmesi ve maliyettir.



**Şekil 1.4: Mikroişlemci ve iletişim hatları arasındaki ilişki**

İşlemci kendi içinde bir mimariye sahip olup işlemlerin yapılabilmesi için birçok birimi bulunmaktadır. Bu birimlerden en önemlileri sırasıyla;

- Kontrol birimi,
- İletim yolları,
- Kaydedici,
- Sayıcılar,
- Giriş/çıkış tamponları,
- Aritmetik mantık birimi,
- Kayan nokta birimidir.

**Kontrol birimi:** Bütün komutlar buradan işletilir. İşlenen komuta göre mikroişlemci içerisindeki bir veri değiştirilir veya bir verinin işlem içindeki başka bir bölüme aktarılması sağlanır.

**İletim yolları (bus):** Bu yollar işlemci ile bilgisayarın diğer birimleri arasındaki bağlantıyı sağlayan iletkenlerdir. Üç tip iletim yolu vardır.

**Adres yolu (address bus):** İşlemcinin bilgi yazacağı veya okuyacağı her hafıza hücresinin ve çevre birimlerinin bir adresi vardır. İşlemci, bu adresleri bu birimlere ulaşmak için kullanır. Adresler, ikilik sayı gruplarından oluşur. Bir işlemcinin ulaşabileceği maksimum adres sayısı, adres yolundaki hat sayısı ile ilişkilidir.

$$2^{\text{Adres hattı sayısı}} = \text{Maksimum hafıza kapasitesi}$$

Bir mikroişlemci 16 adres hattına sahipse adresleyebileceği maksimum hafıza kapasitesi,

$$2^{16} = 65536 \text{ bayt} = 64 \text{ KB olacaktır.}$$



**Veriyolu (data buses):** İşlemci, hafıza elemanları ve çevresel birimleriyle çift yönlü veri akışını sağlar. Birbirine paralel iletken hat sayısı veriyolunun kaç bitlik olduğunu gösterir. Örneğin, iletken hat sayısı 64 olan veriyolu 64 bitliktir. Yüksek bit sayısına sahip veriyolları olması sistemin daha hızlı çalışması anlamına gelir.

**Kontrol yolu (control buses):** İşlemcinin diğer birimleri yönetmek ve eş zamanlamayı (senkronizasyon) sağlamak amacı ile kullandığı sinyallerin gönderildiği yoldur.

### **Kaydedici**

Mikroişlemci ile hafıza ve giriş/çıkış (I/O-Input/Output) kapıları arasındaki bilgi alışverişinin çeşitli aşamalarında, bilginin geçici olarak depolanmasını sağlar.

### **Sayıcılar (counter)**

İşlemi yapılacak komut ve verilerin adreslerini taşıyarak bilgisayarın çalışması sırasında hangi verinin hangi sırada kullanılacağını belirler.

### **Giriş/çıkış tamponları (buffers)**

Mikroişlemcinin dış dünyaya adres, veri ve kontrol sinyallerini iletirken dış dünya ile iletişimin sağlandığı bir çeşit kapı görevi görür.

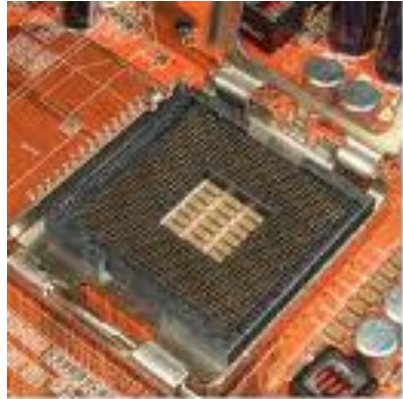
### **Aritmetik mantık birimi (ALU-arithmetic logic unit)**

Mikroişlemcinin en önemli kısmıdır. Toplama çıkarma gibi işlemlerin yapıldığı bölümdür.

## 2.2. İşlemci Çeşitleri

Nasıl ki dünyada birçok anakart üreticisi pek çok çeşitte üretim yapıyorsa ve pek çok firmadan oluşuyorsa işlemcilerde de aynı şey geçerlidir. İşlemci üreticileri de dünya üzerindeki kullanıcılar için birçok çeşit ve içeriğe sahip işlemciler üretmektedir.

İşlemciler anakart üzerine bağlantı şekillerine göre soket işlemciler ve slot işlemciler olmak üzere ikiye ayrılır.



Resim 1.13: Anakart soketi



Resim 1.14: Soket işlemci



## 2.3. İşlemci Seçimi

Yeni bir bilgisayar satın alırken işlemci ve anakart konularına ayrıca dikkat edilmelidir. Bu iki bileşen performansları da diğer tüm bileşenlerin performansına doğrudan etki eder. Her işlemcinin her anakarta takılamayacağını göz önünde bulundurarak çalışmak istediğiniz işlemciyi seçtiğinizde onu destekleyen anakartları gözden geçirmelisiniz.

Performans istenilen durumlarda FSB ve ön belleği yüksek, HT (hyper threading) ve çok çekirdekli işlemci tercih etmelidir.

Toplumumuzda genel kabul gören almışken en iyisini alayım mantığı yanlıştır. Sadece internete giren ve ofis programlarıyla çalışan birinin hızlı bir işlemci almasına gerek yoktur.

# İşlemci ile ilgili kavramlar

**Çekirdek (Core)** : Komut çalıştırma işlemlerini yapan bölümdür.

**Pin** : İşlemcinin anakartla iletişim kurmasını sağlayan, toplu iğneye benzeyen uçlara pin denir. Pin yerine farklı isimler de kullanılabilmektedir.

Pin = İğne = Bağlantı iğnesi = Bacak = Ayak

**Ön Bellek (Cache)** : Sistem belleğinden gelen veriler, çoğunlukla CPU'nun hızına yetişemezler. Bu problemi çözmek için CPU içinde yüksek hızlı hafızalar bulunur. Ön bellek çalışmakta olan programa ait komutların, verilerin geçici olarak saklandığı yüksek hızlı hafızalardır.

**Overclock (Hız Aşımı, Hız Aşırtma)** : İşlemcinin üreticinin etikette belirlediği hız değerinden yüksek değerlerde çalıştırılması işlemidir.

# İşlemci Markaları

- **INTEL**
- **AMD**

## Intel İşlemci Aileleri ve Modeller

İşlemci Ailesi	Modeller
İlk modeller	386 ve 486
P5	Pentium, Pentium MMX
P6	Pentium Pro, Pentium II M, PII Celeron, PII Xeon, Pentium III, Pentium III M, Pentium III S, PIII Celeron, PIII Xeon
Netburst	Pentium 4, Pentium 4 HT, Pentium 4 EE, P4 Celeron, P4 Xeon, Pentium D, Pentium XE, Celeron D
Mobile	Pentium M, Celeron M
Core	Core Solo, Core Duo, Celeron M, Core Celeron
Core2	Core2 Duo, Core2 EE, Core2 Celeron, Core 2 Xeon, Core2 Quad, Celeron DC
Atom	-
Core i Serisi	Core i5, Core i7, Core i7 EE, Core i7 Xeon
Itanium	Itanium I ve Itanium II

# Intel CPU Paketleri

CPU Paketi	Modeller
LGA 1366	Core i7
LGA 1156	Core i3, Core i5, Core i7, Xeon
Socket 441	Atom
Socket P	Core 2 Duo, Core 2 Quad, Celeron M, Celeron DC
Socket M	Core Solo, Core Duo, Core 2 Duo, Celeron M
Socket J	Xeon
LGA 775	Pentium 4, Celeron D, Pentium D, Core 2 Duo, Core 2 Quad, Xeon, Celeron
Socket 495	Celeron
Socket 479	Pentium M, Celeron M
Socket 478	Pentium 4, Celeron, Celeron D
Socket 423	Pentium 4
Socket 370	Pentium III, Celeron
Slot 1	Pentium II, Pentium III, Celeron



# Örnek işlemciler

**INTEL Core i5 2320 Soket 1155 3.0GHz 6MB Cache 32nm İşlemci**

- Özellikler
- **İşlemci Soket Tipi** Soket 1155
- **İşlemci Teknolojisi** :Intel® Core™ i5
- **İşlemci Hızı** : 3 GHz
- **İşlemci Markası** : INTEL
- **Fiyatı** : 498 TL





## **INTEL Core i5 3330 Soket 1155 3.0GHz 6MB Cache 22nm İşlemci (430 TL )**

### **Özellikler**

- İşlemci Soket Tipi** Soket 1155
- İşlemci Numarası** 3330
- İşlemci Teknolojisi** Intel Core i5
- İşlemci Hızı** 3 GHz
- İşlemci Ön Bellek** 6 MB
- İşlemci Markası** INTEL



## **INTEL Core i7 4770K Soket 1150 3.5GHz 8MB Cache 22nm İşlemci (854 TL )**

### **Özellikler**

- İşlemci Soket Tipi** Soket 1150
- İşlemci Numarası** 4770K
- İşlemci Teknolojisi** Intel Core i7
- İşlemci Hızı** 3.5 GHz
- İşlemci Markası** INTEL

# AMD İşlemci Ailesi

İşlemci Ailesi	Modeller
İlk modeller	386 ve 486
K5	K5 ve K5 Geode
K6	K6, K6 II, K6 III
K7	Athlon, Athlon XP, Athlon MP, Duron, Sempron, Sempron M
K8	Athlon64, Athlon64 M, Athlon64 FX, Opteron, Turion64, K8 Sempron, K8 Sempron M, Athlon64 X2, Turion64 X2
K10	Phenom, Phenom X3, Phenom FX, Opteron, Turion64, Turion64 Ultra, K10 Athlon64, Sempron, Phenom II

# Örnek işlemciler

AMD A8 X4 3850 Soket FM1 2.9GHz 4MB Cache 32nm İşlemci

- Özellikler
- İşlemci Soket Tipi :Soket 938 AM3
- İşlemci Teknolojisi : AMD Phenom™ II X4
- İşlemci Hızı : 3.4 Ghz
- İşlemci Ön Bellek : 8 MB
- İşlemci Markası : AMD
- Fiyatı : 339 T.L





## AMD A8 5600K Soket FM2 3.6GHz 4MB Cache 32nm İşlemci + HD7560D GPU (246 TL )

### Özellikler

- İşlemci Soket Tipi** Soket FM2
- İşlemci Numarası** 5600K
- İşlemci Teknolojisi** A Serisi, AMD A8 Serisi
- İşlemci Hızı** 3.6 GHz
- İşlemci Ön Bellek** 4 MB
- İşlemci Markası** AMD



## **AMD A6 6400K Soket FM2 3.9GHz 1MB Cache 32nm İşlemci + HD8470D GPU (173 TL )**

### **Özellikler**

**İşlemci Soket Tipi** Soket FM2

**İşlemci Teknolojisi** AMD A Serisi

**İşlemci Ön Bellek** 1 MB

**İşlemci Markası** AMD

nokta

Seçili İşlemciler (maksimum 5)	İşlemci Numarası	Çekirdek sayısı / İş Parçacığı Sayısı	Çalışma Hızı	Önbellek	Intel® Turbo Boost Teknolojisi	Intel® Hyper-Threading Teknolojisi	Intel® HD Grafikler
Seçin	i7-2860QM	4 / 8	2.50 GHz	8.0 MB	2.0	✓	—
Seçin	i7-2820QM	4 / 8	2.30 GHz	8.0 MB	2.0	✓	✓
Seçin	i7-2760QM	4 / 8	2.40 GHz	6.0 MB	2.0	✓	—
Seçin	i7-2720QM	4 / 8	2.20 GHz	6.0 MB	2.0	✓	✓
Seçin	i7-2677M	2 / 4	1.80 GHz	4.0 MB	2.0	✓	✓
Seçin	i7-2657M	2 / 4	1.60 GHz	4.0 MB	2.0	✓	✓
Seçin	i7-2649M	2 / 4	2.30 GHz	4.0 MB	2.0	✓	✓
Seçin	i7-2640M	2 / 4	2.80 GHz	4.0 MB	2.0	✓	—
Seçin	i7-2637M	2 / 4	1.70 GHz	4.0 MB	2.0	✓	✓
Seçin	i7-2635QM	4 / 8	2.00 GHz	6.0 MB	2.0	✓	✓
Seçin	i7-2630QM	4 / 8	2.00 GHz	6.0 MB	2.0	✓	✓
Seçin	i7-2629M	2 / 4	2.10 GHz	4.0 MB	2.0	✓	✓
Seçin	i7-2620M	2 / 4	2.70 GHz	4.0 MB	2.0	✓	✓
Seçin	i7-2617M	2 / 4	1.50 GHz	4.0 MB	2.0	✓	✓
Seçin	i7-840QM	4 / 8	1.86 GHz	8.0 MB	✓	✓	—
Seçin	i7-820QM	4 / 8	1.73 GHz	8.0 MB	✓	✓	—



# Örnek bir işlemciyi inceleyelim.

Intel® Core™ i7-2860QM Processor  
(8M Cache, 2.50 GHz)



Karşılaştırma aracına dön

## TEKNİK ÖZELLİKLER

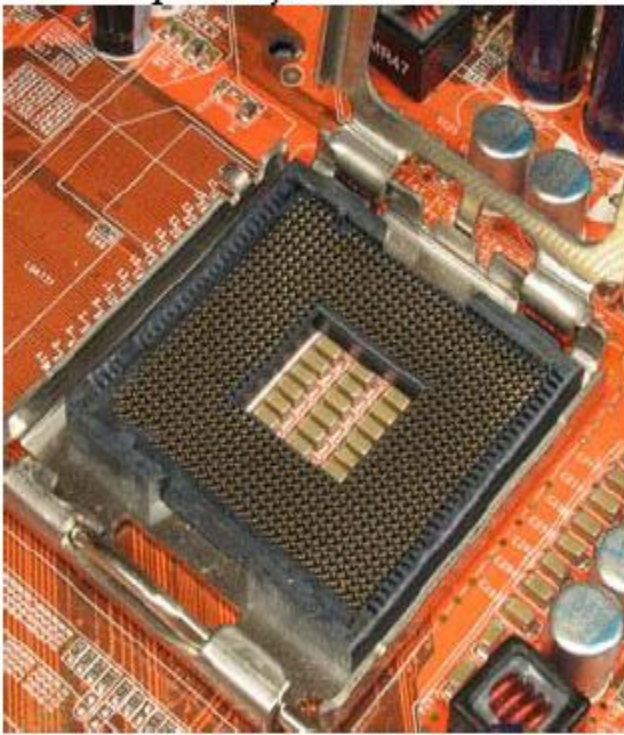
### Temel öğeler

İşlemci Numarası	i7-2860QM
<a href="#">Piyasaya Çıktığı Tarih</a>	Q4'11
Çekirdek sayısı	4
İş Parçacığı Sayısı	8
<a href="#">Çalışma Hızı</a>	2.50 GHz
<a href="#">Maks Turbo Frekansı</a>	3.60 GHz
Önbellek	8.0 MB
<a href="#">Yönerge Seti</a>	64-bit
<a href="#">Litografi</a>	32 nm
<a href="#">Veri Yolu Türü</a>	DMI

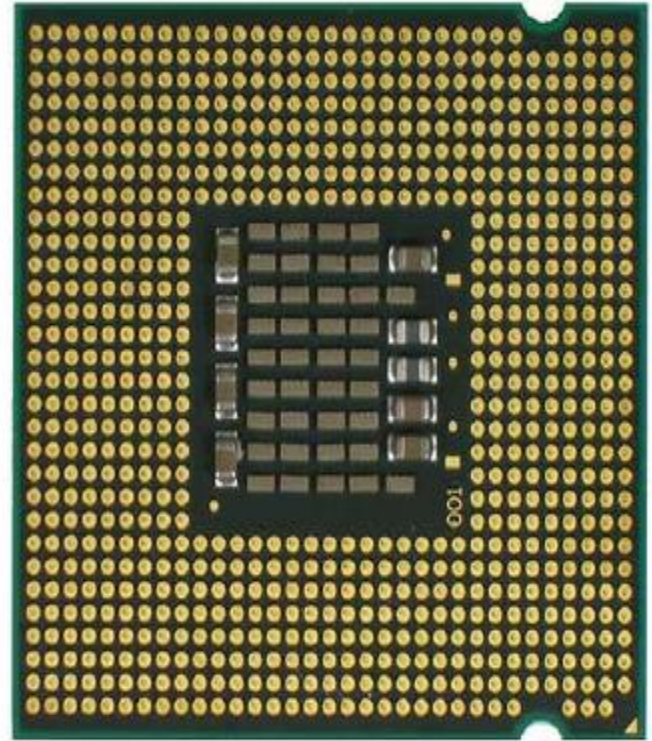
# İşlemci Şekilleri

- İşlemciler anakart üzerine bağlantı şekillerine göre **soket işlemciler** ve **slot işlemciler** olmak üzere ikiye ayrılır.

# Soket İşlemci

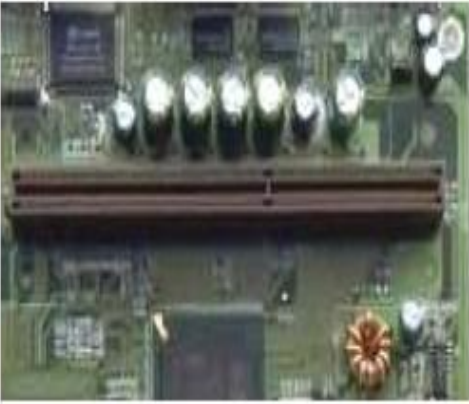


Resim 1.13:Anakart soketi



Resim 1.14:Soket işlemci

# Slot İşlemci



Resim 1.15: İşlemci slotu

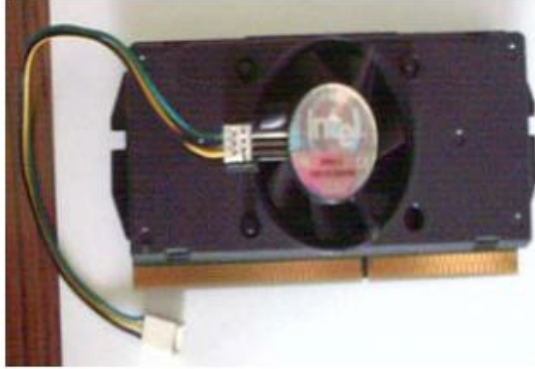


Resim 1.16: Kılıfsız slot işlemci

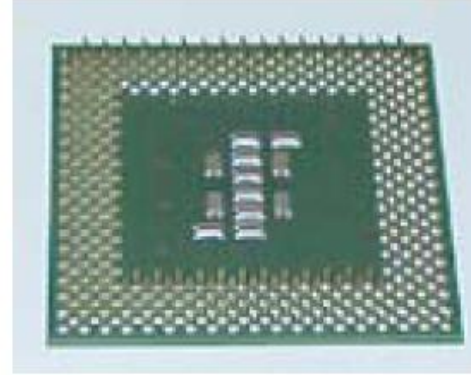


Resim 1.17: Kılıflı işlemci

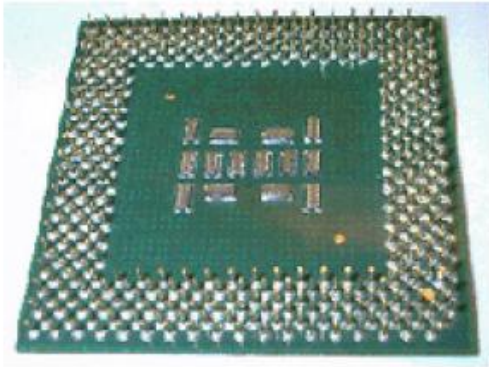
# İşlemci Paketleri



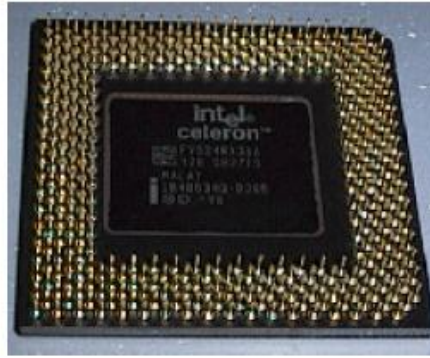
Resim 1.8:SEC paketi



Resim 1.9:PGA paketi



Resim 1.10:FC-PGA paketi



Resim 1.11:PPGA paketi



Resim 1.12:LGA paketi



## 2.4. İşlemci Montajı

Anakartlarda anlatıldığı gibi insanlar üzerinde deşarj yapılmadığı sürece var olan bir elektrik yükü çok hassas elektriksel değerlerle çalışan bilgisayar donanımlarına zarar verebilir. Bu nedenle bilgisayar parçalarına dokunmadan önce üzerinizdeki antistatik yükün boşaltılması gerekir. Bunun için en basit yöntem olarak eller bulunduğunuz mekândaki duvara veya metal olan kalorifer peteği, çeşme gibi yerlere dokundurulabilir.

İşlemci, anakart kasaya monte edilmeden önce takılırsa kolaylık sağlayacaktır.

## 2.5. İşlemci Soğutması

Bilgisayar sisteminde en hızlı çalışan birim mikroişlemcilerdir. İşlemci üreticileri bu hızı sağlayabilmek için yukarıdaki tabloda gösterildiği gibi daha fazla transistörü bir gövde içerisine sığdırma yarışına girmişlerdir. Bu yarış doğal olarak mikroişlemcilerde ısınma problemini yanında getirmiştir. Örnek olarak bir sınıf içerisinde 30 öğrencinin nefes alıp vermesiyle bile ortam ısısı artmaktadır. Aynen öyle milyonlarca iş yapan transistörün soğuk kalması da düşünülemez. Bu sıcaklık öyle noktalara ulaşır ki mikroişlemci zarar görebilir.

Bu noktada devreye soğutucular ve fanlar girer. Soğutucu ve fan mikroişlemciyi ideal çalışma ısısı aralığında tutar.

## Soğutma çeşitleri

Üç çeşit soğutma sistemi kullanılır. Bu soğutma sistemlerinin birbirine göre avantajları ve dezavantajları vardır. Örneğin daha iyi soğutanın daha pahalı olması bir dezavantajdır. Soğutma şekli ihtiyaca göre seçilmelidir.

### ➤ Havayla soğutma

İşlemci üzerinde soğutucu, onun üzerinde de fanın bulunduğu soğutma düzeneğidir. İşlemciden çekilen ısı ince petekler üzerinden fan yardımıyla havaya aktarılır. Isınan havanın doğal olarak kasadan da dışarı atılması gerekir. Kasa fan sistemi düzgün çalışmazsa istediğiniz kadar mikroişlemci soğutma sisteminiz iyi olsun, aynı hava devridaim edileceği için ortam ısısı gittikçe yükselecek ve kasa içindeki yüksek ısı üreten birimler zarar görecektir.





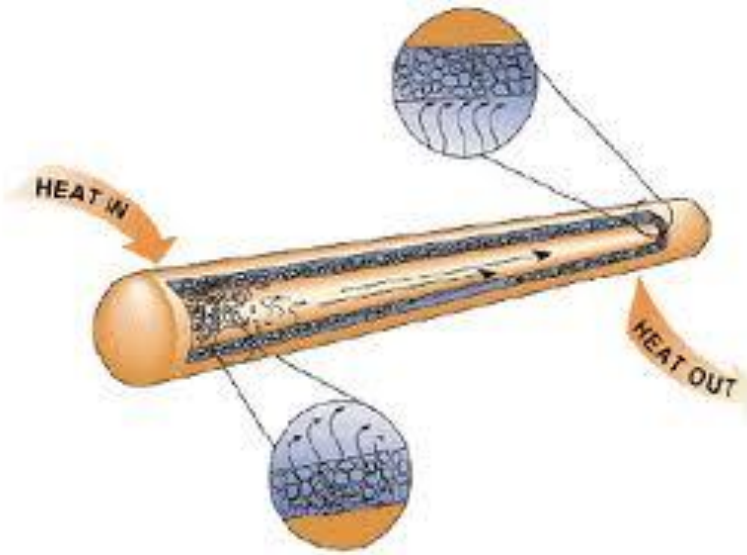
### ➤ **Suyla soğutma**

İşlemci üzerindeki ısının suya aktarıldığı, suyun ısısının da radyatör-fan düzeneği vasıtasıyla dağıtıldığı sistemdir. Su soğutma sistemi hava soğutmalı sistemden daha verimlidir fakat su soğutma sistemleri iyi bir hava soğutmalı sistemden daha pahalıdır.



### ➤ Isıl borulu soğutma

İşlemcinin ısısı soğutucu vasıtasıyla içinde özel bir sıvı olan ısı borularına (heat pipes) aktarılır. Özel sıvı çok çabuk buharlaşabilen ve yoğunlaşabilen bir sıvıdır. İşlemci üzerindeki ısı, soğutucu blokun içinde bulunan boruların içindeki sıvıyı buharlaştırır. Buharlaşarak yukarı doğru hareket eden sıvı, ısını taşıyarak boruların üst kısmında tekrar yoğunlaşır ve aşağı iner. Sıvının bu hareketiyle işlemci ısısı işlemciden uzaklaştırılmış olur.



**Termal macun:** İşlemci ve soğutucunun yüzeyleri dümdüz gibi gözükse de aslında gözle görülemeyecek düzeyde pürüzlere sahiptir. Bu iki yüzey arasındaki ısı alışverişini artırmak için termal macun geliştirilmiştir.



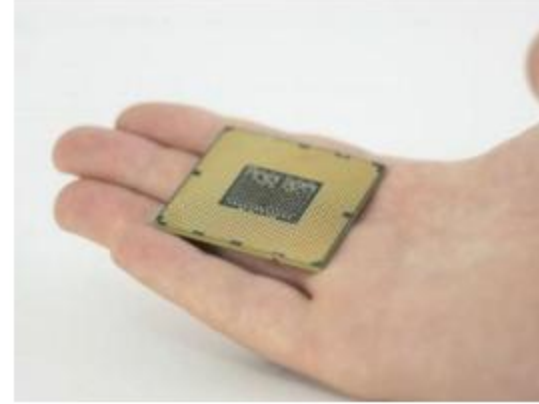
## 2.6. Soğutucu ve Fan Montajı

### İŞLEMÇİ ve SOĞUTUCU MONTAJ ADIMLARI

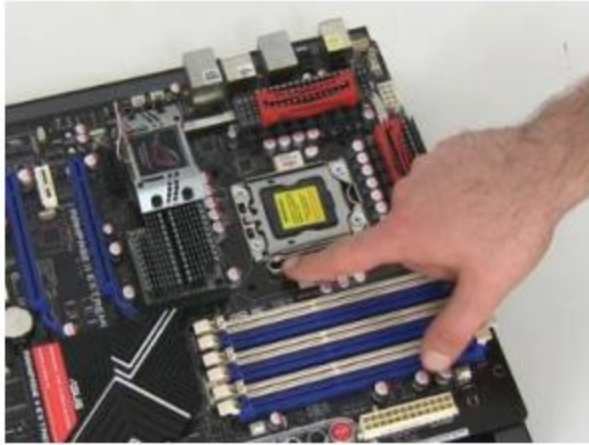
Core i7 serisinde 920 işlemcisinin tabanlı anakarta takılması anlatılmıştır.



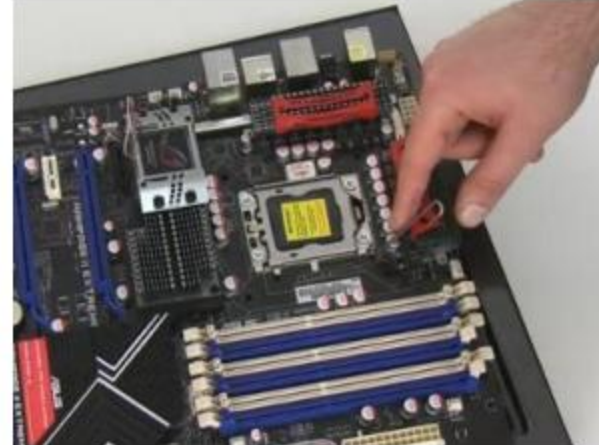
Statik elektrik vücuttan atıldıktan sonra işlemci kutusundan çıkarılır.



Dikkat edilirse işlemci üzerinde pin yoktur. Bu serilerde pinler anakarttaki sokettedir.



Anakartta işlemci için kızaklı soket 1366 vardır.



Kızağın kilidine bastırılarak hafif yana çekilip kaldırılır.





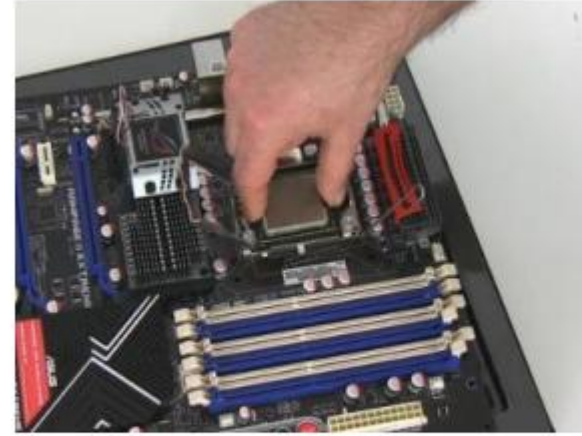
Soketteki koruyucu plastik çıkarılır.



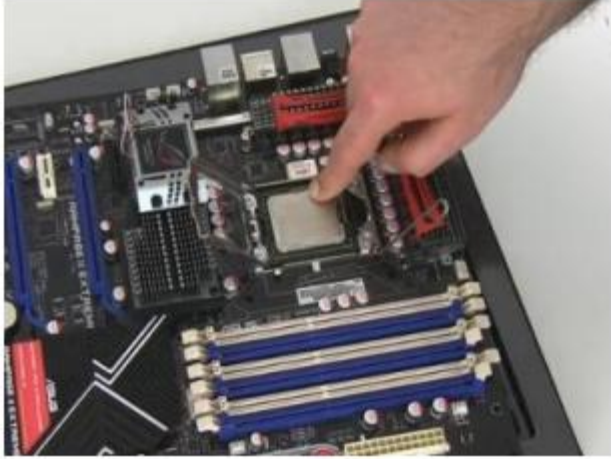
Yakından bakıldığında pinler görülmektedir.



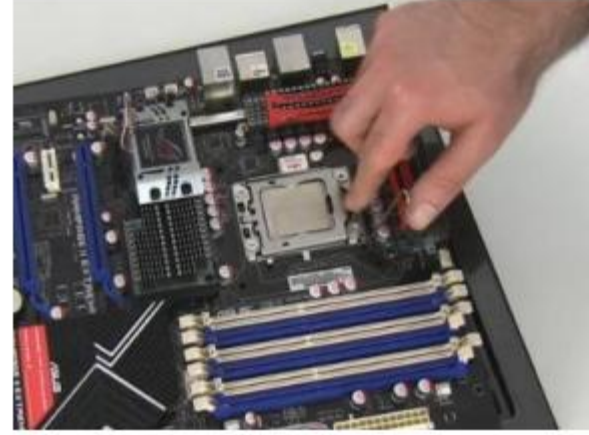
Mikroişlemci üzerindeki çentikler sokete yanlış takılmayı önlemektedir.



Çentikler denk gelecek şekilde işlemci sokete yerleştirilir.



İşlemcinin sokete oturup oturmadığı kontrol edilir.



Soket kapağı kapatılır.



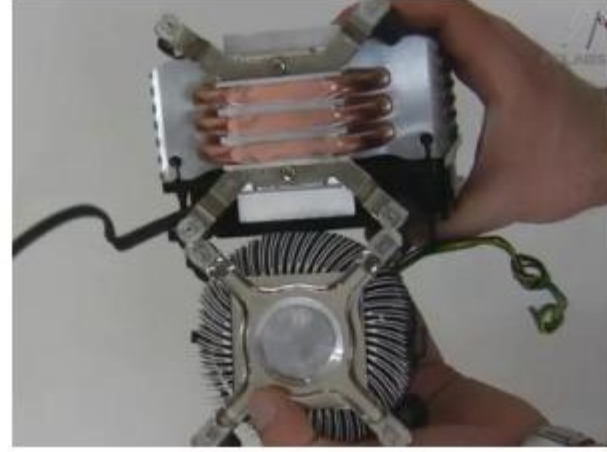
Kızak kilidiyle mikroişlemci sabitlenir.



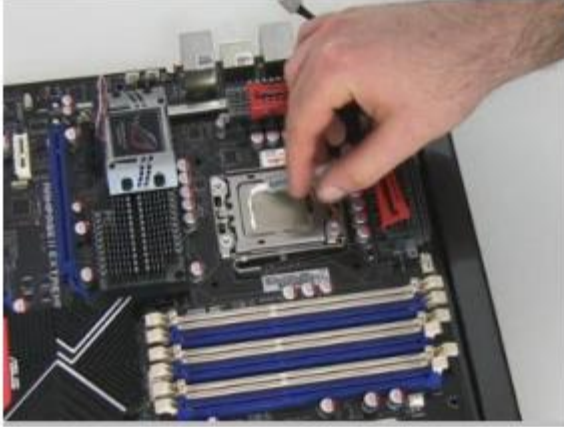
Mikroişlemci soğutucu takılmaya hazır hâle gelir.



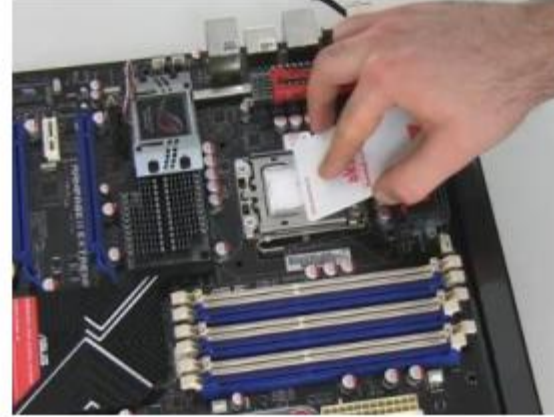
Soğutucunun yandan görünüşü



Üstte monte edeceğimiz soğutucu görülmektedir. Yeni nesil işlemciler daha çok ısındıkları için ısıl borulu soğutma kullanılmıştır.



Termal macun ince bir çizgi gibi sıkılmalıdır.



Sıkılan macun tüm yüzeye eşit ve ince bir tabaka olarak dağıtılır.





İşlemci etrafına bulunan 4 deliğe soğutucunun plastik pinleri denk gelecek şekilde konumlandırılarak bağlantı noktalarına bastırılır.





Soğutucu üzerindeki ısıyı dağıtacak olan fanın anakart üzerindeki bağlantı noktasına bağlanmasıyla işlem tamamlanır.





**UYGULAMA FAALİYETİ**

Aşağıda verilen işlem basamaklarını takip ederek konuyu daha da pekiştirelim.  
Öneriler kısmı, uygulama faaliyeti için yönlendirici olacaktır

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ İşlemciyi anakart üzerine monte ediniz.</p>	 

➤ Soğutucuyu monte ediniz.





# **ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME**

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.



1. (...) İşlemci, bilgisayarın birimlerinin çalışmasını ve bu birimler arasındaki veri akışını kontrol eden, veri işleme görevlerini yerine getiren elektronik aygıttır.
2. (...) Kontrol birimi bütün komutların işletildiği birimdir.
3. (...) Soğutma sistemlerinin iyi soğutması daha pahalıdır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

RISC, CISC

4. İşlemciler komut setlerine göre ..... ve ..... olmak üzere ikiye ayrılır.
5. Elektrik kesildiğinde içeriği silinen bellek . RAM ...'tir

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

6. Mikroişlemciden sonraki en hızlı bellek hangisidir?  
A) RAM  
B) ROM  
C) Ön bellek  
D) Sabit disk
7. Aşağıdakilerden hangisi mikroişlemciyi ifade etmez?  
A) DSP  
B) MİB  
C) CPU  
D)  $\mu$ P
8. Aşağıdakilerden hangisi mikroişlemcinin yapısını oluşturmaz?  
A) Sinyal üretici  
B) İletim yolları  
C) Kaydedici  
D) Sayıcı
9. 32 adres hattına sahip bir işlemcinin adresleyebileceği bellek miktarı aşağıdaki seçeneklerden hangisidir?  
A) 4 GB  
B) 8 GB  
C) 8 KB  
D) 4 MB

10. Grafikle uğraşacak biri, performansı yüksek işlemci almak istiyorsa aşağıdakilerden hangisine dikkat etmez?

A) FSB'sinin yüksek olmasına

B) Ön belleğinin büyük olmasına

C) Çok çekirdekli olmasına

D) Düşük güç tüketmesine