

## **BEYAN**

Bu çalışmanın kendi çalışmam olduğunu, çalışmanın planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışının olmadığını, bu çalışmadaki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu çalışma sırasında bilgileri edindiğim yerlerin kaynakları kaynakça listeme aldığımı, yine bu çalışmanın yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışının olmadığı beyan ederim.

26.04.20

(imza)

Ömer ESER

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
KABY LAKE MİKROMİMARİSİ – INTEL .....	0
Kaby Lake Özellikleri .....	4
Yayın Tarihleri.....	5
Skylake ile Arasındaki Farklar .....	5
Uyumluluk .....	6
İşlemci Performansı .....	6
Grafik Performansı .....	7
Mimari .....	8
Kaby Lake Serileri .....	8
Blok Diyagramları.....	9

## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
ŞEKİL 1. INTEL ÇEKİRDEK MİMARİ GEÇMİŞİ.....	4
ŞEKİL 2.UYUMLULUK .....	6
ŞEKİL 3.BENCHMARK-NMOS .....	7
ŞEKİL 4.BENCHMARK-PMOS.....	7
ŞEKİL 5. 7. NESİL İLE 6. NESİL ARASINDAKİ FARK .....	8
ŞEKİL 6.ENTİRE SoC OVERVIEW (DUAL) .....	9
ŞEKİL 7.ENTİRE SoC OVERVIEW (QUAD).....	9
ŞEKİL 8.INDIVIDUAL CORE .....	10
ŞEKİL 9.KABY LAKE(U/Y) BLOK ŞEMASI.....	10
ŞEKİL 10.MASAÜSTÜ İŞLEMCİLERİ(S-SERİSİ).....	11
ŞEKİL 11.MOBİL İŞLEMCİLER(H-SERİSİ) .....	11
ŞEKİL 12.MOBİL İŞLEMCİLER(U-SERİSİ) .....	11
ŞEKİL 13.MOBİL İŞLEMCİLER(Y-SERİSİ) .....	12

## KABY LAKE MİKROMİMARİSİ – INTEL

Intel'in işlemci yöntemlerini incelediğimizde, sırasıyla ilk yeni neslin üretim sürecinin düşürülmesi ve ikinci nesilde yeni bir mimariye geçilmesi üzerine kuruldu ve bu politikanın ismine "Tick Tock" adı verilmişti. Intel'in bu politikası her seferinde performans artışları ve yeni nitelikler sağlıyordu. Örnek vermek gerekirse, daha az ısınan, işlemciler içerisine daha fazla devre yerleştirilen ve yeni komut setleri eklenen işlemciler oluşturuluyor.

Intel, bu politika yerine üç aşamalı yeni bir üretim yöntemine geçiş yapmış bulunmakta. Bu yeni politika ilk aşamada üretim sürecini düşürüyor, ikinci aşamada mimariye değişiklikler yapıyor ve üçüncü aşamada ise değişmiş olan mimari üzerinde optimizasyon uygulaması yapıyor.

Yukarıda bahsettiğim politika değişikliği nedeni ile Kaby Lake işlemcilerinin mimarisinde yapısal değişiklikler yok denilecek kadar az. Kaby Lake, Windows 10'dan eski Windows sürümleri için resmi sürücü desteğini bırakan ilk Intel platformudur.

Bu politikayı geçmiş yıllarda incelersek 5. nesil Broadwell ailesi üretim sürecinin düştüğünü gösteriyor. Broadwell ailesi ile birlikte Intel işlemcilerindeki litografi değeri 22nm'den 14nm'ye geçiş yapmış bulunmakta. Skylake ismi ile adlandırılmış 6. Nesil işlemcilerde ise soket üzerinde yapılan değişiklikler üçlemenin ikinci adımı olan mimari üzerinde yapılan değişikliği gösteriyor. Bu serilerde gözlemlediğimiz değişiklikler sonucu 7. nesil işlemciler yani Kaby Lake ailesi, üretim sürecinde uygulanan politikanın son ayağı olan optimizasyon uygulaması yapılmış durumda.

Intel'in 7. nesil mikroişlemci ailesi Kaby Lake kod adı ile 30 Ağustos 2016 tarihinde duyuruldu<sup>1</sup>. Bir önceki nesil Skylake gibi, Kaby Lake de 14nm+ litografi değeri ile üretiliyor

Önceki Intel işlemcilerde olduğu gibi (8088, Banias, Dothan, Conroe, Sandy Bridge, Ivy Bridge ve Skylake), Kaby Lake'in gelişimine Intel'in Hayfa merkezli İsraili ekibi önderlik etti. Intel İsrail Kalkınma Merkezi müdürü Ran Senderovitz şunları söyledi: "Projeye başladığımızda, yalnızca önceki neslin temel gelişmelerini düşünüyorduk. Ancak birçok yenilik ve kararlılıkla farklı şeylere bakmaya başladık ve önemli gelişmeler sağladık." ifadelerini kullandı ve yedinci nesil yongaların performansının, altıncı nesil yongalara kıyasla uygulamalar için% 12 ve İnternet kullanımı için% 19 artırıldığını sözlerine ekledi.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Cutress, Ian; Ganesh, TS (August 30, 2016). ["Intel Announces 7th Gen Kaby Lake"](#). Anandtech. Retrieved August 30, 2016.

<sup>2</sup> ["Intel's Israel team has done it again"](#). Globes. August 31, 2016. Retrieved August 27, 2018.

Intel'in Çekirdek Mimari Geçmişi			
Çekirdek Nesilleri	Mikro Mimari	Litografi Değeri	Çıkış Tarihi
<b>2nd</b>	Sandy Bridge	32nm	2011
<b>3rd</b>	Ivy Bridge	22nm	2012
<b>4th</b>	Haswell	22nm	2013
<b>5th</b>	Broadwell	14nm	2014
<b>6th</b>	Skylake	14nm	2015
<b>7th</b>	Kaby Lake	14nm+	2016
<b>8th</b>	Kaby Lake Refresh Coffee Lake Cannon Lake	14nm+ 14nm++ 10nm	2017 2017? 2018?
<b>9th</b>	Ice Lake? ...	10nm+	2018?
<b>Unknown</b>	Cascade Lake (Server)	?	?

**Şekil 1. Intel Çekirdek Mimari Geçmişi**

### Kaby Lake Özellikleri

14nm+ (14KK+) litografi değeri ile üretime başlanılan bu işlemciler yüksek performans sağlıyor. 5.nesil mikroişlemci ailesi olan Broadwell ile daha uzun ve daha ince transistor üretmeye başlamış ve bu yapısal değişiklik Kaby Lake mikroişlemci ailesinde performans artışının önünü açmıştır. Skylake kod adı ile üretilen işlemcilerdeki düşük pil performansını koruyan Kaby Lake, bu sayede yüksek Turbo Boost saat hızlarına olanak sağlamış oluyor.

Kaby Lake ilk overclock özellikli i3 markalı işlemciyi içeriyor. Aynı zamanda Kaby Lake, Pentium markalı masaüstü işlemciler için hyper-threading destekleyen ilk işlemci mimarisidir.

Sergilenen ilk Kaby Lake işlemcisi, çift çekirdekli Core i7-7500U modeliydi. Ultrabook ve tabletlerde gördüğümüz bu işlemci, 6. Nesildeki karşılığı olan Core i7-6500 modeli SYSmark 2014 üzerinde %12 kadar performans artışı sunmaktadır.<sup>3</sup> Aynı şekilde işlemcinin web performansı WebXPRT 2015 sonuçlarında %19 kadar artış gözlemleniyor.<sup>4</sup>

## Yayın Tarihleri

Kaby Lake iki aşamalı olarak piyasaya çıktı. İlk aşama Ağustos 2016 da açıklandı ve hafif dizüstü bilgisayarlar ve 2si1 arada bilgisayarlar gibi düşük güç tüketen ürünlere yönelikti. Bu cihazlar Kaby Lake Y ve Kaby Lake U işlemcilerini kullanmaktadır. Intel Ocak 2017, CES 2017 de ana işlemcileri olan Kaby Lake S ve Kaby Lake H İşlemcilerini piyasaya sürdü. Serverlar için olan Kaby Lake X ise Computex Taipei 2017 sırasında tanıtıldı.

## Skylake ile Arasındaki Farklar

Kaby Lake, Skylake ile aynı işlemci çekirdeği ve MHz performansına sahiptir. Kaby Lake'ye özgü yenilikler şunlardır:

- Bazı işlemci modellerinde clock speed özelliği artırılmıştır.
- Gelişmiş Intel Speed Shift teknolojisi: işlemcinin bir frekanstan diğerine geçişi daha kısa sürer. Ör. Yüksek performans durumundan düşük güç durumuna geçiş. Sonuç olarak bu, performans artışına neden olmaktadır.
- İşlemciden 16 adede kadar PCI Express 3.0 çıkışı, PCH'den 24 PCI Express 3.0 çıkışı.
- Intel Optane Memory depolama önbelleği desteği (yalnızca 200 serisi yonga setine sahip ana kartlarda)

---

<sup>3</sup> [https://results.bapco.com/results/benchmark/SYSmark\\_2014](https://results.bapco.com/results/benchmark/SYSmark_2014)

<sup>4</sup> [https://www.legitreviews.com/kaby-lake-core-i7-7500u-versus-skylake-core-i7-6500u-on-dell-xps-13\\_189239/5](https://www.legitreviews.com/kaby-lake-core-i7-7500u-versus-skylake-core-i7-6500u-on-dell-xps-13_189239/5)

## Uyumluluk

Microsoft, sadece Windows 10'un Kaby Lake'yi destekleyeceğini duyurdu. Windows 7 ve Windows 8 için herhangi bir resmi sürücüsü bulunmamaktadır. Linux ise, Linux Kernel 4.5'ten başlayarak ilk Kaby Lake desteğini ekledi.

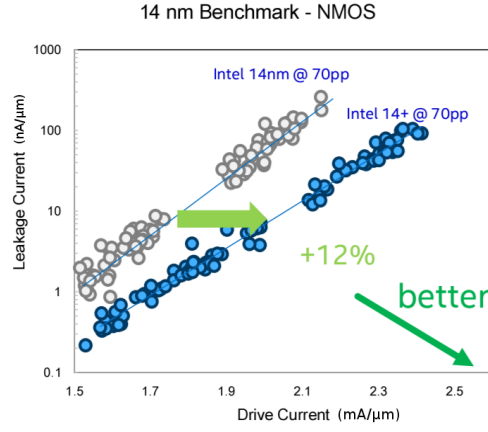
Üretici	İşletim Sistemi	Versiyon	Notlar
Microsoft	Windows	Windows 7	Destek Yok
		Windows 8	Destek Yok
		Windows 10	Desteklenmiş
Linux	Linux	Kernel 4.5	İlk Destek (Fedora 24, Yocto v2.2, ..)
Google	Chromium	Chromium	Desteklenmiş
Wind River	VxWorks	VxWorks 7	Desteklenmiş

Şekil 2.Uyumluluk

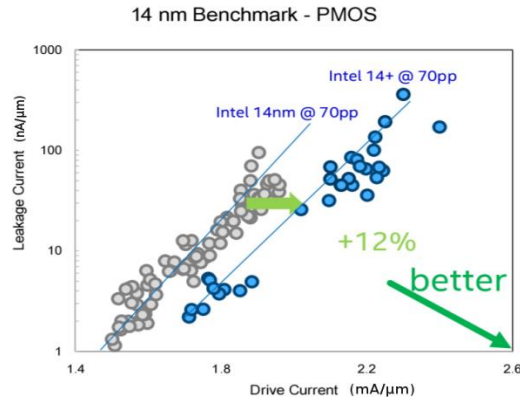
## İşlemci Performansı

7. nesil bu işlemcilerde ön planda olan konu, bu işlemcilerin gücünü verimli kullanması. İleri düzey proses teknolojisi ve silikon optimizasyonu sayesinde daha hızlı veri aktarımı sağlanmış durumda. Intel Speed Shift Teknolojisi ile daha iyi bir web performansı sunduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda Intel Turbo Boost 2.0 Teknolojisi ile kontrol edilebilir işlemci tasarlanmıştır.

Kaby Lake, Broadwell mikro mimarisi(ve Skylake) için kullanılan modifiye edilmiş ve gelişmiş 14nm'lik üretim süreci kullanır. Intel bu modifiye edilmiş işlemi "14nm+"olarak adlandırdı. Çeşitli geliştirmeler kapasitansı artırmadan performansı arttırdı. Bu değişiklikler, çıkarılan tüm modellerin maksimum frekanslarının 100 ila 300 MHz kadar artmasına olanak sağladı. Genel transöstor iyileştirmesi +%12 akım artışı sağladı.



Şekil 3.Benchmark-NMOS



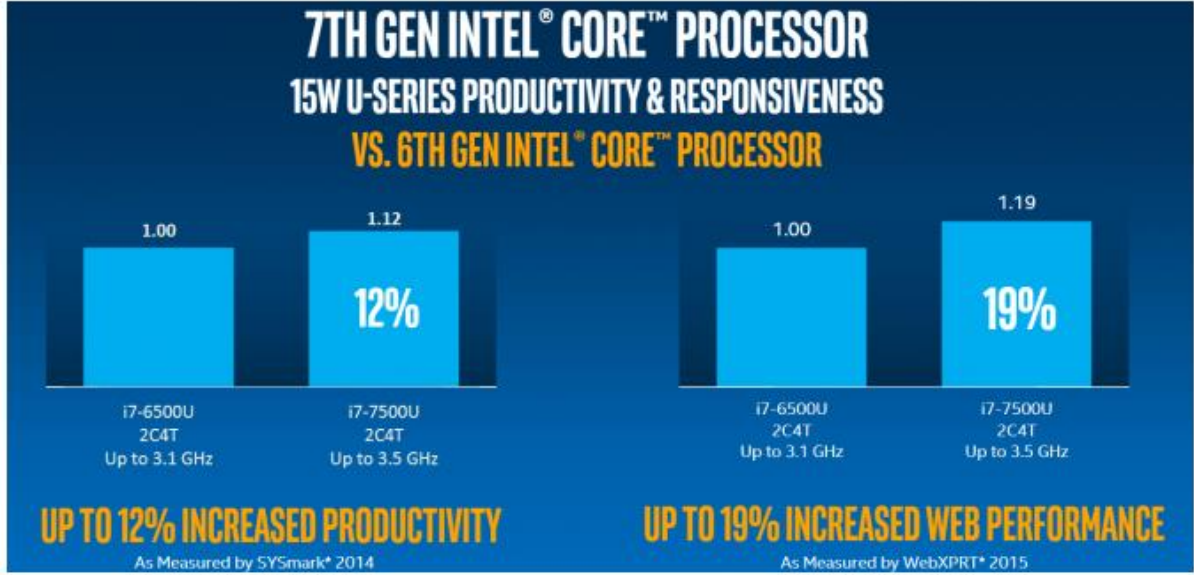
Şekil 4.Benchmark-PMOS

## Grafik Performansı

Kaby Lake işlemcisi içerisindeki grafik mimarisi ise daha iyi 3D ve 4k video destekleyecek şekilde geliştirilmiş. Bu gelişim aynı zamanda düşük pil tüketimi sağlıyor. Her ne kadar önceki nesil işlemcilerinde bu işlemleri yazılım düzeyince yapabiliyor olsa da, çözümüleme işleminin donanımsal düzeye inmesinin pil üzerindeki etkisi hatırı sayılır derecede yüksekti.

Kaby Lake ailesi ile çözümüleme işlemini donanımsal olarak yapmaya başlayan Intel pil ömründen tasarruf etmiş ve işlemcinin ısınmasına çözüm bulmuş oldu.





Şekil 5. 7. Nesil ile 6. Nesil Arasındaki Fark

## Mimari

Önceki nesillerde üretilen işlemciler üzerinde çok bir değişiklik olmamasına ve mimari yapısının büyük ölçüde aynı olmasına rağmen, Intel Kaby Lake’de bir dizi iyileştirmeler yaptı. Bu sürede yapılan iyileştirmeler en çok, ultra düşük güç tüketimine ihtiyaç duyan mobil cihazların işine yaraymış bulunmakta. Benzer şekilde, üst düzey modeller daha az performans artışı almışlardır.

## Kaby Lake Serileri

Geliştirilen üretim politikasının son ayağı olarak üretilen Kaby Lake işlemciler, performans artışı nedeni ile daha çok masaüstü bilgisayarlar ve ya yüksek performanslı dizüstü bilgisayarlarda kullanıma sunuldu. Kaby Lake ailesini oluşturan seriler ise Y, U, H ve S serileridir.

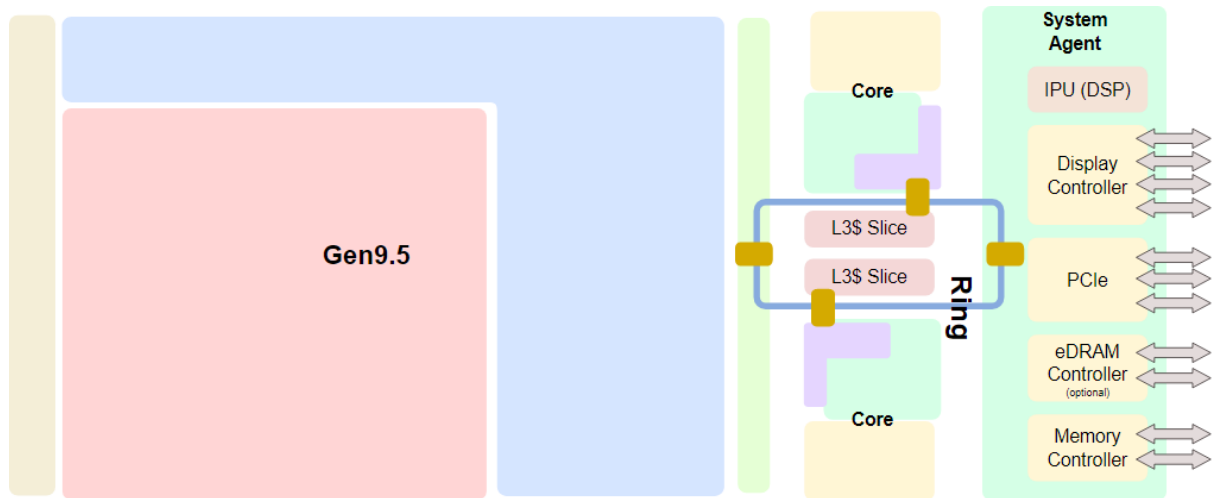
Bu serileri açıklayacak olursak;

- S serisi daha çok, ikisi bir arada ve ultra ince cihazlarda kullanılması amaçlanıyor. Bunun nedeni olarak güç tüketiminin çok düşük olmasını gösterebiliriz.
- M serisinde, günümüzde yaygın olarak kullandığımız dizüstü bilgisayarlarda görüyoruz. En yaygın olarak kullanılan serilerden olan “M” serisindeki model numaraları ise çok önemli. İşlemcinin rakam kodunun son iki hanesine göre üzerinde bulunan grafik yongası değişiklik göstermekte. Örnek vermek gerekirse model numarası “00U” ile biten bir işlemcide Intel HD grafik yongası bulunurken, model numarası “87U” biten işlemcide Intel Iris Plus 650 grafik yongası bulunur.

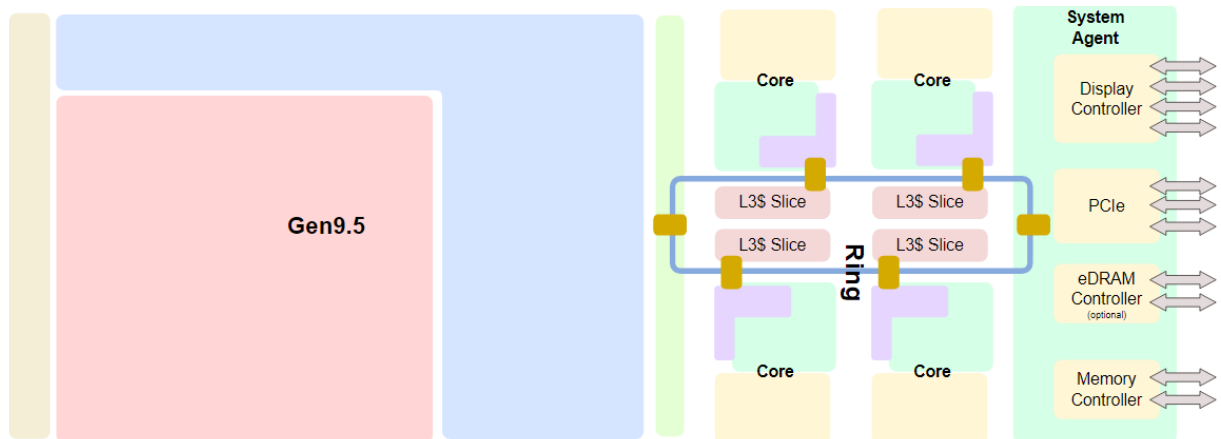
- Yüksek performanslı bilgisayarlarda kullanılması amaçlanan seriler ise “H” olarak adlandırılmıştır. Bu serilerdeki işlemcilerde kullanılan Q harfi işlemcinin dört çekirdekli olmasını, K harfi ise işlemcinin çarpan kilidinin açık olduğunu ve overclock yapabildiğini gösterir.
- Daha çok masaüstü bilgisayarlarda görülen model ise, “S” modelidir. Kaby Lake S serisi işlemcileri de overclock yapabilmektedir.

Intel 7. nesil Core M işlemcilerini yeniden adlandırmaya karar verdi ve artık M sınıfı işlemcilerini Core i olarak adlandırmakta. Yeni adlandırmada işlemcinin Core M sınıfından olup olmadığını modelin ismindeki Y harfinden anlayabiliyoruz. Örneğin işlemcimiz Core i7-7Y75 modeli. Bu modelde görünen Y harfi bu işlemcinin M sınıfı bir işlemci olduğunu gösteriyor.

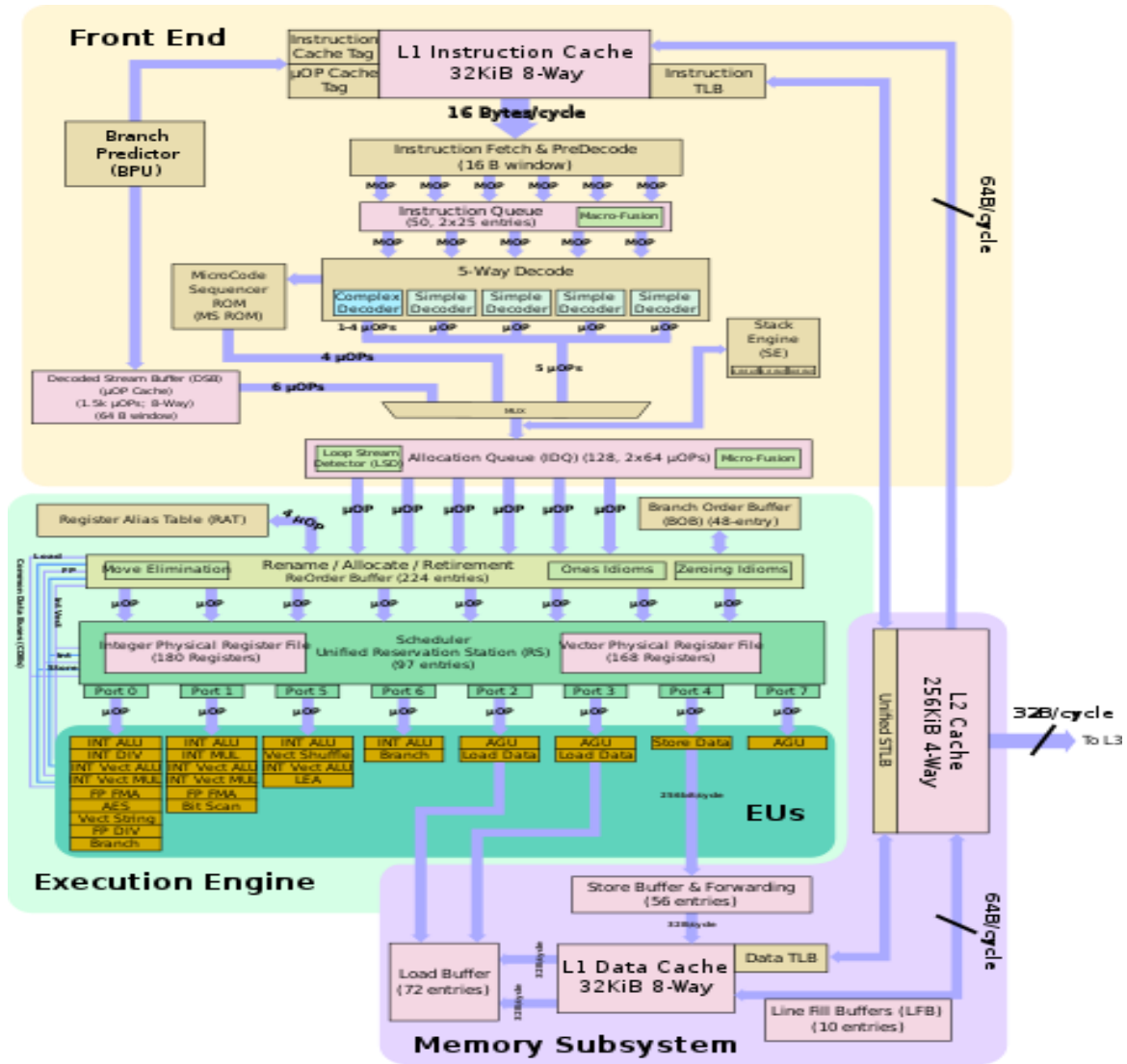
## Blok Diyagramları



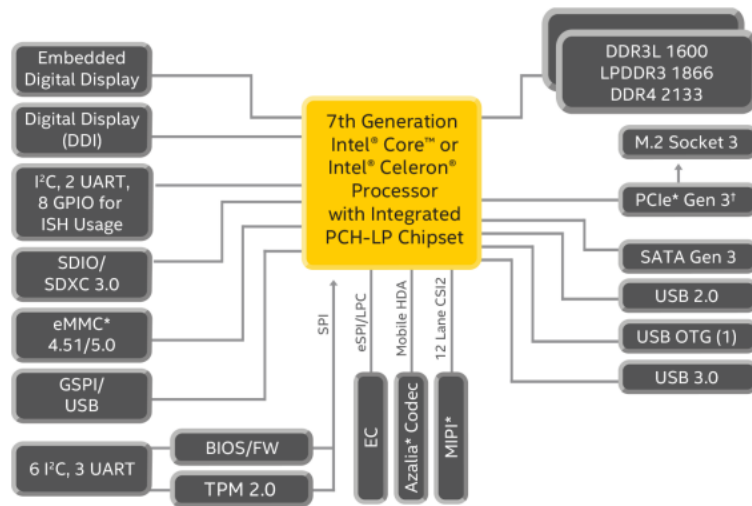
Şekil 6. Entire SoC Overview (dual)



Şekil 7. Entire SoC Overview (quad)



Şekil 8.Individual Core



†Gen 3.0 available on premium PCH only. Gen 2.0 available on base PCH SKUs.

Şekil 9.Kaby Lake(U/Y) Blok Şeması

## Kaby Lake Serisi Bazı İşlemciler ve Özellikleri

İşlemci Markası	Model	Çekirdek	İşlemci Saat Hızı	İşlemci Turbo Saat Hızı			GPU model	Maksimum GPU Saat Hızı	L3 Bellek	TDP	Fiyat (USD)
				Tek çekirdek	Çift Çekirdek	Dört Çekirdek					
Core i7	7700K	4 (8)	4.2 GHz	4.5 GHz	4.4 GHz	4.4 GHz	HD 630	1150 MHz	8 MB	91 W	\$350
	7700		3.6 GHz	4.2 GHz	4.1 GHz	4.0 GHz				65 W	\$312
	7700T		2.9 GHz	3.8 GHz	3.7 GHz	3.6 GHz				35 W	
Core i5	7600K	4 (4)	3.8 GHz	4.2 GHz	4.1 GHz	4.0 GHz		1100 MHz	6 MB	91 W	\$243
	7600		3.5 GHz	4.1 GHz	4.0 GHz	3.9 GHz				65 W	\$224
	7600T		2.8 GHz	3.7 GHz	3.6 GHz	3.5 GHz				35 W	
	7500		3.4 GHz	3.8 GHz	3.7 GHz	3.6 GHz		1000 MHz		65 W	\$202
	7500T		2.7 GHz	3.3 GHz	3.2 GHz	3.1 GHz				35 W	
	7400		3.0 GHz	3.5 GHz	3.4 GHz	3.3 GHz				65 W	\$182
	7400T		2.4 GHz	3.0 GHz	2.9 GHz	2.7 GHz				35 W	\$187

Şekil 10.Masaüstü işlemcileri(S-Serisi)

İşlemci Markası	Model	Çekirdek	CPU Saat Hızı	CPU Turbo Saat Hızı			GPU	GPU Saat Hızı		L3 bellek	Maks. PCI yuvası	TDP	Yayın Tarihi	Fiyat (USD)
				Tek Çekirdek	Çift Çekirdek	Dört Çekirdek		Temel	Maks.					
Xeon E3	1535M v6	4 (8)	3.1 GHz	4.2 GHz	4.1 GHz	3.9 GHz	HD P630	350 MHz	1100 MHz	8 MB	16	45 W	Q1 2017	\$623
	1505M v6		3.0 GHz	4.0 GHz	3.8 GHz	3.6 GHz								\$434
Core i7	7920HQ		3.1 GHz	4.1 GHz	3.9 GHz	3.7 GHz	HD 630	350 MHz						\$568
	7820HQ		2.9 GHz	3.9 GHz	3.7 GHz	3.5 GHz			\$378					
	7820HK													
7700HQ	2.8 GHz		3.8 GHz	3.6 GHz	3.4 GHz	1000 MHz				6 MB				
Core i5		7440HQ												
	7300HQ	4 (4)	2.5 GHz	3.5 GHz	3.3 GHz	3.1 GHz	950 MHz	3 MB	\$225					
Core i3	7100H	2 (4)	3.0 GHz	N/A								35 W		\$225

Şekil 11.Mobil İşlemciler(H-Serisi)

İşlemci Markası	Model	Çekirdek	CPU Saat Hızı	CPU Turbo Saat Hızı		GPU	GPU clock rate		L3 bellek	L4 Bellek	Max. PCI Yuvası	TDP	Yayın Tarihi	Fiyat (USD)
				Tek Çekirdek	Çift Çekirdek		Temel	Maks.						
Core i7	7660U		2.5 GHz	4.0 GHz		Iris Plus 640	300 MHz	1100 MHz	4 MB	64 MB	12	15 W	Q1 2017	?
	7600U		2.8 GHz	3.9 GHz		HD 620		1150 MHz		N/A		28 W		\$393
	7567U		3.5 GHz	4.0 GHz		Iris Plus 650		1050 MHz		64 MB		15 W		?
	7560U		2.4 GHz	3.8 GHz		Iris Plus 640		1050 MHz		N/A		15 W		\$393
	7500U		2.7 GHz	3.5 GHz		HD 620		1000 MHz		64 MB		15 W		?
	7360U		2.3 GHz	3.6 GHz		Iris Plus 640		1100 MHz		N/A		15 W		\$281
Core i5	7300U	2 (4)	2.6 GHz	3.5 GHz	?	HD 620	300 MHz	1050 MHz	4 MB	64 MB	12	28 W	Q1 2017	?
	7287U		3.3 GHz	3.7 GHz		Iris Plus 650		1050 MHz		64 MB		15 W		\$281
	7267U		3.1 GHz	3.5 GHz		Iris Plus 640		1000 MHz		N/A		15 W		?
	7260U		2.2 GHz	3.4 GHz		HD 620		1000 MHz		N/A		15 W		\$281
	7200U		2.5 GHz	3.1 GHz		Iris Plus 650		1000 MHz		N/A		15 W		\$281
	7167U		2.8 GHz	N/A		HD 620		1000 MHz		N/A		15 W		\$281
Core i3	7100U		2.4 GHz											

Şekil 12.Mobil İşlemciler(U-Serisi)

İşlemci Markası	Model	Çekirdek	CPU Saat Hızlı	CPU Turbo Saat Hızı		GPU	GPU Saat Hızı		L3 Bellek	Maks. PCI Yuvası	TDP	Yayın Tarihi	Fiyat (USD)	
				Tek Çekirdek	Çift Çekirdek		Temel	Maks.						
Core m7	7Y75	2 (4)	1.3 GHz	3.6 GHz	?	HD 615	300 MHz	1050 MHz	4 MB	10	4.5 W	Q3 2016	\$393	
Core m5	7Y57		1.2 GHz	3.3 GHz				950 MHz				Q1 2017	\$281	
	7Y54			3.2 GHz								Q3 2016		
Core m3	7Y30		1.0 GHz	2.6 GHz								900 MHz		Q2 2017
	7Y32		1.1 GHz	3.0 GHz										

**Şekil 13. Mobil İşlemciler(Y-Serisi)**

## KAYNAKÇA

<http://www.huseyincakir.org/2017/03/01/kaby-lake-islemciler/>

<https://www.technopat.net/2016/12/13/intel-kaby-lake-hakkinda-bilmeniz-gereken-her-sey/>

<https://www.webtekno.com/intel-core-7-nesil-h21059.html>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Kaby\\_Lake#cite\\_note-18](https://en.wikipedia.org/wiki/Kaby_Lake#cite_note-18)

[https://en.wikichip.org/wiki/intel/microarchitectures/kaby\\_lake#Block\\_Diagram](https://en.wikichip.org/wiki/intel/microarchitectures/kaby_lake#Block_Diagram)

<https://www.anandtech.com/show/11738/intel-launches-8th-generation-cpus-starting-with-kaby-lake-refresh-for-15w-mobile>

<https://techreport.com/review/30587/intels-kaby-lake-cpus-revealed/>

<https://www.anandtech.com/show/10610/intel-announces-7th-gen-kaby-lake-14nm-plus-six-notebook-skus-desktop-coming-in-january/4>

<https://www.anandtech.com/show/10610/intel-announces-7th-gen-kaby-lake-14nm-plus-six-notebook-skus-desktop-coming-in-january/4>

[https://www.wikiwand.com/en/Intel\\_Core#/Kaby\\_Lake\\_microarchitecture\\_\(7th\\_generation\)](https://www.wikiwand.com/en/Intel_Core#/Kaby_Lake_microarchitecture_(7th_generation))