

Genişleme Yuvaları

BİLGİSAYAR DONANIMI

Öğr. Gör. Özkan CANAY

Bu ders içeriğinin basım, yayım ve satış hakları Öğr. Gör. Özkan CANAY 'a aittir. İzin almadan ders içeriğinin tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt veya başka şekillerde çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz.

Her hakkı saklıdır © 2019

Önsöz

“Bilgi Çağı”, 20. Yüzyılın ortalarından itibaren bilişim ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin insanlık tarihinde toplumsal, ekonomik ve bilimsel değişimin yönünü yeniden belirlediği dönemdir. Bu dönemin en önemli unsuru ise hiç şüphesiz bilgisayarlardır.

Başlarda sadece hesaplama (computation) işlevi gören ve bu yüzden “computer (hesaplayıcı)” olarak adlandırılan bilgisayarlar, hızla gelişen yarı iletken teknolojileri sayesinde bugün atalarıyla kıyaslanamayacak ölçüde küçük ve hızlı bir hâl alarak, hayatın her alanında kendilerine yer edinmişlerdir.

Çok hızlı işlem yapma özelliğine sahip, elektrikle çalışan, büyük bilgileri çok küçük alanlarda saklayabilen ve istendiğinde bu bilgilere çok kısa zamanda ulaşabilen elektronik cihazlar şeklinde tanımlanan bilgisayarlar, ayrı görevleri olan birçok elektronik parça (donanım) ile bu parçaların fonksiyonel olarak kullanılmasını sağlayan programların (yazılım) birlikte çalışmasıyla işlev kazanırlar.

Ders içeriğimiz, bilgisayarı oluşturan tüm donanımların yapısını, gelişimini, kullanım alanlarını, test ve arıza giderme yöntemlerini kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Bu içerik ile bilgisayarı oluşturan donanım teknolojilerini ve çevre birimlerini en iyi şekilde tanıyarak, bunları doğru biçimde kullanabilir hale gelmeniz amaçlanmıştır.

Öğr. Gör. Özkan CANAY

Sakarya, 2019



Hedefler

Bu üniteyi tamamladıktan sonra aşağıdaki yetkinliklere sahip olmanız beklenir:



Genişleme yuvalarını ve kartlarını tanımlayabilmek.



Genişleme yuvası mimarilerini açıklayabilmek.



Genişleme kartları ile işletim sistemi ilişkisini açıklayabilmek.



İçindekiler

6. GENİŞLEME YUVALARI

6.1. Genişleme Yuvaları ve Kartları

6.2. Genişleme Yuvası Mimarileri

6.3. Genişleme Kartları ile İşletim Sistemi İlişkisi

➤ Çalışma Soruları

➤ Kaynaklar

6. GENİŞLEME YUVALARI

6.1. Genişleme Yuvaları ve Kartları

Genişleme Yuvaları

Genişleme yuvalarının temel amacı, ek kartlarla bilgisayara esnek bir şekilde yeni fonksiyonların katılmasıdır. Genişleme yuvaları, en başından beri bilgisayarın bir parçası olmuştur.



Orijinal IBM PC anakartında “genişleme slotları” adında yeni kartların ve fonksiyonların bilgisayara eklenmesini sağlayacak yuvalar bulunmaktaydı. İlk IBM PC’den günümüze genişleme yuvalarına yönelik çözümler geliştirilmiştir.

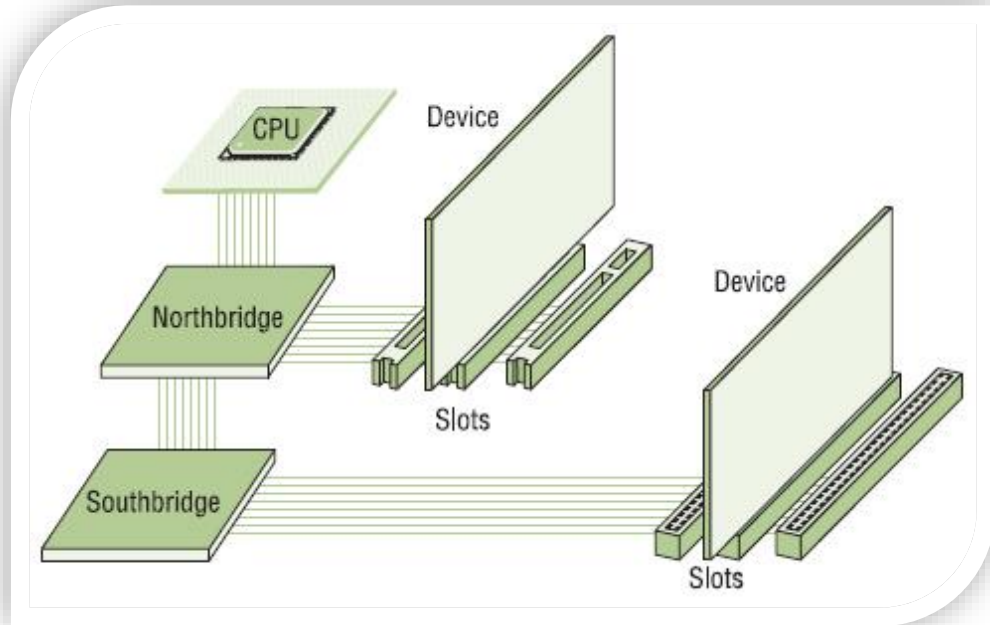
Genişleme kartı üreticilerinin, ürettikleri bir kartı, genişleme yuvasında çalıştırmada karşılaşılabilecek üç büyük engel vardır:

- 1. Fiziksel bağlantı:** Üretilen kartların ve anakart üzerindeki genişleme yuvalarının sorunsuz uyum sağlaması için endüstriyel standartların oluşması gerekmektedir.
- 2. Haberleşme:** Kartın işlemciyle hem komutları almak hem de veri göndermek için iletişimde olması gerekmektedir. Hafıza alanlarının paylaşımı ve yollardan verilerin transfer edilmesi de haberleşme kapsamında dikkate alınmalıdır.
- 3. Sürücüler:** İşletim sisteminin karta erişebilmesi ve kontrolünü sağlayabilmesi gerekmektedir.

Genişleme Yolları

Genişleme yuvaları, genişleme yolları ile yongasetine bağlıdır ve bilgisayardaki diğer aygıtlarla yongaseti üzerinden iletişim kurar.

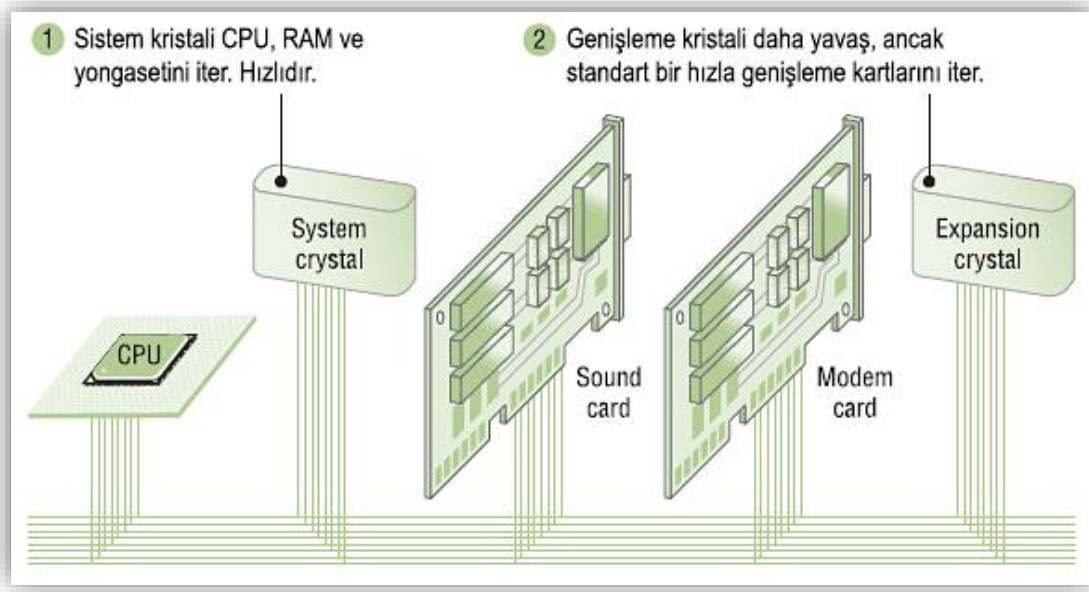
Yongaseti, genişleme yuvalarına ve bu yuvalardaki genişleme kartlarına adres ve veriyollarını kullanma yetkisi sağlar.



Kuzey veya güney yongalarının kontrol ettiği yuva ve yolların sayısı ile şekilleri anakartlar arasında değişim gösterir. AGP ekran kartı ve PCI Express dışındaki düşük hızlı yuvalar genellikle güney köprüsüne bağlıdır.

Genişleme Veriyolu Kristali

Bilgisayarlarda saat kristali yalnızca işlemcide bulunmaz. Neredeyse tüm yongaların çalışmaları için bir saat sinyali ihtiyacı vardır. Genişleme veriyolları, “genişleme kristali” adında, sistem kristalinden farklı bir saat kristali kullanırlar. Eğer genişleme veriyollarında sistem kristali kullanılsaydı, her farklı saat hızında çalışan ayrı bir genişleme kartı yapılması gerekirdi. Böyle bir durumda; örneğin 100 MHz’lik bir sistem için 100 MHz’lik bir ses kartı, 133 MHz’lik sistem için 133 MHz’lik bir ses kartına ihtiyaç olacaktı ki, bu da genişleyebilirlik açısından uygun olmazdı.



Genişleme veriyolu kristali;

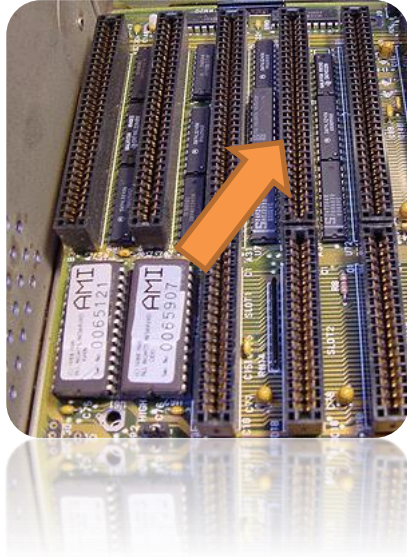
- Sistem kristalinden daha yavaş ve anakart hızından bağımsız olarak standart bir hızda çalışır.
- Yongaseti, sistem ve genişleme veriyolu arasında bir bölücü görevi üstlenir.
- Hız farkının etkilerini, beklemler ve özel tamponlama alanları yardımıyla giderir.

6.2. Genişleme Yuvası Mimarileri

İlk Genişleme Yuvaları

PC Bus / 8 Bit XT

IBM tarafından geliştirilen ve PC dünyasının ilk genişleme yuvası olan PC Bus, Intel 8088 tabanlı IBM PC, IBM PC/XT ve IBM PC uyumlu bilgisayarda kullanılmış olan standart genişleme yuvası mimarisidir.

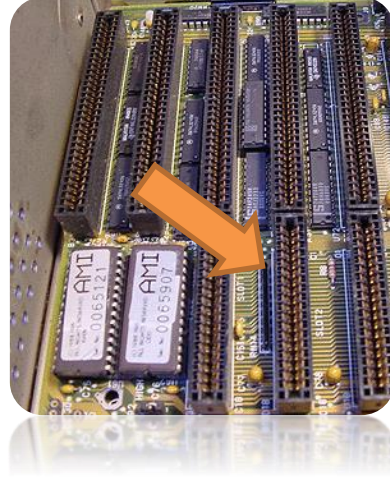


PC Bus, 8 Bit ISA harici veriyolu ile yapılandırılmış ve genişleme yuvalarının hızı 7 MHz olarak belirlenmişti. İşlemci hızının 4.77 Mhz olduğu bu dönem, bilgisayar tarihinde standart genişleme yuvalarının işlemciden hızlı olduğu tek durumdur.

IBM'in, patentli ürünü olan PC Bus'ı bilişim sektöründe ücretsiz kullanılması, PC'lerin önünü açmış ve endüstri standardının oluşmasına yardımcı olmuştur. 1980 başında firmalar PC ve AT Bus sistemleriyle ilgili bilgilerini birleştirerek Endüstri Standardı Mimarisi'ni (Industry Standard Architecture - ISA) geliştirmişlerdir.

AT Bus / 16 Bit ISA

IBM'in ikinci nesil PC mimarisi olan IBM AT (PC AT ya da PC/AT), 6 MHz Intel 80286 mikroişlemciye göre tasarlanmış ve 1984 yılında piyasaya sürülmüştür. IBM AT mimarisi çerçevesinde 6 veya 8 Mhz hızında geliştirilen AT Bus, PC Bus'ın 16 Bit'lik versiyonudur ve 8 Bit'lik versiyonlarla geriye yönelik uyumludur. AT Bus'ta yeni eklenen bir donanım XT'lerde olduğu gibi elle yapılandırmak zorundaydı. Farklı genişleme kartlarında yaşanan bu sıkıntı ISA PnP'nin (Plug & Play – Tak ve Çalıştır) ortaya çıkmasına yol açtı.



ISA'ya Alternatif Çözümler

1980'lerin sonlarına doğru yavaşlık, düşük bant genişliği, modern işlemcilerle gelen 32 ve 64 bit'lik harici veriyollarına karşın ISA'nın yetersiz kalması, elle ayarlama gibi etkenler ISA'ya alternatif arayışlarına yol açtı. Ancak ISA'ya alternatif olarak geliştirilen IBM MCA, EISA ve VL-Bus Video yuvaları ISA'nın yerini alamadı.

IBM MCA (Microchannel Architecture): 32 Bit ve 10 MHz veriyoluna sahipti. IBM çok yüksek lisans ücreti istiyordu.

EISA (Extended ISA): 32 Bit'lik ve kendinden ayarlıydı. MCA'dan ucuz olsa da üretimi pahalıydı.

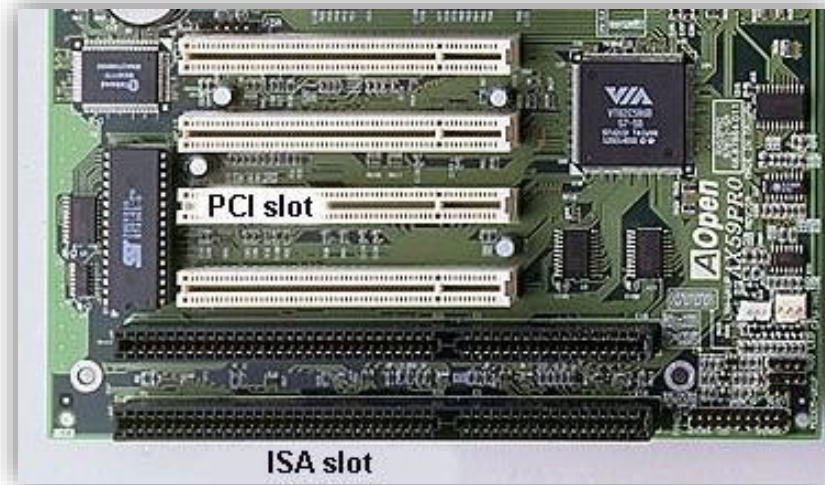
VLB (VESA Local Bus): VESA (Video Electronics Standards Association) tarafından geliştirilen ve VL-Bus olarak da adlandırılan standart, grafik bağlantısı amacıyla, ISA veriyolu üzerinden çalışmaktaydı.

Modern Genişleme Yuvaları

PCI (Peripheral Component Interconnect)

PCI (Çevresel Bileşen Bağlantısı) mimarisi, 1990 başında Intel tarafından açık kaynaklı olarak sunulmuştur. PCI önceki genişleme yuvalarından daha geniş, daha hızlı ve daha esnek bir sistem sağladı. PCI'nin ilk versiyonu 33 MHz hızında ve 32 Bit bant genişliğine sahipti.

PCI'nin asıl mucizesi, diğer genişleme yuvalarıyla ortak çalışabilmesiydi. PCI ilk ortaya çıktığında hem PCI hem de ISA yuvaları olan bir anakart alabilmek mümkündü. PCI yuvaları, ISA yuvalarının hemen yanında; genelde beyaz renkte ve ISA'dan daha kısa bir yapıda bulunmaktaydı. Bu durum, kullanıcıların eski ISA kartlarını kullanmaya devam ederken, aynı zamanda PCI'a geçebilmelerini sağlamak açısından önemliydi.



PCI'nin diğer bir özelliği de kendi kendini ayarlayabilmesiydi. Bu özellik endüstriyel bir standart olarak bugün bilinen Tak-Çalıştır (Plug&Play) sisteminin doğmasına yol açmıştır.

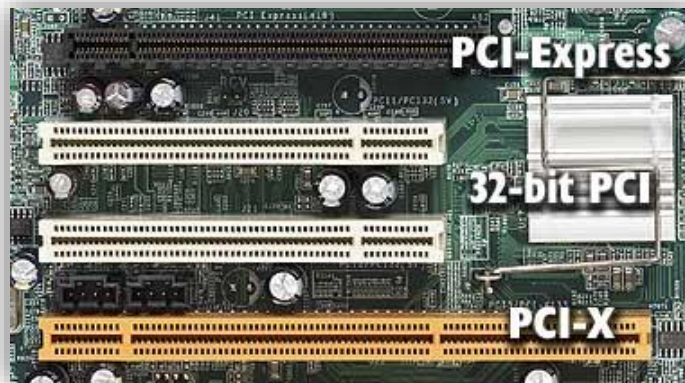
AGP: Accelerated Graphics Port

AGP, yani “Hızlandırılmış Grafik Portu” özelleşmiş bir PCI yuvasıdır. Sadece ekran kartları için ayrılmıştır. PCI yuvaları genelde güney köprüsüne bağlı iken, AGP yuvası genelde kuzey köprüsü tarafından kontrol edilir.



PCI-X

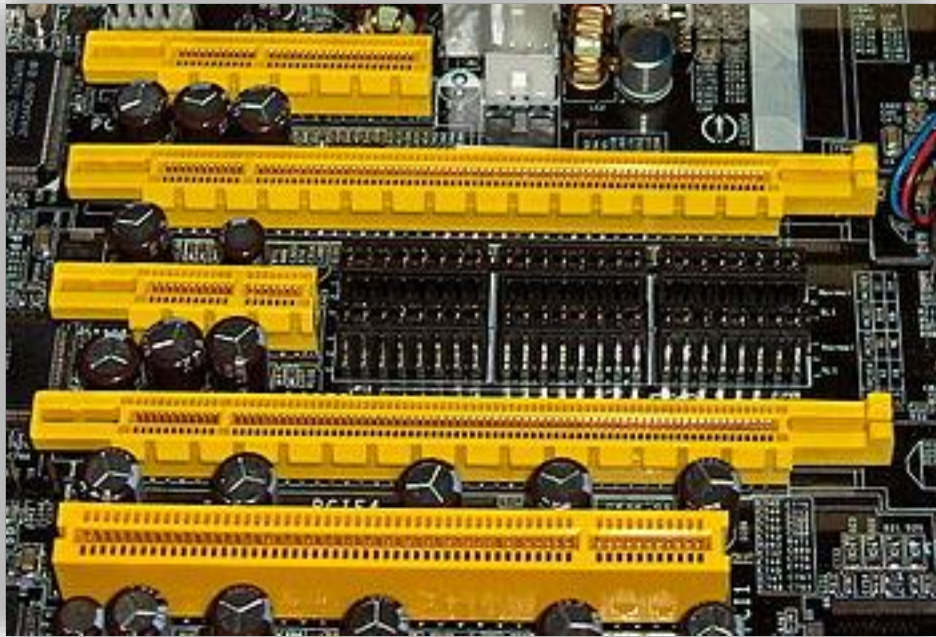
Güncel olarak Macintosh G5 sistemlerde kullanılmaktadır. 64 Bit genişliğe sahiptir. Normal PCI'dan daha yüksek hızları destekler. PCI-X 66, PCI-X 133, PCI-X 266 ve PCI-X 533 sürümleri vardır. PCI ile geriye dönük uyumludur. PCI-X yuvalarına normal PCI kartları da yerleştirilebilmektedir. Büyük ölçüde iş istasyonları ve sunucularda kullanılır. HP, Dell ve Intel sunucu ürünleri PCI-X desteği vermektedir. PCI Express ile karıştırılmamalıdır.



PCI Express (PCIe)

Intel, Dell, HP ve IBM'in 2004 yılında ortaklaşa geliştirdiği PCI Express, eski PCI, PCI-X ve AGP veriyolu standartlarını değiştirmek için tasarlanan yüksek hızlı bilgisayar genişleme veriyolu standardıdır. İsminden anlaşılacağı üzere, PCI Express bir PCI sistemidir ancak PCI'nin paylaşımlı paralel haberleşmesi yerine noktadan noktaya seri haberleşme sistemi kullanmaktadır.

PCIe, günümüzde kullanılan en yeni, hızlı ve popüler genişleme yuvasıdır. Veri gerçekten yüksek hızlarda iletmeye başladığında tek bir noktadan noktaya seri bağlantı 32 bitlik paylaşımlı paralel bağlantıdan daha hızlıdır. PCI Express, veriyolunu paylaşmaz; yani diğer aygıtları beklemesi gerekmez. Dolayısıyla bir "bus" sistemi yoktur. PCI Express yuvaları, RAM, AGP veriyolu ve dâhili ekran kartı gibi doğrudan yüksek hızlı kuzey köprüsü yongasına bağlıdır.



Bir bilgisayar anakartı üzerinde yukarıdan aşağıya doğru çeşitli PCI yuvaları:

PCI Express x4, x16, x1, x16, Eski PCI (32 bit)

PCIe, veri göndermek ve almak için her birine geçit veya “lane” denilen iki ayrı hat kullanır. En yaygın kullanılan PCI Express yuvası genelde ekran kartları için kullanılan 16 geçitli versiyondur ve “PCI Express x16” şeklinde adlandırılır. PCI Express’in ilk sürümünde tek bir hattın 250 MB/s hızında çalıştığı düşünüldüğünde x16 için maksimum 4 GB/s’lik teorik hıza ulaşılabilir. x16 yuvanın sağladığı bant genişliği, ekran kartları hariç diğer birimlerin ihtiyaçlarından fazladır.

PCI Express sürekli gelişen bir teknolojidir. Günümüze kadar hızları katlanarak artan ve geriye doğru uyumlu olan dört farklı PCIe sürümü geliştirilmiştir. PCI Express sürümlerinin bağlantı performansı şöyledir:

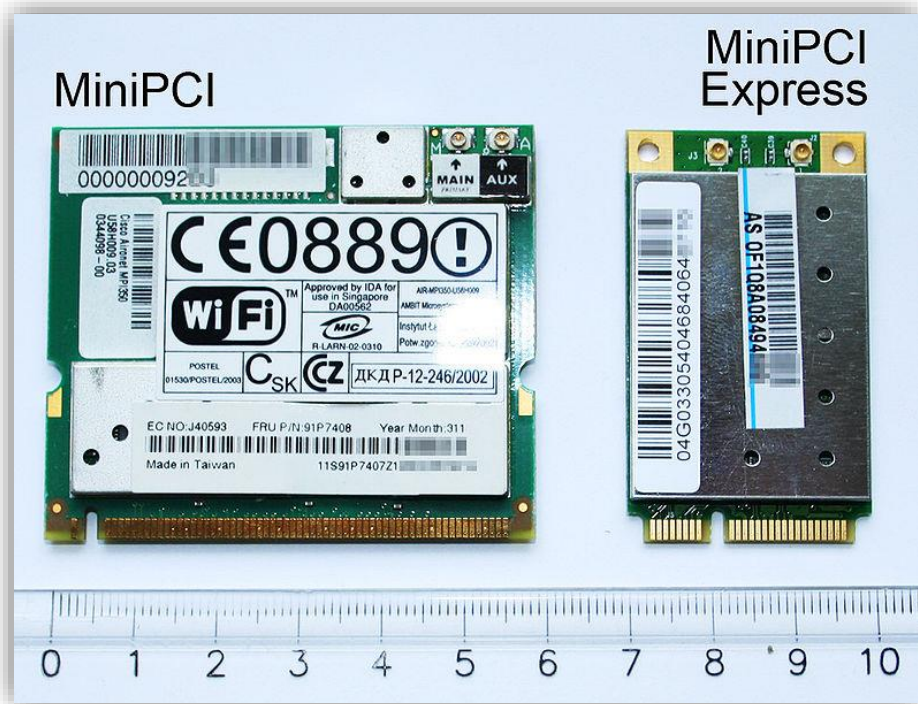
PCI Express Sürümü	Bant Genişliği	
	Hat başına	×16 (16-hat) yuva için
1.0	2 Gbit/s (250 MB/s)	32 Gbit/s (4 GB/s)
2.0	4 Gbit/s (500 MB/s)	64 Gbit/s (8 GB/s)
3.0	7.877 Gbit/s (984.6 MB/s)	126.032 Gbit/s (15.754 GB/s)
4.0	15.754 Gbit/s (1969.2 MB/s)	252.064 Gbit/s (31.508 GB/s)



USB 3.0 bağlantı arayüzü sağlayan PCI Express 2.0 ×1 genişleme kartı

MiniPCI ve MiniPCI Express

Dizüstü bilgisayarlarda kullanılan özel PCI biçimleridir. Küçük boyutları, az enerji harcamaları ve yatık şekilde durmaları başlıca özellikleridir.



Yuva (Slot) Dönüştürücüleri

Riser

Riser, kelime anlamı olarak “basamak” veya “yükseltici” kavramlarını ifade eder. PCI açısından riser kartlar veya riser slotlar, özel lokasyon ve yön değişimlerini sağlayan “yükselticilerdir”. Bazı kartlar, özel PCI slot konumları kullanırlar. ACR, AMR ve CMR olarak 3 ana standardı vardır. Ancak ACR en güncel “Riser” standardıdır.



Kullanımı nadir olsa da, güncel bazı anakartlar üzerinde riser bulunduğu görülebilir. Genelde bu slotlar, kombine özel cihazlar ile birlikte gelmektedir.

Özel Dönüştürücüler

Farklı tipteki PCI yuvalarını birbirine dönüştürerek anakartta yer almayan bir yuvaya sahip olmayı sağlayan birçok dönüştürücü piyasada bulunmaktadır. Örneğin, resimdeki adaptör standart bir PCI yuvasını Mini-PCI yuvasına dönüştürür.

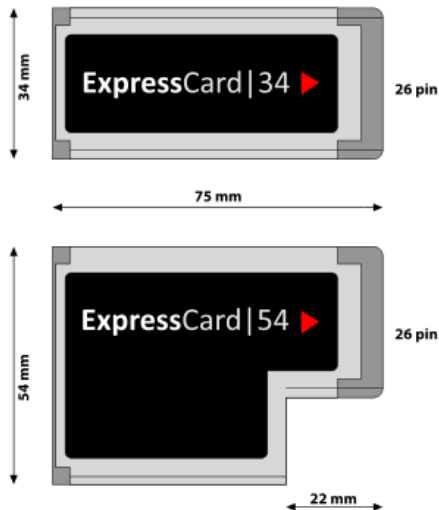


Express Card

Başlangıçta “NEWCARD” olarak adlandırılan ExpressCard, genellikle bir dizüstü bilgisayara çevresel aygıtları bağlamak için kullanılan seri bağlantı arayüzüdür. ExpressCard teknik standardı, bilgisayara yerleşik yuva tasarımı ve bu yuvaya takılacak genişletme kartlarının tasarımı tanımlar. Bu kartlar, elektronik devreler ve bazen harici cihazlar için konnektörler içerir. ExpressCard standardı PCMCIA olarak da bilinen PC Card standardının yerine geçmiştir.



Ekspres Kartlar, mobil genişbant modemler, FireWire ve USB konnektörleri, Ethernet bağlantı noktaları, SATA depolama aygıtları, SSD sürücüler, masaüstü boyutu PCI Express grafik kartları ve diğer çevresel aygıtlar için dış kasaları, TV ve ses kartları gibi çok sayıda cihazın bilgisayara bağlanabilmesini sağlar.



Ekspres kart, ExpressCard/34 ve ExpressCard/54 biçiminde iki form faktörüne sahiptir. Buradaki rakamlar, kartın mm cinsinden toplam genişliğini gösterir. ExpressCard/34 dikdörtgen bir yapıya sahipken, ExpressCard/54, “L” şeklindedir. Her iki biçimin de yuvaya bağlantı konnektörü aynıdır ve 34 mm genişliğinde 26 pin bağlantı uçlarına sahiptir.

Ekspres kart bağlantı arayüzü PCI Express (1.6 Gbit/s), USB 2.0 (280 Mbit/s) ve USB 3.0 (3.2 Gbit/s) bağlantısını destekler. Ekspres kartlar ayrıca çalışırken takılabilir niteliktedir (hot pluggable).

6.3. Genişleme Kartları ile İşletim Sistemi İlişkisi

Fiziksel Kurulum

Genişleme yuvalarına genişleme kartlarının takılması 4 temel adım gerektirir:

1. Sistem ve işletim sistemi ile uyumlu kartın tespit edilmesi.
2. Kartın ve anakartın zedelenmeden düzgün bir şekilde genişleme yuvasına monte edilmesi.
3. İşletim sistemi için gerekli sürücülerin temin edilmesi.
4. Bütün kart fonksiyonlarının gerektiği gibi çalıştığının doğrulanması.



Fiziksel Kurulum İçin Uyarılar

1. Kasanın elektrik bağlantısını kesin ve ESD ile ilgili tedbirleri mutlaka alın.
2. Kartı takarken ya da çıkartırken yalnızca kenarlarından tutun.
3. Kartı slot bağlantılarından tutmayın.
4. Yüzeyindeki bileşenlerin hiç birine dokunmayın.
5. Hiç bir zaman kartı geniş açılı olarak takmayın ya da çıkartmayın.
6. Çalışmayan genişleme kartlarının slot bağlantı yerlerini temizlemeye çalışmayın; çoğunlukla gereksizdir.

Sistem Kaynakları

Genişleme kartları dâhil, bilgisayarlarda bulunan bütün bileşenlerin işlemci ile haberleşmeleri gerekir. Bu iletişim BIOS ya da sürücü komutları ile sağlanır. Bileşenlerin işlemciyle yapmış oldukları iletişim “Sistem Kaynakları” adı altında 4 başlıkta incelenebilir:

1. Girdi/Çıktı (I/O) Adresleri
2. Kesme Talepleri (IRQ'lar)
3. DMA Kanalları
4. Bellek Adresleri

Girdi/Çıktı (I/O) Adresleri

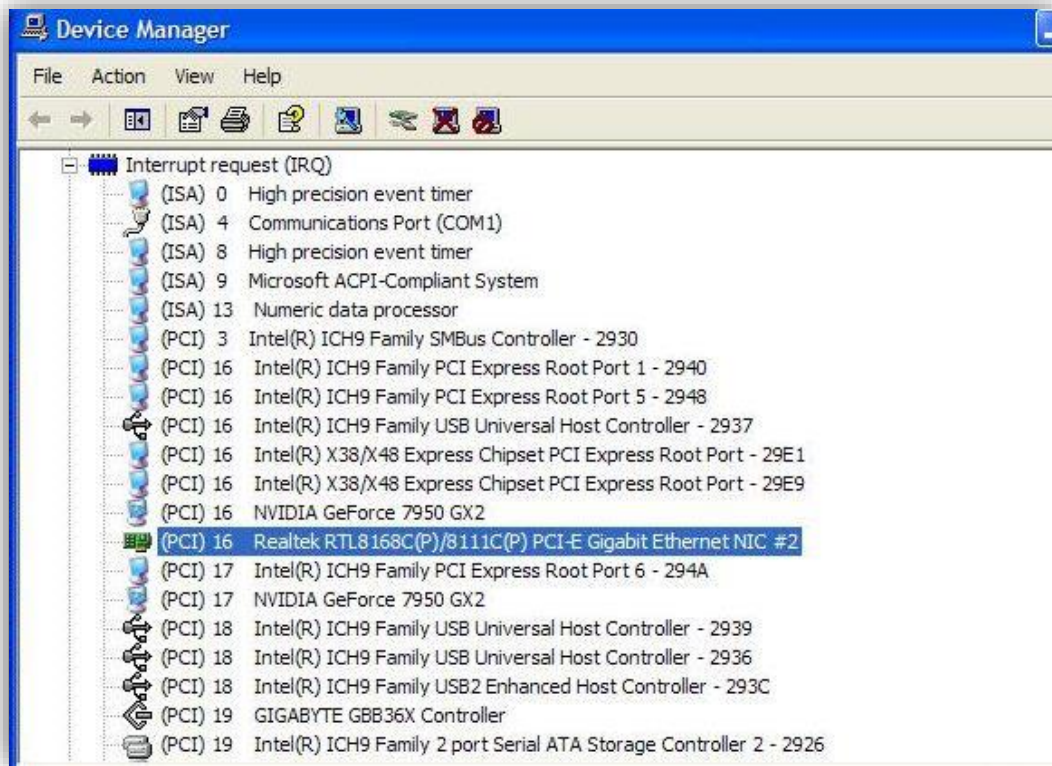
Çevre aygıtları ve devre kartlarının (ses kartı, ethernet kartı, vb.) birbirlerinden ayırt edilebilmesi için kullanılan onaltılık (hexadecimal) tabanda Giriş/Çıkış (I/O) adres değeridir.

İşlemci bir bileşene komutu I/O (Input/Output) adresi olarak adlandırılan bir dizi “1” ve “0” kullanarak gönderir. Aygıtlar da kendilerine gelen komutlara cevap verirler.

İki bileşen aynı I/O adresini kullanamaz. Bu durum sistemi kilitler. Hiçbir bileşenin aynı I/O adresini kullanmadığından emin olmak için, bütün I/O adresleri standarda uygun olarak önceden ve otomatik olarak ayarlanır.

Kesme Talepleri (IRQ'lar)

PC mimarisinde bir kesme isteği/talebi (Interrupt ReQuest- IRQ), kesme işleyicisi (interrupt handler) kullanılarak, çalışan bir programı geçici olarak durdurmak ve bunun yerine özel bir programın çalıştırılmasına izin vermek amacıyla işlemciye gönderilen bir donanım sinyalıdır. Bilgisayarda takılı olan tüm donanımların sayısal IRQ adresleri işletim sistemi tarafından tanımlanır. IRQ adresleri sayesinde işlemcinin kesme kaynağını anlaması ve kesme önceliğinin belirlenmesi sağlanır.

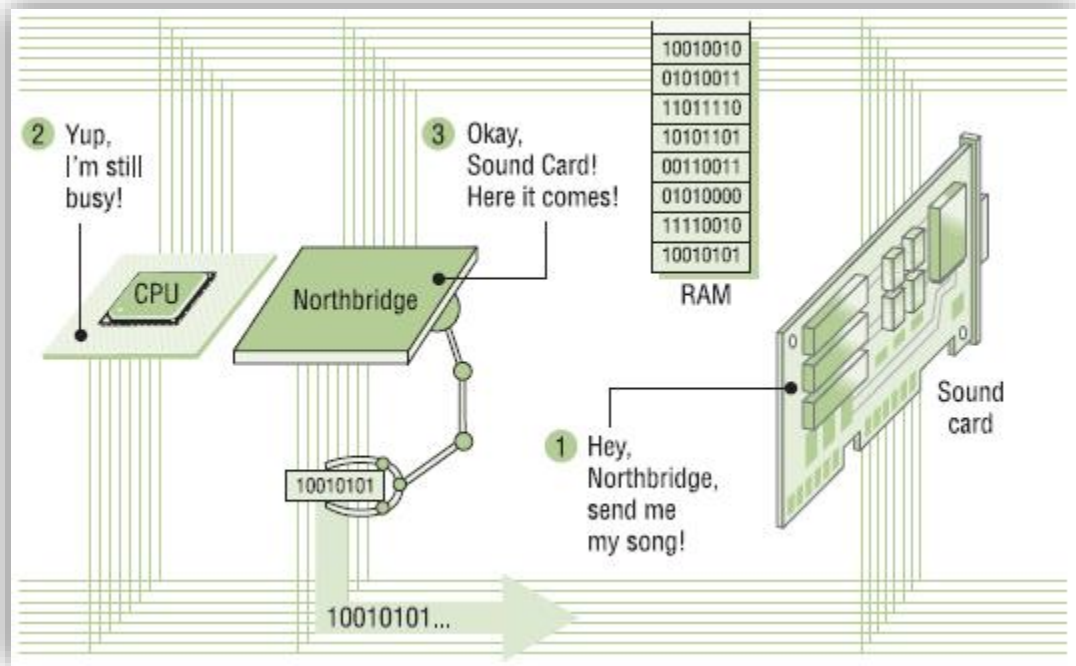


Donanım kesmeleri, ağ kartı işlevleri, tuşa basma ya da fare hareketleri verisini alma gibi olayları işlemek için kullanılır. Yeni bir PnP aygıt takıldığında IRQ ataması işletim sistemi tarafından otomatik olarak yapılır.

DMA

Doğrudan bellek erişimi (Direct Memory Access – DMA), donanımların CPU'dan bağımsız bir şekilde sistem belleğine erişmelerini sağlayan yöntemdir.

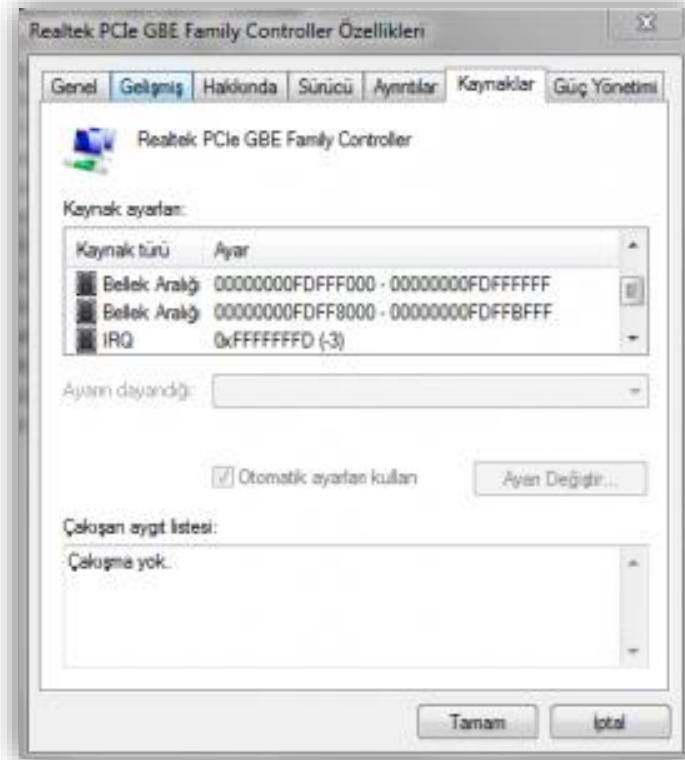
CPU, sürekli komutlar ve veriler ile işlem yapar. Basit veri aktarım işlemleri için CPU'yu meşgul edip, sistemin geri kalanını atıl bekletmek mantıklı değildir. DMA yöntemiyle bu sorun ortadan kaldırılarak bilgisayarın daha etkin çalışması sağlanmaktadır.



Oyunlarda arka fon sesleri oluşturulması, sabit disk ile RAM arasındaki veri aktarımları gibi birçok işlemde DMA yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bellek Adresleri

Bazı genişleme kartları, kendi tümleşik RAM veya ROM belleğinin olması ve bu belleklerin işlemci tarafından adreslendirme gerektirmesi nedeniyle bellek adreslerine ihtiyaç duyulur. İşlemcinin bu belleklere erişiminin sağlanabilmesi için ana sistem belleğinden bellek adresi alınır.

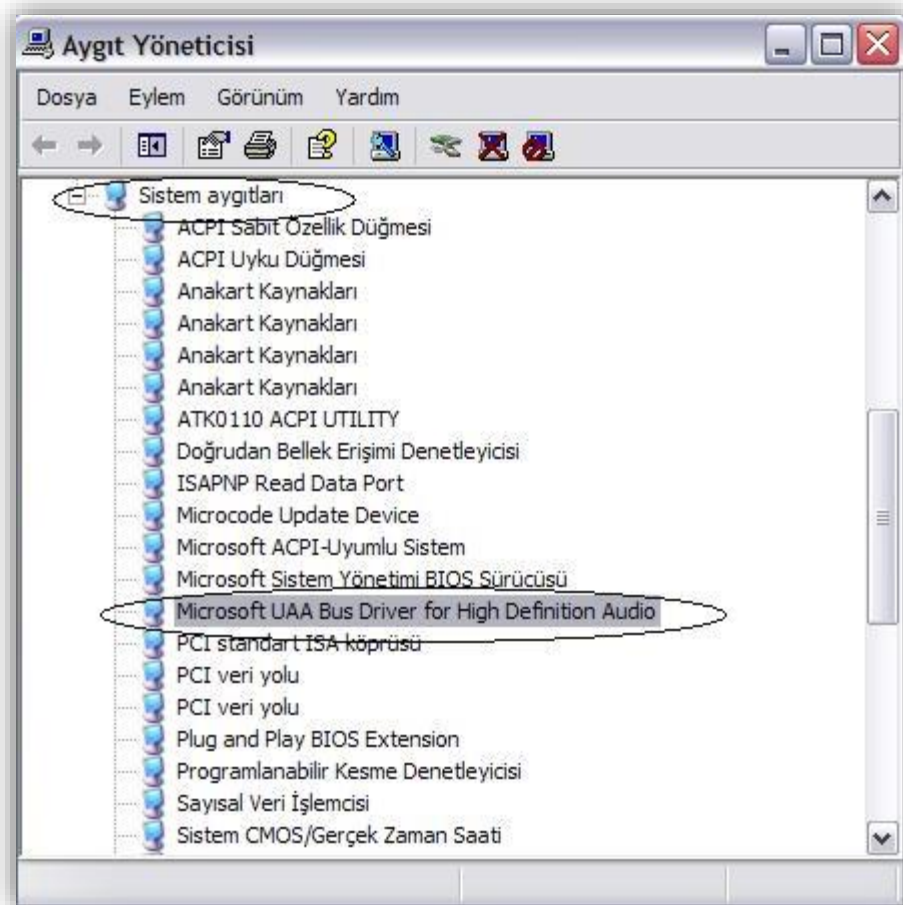


Aygıt Sürücüler

Anakartın üzerinde takılı olan ya da bağlantı arayüzleri (USB, eSata, Express Card, vb.) ile sonradan eklenen bütün aygıtlar BIOS'a gereksinim duyar. Genişleme kartlarında BIOS, "aygıt sürücüsü" ya da "driver" adı verilen "donanım tanımlayıcı yazılımlar" şeklindedir.

Günümüzde aygıtların çoğu tak ve çalıştır özelliğine sahip olduğundan, bu tür cihazlar bilgisayara bağlandığında işletim sistemi tarafından otomatik olarak tanınırlar. İşletim sistemleri çok sayıda aygıtın sürücüsünü bünyesinde bulundururlar. Bulamadığı durumlarda ise bir güncelleme ile gerekli sürücüyü indirip yükleyebilirler.

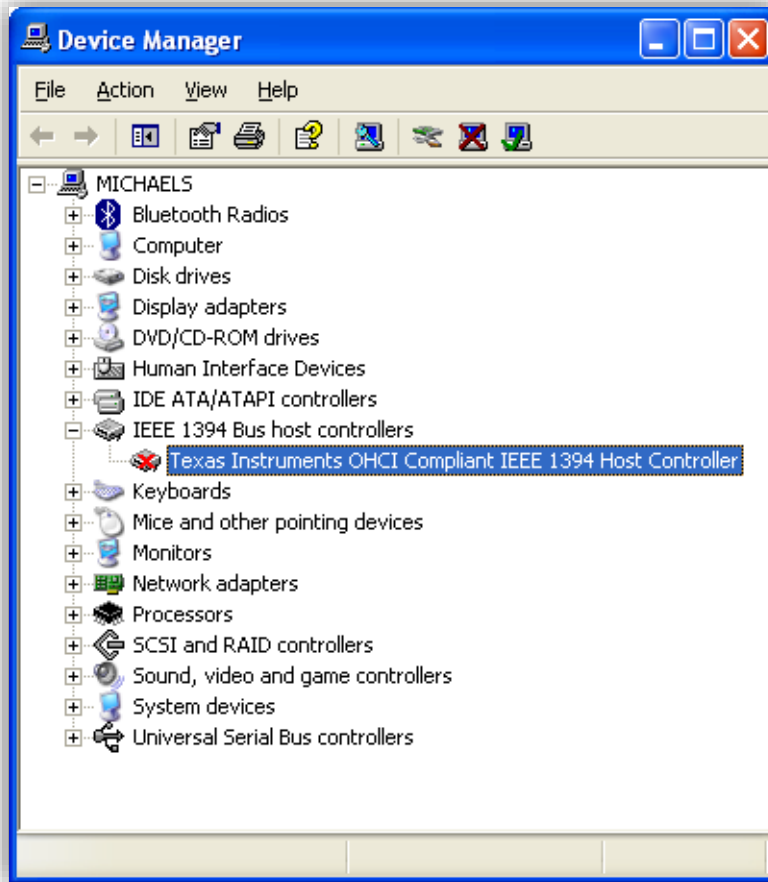
Eski ya da özel bazı donanımları bilgisayara taktıktan sonra işletim sisteminin sürücüyü otomatik kuramaması durumunda aygıt sürücüsünü elle yüklemek gerekir. Bu tür donanımlar satın alındığında genellikle kutusunda aygıt sürücüsünü içeren bir CD ile birlikte gelir. Farklı işletim sistemleri için aygıt sürücülerini ayrı ayrı kodlanmıştır.



Aygıt Sürücüsü Hatalarının Giderilmesi

Genişleme kartlarındaki sorunların başında kurulum hataları ve sürücü problemleri gelir. Bu tür problemlerle karşılaşıldığında işletim sisteminin “aygıt yöneticisi” bölümünden gerekli kontroller yapılabilir. Gerekirse aygıt sürücüsü yeniden kurulmalıdır.

Sorunun kurulum işleminde değil de aygıtta olduğu şüphesi varsa, bu kart başka bir sistem üzerinde denenebilir ya da varsa çalıştığı bilinen eşdeğer bir kart sisteme takılarak sorunun kaynağı tespit edilmeye çalışılır.





Çalışma Soruları

1. Genişleme yuvalarını ve kartlarını tanımlayınız.
2. Genişleme yuvası mimarilerini açıklayınız.
3. Genişleme kartları ile işletim sistemi ilişkisini açıklayınız.



Kaynaklar

1. Tolga Güngörsün; E-ders notları; <http://www.tolga.sakarya.edu.tr/>; Sakarya Üniversitesi; 2012
2. Mehmet Çömlekci, Selçuk Tüzel; PC Donanımı: Herkes İçin; Alfa Yayınları; 2005
3. Mehmet Özgüler; Bilgisayar Donanımı; ABP Yayınevi; 2007
4. Türkay Henkoğlu; Modern Donanım Mimarisi; Pusula Yayıncılık; 2008