

Bölüm 8

Geleceğin Teknolojileri

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- 1 Teknolojik gelişmeyi açıklayabilecek,
 - 2 Günümüzü biçimlendiren enformasyon ve iletişim teknolojilerini listeleyebilecek,
 - 3 Sınırdaki teknolojilere örnek verebilecek,
 - 4 Yakın gelecekteki teknolojik gelişmeleri açıklayabilecek,
 - 5 Düşünce aşamasındaki teknolojik gelişmeleri tartışabilecek,
 - 6 Teknolojik gelişmenin varacağı noktaya ait düşünceleri karşılaştırabileceksiniz.
- bilgi ve beceriler kazanabileceksiniz.

Anahtar Sözcükler: • Teknolojik Değişim • Keşif • Buluş • Yenilik • Yeniliklerin Yayılması • Teknolojik Durum
• Teknolojinin Değişim Hızı • Teknolojik Tekillik

İçerik Haritası

Dijital Okur Yazarlık

Geleceğin Teknolojileri

- GİRİŞ
- TEKNOLOJİK GELİŞME
- GÜNÜMÜZÜ BİÇİMLENDİREN TEKNOLOJİLER
- SINIRDAKİ TEKNOLOJİLER
- YAKIN GELECEĞE AİT TEKNOLOJİLER
- DÜŞÜNCE AŞAMASINDAKİ TEKNOLOJİLER
- TEKNOLOJİK GELİŞMENİN YÖNÜ



GİRİŞ

Bu ünitenin ilk bölümünde teknolojiye gelişmelerini anlayabilmek için kullanılan teknolojik değişim yaklaşımı ele alınmış, enformasyon ve iletişim teknolojilerindeki belirleyici eğilimlere ve herhangi bir tarihte toplumda kullanılan ve öngörülen teknolojilerin durumunun sınıflandırılmasına yönelik kullanışlı bir yaklaşım tanıtılmıştır. Ünitenin ikinci bölümünde günümüzü biçimlendiren geleneksel ve güncel teknolojiler, üçüncü bölümünde günümüzden itibaren etkisini artıracak olan sınırda teknolojiler, dördüncü ve beşinci bölümlerde yakın geleceğe ve henüz düşünce aşamasında olan teknolojilere yer verilmiştir. Ünitenin son bölümünde teknolojik gelişmenin hızı ve varacağı nokta konusundaki tartışmalar incelenmiştir.

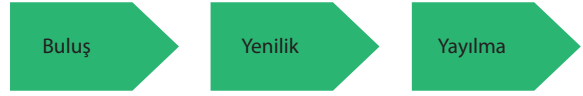
TEKNOLOJİK GELİŞME

Teknolojik Değişim

Teknolojide yaşanan gelişmeler “teknolojik değişim” adı verilen süreçle gerçekleşmektedir ve teknolojik değişimi açıklamak amacıyla Joseph Schumpeter tarafından önerilen üçlü yapı yaygın olarak kabul görmektedir. Buna göre, teknolojik değişim kavramı, teknolojinin ya da süreçlerin “buluş”, “yenilik” ve “yayılma” aşamalarını tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır.

Teknolojik değişim, temel olarak, buluş aşamasında yeni teknolojilerin ve süreçlerin icat edilmesi; yenilik aşamasında bu teknolojilerin ve süreçlerin ar-ge aracılığıyla gelişmekte olan teknolojiler haline getirilerek ticarileştirilmesi ya da varolan teknolojilerin sürekli iyileştirilmesi; yayılma aşamasında da buluş ve yenilikle ortaya çıkan teknolojilerin toplum ve endüstri üzerinde yayılımıdır. Yayılma aşaması aynı zamanda yıkıcı yenilik ve teknolojik yakınsama gibi süreçleri de içerir.

Bir doğrusal yenilik modeli olan bu yapı günümüzde döngüsel ve geri beslemeli doğrusal olmayan yenilik modellerine evrilmiştir. Bu ünite teknolojik gelişmenin dinamiğine değil, teknolojik gelişmeye ait “durumları” belirlemeye odaklanıldığından dolayı, buluş, yenilik ve yayılma üçlüsü, bu üç durumu çevreleyen bir “keşif” süreci eklenerek, birlikte kullanılacaktır.



Şekil 8.1 Teknolojik gelişmenin aşamaları (Schumpeter üçlüsü).

Bazı araştırmacılar teknolojik değişimde “keşif” sürecinin önemine dikkat çekerler. Keşif, doğanın gözlenmesi, akıl yürütme ve deneyler yoluyla doğanın temel süreçlerinin açıklanmasıdır. Evrenin temel yapısını ve süreçlerini açıklayan bilgi türüne bilim adı verilmektedir. Bilimdeki gelişmeler bilimsel yöntemle gerçekleştirilir. Bilimsel yöntemde gözlemleri açıklayacak bir hipotez oluşturulur, ardından bu hipotezi sınamak amacıyla bir deney tasarlanır. Deneylerde genellikle en az bir bağımlı ve bir ya da birden fazla bağımsız değişken belirlenir ve deney sonucunda bağımsız değişkenlerin tüm süreç üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılır. Deney sonuçları hipotezi doğruluyorsa ve aynı deney başka bilim insanları tarafından tekrar edildiğinde benzer sonuçlar alınıyorsa hipotezin geçerliliği belirlenmiş olur. Geçerliliği konusunda bilim insanları arasında güven oluşan bir hipotez teori olarak adlandırılmaya başlanır.

Bilimsel araştırma, nitelikli bilim insanlarının varlığıyla yürütülen, uzun süren, başarılı sonuçlar elde etme garantisi olmayan ve pahalı bir süreç olduğundan dolayı genellikle devlet tarafından finanse edilir. Buna karşılık firmalar, temel bilimsel araştırma yapmak yerine araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde bulunmayı tercih ederler. Böylece varolan bilgiyi uygulayarak, kendi alanlarıyla ilgili yeni ürünler ve yöntemler geliştirirler. Ayrıca devletler firmaların bir buluş olan yeni ürün ve süreçlerine patent almalarına olanak sağlarlar.

Araştırma ve geliştirme (ya da kısaca AR-GE) faaliyeti kurumdan kuruma değişiklik göstermesine rağmen başlıca iki gruba ayrılabilir: a) Ağırlıklı olarak mühendislerden oluşan ve görevleri yeni ürünler geliştirmek olan AR-GE birimlerinin faaliyetleri; b) Uygulamalı araştırma yapan endüstriyel bilim insanlarının ağırlıkta olduğu ve görevleri gelecekteki ürünlerin geliştirilmesini kolaylaştıracak araştırmalar yapmak olan AR-GE birimlerinin faaliyetleri. Temel bilimsel araştırmadan farklı olarak AR-GE süreçlerindeki araştırmalara bu nedenle uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme isimleri verilir.



Şekil 8.2 Döngüsel teknolojik değişim süreci.

Keşif süreci, buluş, yenilik ve yayılma aşamalarının hepsine dâhil edilerek, döngüsel teknolojik değişim modeli elde edilir.

Döngüsel teknolojik değişim modelinde keşif süreci buluş, yenilik ve yayılma aşamalarının her birinde işe koşulmakta ve döngünün ilerletilmesi için itici gücü oluşturmaktadır. Temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme sonucunda elde edilen başlıca sonuçlar buluş, yenilik ve yayılma aşamalarında kullanılmakta, harcanan çaba sonucunda ortaya çıkan yan sonuçlar ve fikirler ise döngünün gelecekteki aşamalarında yararlanılmak üzere saklanmakta ya da yeni teknolojileri doğuracak biçimde farklı projelerde kullanılmaktadır.

Buluş, benzersiz ve yeni olan bir cihaz, yöntem, birleşim ya da sürece verilen isimdir. Buluş, varolan bilginin yeni yollarla uygulanmasıyla bir ürün ya da sürecin geliştirilmesi ya da keşfedilmesidir. Buluşlar genellikle geliştirilen temel özelliklerin çalıştığını gösteren bir prototipin oluşturulmasıyla başlarlar. Bu prototipler ya da temel çalışma modelleri, daha fazla iyileşme elde edilemeyinceye değin üzerinde ekleme, çıkartma ve düzenleme yapılarak iyileştirilirler. Buluşların bir bölümüne patent verilerek, buluş sahiplerinin belirli bir süreyle buluş üzerindeki sahiplik haklarını korumalarına olanak sağlanır.

Yenilik, toplumda var olanlara göre daha etkili ürünler, süreçler, hizmetler ya da fikirleri ifade eder. Yeniliğin buluştan temel farkı, yenilikte var olan bir fikrin ya da yöntemin daha iyi kullanımı söz konusuysa, buluşta fikir ya da yöntemin kendisinin yaratılması önemlidir.

Yenilik, temel keşifler ve buluşlar uygulanarak belirli bir amaca yönelik kullanışlı ürün ya da süreçlerin üretilmesidir. **Ürün yeniliği** kavramıyla yeni ve iyileştirilmiş ürünler ve hizmetler; **süreç yeniliği** kavramıyla ise yeni üretim ya da dağıtım yöntemleri ifade edilir. Ayrıca organizasyonel yenilik, pazarlama yeniliği ve toplumsal yenilik gibi teknolojik olmayan yenilik türleri de bulunmaktadır. Yeniliklere buluşlarda olduğu gibi patent verilmaz. Diğer taraftan, keşifler ve buluşlar nadiren kârlıdır, yenilikler ise kâr etmek amacıyla gerçekleştirilirler. Yine de çoğu zaman buluş ve yenilik birbirinden çok kesin çizgilerle ayrılmamıştır.

Yayılma, teknolojinin toplumda ya da endüstride yayılımıdır. Yayılım, kullanma, taklit etme, uygulama ya da uyarılma gibi değişik biçimlerde gerçekleşebilir. Firmalar kendi alanlarındaki patentleri inceleyerek, buluşların temel tasarımlarını görebilirler. Çoğu durumda, patent kurallarını ihlal etmeden çözüm için yeni yollar ve yaklaşımlar uygulayarak aynı işlevlere sahip olan farklı bir buluş gerçekleştirirler. Bazen de rakip firmalar geriye mühendislik uygulayarak ürünün çalışma prensiplerini çözmeye çalışırlar ve daha iyileştirilmiş bir benzerini oluştururlar.

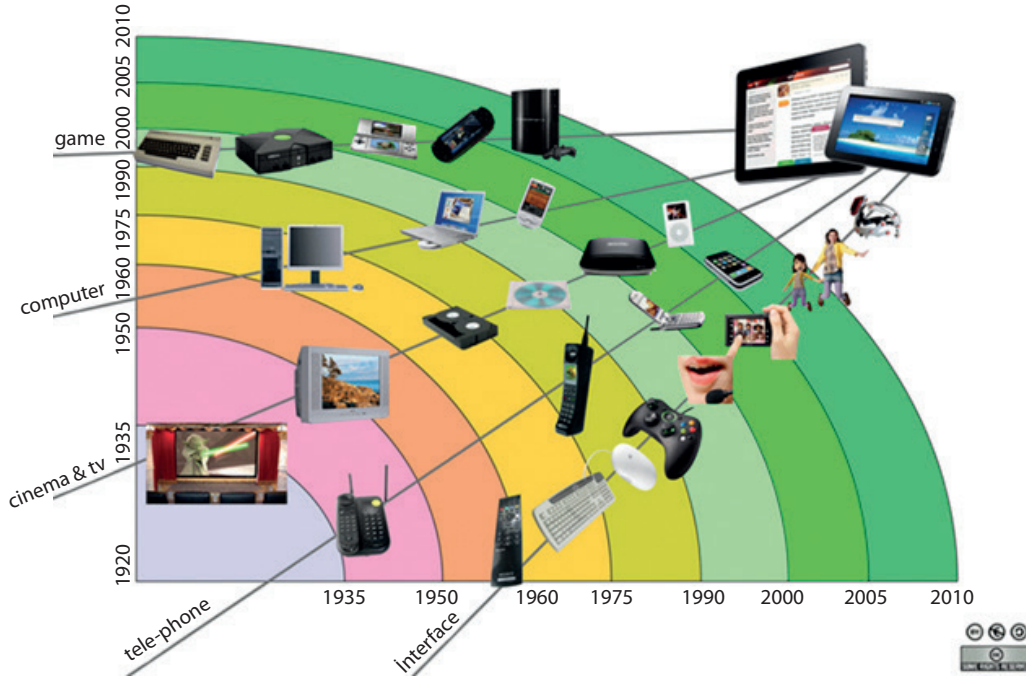
Teknolojinin yayılması aşamasında yıkıcı yenilik ve teknolojik yakınsama süreçleri önem kazanır.

Yıkıcı yenilik yeni bir pazarın oluşmasını sağlayarak, varolan pazarın ortadan kalkmasına yol açan yeniliktir. Genellikle yeni bir pazarda varolan müşteri kitlesinden farklı bir müşteri kitlesi için tasarlanan ürün ya da hizmetlerin zamanla beklenmedik iyileştirmelerle varolan pazarda fiyatları düşürmesini ifade etmek için kullanılır. Yıkıcı yeniliğin karşısı ise sürdürülebilir yeniliktir. Sürdürülebilir yenilik varolan pazarın ortadan kalkmasına yol açmayan yeniliktir.

Örneğin 1950'lerdeki ana çatı bilgisayarlardan 1960'larda mini bilgisayarlar ayrılmış, 1980'lerde minibilgisayarlardan kişisel bilgisayarlar ayrılmış, 2000'lerde ise kişisel bilgisayarlardan tabletler ve akıllı telefonlar ayrılmıştır. Bu teknolojilerin her birinin önceki teknolojiye ait pazarda yıkıcı etkileri olmuştur.

Teknolojik yakınsama farklı teknolojik sistemlerin benzer görevleri yerine getirecek biçimde gelişme eğilimini ifade etmektedir. Günümüzde en belirgin teknolojik yakınsama enformasyon teknolojileri, iletişim teknolojileri, tüketici elektroniği ve

eğlence teknolojilerinden oluşan dört teknolojinin birbirine yakınsamasıdır. Geçmişte birbirinden bütünüyle ayrı olan ses, video ve veri uygulamaları artık aynı kaynakları paylaşmakta ve sinerjik biçimde birbirleriyle etkileşim kurmaktadır. Teknolojik yakınsamaya örnek olarak dijital yakınsama örnek verilebilir.



Resim 8.1 Dijital yakınsama.

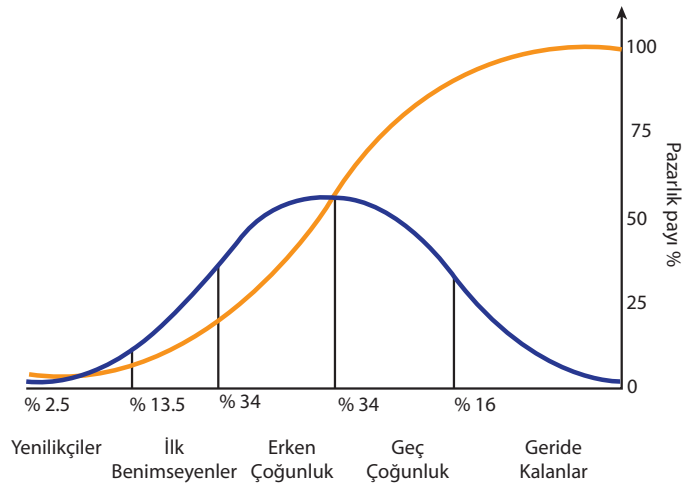
Kaynak: Gary Hayes, (2010). https://c2.staticflickr.com/6/5258/5473206942_6900ac8142_b.jpg

Yeniliğin toplumda yayılmasıyla ilgili kuramların başında Rogers'a ait "Yeniliklerin Yayılması" kuramı gelmektedir. Rogers'a göre teknolojinin yayılma aşamasında teknolojiyi kullananlar (uygulayanlar) beş gruba ayrılabilir: yenilikçiler, ilk benimseyenler, erken çoğunluk, geç çoğunluk ve geride kalanlar.

Rogers'a göre (Akt: Demir, 2006) her kategori baskın özellikler içerir. Bu özellikler yenileşmeye uyum veya reddin teorik açıdan formülleştirilmesini sağlar. *Yenilikçiler* sistemdeki yeni fikre ilk uyum sağlayanlardır. Yenilikçiler kategorisi "risk alanlar" olarak da tanımlanır. Bunlar risk almaktan çekinmeyen, maceracı, cesaretli ve atılgan bireylerdir. Yenilikçi olmanın gerekleri; yeterli maddi kaynak, karmaşık teknik bilgileri anlama, uygulama yeterliği ve zamana uyumun yarattığı yüksek düzeyde belirsizlik ile başa çıkma yeteneğidir. Yenilikçiler diğer kategorideki bireylerin sahip olmadıkları kaynaklara (para, bağlantılar veya bilgi) sahiptirler. Diğer yandan yenilikçiler yayılma sürecinde anahtar rol oynar. Yenilikçi sosyal sistemin duvarları dışından yeniliği getiren ve yeni fikri grubun diğer üyelerine sunan bir kapı görevlisidir. *İlk benimseyenler* yenilikçilerin

kaynaklarına sahip değildir ama sosyal sistem tarafından saygı görürler. Sosyal sistemin çoğu üyesi ilk benimseyenlerin yeniliklerle deneyimlerine güvenir. Kanaat önderlikleri ve uyum sürecinde diğerlerinin kararlarına etki yetenekleri daha üst derecededir. İlk benimseyenler yenilik konusunda başarılı olursa, sosyal sistemin yeniliğe tam uyum olasılığı artar. *Erken çoğunluk* üyeleri yeni fikirlerle, sosyal sistemin ortalama üyelerinden daha önce uyum sağlar. Erken çoğunluk üyeleri ağda bağlantı sağlarlar. Bu üyeler grubun çoğunluğuyla etkileşim halindedir, ancak lider olamazlar. Erken çoğunluk üyelerinin yenileşme-karar süreçleri ilk benimseyenlere göre daha uzun sürer. Bu üyeler öncül üyelerin seçim ve kararlarını gözleme eğilimindedirler ve kendi kararlarını zamanı geldiğinde biçimlendirirler. *Geç çoğunluk* yeni fikirlerle sosyal sistemin ortalama üyelerinden sonra uyum sağlar. Uyum nedenleri ağı baskısının veya ekonomik baskılarının artmasıdır. Geç çoğunluk, sosyal sistemin diğer üyelerinin çoğu bunu yapana kadar yenileşmeye uyum sağlamaz. *Geride kalanlar* gelenekseller kategorisidir. *Geride kalanlar* en son uyum sağlayanlardır. Kaynakları sınırlıdır ve

yeni fikrin başarısı kesinleşene kadar uyum sağlamazlar. Yeniliklere şüphe ile yaklaşırlar. Sonuç olarak bu kategorilerden yola çıkılarak yeniliklere açıklık, bireyin yeniliklere sosyal sistemin diğer üyelerinden görece olarak daha çabuk uyum sağlama derecesi olarak tanımlanabilir.



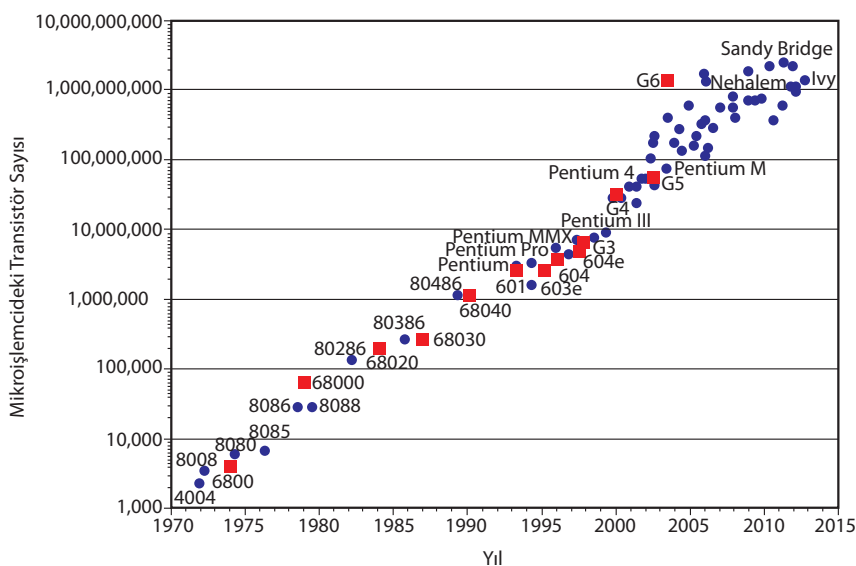
Şekil 8.3 Rogers'ın toplumda yeniliğe uyum grupları.

Kaynak: http://en.wikipedia.org/wiki/Diffusion_of_innovations

Eğilimler

Geleceğin teknolojileri hakkında kesin saptamalarda bulunmak mümkün değildir. Fakat geleceğin teknolojilerini biçimlendiren temel eğilimlere bakarak geleceği kestirebilmek bir ölçüde mümkündür. Enformasyon ve iletişim teknolojilerini biçimlendiren üç önemli eğilim, bir mikroişlemciye yerleştirilebilen transistör sayısı, bir saniyede gerçekleştirilen işlem sayısının maliyeti ve bir gigabayt verinin saklama maliyeti eğilimleridir.

Moore yasası bir mikroişlemci içerisine yerleştirilen transistör sayısının yaklaşık her iki yılda ikiye katlanacağını ifade eder. Moore yasası 1970'lerin başından günümüze kadar geçerliliğini korumaya devam etmiştir.



Şekil 8.4 Moore yasası.

Kaynak: http://education.mrsec.wisc.edu/SlideShow/images/computer/Moores_Law.png

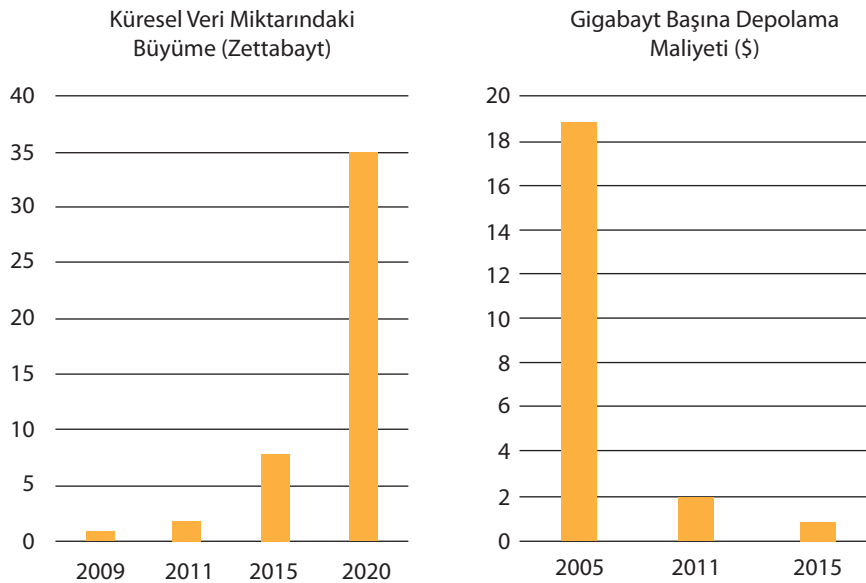
Bir işlemcinin bir saniyede gerçekleştirebildiği bir milyar işlemin maliyeti Moore yasasına paralel olarak üssel biçimde azalmaktadır.

Tablo 8.1 Saniyede gerçekleştirilen milyon işlem maliyetinin düşmesi.

Tarih	GigaFLOPS başına yaklaşık maliyet (\$)	2013 yılına uyarlanmış maliyet değeri (\$)	GigaFLOPS başına en düşük maliyete sahip platform
1961	1,100,000,000,000 (1.1 trillion\$)	8.3 trillion	Tanesi 64.000\$ olan 17 milyon adet IBM 1620
1984	18,750	42,780,000	Cray X-MP/48
1997	30,000	42,000	İki adet 16 Pentium Pro mikroişlemcili Beowulf kümesi
Nisan 2000	1,000	1,300	Bunyip Beowulf kümesi
Mayıs 2000	640	836	KLAT2
Ağustos 2003	82	100	KASYO
Ağustos 2007	48	52	Microwulf
Mart 2011	1.80	1.80	HPU4Science
Haziran 2013	0.22	0.22	Sony Playstation 4
Kasım 2013	0.16	0.16	AMD Sempron 145 GeForce GTX 760 System
Aralık 2013	0.12	0.12	Pentium G550 R9 290 System
Ocak 2015	0.08	0.08	Celeron G1830 R9 295x2 System

Kaynak: <http://en.wikipedia/wiki/FLOPS>

Dünyada depolanan veri miktarı üssel olarak artmakta, gigabayt başına depolama maliyeti ise üssel olarak düşmektedir.



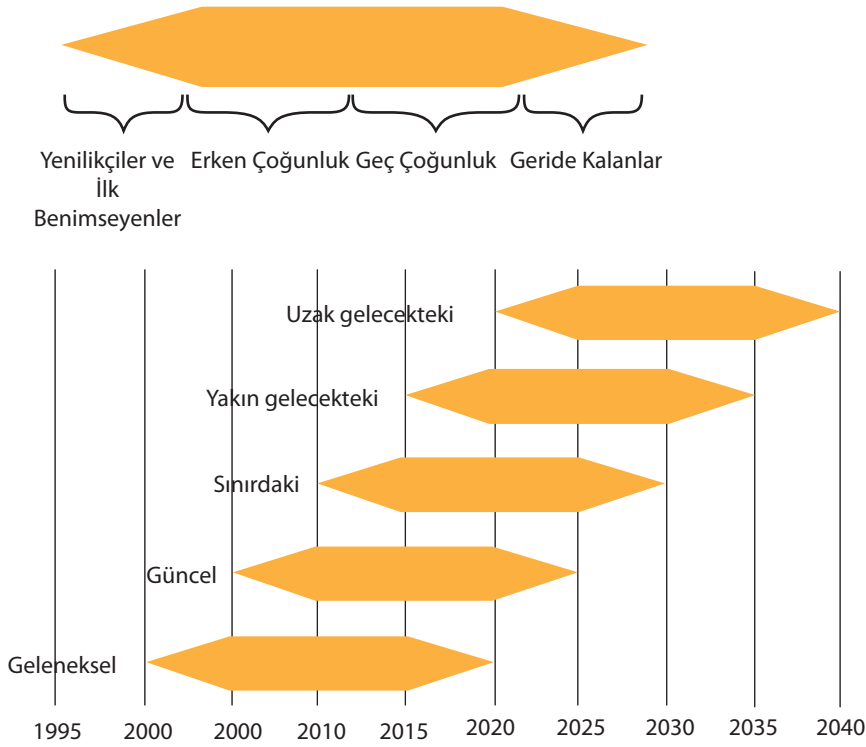
Şekil 8.5 Veri büyüklüğündeki artış ve depolama maliyetlerinin düşüşü.

Kaynak: <http://www.slideshare.net/PetteriLaine/floridi-ict-thefutureofjobsandthehumanprojectpp97>

Bu eğilimler teknolojik gelişmenin sürekliliği hakkında öngörü oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. Gelecek bilimciler ve teknoloji tahmincileri 2020, 2030, 2040 yılları için bu değerlere ait gerçeğe yakın kestirimlerde bulunabilmektedirler. İşlem gücü, işlem maliyeti, depolama büyüklüğü ve depolama maliyetleri gelecekte gerçekleştirilebilecek işlemler ve kullanım biçimleri hakkında tutarlı tahminlerde bulunmayı kolaylaştırırlar.

Teknolojik Durum

Geleceğe ait herhangi bir teknolojinin şu anda içinde bulunduğu durumu ifade etmek amacıyla aşağıdaki grafikte gösterilen yapı kullanılabilir. Bu yapıya göre bir teknolojinin yayılması, yenilikçiler ve ilk benimseyenlerle geçen birkaç yıllık dönemden sonra, erken ve geç çoğunluk tarafından yaklaşık 10 yıl süreyle kullanıldığını varsaymaktadır. Ardından geride kalanların birkaç yıl boyunca kullanımıyla teknoloji yerini başka teknolojilere terk etmektedir.



Şekil 8.6 2015 yılında teknolojilerin durumu.

Kullanacağımız modeldeki diğer bir özellik ise farklı aşamadaki teknolojilerin üst üste binebilmesidir. Teknolojik gelişme varolan teknolojilerin bir anda sona erip yerlerini yeni teknolojilere bırakmaları şeklinde gerçekleşmez. Genellikle toplumda farklı kategorideki teknolojiler bir süre aynı anda

bulunabilirler. Örneğin güncel teknolojiler dönemlerinin bir bölümünü geleneksel teknolojilerle, bir bölümü de sınırdaki teknolojilerle paylaşırlar. Hatta dönemlerinin son günlerinde yakın gelecekteki teknolojilerin ve uzak gelecekteki teknolojilerin ilk ürünleriyle aynı anda pazarda yerlerini alabilirler.

Tablo 8.2 Farklı aşamadaki teknolojiler.

Teknoloji	Günümüzde içinde bulunduğu aşama	Tüketiciyle buluşma tarihi	Rogers'ın uyum kategorisi
Geleneksel teknolojiler	10 yıl öncesine kadar buluş ve yenilik süreçleri gerçekleştirilmiş, geçmiş 10 yıl boyunca yayılarak güncel teknolojilere yakınsamış ya da güncel teknolojiler tarafından ortadan kaldırılmış (yaşam döngüsünü tamamlamış)	10-15 yıl önce ve daha öncesi yıllar	Geç çoğunluk kullanıyor, geride kalanlar yeni kullanmaya başlıyor
Güncel teknolojiler	Beş yıl öncesine kadar buluş ve yenilikleri gerçekleştirilmiş, geçmiş 5 yıl ve gelecek 5 yıl boyunca yayılma aşamasında, yıkıcı yenilikler ya da yakınsama yoluyla sınırdaki teknolojilere dönüşmesi beklenmekte	5-10 yıl önce	Erken çoğunluk kullanıyor, geç çoğunluk yeni kullanmaya başlıyor
Sınırdaki teknolojiler	Son beş yıl boyunca buluş ve yenilikleri gerçekleştirilmekte ve gelecek 10 yıl boyunca yayılması beklenmekte	5 yıl önce	Yenilikçiler ve ilk benimseyenler kullanıyor, erken çoğunluk yeni kullanmaya başlıyor
Yakın gelecekteki teknolojiler	Gelecek 5 yıl boyunca buluş ve yeniliklerin gerçekleşmesi ardından yayılmaya başlaması öngörülmekte	Gelecek 5 yıl içerisinde	Yenilikçiler teknolojiyle ilgilenmeye başlıyorlar
Uzak gelecekteki teknolojiler	Günümüzde kuramsal, varsayımsal ya da kurgusal keşif aşamasında, gelecek 10 yıla kadar buluş ve yeniliklerin gerçekleşmesi beklenmekte	Gelecek 10 yıl içerisinde ve sonrası yıllar	-

Teknolojilerin hepsinin buluş, yenilik ve yayılma için 15-20 yıllık geçiş dönemlerine sahip olması beklenemez. Yine de 10 yıllık çoğunluğu kapsayan yayılma dönemleri ekonomide genellikle sabit yatırımlar için kabul edilen bir dalga periyodu olduğu için ekonominin bir teknolojiye uyum sağlaması için öngörülen süre olarak kullanışlıdır. Diğer taraftan enformasyon ve iletişim teknolojilerinde bir kişisel bilgisayarın ekonomik ömrünün ortalama beş yıl olduğu düşünülürse bir uyum kategorisindeki bir bireyin bir üst teknolojiye geçmesi için beklenen sürenin beş yıl olduğu görülür. Böylece bir “ilk benimseyen” birey her beş yılda bir üst teknolojiye geçerek eski teknolojiyi “erken çoğunluk” bireylerine devreder.

20. yüzyılda enformasyon ve iletişim teknolojilerinde gerçekleştirilen bir yeniliğin toplumun geneline ve diğer toplumlara yayılma hızı düşüktü. Örneğin radyonun toplumda yayılma hızı ile akıllı telefonların toplumda yayılma hızı arasında çok büyük fark vardır. Radyo 30 yılda ABD toplumunun yüzde 25'ine ulaşabilmiş iken mobil telefonlar 15 yılda; internet ise 7 yılda toplumun yüzde 25'ine ulaşabilmiştir. Günümüzde teknolojilerin yayılma hızı küreselleşmenin de etkisiyle son derece hızlanmıştır.

Bu durum toplumun bir bölümü için edinilebilir bir teknolojinin toplumun kalan bölümü için geleceğin teknolojisi olarak algılanmasına neden olmaktadır. Bu açıdan ele alındığında, teknolojik buluşların bir bölümünün artık laboratuvar ortamından çıktığı ve bir ürün ya da hizmete dönüşerek toplumun küçük bir bölümü tarafından kullanılmaya başlandığı görülebilir. Bu teknolojiler “sınırdaki teknolojiler” başlığı altında incelenecektir. Teknolojilerin bir bölümü geliştirilme aşamasındaki teknolojilerdir ve laboratuvar ortamlarında geliştirilen başarılı prototiplere ait haberler yayılmaya başlamıştır. Bu teknolojiler “yakın geleceğe ait teknolojiler” başlığıyla ele alınacaktır. Teknolojilerin bir bölümü de temel bilimsel araştırmalarda

gerçekleştirilen buluşlar nedeniyle gelecek bilimcilerin ilgi alanına giren ve içinde bulunulan yüzyılda toplumu etkileyecek ürünlere dönüşmesi beklenen hipotetik (varsayımsal) ve kurgusal teknolojilerdir. Bu teknolojiler de “düşünce aşamasındaki teknolojiler” başlığında ele alınacaktır.

Ünitede ele alınan bu dönemler teknolojilerin ya da ürünlerin icat edildikleri ya da geliştirildikleri ilk tarihleri değil, bu teknolojilerin ve ürünlerin toplumda kullanımının yaygınlaşmasının beklediği dönemleri göstermektedir. Tabletler ve akıllı telefonların ilk örnekleri 1990’ların sonunda üretilmeye ve iş dünyasında kullanılmaya başlanmış olmalarına rağmen, iPhone’un 2007’de, iPad’in 2010’daki çıkışından sonra toplumsal bir fenomen haline gelerek günümüzdeki yaygınlığına kavuşmuşlardır. Fiber optik kablolar 1960’larda geliştirilmiş olmalarına rağmen kuruluşlarda ve evlerde yaygın kullanımı 2000’lerde gerçekleşmeye başlamıştır. Bazı teknolojiler ise üzerinde çok konuşulmasına, bu konuda defalarca buluş yapılmasına rağmen toplumda yaygınlaşmamıştır. Görüntülü telefon bu duruma bir örnektir. 20. Yüzyıl boyunca değişik teknolojilere dayalı görüntülü telefonlar icat edilmiş olmasına rağmen video konferans vb. araçlar dışında toplumda yaygınlaşmamış, günümüzde Skype vb. yazılımlar onun yerini almıştır.

Henüz varolmayan teknolojiler ve değişik kullanım biçimleriyle bilim kurgu filmlerinde sıkça karşılaşılmaktadır. Bu teknolojiler sanatçıların hayal güçleriyle oluşturularak bilgisayar grafiği ve özel efektlerle filmlere eklenmekte ve böylece gelecekte kullanılacak teknolojilere ait toplumdaki beklentiler tetiklenmektedir. Örneğin 2002 yapımı Azınlık Raporu filminde yer alan çoklu dokunmatik ekranlar ve retina tarama teknolojilerini içeren ürünler 2010’lu yıllarda yaygınlaşmıştır.

Firmaların gelecek vizyonlarını içeren tanıtım filmlerinde de benzeri teknikler kullanılarak henüz geliştirilmemiş teknolojiler ve üretilmemiş ürünlere yer verilmekte ve tüketicilerin beklentileri şekillendirilmektedir.

Geleceğin teknolojilerinin bir bölümü günümüz teknolojilerinden bütünüyle bağımsız teknolojiler olmayacaktır. Günümüzü biçimlendiren teknolojilerden yararlanarak aşağıdaki yaklaşımlarla çok çeşitli yeni teknoloji ve ürün ortaya çıkacaktır:

- Teknolojinin güçlenmesi ve ucuzlamasıyla mümkün hale gelen yeni kullanım biçimleri,

- Farklı teknolojilerin birleşmesiyle ortaya çıkan melez teknolojiler (yakınsama),
- Varolan teknolojilerin daha akıllı hale getirilmesiyle ortaya çıkan ürünler (akıllı telefonlar, akıllı evler, akıllı arabalar, akıllı şehirler),
- Kurum ve kuruluşlar için tasarlanan sistemlerin ev ortamında kullanılabilir ya da kişiselleştirilmiş sürümlerinin geliştirilmesi,
- Ürünlerin birden fazla platform çalışabilir haline getirilmesi.

Bunların dışında, teknolojilerin bir bölümü de özellikle temel bilimlerde yaşanan önemli keşifler sonucunda önceleri mümkün olmayan tekniklerin mümkün hale gelmesiyle ortaya çıkacaklardır.

Ünitenin izleyen bölümlerinde, günümüzdeki geleneksel ve güncel teknolojilerin ele alındığı *günümüzü biçimlendiren teknolojiler*, ticarileştirme aşamasına yeni geçmiş olan ve birkaç yıl içerisinde yaygınlaşması beklenen *sınırdaki teknolojiler*, henüz AR-GE aşamasında olan *yakın gelecekteki teknolojiler* ve kuramsal ya da kurgusal teknolojilerin tartışıldığı *düşünce aşamasındaki teknolojiler* incelenmektedir. Her teknolojik dönemin bir önceki dönemin üzerinde gelişmesi nedeniyle her döneme ait teknolojiler ve süreçler yenilikle sürekli şekil değiştirerek geleceğe taşınacaklar, bu esnada yeni buluşlar da bu birikime dâhil olacaklardır.

Teknolojik gelişmelerin önemli bölümü tüketicilere yönelik olmayıp, endüstri ve iş dünyasına yöneliktir. Bu ünite endüstri ya da iş dünyasına özgü olan teknolojilerden daha çok toplumun geneline yönelik olan teknolojilere ağırlık verilmiştir.



sıra sizde

2015 yılında vizyona giren ve girmesi beklenen, geleceğin teknolojilerine yer veren başlıca bilim kurgu filmlerini saptayınız.

GÜNÜMÜZÜ BİÇİMLENDİREN TEKNOLOJİLER

Toplumda herhangi bir anda geleneksel teknolojiler, güncel teknolojiler, sınırdaki teknolojiler ve yakın gelecekteki teknolojilerin hepsine ait farklı ağırlıkta da olsa kullanım örnekleriyle karşılaşılır. Yine de günümüzü biçimlendirmede ağırlığı olan

teknolojiler yaşam döngülerinin son dönemini yaşamaya başlayan geleneksel teknolojiler, yaşam döngülerinin ikinci yarı dönemini yaşamaya başlayan güncel teknolojiler ve yaşam döngülerinin ilk dönemini yaşayan sınırdaki teknolojilerdir.

2015 Yılı'nın Geleneksel Teknolojileri

Rogers'ın yeniliklerin yayılması kuramındaki “erken çoğunluk” ve “geç çoğunluk” dilimlerinin yoğunlaştığı teknolojiler aynı zamanda içinde bulunulan dönemi biçimlendiren teknolojilerdir. Bu teknolojilerin toplumdaki görünürlükleri yüksektir, bireyler bu teknolojileri kullanmaya daha fazla zaman ayırırlar, ticaret, eğitim, eğlence ve bireyler arası ilişkilerde bu teknolojilerin kullanımı sıradanlaşmaya başlar. Bu teknolojilerin tanıtımı, satışı, bakım ve onarımı, yan ürünlerinin pazarlanması, bu teknolojilere yönelik içerik ve kullanım biçimlerinin ortaya çıkışıyla, bu teknolojilerin doğrudan ya da dolaylı olarak ekonomi içerisindeki payı en üst seviyeye çıkar. Bu aşamadan sonra bu teknolojiler ya yıkıcı yenilik içeren teknolojiler tarafından ortadan kaldırılacak, ya da düzenli değişikliklerle varlığını sürdürecektir. Bu şekilde sıradanlaşan, eskiyen ve yerini giderek pazarda yer almaya başlayan güncel teknolojilere bırakan bu teknolojiler geleneksel teknolojiler haline dönüşürler. Geleneksel teknolojiler, yayılmasını tamamlamış teknolojiler (yaşam döngüsünü yıllar önce tamamlamış olanlar) ve yayılması yakın zamanda sona erecek teknolojiler (“geç çoğunluğun” terketmeye, “geride kalanların” kabul etmeye başladığı teknolojiler) olarak iki grupta toplanabilirler.

Yayılmasını tamamlamış geleneksel teknolojilere örnek olarak radyo, kablolu telefonlar, internet erişimi olmayan hücresel telefonlar, kablolu internet, internet erişimi olmayan televizyonlar, internet erişimi olmayan kişisel bilgisayarlar ve müzik setleri verilebilir. Bu teknolojiler günümüzde (2015 yılında) ya hiç üretilmemekte ya da sadece “geride kalanlar” tarafından tercih edilmektedirler. Yayılmasını yakın gelecekte tamamlaması beklenen geleneksel teknolojilere örnek olarak geçmiş 10 yıl boyunca giderek yayılan dijital kameralar, navigasyon cihazları, DVD/Bluray oynatıcıları, kablosuz internet ve 3G (gelişmiş ülkelerde 4G, kablosuz internet ve 3G'nin yerini almıştır) verilebilir. Bu teknolojiler yavaş yavaş yerlerini yeni teknolojilere ve kullanım biçimlerine terkedeceklerdir. Bu teknolo-

jiler 2015 yılında “geç çoğunluk” grubunun yavaş yavaş terketmeye başladığı ve “geride kalanların” kullanmaya başladıkları teknolojilerdir.

Teknolojilerin bir bölümü altyapı, donanım ve cihazlar gibi elle tutulur teknolojiler iken, bir bölümü de bu donanımların üzerinde çalışan yazılımlar gibi elle tutulamayan teknolojilerdir ve fiziksel teknolojilerdeki gelişmeleri yakından izlerler. Üretkenlik yazılımları bunun başlıca örneğidir. Kişisel bilgisayarların ortaya çıktığı dönemlerde yayılmanın itici gücünü oluşturan ofis uygulamaları, grafik tasarımı yazılımları, işletme uygulamaları, mühendislik yazılımları, yazılım geliştirme sistemleri ve işletim sistemleri gibi temel yazılım kategorileri hiçbir zaman ortadan kalkmamış; donanımlar geliştikçe daha güçlü ve yetenekli hale gelmişlerdir. İnternetin 1993 yılında halkın kullanımına açılmasıyla, interneti oluşturan donanım ve ağ altyapısının üzerinde çalışan “e-ticaret” yazılımları geliştirilmeye başlanmıştır. Zamanla e-ticaret başlangıçta öngörülemez büyüklüğe erişmiş ve pazarlama işlevinin yapısını değiştirmiştir. İnternet altyapısının öngörülemez kullanım biçimlerinden bir diğeri de 2000'lerin başında yayılmaya başlayan “sosyal ağlardır”. Ön yüzünde herkesin kolayca kullanılabileceği basit arayüzlere sahip birer yazılım olan bu hizmetlerin arkayüzünde küresel çapta çalışan donanım, mekân, lojistik, insan gücü ve organizasyonel yapı bulunur. Toplumun bilgisayarları başlıca kullanım nedenleri arasında “dijital yayıncılık” ve “bilgisayar oyunları” gibi yazılım tabanlı geleneksel teknolojiler önemli yer tutmaktadır. Bir başka örnek ise eğitim alanında verilebilir. 1990'ların ortasında yayılmaya başlayan “e-Öğrenme”nin günümüzde önemi giderek artmasına rağmen “akıllı tahta” ve benzeri donanımlar dışında kendisine ait bir belirgin donanım teknolojisi bulunmamaktadır ve yazılım tabanlı bir teknoloji olarak bütünüyle diğer donanım tabanlı teknolojilere bağımlıdır. Bir başka örnek ise varolan donanım altyapısının üzerinde geliştirilen bir hizmet olan “bulut bilişim”dir. Amazon gibi küresel boyutta e-ticaret uygulayan bir firmanın yine küresel çapta gerçekleştirdiği sunucu yatırımlarının atıl kalan ölçeklenebilir barındırma hizmetlerini 2006 yılında başka firmalara kiralamasıyla başlamış ve bu hizmeti kendi başına bir ürün haline getirmesiyle ortaya yeni bir pazar çıkmıştır. Yaygın biçimde yararlanılan bir hizmet olan dijital bankacılığın gelişim öyküsü de üç farklı teknolojik dönemi izlemiştir. 1990'lar ATM'lerin

yaygınlaştığı dönem olmuştur. 2000'lerde internet bankacılığına ait yenilikler öne çıkmıştır. 2010'lu yıllarda ise mobil bankacılık giderek yayılmaktadır. Bu son örnekte, ortaya çıkan yeni teknolojiler eski-lerini ortadan kaldırmamış, onlarla bütünleşmiştir.

Donanım tabanlı teknolojilerde yeni teknolojinin eski teknolojiyi pazardan silmesi yaygındır. Örneğin disketler kasetleri, CD-ROM'lar disketleri, DVD-ROM'lar ise CD-ROM'ları ortadan kaldırmıştır. Yazılım tabanlı teknolojilerde bu değişim daha yavaş yaşanmaktadır. Örneğin e-ticaret geleneksel ticaretin payını azaltmakla birlikte her iki ticaret de varlığını sürdürmektedir. Sosyal medya diğer medyaların payını azaltmakla birlikte, diğer medyalar da varlığını sürdürmektedir. E-Öğrenme'nin payı artmakla birlikte, yüzyüze öğrenme de devam etmektedir. E-Ticaret, bulut bilişim ve sosyal ağlar gibi kullanım biçimleri kendilerinden önce geliştirilen elle tutulur teknolojiler olmasaydı ortaya çıkamazlardı. Benzer şekilde gelecekte ortaya çıkması beklenen elle tutulur teknolojilerin üzerinde toplumdaki önemi ve ekonomideki payı bugünden öngörülemez yeni kullanım biçimlerinin doğması ve gelişmesi beklenmelidir.

Yazılıma dayalı teknolojilerin bir diğer özelliği de hem çok hızlı değişimleri hem de özellikle iş dünyasında değişime karşı uzun süre direnmele-ridir. Başlıca yazılımların bir-iki yılda bir yeni sürümleri çıkması olağandır. Diğer taraftan üretici firmalar tarafından geriye doğru uyumluluğa titizlikle uyulmaya çalışılır ve böylece 10 yıl önceki sürümleri kullanan kullanıcılarla da bağın kopması engellenir. Yazılım dünyasında, 1990'lardaki internet tarayıcıları savaşı gibi olaylar istisna kabul edilirse, yıkıcı yenilikten daha çok sürdürülebilir yenilik süreçlerinin ağırlığı bulunmaktadır. Bu nedenle yazılım teknolojilerine sürekli geleneksel ve sürekli güncel durumda olan teknolojiler olarak bakılabilir.

2015 Yılı'nın Güncel Teknolojileri

Toplumun "yenilikçiler" ve "ilk deneyenler" kategorilerinin uzun yıllar önce tanıştığı; son yıllarda "erken çoğunluk" kategorisinin yoğun olarak kullandığı ve günümüzde "geç çoğunluk" tarafından yeni kullanılmaya başlanan teknolojiler güncel teknolojiler olarak adlandırılmaktadır. Diğer bir deyişle güncel teknolojiler 2015 yılında yaşam döngüsünün tam ortasında bulunan teknolojilerdir. Toplumun yarısı için gereksinim olmaktan

çıkma ve toplumun diğer yarısı için gereksinim haline gelmeye başlayan bu teknolojilerin arkasındaki gerçekte 10-20 yıl öncesine dayanan buluşlar ve yenilikler bulunmaktadır.

2015 yılındaki güncel teknolojilere ait bir liste aşağıda verilmiştir. Bu teknolojilerin yaklaşık 5 yıl daha toplumsal yaşamı biçimlendirmesi ve daha sonra yerlerini günümüzde sınırda olan fakat 5 yıl sonra güncel hale gelecek olan teknolojilere ya da kullanım biçimlerine terketmeleri ya da o teknolojilere dönüşmeleri beklenmektedir.

Mobil bilgi işlem 1990'larda taşınabilir bilgisayarların yaygınlaşmasıyla başlamış olsa da, gerçek anlamına akıllı telefonlar, kablosuz ağlar ve 3G/4G gibi mobil internet erişimiyle kavuşmuştur. 2010 yılında iPad'in ortaya çıkışıyla mobil bilgi işleminde tabletlerin payı artmıştır. Artık geleneksel bir teknoloji halini almaya başlayan mobil bilgi işlemin yakın gelecekte giyilebilir teknolojilere doğru evrilmesi beklenmektedir.

Bulut bilişim, önceki bölümde açıklandığı gibi, fiziksel bir teknoloji olmaktan çok, varolan teknolojilerin yeni kullanım biçimidir. Son kullanıcılar açısından bakıldığında bulut depolama hizmetleri bireylerin belgelerini, fotoğraflarını, müziklerini ve videolarını depoladıkları; sahip oldukları akıllı telefonlar, tabletler, dizüstü/masaüstü bilgisayarlar arasında belge aktarımı için kullandıkları ortamlar haline gelmiştir. Bulut üzerinde çalışan Ofis.com ve Google Docs gibi çevrimiçi üretkenlik uygulamaları geleneksel masaüstü uygulamalarının yerini almaya başlamıştır. Firmalar ve sistem uzmanları açısından bakıldığında, bulut bilişim geleneksel fiziksel sunucuların varlığını yazılımla tanımlanan dijital hizmetlere dönüştürmüştür. Yazılım geliştiricileri açısından bakıldığında ise bulut ortamı uygulamalara ait verilerin tutulduğu bir veritabanı haline gelmiştir.

2008 yılında kullanılmaya başlayan **dördüncü nesil hücresel iletişim** (4G) teknolojisi kendinden önce gelen (halen Türkiye'de kullanılmakta olan) 3G'nin devamı, geliştirilme aşamasında olan 5G'nin ise öncüdür. 4G ile durağan haldeyken 1 Gbit/s veri aktarım hızı öngörülmektedir. Böylece 4G olanağına sahip mobil cihazlarla HD TV izlemek, videokonferans gerçekleştirmek, 3 boyutlu televizyon izlemek mümkün hale gelmiştir.

Yapay zekâ en genel anlamıyla bir makinanın ya da bir yazılımın sergilediği zekâ demektir. Aynı zamanda zeki davranış kapasitesine sahip bilgisayar-

lar ve bilgisayar yazılımlarının araştırıldığı bir bilim dalıdır. Günümüzde çevresinden elde ettiği enformasyonu değerlendirerek amaca uygun davranışlarda bulunan akıllı etmenlerin tasarımına odaklanılmıştır. İlk kez kullanıldığı 1956 yılından itibaren üzerinde çalışılan optik karakter tanıma, ses tanıma, konuşma tanıma, yüz tanıma, şekil ve nesne tanıma ve benzeri alanlarda başarılı sonuçlar elde edilmiş ve toplumda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yapay zekânın durum hakkında muhakeme yürüterek sonuç çıkartabilmesi konusunda gelişmeler kaydedilmekte; bir insan gibi karmaşık düşünme yeteneği kazanması ise uzak gelecekte mümkün görünmektedir. Toplumda yapay zekâ alanına yönelik ilgi artmakta, bu konuda gelecekte önemli gelişmeler beklenmekte ve son yıllarda yapay zekâ konulu bilim kurgu filmlerinde artış yaşanmaktadır.

Bilgisayarla görü gerçek dünya görüntülerinin bilgisayar tarafından yakalanması, işlenmesi, çözülmesi ve anlaşılması yöntemlerini içeren bir araştırma alanıdır. Yapay sistemlerin görüntülerden enformasyon çıkartmasına yönelik güncel uygulamalar yaygın durumdadır. Örneğin parmak izi tarama ve retina tarama gibi biyometrik uygulamalar, örüntü tanıma, yüz tanıma, nesne tanıma ve yer tanıma sistemleri, bilgisayarla el ve vücut hareketleriyle iletişim kurma, hareket algılama, trafik kameralarının plaka okuyabilmesi gibi uygulamalar gündelik yaşamın bir parçası haline gelmişlerdir. Bilgisayarla görü aynı zamanda robot görüşü ve sürücüsüz otomobiller gibi sınır-daki teknolojilerin bir parçasıdır.

Anlamsal (semantik) ağ World Wide Web konsorsiyumu (W3C) tarafından önerilen, internet üzerindeki verilerin Kaynak Tanımlama Çerçevesi (RDF) ile belirlenen kurallarla tanımlanması ve aktarılmasıyla, bilgisayarlar tarafından anlaşılabilir hale gelmesinin ve paylaşılmasının sağlanmasını amaçlayan bir kurallar kümesidir. Bu yaklaşımla arama motorlarına konuşma diliyle soru sorularak doğru yanıtlar alınması sağlanacaktır. Günümüzde arama motorları anlamsal arama özelliğini bünyelerine eklemeye başlamışlardır.

Bilgisayar biliminde **ses tanıma**, konuşulan söz-cüklerin metne çevrilmesi işlemidir. Günümüzde bilgisayarlarda işletim sistemleri çeşitli dillerde ses tanıma sistemleriyle yüklü olarak gelmektedirler. Diğer taraftan arama motorları da sesli veri girişine olanak sağlamaktadırlar. Akıllı kişisel yardımcılar da kullanıcılardan sesli soru alabilmektedirler.

Bilgisayarla oluşturulan görüntü (CGI) sanat, basılı medya, video oyunları, filmler, televizyon programları, reklamlar, videolar ve benzetimler için görüntü oluşturmayı ya da düzenlemeyi sağlayan bir bilgisayar grafiği uygulamasıdır. CGI yaygın olarak sinema ve televizyonda özel efektler, 2 boyutlu ve 3 boyutlu sahneler, canlandırmalar ve sanal dünyalar oluşturmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde akıllı telefon kullanıcıları çektikleri fotoğraf ya da video üzerinde 10 yıl öncesine kadar sadece uzmanların kullandığı filtreler uygulayabilmekte ve düzenlemeler yapabilmektedirler. Yakın gelecekte gerçeğinden ayırt edilemeyecek yapay görüntüler oluşturulabilecektir.

Sanal gerçeklik ya da bilgisayar benzetimli yaşam, gerçek dünyanın ya da hayal edilen bir dünyanın bilgisayar tarafından sanal bir kopyasının oluşturulması ve kullanıcının bu ortama katılmasının ve ortamla etkileşimde bulunmasının sağlanmasıdır. Sanal gerçeklikte mekânlara ait üç boyutlu görüntülerin oluşturulmasının yanı sıra sanal tat, görüş, koku, ses ve dokunma gibi deneyimlere de yer verilebilmektedir. Başa geçirilen üç boyutlu görüntüleme birimi, dokunma hissi veren eldivenler, üç ekseninde asılı kalma ve hareket sağlayan tam vücut daldırma sistemleri ile bireylerin sanal gerçeklik ortamlarında kendilerini gerçek bir ortamda bulunduklarını hissetmeleri amaçlanmaktadır. Sanal gerçekliğe bilgisayar oyunlarında giderek daha fazla yer verilmektedir. Çok kullanıcı sanal dünyalar bireylerin zaman geçirme ve iletişim kurma aracı haline gelmiştir.

Artırılmış gerçeklik, fiziksel gerçek dünyanın, kullanıcıya, bilgisayar tarafından ses, görüntü, video, GPS ve benzeri algılayıcılarla elde edilen enformasyonun değerlendirilmesiyle zenginleştirilerek sunulmasıdır. Örneğin bir akıllı telefonun kamerasıyla bir tarihi eser görüntülediğinde, artırılmış gerçeklik uygulaması GPS verisi ve görüntü tanıma teknolojisi yardımıyla bu eseri tanıyarak kullanıcıya eser hakkında o anda ek bilgiler görüntüleyebilir. Mobil sistemlerin sahip olduğu algılayıcı çeşitliliği arttıkça cihazlar çevre hakkında daha fazla bağlamsal veriye sahip olabilmekte ve bu verileri mobil internet üzerinden sorgulayarak elde ettikleri ek verileri kullanıcıya canlı olarak sunabilmektedir. Günümüzde tabletler ve akıllı telefonlarda kullanılabilecek çok sayıda artırılmış gerçeklik uygulaması uygulama mağazalarından indirilebilir.

✓ Gelişmiş akıllı telefonlardaki algılayıcılar arasında kamera, mikrofon, hızölçer, basınçölçer, pusula, parmak okuyucusu, el hareketleri algılayıcısı, konum algılama, jiroskop, kalp atışı monitörü, yakınlık algılayıcısı, iletişim algılayıcıları (Wi-Fi, Bluetooth, NFC, 3G/4G), ortam ışığı algılayıcısı bulunabilmektedir.

Mobil işbirliği sistemleri geleneksel video-konferans sistemlerinin yerini alan, giderek güçlenen mobil cihazlar (tabletler ve akıllı telefonlar) ile kablosuz internet, genişbant internet ve 3G/4G bağlantılarıyla bir noktaya bağlı kalmadan iki ya da daha fazla bireyin birbiriyle ses, video, beyaz tahta ve ekran paylaşımı yöntemleriyle canlı iletişim kurmalarıdır. E-Öğrenme, eğitim ve öğrenmede elektronik teknolojilerin kullanımını ifade eden genel bir kavramdır. Mobil işbirliği araçlarının e-Öğrenmede ağırlığı giderek artmaktadır.

Radyo frekanslı tanımlama (RFID) nesnelerin üzerine iliştirilmiş etiketlerde bulunan tanımlayıcı verilerin elektromanyetik alan yardımıyla kablosuz olarak aktarılmasına dayalı bir tanıma sistemidir. Üretim hatlarında parçaların izlenmesi, kargo firmalarının paketleri izlemesi, mağazalarda ürünlerin güvenliğinin sağlanması, hayvancılıkta hayvanların izlenmesi gibi sınırsız kullanım alanı bulunmaktadır.

Elektronik nakit, dijital para, şifreli para birimi gibi isimlerle anılan **elektronik para** bir sanal para türüdür. Merkezi olmayan ilk elektronik para birimi olan Bitcoin 2009 yılında ortaya çıkmıştır. Merkezi elektronik para birimine örnek olarak PayPal verilebilir. Kullanıcılar gerçek para ödeyerek elektronik para satın alabilirler ve bunu e-ticarette kullanabilirler.

3 Boyutlu görüntüleme cihazı kullanıcılarda derinlik algısı yaratmayı amaçlayan çift görüş sistemleridir. Günümüzde 3 boyutlu görüntüleme yapabilen ve gözlük kullanarak seyredilen televizyonlar ve bilgisayar ekranları yaygınlaşmaya başlamışlardır.

Akıllı televizyonların geleneksel televizyonlardan başlıca farklılığı kendisine ait bir işletim sistemiyle bilgisayar özelliklerine sahip olması ve internet erişimine olanak sağlamasıdır. Akıllı televizyonlar bilgisayarların ve televizyonların yakınsaması sonucu ortaya çıkan karma cihazlardır. Bu ya-

kınsamayla akıllı televizyonlar kendi işlemcilerine, belleklerine, işletim sistemlerine, uygulamalarına ve depolama birimlerine sahip olabilmektedirler. Gelecekte televizyonlarda esnek ve değişik yüzeylere entegre edilebilen ekranlar ve holografik görüntüleme cihazlarının kullanımı gündeme gelecektir.



sıra sizde

Akıllı televizyonların sahip oldukları başlıca özellikleri akıllı televizyon satıcılarının sitelerini inceleyerek belirleyiniz.

Bilgisayar oyunları sektörü Mayıs 2015 itibarıyla dünya çapında yıllık 74,2 milyar \$ büyüklüğe ulaşmıştır. En büyük pay mobil oyunlara aittir. Onu oyun konsolları ve kişisel bilgisayarlar için perakende satılan oyunlar izlemektedir. Kitlesel çok oyunculu çevrimiçi oyunlar, sosyal oyunlar ve internetten indirilen oyunlar diğer türlerdir. Nintendo Wii, Sony Playstation ve Microsoft Xbox dünya oyun konsolu pazarını büyük oranda paylaşmaktadırlar. Sanal gerçeklik ve karma gerçeklik gibi teknolojiler oyun sektörüne yeni oyuncu deneyimleri eklenmesine olanak sağlamaktadır.

Teknolojinin Yeni Kullanım Biçimleri

Günümüzü biçimlendiren teknolojilerin bir bölümünün yakın gelecekte de devam etmesi beklenebilir. Diğer bir deyişle, kişisel bilgisayarlar, internet ve mobil cihazlar toplumda yer almaya devam edeceklerdir. Fakat farklı rollere ait kullanım biçimlerinde bazı değişiklikler gözlenebilir. Yenilikler sadece teknolojik ürünlerde değil süreçlerde de gerçekleştirilebilmektedir. Örneğin “kendi cihazını getir” hareketi, “ikinci ekran” olgusu ve “web çapında bilişim” belirgin bir yeni teknolojik ürün yeniliği içermese de birer “süreç yeniliği” olarak varolan teknolojiye yeni kullanım biçimleri kazandırmıştır.

Kendi cihazını getir hareketi bireylerin evde, iş yerinde, sosyal ortamda ya da okulda birbirinden farklı cihazları kullanması yerine daha az sayıda cihazı farklı ortamlarda kullanabilmesinin önünü açmaktadır. Bu hareketin alt dalları arasında “kendi teknolojinizi getir”, “kendi telefonunu getir”, “kendi bilgisayarını getir” bulunmaktadır ve bireylerin kendilerinin sahip olduğu dizüstü, tablet ve akıllı telefonlar gibi cihazlarını iş yerine getirmelerini ve

bu cihazları kullanarak kurumun verilerine erişmelerine izin verilmesini ifade etmektedir.

İkinci ekran son yıllarda ortaya çıkan ve kullanıcıların tablet ya da akıllı telefonlarla televizyondaki içeriğe ait geliştirilmiş izleme deneyimi yaşamalarına olanak sağlayan bir kullanım biçimidir. “Sosyal televizyon” adı da verilen bu kullanımda bireyler bir televizyon programını izlerken aynı anda bu amaca yönelik hazırlanmış özel bir uygulama üzerinde, ya da Facebook – Twitter üzerinde canlı olarak programa ilişkin etkileşimli özellikleri kullanabilmektedirler.

Amazon, Google ve Facebook gibi firmaların sahip olduğu küresel çaptaki bilgi işlem altyapısı diğer çok uluslu firmalar tarafından da talep edilmeye başlanmaktadır. Böylece firmalar kendi bünyelerinde oluşturacakları büyük bulut altyapılarıyla küresel iş süreçlerini web çapında gerçekleştirme olanağına kavuşmaktadırlar. **Web çapında bilgi işlem** tüketicilere ait daha fazla büyük verinin ortaya çıkmasına ve firmalar tarafından kullanılmasına neden olacaktır.

Ortadan Kalkması Beklenen Teknolojiler

Bir teknolojinin icat edilmiş ve pazarlanabilir bir ürüne dönüştürülmüş olması o ürünün toplumun geleceğinde yer almasını garantilememektedir. Teknoloji tarihi aynı zamanda pazarda başarısız olmuş teknolojilerin çöplüğünü de barındırır. Çok sayıda buluş bir ürüne dönüşmediği gibi, çok sayıda ürünün de toplumda yaygınlaşmadığı görülebilir. Bu durumun nedenleri arasında bu teknolojiye toplumsal bir talebin olmaması, teknolojinin olgunlaşmamış olması, aynı dönemde geliştirilen bir başka teknolojilerin daha hızlı yayılması nedeniyle bu teknolojiyi pazardan kovması vb. bulunabilmektedir. “Dead Media Project” isimli projede tarih boyunca ortadan kalkmış enformasyon ve iletişim teknolojilerine ait çevrimiçi bir veritabanı oluşturulmuştur.



Dead Media Project, <http://www.deadmedia.org/notes/index-cat.html>

Sınırdaki ve Yakın Geleceğe Ait Teknolojileri Takip Etmek

Sınırdaki ve yakın gelecekteki teknolojileri yakından izleyebilmek için başlıca enformasyon ve iletişim teknolojisi firmalarının duyurularına ve gelecek vizyonlarını topluma iletmek amacıyla hazırladıkları tanıtım videolarına göz atmak yararlıdır. Microsoft, Google, Apple, Intel, Samsung, IBM gibi önde gelen firmalar üzerinde çalıştıkları yeni teknolojileri sitelerinde ve sosyal medyada duyurmaktadırlar. Aşağıdaki videolar YouTube’da isimleriyle aranabilir.



2025 Future of ICT - <https://www.youtube.com/watch?v=GpJ36KzHJG4>
 Microsoft’s Concept - Future vision 2020 - <https://www.youtube.com/watch?v=ozLaklIFWUI>
 Next Future Wearable Technology Will Blow Your Mind - <https://www.youtube.com/watch?v=UipJ5CbFFf0>
 Generation IP: 2025 (interactive) - <https://www.youtube.com/watch?v=yEXEonTlft0>
 FutureVision Town - <https://www.youtube.com/watch?v=TiGEP18Dhps>
 The Future Of Vision Technology - https://www.youtube.com/watch?v=dMupsbP4_pw
 The Future According To Samsung - <https://www.youtube.com/watch?v=M0IR40ud0jU>
 Productivity Future Vision - <https://www.youtube.com/watch?v=TDlark442oI>
 Life Simplified with Connected Devices - <https://www.youtube.com/watch?v=NjYTzvAVozo>
 A Day Made of Glass 1 - <https://www.youtube.com/watch?v=wk146eGRUtl>
 A Day Made Of Glass 2 - <https://www.youtube.com/watch?v=8CdsMrgvVWA>



Gelecekteki teknolojilerin bir başka özelliği de güncelliklerini çok hızlı yitirmeleridir. Bir iki yıl öncesinde yayınlanan gelecek kestirimlerinin bile hızla eskidiği ve güncelliğini yitirdiği görülebilir. Bu nedenle teknolojik gelişmeler günlük olarak izlenerek bu döneme ait listelerin sürekli güncellenmesi gerekir. Bu amaçla kullanılabilecek kaynaklardan biri de sürekli olarak güncellenen FutureTimeLine.net sitesidir.

Yakın geleceğe ait teknolojilerin bir bölümü, icat edilmiş ya da geliştirilmiş fakat henüz duyurulmamış buluşları ve yenilikleri de içerebileceklerinden dolayı, rekabet nedeniyle kısa sürede sınırdaki bir teknoloji haline gelebilirler.

SINIRDAKİ TEKNOLOJİLER

Gerek donanım gereksinimleri yazılıma dayalı olan ve günümüzde yoğun olarak kullandığımız güncel teknolojilerin olgunlaşmış, son dönemlerini yaşayan ve yerini yakın zamanda yeni teknolojilere bırakacak olan teknolojiler olduğunu kabul etmek toplumdaki “erken çoğunluk” ve “geç çoğunluk” kategorisindeki kullanıcılar için kolay olmasa da “yenilikçiler” ve “ilk deneyenler” bir süredir ilgilerini yeni teknolojilere yöneltmişlerdir.

Bu bölümde son yıllarda önemli buluşların gerçekleştirildiği, günümüzde ve önümüzdeki yıllarda ise bu buluşların yenilik yoluyla ürünlere dönüştürülmesi ve ticarileştirilmesinin beklendiği sınırdaki enformasyon ve iletişim teknolojilerine yer verilecektir. “Yenilikçiler” kategorisi sınırdaki teknolojilerle tanışık durumda olmalarına rağmen “ilk benimseyenler” bu teknolojiler hakkında daha yeni bilgi sahibi olmaya başlamışlardır.

Eğer içinde bulunulan 2015 yılı sınır olarak düşünülürse, sınırdaki teknolojiler sınır çizgisinin her iki yanında da yer alırlar. Sadece yakın zamanda üzerinde çalışılmaya başlananlar değil, uzak geçmişte araştırılmaya başlanıp, uzak gelecekte de araştırılmaya devam edecek olan teknolojiler de bu grupta yer alır (sürekli sınırdaki olma hali). Örneğin yapay zekâ araştırmaları 1950’lerde başlamış ve son yıllarda bu alanda başarılı ürünler ortaya çıkmıştır. Yakın gelecekte ve uzun dönemde de bu alanda önemli gelişmeler beklenmektedir. Sınır kavramı aynı zamanda bilgi birikiminin belirli bir eşik değerine çıktığı ve ardından çok sayıda ürün ve sürecin ortaya çıkmasının beklendiği teknolojileri de ifade etmektedir. Bu biçimiyle ele alındığında üzerinde uzun süredir çalış-

ılan teknolojilerin sınırdaki teknolojiler olduğu ve bu durumlarını uzun yıllar sürdürdükleri, “yapay zekâ” örneğine bakılarak, görülebilir.

2015 yılında sınırdaki teknolojilere ait bir liste aşağıda verilmiştir. Bu teknolojilerin yaklaşık 10 yıl boyunca toplumsal yaşamı biçimlendirmesi ve daha sonra yerlerini günümüzde yakın geleceğe ait görülen, fakat 10 yıl sonra güncel hale gelecek teknolojilere ve kullanım biçimlerine terketmeleri ya da o teknolojilere dönüşmeleri beklenmektedir.

2010’lu yıllarda insanlarla bilgisayarlar arasında **yeni etkileşim biçimleri** kurulmaya başlanmıştır. Kullanıcılar, bilgisayarlarla klavye, fare, sesle iletişim kurma, dokunma ve çoklu dokunma gibi yöntemlerle iletişim kurmaya alışmıştır. Sanal gerçeklik uygulamalarında veri eldivenleri yardımıyla elin üç boyutlu hareketi algılanarak bilgisayarla iletişim kurulmaktadır. Bir süredir Nintendo Wii ve Sony PlayStation’da elde tutulan bir denetleyici aracılığıyla kullanıcıların gerçekleştirdikleri el hareketleri algılanmasına dayalı bir arayüz kullanılmaktadır. Microsoft Xbox bu işlemi bir adım daha ileri götürerek, derinlik algılayabilen bir kamera ile herhangi bir aygıtla temas etmeye gerek kalmadan el ve vücut hareketlerinin algılanmasını sağlamıştır. Sınırdaki bir etkileşim biçimi de “elle tutulabilir kullanıcı ara yüzü” olarak adlandırılmaktadır. Bu teknolojiye bilgisayarın oluşturduğu holografik görüntülere elle dokunabilmek mümkün olmaktadır. Böylece, bilim kurgu filmlerinde olduğu gibi, holografik olarak önümüzde görüntülenen bir nesneyi dokunarak üç eksenle döndürmek ve yeniden şekillendirmek gerçeğe dönüşmektedir. Microsoft vücut hareketlerine dayalı ve sanal dokunmaya dayalı iletişimi kendi holografi sistemi olan Microsoft Hololens teknolojisinde kullanmaya başlamıştır.

Akıllı kişisel yardımcılar, birey için görevleri yerine getiren ya da hizmetleri sunan yazılım etmenleridir. Bu görev ya da hizmetler kullanıcının girdiği veri, konum farkındalığı ve çevrimiçi kaynaklardan elde edilen enformasyona bağlı olarak yerine getiriliyor olabilir. Bu amaçla kullanılan başlıca çevrimiçi kaynaklar hava durumu, haberler, hisse senedi değerleri, kullanıcıya ait takvim, ürün fiyatları vb. olabilir. Bu etmenlere örnek olarak Apple Siri, Google Now, Microsoft Cortana verilebilir. Yapay zekâ alanındaki gelişmeler devam ettikçe akıllı kişisel yardımcılar bireyin zekâsını destekleyen ve güçlendiren birer kişisel yapay zekâyâ dönüşeceklerdir.

Bağlam farkındalıklı bilgi işlem, mobil cihazların fiziksel çevrelerini algılamaları ve davranışlarını buna göre uyarlamaları sürecine verilen genel bir isimdir. Temel bağlamlar kullanıcının nerede olduğu, kiminle beraber olduğu ve çevrede hangi kaynakların (restoranlar, tarihi yerler, otobüs durakları vb.) bulunduğu sorularına verilen yanıtlarla belirlenir. Bağlam farkındalığı için konum farkındalığı temel bir girdidir. Bunun dışında, mobil cihazda bulunan algılayıcıların varlığına göre yakındaki kişiler (Bluetooth), ışık düzeyi (kamera), ses düzeyi (mikrofon), internet erişiminin varlığı (Wi-Fi, 3G) gibi bağlam verileri elde edilir. Bağlam verileri üzerinde çalışan algoritmalarla bireyin davranışları bilgisayar tarafından bir ölçüde belirlenebilir. Akıllı kişisel yardımcılar ve yaşam günlüğü sistemleri bireyin günlük davranışlarını belirlemek için bağlam farkındalıklı bilgi işleminden yararlanırlar.

Giyilebilir bilgisayarlar 1980'lerde Steve Mann'ın denemeleriyle başlayan, bireylerin üstlerinde taşıdıkları, gün boyunca bireyin çevresine ait verileri yakalamayı ve bireyi destekleyecek şekilde işlemeyi amaçlayan sistemlerdir. Bireyler küçültülmüş bir bilgisayarı ya da bir bilgisayarı oluşturan parçaları giysilerinin altında ya da üstünde taşıyarak, bilgisayarı gün boyunca hareket halindeyken yanlarında bulundurabilirler. Giyilebilir bilgisayarlar, çevre birimleri ve varsa implantlar birbirleriyle **vücut alan ağı** adı verilen kablolu ya da kablosuz bir ağ aracılığıyla iletişim kurarlar. Bireyin üzerinde taşıdığı mobil cihazların arasındaki ağ ise **kişisel alan ağı** olarak adlandırılır. Vücut alan ağı kişisel alan ağı üzerinden internete erişebilir. Günümüzde kullanıcının spor etkinliklerini yakalayan Nike+ gibi özel amaçlı giyilebilir cihazlar ya da Google Glass gibi artırılmış gerçeklik uygulamalarına odaklanmış giyilebilir bilgisayarlar yaygınlaşmaya başlamışlardır. Samsung Gear, Microsoft Band ya da Apple Watch gibi aksesuarlar bireyin akıllı telefon ya da tabletlerinin bir uzantısı olarak hem iletişim hem de günlük etkinlikleri yakalama aracı olarak kullanılabilirler. Giyilebilir bilgisayarların genellikle açma/kapama düğmeleri bulunmaz, enerjileri olduğu sürece kendiliğinden çalışırlar ve kullanıcılar bu cihazları kullanmak için diğer işlerine ara vermek zorunda kalmazlar. Giyilebilir bilgisayarların gelecekte bireylerin zihin ve beden protezleri haline gelmeleri beklenmektedir.

E-tekstil ya da elektronik tekstiller dijital bileşenler ve elektronik parçalar içeren kumaşlardır.

Akıllı giysiler ve giyilebilir bilgisayarlar ağırlıklı olarak e-tekstiller üzerinde tasarlanırlar. Bu kumaşlar sadece giyilebilir teknolojiler için değil, örneğin iç mimari amaçlarıyla da kullanılmaktadırlar.

Yaşam günlüğü bireyin günlük olaylarının, hareketlerinin ve çevresiyle etkileşiminin yakalanması ve kaydedilmesini, bu verileri kullanarak bireyin deneyimlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesini sağlayacak bir sistemin geliştirilmesi projesi olarak 2000'lerin başında ABD Savunma Bakanlığına bağlı DARPA kurumu tarafından başlatılmıştır. STK'lardan gelen tepkiler sonucunda proje iptal edilmiş olmasına rağmen, bu alanda akademik çalışmalar başlamıştır. Yaşam günlüğü sistemlerinin amacı bireyin günlük yaşamındaki deneyimlerinin, bu deneyimlere ait görüntü, ses, video, konum, etkileşim, vücut tepkileri ve hareketleri, çevredeki bireylere ait veriler, çevreye ait fiziksel ve meteorolojik veriler vb. günlük verilerinin giyilebilir algılayıcılar yardımıyla yakalanması, zaman, konum ve elde edilebilecek diğer bağlamlarla etiketlenerek kaydedilmesi ve daha sonra tekrar erişilebilmesini sağlamaktır. Günümüzde "sayısallaştırılmış öz" hareketiyle bireyin yakalanabilir fiziksel ve biyolojik özellikleri en uç noktasına taşınmasına rağmen, genelde GPS özellikli giyilebilir bir kamera yardımıyla bireyin günlük etkinliklerine ait görüntülerin yakalanması ve bu veriler yardımıyla bireyin günlük olaylarının belirlenmesine odaklanılmaktadır. Uzak gelecekte doğumdan ölüme değin tüm yaşamı vücuda implant halinde yerleştirilmiş bellek birimlerine kaydedecek yaşam günlüğü sistemleri geliştirmek mümkün olacaktır.

Holografik görüntüleme, üç boyutlu fiziksel ortamda oluşturulan üç boyutlu görüntülemedir. Bireyler sabit duran hologramların çevresinde dolanarak, görüntüyü her açıdan görebilirler. Microsoft 2015 yılında duyurduğu Windows 10 işletim sisteminin bir parçası olan Hololens isimli teknolojide bir gözlük yardımıyla uzayda üç boyutlu holografik görüntü oluşturma, görüntülerle el ve vücut hareketleriyle etkileşime geçebilme ve görüntülerin etrafında dolanabilme olanağını sergilemiştir. Kullanıcı, örneğin, işletim sistemine ait masaüstü görüntüsünü salonunun bir duvarına holografik biçimde yerleştirebilir ve işletim sistemiyle etkileşim kurmak gerektiğinde o duvara dönerek el ve parmak hareketleriyle masaüstündeki nesneleri yönlendirebilir.



Resim 8.2 Microsoft Hololens.

Kaynak: <http://www.pcworld.com.tr/gundem/microsoft-hololens-tanitildi>

Beyin implantları (sinirsel implantlar olarak da isimlendirilirler) genellikle beyin yüzeyine ya da dış katmanına yerleştirilen teknolojik cihazlardır. Tıpta beynin zarar görmesi sonucu işlevini yitirmiş bölgelerinin tekrar işlevini kazanmasına yardımcı olmak amacıyla kullanılırlar. Bazı beyin implantları sinir sistemiyle bilgisayar yongaları arasında bir arayüz oluşturacak biçimde tasarlanmışlardır. Bu araştırmalar “beyin-bilgisayar arayüzü” adı verilen bir araştırma alanını ortaya çıkartmıştır. Örneğin retinal implantlar görme işlevini tümüyle yitiren bireylere takılarak, görüntünün bir yonga tarafından işlenmesiyle çok küçük duyarlılıkta (örneğin 8x8 piksel) olsa da siyah-beyaz noktalar halinde beyne iletilmesi ve böylece algılanması sağlanabilmektedir. Benzer şekilde duyma engellilerde kulak salyangozuna takılan protezlerle ses dalgalarının işlenerek beyne aktarılması sağlanabilmektedir.

3 Boyutlu yazıcılar, hızla sertleşebilen toz halindeki bir maddenin püskürtülmesiyle oluşturulan ardışık katmanların üst üste yerleşmesine dayalı bir süreçle üç boyutlu nesnelerin oluşturulmasına olanak sağlamaktadırlar. Sinterleme adı verilen sıcaklık ve basınca dayalı bu süreç sonunda ortaya çıkan malzeme pratik amaçlar için kullanılabilir kalitede olmaktadır. Yazdırılacak nesnenin üç boyutlu şekli önceden bilgisayarda hazırlanmakta ve bir belgenin yazıcıda yazdırılmasına benzer bir süreçle nesneyi oluşturma amacıyla 3B yazıcıya gönderilmektedir. İnternet ortamında çok sayıda nesnenin önceden hazırlanmış yazdırılabilir belgesi paylaşılmaktadır. İlk ortaya çıktıklarında pahalı

birer endüstriyel robot olan bu yazıcıların fiyatları günümüzde tüketicilerin satın alabileceği düzeylere inmiştir. Yakın gelecekte birer ev cihazı haline gelmeleri beklenmektedir.

Biyometri insan özellikleriyle ilgili ölçüm bilimidir. İnsanları birbirinden ayırt etmek amacıyla kullanılan özellikler fizyolojik ve davranışsal özellikler olarak ikiye ayrılır. Fizyolojik özellikler parmak izi, avuç içi damarlar, yüz tanıma, DNA, avuç izi, el geometrisi, iris tanıma, retina ve koku özellikleri gibi vücudun biçimiyle ilgili özelliklerdir. Davranışsal özellikler ise klavyede yazma hızı, yürüyüş ve konuşma gibi davranış örüntüleridir. Bireylerin biyometrik özellikleri birbirinden güvenilir düzeyde farklı olduğu için bireylerin bu özelliklere göre etiketlenmesi ve böylelikle tanıma, erişim denetimi ve gözetim amaçlarıyla kullanımı mümkün olabilmektedir. Biyometrinin geçmişi uzun yıllar öncesine dayansa da önümüzdeki günlerde kullanımının artması beklenmektedir.

Dijital koku teknolojisi, içine koku gömülü web sayfaları, video oyunları, filmler ve müzikler gibi dijital medyaların oluşturulması, iletilmesi ve algılanmasına yönelik teknikleri içerir. Kokunun algılanmasıyla ilgili teknoloji “elektronik burun” olarak adlandırılır. Elektronik burunlar kokuların ve tatların algılanmasını sağlayan cihazlardır ve bu alandaki çalışmalar 1980’lerden itibaren endüstriyel amaçlarla gelişerek sürmektedir. Yakın gelecekte bu ürünlerin tüketicilere yönelik sürümlerinin çıkması beklenmektedir.



Resim 8.3 Asimo

Kaynak: <http://asimo.honda.com/>

Androidler, görünüşü ve davranışları insana benzeyecek biçimde tasarlanan robotlardır. Uzunca süredir sadece bilim-kurgunun bir ögesi olmalarına rağmen son yıllarda robot teknolojisindeki gelişmeler işlevsel ve gerçekçi insansı robotların tasarımına olanak sağlamaktadır. Örneğin 1986 yılında Honda tarafından başlatılan Asimo projesinde günümüzde gelinen aşama göz kamaştırıcıdır. Asimo yürüyebilmekte, koşabilmekte, merdiven çıkıp/inebilmekte, tek ayak üzerinde durabilmekte, dans edebilmekte, ağırlık taşıyabilmekte ve futbol oynayabilmektedir. Ses ve yüz tanıyabilmekte, el sıkışabilmekte, sesli komutları anlayabilmekte ve konuşarak yanıtlayabilmektedir. Android kelimesi erkeğe benzer robotları ifade ederken “gynoid” kelimesi ile kadına benzer robotlar ifade edilmektedir.



Resim 8.4 Güçlendirilmiş dış iskelet örneği.

Kaynak: <http://www.gizmag.com/panasonic-exoskeleton/16750/>

Güçlendirilmiş dış iskelet, kullanıcı tarafından vücudunun çevresine giyilebilen, hidrolik ve motorlar yardımıyla kullanıcının kas hareketlerini destekleyen mobil bir makinedir. Dış iskeletler giyenin güç ve dayanıklılığını artırır. Böylece, kullanım amaçlarına göre, felçli bireylerin kendi kendilerine yürümelerine olanak sağlar, bireylerin daha uzun süre yürütmesine, daha yükseğe zıplamasına, daha uzun atlamasına, daha büyük ağırlıklar kaldırmasına yardımcı olurlar.

İnsansız araçlar (ya da sürücüsüz araçlar) sürüş kabini bir insanın bulunmadığı araçlardır. İnsansız araçlar uzaktan denetimli ya da uzaktan yönlendirilen cihazlar olabileceği gibi çevrelerini algılayarak kendi kendine seyir gerçekleştiren cihazlar da olabilir. İnsansız zemin araçları (sürücüsüz otomobiller), insansız hava araçları, insansız su yüzeyi araçları, insansız sualtı araçları ve insansız uzay araçları gibi çeşitleri bulunur. Günümüzde “drone” oyuncaklar yaygınlaşmıştır. Yakın gelecekte bireyi belirli bir mesafeden izleyerek sürekli olarak görüntüsünü ve videosunu kaydeden, kişisel akıllı yardımcı drone’lar yeni bir mobil teknoloji olarak kullanılmaya başlanacaktır.

Taşıt iletişim sistemleri taşıtların birbirleriyle ve yol kenarlarındaki birimlerle güvenlik ve trafiğe ilişkin enformasyon paylaşmasını sağlayan bir ağ türüdür. Böyle bir işbirliği ile taşıtlar daha etkin bir biçimde kazalardan trafik sıkışıklıklarından kaçınabilmektedirler.

Akıllı nesne sadece insanlarla değil, diğer akıllı nesnelerle de etkileşim kurabilen nesnedir. Akıllı nesneler, akıllı olmayan nesnelere RFID etiketleri ya da algılayıcılar gömülerek oluşturulmuş olabilirler. Akıllı nesnelerin bir üst düzeyi akıllı cihazlardır. **Akıllı cihazlar** diğer cihazlarla ya da ağlarla Bluetooth, NFC, Wi-Fi, 3G vb. kablosuz ağ protokolleriyle bağlantı kurabilen, kendi başına çalışan ya da gelişmiş bir etkileşimle insanlar tarafından çalıştırılan elektronik cihazlardır. Akıllı nesnelerin ve cihazların “nesnelerin internetini” oluşturan temel bileşenler olduğu düşünülmektedir. Gelişmiş bir etkileşimle kullanılan akıllı cihazlar arasında tabletler, akıllı telefonlar, navigasyon cihazları, medya oynatıcılar, akıllı saatler, akıllı bileklikler, akıllı yüzükler vb. cihazlar bulunmaktadır. Kendi başına çalışan akıllı cihazlar arasında sayaçlar, ısı ve nemölçerler, algılayıcılar, yaşam günlüğü kameraları, gömülü cihazlar, sağlık donanımları vb. bulunmaktadır. Akıllı cihazların bir üst düzeyi akıllı araçlardır. **Akıllı araçlar** çevrelerinden algılayarak elde ettikleri verileri değerlendirebilen ve amaca yönelik olarak kendi kendilerine davranışlarda bulunabilen makinalardır. Sürücüsüz otomobiller, bağımsız robotlar ve benzeri araçlar bu sınıfa girer.

Nesnelerin interneti, elektronik, yazılım, algılayıcılar ve bağlantı özelliklerinin gömülü olduğu, üreticisiyle, kullanıcıyla ya da diğer nesnelerle veri aktarımı gerçekleştirerek değer ya da hizmet üreten fiziksel nesnelerin ya da “şeylerin” oluşturduğu ağdır. Her nesne benzersiz bir kimliğe sahiptir ve içine gömülü olan bilgisayar yardımıyla varolan internet altyapısı üzerinde kendisini diğer nesnelere tanıtabilmektedir. Günümüzde ortalama bir evde masaüstü/dizüstü bilgisayar, tablet, akıllı telefon, akıllı televizyon, oyun konsolu, akıllı fotoğraf makinesi, akıllı kol saati, modem gibi 10-15 adet IP adresi olarak internete bağlanan cihaz bulunabilmektedir. Yakın gelecekte bu sayı, otomobil, bisiklet, güvenlik sistemi, buzdolabı, fırın, bulaşık makinesi, çamaşır ve kurutma makinesi, çalar saat, termometre, akvaryum, kombi, elektrik, su ve gaz sayacı, ışık düğmeleri, klima-havalandırma kumandaları, panjurlar vb. nesnelerle 3-5 kat artabilecektir. Cisco firması 2020 yılında “nesnelerin interneti” ağında dünyada 50 milyar nesnenin bulunacağını öngörmektedir.

Akıllı çevre, gündelik yaşantımızda kullandığımız ve algılayıcılar, işleticiler, görüntüleyiciler ve hesaplama bileşenlerinin gömülü olduğu, bir birine bağlı akıllı nesnelerin ağı tarafından oluşturulan fiziksel dünyadır. Akıllı çevre oluşturulurken, insanın varlığına duyarlı ve tepkili elektronik ortamlar, ortam zekâsı, yaygın bilgi işlem, her yerde bilgi işlem, bağlam farkındalıklı sistemler, insan merkezli bilgisayar etkileşimi vb. araştırma alanlarından yararlanılmaktadır. Akıllı çevre uygulamalarının başında akıllı ev ve akıllı şehir uygulamaları gelmektedir. Zeki bir ortam şu özelliklere sahiptir:

- Gömülüdür: çok sayıda birbirine bağlı cihaz ortamla bütünleşmiştir.
- Bağlam duyarlıdır: Bu cihazlar bireyi tanıır ve durumsal bağlamlarını algılar.
- Kişiselleştirilmiştir: Bireyin gereksinimlerine göre düzenlenebilir.
- Uyarlamalıdır: Bireyin tepkilerine göre değişebilir.
- Öngörülüdür: Bilinçli yönlendirme olmaksızın bireyin isteklerini öngörebilir.

Kablosuz güç aktarımı ya da kablosuz enerji aktarımı elektrik enerjisinin elektromanyetik dalgalara dönüştürülerek, kablo kullanılmadan bir enerji kaynağından enerji tüketicisi cihaza aktarılması yöntemidir. Yayılmasız ve yayımlı olmak üzere iki yaklaşım kullanılmaktadır. Yayılmasız ya da yakın-alan yaklaşımında enerji aktarımı birbirine çok

yakın ya da değmekte olan iki nesne arasında gerçekleştirilir. Elektrikli dış fırçaları, RFID etiketleri, akıllı kartlar ve tıbbi implantların şarj edilmesinde bu yaklaşım kullanılır. Akıllı telefonlar, medya oynatıcıları ve mobil bilgisayarların bu yöntemle şarj edilmesi konusunda gelişmeler yaşanmaktadır. Yayımlı ya da uzak-alan yaklaşımında ise elektrik enerjisi mikrodalga ya da lazer ışınları gibi elektromanyetik ışıma ile uzaktan aktarılmaktadır. Güvenlikle ilgili sorunların çözülmesiyle bu yöntem giderek yaygınlaşacaktır.

Google Çeviri ve Bing Çeviri gibi çevrimiçi çeviri hizmetleri günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu işlemin bir sonraki aşaması olan canlı olarak konuşmayı tercüme eden sistemler geliştirilmeye çalışılmaktadır. **Konuşma anında çeviri sistemleri** konuşmayı tanıyarak metne dönüştürmekte, metni hedef dile çevirmekte ve hedef dildeki metni seslendirmektedir. Bu süreç her cümle tamamlandığında gerçekleşmektedir. Konuşma anında tercüme kabul edilebilir kalitede gerçekleştirmeye başladığında farklı uluslardan bireylerin iletişiminde bir devrim yaşanmasını sağlayacaktır.

CRT ekranlardan sonra ortaya çıkan LCD ve LED ekranların yerini son yıllarda **yeni görüntüleme teknolojileri** almaya başlamıştır. OLED (organik ışık yayan diyot) tabanlı ekranlar, düz ekranların tersine günümüzde çeşitlenmeye başlayan bükülmüş ekranları ifade etmektedir. Örneğin Samsung Edge ve Curved OLED TV’lerde bu ekranlar kullanılmaktadır. Bu teknolojinin bir sonraki adımı ise bükülebilir ekranlardır. Bu ekranlar sabit bir bükülmenin ötesinde kullanıcı tarafından istenildiğinde bükülebilecek esnekliğe sahip ekranlardır. Geliştirilme aşamasında olan OLET (organik ışık yayan transistör) ışık yaya-bilen bir transistör türüdür ve bu transistörlerle dijital ekranlar üretilebileceği gibi kolaylıkla cam, silikon ve kâğıt yüzeylere entegre edilerek değişik kullanım biçimlerine de olanak sağlayacaktır. Yakın gelecekteki görüntüleme teknolojileri ile şeffaf, kırılmaz, çoklu dokunmalı ekranlar üretilebilecek; masa, duvar, cam, ayna ve cihaz yüzeylerini ekran haline getirmek mümkün olabilecektir. Böylece ev, ofis ve sınıflarda masa, sehpa, duvar, ayna, cam vb. yüzeyleri ekran olarak kullanmak yaygınlaşacaktır. Diğer taraftan günlük nesnelerin yüzeyinde bulunan algılayıcı içeren ekranlarla nesnenin durumu hakkında bilgi sahibi olunabilecektir. Örneğin, bir kahve fincanının yüzeyindeki ekranda kahvenin sıcaklığı görüntülenebilecektir.



Resim 8.5 Bükülebilir OLED ekran.

Kaynak: http://en.wikipedia.org/wiki/Flexible_display

Karma gerçeklik (ya da melez gerçeklik) artırılmış gerçeklik ve artırılmış sanallığı da kapsayacak biçimde, gerçek ve sanal dünyaları birleştirerek, fiziksel ve dijital nesnelerin birlikte varolduğu ve gerçek zamanlı olarak etkileşebildiği yeni ortamların ve görüntülerin oluşturulmasıdır. Microsoft Hololens gözlükleriyle erişilebilen Windows Hologramları bir karma gerçeklik sistemidir.



Şekil 8.7 Gerçeklik sanallık sürekliliği.

Kuantum bilgi işlem, tasarımında kuantum mekaniği olgusunun kullanıldığı kuramsal hesaplama sistemleridir. Kuantum bilgisayarlar transistörlere dayalı dijital bilgisayarlardan farklıdır. Dijital bilgisayarlarda veriler sadece 0 ve 1 değerini alabilen ikili dijitaler (bitler) ile kodlanırken, kuantum bilgisayarlar veriyi hem 0 hem de 1 değerini alabilen kuantum bitleriyle (kübitler) kodlarlar. 2015 yılı itibarıyla çok az sayıda kübit üzerinde işlem yapabilen kuantum bilgisayarlar geliştirilebilmiştir. Kuantum bilgisayarlar özellikle şifre çözme alanında önemli potansiyele sahiptirler.

Sanal retinal görüntüleme (aynı zamanda retinal tarama görüntüsü ve retinal yansıtıcı olarak da isimlendirilir), görüntünün doğrudan göz retinasına taranmasıyla oluşturulması tekniğidir. Kullanıcı yansıtılan görüntüyü önündeki uzayda kayan bir görüntü olarak görecektir. Ortam bulanıklığı, görüntüleyici cihazın bulanıklığı ve bakış açısı gibi

sorunları ortadan kaldıran bu yaklaşımla lens kullanımını gerektiren göz sorunları aşılabilmektedir.



sıra sizde

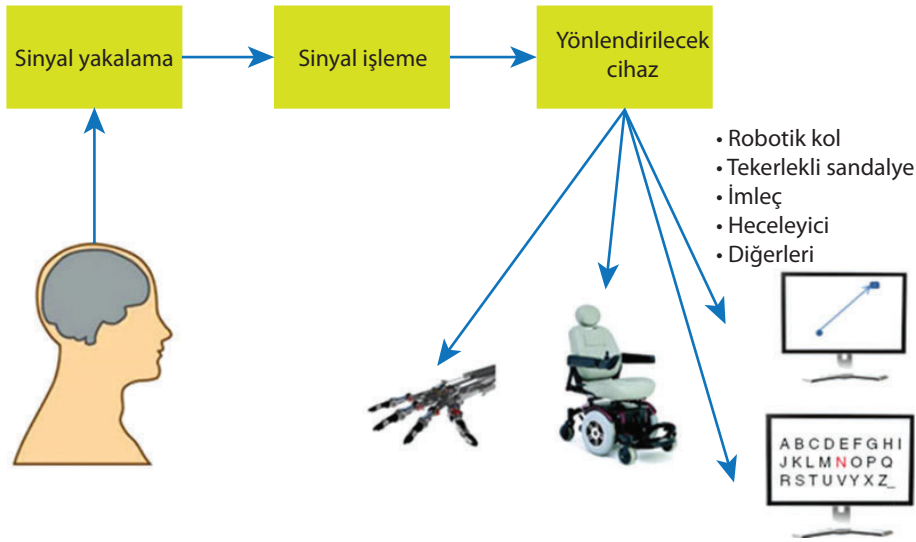
Akıllı kişisel yardımcının yanıtlayabildikleri sorulara örnek veriniz.

YAKIN GELECEĞE AİT TEKNOLOJİLER

Bu bölümde henüz laboratuvar çalışmaları aşamasında olan ve gelecek 5-10 yıl içerisinde ürün haline gelmesi beklenen enformasyon ve iletişim teknolojileri incelenecektir. Bu teknolojilere ait uzun yıllardır keşif çalışmaları gerçekleştirilmiş olup, ar-ge çalışmaları yeni başlamış ya da başlaması beklenmektedir. Projelerin bir bölümü önceki teknolojilerin yakınsaması ile ortaya çıkmış olup, kaynak teknolojilerde buna yönelik başarılı deneyler gerçekleştirilmiş, bir bölümünde ise çalışan prototipler oluşturulmuş durumdadır. Bu teknolojiler ağırlıklı olarak insan beyni ve bilgisayar arasında iletişim kurmaya yönelik teknolojilerdir.

2015 yılında yakın geleceğe ait olduğu düşünülen teknolojilere ait bir liste aşağıda verilmiştir. Bu teknolojilerin 2020 yılından itibaren yaklaşık 10 yıl boyunca toplumsal yaşamı biçimlendirmesi ve daha sonra yerlerini günümüzde uzak geleceğe ait görülün, fakat 15 yıl sonra güncel hale gelecek teknolojilere ya da kullanım biçimlerine terketmeleri ya da o teknolojilere dönüşmeleri beklenmektedir.

Beyin-bilgisayar arayüzü beyin ile dışsal bir cihaz arasında doğrudan iletişim oluşturma yoludur. Beyin-bilgisayar arayüzü insanın bilişsel ya da algılama-motor işlevlerinin desteklenmesi, artırılması ya da onarımı amacıyla kullanılır. Ağırlıklı olarak duyma, görme ve hareket yeteneklerini kaybetmiş bireylere takılan sinirsel protez uygulamalarında başarılı sonuçlar alınmaktadır. Beynin sinirsel plastiklik özelliği yardımıyla, bir uyum sürecinden sonra beyin gömülü olan protezlerden gelen sinyalleri yakalamaya başlamaktadır. Elde edilen deneyimlerle, gelecekte insanlara doğrudan beyinleriyle iletişim halinde implantlar takılarak, gördükleri görüntüleri ve duydukları sesleri kaydeden ve tekrar erişilmesine olanak sağlayan bellek protezleri tasarlanmaktadır.



Şekil 8.8 Beyin bilgisayar arayüzünün işleyişi.

Kaynak: Ortiz-Rosario, A., & Adeli, H. (2013). Brain-computer interface technologies: from signal to action. Reviews in the Neurosciences, 24(5), 537-552.

Elektroensefalografi beyin dalgalarının yakalanmasına dayalı, üzerinde en fazla çalışılmış olan, beyne müdahale etmeyen, zamanla duyarlılığı artan, kullanımı kolay ve düşük kurulum maliyetine sahip olan bir beyin bilgisayar arayüzüdür. Ancak okunmaya çalışılan beyin dalgalarının çok gürültü içermesi ve kullanıcıların bu teknolojiyi kullanmadan önce yoğun eğitimdten geçmeleri bu yöntemin başlıca olumsuzluklarıdır. Örneğin, yapılan bir deneyde, hastalar aylarca süren eğitim sonucunda düşünce gücüyle hareket ettirdikleri bir imleç yardımıyla saatte yüz karakter yazabilecek hıza erişebilmişlerdir.



Resim 8.6 Elektroensefalografi.

Kaynak: <http://tx.english-ch.com/teacher/sarj/home/bci-braincomputer-interface/>

Beyin okuma tekniği, işlevsel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) cihazı yardımıyla beyin dış uyarılara verdiği tepkilerin gözlenmesine ve daha sonra gözlenen tepkilerden dış uyarıyı belirleme yaklaşımına

dayanmaktadır. Bu alandaki çalışmalar sonucunda beyinden okunan görsel örüntüler, işitsel örüntüler ve bilişsel durumların belirlenmesi için ayrı ayrı uzmanlık alanları ortaya çıkmıştır.

Yapay beyin ya da yapay zihin, hayvan ya da insan beyni ile benzer bilişsel özelliklere sahip yazılım ve donanımların geliştirilmesini amaçlayan araştırma alanını ifade etmektedir. Yapay beyin ve beyin benzetimi araştırmaları insan beyninin nasıl çalıştığını araştırmak, insan beyninin yeteneklerine sahip kuramsal sistemler geliştirmek ve uzun dönemde de “güçlü yapay zekâ” adı verilen insan benzeri davranışlar ve zekâ sergileyebilen makineler oluşturmak şeklinde üç temel amaca odaklanmaktadır.

Bu amaca yönelik büyük ölçekli iki önemli proje sürdürülmektedir. Mavi Beyin Projesi, bir memeli beyninin yapısal ve işlevsel yapısını geriye mühendislik ile çözümleyerek, sentetik bir beyin oluşturmayı amaçlayan, 2005 yılında başlamış olan uzun süreli bir projedir. Bir diğer proje olan İnsan Beyni Projesi, 2013 yılında başlamış olan, Avrupa Birliği tarafından bir milyar Euro büyüklüğünde bir fonla desteklenen, insan beyninin bütününü modellemeyi amaçlayan, 10 yıl sürecek bir bilimsel araştırma projesidir.



sıra sizde

İnsan Beyni Projesinde erişilmek istenen temel amaçlar nelerdir? Proje sitesini inceleyerek araştırınız.

5G (Beşinci nesil mobil ağ), 4G'den sonra 2020'li yıllarda kullanılması amaçlanan mobil ağ teknolojisidir. Yüksek hızda veri aktarımına sahip nesnelerin interneti için altyapı oluşturması beklenmektedir. Böylece baz istasyonlarının olmadığı yerlerde de nesneler birbirleriyle iletişim sağlayabileceklerdir.

Exaölçek bilgi işlem en az bir exaFLOPS (saniyede bir milyar çarpı bir milyar kayan noktalı işlem) kapasitesine sahip bilgisayarları ifade etmektedir. 1996'daki ilk teraölçek (saniyede bin çarpı bir milyar işlem), 2008'de ilk petaölçek (saniyede bir milyon çarpı bir milyar işlem) bilgisayarın ortaya çıkmasından sonra konulan hedeftir. 2018 yılında üretilmesi beklenmektedir. Exaölçek bilgisayarlarla insan beyninin sinirsel düzeyde sahip olduğu işlem gücüne sahip bilgisayarların üretilmesine olanak sağlaması beklenmektedir.

Tablo 8.3 Saniyede gerçekleştirilen kayan noktalı aritmetik işlem sayısı büyüklükleri

Bilgisayar Performansı		
İsim	Kısaltma	FLOPS
kiloFLOPS	kFLOPS	10^3
megaFLOPS	MFLOPS	10^6
gigaFLOPS	GFLOPS	10^9
teraFLOPS	TFLOPS	10^{12}
petaFLOPS	PFLOPS	10^{15}
exaFLOPS	EFLOPS	10^{18}
zettaFLOPS	ZFLOPS	10^{21}
yottaFLOPS	YFLOPS	10^{24}

DÜŞÜNCE AŞAMASINDAKİ TEKNOLOJİLER

Bu bölümde gelecek bilimcilerin 21. yüzyıl boyunca gerçekleşmesini bekledikleri enformasyon ve iletişim teknolojisi öngörülerine yer verilecektir. Bu öngörülerin iki farklı kaynağı bulunmaktadır: Bilim insanları tarafından gerçekleştirilen kuramsal-varsayımsal araştırmalar ve bilim insanı olmayan kişiler tarafından gerçekleştirilen kurgusal çalışmalar. Çoğu zaman bu iki farklı kaynağın belirli bir konu hakkındaki görüşlerini ayırt etmek mümkün olmayabilmektedir.

Kuramsal (varsayımsal) teknolojiler henüz varolmayan, üzerinde kuramsal düzeyde çalışılan, gelecekte ortaya çıkması beklenen ve yapılamayacağı ispatlanmamış olan teknolojilerdir. Kurgusal teknolojiler ise oldukça erken tarihlerde sanatçılar tarafından bilim kurgu eserlerinde yer verilen geleceğe yönelik özgün vizyonlardır. Geleceği şekillendirmek açısından her iki yaklaşım birbirinden etkilenmektedir.

Düşünce aşamasındaki teknolojiler, kurum ve kuruluşların gelecekte önemli olduğunu düşündükleri ve bu nedenle uzun dönemli araştırma planlarının bu alanlara yönlendirilmesi nedeniyle dikkat çekerek gelecek bilimcilerin ilgi alanına girerler.

2015 yılında uzak geleceğe ait olduğu düşünülen teknolojilere ait bir liste aşağıda verilmiştir. Bu teknolojilerin 2025 yılından itibaren yaklaşık 10 yıl boyunca toplumsal yaşamı biçimlendirmesi beklenmektedir.

Zihin yükleme (zihin kopyalama, zihin aktarımı ya da tüm beyin öykünme) bireyin zihinsel içeriğinin (uzun süreli bellek ve “öz” de dâhil olmak üzere) beyinden okunarak bir bilgisayara yüklenmesini tanımlayan kuramsal bir süreçtir. Bu amaçla biyolojik beyin ayrıntılı biçimde taranarak haritalanır ve o andaki durumu bir bilgisayar sistemine ya da bir başka depolama aygıtına kopyalanır. Zihnin yüklendiği bilgisayarda, orijinal beyinle temelde aynı şekilde davranacak bir benzetim modeli çalıştırılabilir.

Aktarılmış zihnin benzetimi bir yapay gerçeklik ortamında oluşturulmuş üç boyutlu bir gövdeyle birlikte çalıştırılabilir ya da gerçek dünya ile temas halinde olan bir insansı robot ya da bir biyolojik gövde içerisindeki bir bilgisayarda çalıştırılabilir.

“İnsan ötesi” hareketine dâhil olan gelecek bilimciler zihin yüklemeye insan ömrünün sonuza kadar uzayabileceğini düşünmektedirler. Zihin kopyaları yardımıyla küresel bir felaket halinde insanoğlu yeniden varolabilecek, yıldızlararası seyahat gerçekleştirilebilecektir. Yüklenmiş zihin biyolojik insandan daha zeki olmasa bile daha hızlı düşünebilecektir. Bu nedenlerle bazı gelecek bilimcilere göre tüm beyin benzetimi teknolojik tekilliğin ortaya çıkmasına ve güçlü yapay zekânın doğmasına yol açacaktır.

Günümüzdeki beyin haritalama ve benzetimi projeleri (İnsan beyni projesi, mavi beyin projesi), süper bilgisayarlar, sanal gerçeklik, beyin-bilgisayar arayüzü, beyin okuma ve çalışmakta olan be-

yinden enformasyon çıkartılması araştırmalarında gerçekleştirilecek bilgi birikimiyle 21. Yüzyılın ilk yarısı tamamlandığında zihin yükleme konusundaki temel mühendislik problemlerinin çözülmesi beklenmektedir.

İçine dalınabilen sanal gerçeklik, günümüzdeki sanal gerçekliğin gelecekte sahip olacağı varsayımsal halidir ve insanların herkes tarafından algılanan gerçeklikten ayırt edemeyecekleri bir sanal ortama daldırılmaları tekniğini içerir. Bu amaçla kullanılması öngörülen başlıca yöntem sanal gerçeklik ortamının doğrudan insanın sinir sisteminde duyumsanmasıdır. Eğer birey sanal gerçekliği doğrudan sinir sisteminde duyumsarsa ve içinde bulunduğu gerçek dünyaya ait duyular da bir şekilde engellenirse bireyin bilinci sanal dünyada yaşamaya başlayacaktır. Bilim kurgu yazarları bu aşamaya gelindiğinde bazı insanların gerçek dünya yerine sanal dünyada yaşamayı tercih edeceklerini düşünmektedirler.

İçine dalınabilen sanal gerçeklikle ilgili bir diğer varsayımsal kavram da **benzetim yoluyla oluşturulan gerçeklik**dir. Benzetim yoluyla oluşturulan gerçeklik, bilinçli zihinlerin bir benzetimin içerisinde yaşadıklarının farkına varamayacakları düzeydeki gerçekliğin bir bilgisayar benzetimiyle oluşturulabileceği varsayımdır. İçine dalınabilen sanal gerçeklikten farkı ise, sanal gerçekliğin gerçek deneyimden farklılığı kişinin geçmiş deneyimlerinden yola çıkılarak kolaylıkla ayırtedilebilirken, benzetim yoluyla oluşturulan gerçekliğin, gerçekten ayırt edilmesi ya mümkün değil, ya da çok zordur.



sıra sizde

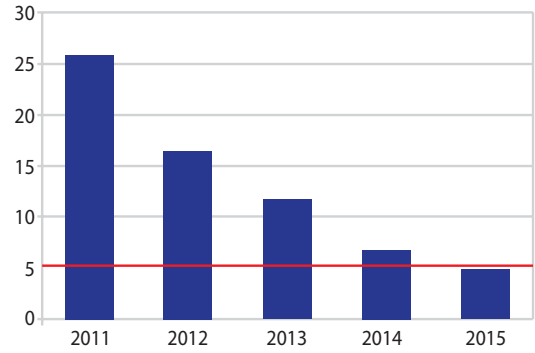
İçine bütünüyle dalınabilen bir sanal gerçeklik ortamında duyular nasıl algılanır?

Exocortex, beynin yüksek düzey bilişsel süreçlerini destekleyecek (artıracak) kuramsal bir yapay dış enformasyon işleme sistemidir. Bir bireyin exocortex'i bireyin biyolojik beyniyle etkileşim halinde olan dışsal bellek modülleri, işlemciler, giriş-çıkış birimleri ve yazılım sistemlerinden oluşacaktır. Dışsal bileşenler ile beyin arasındaki etkileşim beyin-bilgisayar arayüzü ile sağlanarak, exocortex'in insan zihninin işlevsel bir parçası haline gelecektir. Exocortexe sahip bireyler siborg ya da insan ötesi olarak sınıflandırılacaklardır.

TEKNOLOJİK GELİŞMENİN YÖNÜ

Teknolojinin Değişim Hızı

Gelecek bilimciler teknolojik gelişmelerin varolan teknolojik birikimle orantılı olarak hızlandığına vurgu yapmaktadırlar. Bu durum teknolojiye üstel bir büyüme yaşanmasına neden olmaktadır. Örneğin, ImageNet yarışmalarında görüntülerin bilgisayar tarafından sınıflandırılmasında yapılan ortalama hata sayısında yıllara göre gözlenen değişim Resim 18’de verilmiştir. Resimde insanın hata yapma oranı olan yüzde 5,1 değerinin yıllara göre değişmeden kaldığı gösterilmektedir. Diğer bir deyişle yapay zekânın performansı hızla artarken aynı dönemde insanın performansında belirli bir değişim beklenmemektedir. Bu gelişme sonucunda teknolojik tekilliğin yaşanmasını kaçınılmaz olacağı öngörülmektedir.



Şekil 8.9 Görüntülerin makine sınıflandırmasındaki gelişim

Kaynak: http://en.wikipedia.org/wiki/Progress_in_artificial_intelligence

Yapay zekâ insan zekâsıyla karşılaştırıldığında beş farklı performans grubu ortaya çıkmaktadır. Yapay zekâ yıllar geçtikçe daha fazla sayıda problemi insandan daha iyi çözmektedir:

Tablo 8.4 Yapay zekâ performansı kategorileri.

Yapay zekânın performansı	Açıklama	Örnek Problem
En iyi	Daha iyi sonuç elde etmek mümkün değil	Tic-tac-toe oyunu Dama Rubik küpü
Güçlü insanüstü	Bütün insanlardan daha iyi sonuç elde etmekte	Reversi, scrabble, quiz show soru-cevap
İnsanüstü	Çoğu insandan daha iyi sonuç elde etmekte	Tavla, briç, satranç, çapraz bulmaca, yapboz bulmaca, araba sürme
Kısmen insan	Çoğu insanla benzer sonuç elde etmekte	Optik karakter tanıma, Go oyunu, görüntüleri sınıflandırma
İnsan altı	Çoğu insandan daha kötü sonuç elde etmekte	El yazısı tanıma, nesne tanıma, çeviri, konuşma tanıma, doğal dil işleme

Kaynak: http://en.wikipedia.org/wiki/Progress_in_artificial_intelligence

Teknolojik Tekillik

Teknoloji gelişme hızı görüşüne göre yapay zekâ ve ilgili alanlarda yaşanan gelişmeler insanın doğal gelişim hızından yüksek olduğu için gelecek bir tarihte yapay zekânın insan zekâsıyla aynı güce kavuşması kaçınılmazdır. İnsanların bilgisayarlarla giderek daha doğal iletişim kurmaları, bilgisayara zihin yükleme ve benzeri varsayımsal gelişmeler yapay zekânın gücünü artıracaktır. Diğer bir deyişle, yapay zekâ insan zekâsını desteklemek amacıyla kullanılırken aynı zamanda insan zekâsı da yapay zekâyı güçlendirecektir. İnsan zekâsından daha güçlü olan yapay zekâyı “süper zekâ” adı verilmektedir. Süper zekâ kolayca hem bilimsel yaratıcılıkta, hem genel bilgelikte, hem de sosyal becerilerde insandan daha zeki olacaktır. Duygulara sahip ilk makineler kusursuz hatırlama, olağanüstü büyük bir bilgi tabanına sahip olma ve biyolojik varlıkların yapamayacağı ölçekte çoklu görev gerçekleştirme yetenekleriyle muazzam bir avantaja sahip olacaklardır.

Tekillik kavramı astrofizikte bir kara deliğin merkezinin oluşturduğu ve dışarıya hiçbir bilginin kaçmadığı noktayı ifade etmek için kullanılır. Tekilliğin ötesi bilinemez ve ancak varsayımlarda bulunulabilir. Aynı şekilde teknolojik tekillik de ötesinin kestirilemediği bir noktayı ifade eder. Gelecekbilimle ilgilenen yazarların bir bölümü 21. Yüzyılın ilk yarısında bu durumun ortaya çıkmasını beklemektedir.

Tekillik sonrası enformasyon ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle varılacak nokta hakkında iki temel görüş birbiriyle çarpışmaktadır. Bu görüşlerden birincisi kötümser bakış açısına sahiptir ve yapay zekâ alanında yaşanacak gelişmelerle bilgisayarların insandan daha zeki bir varlık haline geleceklerini, insanların denetiminden çıkabileceklerini ve insanlığın sonunu getirebileceklerini savunmaktadır. İkinci görüş ise bu konuda iyimser bir bakış açısına sahiptir ve gerçekleşecek teknolojik gelişmelerle insan bilgisayar birlikteliğinin oluşacağını ve insanoğlunun bilgisayarlarla birlikte insan ötesi bir varlığa doğru evrim geçireceğini savunmaktadır. Yapay zekânın insan zekâsını geçtiği bu noktadan sonra insanlık makinalarla bir ortakyaşam oluşturarak bir insan sonrası durumuna mı geçecek, yoksa süper yapay zekâ insanlığın ortadan kalkmasına mı neden olacak bilinmemektedir.



sıra sizde

İnsan-ötesi (transhümanizm) hareketinden etkilenen 2045 Organizasyonunun Avatar Projesini araştırınız.

1

Teknolojik gelişmeyi
açıklayabilecek

Teknolojik gelişmenin itici gücü teknolojik değişimdir. Teknolojik değişimde keşif, buluş, yenilik ve yayılma temel aşamalarıdır. Teknolojiyi kabul edenler, yenilikçiler, ilk benimseyenler, erken çoğunluk, geç çoğunluk ve geride kalanlar olarak beş gruba ayrılırlar. Enformasyon ve iletişim teknolojilerinde gözlenen başlıca eğilimler bir mikroişlemcinin içine yerleştirilebilen transistör sayısının düzenli olarak artması, bir mikroişlemcide bir milyar matematiksel işlemi gerçekleştirme maliyetinin düzenli olarak azalması, bir gigabayt veriyi saklama maliyetinin düzenli olarak düşmesidir. Verilen bir tarihteki teknolojiler beş yıl aralıklarla geleneksel, güncel, sınırdaki, yakın gelecekteki ve düşünce aşamasındaki teknolojiler olarak gruplandırılabilir.

2

Günümüzü biçimlendiren
enformasyon ve iletişim
teknolojilerini listeleyebilecek

Günümüzde hem geleneksel teknolojiler, hem de güncel teknolojilerin ağırlığı bulunmaktadır. 2015 yılında günümüzü biçimlendiren başlıca geleneksel enformasyon ve iletişim teknolojileri arasında yayılmasını tamamlamış olan radyo, kablolu telefonlar, internet erişimi olmayan hücresel telefonlar, kablolu internet, internet erişimi olmayan televizyonlar, internet erişimi olmayan kişisel bilgisayarlar, müzik setleri ile yayılmasını yakın zamanda tamamlaması beklenen dijital kameralar, navigasyon cihazları, DVD/Bluray oynatıcıları, kablosuz internet ve 3G bulunmaktadır. 2015 yılındaki başlıca güncel teknolojiler mobil bilgi işlem, bulut bilişim, 4G hücresel iletişim, yapay zekâ uygulamaları, bilgisayarla görü, anlamsal (semantik) ağ, ses tanıma, bilgisayarla oluşturulan görüntü, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, mobil işbirliği ve e-öğrenme, radyo frekanslı tanımlama, elektronik para, 3 boyutlu görüntüleme, akıllı televizyonlar ve bilgisayar oyunlarıdır.

3

Sınırdaki teknolojilere
örnek verebilecek

2015 yılından itibaren erken çoğunluk tarafından benimsenecek başlıca teknolojiler arasında yeni etkileşim biçimleri, akıllı kişisel yardımcılar, bağlam farkındalıklı bilgi işlem, giyilebilir bilgisayarlar, e-tekstil, yaşam günlüğü, holografik görüntüleme, beyin implantları, 3 boyutlu yazıcılar, biyometri, dijital koku teknolojisi, androidler, güçlendirilmiş dış iskelet, insansız araçlar, taşıt iletişim sistemleri, akıllı nesne, akıllı cihaz, akıllı araç, nesnelerin interneti, kablosuz güç aktarımı, akıllı çevre, konuşma anında tercüme, yeni görüntüleme aygıtları, karma gerçeklik, kuantum bilgi işlem, ve sanal retinal görüntüleme bulunmaktadır.

4

Yakın gelecekteki
teknolojik gelişmeleri
açıklayabilecek

2020 yılından itibaren yaygınlaşması beklenen teknolojiler arasında beyin-bilgisayar arayüzü, elektro-ensefalografi, beyin okuma, yapay beyin, 5G (beşinci nesil mobil ağlar) ve exaölçek bilgi işlemin öne çıkması beklenmektedir.

5

Düşünce aşamasındaki
teknolojik gelişmeleri
tartışabilecek

2025 yılından itibaren erken çoğunluk tarafından benimsenmesi beklenen teknolojilerin zihin yükleme (beynin bilgisayara yüklenmesi), içine dâlınabilen sanal gerçeklik, benzetim yoluyla oluşturulan gerçeklik ve exocortex gibi insan-bilgisayar ortak yaşamına yönelik teknolojiler olması beklenmektedir.

6

Teknolojik gelişmenin varacağı
noktaya ait düşünceleri
karşılaştırabilecek

Teknolojik gelişmenin hızı üssel olarak artarken insanoğlunun evrimi aynı dönemde çok yavaş artmaktadır. 21. Yüzyıl içerisinde bir tarihte yapay zekâ insan zekâsıyla aynı düzeye gelecektir. Bu noktaya teknolojik tekillik adı verilmekte ve bu noktadan sonrasının bilinmeyeceği varsayılmaktadır. Teknolojik tekillik sonrası için insanlarla makinelerin ortak yaşamının başlayacağını öne süren insan-ötesi görüşü ile ortaya çıkacak süper yapay zekânın insanlığın sonunu getireceğini öne süren kötümser görüş birbiriyle çarpışmaktadır.

1 Aşağıdakilerden hangisi teknolojik gelişmenin aşamalarından biri **değildir**?

- A. Keşif
- B. Buluş
- C. Yenilik
- D. Yayılma
- E. Pazarlama

2 Aşağıdakilerden hangisi bir mikroişlemciye sığdırılabilen transistör sayısının iki katına çıkması için geçen süredir?

- A. Yaklaşık 2 ay
- B. Yaklaşık 12 ay
- C. Yaklaşık 2 yıl
- D. Yaklaşık 12 yıl
- E. Yaklaşık 24 yıl

3 Aşağıdakilerden hangisi verilen bir tarihte toplumda aynı anda kullanılabilen teknolojilerden biri **değildir**?

- A. Geleneksel teknolojiler
- B. Güncel teknolojiler
- C. Sınırdaki teknolojiler
- D. Yakın gelecekteki teknolojiler
- E. Uzak gelecekteki teknolojiler

4 Aşağıdakilerden hangisi 2015 yılında ülkemizde yayılmasını tamamlamış geleneksel teknolojilerden biri **değildir**?

- A. Radyo
- B. 3G
- C. Müzik setleri
- D. Kablolu internet
- E. İnternet erişimi olmayan hücreli telefonlar

5 Aşağıdakilerden hangisi sınırdaki bir teknolojidir?

- A. Bilgisayarla görüşme
- B. Ses tanıma
- C. Anlamsal (semantik) ağ
- D. Bilgisayarla oluşturulan görüntü (CGI)
- E. Holografik görüntüleme

6 Aşağıdakilerden hangisi güncel bir teknolojidir?

- A. Sanal gerçeklik
- B. Akıllı kişisel yardımcılar
- C. Bağlam farkındalıklı bilgi işlem
- D. Giyilebilir bilgisayarlar
- E. Beyin implantları

7 “Kullanıcı tarafından vücudunun çevresine giyilebilen, hidrolik ve motorlar yardımıyla kullanıcının kas hareketlerini destekleyen mobil makine” aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Android
- B. Güçlendirilmiş dış iskelet
- C. Giyilebilir bilgisayar
- D. e-Tekstil
- E. Taşıt iletişim sistemi

8 Beyin-bilgisayar arayüzü için aşağıdaki tanımlardan hangisi en uygundur?

- A. Beyin ile dışsal bir cihaz arasında doğrudan iletişim oluşturma yoludur.
- B. İnsanların herkes tarafından algılanan gerçeklikten ayırt edemeyecekleri bir sanal ortama daldırılmalarıdır.
- C. Beynin zihinsel içeriğinin beyinden okunarak bir bilgisayara yüklenmesini tanımlayan kuramsal bir süreçtir.
- D. Beynin yüksek düzey bilişsel süreçlerini destekleyecek kuramsal bir yapay dış enformasyon işleme sistemidir.
- E. Hayvan ya da insan beyni ile benzer bilişsel özelliklere sahip yazılım ve donanımların geliştirilmesini amaçlayan araştırma alanıdır.

9 “Beynin yüksek düzey bilişsel süreçlerini destekleyecek (artıracak) kuramsal bir yapay dış enformasyon işleme sistemi” aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Exocortex
- B. Sanal retinal görüntüleme
- C. Biyometri
- D. Yaşam günlüğü
- E. Kuantum bilgi işlem

10 Yapay zekanın insan zekâsıyla aynı güce kavuştuğu noktaya verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Transhümanizm
- B. Teknolojik tekillik
- C. Teknolojik süreklilik
- D. İnsan-bilgisayar birlikteliği
- E. Yapay beyin

1. E

Yanıtınız yanlış ise “Teknolojik Gelişme” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

2. C

Yanıtınız yanlış ise “Teknolojik Gelişme” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

3. E

Yanıtınız yanlış ise, “Günümüzü Biçimlendiren Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

4. B

Yanıtınız yanlış ise “Günümüzü Biçimlendiren Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

5. E

Yanıtınız yanlış ise “Sınırdaki Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

6. A

Yanıtınız yanlış ise “Günümüzü Biçimlendiren Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

7. B

Yanıtınız yanlış ise “Sınırdaki Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8. A

Yanıtınız yanlış ise, “Yakın Geleceğe Ait Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

9. A

Yanıtınız yanlış ise “Düşünce Aşamasındaki Teknolojiler” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

10. B

Yanıtınız yanlış ise “Teknolojik Gelişmenin Yönü” konusunu yeniden gözden geçiriniz.

8

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

2015 yılında vizyona giren ve girmesi planlanan bilim kurgu filmlerinin listesine http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_science_fiction_films_of_the_2010s adresinden erişilebilir:

Avengers: Age of Ultron, Chappie, The Divergent Series: Insurgent, The End of the World and the Cat's Disappearance, Ex Machina, Infini, Jupiter Ascending, Mad Max: Fury Road, Monsters: Dark Continent, On Line, Project Almanac, Psycho-Pass: The Movie, Spring, Vice, Ant-Man, Fantastic Four, Ghost in the Shell, The Hunger Games: Mockingjay – Part 2, Jurassic World, The Martian, The Maze Runner: Scorch Trials, Minions, Pixels, Selfless, Star Wars: The Force Awakens, Terminator Genisys, Tomorrowland.

Sıra Sizde 2

Akıllı televizyonların başlıca özellikleri arasında internet erişimine sahip olmaları; uygulama mağazalarından kendilerine yönelik uygulamaların indirilebilmeleri; içerik sağlayıcıların sunduğu hizmetlere aracılık etmeleri; sosyal medyaya bağlanabilmeleri; akıllı telefon ya da tabletler üzerinden yönetilebilmeleri; televizyon yayınlarını kaydedebilmeleri; kamera, klavye, fare gibi çevre aygıtlarına sahip olabilmeleri; ses, hareket ve yüz tanıma teknolojilerinin kullanıldığı yeni etkileşim biçimlerine sahip olmaları bulunmaktadır.

8

Sıra Sizde Yanıt
Anahtarı

Sıra Sizde 3

Apple Siri:

(http://ipad.about.com/od/iPad_Guide/ss/How-To-Use-Siri-On-The-Ipad_3.htm)

“What movies are playing in Eskişehir?”

“What is 18 “percent” of 32 “dollars” 57 “cents”?”

“When is mother’s day in 2016?”

Google Now:

(<https://support.google.com/websearch/answer/2940021?hl=en>)

“Where was Albert Einstein born?”

“What’s the square root of 2209?”

“Show me pictures of the Golden Gate Bridge.”

Microsoft Cortana:

(<http://www.windowsphone.com/en-us/how-to/wp8/cortana/what-can-i-say-to-cortana>)

“How much protein in a cup of milk?”

“Convert 60 dollars to yen”

“Find a cheap pizza place that’s open now”

Sıra Sizde 4

İnsan beyni projesinin amaçlarına <https://www.humanbrainproject.eu/road-map> adresinden erişilebilir.

- Başlangıçta fare, sonuçta da insan beyninin yüksek kalitede dijital rekonstrüksiyonunu (beynin benzetimi) oluşturmak için enformasyon ve iletişim teknolojisi araçları geliştirmek.
- Beynin işleyişinden ilham alarak hesaplama araçları ve robotik sistemler geliştirmek.
- Beynin klinik araştırmalarında kullanılabilecek etkileşimli süper bilgisayar geliştirmek.
- Beyin hastalıklarının haritasını çıkartmak.
- Fare beyni ve insan beyninin işleyiş haritalarını çıkartmak.
- Beyin için çok ölçekli bir kuram geliştirmek

Sıra Sizde 5

Tam daldırma duygusu oluşturmak için, 5 duyunun da (görme, ses, dokunma, koku, tat) dijital ortamda fiziksel olarak algılanması gerekir. Bu amaçla aşağıdaki teknolojiler kullanılır ([http://en.wikipedia.org/wiki/Immersion_\(virtual_reality\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Immersion_(virtual_reality))):

- Panoramik 3 boyutlu görüntüleme (görme)
- Çevresel ses akustiği (işitme)
- Dokunma ve güç destekli geri besleme (dokunma)
- Koku kopyalama ve çoğaltma (koklama)
- Tat kopyalama ve çoğaltma (tatma)

8

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 6

2045 Organizasyonu, 2011 yılında; sinir arayüzleri, robotlar, yapay organlar ve sistemleri araştırmak için kurulmuştur. Organizasyonun, amacı “insan kişiliğini biyolojik olmayan taşıyıcılara aktarmak, ömrü uzatmak ve ölümsüzlüğü bulmak”tır.

2045 Organizasyonu’nun yol haritasında siber ölümsüzlüğü bulmak vardır. Organizasyonun amacı 2015-2020 yılları arasında “beyin kontrollü bilgisayar” ile kontrol edilebilen avatar üretmek, 2020-2025 yılları arasında “otonom yaşam destekli” bir robota beyin nakletmek, 2030-2035 yılları arasında insan beyninin bilgisayar modelini üretip insan bilincini yapay taşıyıcılara aktarmak ve 2045 yılında ise holografik bedene sahip insanlarla yeni bir çağ başlatmaktır. Organizasyonun “A, B, C, D” olmak üzere 4 avatar projesi bulunmaktadır:

Avatar A: İnsan aklından geçen bilgilerin uzaktan gönderilip, sağlıklı bir şekilde tekrar beyne geri dönüş yapmasına olanak sağlayacak uzaktan kontrollü yapay vücut. 2020 yılına kalmadan tamamlanması bekleniyor.

Avatar B: Ölen bir insan beyninin organ nakline benzer bir şekilde nakledileceği yapay vücut. Organizasyona göre, Avatar B; nakledilen beyne konaklık yapacak, beyni canlı tutacak ve çevre ile etkileşim içerisinde olacaktır. 2025 yılına kadar tamamlanması bekleniyor.

Avatar C: Ölen bir insan beyninin, kişiliğinin, zihninin ve bilincinin aktarıldığı yapay vücut. Organizasyona göre ilk başarılı zihin aktarımı 2035 yılında gerçekleşecek.

Avatar D: Hologram formunda yapay vücut. 2045 Organizasyonu’nun nihai amacıdır. Yine organizasyona göre hologram avatara sahip insanlar asla hastalığa yakalanmayacaklardır. Avatar D, günümüz teknolojisiyle mümkün görünmemektedir.

http://en.wikipedia.org/wiki/2045_Initiative

Kaynakça

Brockman, J. (Ed.) (2014). **Yeni hümanistler, İnsandan evrene son bilimsel tartışmalar**, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, No:590, Ankara

Elçi, Ş. (2006). **İnovasyon, kalkınmanın ve rekabetin anahtarı**, Türkiye Bilişim Derneği, Ankara

Kamile Demir (2006). Rogers’ın Yeniliğin Yayılması Teorisi ve İnternette Ders Kaydı, **Educational**

Administration: Theory and Practice, Summer 2006, Issue 47, pp: 367-392, Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, Yaz 2006, Sayı 47, ss: 367-392, ISBN 978-0-02-926650-2

Kurtzweil, R. (2005). **The singularity is near**. Viking, Penguin Group Inc., New York, NY.