

GİRİŞ

ZORLU BİR GÖRÜNÜM

İnsan doğasındaki bir ikilem, insanın problem çözmeyi sevmesi, ama tüm problemlerin çözülmesini istememesidir. Problemlere, çözümlerinden daha çok bağlıyız. Örneğin ölümü ele alalım. Ölümü trajik bir olay olarak ele alır, önlemek veya geciktirmek için çok büyük bir çaba harcarız. Oysa ki ölüm olmasa yaşamın anlamı da olmazdı. Zamanı değerli kılan ölümdür.

Yirmibirinci yüzyıl içinde, insanoğlu artık dünyanın en zeki veya en yetenekli varlığı olma özelliğini yitirecektir. Bu durumda bir çok felsefi konu ortaya çıkacaktır. Bilgisayarlar düşünmekte midir, yoksa sadece işlem mi yapmaktadır? İnsan beyni fizik kurallarını izlemektedir, daha karmaşık bir yapı olsa da makine de aynı kuralları izliyor olmalıdır. İnsan düşüncesi ile makine düşüncesi arasında doğuştan gelen bir fark var mıdır? Bilgisayarlar insan beyni kadar karmaşık olunca onları bilinçli sayacak mıyız?

KISIM BİR

GEÇMİŞİ İNCELEME

Zaman ve kaos yasası

Son kırk yıldır transistore dayalı bilgi işlem olayı üstel olarak büyümektedir. Ama 2020 dolaylarında transistörler sadece birkaç atom boyutuna kadar küçülerek sınıra ulaşılacak, üstel büyüme gelişimini tamamlayacaktır. Peki sonra? Bu kritik soruyu yanıtlamak için zamanın üstel doğasını anlamamız gerekir.

Olayların, evrim eğrisinin normal seyrettiği dönemlerde çok uzun zamanlarda çok yavaş gelişmesi, ama dönüm noktalarında çok büyük bir hızla patlamaya dönüşmesi üstel büyümenin doğasında vardır. Örneğin, 10-15 milyar yıl önce evren doğduktan sonra bir saniye içinde ısı önce 100 kentirilyon dereceden aşamalı olarak 1 tirilyon dereceye inmiş, kuarklar biçiminde madde ve anti madde oluşmuştur. 1 dakika sonra 1 milyar derecelik bir ısıda nötron ve protonlar birleşerek helyum, lityum gibi elementleri ve hidrojenin ağır biçimini meydana getirmiştir. Big bang'den 300 000 yıl sonra ısı 3000 dereceye inmiş ve ilk atom oluşmuştur. 1 milyar yıl sonra galaksiler, 5-10 milyar yıl sonra dünya oluşmuştur. Günümüzden 3,4 milyar yıl önce tek hücreli yaratıklar biçiminde ilk biyolojik yaşam, 1,7 milyar yıl önce basit DNA, 200 milyon yıl önce dinazorlar ve memeliler, 90 000 yıl önce ilk atalarımız olan homo sapiensler oluşmuştur. 1719'da ilk fabrika olarak kabul edilen İngiliz ipek ipliği fabrikasının kurulmasından itibaren evrim hızlanmaya başlamıştır. 21 inci yüzyıl evrimin patlamaya dönüşeceği bir dönüm noktası olacaktır.

Evrimin zekası

Bir zeka kendisinden daha zeki bir zeka yaratabilir mi? Bizi yaratan evrim olayından daha mı zekiyiz? Ya da tersi, yarattığımız zeka yaratıcısını geçecek mi?

Genetik bilgi işlem uygulaması makineleri atomlar halinde yapan nano mühendisliğin mevcut bir kanıtıdır, şimdi makinenin yaşamı atom düzeyinde olmaktadır. Sadece birkaç düzine atomdan oluşan küçük molekül parçaları her bölümü şifrelemekte, kopyalamakta, hata arama ve düzeltme işlemleri yapmaktadır. Amino asit zincirlerinin atomlar halinde birleştirilmesiyle canlı madde yapılabilmektedir.

Bir teoriye göre evren sonsuza kadar genişlemesini sürdürecektir. Bir diğer teoriye göre ise genişleme tersine dönecek ve yeni bir dengeye ulaşılabilecektir. Evrende pek çok şey dönemsel bir biçimde hareket ettiğine göre, evrenin kendisi de bu dönemselliğe uyabilir ve ikinci teori doğrulanabilir. Evren küçüldükçe kaos da azalacaktır.

Belirli bir aşama sonunda makineler insan zekası düzeyine ulaşacak, bu düzeyi de aşacak, insanoğlu evrim tarafından yenilgiye uğratılacaktır. Yarattığımız zekanın, yaratıcısını, yani bizi aşması bugün için geçerli değildir, ama çok yakında, çoğumuzun yaşam süresi içinde bu oluşum yaşanacaktır. Evrim insan zekasını yaratmıştır. Şimdi insan zekası, doğal gelişim sürecinden çok daha hızlı bir biçimde akıllı makineleri dizayn etmektedir.

Makineler ve akıl

“Yalnızım ve sıkılıyorum, lütfen benimle arkadaşlık et”. Bilgisayarınız ekranında bu mesajı yayınlarsa, bu mesaj onun bilinçli ve duygulu olduğuna sizi ikna eder mi? Hemen hayır demeden önce, böyle bir yakınma mesajının nasıl doğduğunu düşünmemiz gerekir.

Varsayalım ki programa konuşma devresi ekledik ve bilgisayarın şikayet mesajlarını iletmesini sağladık. Bilgisayar programına teknik detaylar ve insana özgü bazı iletişim araçları eklediğimiz takdirde bilgisayarı gerçek bir mesaj verici sayamayız. Şimdi de mesajın programlanmadığını, bilgisayar tarafından içsel olarak yaratılıp size aktarıldığını varsayalım. Bu durumda bilgisayarın bilinçli, duygulu bir varlık olduğu düşüncesine yaklaşır mıyız?

Şimdi mesajın arkasındaki mekanizmanın geliştiğini, silikondan yapılmış geri dönüşümlü bir mühendislik uygulamasıyla insan beynini esas alan yoğun bir sinirsel ağ oluşturulduğunu varsayalım. Bu ağ için insan dilini ve model insan bilgisini öğrenme olanağı veren bir öğrenme protokolü geliştirdiğimizi düşünelim. Canlı makine duygusu biraz daha pekişecektir.

Tarama ve yeniden birleştirme kavramına, “Uzay Yolu” dizisindeki insan ışınlama teknolojisi dolayısıyla aşınayız.

Hücresel bazda, beyin hücreleri dışındaki hücrelerimizin çoğunu yıllar süren zaman dilimleri içinde değiştirmekteyiz. Atom düzeyinde değişiklik ise, beyin hücrelerini de içermek üzere çok daha büyük bir hızla gerçekleşmektedir.

Bazı insanlar, yalnız insanların bilinçli olduğunu, hayvanların makine gibi algılamayla tepki verdiğini düşünmektedir. Bir diğer grup ise, en azından gelişmiş hayvanların bilinçli olduğu, empati algılaması yoluyla duygularını ifade edebildiği görüşündedir. Bu düşünce bizi hayvan haklarını tanıma ve saygı gösterme sonucuna götürmektedir.

Bugün makineler insan beyninden çok daha geri ve basittir. Fakat bu geçici bir durumdur. Sürekli gelişme gösteren makine zekası insan zekası düzeyine çıkacak ve bu düzeyi aşacaktır.

Dünyada yeni bir zeka biçimi

Zeka bir kısıtlar dizesini karşılayan tatminkar planları hızla, bazen şaşırtıcı biçimde yaratır. Hiçbir basit formülün bu en güçlü olguyu taklit edemeyeceği düşüncesi gerçekçi değildir. Çok geniş bir alana yayılan zeka problemlerini çözmek için yapılması gereken tek iş tamamen basit yöntemleri, kendisi de basit bir proses olan bilgi işlemle doğru biçimde birleştirmektir.

Büyülü bir biçimde küçültülüp düşünmekte olan birinin beynine konulsak ne olurdu?

Babbage 1821’de İngiltere’de Cambridge’te odasında , önünde logaritma tablolarıyla yarı uyur durumda otururken bir başka Cambridge üyesi ne düşündüğünü sordu. “Tüm bu tabloların makine tarafından hesaplanması gerektiğini düşünüyorum” diye yanıtladı Babbage.

Bundan sonra Babbage zamanını büyük ölçüde dünyanın ilk programlanabilir bilgisayarını yapmaya ayırdı. Tümüyle 19 uncu yüzyılın mekanik teknolojisine dayansa da, Babbage’ın “Çözümleme Makinesi-Analytical Engine” çağdaş bilgisayarın ilk önemli öncüsüyüdü. IBM’in 1944’de tamamladığı, ilk programlanabilir Amerikan bilgisayarı olan Mark I büyük ölçüde Babbage’ın makinesinin mimarisinden yararlanmıştı.

1940’larda Hitler Avrupa Kıtasını pençelerine almıştı. İngiltere olası bir Nazi işgaline hazırlanıyordu. İngiliz Hükümeti ülkenin en iyi matematikçilerini ve elektrik mühendislerini, Alman askeri kodlarını çözmek göreviyle Alan Turing’in entelektüel liderliği altında topladı. Almanların hava üstünlüğü nedeniyle görev ülkenin kaderini belirleyecek derecede önemliydi.

Turing ve meslektaşları dünyanın ilk işleyen bilgisayarını yaptılar ve Nazilerin tüm önemli mesajlarını çözdüler. Mesajların çözülmesiyle sağlanan bilgi Almanların durumu anlamaması için çok büyük bir gizlilik içinde kullanıldı. Bombalanacak İngiliz kentleri bile önceden uyarılmadı. Ama Robinson ve Colossus adı verilen bilgisayarların ürettiği bilgiler Kraliyet Hava Kuvvetleri’nin Britanya Savaşı’nı kazanmasına yetti. Böylece dünyada yeni bir zeka biçimi ortaya çıkmış oldu.

Dünyada yeni bir zeka türü yaratma düşüncesi elektronik donanımla birlikte doğmuştur.

1990 ortalarında hisse senedi, bono, döviz, mal ve diğer piyasalar bilgisayarlarla yönetiliyor, al ve sat kararlarının çoğu yazılım programları tarafından veriliyordu.

1990'dan beri kalp sağlığı teŖhisi bilgisayar tarafından yapılmaktadır (Elektrokardiyogram-EKG).Akıllı programlar doktorların vücut ve beynin derinliklerini görmelerine imkan vermektedir. Bilgisayarlaşmış biyo mühendislik teknolojisi biyo kimyasal simülatörler üzerinde ilaç geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

Belki bilgi çağının değerlerinin değiştini gösteren en dramatik genel gösteri askeri alanda ortaya çıkmıştır. Sayısı gittikçe artan akıllı makinenin ilk gerçek örneğini 1991 Körfez Savaşı'nda gördük. İnsansız araçların yaptığı akıllı taramalar, makine görüşü ve yapı tanıma yoluyla hedeflerini bulan silahlar, akıllı iletişim ve şifreleme protokolleri ve benzeri uygulamalar, iletişim çağının savaşın doğasını değiştirdiğini göstermiştir.

Zeka, öngörülen amaçları gerçekleştirmek için, zaman dahil sınırlı kaynakları optimal kullanma yeteneğidir. Bir başka anlatımla zeka, aklın, önceden düzensiz olduğu düşünölen bir durumu düzene sokma yeteneğidir.

Sinirsel ađ paradigması, insan beynindeki sinirlerin işleyiş biçiminin taklit edilmesi girişimidir.

Uzun bir süre insan yüzlerinin tanınması, bilgisayarların yapamayacağı, etkileyici bir insan görevi olarak düşünölmüştür. Oysa ki artık otomatik para makineleri bile insan yüzünü tanıyabilmektedir.

Sinirsel ağlar tıbbi teŖhislere uygulanmaktadır. "BrainMaker-BeyinYapıcı" olarak adlandırılan bir sistemle doktorlar enzim verilerinden olası kalp krizlerine hızla teŖhis koyabilmekte ve kanser hücrelerini sınıflandırabilmektedir.

"Markov modeli" denen bir teknik, otomatik konuşma tanınmasında geniş çapta kullanılmaktadır.

Günümüzde ucuz bir PC'de kullanılabilen sinirsel ađ yazılımları milyonlarca sinir bağlantısının yaptığı işlemleri yapabilmektedir.

Japonya Kyoto'da bulunan bir araştırma kuruluşu milyarlarca elektronik sinirden oluşan yapay bir beyin yapmaktadır. İnsan dillerini anlamak ve elektronik hızla okumak yetenekleri kazandırılmak üzere planlanan yapay beyin toplam işlem kapasitesinin insan beyni kapasitesinden binlerce kez büyük olması hedeflenmektedir.

Parmak izi, insan yüzü, el yazısı tanıma biçimindeki çağdaş genetik çözüm yolları sinirsel ađ yaklaşımıyla resmi olarak kullanılmaktadır.

Henüz insan belleğinin çalışma mekanizması kesin olarak bilinmemekle birlikte, bilgilerin beyin özel bölümlerine dağıldığını biliyoruz.

Her saat binlerce sinir hücresi kaybederiz, ama zihnin işleyiş sürecinin dağılmış yapısı nedeniyle bu kayıpların görünür hiçbir etkisi olmaz. Beyin hücrelerimizin hiçbirisi çok önemli değildir. İçlerinde CEO yoktur.

Anlam ve bilgi

Yarının meydan okumaları için bugünün sezgilerini anımsamak akıllı bir davranıştır. Ortaya çıkan her sorunu tekrar tekrar düşünmek, özellikle bilgisayara göre son derece yavaş çalışan insan için önemli zaman kaybına yol açan bir durumdur. Yine de ellerinizle yapabileceğiniz sınırlı, beyninizle yapabileceğiniz ise sınırsızdır.

Basit paradigmlar güçlü düzenleme ilkeleridir, ama başka anlayışların da gelişebileceği bir çekirdek oluşturacak başlangıç bilgisi şarttır.

İnsan beyni, üzerine tecrübe ve sezgilerimizin yazıldığı boş bir levha, boş bir sayfa değildir. Daha çok görme, işitme, dokunma, bilgi ve deneyim toplama, korkuları tetikleyip diğer organlara aktarma gibi uzmanlaşmış bölgelerin birleşmesiyle oluşmuş bir yapıdır.

Bilgi, istisnaları ve özel durumları dikkate alınması gereken bir olgudur. Örneğin kuşlar, penguen veya devekuşu değilseler, ölmemişler, kanatları kırık değilse, kafese kapatılmamış iseler, ayakları çimentoya batmamış veya kendilerini uçmaktan alıkoyacak korkunç bir psikolojik çöküntüye yol açan bir deneyim yaşamamış iseler uçabilirler.

Bilgiyi dille ifade edebilmek son derece önemlidir. Bazı düşünürler hiçbir bilginin sadece sözcüklere indirgenemeyeceğini, ve hiçbir bilginin tümüyle anlatılamaz olmadığını belirterek bu önemi vurgulamışlardır.

İnsan ve bilgisayarların dil öğrenmesi birbirinin tersi bir sıra izler. Bir çocuk önce dinlemeye ve anlamaya başlar, sonra konuşmayı öğrenir, ve yıllar sonra yazılı dile hakim olmaya başlar. Bilgisayarlar ise yazılı dil üretme yeteneği ile başlayıp, sonra sentetik seslerle konuşmayı anlayabilme yeteneğine kavuşmaktadır. Yirmi birinci yüzyılın ikinci yarısında internetten indirerek bir kitabı birkaç saniyede okumaya imkan verecek sinir ekme teknolojisi geliştirilecektir.

İKİNCİ KISIM: ŞİMDİYİ HAZIRLAMA

Yeni beyinler... inşa etme

Ellerimizle yapabileceğimiz sınırlı, beynimizle yapabileceğimiz sınırsızdır.

Evrim, sinir devrelerinin işlem sınırlamalarına bir çözüm buldu. Zeki bir biçimde, karbon bazlı nöronlardan milyon defa daha hızlı olan dönüşümlü bir işlem yöntemine sahip organizmalar yarattı.

Akıllı bir makine yapmak için, bilgi, formüllerin doğru ve sıralı biçimde düzenlenmesi ve hesaplama yeteneği kazandırılması gereklidir. İnsan beyninin zayıflığı hesaplama ortamının olağanüstü yavaş bir hızla çalışmasıdır, bilgisayarlarda böyle bir sınırlama yoktur. Bu nedenle DNA bazlı evrim sonunda terk edilmek zorundadır. DNA bazlı evrim tüm dizaynı bozup yeniden başlamak yeteneğine sahip değildir. Bilgisayar teknolojisi karbon bazlı sinir teknolojisinden milyon kez daha hızlıdır.

Bilgisayar hızı 1910-1950 arasında her üç yılda bir, 1950-1960 arasında her iki yılda bir ikiye katlandı, şimdi her yıl ikiye katlanmaktadır.

İnsan beyninde yaklaşık yüz milyar sinir vardır. Her bir sinirin çevresiyle ortalama bin bağlantısı olduğu düşünülürse, her biri eş zamanlı işlem yapabilen yüz trilyon bağ söz konusu olmaktadır. Bir sinir devresinin saniyede sadece 200 işlemlik çok düşük hızlı işlem kapasitesi önemli bir zayıflıktır. Yoğun sıralı düşünce gerektiren problemlerde insan beyni ortalama bir güce sahiptir.

Her bir saniyede 200 işlem yapabilen yüz trilyon bağ ile saniyede 20 katrilyonluk bir kapasiteye ulaşırız. Bilgisayarlar bu hıza 2020 civarında ulaşacaktır.

İnsan beyninin bellek kapasitesi yüz trilyon sinir düğümü gücünde, tahminen 1 katrilyon bit seviyesindedir. Bilgisayarlar bu bellek kapasitesine yaklaşık 2023 yılında ulaşacaktır.

Bugün internette kullanılmayan işlem kapasitesi toplam insan beyni işlem kapasitesinden fazladır, bu en azından donanım olarak insan zekası kapasitesine sahibiz demektir.

Mevcut eğilim sürdüğünde bir kişisel bilgisayar 2020 de bir küçük köyün, 2048 de tüm ABD nüfusunun, 2060 da bir trilyon insan beyninin gücüne ulaşacaktır. 2099 da dünya nüfusunun 10 milyar olacağını kabul edersek, 1 peni civarında işlem değeri olan bir bilgisayarın, tüm dünya nüfusunun işlem kapasitesinden milyar kez fazla bir kapasiteye ulaşacağı sonucuna varırız.

Bilgisayar alanındaki sürekli üstel büyüme beraberinde evrim biçiminde düzenli bir ilerleme anlamında zaman içinde üstel olarak hızı artan Hızlanan Getiriler Yasasını getirecektir.

Entegre devreler atomik boyutlara kadar küçülmüştür. Bilgisayarın geleceği üç boyuttadır. Şirketler başlangıçta düzinelerce, sonunda binlerce katmanlı Cubic Memory, Dense-Pac gibi isimlerle çipler üretmek için yarışmaktadır. İlk ikiyi bitirdiğimizde üçüncü boyut hazır olacaktır. Bunun dışında elektronlardan çok ışık taneciklerini (photon) kullanan teknoloji de kullanıma hazır olup, parmak izi tanımında uygulanmaya başlamıştır.

Moleküler işlem denen yeni bir alan bizzat DNA moleküllerini pratik bir bilgi işlem aracı olarak kullanmaktadır. DNA bazlı nano mühendislik eseri bilgisayarlar özellikle kombinezon türü problemleri çözmeye çok uygundur. Zaten genetiğin özünde özellikleri birleştirmek, yani kombine etmek vardır.

Diğer bir yaklaşım bilgisayarı, kristal yapılı büyük molekül biçimindeki elementlerle üç boyutlu olarak tasarlamaktır. 1996 Nobel Kimya Ödülünü, futbol topu biçiminde "buckyball" denen, çelikten yüz misli daha dayanıklı, olağanüstü büyük karbon moleküllerini keşfeden üç profesör kazandı.

Son sıralarda Nippon Elektrik'ten bir araştırmacı, 50 bin tanesi üst üste konulduğunda ancak bir insan saç kalınlığına ulaşabilen, silikon bazlı parçaların elektronik işlevlerini yürütebilen, doğrusal kullanıldığında elektriği metallere daha iyi iletebilen, helezonik kullanımda transistör yerine geçen nano tüpleri tanıttı. Nano

tüplerden yapılan bilgisayarlar insan beynine benzeyecek, fakat çok daha yoğun ve hızlı olacaktır.

Şimdiye kadar dijital bilgi işlemden söz ettik. Gerçekte çok daha güçlü olan kuantum teknolojisi vardır. Dijital bilgi işlem 1 veya 0 değerini alan bitlerle ifade edilen bilgilere dayanır. Bitler harf, rakam veya sözcük biçiminde düzenlenerek yazılı metin, ses, resim, hareket görüntüleri temsil edebilir. Diğer yandan kuantum teknolojisi aynı zamanda 0 ve 1 olabilen qu bitlere dayanır. Qu bitler kuantum mekaniğinin belirsizliğini esas alır. Temel parçacıkların pozisyon, moment veya diğer durumları, bir proses parçacığa karar verdirene kadar belirsiz kalır.

Dijital bilgi işlemin kuantum teknolojisine göre konumu, kestane fişeğinin hidrojen bombası yanındaki durumuna benzetilmektedir. Binlerce bitlik şifrelerin çözülmesi, çok geniş bir coğrafyada seyahat eden bir satış memurunun izleyeceği en iyi yolun belirlenmesi gibi dijital bilgisayarların çok uzun zamanlarda çözemeyeceği problemleri, mikroskobik hacimli bir kuantum bilgisayarını saniyenin milyarda biri kadar bir zamanda çözebilir.

Aksiyomların ve önceden çözülmüş teoremlerin mümkün olan her kombinasyonunu eş zamanlı biçimde dikkate alarak herhangi bir kabulün doğruluk veya yanlışlığını anında ortaya koyduğu için bir kuantum bilgisayarını büyük bir matematikçi sayılabilir.

Kuantum bilgisayarının ideal çözüm kaynağı olduğu klasik problem, büyük sayıların faktöriyel hesaplamalarının yapılmasını gerektiren şifreli kodların çözümlenmesidir. Bir şifreli kodun gücü kullandığı bit sayısı ile ölçülür. Örneğin ABD’de 40 bitin üzerindeki şifreleme teknolojisinin ihraç edilmesi yasaktır. Kuantum bilgisayar teknolojisi dijital şifrelemeyi yok etmektedir. Ama teknoloji alırken verir de. Kuantumla yapılan ve kuantum karıştırması denen yeni bir şifreleme tekniğinin kırılması imkansızdır.

İki foton arasındaki iletişim ışık hızından da daha büyük bir hızla yapılmaktadır. Einstein’ın Özel Görecelilik Yasası bilgi aktarımındaki en yüksek hızın ışık hızı olduğunu ileri sürdüğüne göre bu durum bir çelişki yaratmakta mıdır? Fotonların kararları tesadüfi (random) olduğu ve tesadüfilik bilgi olmadığı için bir çelişki yoktur. İnsan sinir dokusundaki mikro tübüller gibi kuantum işlem yapabilen her mekanizma bir makineye kopyalanabilir. Quantum ahenksizliği ile bilinç arasında bir bağ olduğu bilinmektedir.

Bir Parkinson hastasına düşük dozda sinir uyarıcı dopamin verildiğinde beyin iki küçük bölgesinde aşırı hareketlenme görülür. Bu aşırı hareketlenme sırasıyla hastanın hareketlerinin yavaşlamasına, katılaşmaya, yürüyüşün zorlaşmasına, sonuçta tüm vücudun felç olmasına ve ölüme neden olur. Bir Fransız fizisyeni hastaya yerleştirilen bir elektrodla bu aşırı hareketlenmenin ve ters etkilerin ortaya çıkmasının önlenebileceğini keşfetti. Elektrodlar küçük bir elektronik kontrol aygıtıyla hastanın göğsüne bağlanmaktadır. Radyo sinyalleriyle kontrol aygıtı programlanabilmekte, açılıp kapanabilmektedir.

Beynimizi, uyarıcı sinirleri güçlendirici veya baskı altına alıcı kimyasallar ekleyerek çorba gibi kullanmaktayız. Zaman zaman da bir elektrik devresi gibi kullanmamız söz konusu olmaktadır.

Harvard Tıp Fakültesinin nörologist ve göz uzmanları göze bir retina eklemeyi başarmışlardır.

Henüz başlangıç aşamasında olsa da sinir ekleme olayı gelişmektedir. Beynimizin sentetik devrelerle bilgi işleme kapasitesinin doğrudan güçlendirilmesi, başlangıç olarak nörolojik bozuklukların, algılama yetersizlik ve hastalıklarının düzeltilmesi konuları üzerinde odaklanmaktadır. Sonunda hepimiz sinir ekme yoluyla yeteneklerimizin artırılmasına direnç göstermekten vazgeçeceğiz.

21 inci yüzyılın sonunda ölüm olayı ortadan kalkmış olacak. Bugüne kadar ölümümüz, donanımımızın uzun ömürlü olmasına bağlıydı. Donanım çöktüğünde ölüm gerçekleşiyordu. Atalarımızın çoğunun donanımı tümüyle dağılmadan önce kötüleşiyordu. Yüzyılın sonunda artık biz donanım değil, yazılım olacağız. Bugün yazılımımız büyümektedir. Ancak 100 trilyon bağ ve sinir düğümüne sahip olan bir beyinle sınırlanmıştır. Ama donanım trilyon kez daha büyük kapasiteye sahip olduğunda, beynimizin bu kadar küçük kalmasına gerek kalmayacaktır. Büyüyecek, ve büyüyecektir.

Yazılım olarak ölümümüz artık bilgi işlem devrelerinin yaşamasına bağlı olmayacaktır. Vücudumuzda hala donanım bulunacaktır, ama kimliğimizin özü yazılıma dönüşecektir. Nasıl bugün kişisel bilgisayarımızı değiştirdiğimizde dosyalarımızı atmıyor, aktarıyor, hiç olmazsa istediklerimizi muhafaza ediyorsak, gelecekte kimliğimiz ve yaşamımız donanımımızdan bağımsız olacaktır. Ölümsüzlüğümüz yeterli sıklıkta ve dikkatli bir biçimde yedekleme (backup) yapmamızla ilgili olacaktır.

Bilgisayarlar aklımızın uzantıları olarak yaşamımıza girmiştir, ve aklımızı geliştirerek sonuçlanacaklardır. Makineler artık uygarlığımızın birleşik parçalarıdır, 21 inci yüzyılın duygulu ve canlı makineleri uygarlığımızın çok daha can ciğer parçaları olacaklardır.

... Ve Vücutlar

Vücutlarımız bir çok bakımdan önemlidir. Zekamızı kullanarak ulaşmaya çalıştığımız amaçların çoğu vücutlarımızla ilgilidir: onları korumak, enerjiyle beslemek, çekici yapmak, iyi etkiler meydana getirmek, çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak gibi.

Bazı filozoflar, bir vücut olmaksızın insaninkine eşit düzeyde bir zeka yaratmanın imkansız olduğunu iddia etmektedirler. Kuşkusuz, bir insan aklını bir bilgi işlem ortamına yerleştireceğimiz zaman, bir vücut tedarik etmemiz iyi olur. Vücutsuz bir akıl hızla depresyona girecektir.

Nikos Kazancakis'in dediği gibi, insan çok acayip bir makinedir. Onu ekmekle, şarapla, balıkla ve turpla doldurursunuz, ve iç çekme, gülme ve rüyalar çıkar.

21 inci yüzyıl makinelerimize ne tür vücutlar sağlayacağız? Bu makineler kendileri için ne tür vücutlar tedarik edecekler?

Vücut ve beyin birlikte gelişir, birlikte güçlenir, yeni modellere ve malzemelere birlikte yönelirler. Beyinlerin yeni bilgisayar mekanizmalarına bağlanması derhal Gerçekleşmeyecektir. Beyinlerimizi aşamalı olarak, yeteneklerini ve düşünme güçlerini artıracak akıllı makinelere doğrudan bağlayacağız.

Vücudumuzun transformasyonu bakımından zaten beynimize göre daha çok yol almış bulunmaktayız. Çenemizi, kafa tasımızı, kalça kemiğimizi değiştirmek için titanyumdan yapılmış aygıtlarımız var. Çeşitli türlerde yapay derilere sahibiz. Atar ve toplar damarlarımızın yerini alabilecek sentetik araçlarımız, yine zayıf damarlarımızı genişleterek güçlendiren stenlerimiz var. Yapay kollar, bacaklar, ayaklar, ve belkemikleri nakledebiliyoruz. Her tür yapay eklemimiz de, çene, kalça, diz, omuz, dirsek, bilek, el ve ayak parmaklarımız için mevcut. İdrar keselerimizi kontrol edecek organ nakli yapabiliyoruz. Karaciğer ve pankreas gibi organlarımızın yerini tutabilecek makineleri, yapay malzemeleri kültür hücreleriyle birleştirerek üretebiliyoruz. Erkek cinsel organının sertleşme sorununu gidermek için küçük bir pompayla çalışan destek üniteleri yapabiliyoruz. Diş ve meme naklinde ise uzun bir yol katetmiş durumdayız.

Esnek, yumuşacık ve sıcak vücutları severiz. Yapay bir sıcaklık değil, trilyonlarca canlı hücreden süzülen derin ve içten bir sıcaklık arzularız. O halde vücutlarımızı hücreler halinde güçlendirmeyi düşünmeliyiz.

DNA bazlı hücrelerimiz protein sentezlerine dayanmaktadır, ve protein şaheser bir farklı madde olarak kesin sınırlandırmaları istememektedir. Protein, radyasyona karşı son derece duyarlı, belirli bir sıcaklık ve basınçta istikrarlı olan bir maddedir.

Sonunda son derece düşük hızlı sınırlarımızdan vazgeçeceğiz, ve protein bazlı vücut kimyamızı terk edeceğiz. Hücrelerimizi yeniden icat etmek için 21 inci yüzyılın ana teknolojilerinden olan nano teknolojiye başvuracağız.

İnsanoğlunun ilk aletleri objeleri bulmak için yapılmıştı: çubuk, kökleri çıkarmak için, taşlar, ceviz türü sert kabuklu yiyeceklerin kabuklarını kırmak için kullanılıyordu. Atalarımızın keskin bir bıçak ağzı icat etmeleri on binlerce yıl aldı. Bugün ustalıklı tasarlanmış karmaşık makineler yapıyoruz, ama atomik açıdan bakıldığında teknolojimiz hala kabadır. Yürürlükteki üretim yöntemleri, boks eldivenleri takarak lego dizmeye benzemektedir. Gelecekte, nano teknoloji boks eldivenlerini çıkarmamızı sağlayacaktır.

Nano teknoloji, atomik düzeyde yürütülen bir teknolojidir: makinelerin bir seferde bir atom biçiminde yapılmasıdır. “Nano”, beş atom genişliğine karşılık gelen, milyarda bir metre anlamındadır. Nano teknolojinin fizibilitesinin deliline sahibiz: Dünyadaki yaşam. Ribozom denen hücrelerimizdeki küçük makineler insan organizmasını, DNA denen bir başka moleküldeki dijital kodları izleyerek, bir defada bir amino asitle moleküller halinde inşa ederler. Kendini kopyalayabilen nano teknolojinin nihai amacı dünyadaki yaşama hakim olmaktır.

Minik makineler için temel inşaat malzemesi yine nano tüplerdir. Nano tüplerden yapılmış bir otomobil sadece 25 kilo civarında olmasına karşın çelikten yapılan bir otomobilden daha sağlam ve daha istikrarlıdır. Her biçimde monte edilebilirler. Nano tüpler, dünyada bol miktarda bulunan karbon atomlarından yapılırlar.

Daha önce sözünü ettiğimiz gibi nano tüpler son derece etkili bilgi işlem uygulamalarında da kullanılabilir, 21 inci yüzyılın bilgi işlem teknolojisi de, yapı teknolojisi de muhtemelen aynı maddeyi, nano tüpleri kullanacaktır.

Minik parmaklar, nano teknolojistler için kutsal kase gibi bir şeyi temsil ederler. Minik parmaklar ile işlem yapan nano makineler kendi Liliputlar ülkesinde, insanların kendi büyük dünyalarında yaptıklarını yaparlar, hatta kendi kopyalarını bile. Ancak, kopyalamayı ne zaman durduracaklarını bilmek şarttır.

Kan dolaşımımıza sokulan nanobotlar doğal bağışıklık sistemimizi güçlendirebilecek, hastalık mikroplarını, kanser hücrelerini, damarlardaki plak oluşumlarını ve diğer hastalık ajanlarını araştırıp yok edebilecekler, hastalıklı organlar yeniden yapılabilecek. Organlarımızın veya vücut sistemlerimizin birini veya tamamını yenileyebilecek ve bu işlemi hücre seviyesinde de gerçekleştirebileceğiz. Hücresel yapı bloklarımızın dayanıklılığını, kuvvetini, ısıya dayanma aralığını ve diğer nitelik ve yeteneklerini büyük ölçüde geliştirebilecek bir konumda olabileceğiz.

Kendisini kopyalamayan nano teknoloji ne pratiktir, ne de ekonomik bakımdan fizibildir.

Yazılım geliştirme olayında, “kritik görev” uygulamaları vardır. Bunlar, insanların sıkı bir biçimde bağlı oldukları süreçlerin kontrol edildiği yazılım programlarıdır. Hastanelerdeki yaşam-destek sistemleri, otomatik olarak çalışan ameliyat ekipmanları, otomatik pilotla uçuş ve inme programları kritik görev tanımına uygun örneklerdir. Bu programlarda en üst düzeyde güvenlik yaratmak şarttır. Günümüz teknolojisinde kamu güvenliğine kesinlikle uyan karmaşık teknolojilerin uygulanmasına sık sık rastlanmaktadır. Dünyada onbinlerce nükleer silah vardır ve hiçbiri yanlışlıkla patlamamıştır.

Büyük tehlike nano teknolojinin kasıtlı olarak düşmanca kullanılmasıdır. Tüm yıkıcı potansiyeline karşın nükleer silahların etkileri hiç olmazsa yerel kalmaktadır. Nano teknolojinin kendini kopyalama özelliği onu daha büyük bir tehlike haline sokmaktadır.

Her zaman gerçek vücutlarımıza ihtiyaç duymayız. Eğer sanal bir çevrede bulunuyorsak sanal bir vücut yeterli olabilecektir. Sağlık alanında çalışan bir şirket, doktorların eğitimine yardımcı olmak için yapay bir hasta taklidi geliştirmektedir.

Sanal gerçek kabinimizde çeşitli kokular salgılama yeteneğini de elde edebiliriz.

Bir kez sanal gerçek çevreye girdiğimizde, kendi vücutlarımız da- en azından sanal versiyonları- değişebilir. Kendimizin çok daha çekici bir versiyonu, veya iğrenç bir canavar biçiminde veya düşlediğimiz herhangi bir yaratık biçimindeki versiyonu olabilir ve sanal dünyaların sakinleriyle ilişki kurabilir, bu dünyalara girebiliriz.

Nano teknoloji istediğimiz her yiyeceği anında yaratacaktır.

Bugün dışarı çıkarken sadece elbiselerimizi, makyajımızı ve gideceğimiz yeri seçiyoruz. 21 inci yüzyılın sonunda, vücudumuzu, kişiliğimizi ve çevremizi de seçmek zorunda olacağız.

Yeni tür CD-ROM'lar ve DVD'ler fare (mouse) ile yönetilen okşamalara cevap veren seksüel arkadaşlar sağlamaktadır. 21 inci yüzyılın ilk on yıllarında sanal gerçek, aşığınızla, romantik partnerinizle, sex işçinizle veya simüle edilmiş eşinizle tüm görsel ve işitsel gerçekçilik içinde birlikte olmanıza imkan verecektir.

Sanal dokunma zaten uygulamaya girmiştir., ama bütünü kapsayan, çok gerçekçi, görsel-işitsel-dokunsal sanal çevre ancak 21 inci yüzyılın ikinci on yılında mükemmel hale getirilecektir. Bu noktada, sanal seks, gerçek seksin yaşamsal bir rakibi olacaktır. Çiftler, fiziki hısımlık dikkate alınmaksızın sanal ilişkiye girebilecektir. Sanal seks, klasik seksten çok daha yoğun ve çok daha hoş giden bir duygu sağlayacaktır.

Ruhani olmaya çalışan insanlar değiliz. İnsan olmaya çalışan ruhani varlıklarız.

Vücut ve ruh ikiz kardeşlerdir. Hangisinin hangisi olduğunu yalnızca Tanrı bilir.

Hepimiz çukurda yatıyoruz, ama bazılarımız yıldızlara bakıyoruz.

Hayvanlarla yapılan deneylerde, hipofiz bezinin üstündeki hipotalamus denen özel bir bölgenin küçük bir miktar testosteron enjeksiyonu yoluyla uyarılmasının, hayvanın cinsiyeti ne olursa olsun dişi seksüel davranışlara girişmesine neden olduğu görülmüştür. Hipotalamusun farklı bir bölgesinin uyarılması ise erkek seksüel davranışlara neden olmaktadır.

Zihinsel süreçlerimizin anlaşılmasıyla entelektüel, duygusal deneyimlerimize hakim olmak, istediğimizde bu deneyimlere başvurmak ve onları güçlendirmek fırsatı yaratılacaktır.

Kaliforniya Üniversitesi'nin nörologları, beynin ön lobunda küçük bir sinir bölgesinde, dini deneyimler sırasında aktive olan, Tanrı modülü denen bir yer buldular.

Tanrı'nın bizi inanca özgü bir fiziki araçla birlikte yaratmış olması düşüncesi çok şaşırtıcı bir düşünce değildir.

Evrimin gelecek aşamasıyla birlikte bugünkü insana göre trilyon defa daha yüksek kapasiteli, daha karmaşık, sezgileri ve ruhsal yetenekleri çok daha gelişmiş ve derinlik kazanmış bir insan nesli yaratılacaktır.

İnsan düşüncesi dizaynını esas alan 21 inci yüzyıl makineleri, gerçek ve sanal tapınaklara giderek, meditasyon yapıp dua ederek, transa ulaşarak insan atalarının yaptıklarını yaparak ruhsal boyutlarını geliştireceklerdir.

1999 Bilgisayarların durduğu gün

1960’larda tüm bilgisayarlar dursaydı, çok az insan durumun farkına varabilirdi.

1999 sonunda beklenen durum tümüyle farklı bir durumdu. Eğer 1999 sonunda tüm bilgisayarlar dursaydı, toplum karmaşaya sürüklenirdi. Her şeyden önce elektrik dağıtımı yapılamazdı. Mikroişlemci gömülü motorlu araçların çoğu çalışmaz, yalnızca çok eski modeller çalışırdı. Kamyonlar, otobüsler, trenler, metrolar, uçaklar işlemezdi. Elektronik haberleşme olmazdı: telefonlar, radyolar, televizyonlar, faks makineleri, çağrı cihazları, elektronik postalar, ve de tabiatıyla web sayfaları işlevlerini durdururlardı. Bankadan paranızı çekemezsiniz. Tüm bilgisayarlardaki tüm veriler kaybolsaydı gerçekten çok zor durumda kalırdık. Bunlar Y2K (Year 2000 Problem) ile ilgili olarak düşünülen önemli sorunlardı.

Y2K problemi 1990’lar öncesindeki yazılımların tarih bölümlerinin sadece iki basamak olarak “00” biçiminde yazılmasına, ve bu şekilde yazılan programların 2000 yılına girildiğinde hatalı davranmasına ilişkin bir sorundu.

Kırk yıldan daha kısa bir süre içinde, yaşamımızı ve uygarlığımızı elle kontrol etmek yönteminden tümüyle bilgisayar kontrolüne bağımlı duruma getirdik.

Bilgisayarlar artık resim yapmaya ve şiir yazmaya da başlamışlardır. Bu alanda onlarca yıldır resim ve çizim yapan Aaron adlı robotuyla Harold Cohen önemli gelişmelere imza atmıştır.

Günümüz dünyasında sürükleyici güçler, iletişim, bilgi ve bunlara ilişkin teknolojilerdir. Bugün sadece ABD’nin Silikon Vadisinde trilyonlarca dolarlık değer yaratılmaktadır.

ABD Temsilciler Meclisi’nin Bankacılık Alt Komitesi’nin 1989-1997 arasını kapsayan sekiz yıllık dönemle ilgili raporuna göre, ABD’de gayrimenkul ve dayanıklı tüketim mallarının toplam değeri sadece yüzde 33’lük bir artışla 9,1 trilyon dolardan 12,1 trilyon dolara yükselmiştir. Banka mevduatı ve kredi piyasası araçları ancak yüzde 27’lik bir artışla 4,5 trilyon dolardan 5,7 trilyon dolara çıkmıştır. Buna karşılık hisse senedi değerleri şaşırtıcı bir biçimde yüzde 239 artışla 3,4 trilyon dolardan 11,4 trilyon dolara yükselmiştir. Bu artışın ana motoru bilgi içerikli mal ve hizmetlerin ve iletişim teknolojisinin körüklediği etkinliğin artışıdır. Yeni servetin yaratıldığı alan burasıdır.

Web 1994’de çıktı, 1995 ve 1996’da yükselişe geçti ve dünya çapında bir olay oldu. Elektronik ticaret trilyonlarca doları aştı ve sürekli bir yükseliş trendindedir.

Bugün ABD bilgisayara dayalı silah teknolojisinde en gelişmiş ülke durumundadır ve askeri süper güç olarak rakipsiz bir konumdadır.

Konuşma yapısı ve yüz görünüşü tanıyan kişi kimliği belirleme teknolojileri bugün banka otomatlarında, akıllı binaların, sitelerin güvenlik sistemlerinde kullanılmaktadır.

Bilginin kontrolündeki tekelci konum kırılmıştır.

1991 Ağustos'unda Gorbaçev'e karşı girişilen darbe teşebbüsü, cep telefonu, faks makinesi, elektronik posta ve diğer elektronik haberleşme araçlarıyla önlenmiştir. Genel olarak merkezi olmaktan çıkan haberleşme, merkezi totaliter politikaların ve eski Sovyetler Birliği ekonomisindeki hükümet kontrolünün çökmesine neden olmuştur.

Kendi kendine giden sürücüsüz otomobiller, Los Angeles, Londra, Tokyo ve diğer kentlerde test edilmektedir. Birçok yerde yaygın başarılı denemeler yapılmıştır. Otomatikleştirilmiş karayolları ve sürücüsüz otomobiller yollardaki kazaların çoğunu önleyecektir.

Otomatik yabancı dil çevirilerini çok büyük bir hızla yapan web sayfaları son derece yaygınlaşmıştır.

İstatistikler, otomasyonun, neden olduğu işsizliğin çok üzerinde yeni ve daha iyi iş yarattığını açık bir biçimde göstermektedir. 1870 yılında toplam nüfusun üçte birini oluşturan sadece 12 milyon Amerikalı'nın işi vardı. 1998'de işi olan Amerikalı sayısı 126 milyona, ve toplam nüfusun üçte ikisine yükseldi. Sanayi Devriminin başlangıcında Kuzey Amerika'da ve Kuzeybatı Avrupa'da hayat beklentisi aşağı yukarı otuzyediydi yaştı. Şimdi, iki yüzyıl sonra beklenti ikiye katlandı ve sürekli artış devam ediyor.

ÜÇÜNCÜ KISIM: GELECEKLE YÜZLEŞMEK

2009

Şimdi 2009 yılındayız. 1000 dolarlık bir kişisel bilgisayar saniyede bir trilyon işlem yapabilmektedir. Bilgisayarlar giysilere veya mücevherlere gömülmektedir. En rutin işlemler bir insanla sanal bir kişilik arasında yapılabilmektedir. İnsan müzisyenlerle siberetik müzisyenlerin yarışması şiddetlenmektedir.

Kablolar kaybolmaktadır. İşaret aygıtları, mikrofonlar, ekranlar, yazıcılar kısa mesafeli kablosuz bağlantı teknolojisi kullanmaktadır.

Yazılı metinlerin çoğu, sürekli konuşma tanıyıp dikte eden yazılımlar (continuous speech recognition-CSR) tarafından yapılmakta, ama bilgisayar klavyeleri hala kullanılmaktadır.

CSR tekniği ve doğal konuşma dilini birleştiren dil kullanıcı ara bağlantıları (language user interfaces-LUI) yaygın bir biçimde her yerde kullanılmaktadır.

Bilgisayar ekranları, yüksek çözünürlük, yüksek kontrast, geniş açılı görüntüleme, titremeyi önleme gibi her türlü nitelikli görüntü özelliğine sahiptir. Kitaplar, dergiler ve gazeteler artık rutin biçimde bilgisayar ekranından okunmaktadır.

Bilgisayarların genel olarak hareketli film de çekebilen kameraları vardır ve sahiplerini yüzlerinden tanıyabilmektedirler.

Ses üreten hoparlörler yerlerini, üç boyutlu, herhangi bir yerde yüksek çözünürlüklü ses üreten çok küçük çiplerden oluşan aygıtlara bırakmaktadır.

Atomlar ve moleküller halinde yapılan nano mühendislik eseri makineler, kendi işlemlerini de kontrol edecek biçimde gösterime sunulmaktadır. Bu gelişmelere karşın nano mühendislik henüz pratik bir teknoloji olarak değerlendirilmemektedir.

Yirminci yüzyılda bilgisayarlar okullarda arka plandaydı, bilgisayarlı eğitim çoğunlukla evlerde yapılıyordu. Şimdi 2009'da bilgisayarlar okullarda hala birinci planda olmamakla birlikte, bir eğitim aracı olarak büyük önemi genel kabul görmektedir. Bilgisayarlar, yaşamın her alanında olduğu gibi eğitimin her yönünde de temel bir rol oynamaktadırlar.

Her yaştan öğrenciler, yüksek çözünürlüklü, okumaya çok elverişli, hafif tablet biçiminde bir bilgisayara sahiptirler.

İnsan öğretmenin bir grup çocuğa ders vermesi biçimindeki geleneksel öğretim biçimi hala hüküm sürmektedir, ama okullar gittikçe daha çok yazılım yaklaşımına güvenmekte, insan öğretmenlerin temel olarak motivasyon, psikolojik gelişim ve toplumsallaşma konularına katıldıkları görülmektedir.

Uzaktan eğitim (örneğin, katılımcıların coğrafik olarak dağıldığı konferans ve seminerler) yaygınlaşmaktadır.

Öğrenim çoğu mesleğin önemli bir bölümü olmaktadır. Eğitim ve yeni beceriler edinme birçok meslekte sürekli bir sorumluluk haline gelmektedir.

Özürlü insanlar 2009'un akıllı teknolojileri sayesinde handikaplarını hızla aşmaktadırlar.

Dinleme makineleri, ne söylendiğini anında diğer bir yabancı dile de çevirebilmekte, böylelikle dinleyen insanlar tarafından da genel olarak kullanılabilirler.

Bilgisayar kontrollü ortotik araçların tanıtımı yapılmıştır. Bu "yürüyen makineler" belden aşağısı felçli insanların yürümesini ve merdiven tırmanmasını mümkün kılmaktadır.

Telefon çeviri teknolojisi (İngilizce konuştuğunuz yerden Japon arkadaşlarınız sizi Japonca dinlemekte, ve tersi) bir çok dil arasında yaygın biçimde kullanılmaktadır. Kişisel bilgisayarların, sahiplerine telefon işlevi de görmesi rutinleşmiştir.

Telefon haberleşmesi esas olarak kablosuzdur ve yüksek çözünürlüklü hareketli resimler içermektedir..Her tür ve büyüklükteki toplantıların da coğrafik olarak ayrı yerlerdeki katılımcılar arasında yapılması günlük bir olay haline gelmiştir.

1990'ların sonundaki chat odaları, tümüyle gerçekçi bir görünümle insanların buluştuğu sanal ortamlarla yer değiştirmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri ekonomik liderliğini sürdürmektedir. Çin güçlü bir ekonomik oyuncu olarak ortaya çıkmıştır. Avrupa, Amerikan sermayesiyle yaptığı ortak girişimler sayesinde Japonya ve Kore'yi geçmiştir.

Tüm işlemlerin en az yarısı çevrim içi (online) olarak yapılmaktadır.

İnsanlar ayrı yerlerde çalışmalarına ve ayrı yerlerde yaşamalarına karşın, başarılı bir biçimde birlikte iş yapabilmektedirler.

Özel yaşamın gizliliği temel bir politik konu olarak ortaya çıkmıştır. Elektronik haberleşme teknolojisinin sürekli olarak kullanılması herkesin her hareketinin çok ayrıntılı olarak izlerini bırakmaktadır.

Görsel sanatların çoğu insan sanatkarlarla akıllı yazılım sanatının işbirliğinin sonucudur. Sanal resimler- yüksek çözünürlüklü, duvara asılan görüntüler popüler olmuştur.

İnsan müzisyenler sibernetik müzisyenlerle kenetlenmektedir. Müzik yaratılması, müzisyen olmayanlar için de mümkün hale gelmiştir. Sibernetik müzik yaratma sistemleri müzikten hoşlanan, ama müzik eseri yaratacak derecede teorik ve pratik bilgisi olmayanlar için otomatik kompozisyon yazılımlarıyla işbirliği olanakları yaratmaktadır.

ABD Savunma Bakanlığı'nın temel odaklanma noktası işlem ve haberleşme güvenliği olmuştur. Bilgi işlemle ilgili kaynaklarını birleşmiş ve bütünleşmiş bir duruma getiren tarafın savaş alanında üstün olacağı görüşü genel kabul görmektedir.

Uluslar arasındaki çatışmalar azalmış durumda olup, çoğu çatışmalar uluslar ile daha küçük terörist gruplar arasında yaşanmaktadır. Ulusal güvenliğe en büyük tehdit biyo mühendislik eseri silahlardan gelmektedir.

Biyo mühendislik tedavileri kanserden, kalp hastalıklarından ve diğer çeşitli sağlık problemlerinden ölüm sayısını azaltmıştır.

Uzaktan tıbbi müdahaleler yaygın bir biçimde yapılmaktadır.

2019

Şimdi bilgisayarlar büyük çapta görünmez biçimdedir. Her yere, duvarlara, tablolar, sandalyelere, sıralara, elbiselere, mücevherlere, ve insan vücuduna gizlenmektedirler.

İnsanların, gözlüklerinin veya kontak lenslerinin içine yerleştirilmiş üç boyutlu görüntü araçları kullanmaları sıradan bir olay haline gelmiştir. Bu görüntü teknolojisi imajları doğrudan insan retinasının üzerine düşürmekte ve insan gözünden daha üstün bir çözünürlük kalitesine sahip bulunmaktadır. Doğrudan göz görüntüsü üç değişik biçimde işlemektedir:

- 1- Başla yönetilen görüntü,
- 2- Sanal-gerçek üst üste çakışan görüntü,
- 3- Sanal-gerçek bloke edilmiş görüntü.

Optik lenslere ilaveten yüksek çözünürlüklü ses veren işitme lensleri de vardır. Bunlar gözlüklere monte edilebilmekte, vücut mücevheri gibi takılabilmekte, veya kulak kanalına eklenebilmektedir.

Klavyeler mevcut olmakla birlikte azalmıştır. Bilgisayarla karşılıklı ilişki çoğunlukla elleri, parmakları kullanarak yapılan jestlere, ve yüz ifadelerine dayanmaktadır. İnsanlar aynı şekilde bilgisayarla insan asistanıyla yaptığı gibi sözlü olarak veya yüz ifadesiyle iletişim kurmaktadır.

Kablolu bağlantı büyük ölçüde ortadan kalkmıştır.

1999 değeriyle 4000 dolarlık bir bilgi işlem aygıtının işlem kapasitesi yaklaşık olarak insan beyninin işlem kapasitesine eşittir (saniyede 20 milyon milyar).

Üç boyutlu nano tüp örgüler bilgisayar devrelerinde en yaygın olarak kullanılan biçimdir.

İnsan beyninin geriye dönük işleminin taranmasında (scanning) önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Artık insan beyninin bir çok özel bölgeden oluştuğu tamamen anlaşılmıştır.

Bilgisayar kontrollü yeni bir optik görüntüleme teknolojisi, kuantum bazlı, herhangi bir açıdan gelen ışık dalgalarını algılayabilen minik aygıtlar üretmiş ve bu minik aygıtlar lenslerin yerini almıştır. Bu toplu iğne başı büyüklüğündeki cihazlar her yerde bulunmaktadır.

Nano mühendislik eseri makineler sınıai uygulamalarda, özellikle üretim ve proses kontrol alanlarında kullanılmaktadır, fakat henüz çok yaygın bir kullanım söz konusu değildir.

Elde tutulabilen bilgisayar ekranları son derece ince, çok yüksek çözünürlüklü, sadece onlarla ölçülebilen ağırlıktadır (Bir ons=28,3 gr). Kağıttan yapılmış kitaplar zor bulunmaktadır. Yirminci yüzyıldan kalma ilgili kağıt dokümanların çoğu taranarak bilgisayarlara aktarılmış olup kablesiz ağırlarda bulunabilmektedir.

Öğrenimin çoğunluğu, simüle edilmiş öğretmenlerle akıllı yazılımlara dayanılarak yürütülmektedir. Öğretimin insan öğretmenlerle yapıldığı yerlerde, insan öğretmenler öğrencinin yakınında değildir. Öğretmenler bilgi ve öğrenim kaynağından ziyade kılavuz ve danışman olarak görülmektedir.

Kör insanların, dijital olarak kontrol edilen, yüksek çözünürlüğe sahip optik algılayıcıları olan, gözlük camına monte edilmiş okuma yönlendirme sistemlerini kullanmaları sıradan bir olay haline gelmiştir. Otomasyona bağlanmış akıllı okuma yön bulma yardımcıları, kör kullanıcılarla hem konuşma, hem de dokunma suretiyle haberleşmektedirler.

Retinayla ve görmeyle ilgili sinir eklenmesi süreci ortaya çıkmıştır, ancak henüz sınırlamalar vardır ve kör insanların küçük bir yüzdesi tarafından kullanılabilirlerdir.

Sağır insanların, diğer insanların söylediklerini sağırlara özgü lens ekranları yardımıyla okuyabilmeleri sıradan bir işlem haline gelmiştir. Kulak salyangozu kanalı ve işitmeyi geliştiren diğer organ nakilleri çok etkindir ve yaygın biçimde kullanılmaktadır.

Yarım ve tam felçli kişiler bilgisayar kontrollü sinir uyarıcı ve dış iskelet robotik aleti kombinezonu aygıtlarla rutin bir biçimde yürüyebilmekte ve merdiven çıkabilmektedirler.

Genellikle körlük, sağırlık ve felç gibi özürlere pek göze çarpmamakta ve önemsenmemektedir.

Fiziki yakınlığa bakılmaksızın herhangi bir kişiyle sanal olarak herhangi bir şeyi yapabilirsiniz

Telefon konuşmaları yüksek çözünürlüklü, üç boyutlu görüntüler içermektedir. Toplantıların çoğunluğu fiziki yakınlık gerektirmemektedir.

Günlük olarak mevcut haberleşme teknolojisi, yüksek nitelikli konuşmadan konuşmaya çevirileri çok kullanılan dil çiftleri arasında yapabilmektedir.

Hızlı ekonomik büyüme ve refah artışı süregelmektedir.

İşlemlerin çoğu, canlandırılan gerçek bir kişiye eşlik eden simüle edilmiş bir kişiyi, ve yüksek nitelikli doğal dillerle karşılıklı ses haberleşmesini içermektedir.

Temizlik ve diğer günlük ev işlerinin robotlar tarafından güvenilir bir biçimde yapılması şimdi tamamen yaygınlaşmıştır.

Otomasyona bağlanmış sürüş sistemleri çok güvenli görülmekte ve hemen hemen bütün yollara yerleştirilmiş bulunmaktadır. İnsanların yerel yollarda otomobil kullanmalarına müsaade edilmekle birlikte karayollarında kullanmaları yasaklanmıştır. Otomatik sürüş sistemleri daima devreye alınmaya ve gerektiğinde kazaları önlemek için kontrolü ele almaya hazırdır. Artık çok az yol kazasıyla karşılaşmaktadır.

İnsanlar otomatikleştirilmiş kişilerle arkadaş, öğretmen, bakıcı ve aşık olarak ilişki kurmaya başlamaktadırlar. Otomatik kişiler, çok güvenilir bir belleğe sahip olmaları ve isteğe bağlı olarak programlanabilir kişiliğe sahip olmaları gibi bazı özellikleri bakımından insanlardan üstündür. Bu otomatik kişiler henüz kişiliklerini kavrayabilme yetenekleri bakımından insanlarla eşit sayılmamaktadırlar.

Makine aklının etkisi konusunda gizli bir eğilim gelişmektedir. Makine ve insan aklı arasındaki farklılık devam etmektedir, ama insan aklının avantajını belirlemek ve ifade etmek gittikçe daha da zorlaşmaktadır. Makine bazlı akla danışılmadan ve bu akıl önemli ölçüde devreye sokulmadan karar alma olayı gittikçe azalmaktadır.

İnsanlar hemen hemen kırılması imkansız şifreleme teknolojileri ile özel yaşamlarını korumaya çalışmaktadırlar., ama özel yaşamın gizliliği, bireylerin günlük yaşamdaki her hareketi bir yerlerde veri bankalarında biriktirildiği için, hala politik ve toplumsal bakımdan temel bir konu olmaya devam etmektedir.

Tüm sanat alanlarında sanal sanatkarlar ortaya çıkmakta ve ciddiye alınmaktadır. Bu siberetik sanal ressam, müzisyenler, ve yazarlar insanlara veya organizasyonlara bilgi temellerini ve tekniklerini geliştirmekte katkıda bulunmaktadır.

İnsan sanatkarlar tarafından yaratılan görsel, müziksel, ve edebi eserler insan ve makine aklı arasındaki işbirliğinin tipik örneklerini oluşturmaktadır.

Güvenliğe karşı temel tehdit, insan ve makine aklını kırılamaz şifrelerle birlikte kullanan küçük gruplardan gelmektedir. Bu tehditler, kamusal bilgi kanallarının yazılım virüsleri ve biyo mühendislik eseri hastalık ajanlarıyla bozulmasını içermektedir.

Uçan silahların çoğu, bazıları sinek kadar olmak üzere çok küçülmüştür. Mikroskobik düzeydeki uçan silahlar konusunda araştırmalar yapılmaktadır.

On yıl önce deşifre edilen insan genine kodlanmış durumdaki yaşam süreçlerinin çoğu büyük ölçüde açıklığa kavuşmuş, yaşlanma, kanser ve kalp hastalıkları gibi bozulmalara yol açan mekanizmalar belirlenmiştir. Ortalama yaşam süresi büyük ölçüde artarak yüz yılı aşmıştır.

Henüz makine aklının hakları yoğun biçimde tartışmaya açılmamış olmakla birlikte, bilgisayara dayalı aklın sübjektif deneyimi ciddi olarak tartışılmaktadır.

2029

Herkes gibi vücuduma düşkünüm, ama silikon bir vücutla 200 yıl yaşayabileceksem, onu alacağım-Danny Hillis

Yaklaşık 1999 değeriyle 1000 dolarlık bir bilgisayar, aşağı yukarı 1000 insan beyninin işlem kapasitesine sahiptir.

Tüm insan türünün işlem kapasitesi, (yani bütün insan beyinleri) yüzde 99'dan fazlası insan dışı olan bilgi işlem teknolojisiyle birleşmiştir.

İnsan dışı işlemlerin çoğunluğu, insan beyninin işleyişinin tersini esas alan paralel sinir ağlarıyla yapılmaktadır.

Kulak salyangozu nakli, iki yönlü olarak insan kullanıcı ile dünya çapındaki bilgisayar ağları arasında işitsel haberleşme olanağı sağlamaktadır.

İnsan beynine geniş bant bağlantısı sağlayan doğrudan sinir yolları mükemmelleştirilmiştir.

Bir tür sinir nakli görsel ve işitsel algılama ve yorumlamayı, belleği, ve mantık yürütme yeteneğini kuvvetlendirmektedir.

İnsan öğrenimi esas olarak sanal öğretmenler kullanılmak suretiyle yapılmakta ve yaygın biçim alan sinir nakli yoluyla güçlendirilmektedir. Öğrenim hala zaman tüketici insan deneyimi ve çalışma gerektirmektedir.

Körlük, sağırılık, felç gibi sağlık sorunları, akıllı yönlendirme ve görüntü araçları, sinir uyarılması veya sinir nakli yoluyla neredeyse tamamen sorun olmaktan çıkmıştır. Algı kuvvetlendirici araçlar insanların çoğunluğu tarafından kullanılmaktadır.

Doğrudan sinir bağlantılarını kullanan haberleşme teknolojisi yaygınlaşmıştır. Bu teknoloji sanal olarak, gerçek bir dokunma duygusu uyandırmak suretiyle yapılmaktadır.

Dünya nüfusu 12 milyar gerçek insan düzeylerine ulaşmıştır. Temel gıda, barınma, ve güvenlik gereksinmesi nüfusun büyük bir çoğunluğu için sağlanmış durumdadır.

Tarımda, üretimde, ve ulaşımda çalışan insan yok denecek kadar azdır. En yaygın meslek eğitimidir.

Bilgisayarlar sürekli olarak optimal düzeyde çalışmakta, bilgi ve becerilerini birbirleriyle paylaşmaktadırlar.

İnsan dünyasıyla makine dünyası arasında kesin bir ayrım bulunmamaktadır. Bir çok makinenin kişiliği, becerileri ve bilgileri vardır.

Makinelerin yasal hakları tartışması büyümektedir.

Sibernetik sanatkarlar artık insanlarla ortak hareket etmek ihtiyacı duymamaktadır. Seçkin sanatkarların çoğu makinedir.

Ortalama yaşam süresi artmakta olup şimdi 120 yıl civarındadır.

İnsan ömrünün uzamaya devam etmesinin, beynin bazı bölümleri dahil olmak üzere daha çok biyoteknik organ kullanılmasını gerektireceği konusundaki görüşler güç kazanmaktadır. Nanobotlar gözcü olarak, sınırlı bir ölçüde de kan dolaşımında ve biyoteknik organ bloklarının yapımında onarım ajanı olarak kullanılmaktadır.

Makine aklının insan aklına eşit olup olmadığı konusunda tartışma sürmektedir. İnsan ve makine aklı arasındaki ayrım belirsizleşmektedir.

2099

Ne olduğumuzu biliriz, ama ne olabileceğimizi bilemeyiz- William Shakespeare

İnsan düşüncesi başlangıçta insanoğlunun yarattığı makine aklıyla birleşmektedir.

İnsan beynini ters yüz etme mühendisliği (the reverse engineering) tamamlanmış gibidir. Beynin uzmanlaşmış bölgelerinin yüzlercesi tümüyle taranmış, analiz edilmiş, ve anlaşılmıştır.

Yazılım bazlı insanların sayısı hala doğal sinir hücrelerini kullanan insan sayısını aşmıştır.

Vücutlarımız esas olarak nano yapıları organlarla değiştirilmiştir. Artık gerçek olan bir şeyi yemek ihtiyacı duymamaktayız. Ama hala sanal gerçeklikte bir yemeği paylaşmaktan hoşlanıyoruz. Her neyse, nano yapıları vücutlarımız çok esnektir; vücutlarımızı başka bir biçime sokmak sadece birkaç saniye sürmektedir.

21 inci yüzyılın ikinci yarısından itibaren, karbon bazlı sinir hücrelerini kullanmakta devam eden sinir nakli yaptırmamış insanlara MOSH (Mostly Original Substrate Human-Çoğu Orijinal Alt Tabaka İnsan) demekteyiz ve onlara büyük saygı göstermekteyiz.

Bir insanın nerede bittiğini ve diğerinin başladığını söylemek zorlaşmıştır.

Artık ölçümler metrenin milyarda biri olan femto cinsinden yapılmaktadır. Öğrenme artık bir mücadele alanı olmaktan çıkmış olup şimdi mücadele öğrenilecek yeni alanlar keşfetmek için yapılmaktadır.

Tüm düşünce ve bellek dijital biçimdedir.

Artık kitaplar akıllıdır. Bir kitapla ilişki kurabilirsiniz.

Tatmin edilmemiş hiçbir ihtiyaç kalmamıştır.

SON SÖZ: YENİDEN ZİYARET EDİLEN EVRENİN KALAN BÖLÜMÜ

Tüm yönleriyle makine aklının insan aklını aşması kaçınılmazdır. Ama biz hala gelecekteki teknolojimizi, ve gelecekteki yaşamımızı biçimlendirecek güce sahibiz.

Dünya, galaksimizdeki yüz milyarlarca güneş arasında sıradan bir yıldız etrafında dönen küçük bir gök cisminden başka bir şey değildir. Yaşamın, hatta akıllı yaşamın sadece bizim mütevazî gezegenimize özgün olmadığı konusunda yaygın bir görüş vardır.

Ekolojik yapıyı içindeki canlı türleriyle birlikte yok edebilecek güçlü bir teknoloji yaratılmıştır. Nükleer teknolojiyle tüm dünyayı yok edebiliriz.

Kendini kopyalayabilen nano botların bu özelliklerinin sınırlanması konusu çok büyük bir önem taşımaktadır, sınırın bir sabotajla kaldırılması dünyayı yok edebilecek bir diğer olasılıktır.

Yeni yaşam biçimine yönelik bir başka tehlike yazılım virüsleri, veya bugünün HIV virüsü gibi çaresi bulunamayan virüslerin ortaya çıkmasıdır.

Yıldızlar doğar ve ölürlür; galaksiler yaratılma ve yok olma döngülerini sürdürürler. Evrenin kendisi bir büyük patlama (big bang) ile doğmuştur ve bir çatırtı veya bir iniltiyle son bulacaktır. Bu sonuca karşı aklın yapabileceği fazla bir şey yoktur.

Gezegeneimizin aklın doğduğu ve geliştiği tek yer olmaması olasılığı yüksektir.

Evren büyük bir çatırdamayla , ölü yıldızların sonsuz genişlemesiyle , veya başka bir şekilde yok olacak mı? Evrenin kaderi konusunda henüz karar verilmemiştir; zamanı geldiğinde bu konu üzerinde akıllı bir biçimde düşüneceğiz.