Hayalet Gemi, Sayı 65, Mart 2002

Zekâ taklit edilebilir mi?

Ethem Alpaydın

Zekâ taklit edilebilir mi? Zekâ insan olmanın bir parçası mıdır, yoksa toplama veya satranç oynama gibi, mekanik olarak gerçeklenebilecek kurallarla açıklanabilir mi? Bir makine zeki olabilir mi? Zekânın varlığı (veya yokluğu) nasıl ölçülür?

Bilgisayarın kuramsal temellerini ortaya atan İngiliz matematikçi Alan Turing, kendi adıyla anılan Turing testinde şöyle bir deney önermiş: Bir insan bir bilgisayar terminalinin önünde oturuyor ve görmediği biriyle *chat* yapıyor. Bu internet üzerinden başka bir insan olabilir; ya da yazıştığı, cümlelere yanıt veren, önünde oturduğu bilgisayarın ta kendisidir. Turing, eğer bu insan sohbet ederken yazıştığı 'kişi'nin insan mı, bilgisayar (programı) mı olduğunu ayırt edemiyorsa, o bilgisayar (programı) zekidir, diyor. Yani zekâyı insanı iyi taklit edebilmek olarak tanımlıyor. Tabii ki burada bilgisayar programının insandan ayırt edilememek için zekâsını kullanması gerekiyor: Örneğin kendisine karmaşık bir aritmetik işlem sorulursa bilerek yanlış yanıt verebilir.

Turing, önemli olan girdilere, yani yazılan cümlelere, doğru çıktılar verebilmek, anlamlı bir sohbet oluşturacak şekilde yeni cümleler ortaya çıkarabilmektir, diyor. Eğer ördeğe benziyor, ördek gibi yürüyor, ve ördek gibi ses çıkarıyorsa ördektir. Zekice sohbet edebilen zekidir.

Burada Turing testinin zekâyı değil sadece sohbet edebilme yeteneğini ölçtüğü öne sürülebilir ama bence fikir şu: İçinde espri, metafor, hiciv taşıyan insan dili insan zekâsının en üst gösterimidir ve bununla karşılaştırılınca insanın diğer bütün yetenekleri göreceli olarak daha basittir. Yani bir gün insan dilini programlayabilirsek insanın diğer zekâ gerektiren özelliklerini de bilgisayar üzerinde gerçekleyebiliriz.

Amerikalı filozof John Searle ise Turing testine karşı Çin odası adlı bir düşünce deneyi öneriyor: Küçük bir oda düşünün ve bu odanın küçük bir penceresi olsun. Odanın içinde bir kişi var. Bu kişiye pencereden üzerinde Çince cümleler olan kağıtlar veriliyor. Odadaki kişi Çince bilmiyor ama elinin altında büyük bir kitap var ve bu kitapta olası bütün Çince cümleler için verilmesi gereken Çince yanıtlar yazılı. Kişi kendisine bir kağıt verildiği zaman kitapta o cümleyi ve karşılık gelen Çince yanıtı buluyor, yanıtı (ne anlama geldiğini bilmeden) başka bir kağıta kopyalıyor ve pencereden dışarı uzatıyor.

Searle diyor ki eğer Turing testini geçen bir bilgisayar olsa bile, o bilgisayar Çin odasındaki kişi gibi olacaktır; bilgisayar kendisine verilen sembollere karşı programına göre uygun başka semboller verecektir, ama gerçekte o sembollerin ne olduğunu bilmeyecektir. Searle, birgün zekâyı çok iyi taklit eden bir bilgisayar programı yapılsa bile, o bilgisayar programının Çin odasındaki kişi gibi sadece girdilere doğru çıktılar hazırlayacağını ve nasıl ki odadaki kişi Çince bilmiyorsa, bilgisayar programının da gerçekte sohbet ediyor olmayacağını, yani zeki kabul edilemeyeceğini savunuyor.

Turing ve Searle arasında seçim yapmak kolay değil. Mühendisler ve yapay zekâ araştırmacıları Turing'in tarafında. Onlar için sonuç önemli, sonucun nasıl ortaya çıktığı değil. Örneğin, bir bilgisayar programı satrançta dünya şampiyonunu yenebiliyorsa - başkaları ne derse desin - bu, o bilgisayar programının satrancı bildiğini gösterir, diyorlar.

Sosyal bilimciler de Searle'ün tarafında ve bir işin iyi taklit edilebilmesinin o işi bilmekle aynı şey olmadığını savunuyor. Onlar ayrıca zekânın bir bütün olduğunu, hesap yapma, cümlelere yanıt hazırlama, veya satranç oynama gibi işlere bölünemeyeceğini, insan olmanın bir parçası olduğunu, ve gerçekten zeki olabilmek için insanın özelliklerini bütünüyle kapsaması gerektiğini, örneğin bilincinin ve duygularının olması gerektiğini savunuyor.

* * *

Bence bütün tartışmanın nedeni bizim insan olmamız. Bizler insan olduğumuz için insanın yeteneklerine toz kondurmuyoruz. Teknolojinin ilerlediği ve makinaların birçok alanda insanın yerini

aldığı günümüzde elimizde kalan son kale olan zekâmızı savunuyoruz. İnsan olmamızdan dolayı insanı abartıyor, yeteneklerine büyük değer biçiyoruz.

Bir başka hata da bilinen tek zeki varlık insan olduğu için zeki olmakla insan olmayı karıştırmamız.

Yapay zekâ'da amaç insanın aynısını yapmak değildir. Dünyada bir nüfus problemi yok, aksine insan fazlası ve bunun sonucu olarak işsizlik gibi sorunlar var. Gerekirse yeni insan yapmak da zor değil. Yapay zekâ'da amaç, insanın ekonomik olarak değerli yeteneklerini makinalar üzerinde gerçekleyebilmek. Örneğin görme özürlüler için okuyabilen (yani yazıyı sese çeviren) bilgisayarlar veya duyma özürlüler için yazabilen (yani sesi yazıya çeviren) bilgisayarlar.

Geçmişe bakarsak insanın her zaman yeteneklerini geliştirebilmek için alet icat ettiğini görürüz. Bu aletleri protezler olarak da niteleyebiliriz: Elinde bıçak tutan bir insanın artık delici ve keskin bir "eli" vardır. Bir atlının çok hızlı "bacakları" vardır. Yazmayı ve okumayı bilen kişinin bellek kapasitesi artar çünkü herşeyi her zaman aklında tutmak zorunda değildir. Yazı, sesi fiziksel olarak saklamayı sağladığı için uzayda ve zamanda iletişimi sağlar: Yazı, yazarını bir anda kilometrelerce veya yıllarca uzaktaki biriyle "konuşturur." Aynı şekilde, insanın bilgisayar kullanması veya zeki bilgisayarlar yapmaya çalışması insanın yerini almak için değil, insanın zekâ kapasitesini arttırmak içindir.

Bazen aynı problem için insan ve doğa farklı çözümler bulur: Serçe ve uçak, her ikisi de uçar. Peki uçağın uçması bir kuşu taklit midir? Kuş daha eski, uçak yeni olduğu ve ikisi de uçtuğu için belki böyle diyebiliriz. Ama gerçekte farklı şekillerde uçarlar. Çünkü bu iki uçan sistemin isterleri, onları tasarlayan insanın ve doğanın elindeki kaynaklar farklıdır; dolayısıyla çözümleri de farklıdır. Uçağın insan veya yük taşıması gerekir, onun için büyük olmalıdır. Büyük cisimlerin kanatlarını çırpması, pervane veya jet motoru ile itiş gücünü sağlamaktan çok daha zordur. Bu nedenden dolayı uçaklar uçarken kanat çırpmaz.

Uçma üzerine ilk çalışan kişilerin tasarımları kuşa benziyordu; çırpılan kanatları vardı. Bu sistemler çalışmadı çünkü bizim kol kaslarımız bedenimizin ağırlığını taşıyabilecek kanatları yeteri kadar hızla çırpacak kadar güçlü değil. Ama bilim ilerleyip de önemli olanın aerodinamik olduğunu anladığımız zaman motor tarafından çevrilen pervaneli uçaklar yapabildik.

Uçakların kanatları vardır ama kanatlarında tüyleri yoktur. Birgün zekâ anlaşıldığı zaman insanın birçok özelliğinin, kuşun tüyleri gibi gibi gerçekte gerekmediğini ve detay olduğunu anlayacağız.

Şu soruyu soralım: Otomobil, veya otomobil süren bir kişi için "koşuyor" diyebilir miyiz? Bu sorunun yanıtı koşmayı nasıl tanımladığımıza bağlı: Eğer koşmayı bacaklarla yapılan bir eylem olarak tanımlarsak tabii ki otomobil koşmaz çünkü otomobilin bacakları yoktur. Ama eğer koşmayı "yürümekten daha hızlı yer değiştirmek," olarak tanımlarsak, otomobil koşar; üstelik çok hızlı koşar, hem koşarken insan ve yük de taşır.

Kızılderililer trene "demir at" derlermiş. İnsanın (veya atın) koşmasıyla, otomobilin (veya trenin) "koşması" arasındaki fark tekerleklerin dönebilmesi için yüzeyin düzgün olmasının gerekmesidir. Tekerlekler bacaklardan daha hızlı döner ama sadece yol (veya ray) üzerinde. Dolayısıyla tekerlek ve yol birbirine bağlıdır. İnsan yer değiştirmek için bacaklı ama düzgün olmayan yüzeylerde de gidebilecek bir araç yapmak yerine, tekerlekli arabayı yaptı ama yanında yolları da yapması gerekti. Doğa ise canlının yaşadığı ortamın düzlüğüne göre iki, dört, altı, hatta kırk ayaklı canlılar yaptı.

İnsan bir gün zeki makina yaptığı zaman bunun insana benzemesi gerekmez, çünkü insanın birçok özelliği, kuşun tüyleri gibi, doğanın getirdiği kısıtlardan dolayıdır. İki kolu, iki bacağı vardır. Yemek yer. Doğar, büyür, acıkır, ağlar, sever, korkar, yaşlanır, ölür. Makinaların böyle kısıtları yoktur. Örneğin bir robotun küçük doğması ve ardından büyümesi gerekmez çünkü başka bir robotun içinden çıkmayacaktır. Bir robot insanın bazı özelliklerine sahip olmayabilir; örneğin robotun acıkmasını, korkmasını, veya sarhoş olmasını istemeyiz. Bunun yanında robotun insanın sahip olmadığı başka özelliklere sahip olmasını isteyebiliriz; günde 24 saat çalışabilmesini, sıkılmamasını, yorulmamasını, insandan ucuz ve hatasız olmasını.

* * *

Mühendislikte tasarım yaparken ilk aşama isterlerin belirlenmesidir. Bir makina yaparken önce bu makinanın amacını net olarak ortaya koymalıyız. Ve sonda ortaya çıkacak makinanın bunu gerçeklemesi gerekir; başka bir şeyi değil.

Kasparov'u yenen bilgisayar programı Deep Blue iyi bir satranç oyuncusudur, çünkü o amaç için yapılmıştır; başka bir şey için değil. Deep Blue'nun "dili" satranç komutları, "dünyası" satranç tahtasıdır. Bütün yetenekler olarak bakarsak Kasparov daha zekidir, ama Deep Blue daha iyi bir satranç oyuncusudur. Bunda da bir sorun yoktur. Deep Blue'nun Kasparov'u yenmesi bilgisayarların daha zeki olduğunu göstermez, sadece daha iyi satranç oynadıklarını gösterir.

Esasında Deep Blue'nun daha iyi satranç oynaması onun programcıları sayesindedir. Bilgisayarın yaptığı her şey programcısı tarafından tanımlanır. Bilgisayar çok hızlı çalıştığı için programcı bilgisayarın programının sonucunu, örneğin bir sonraki hamleyi o anda tahmin edemez ama hamle tamamiyle programcının yazdığı programın sonucudur. Yani Deep Blue Kasparov'u yendiği zaman gerçekte bir grup programcı çok hızlı bir makina sayesinde Kasparov'u yenmiştir. Bilgisayar çok hızlı çalıştığı için Kasparov'dan çok daha hızlı olarak olası bütün hamleleri ve olası sonuçlarını incelemiş ve doğru hamleyi yapmıştır. Gerçekte ise Kasparov'u yenen başka insanlardır. Aynen otomobil süren herhangi bir sürücünün en hızlı maraton koşucusunu geçebileceği gibi.

İnsan ve makina arasında doğal ve yapay diye bir ayrım yapmak yanlıştır. Çünkü insan doğal olduğu için insanın bütün yaptıkları da doğaldır. Gerçekte bütün canlılar içinde bulundukları doğayı değiştirir. Sadece insan zekâsından ötürü daha becerikli olduğu için daha çok değiştirme gücüne sahiptir. Birgün insan zeki makina yapabilirse bu insanı küçültmez, tam aksine insan bir kere daha bir ilki gerçekleştirecek ve kendisi kadar zeki bir makina yapmış olacaktır.

* * *

Turing testi ve Çin odası deneyine geri dönelim. Gerçekte Çin odası deneyi olası değil. Öncelikle, olası bütün Çince (veya Türkçe) cümleler bir kitapta yazılamaz çünkü olası bütün Çince cümleler sonsuz sayıdadır. Ama şu ana kadar sonlu sayıda Çinli yaşamış olduğu ve bu Çinlilerin hepsi ölümlü olduğundan yaşamları boyunca yine sonlu sayıda cümle söyleyebilmiş oldukları için şu ana kadar söylenmiş bütün Çince cümleler sonlu sayıdadır ve sonlu (ama çok çok çok kalın) bir kitaba yazılabilirler. Ama odanın dışındaki kişi şimdiye kadar hiçbir Çinlinin söylememiş olduğu bir cümle söyleyebilir ve bu cümle o kitapta olmayacaktır. Dolayısıyla da ona kitapta bir yanıt bulunamayacaktır.

İkinci olarak, Çin odası deneyinin Turing testine yanıt olabilmesi için odanın dışındaki kişi ile içindeki kişi arasında bir sohbet olması gerekir. İki kişi arasında bir sohbet varsa bu sohbetin bir bağlamı vardır; önceki cümlelerin anımsanması gerekir. Dolayısıyla her cümleye verilecek yanıt, sadece o anda gelen cümleye değil, daha önceki cümlelere ve onlara verilen yanıtlara da bağlıdır. Yani içerideki kişi her verdiği yanıtın örneğin satır numarasını bir yere not etmelidir. Çin odasının bir de belleği olması gerekir. Ve bir sonraki yanıtta sadece gelen cümle değil, bu bellekte yazan da göz önüne alınmalıdır.

Çin odası deneyi geçerli değildir çünkü olası her cümleye verilecek yanıt bir kitabın içine cümleler olarak yazılamaz. Dışarıdaki kişi her zaman şimdiye kadar hiç söylenmemiş bir cümle yazabilir, veya şimdiye kadar iki Çinli arasında hiç yaşanmamış bir sohbet gerçekleşebilir.

Toplama örneğini alalım: Bir hesap makinası olası bütün toplama işlemlerini (1+1=2, 1+2=3, 1+3=4, ...) saklayıp uygun yanıtı bulmaz, çünkü bunlar sonsuz sayıdadır. Hesap makinası verilen girdiye göre toplama yapar. Toplamanın kuralları da sonlu uzunlukta yazılabilir. Biz bu kuralları belleğimizde tutabiliriz. Veya bir bilgisayara programlayabiliriz.

Dolayısıyla Çin odası deneyinin yapılabilmesi için Çin odasındaki kitapta dilin alfabesi, sentaktik ve semantik kurallarının yazılması gerekir. Yani kişinin gelen cümleyi önce analiz etmesi, sembolleri tanıması, özneyi, yüklemi bulması, anlamını çıkarması, ve ardından o anki bağlama ve amaca göre yeni (ve belki simdiye kadar hiç söylenmemiş) cümleyi yine sözcüklerden başlayıp sentez etmesi gerekir.

* * *

Peki bu bilgisayar üzerinde yapılabilir mi? Ve ikinci soru, eğer yapılırsa biz o bilgisayar programına "cümleyi anlamış" diyebilir miyiz?

Bu iki soruya yanıt verebilmek başka iki sorunun yanıtına dayanıyor:

- İnsan deterministik midir? Yani insanın işlevleri matematiksel bir formül olarak yazılabilir mi, yoksa insanın davranışı bizim hiçbir zaman bilemeyeceğimiz, ölçemeyeceğimiz şekilde mi oluşur?
- Bir makina dünyadaki bir nesnenin veya kavramın "gerçek anlamını" bilebilir mi? "Kar" veya "utanç" programlanabilir mi?

Dil anlamanın bilgisayar üzerinde yapılabilmesi için bütün bu aşamaların, soru cümlesinin analizi ve yanıt cümlenin sentezinin kurallara indirgenebilmesi gerekir. Eğer insan deterministik ise, insanın beyni matematiksel kurallara göre çalışıyor demektir, yani böylesi kurallar vardır ve beyinde bu kurallar sinir hücreleri tarafından gerçeklenmektedir. O zaman bizim tek yapacağımız bu kuralları bulup, aynı işi sinir hücreleri yerine transistörlere yaptırmaktır.

Burada böyle kuralların olduğunu, bizim bu kuralları bulabileceğimizi, anlayabileceğimizi ve sonra makina üzerinde gerçekleyebileceğimizi varsayıyoruz. Çeşitli olasılıklar var:

(1) Böylesi kurallar vardır, ama bunlar sadece bizim doğal yapımıza bağlıdır ve yapay bir makina üzerinde gerçeklenemez. Bu sadece tüylü kuşlar uçabilir demek gibi olur ki bence bu olası değil.
(2) Böylesi kurallar vardır, ama bizim zekâ kapasitemize göre o kadar karmaşıktır ki biz hiçbir zaman bu kuralları anlayamayız. Bu bir olasılık. Kedi kendisi kadar zeki bir makina yapamaz; belki insan da aynı durumdadır.
(3) Böylesi kurallar yoktur. Evren deterministik değildir. Bizim hiçbir zaman anlayamayacağımız etkenler vardır. Örneğin cinler vardır, veya bizi gerçekte uzaylılar yönetiyordur. Bu da bir olasılık tabii ki ama bizi pek mutlu etmeyen bir olasılık. Bilimin temelinde "Occam'ın usturası" denilen yaklaşım geçerlidir: Bu da her zaman en basit açıklamayı yeğlemek ve çok gerekmedikçe karmaşık açıklamaları kesip atmaktır.

Mühendisler yukarıdakilerden hiçbirinin doğru olmadığına inanır; yani zekâyı açıklayan kurallar vardır, insan beyni bu kurallara göre çalışır, ve bizim beynimiz bu kuralları anlayabilecek kadar zekidir. Beyin sonuç olarak deterministik olduğuna göre zekâ deterministik olarak açıklanabilir ve başka bir deterministik makina olan bilgisayar üzerinde gerçeklenebilir. Bunun herhangi bir ispatı yok ama aksine inanırsak, nasılsa anlayamayız deyip hiçbir şey yapmadan oturmamız gerekir ki bu da pek yapıcı değil.

Şimdi diğer soruya dönelim: Bir makina dünyadaki bir nesnenin veya kavramın "gerçek anlamını" bilebilir mi?

"Kırmızı" insan ve makina için aynı duyu olamaz çünkü duyu organları farklıdır. Belki iki insan için bile farklıdır. "Kar"ın anlamı bir ilkokul öğrencisi ile karayollarında çalışan babası için çok farklıdır. Herhangi bir nesnenin anlamını belirleyen onun sizin için önemi ve o bilgiyi nasıl işlediğinizdir.

Elma insan için yiyecektir; bilgisayar için özel bir anlamı yoktur. Bu fark sadece insan ve makina arasında değil, insan ile başka hayvanlar arasında da vardır. Yani bu sadece doğallık yapaylık farkı değildir. Yeşil bir meranın sizin için anlamı, bir koyun için anlamından, veya bir trenin anlamı, içindeki yolcu ile uzaktan bakan inek için farklıdır.

Varsayalım sohbet sırasında bilgisayar programına "bugün hava soğuk" diye yazdınız, bilgisayar gerçekten sizin ne kastettiğinizi anlayabilir mi? Tabii ki anlamaz. Çünkü bilgisayar üşümez. Ama isterseniz üşüyen bilgisayar da yapabilirsiniz. Varsayalım bir robot yaptık ve belirli bir ısı altında bu robotun sistemleri hasar görebiliyor. O zaman bu robotun bir elektronik ısı duyargasının olması ve soğuk ortamdan daha sıcak ortama hareket edecek şekilde programlanması gerekir. Böyle bir robot üşüyordur. Bizden farklı üşüyordur ama o da üşüyordur. Kedi veya ayının bizden farklı üşüdüğü gibi.

Öğrenen bir bilgisayar programı yaptığımızı düşünelim. Bu program bir hata yaptığı zaman bu hatasını düzeltecek şekilde programını değiştirir. Biz buna pişmanlık, hata büyükse utanç diyoruz.

İnsanın özelliklerini bilgisayara kazandırırken bu özelliklerin programın başarısını arttırıp arttırmayacağına bakmak gerekir. Gerekmiyorsa bu özelliği ekleyerek bilgisayar programının karmaşıklığını ve masrafını arttırmak gereksizdir. İnsanın evrimi de aynı şekilde olmuştur. Hayatta kalmak için gerekli olan özellikler gelişmiş, gerekmeyenler zaman içinde körelmiştir. Örneğin insanın görme duyusu zaman içinde gelişmiştir ama beynin kapasitesi sınırlı olduğu için görme geliştiği zaman koklama duyusu zayıflamıştır. Beynin kapasitesi sınırlıdır çünkü beyin kafatası içindedir ve bebeğin kafası belirli bir büyüklükten daha büyük olursa annesinin kalçalarından çıkamaz, yani doğamaz.

Bir kişinin maaşını hesaplarken onun görünüşü değil sadece çalışma saatleri ve saat ücreti önemlidir; dolayısıyla bordro programının bir video kameraya bağlı olması ve kişileri görmesi gerekmez. Ama bir güvenlik sisteminin sadece doğru kişilerin geçişine izin vermesi için onları yüz görüntülerinden tanıması istenebilir; hatta bunu insandan farklı olarak gece ve yetersiz ışık altında bile yapabilmesi istenebilir.

İnsanın başka canlılara, örneğin evcil hayvanlara insansı özellikler atfetmesi ve onların davranışlarını insansı davranışlarmış gibi yorumlaması yaygındır. Köpeğin sahibini "sevmesi" veya "özlemesi" insanınkinden farklıdır. Bilgisayarınki de farklı olacaktır. Hastabakıcı bir robot düşünün. Bu robot hastasının sürekli yakınında olacak, onun isteklerini karşılayacak, onu rahat ettirmeye çalışacak şekilde programlanmış olacaktır. Biz bu robota uzaktan bakan bir kişi olarak hastasını seviyor diyeceğiz. Ama burada sevgi bakan kişinin gözlerindedir. Bu bizim kendi duygu kavramımızı robota atfetmemiz olacaktır.

Duygularımız bizim beynimizin çalışması sırasındaki çeşitli durumlarına karşılık gelir. Açlık, korku, sevgi, mutluluk bizim insan olarak evrimimiz sırasında hayatta kalma şansımızı arttırmak için ortaya çıkmış, bizim fiziksel yaşamımıza ve doğal ortamımıza bağlı kavramlardır. Bilgisayarlar veya robotların amaçları ve ortamları farklı olduğundan, uçaklarla serçelerin kanatlarının farklı olduğu gibi, zeki bilgisayarların "duyguları" da bizimkilerden çok farklı olacaktır.

* * *

Zekânın net bir tanımı olmadığından zeki olmak ile insan olmak birbirine karıştırılıyor. Aerodinamik bilimi uçmanın kurallarını kuşlardan bağımsız belirler. Kuşlar da buna uyar, uçaklar da. Birgün zekânın bilimini anladığımız zaman elimizde insan zekasından bağımsız bir açıklama olacaktır ve ona uygun zeki makinalar yapabileceğiz. İnsan araç geliştirirken önce doğayı taklit ederek başlamış, sonra özgün makinalar yapmıştır. Zeki bilgisayarlar birgün yapıldığı zaman insandan farklı olacaktır.

İnsanın zekâsının hiçbir zaman anlaşılamayacağını, makinalar üzerinde gerçeklenemeyeceğini savunmak insan zekâsını yükseltmek değildir. İnsan zekâsının herhangi bir şeyi - bu kendi zekâsı olsa bile - anlamaya yetmeyeceğini savunmak insan zekâsını aşağılamaktır. Birgün zeki makinalar yaptığımız zaman bu insan zekâsının başka bir zaferi olacaktır.

Bilim ilerledikçe, hem insan beyninin nasıl çalıştığı daha iyi anlaşılacak, hem de bilgisayarların kapasiteleri artacak; bunun sonucunda da insanın özellikleri gittikçe daha çok bilgisayar üzerinde gerçeklenecektir. Teknoloji sayesinde dünyamız öyle bir noktaya geldi ki daha ileri gidebilmek için daha yetenekli makinalar yapmamız tek çözüm. İnsanın bir tür olarak hayatta kalabilmesi için kullandığı makinaların gittikçe gelişmesi gerekiyor çünkü insanın içinde bulunduğu şartlar evrime göre çok hızlı değişiyor. Artık çok daha fazla kişi tanıyor, çok daha fazla şey biliyoruz. Kitap, bilgisayar, otomobil, uçak, internet gibi gelişmeler önce hayatımızı kolaylaştırıyor gibi görünüyor ama kısa zamanda bunlar sayesinde kazandığımız zamana başka işler koyuyoruz ve sürekli olarak daha yetenekli ve zeki aletlere gereksinim duyuyoruz.

Trafik kazalarını azaltmanın tek yolu otomobillerin bilgisayarlar tarafından sürülmesi. Otomobiller hızlandıkça ve yollardaki otomobil sayısı çoğaldıkça insana kalan tepki süresi kısalmakta ve bu artık insanın başedebileceğinden çok daha kısa. Çünkü kırkbin yıl önce Orta Afrika kırsalında saatte 180 km hızla hareket etmiyorduk.

Cep telefonu sayesinde herhangi bir kişi dünya üzerindeki başka herhangi bir kişiyle konuşabiliyor ama diller farklı olduğu için bu konuşma verimli olmuyor. İnsanların yabancı dil öğrenmesi uzun ve

masraflı bir süreç. Çözüm tercüman telefonlar. Siz buradan Türkçe konuşuyorsunuz ve sesiniz karşı tarafa o kişinin ana dilinde ulaşıyor. Örneğin Çin'de biriyle konuşuyorsanız o kişi sizin dediklerinizin Çincesini duyuyor. Peki telefon Çince biliyor mu? Ne dersiniz?