

YAPAY BEYİN DEĞİL, YAPAY ZEKA-III

GİRİŞ

Önceki iki makalede, genel amaçlı bir yapay zeka için insan beyninin zihinsel faaliyetlerini taklit edecek bir modelin ana hatları üzerinde durulmuştu. Bu makalede ise, zekanın dayanmak zorunda olduğu anlamlandırma(semantik) konusunda bir model kurmayı deneyeceğiz.

Doğal dil, zekanın yalnızca ifade edilmesini sağlamaz, aynı zamanda zekanın varolabilmesi için de gerek şartlardan birisidir. Soyutlamalar ve genellemeler dil sayesinde mümkündür ve bunlar sayesinde beyinde sınırlı bir zamanda ve sınırlı bir kapasite ile kıyaslamalar yapılabilir hele gelir. Eğer donanım da uygun ise(sinirsel yapılanmalar), bu beyin “zeka” üretir.

Doğal Dil İşlemede semantik analiz, kendisini hemen hemen tamamen kurallı cümlelerle sınırlayarak, “anlamlandırma(meaning)” kavramından ayırır ve böylece bazı sorunlardan kurtulmaya çalışır. Hatta bir şarkının notaları gibi bir “dil” düşler. Ama bu arada amaca hizmet etme yeteneğini de önemli ölçüde kaybeder. Doğal Dil İşleme çalışmalarında karşılaşılan semantik sorunların, Doğal Dil’in karakterinden kaynaklandığını ve çözülmesi gereken değil, çözülmemesi gereken sorunlar olduğunu savunarak başlayacağız makaleye. Bu sorunları çözmeye uğraşmadan, “anlamlandırma” kapsamında ele alarak nasıl ortadan kaldıracığımızı da, “Ortam Temsili(ortamın simulasyonu)” başlığı altında inceleyeceğiz.

Bu makale, insan zihnindeki “ortam temsili”nin bilgisayara aktarılabilir bir modelini oluşturma çalışmasıdır. Konu; **“alguların” diller-üstü bir platform olarak bir “olay şeması” formatına çevrilmesi, yani bir “semantik sentez” oluşturulması; sonra bu şemanın, herhangi bir dilde öğrenilmiş kelime ve ifade kalıpları aracılığı ile dışarıya sunulması olarak ele alınmaktadır.**

DOĞAL DİL İŞLEMENİN DOĞAL SINIRI

Doğal Dil işlemede karşılaşılan en önemli sorunlar, dilin canlı bir varlık olmasından kaynaklanan semantik sorunlarıdır. Kullandığımız kelimeler ve bazı cümle kalıpları, kullanıldıkları yere ve kültürel alt gruplara göre farklı anlamlar taşıyabilmektedirler. Üstelik bu anlam farklılıkları zaman içinde sürekli olarak değişikliğe uğramaktadırlar. Toplum, aynı kelimeleri sürekli olarak yeni anlamlarla yüklemekte, belirli dönemlere belirli “moda anlamlar” damga vurabilmektedir. Toplum, yaşayan bir “ortamı” ifade edebilmek için bir yandan yeni kelimelerle dili zenginleştirirken, bir yandan da varolan kelimelerin anlamını değiştirerek ortama uyum sağlamaya çalışmaktadır.

Aslında bu durum, daha “insan ile bilgisayarın birbirini bazan anlayamaması” sorunundan önce, **“insan ile insanın bazan birbirini anlayamaması”** sorunudur.

İnsanların birbirini anlayamaması veya yanlış anlaması, çok da seyrek ortaya çıkan bir durum değildir. Edebiyat ve özellikle de koca bir “komedi sanatı” bu durumdan beslenir.

Köy muhtarı, kaymakamlıktan gönderilen formları dolduruyordu. “Köyünüzdeki ölüm oranı ne kadardır?” sorusuna, gerçeğe uygun bir yanıt verdi: “Nüfus başına bir ölü.”

Bu durum klasik “semantik analiz” yaklaşımı ile çözülemez. İnsanların iletişimde bu tür durumlar iki şekilde ortaya çıkar:

- 1- Konuşmayı başlatan insan anlatmak istediğini yanlış veya yetersiz anlatmıştır,
- 2- Anlatılan doğru ve tam bile olsa, muhatabı ifade edileni farklı anlamıştır.

Her iki halde de sorunun tek çözümü, bir geri bildirim mekanizması olarak “diyalog” ile bir anlam üzerinde uzlaşmaya çalışmaktır. İletişimin ifade edilmek istenen anlamdan sapma göstermeye başladığı noktadan itibaren ek açıklamalar ile sapmayı düzeltmeye çalışmak gerekmektedir.

Kitapçıya giren müşteri sorar: “Ailenin reisi erkektir” adlı kitabı nerede bulabilirim? Tezgahtar kibarca tarif eder: “Masal kitapları birinci katta efendim”.

Burada sorun yanlış anlama değildir. Soran müşterinin temsil ettiği karakter tipine göre ince bir zeka ile oluşturulmuş özel bir cevaptır. Bu cevaptan beklenen de, kitabın yerini tarif etmekten önce, iki kişi arasında bir tebessüm, bir takdir, bir sıcaklık ve yakınlaşma oluşturmaktır.

Bazan paylaşılan bilgi çok özelleşir ve ancak dar bir grup içinde doğru anlaşılabilir:

- Bu gece kim daha şanslı, İstanbul mu Beşiktaş mı?
- Bence Karakartal, ya sen ne diyorsun?
- Olmaz öyle şey, Kartal Nauma’sız uçamaz.

Bazan da beynimizdeki geçici bir yanlış bağlantı bizi zora sokar.

Komiser sorguya çekerken bağırıyordu: “Yalan söylüyorsun!” Sanık direniyordu: “Söylemiyorum. Şubatın son üç günü İstanbul’da değildim.” Komiser zafer kazanmış gibi bağırды: “Şimdi ağzınla yakalandın. Şubatın son üç günü yoktur!”

Dilin yaşayan bir varlık olmasını belki de en iyi açıklayacak örnek, “köşe dönme” kavramı olabilir. Otuz sene kadar önce bir gazetenin yürüttüğü reklam kampanyasında kullanılan bu kavram, inanılmaz bir hızla tüm toplum tarafından benimsendi ve “kısa zamanda zenginleşmek” anlamında kullanılmaya başlandı. Benzer bir olayı genç kuşak “ağzı olan konuşuyor” cümlesi ile hatırlayacaklardır.

Bu kadarla da kalmıyor insanlar. Dili farklı kullanma işini abartıp, bir de sanat boyutu katıyorlar araya. Üstelik mecaz, cinas, kinaye, istiare, tariz, mübalağa, tecahül-i arif vb. gibi alt dallara da ayırarak.

“Barış umutları yeşerdi”(mecaz)

“Pikapta Münir Nurettin dönüyordu”(mecaz)

“İyi sözler söylenmiş bir kadın gibi güzelleşiyor dünya”(teşbih)

“Bu taşı bize dostumuz atıyorsa, durup düşünmemiz gerekir”(kinaye)

“Bazı sevgili dostlarımın, benim için karpuz kabuklarının en kayganını hazırladığını biliyorum”(tariz)

“Güller ki yüzünün renginden utandıkları için kızardılar”(hüsn-i talil)

“Yahu, o haritadaki denizi görse boğulur”(mübalağa)

“Sultan Süleyman’a kalmayan dünya”(telmih)

Buraya dildeki yerleşik ve yeni türeyen deyimleri de eklemek gerekir. Bir de argo vardır ki, dilin baharatı diye tanımlanır ve deyimlerin en hızlı üreyenidir. Doksana Takmak, Ördek Müşteri, Ahmak Islatan, Aklına Turp Sıkmak, Kavanoz Dipli dünya...

Bir avuç zavallı bilgisayar tutkunu dil konusunda nasıl bir “semantik” standart oluştururum diye çırpınırken, edebiyatçısından dolmuş şoförüne milyonlarca kişi dili nasıl standart dışına çıkarırız diye kafa yormaktadır adeta.

Bu durumda Doğal Dil İşleme konusunda doğru bir strateji belirlemek gerektiği açıktır. İletişimde ortaya çıkması muhtemel her durumu önceden belirleyerek çözüm arayan bir çalışma, biraz yeldeğirmenleri ile savaşmaya benzer.

İnsanların yaptığı gibi, bazı anlam kaymalarına izin veren, hatta (bir espri zekasını desteklemek adına) teşvik eden çalışmalara yönelmemiz çok daha akıllıca olacaktır. Eğer zihinde “anlamlandırma” konusunda elinizde uygun bir modeliniz yoksa, ister istemez standart bir anlamlar dizisi oluşturup, ortaya çıkacak sorunları da klasik yöntemlerle çözmeye çalışırsınız. Fakat bir anlamlandırma modeli geliştirebilmişseniz, semantik hafıza için insanların kullandığı yöntemleri kullanmanın yolu açılır.

[Cognitive Linguistics](#) bunu yapmaya çalışmaktadır.

İnsanlar anlam kaymalarını bir zenginlik olarak görüp-kullanırken, muhtemel sakıncaları önlemek için de basit diyaloglar kullanırlar. Kısa sorular ve kısa cevaplardır bunlar.

Magazin muhabiri Orson Welles’e soruyor: “Dün gece niçin Rita Hayworth ile yemek yediniz?” Welles çok yumuşak ve kısa anlatıyor: “Acıkmıştık.”

İşte bu noktada muhabirin başlatacağı “Hayır, yani...” şeklinde kısa bir diyalog anlaşmaya doğru yönelir. Çünkü muhabir sorduğu soruya aslında niçin böyle ilgisiz bir cevap aldığını bilmektedir, Welles de muhabirin sorusunun asıl amacını çok iyi bilmektedir. Diyalogun sonunda muhtemelen muhabir istediği cevabı alamadan, fakat her iki taraf de birbirini çok iyi anlamış olarak ayrılacaklardır.

Hadi biraz abartalım: “Bilgisayar dediğin takım tutmalıdır kardeşim, yok öyle milli takım filan! Delikanlı olsun, gözümün ağını yesin!” Bu ifadeyi bir bakışta anlamlandırabilecek bilgisayar; işinin dışında gazete okumalı, edebiyatı takip etmeli, sinema eleştirilerini okumalı, internette birkaç forumun müdavimi olmalıdır. Yukarıdaki ifadeyi bir bakışta “anlamlandırabilen” bir bilgisayar, en başarılı YZ’yi kullanarak en başarılı Doğal Dil İşleme’yi gerçekleştiriyor diyebiliriz rahatlıkla. Bunun da yolu, **semantik sentez**’den, yani önce verilerden bir anlam bütünlüğü oluşturmaktan geçmektedir.

Uzman sistemlerde belki kırk-elli soru kalıbı ile pek çok anlam kayması ortadan kaldırılabilir ve zaten böyle yapılmaktadır. Çünkü genellikle tek script’li ortamlardır bunlar. Genel amaçlı bir metin anlama programında ise biraz daha fazlası gerekecektir ama, gene de insanlarla iletişimde tüm yanlış anlamaları ve üstelik densizlikleri de göğüsleyecek bir çalışmadan hafif kalır.

Bugün sentaktik alanında hemen hemen hiçbir problemimiz kalmamış gibidir. Fakat semantik alanında sözünü ettiğimiz anlam kaymaları, önümüzde dev bir engel olarak durmaktadır. Anlamlandırma, ilk çocukluk çağından başlar ve bilgi hazinemizin temelini oluşturur. Hiçbir insan bir dili öğrenmeye, o dilin gramerini öğrenerek başlamaz. Kelimeleri ezberleyerek de öğrenemez o dili. Michael Tomasello, çocukların dil öğrenirken genelleştirilebilir bir gramer olarak değil de, fiillere dayalı parçalar halinde, fiil adacıkları şeklinde örgütlenen bir dil öğrenme metodu kullandıklarını söyler(The Verb-Island hypothesis-1992). Bu yaklaşım, belki başka açılardan tartışılabilir ama, zihnimizdeki temsil ile dilin irtibatlandırılması konusunda bize ciddi bir ipucu vermektedir. Bütün insanların beyinde, aşına olduğu ortamların bir temsili(represantasyonu, simulasyonu) vardır ve insanlar bu temsili birbirlerine anlatmak için dili, vücutlarını, mimiklerini ve diğer insanların ortamları hakkındaki varsayımlarını kullanırlar. Beyinde bu temsil kendiliğinden, algılama ile oluşur. Fakat temsilde yeralan figürlerin isimleri kendiliğinden varolmazlar, onları öğrenmemiz gerekir. İsimler(daha genel olarak kavramlar), aynı figürü temsil etmek üzere diğer insanlarla üzerinde anlaşmış olduğumuz ortak sembollerdir.

Herkesin üzerinde anlaşıldığını düşündüğümüz kavramları kullanırken bile, bazan açıklamalar yapmamız gerekir. Çünkü o kavramın özel bir yönüne-kullanımına dikkat çekmek istiyoruzdur.

Burada, bir anlam kaymasına sebep olmamak için bu konuya birkaç referans ile devam etmek istiyorum:

“Kavram, nesnel gerçekliğin insan beyinde yansıma biçimidir. Bundan ötürü de her kavram, doğrudan ya da dolaylı olarak nesnel gerçekliği içerir. Bu, örneğin ağaç gibi *nesne kavramları* için böyle olduğu gibi, örneğin özgürlük gibi *düşünce kavramları* için de böyledir... Soyut kavramlardan daha soyut kavramlara ve bu daha soyut kavramların yardımıyla çok daha soyut kavramlara varılır. Böylelikle, kimi kavramlar artık nesnel gerçeklikle ilişkisizmiş gibi görünürler. Oysa ne kadar soyut olursa olsun ve ne kadar düşünsel bulunursa bulunsun hiç bir kavram gerçeklikle ilişkisiz olamaz. Nesnel gerçeklikten yansımıştır ve nesnel gerçekliğe dönecektir... Tümüyle hayal ürünü olan kavramlar bile nesnel gerçeklikten yansımıştır, örneğin *zümürdü anka kuşu* kavramı böyledir.İnsan, ansal faaliyetle, doğanın bu ‘orijinal ve diyalektik yansıması’ndan kavramlar, bu kavramlardan yargılar, bu yargılardan uslamlamalar, bu uslamlamalardan varsayımlar, bu varsayımlardan kuramlar meydana getirir....Her cins kavramı, bir üstündeki cins(yakın cins) kavramına göre tür kavramı, her tür kavramı da bir altındaki tür(yakın tür) kavramına göre cins kavramıdır. Mantık diliyle şöyle de söylenir: Her kavramın içlemi onun cinsleri, kaplamıysa onun türleridir. Kavramlar sözcüklerle dile gelirse de, *sözcük* değildirler, *sözcüğün anlamı* dırlar. Eş anlamlı birkaç sözcük tek kavram taşıdığı gibi, çok anlamlı bir sözcük de birkaç kavramı taşıyabilir. ...Kavramlar nesnel gerçeklikten yansydıkları için tıpkı nesnel gerçeklik gibi kesin, durgun, sonsuz ve saltık değildirler. Kavramlar da nesnel gerçeklik gibi daima gelişirler ve yenilenirler.” (Orhan Hançerlioğlu, Felsefe sözlüğü,1989)

Düşünürken işte bu kavramlardan yararlanırız. Sahip olduğumuz soyut kavramlar, düşünme işini kısaltır ve kolaylaştırır. Fakat hep soyut kavramlarla düşünürsek asla iletişim kuramayız ve yeni şeyler

öğrenemeyiz. Gerek iletişimde, gerekse düşünmenin kendisinde sık sık kavramların temeline, ilk doğal algılara referans yapmamız gerekir.

“Protagoras, ‘Sokrates, bu sorunun cevabı kolay’ dedi. ‘Erdem tektir; sözünü ettiğin nitelikler de onun parçalarıdır’

- Yüzün parçaları olan ağız, burun, gözler, kulaklar gibi mi; yoksa bir altın külçesinin birbirinden ancak büyüklük, küçüklük bakımından ayrılan parçaları gibi mi?
- Sanırım birinciler gibi Sokrates; yüzün bütüne oranla parçaları gibi.
- İnsanların bazıları erdemın bir parçasına, öbürleri bir başka parçasına mı sahip olurlar, yoksa bir parçasına sahip olunca ister istemez hepsine birden mi sahip olmaları gerekir?”

(Platon, Diyaloglar, Protagoras)

“Kırık cam parçacıklarının biraraya gelip niye masanın üstüne geri zıplamadığının açıklaması genellikle, bunun, termodinamiğin ikinci yasası tarafından yasaklanmış olması ile yapılır. Bu, herhangi bir kapalı dizgede düzensizliğin, yani entropinin, her zaman arttığını söyler. Başka bir deyişle, işler her zaman istemediğimiz gibi sonuçlanma eğilimindedir. Masanın üzerinde duran bardak yüksek bir düzen durumudur, ancak yerdeki kırılmış bardak ise düzensizlik durumudur. Geçmişteki masanın üzerindeki bardaktan, gelecekteki yerdeki kırılmış bardağa kolayca gidilebilir ama, tersi doğru değildir.” (Stephen W. Hawking, Zamanın Kısa Tarihi)

Yukarıdaki iki örnekte Platon “erdem”i anlatırken, Hawking de “entropi”yi anlatırken yüzün parçaları veya kırılan bardak gibi doğal algılarımıza inen örnekler vermektedirler. İnsanlar arasındaki iletişim çabasında, **saptanabilen her anlaşamamazlıkta bir alt seviye kavramlarla yeniden denemek** genel kuraldır diyebiliriz.

Her seviyedeki kavramlarımız, “içlemi ve kaplamı ile” zihnımızde bir ortamı ifade eder. YZ çalışmalarında, daha 1970’lerde bu ortam temsiline gerekliliği anlaşılmış ve scripts, themes, plans, goals, episodes, classes, problem spaces gibi ortam simülasyonları DDI’de ve YZ’de kullanılmaya başlanmıştır (SAM,PAM,KODIAK,FAUSTUS,vb). Fakat bu çabalar, semantik alanında uygun çözüm geliştirilemediği için istenen sonuca ulaşamamışlardır. Bugün Robotikte Subsumption, genel amaçlı zekada da Soar mimarileri daha geniş ortamları simule edebilme iddiasındadırlar. İnsan beynini modellemeyi amaçlayan Blue Brain projesi de nörolojik boyutu ile aynı konuda mesafe almaya çalışmaktadır. Ama hala önümüzde aynı semantik problemi durmaktadır.

Çünkü tek sorun “ortam temsili” değildir. “Ortam”, statik değil, oldukça dinamik bir yapıdadır. İnsanlarla iletişime girecek bir bilgisayar, hem “ortamı” sürekli olarak güncellemek, hem de edindiği bilgileri “insanlar gibi” **işlemek** zorundadır. Bilgisayarlar arası iletişimde bir sorun yaşamadığımız biliniyor. Sorun, bilgisayar ile insanın iletişimde ortaya çıkmaktadır.

Bilgisayarın bizimkine benzer bir “ortam temsili”ne ve bunu işleyecek bizimkine benzer bir zekaya henüz sahip olamaması, tersine bir bakışla, aslında semantik sorununa bir çözüm geliştirilememesinden kaynaklanmaktadır denilebilir. İnsan zihninde ortamın nasıl temsil edildiğini ve nasıl işlendiğini net olarak ortaya koyacak bilimsel yöntem ve teknikler ne felsefede, ne de tıpta henüz geliştirilememiştir. Son zamanlarda Cognitive Linguistics, Cognitive Modeling, Mind Modeling gibi alanlar bu konuda çalışmaları yoğunlaştırmış olsa da, henüz teoriler ve hipotezler temelinde ilerlemeye çalışmaktadırlar. Nöroloji biliminin sahip olduğu çağdaş araç ve yöntemler de bu konuda objektif bir model ortaya çıkarmaktan henüz uzak görünmektedir. Belki de insan zihninin “temsili” biçimini objektif olarak anlamak asla mümkün olmayacak, ancak bilgisayarda bu konudaki hipotezleri modelleyip, insan zihnine benzemedeki başarılarını ölçerek bir fikir sahibi olabileceğizdir.

[Cognitive Linguistics](#), alt dalları olan [Cognitive Semantics](#) ve [Frame Semantics](#), bu makalede oluşturmaya çalıştığım modele en yakın çağdaş yaklaşımlardır. Özellikle Frame Semantics, sözel malzemenin anlamlandırılmasında sentaktik veya semantik kurallardan çok, zihindeki anlam deposuna önem verir. Bu yaklaşımlar ile buradaki model arasındaki farklardan biri; Cognitive Linguistics’in bütün sözel anlamları “kavramsal” olarak ele alması ve bunların gerçek dünya ile olan bağlantısının gerekliliğini reddetmesidir.

HEDEF NEDİR

Sonunda kesinleşen bir şey var ki, başarılı bir DDİ için önce bir yapay zeka tarafından desteklenen bir “ortam temsili” gerekmektedir. Fakat bu, mekanik bir temsil olmayıp, bir **semantik sentez** olmalıdır.

Yalnızca DDİ ile ilgili olarak konuşursak, uygulayacağımız stratejinin bir ayağı “toleranslı” DDİ üretmek olmalıdır. Hatalar yapmalı, hatalarını öğrenme fırsatı olarak değerlendirmeli, fakat hataların çıktıya yansıtılmasını önleyecek sistemlere sahibolmalıdır. Algılama hataları DDİ ile ilgilidir, fakat bunların çıktıya yansımalarını önleyecek sistemler tek başına DDİ ile ilgili değildir. Burası yapay zekanın konusudur. Böyle bir yaklaşım, DDİ çalışmalarının önünü açacaktır. İnsanlar da aynı sorunu, sohbet düzeyinde diyalog ile, resmi düzeyde ise araya “imza yetkisi”, “müdür”, “müfettiş”, “yargıç” gibi bazı daha “zeki”ve daha “uzman” sistemler yerleştirerek çözmeye çalışmaktadırlar.

Stratejinin diğer ayağı da kesintisiz eğitim olmalıdır. Hem kendi çalışmasından öğrenip, hem de dışarıdan düzenli eğitim almayan bir DDİ, “entropi yasasına uyar.” Bir süre sonra hastalanır ve ölür. Canlı bir ortamı simule eden bir yapı, canlı kalmak zorundadır. Bilgisayardan beklentimiz, daha başlangıçta her birimin bir “müfettiş” bilgi ve deneyimine sahip olmasıdır. Fakat her müfettiş, müfettişlik hayatı boyunca öğrenmeye devam eder.

Bence, artık şu durumlara kendimizi hazırlamamız gerekiyor:

- 1- “Bilgisayarın biri bir gün...” diye başlayan fıkralara,
- 2- Aşağıdaki fıkrada anlatılana benzer durumlara:

İşinden eve yorgunluktan perişan dönen adam, karısına başına gelenleri anlatıyordu: “Sorma! Bilgisayarımız bozuldu, bütün gün kendimiz düşünmek zorunda kaldık.”

Hedef, İnsan gibi düşünebilen, ama insandan daha yetenekli bir programdır. Kör bir bebeğin zeka altyapısının üzerine görsel algılar, kızılötesi ve mor ötesi, röntgen, manyetik alan algıları, ses altı ve ses üstü dalgalara duyarlılık, mikrodalga, lazerli uzaklık ölçümü gibi algı yeteneklerini ekleyebileceğimiz işleme ve saklama kapasitesine ulaştığımızda, hedefimize ulaştığımızı söyleyebiliriz. İlerleyen sayfalarda önerdiğim model, işte bu hedefin altyapısı ile ilgilidir. Yani algıları sınırlı da olsa, eldeki verileri bir “zeka” kullanarak işleme yeteneği ile.

Diğer yandan modelimiz, iletişimde deneysel önermeleri sınırlandırmak zorundadır. Zeka, oluşumunda ve aktarılmasında üç tür önermeden yararlanır: 1- Deneysel önermeler(“yağmur yağıyor” gibi, ancak dışarıya bakarak, deney ile doğrulanabilir önermeler), 2- Mantıksal önermeler(“Sokrates ölümlüdür” gibi, kavramsal analiz ile doğrulanabilir totolojik önermeler), 3- Etik ve estetik önermeler(“Ali’yi çok severim” gibi subjektif ve doğrulanması mümkün olmayan önermeler). Kör bir bebeğin zihnini esas aldığımız göre, deneysel önermelerden büyük oranda mahrum kalacağımız açıktır. Buna rağmen oluşturacağımız altyapı, görsel verileri almaya ve saklamaya uygun hale getirilen bir bilgisayar için aynı şekilde zeka üretmeye devam edebilecektir.

Bu hedef ne kadar uzağımızda? Bana göre un, yağ, şeker elimizin altındadır ve “helvacılar”ı beklemektedir.

“A computer program capable of passing I.Q. tests, Pritika Sanghi, David L. Dowe”, benim ulaşabildiğim zeka testleri çözen programlardan birisidir. Programın, halen çeşitli amaçlarla uygulanan zeka testlerini başarı ile çözdüğü ve sayısal testlerde ortalama insandan daha yüksek, sözel testlerde ise daha düşük bir skor elde edildiği bildiriliyor. Yapımcıları bu durumu, semantik konulardaki yetersizliklere bağlamaktadırlar. Makalede, program hakkında geniş bilgi verilmektedir.

“Alice”, oldukça başarılı bir sohbet programı olarak Turing testini geçmeyi başardığı belirtiliyor. Açık kaynaktır.

“Zemberek”, cümle analizi konusunda son derece başarılı, açık kaynak, Türkçe kütüphaneye sahip bir sentaktik analiz programıdır.

“Soar”, muhakeme konusunda izlenecek çeşitli yöntemler ve uygulanacak filtreler konusunda hayli başarılı görünmektedir. Açık kaynak değildir ama, o kadar çok yayın yapmaktadırlar ki, neredeyse açık kaynaktır denilebilir.

Bütün bu programların genel amaçlı bir YZ olarak kullanılmaya henüz yeterli olamayışlarının sebebi, bana göre, yalnızca mantıksal önermelerle çalışmaya yönlendirilmeleri ve deneysel-duygusal önermeleri dışarıda bırakmalarındadır. Deneysel önermeler, etkili bir ortam representasyonunu gerektirirler.

Ayrıca zeka testi çözümede gerçek başarıya, ortam representasyonuna dayanan bir “anlamlandırma katmanı” ile ulaşılabileceğini düşünüyorum.

Yukarıdaki dört programa benzer üniteler yeni bir mimari ile bir araya getirilip, uygun bir ortam representasyonu ile desteklenirse, eğitim aşamasına hazır nur topu gibi bir YZ’imiz olacağını düşünüyorum.

ORTAM TEMSİLİ(SİMULASYON)

Bazan kullanılan kelime veya cümle doğru algılandığı halde, hafızadaki bilgiler farklı olduğu için iletişim sağlıklı olmayabilir. Bu durumda kullandığımız kavramları, anlam hiyerarşisinde en alta, doğal algılara kadar indirmemiz gerekebilir. En sonunda elimize bir çöp alıp toprağa bir şekil çizdiğimiz, parmaklarımızla sayı saydığımız, ya da bir davranışı pandomim şeklinde anlatmaya çalıştığımız durumlardır bunlar.

Mevcut kavramlar ile düşünen bir beyin, gündelik ihtiyaçlara cevap veren düşünceler üretir. Bunu yaparken, o kavramları oluşturan “başkalarının zekasını” veya daha önceki “kendi zekasını” kullanmış olur. Halbuki gerçek yeni sorunların çözümünde, genellikle mevcut kavramlarımızı sorgulamamız ve doğal algılara kadar inerek en baştan, yeni nüanslar taşıyacak şekilde o kavramları güncellememiz gerekir.

Herhangi bir uzman sistem için “zeki” bir değerlendirme algoritması tasarlayabiliriz. Sınırlı bir çevre hakkında girilecek verileri gene sınırlı bir amaç için nasıl koordine edeceğini ve hangi kriterlere göre nasıl “karar vereceğini” belirleriz. Ara bir kademeye “kendi çıktılarında öğrenmesini” sağlayacak bir katman ekleyebiliyorsak, elimizde bir “yapay zeka” var demektir. “Kendi çıktılarında öğrenme” ve “zeki değerlendirme” konularında bugün Yapay Sinir Ağları, yeni algoritma yöntemleri ve mantıksal programlama dilleri çeşitli imkanlar sunabilmektedirler.

Fakat genel amaçlı bir yapay zeka programından, genellikle sınırsız bir şekilde insan ile iletişim kurması beklenmektedir. Böyle bir program, öncelikle “doğal dil işleme” alanında sorunlarla karşılaşmaktadır. Yazılan bir metnin veya söylenen bir sözün “anlamını” kavramak, genel amaçlı bir yapay zeka programının öncelikle çözümü gereken bir sorundur. Uzman sistemlerde sınırlı bir alan için kullanılan tüm kavramları tanımlamak ve farklı kullanımları önlemek için de kullanıcıları(insanları) eğitmek mümkündür. Fakat genel amaçlı bir yapay zekada böyle bir yaklaşımın yeterli olmadığı çoktan anlaşılmış bulunmaktadır.

Genel amaçlı yapay zekada girdileri anlamlandırma sorununun çözümü için insan beyninin bu fonksiyonunun bir temsilinden(simülasyon) hareket etmenin gerekliliği tezine dayanarak, bir model oluşturmaya çalışıyoruz. Uygulama kolaylığı bakımından, kör bir bebeğin zihinsel faaliyetlerini taklit etmeye çalışacağımızı daha önceki makalelerde açıklamıştım. Körler, dış dünyanın zihinde temsilini ağırlıklı işitme ve dokunma duyuları sayesinde oluştururlar. Dokunma duyusu, yürümeyi ve bastonunun temaslarını da kapsar. Dokunma ve seslerle edindikleri dış dünya imajı, işitme yolu ile edindikleri sözel bilgilerin anlamlandırılması için bir referans oluşturur. Biz, dokunma duyusu referansları için nesnelere kaba şekilleri ile ilgili temel bilgileri kullanacağız(bkz.nesne ögesi başlığı). Sözel bilgi (konuşma) yerine de tamamen yazılı iletişimi kullanacağız.

Beynimiz; duyu organlarından gelen verilere zaman ,uzay ve duygu bilgileri ekleyerek, “olay” ve “durum” temelinde işlem ve kayıt yapmaktadır. Bu işlemlerin yer aldığı beynimizdeki sanal sahne (Ayrıca

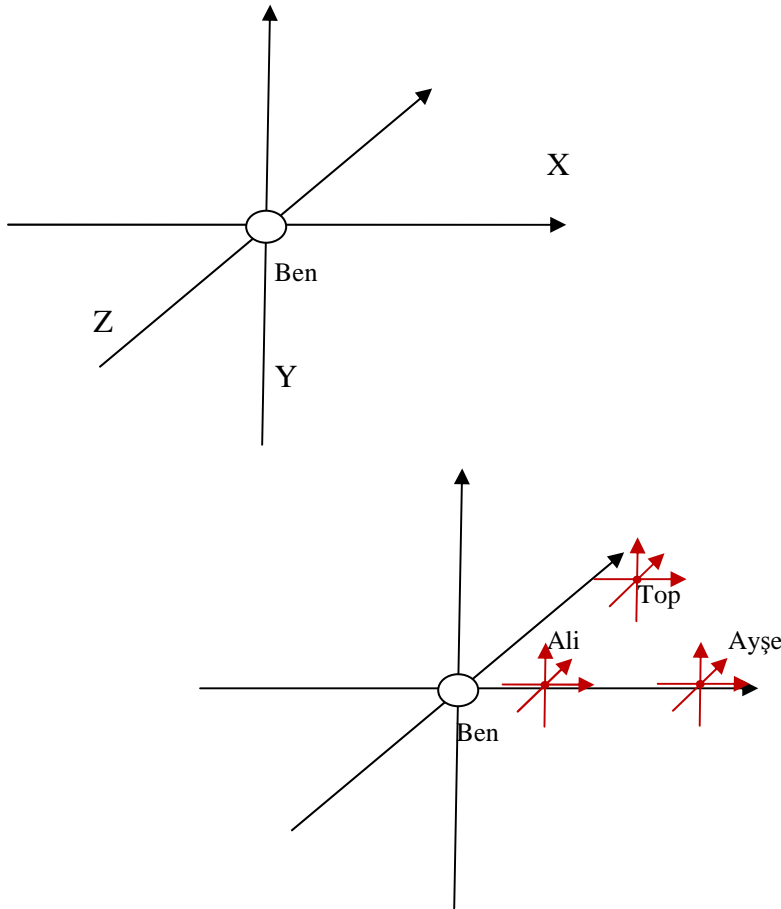
bkz: [Mental Spaces](#)), bilgisayarda “anlamlandırma katmanı” olarak ele alınacaktır. Aşağıda, bu teze uygun çalışacak bir sistemin sahibolması gereken anlamlandırma(meaning) katmanı açıklanmaya çalışılmaktadır.

“Anlamlandırma” katmanında 5 öge bulunacaktır: Uzay, Nesne, Olay, Duygu, ve Zaman.

1-UZAY ÖĞESİ

Uzay, 3 eksenli bir koordinat sistemidir. Sıfır noktasında “Nesne” vardır(Şekil-1). Bilgisayarın kendisi öncelikle bir “ben” dir ve geri kalan her şey ile bu pozisyondan ilişki kurar. Her nesne, “Ben” dahil, kendi uzayını birlikte taşır, birlikte hareket eder. İki nesneyi, kendi uzayları sayesinde birbirine göre konumlandırırız. “Biri diğerinin sağında”, “o öbürünün yukarısında” gibi.

Şekil-1



Bu durumda, her nesneyi koordinatları ile birlikte kodlamak zorundayız demektir. “Elma(5,0,13)” gibi.

Fakat üzerinde çalıştığımız şey bir robot değil de bir YZ ise, başlangıçta koordinat belirleme-ölçme işi ile uğraşmamıza gerek yoktur. Beynimiz bu işi analog olarak yapar ve onu taklit edebiliriz. En azından eğitim aşamasında, subjektif koordinatlama yapabiliriz. Daha sonra istersek lazerli mesafe ölçüm cihazları bile bağlayabiliriz buna.

Subjektif koordinatlamada, daha önceden iyi bilinen bazı ölçü birimleri kullanılır. Parmak, karış, adım, iki saatlik yol, uzak, yakın, daha, çok, çok çok, fazla, vb. gibi. Mesela “Kayseri(5saat oto ile,0,saat iki yönünde)” gibi.

Uzay ve zaman idrakimiz, bir yönü ile bir fotoğraf makinesinin objektifine benzer. Değişik uzaklıklara odak ayarı yapabiliriz(fokuslama). Yılları düşündüğümüzde günlük ayrıntılar hatırlanmaz. Zamandaki fokuslama gibi, uzayda da ölçek büyüdükçe ayrıntılar kaybolur(silinir). Kayseriye gitmemiz sözkonusu olduğunda, bu yolu adım adım hatırlamayız. Halbuki sandalyeden kapıya gitmek sözkonusu ise, adım adım tarif etmemiz mümkündür.

Zaman ve uzay temsilinde idrakimiz bir tek fokus ayarına izin verir. Penaltı atan futbolcuya, onun ayağına veya tribünlerin ayağa kalkışına aynı anda odaklanamayız. Bunların herbiri ayrı bir idrak konusudurlar. Birinden diğerine kolayca geçiş yapabiliriz ama, hepsini aynı ekrana sığdıramayız.

Uzay temsili ve bir sonraki bölümde göreceğimiz nesne temsili, eski dilde **tasavvur** diye adlandırılan şeydir ve **musavvira** denilen bir yetenek ile anlatılır. Bir nesnenin uzaydaki konumunu ve durağan haldeki özelliklerini zihinde yeniden canlandırmak eylemidir. Benzer şekilde, “Zaman Ögesi” bölümünde göreceğimiz olay temsili de eski dilde **hayal** diye adlandırılır ve **muhayyile** denilen bir yeteneğe bağlanır. Tasavvur bir fotoğrafa, tahayyül bir video klipe benzetilebilir..

2-NESNE ÖĞESİ

Nesne, algılarımız ile vardır. Görme duyumuz ile onun şeklini algılarız. Şekil, düşünmede önemli bir işlev görür. Fakat biz kör bir bebeğin zihnini taklit edeceğimiz için, nesnelerin şekillerini ancak temas duyumuz ile anlayacağımız kabalıkta temsil edeceğiz. Düz, eğri, yuvarlak, daire, küre, elips, boru(silindir), koni,üçgen, kare, dikdörtgen, çokgen, yumuşak, sert... gibi. Bu şekiller nesnenin şeklini tarif etmekte veya temsilinde işimizi görmeye yetecektir.

Gelecekte daha net çizimleri algılama ve tanımaya hazırlık olması açısından, bu kaba şekilleri bile şimdiden “bezier” formülleri ile kodlamak akıllıca olabilir. Fakat başlangıçta, iyi bilinen nesne şekilleri referans olarak kullanılacaktır. “Parmak gibi”, “top gibi”, “yaprak gibi”...

Kulağımız bazı nesnelerin seslerini, tonlarını temsil açısından kullanmamızı sağlar. Koku, sertlik-yumuşaklık, tat da nesnelerin bazı özelliklerini anlatır. Anlamlandırma katmanımızda, nesneye ait bu özelliklere yer vermemiz gerekir. Yani 5 duyumuza karşılık olarak 5 alt alan tanımlamalıyız. İleride, uzmanlaşmaya göre bu alt alanları 5 duyu ile tanımlayamadığımız özelliklere genişletebiliriz. Mesela kimyasal formülleri, dalga boyları, vb. gibi.

Eğer algı sınırlarımız içinde iseler, birden fazla nesneyi aynı anda idrak edebiliriz. Çünkü birim olayda bile en az iki nesne bulunacaktır. Sayının artması özel bir dikkat yoğunluğu gerektirir ve zihni yorar. Bu yüzden benzer nesnelere gruplar halinde algılar ve sayıyı azaltmaya çalışırız(soyutlama). Bir birim olaya ne kadar çok nesne katılıyorsa, o kadar katmanlı gruplama yapmamız gerekebilir. Evreni temsil eden idrakimizde galaksiler, kara delikler, yıldızlar arası madde, çeşit çeşit yıldızlar, yıldızların gezegenleri, gezegenlerin çeşitleri ve yapıları... gibi birbiri üzerine sarılmış nesnelere bulunur. Fakat biz evrenden bahsederken, yalnızca geneli temsil eden birkaç galaksi türünü idrakimiz içine alırız.

Nesnelere isim veririz. Bunlar arasında yalnızca bir nesneyi işaret eden isimler, özel isimlerdir. Aynı gruba giren nesnelere ortak özelliklerine göre işaret eden isimler ise genel isimlerdir. Özel isimler sabit, genel isimler ise değişkendirler yani. İşte zihnin yapısal bir yatkınlığı, değişkenleri sabite dönüştürmeye çalışmaktır. Zihinde enerji tasarrufu için yapar bunu. Video klibi fotoğraf karesi gibi, bir “olayı” bir “durum” gibi algılamak ister. Bir grubu bir birey gibi algılamak ister. Bir gruplar kümesini de bir grup, giderek bir birey gibi algılamak ister. Aynı nedenle geçen on yılı dün gibi hatırlar, koskoca İstanbul’u avucunun içine sığdırmaya çalışır. Şartlı reflekslerimiz, çoğunlukla sabit’e çevirdiğimiz değişkenlerdir.

3- ZAMAN ÖĞESİ

Anlamlandırmada zamanın yerini araştırırken, **Kavram** ifadesini kullanacağız. Hayatımız boyunca, tekrarlama eğiliminde olan davranış ve düşünme gruplarını birer paket olarak ele alma eğilimindeyizdir. Değişik araştırmacılar benim önerdiğim **Kavram** yerine; “script”, “episode”, “theme”, “schene”, veya “Cognitive module” ifadelerini kullanmaktadırlar.

Bizim için ilk defa karşılaştığımız olaylarda-tecrübelerde saniyelik olaylar önem taşır. “An” dediğimiz en kısa idrak süresi, ortalama ¼ saniye kadardır(200-500 milisaniye) ve “durum” türü algıya izin verir. Zihine bir fotoğraf karesi sunar. Bunlar birkaç özellikleri ile hafızaya kaydedilirler. Fakat sık tekrarlanmıyorsa veya duygu ögesinde “önemli” işareti taşıyamıyorsa, unutulurlar. Peşpeşe gelen fotoğraflar bizim için bir anlam taşıyorsa, bir video klip gibi kaydedilirler. **İlk olaya bir şekilde benzeyen ikinci bir olay veya durum, hemen bu iki olayın bir kavram olarak ele alınması sürecini başlatır.** Kavramlar alt kavramlara sahip olabilirler ve çok uzun zamanı kapsayabilirler. “Bir ömür” de bir kavramdır.

Tekrarlanmayıp, hafızamızda tek olarak kalan önemli yaşantılar, kavram değil, “episode” ifadesine daha yakındırlar. “Bir keresinde olmuştu” dediğimiz olaylardır bunlar.

Bir saat sonra saniyelik olayları, bir hafta sonra saatlik olayları, bir ay sonra gündelik olayları, bir yıl sonra aylık olayları unuturuz. Birkaç alt kavram kalır sadece aklımızda. Bu, soyutlamadır. İki yıl önce Haziran ayının on ikisinde öğlen saatlerinde ne yaptığımızı hatırlamayız. Hatırımızda kalan bir kavram olarak, “öğlen olduğu için yemek yiyordum herhalde” deriz. Ama 12 Haziran’ın o yıl Pazar gününe geldiği söylense, hemen bir başka kavramı hatırlarız ve “o zaman gazete okuyordum” deriz(Pazar öğlen kavramı).

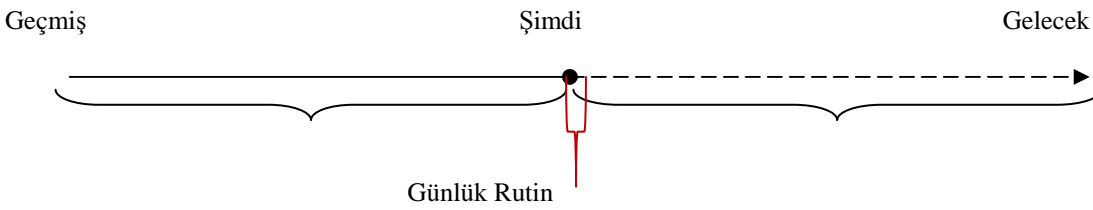
Hafıza zamanın “şimdi” noktasına kadar edindiğimiz bilgileri taşır. Düşünme alanımız(temsil alanı, hayal sahnesi), hafızaya paralel bir zaman oku olarak değerlendirilebilir. Ama yalnızca geçmişi değil, geleceği de içermektedir. Gerektiğinde muhakemede kullanmak üzere, bu zaman oklarından geçici birkaç tane daha yapıp-bozabiliriz. Hafızadan istediğimiz bir parçayı(rutin veya episode) alıp bu zaman okunun istediğimiz yerine(geçmiş veya gelecek) yerleştiririz ve düşünme eylemi böylece başlamış olur. Biz, nesnel gerçeklik olarak yalnızca hafızamızdakileri, yani geçmişi yaşarız. Fakat zihnimiz, (Homunculus- kafamızın içindeki küçük adam-, “temsil”in farkında olan yanımız) hafızayı ve hayali, geçmişi ve geleceği aynı anda ve aynı önemde yaşar.

Hafıza, geçmişimizi, şimdi noktasına kadar içerir. Düşünme alanımız, hafızaya paralel bir zaman oku şeklinde değerlendirilebilir. Ama geleceği de içermektedir. Herhangi bir olayı hafızadan alıp da bu zaman oku üzerine koyduğumuzda, zaman okunu bir şaryo gibi kullanabiliriz. Şimdi noktasını o olayın neresine getirirsek, oradan gerisi geçmiş, oradan ilerisi gelecek olur ve bir beklentiyi ifade eder. Bu zaman okuna, “Hayal oku” diyeceğiz.

Bu beklenti çok önemlidir. Yeni algıladığımız bir duruma uyan bir anı parçası bulduğumuzda(kavram veya olay), o anıyı alıp hemen yeni durum için bir şablon olarak kullanmak isteriz. Böylece o anının “şimdi”den sonraki gelişimi, yeni durumun gelişimi beklentisi olarak işimize yarar, tutumumuzu belirler, muhakememizi kolaylaştırır.

Aşağıdaki şekilde(Şekil-2) hayal okunun bir şeması gösterilmektedir(ayrıca bkz. [Image Schema](#)). Hafıza bölümünden bir kesit, “Günlük Rutin” kavramı olarak alınmıştır. Bu rutin, her sabah uyandıığımız anda “şimdi” noktasında hatırlanır ve kesikli çizgi alanında, gece uyuyuncaya kadar bir günlük faaliyet hayali, bir beklenti şablonu oluşturur.

Şekil:2

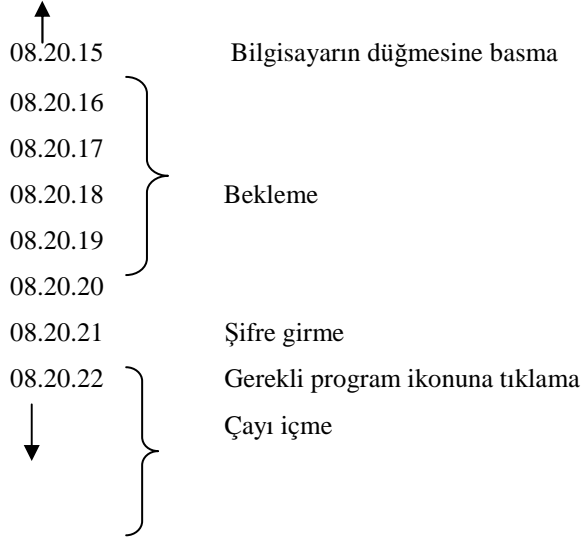


Şekil -3 ve Şekil-4, günlük rutin içindeki alt kavramları göstermektedir. Buna, “fokuslama” diyebiliriz. Daha yakından baktıkça veya objektif ayarını büyüttükçe, hafızamızda ¼ saniyelik fotoğraflara (tasavvurlara) kadar ineriz. Objektif ayarını küçülttükçe de bir ömür kavramına kadar genişletiriz bakış açımızı. Her bir alt kavrama inişte yeni ayrıntılara ulaşırız ve her bir üst kavrama çıktığımızda pek çok ayrıntıyı kaybederiz. Tıpkı gözümüzün, yakındaki bir yaprağın üstündeki böceği görürken, uzakta bırakın yaprağı, ağaçları bile göremeyip, sadece dağları algılaması gibi.

Şekil-6, zaman ögesi ile ilgili bir “günlük rutin” kavramı şemasıdır. Bu şema, haftalık rutin, aylık rutin, mevsimlik rutin, yıllık rutin, gençlik rutini, ömür rutini şeklinde pek çok genişleme ve daralmalar için bir örnek olabilir.

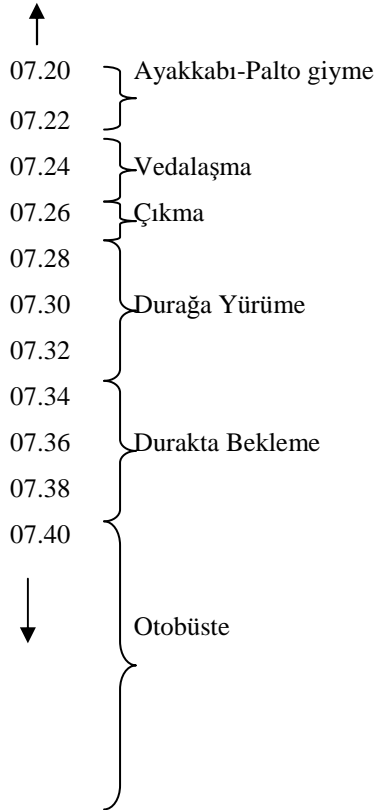
Şekil 2-6, hafızadan parçaları göstermektedir. Hafıza, “şimdi” noktasına kadar kronolojik bir süreklilik gösterir. Üst üste binen kavramlar(etiketler) hiyerarşik değildir, subjektif bir karmaşıklığa sahiptir.

İŞYERİNDE BİLGİSAYARI AÇMA KAVRAMI



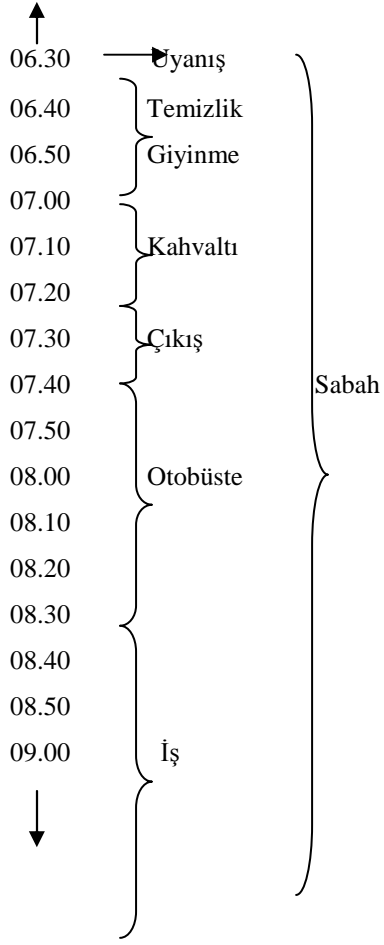
Şekil-3

İŞE GİDİŞ KAVRAMI



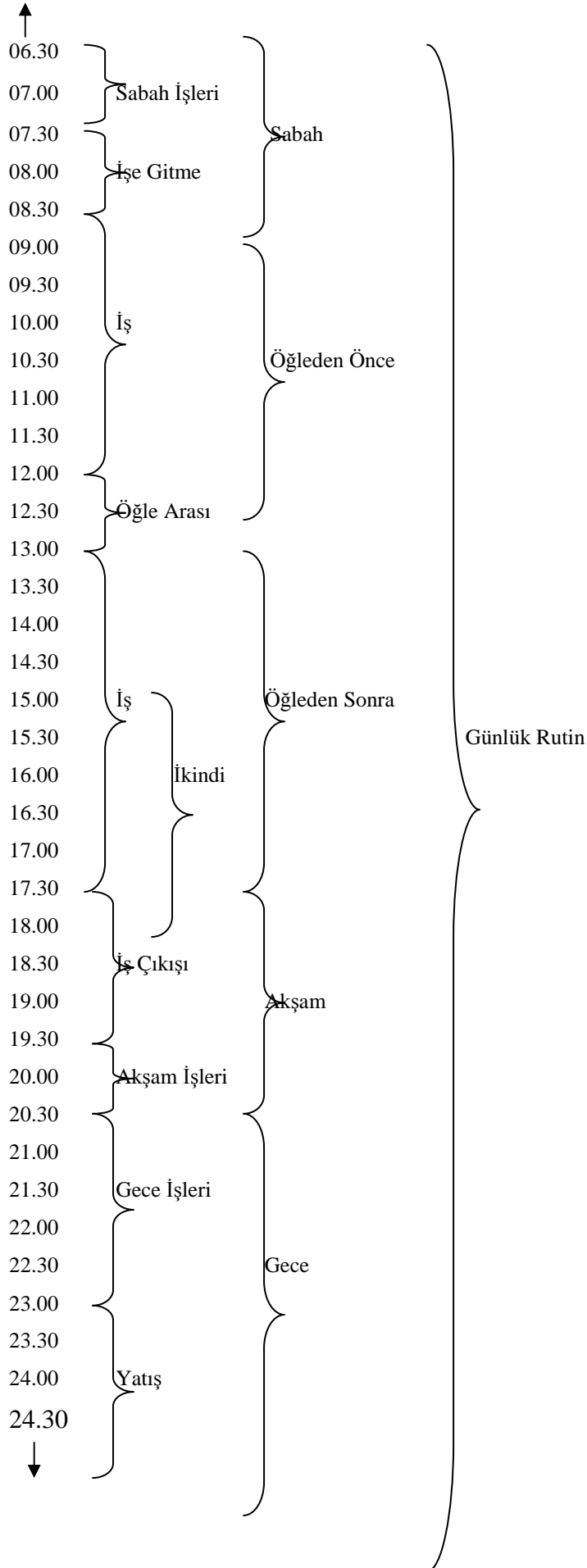
Şekil-4

SABAH KAVRAMI



Şekil-5

GÜNLÜK İŞLER RUTİNİ KAVRAMI



Şekil-6

Buradaki her bir üst kavram, aynı zamanda mevcut uygulamalarda gördüğümüz “scriptleri” veya “problem space”leri birbirine bağlar. Bu, scriptleri de bir hiyerarşi halinde, alt scriptler-üst scriptler olarak ele almak demektir. Bu sayede algılanan bir kavramın gerekli derinlikte, esnek bir anlamlandırılması mümkün hale gelir.

Çok anlamlı kavramlar, kavramların zihindeki ilişkilerini anlamakta önemli olabilir:

"Yüz" kavramını "surat" anlamı ile öğrenen çocuk, "suda yüzmek" anlamı ile ilk karşılaştığında şaşırır, sorar, sonra bir süre bu yeni anlam ile eğlenir, böylece yeni anlam ile ilgili yeterli cümle stoğuna erişir. Bu süreçte, gramer bilgisi olarak değilse de, ilk anlamın cümlelerde isim yerinde, ikinci anlamın ise yüklem yerinde kullanıldığı bilgisine de zımnen sahip olmuştur. Bundan sonra alacağı her "yüz" bilgisi, eğer isim ise birinci anlam grubuna, yüklem ise ikinci anlam grubuna götürecektir onu. Bu nedenle modelimde, cümlelere(olaylara), kavramlardan daha fazla önem verilmektedir.

Gene yüklem olarak "deri yüzmek" anlamındaki "yüz" ile karşılaştığında, bu defa cümle de yeterli olmayabilir, paragraf veya paragraflara başvurmak gerekecektir. Çünkü cümle, bir olayın tamamını ifade etmeyebilir. Olayın bir parçasını veya bir yönünü ifade ediyor olabilir. Çocuk "yüz" kelimesini yüklem olarak aldığı anda, ortamda "su" göremezse, "su" ile bağlantı kurabileceği herhangi bir şey de algılayamazsa- yani ortamı tasvir eden paragraf-, "ne yüzmesi?" diye soru soracaktır. Birisinin ona yüzmenin bu yeni anlamını açıklaması gerekir. Yoksa bunu öğrenmesi için, aynı veya benzer ortamlar ile defalarca karşılaşması ve böylece yeni anlamı kendisinin keşfetmesi gerekecektir.

Deniz kenarında kumsalda koyun kesip derisini yüzmeye çalışan bir grup insan düşünelim. Hava çok rüzgarlı ve kumlar savruluyor, deriye bulaşan kumlar yüzme işini oldukça zorlaştırıyor. Etraftan birisi bir öneride bulunuyor: "**Yahu denizde yüzsene!**" Yani adam, koyunu suya sürükleyip, yüzme işini suyun içinde tamamlamasını, böylece bıçağa engel olan kum taneciklerinden kurtulmasını öneriyor. Bu ortamı tam olarak algılayan hiçbir kimse, buradaki "yüz" kelimesini surat, aritmetik anlam veya denizde yüzmek ile karıştırmaz. Halbuki ortam bilgisinden(paragraf) mahrum olan birisi için "**Yahu denizde yüzsene!**" cümlesi, açık seçik bir şekilde suyun üstünde yüzmek anlamındadır.

SAM programı, 900 satırlık kısa bir program. Bir restoranda geçmesi muhtemel olayları "script"ler halinde ele alıyor. Karşılama, menü, sipariş, servis, hesap ödeme ve uğurlama scriptleri. Senaryonun bu bölümleri ile ilgili olabilecek kavramlar bir veri tabanında tutuluyor. Program, aldığı her cümleyi önce sentaktik analizle ön işleminden geçiriyor, sonra bu scriptlere göre semantik analize tabi tutuyor. Böylece aldığı cümleyi anlamlandırıyor ve anlamlı cevaplar üretiyor. SAM, alanında çok başarılı bir program olarak değerlendiriliyor. Ancak az sayıda scriptte hizmet verebiliyor. Sanırım ALİCE de böyle çalışıyor. SOAR'ın "problem spaces" kavramı da buna benziyor. Burada, binlerce olay "problem uzayları" şeklinde depolanıyor.

Hafızada olay tabanlı kayıt, ve anlamlandırmada "cümle katmanı" önem verdiğimiz hususlar. Bunlar sayesinde, sihirli algoritma tekniklerine ihtiyacımız kalmıyor. Zorlandığımız kelime için cümleyi, zorlandığımız cümle için ortamı(paragrafı), zorlandığımız paragraf için belki romanın tümünü referans alıp, en sonunda "Haaaa!" deyip jetonun düşme sesini duyacağız nasıl olsa. Yukarıda, kronolojik hafıza kaydı şemasındaki "kavram"lar(Şekil-6), biraz bu script'lere benzer. Günlük rutin, işe gidiş rutini, vb. gibi.

Birim Olay

Olayları zihnimize canlandırdığımız(imajinasyon, simulasyon, temsil, representasyon) video klip, manzaranın yalnızca o an ilgilendiğimiz özelliklerini taşır. Bu yüzden bir video filmde çok, bir çizgi filme benzer. Ayrıca bir olayın gelişimini anlamak için 3-4 karelik(frame) bir temsil sistemi yeterli olmaktadır. O an için dikkatimizi üzerinde toplayan zaman parçasını 3-4 kareye sığdırırız, her karede mekanın o olaya özel bir parçasına(fokus ayarı) yer veririz ve karelerde yer alan nesnelere yalnızca olayda birinci derecede rol oynayan birkaç nesne olur, hem de her nesne yalnızca bir- iki özelliği ile yer alarak. Daha fazla nesne, nesnelere tüm özellikleri, birden fazla mekan algısı ve birkaç ayrı klibe bölünmüş bir üst-klip dikkat sınırlarını aşar. Bunları aynı anda dikkatimiz altında tutamayız. 3-4 karelik klip, tek mekan ve birkaç nesne, idrakin birimidir. Bu aynı zamanda ortamın zihinde temsilinin "birim olayı"dır(ayrıca bkz. [Atomic Sentence](#)).

Daha önceki makalelerde "fikir" olarak tanımladığımız zihnimizin işlem birimini, "ortam temsili" ile sınırlı olarak, "idrak" diye ifade edebiliriz. "İdrak etmek", anlamlandırmanın gerçekleştiğini ifade eder. "Dikkat" kavramı da burada, zihinde işlem yaptığımız muhakeme modülünü ifade ediyor olabilir. Bir tek muhakeme modülümüz vardır. Ek muhakeme modülleri varsa, bunlar ancak yarım kalmış muhakemeleri, ileride devam edebilmek üzere saklamaya yarıyor olabilirler.

Zihnimize, bağlantılı da olsalar, birim olaylar uç uca eklenerek daha büyük bir olay şeklinde temsil edilmezler. Aynı büyüklükte yeni bir birim olay olarak temsil edilirler. Penaltı atan futbolcunun topa ayağının dışı ile vurması bir birim olaydır. Kalecinin ters köşeye yatması ve vuruşun gol olması(birçok olaydan oluşan paket) gene bir birim olaydır. Maçı 1-0 kazanmak da bir birim olaydır ve maça gidiş-gelişten tribündeki olaylara kadar 3-4 saatlik yaşamımızı kısaca "maçı aldık" diye kaydeder, hatırlar, tarif ederiz.

Kavramları birbirlerine "link"lerle bağlı "node"lar veya bir tür sinirsel network olarak değerlendirmenin çok doğru olmadığını düşünüyorum. Kavramlar, basit deneyim yığınlarının üzerindeki etiketlerdir. "İnsan" denilince, hafızamızda, içinde "insan" geçen; zamanda en yakın, duygu değeri en yüksek, en çok tekrar değeri taşıyan kavram veya olaylardan bir miktarı muhakeme katmanına dolur(kapasitesi kadar miktarda). İşte o andaki "insan" kavramını hatırlayışımız bundan ibarettir; alt-üst kategoriler, linkler filan değil. Sonra bunlar içerisinden, o andaki algımıza en çok uyan kavramı, olayı veya

saptamayı alırız, bu da “insan” kavramına o anki yaklaşımımızı oluşturur. Ya da, “insan” kavramının o anda bize hangi yönünün dönük olduğunu.

Kavramlar, hafızanın kronolojik setinin yanında, birbirleri ile ilişkili olarak **da** saklanırlar. Psikolojide Semantik hafıza kavramı bunun için vardır. Fakat semantik-episodik hafıza ayırımı çok katı anlaşılmaktadır. Halbuki beynimizdeki her şey gibi bu hafıza bölümlenmesi de mutlak değildir. Zaten her kavram, 0-1 netliğinde değil de, yüzdelik bir oranda gerçek hayatı temsil yeteneğine sahiptir(bulanık mantık bunun için gerekli). Bu temsil yeteneği de, o kavramın, temsil ettiği olay-lar ve diğer kavram-lar ile organik ilişkisinden kaynaklanır. Yani bir kavram, hem temsil ettiği gerçek olayları, hem de ilişkide bulunduğu diğer kavramları, verili bir durumdaki amaç, istek, vb. diğer etmenler(filtreler) açısından ortaya çıkan gerekliliğe göre bilince çıkarır(bilince, muhakeme katmanına, hayal okuna, musavvira'ya, muhayyile'ye...)

Alt ve üst kavramlara ihtiyacımız vardır ve onları kullanırız. Sahip olduğumuz kavramlarda kategorileşmeyi ne kadar ileri düzeyde, ayrıntılı, ve ne kadar mükemmel yaparsak, o kadar etkili karar verme süreçleri yaratırız. Bu yetenek, zekanın ta kendisidir. Ama hiçbir beyin işe sistematik düşünme ile başlamaz. Kendi yetenekleri ölçüsünde, aldığı verilere bir süre sonra kendi yarattığı sistematiği uygulamaya başlar.

Benim bu makalelerde öne çıkarmaya çalıştığım temel yaklaşımlardan biri şudur: Biz, YZ'ye bazı yetenekler vermeliyiz, yalnızca şablonlar değil. İkinci makaledeki mimari elemanlar önerisi (katmanlar, üniteler, filtreler, vb.) ve bu makaledeki "hayal" modellemesi hep bu amaç için için oluşturulmuştur. Kavramlarımız gerçek olayların belirli bir çokluğa eriştiklerinde, sınıflandırılması ile oluşurlar. Onların sınıf isimlerini de öğreniriz, veya onlara sınıf ismi türetiriz. İşte bizim oluşturmamız gereken yetenek bundan ibarettir bu konuda. YZ, bu yeteneği ile, sakladığı kavramları istediği gibi kendisi kategorilesin, sonra bozup başka türlü düzenlesin, zenginleştirsin, silip atsın, ayrı hafızalara yerleştirsin, birkaç hafıza bölümüne birden kopyalasın, yani ne yaparsa yapsın. Biz başlangıçta ona bu konuda bir şablon vermeye kalkarsak, hem biz bir labirente düşmüş oluruz(kavramların bulanıklığından dolayı), hem de bu yolla ortaya çıkan, gerçek bir YZ değil, bir uzman sistem olur. Kavramlar konusunda başlangıçta şablon oluşturmak, iki yaşındaki çocuğa dil öğretirken gramerden başlamak gibidir bana göre.

YZ'mizde bir veri seti olacaktır. Başlangıçta bu veri seti, işlenmesi açısından teorik değil, teknik zorunluluklar nedeni ile bölümlendirilebilir(programlama teknikleri veya kapasite zorlamaları nedeniyle). Gerisini bırakalım kendisi halletsin. Zorlandığı yerde bize soracak, fikir isteyecektir nasılsa. Yani ona bir "yöntemler listesi" vermekle yetinmeyip, asıl olarak yöntem oluşturma yeteneği de vermeliyiz. Bir kavramlar listesi ile yetinmeyip, asıl olarak kavram oluşturma yeteneği de vermeliyiz. Çözüm şemaları

vermekle yetinmeyip, asıl olarak çözümleri keşfetme yeteneği de vermeliyiz. Vereceğimiz yetenekler zekayı oluşturacaktır. Vereceğimiz listeler de eğitimi.

Yapay Zeka çalışmalarında bugün genellikle hafızanın informatik sınıflandırılması(episodik ve semantik hafıza) kullanılmaktadır. Bu makalede böyle bir sınıflandırmadan uzak durulmakta, hafıza yalnızca “uzun dönemli hafıza” olarak ele alınmaktadır. Modelimiz açısından önemli olan, bir veri tabanı(deklaratif hafıza) oluşturmaktır. Bu hafıza, episodik ve semantik unsurları ile, “birim olay”ları ve kavramları birlikte taşıyacaktır. Bu veritabanının birkaç ayrı tabloda-dosyada tutulması gerekiyorsa, bu tamamen teknik bir gereklilikten kaynaklanacaktır.

Bugün genel kabul gören hafıza teorilerine göre, “deriyi yüzmek”, “o maçı almak” veya “o penaltı atışı” gibi olaylar “episodik hafıza” kapsamında kaydedilirler. Fakat bu kayıtlar orta vadede kaybolur ve sadece bu anıların izleri, bunlara dair bir genel bilgi veya genel bir “anlamsal içerik” kalır. İşte bu izler, yani etiketler, diğer bazı kavramlarla birlikte “semantik hafızayı(semantic memory)” oluştururlar. Semantik hafıza, episodik hafızanın bir alt katmanı değil, ayrı yapılanması ve işleyişi olan ayrı bir hafızadır bu teoriye göre.

Hafıza ile ilgili bir başka sınıflandırma da, hafızayı zaman temelinde ikiye ayırır: Geçmiş ile ilgili hafıza(retrospektif memory- aşağıdaki şemalardaki siyah renkli kısımlar) ve gelecek için yaptığımız planlar ve hayallerimiz ile ilgili hafıza(prospektif memory- aşağıdaki şemalardaki kırmızı renkli kısımlar).

4-OLAY ÖGESİ

Anlamlandırma katmanında her bilgi bir “olay” olarak temsil edilir. “Olay”, birkaç karelik bir klip gibidir. Sonu “...dır” ile biten tanımlama cümleleri tek karelik fotoğraf şeklindedir, öbür kareler boşdur(tasavvur). Diğer cümleler en az iki karelik klipler halindedirler(tahayyül). (Ayrıca bkz: [Noology](#))

“Olay”, iletişimde ve düşünmede cümle ile ifade edilir ve cümle de, gramer özellikleri taşır. İşte bu başlık altında, olayların zihinde representasyonu sırasında önemli bazı gramer özelliklerinin nasıl şematize edilebileceğini inceleyeceğiz. **Bir olay şeması eğer zaman, uzay, nesne özellikleri ve duygusal özelliklerle ilgili bilgileri taşıyorsa, gerçeğe uygun bir zihinsel temsildir. Eğer bu temsili uygun kavramlar ve uygun gramer ile dışarı verebiliyorsak, iletişim sağlayabiliyoruz demektir.**

Ortamin zihinde representasyonu çeşitli şekillerde şematize edilebilir. Fakat iletişim sözkonusu olduğunda, şemamız mutlaka gramer öğelerini de taşımak zorundadır. Tek başına kavramları bir araya getirerek, ancak ilk bebeklik çağındakine benzer bir iletişim sağlayabiliriz. Aşağıda önerdiğim şema, tablo halinde kavramları, uzaydaki konumlanmayı ve “**hayal oku**” üzerinde de temel gramer özelliklerini içermektedir. Zaman oku bölümü, tablonun üçüncü boyutu olarak da görülebilir.

Bir klip, bir “**birim olay**” olarak şu dört değişimden birini anlatır:

- 1- Bir nesne zaman içinde şeklini değiştirir
- 2- Bir nesne zaman içinde yerini(uzayını) değiştirir
- 3- Bir nesne zaman içinde başka bir nesnenin şeklini değiştirir
- 4- Bir nesne zaman içinde başka bir nesnenin yerini değiştirir.

Bu olaylarda deneyimli bir zihin, giderek “bir olayın, bir başka olayı değiştirdiği” daha kapsamlı kavrayışlara ulaşır.

Şimdi örnek olay olarak “Ali geliyor” ifadesini alıp irdeliyelim:

Şekil-7

Kare-1		Kare-2		Kare-3	
zaman	Uzay-Ali	zaman	Uzay-Ali	zaman	Uzay-Ali
07.15.10	Uzak , 0,solda	07.15.11	Daha yakın ,0, solda	07.15.12	Daha da yakın ,0, solda

1.Kare: Olayın başladığı zaman ve mekan

2.Kare:Olayın ara bir aşama-sındaki zaman ve mekan

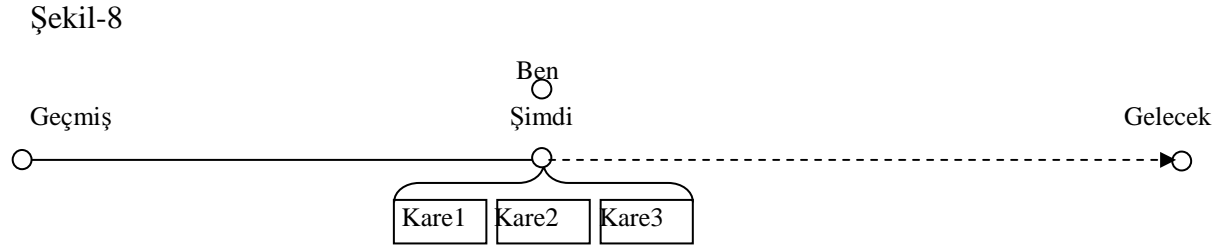
3.Kare:Olayın sonuçlandığı zaman ve mekan

Bir klipte, yalnızca “değişen” değerler sorgu konusu olur. Bu, beynimizin “dikkat” fonksiyonudur. Hareket ve ışık beyinde dikkati içgüdüsel olarak uyarır. Kör bebeğimizde dikkat, ışıktan yoksundur. Hareket ise değişim olarak temsil edilecektir. Bu nedenle yukarıdaki klipte, yalnızca zaman alanındaki saniye değerleri ve uzay alanındaki birinci koordinat değerleri değerlendirilmeye alınır. Bu klip bize, Ali’nin

“gelmekte olduğunu” anlatır. 3 saniyelik bir zaman diliminde Ali, aynı yönde bize daha yakın bir konuma ulaşmıştır. Eğer uzaklaşsa idi, “gitmek” olayını anlatacaktı.

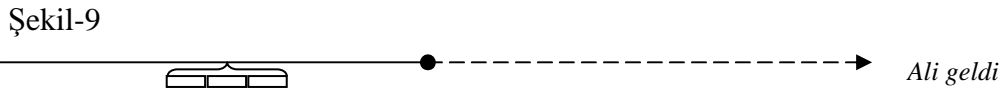
Bu bölümdeki örneklerde bazı kavramlar önceden hazır- öğrenilmiş varsayılmaktadır. Kullanılan kavramların nasıl elde edildiği, “eğitim” başlığı altında incelenecektir.

Bu klip tek başına anlamsızdır. Anlam kazanması için, düşünme alanında **şimdiki zamana** ve **bana** göre konumlandırılması gerekir. İşte burada gramer devreye girecektir.

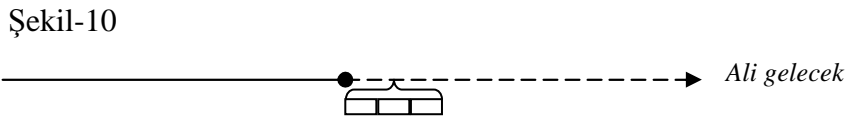


Bu hali ile klip, Ali'nin “geliyor” olduğunu ifade etmektedir. Son karedeki zaman değeri “şimdi”yi geçmemiştir.

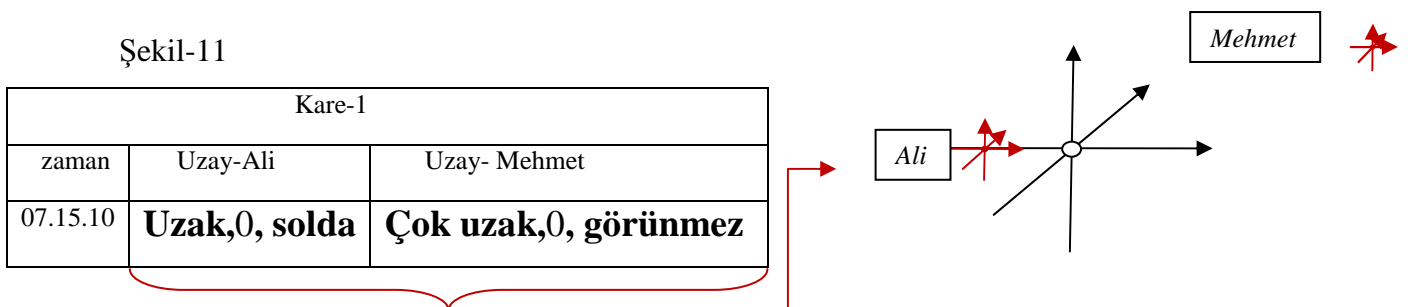
Aşağıda, klbin zamana ve bana göre çeşitli pozisyonları gösterilmektedir:



Bu klip, Ali'nin geçmiş bir zamanda geldiğini ifade etmektedir. Karelerin noktalı zaman çizgisi tarafında olması, “Ali Gelecek” ifadesini verecektir.



Çok nesneli olaylarda, uzay alanında her nesne temsil edilir. Aşağıdaki kare, “Ali Mehmet’e gidiyor” ifadesinin ilk karesidir.



Çok nesneli olaylarda nesne sayısı ve “özne” olan nesne, uzay ögesi altındaki alanların sıralaması ile ifade edilebilir. İlk sırada yazılan “özne” olur.

“Mehmet topu Ali’ye atıyor” ifadesi aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

Şekil-12

Kare-1			
zaman	Uzay-Ali	Uzay- Mehmet	Uzay-top
09.45. 30	Uzak, solda, 0	Daha uzak, ileride, 0	Mehmet’e bitişik , 0, ileride

Kare-2			
zaman	Uzay-Ali	Uzay- Mehmet	Uzay-top
09.45. 31	Uzak, solda, 0	Daha uzak, ileride, 0	Ali’ye yakın , 0, ileride

Kare-3			
zaman	Uzay-Ali	Uzay- Mehmet	Uzay-top
09.45. 32	Uzak, solda, 0	Daha uzak, ileride, 0	Ali’ye bitişik , 0, ileride

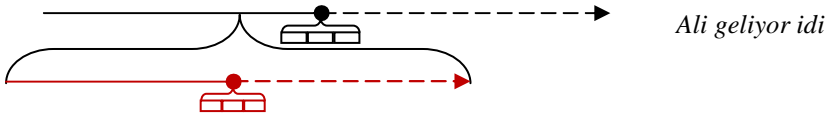
Bu klipte “dikkat” unsurunu yeniden değerlendirebiliriz: 3 saniyelik bir zaman diliminde, yalnızca “top”un yeri değişim göstermektedir. Ali, Mehmet, dakika ve saat bilgileri dikkatin dışındadır, önemsizdir ve bu fikir’in fonunda silik olarak yer almaktadırlar. Fakat gerektiğinde yeni bir “birim olay” olarak idrak edilmek üzere hemen el altındadırlar.

Burada topun Ali’ye “verildiğini” mi, yoksa “atıldığını” mı gösteren, zamanı ifade eden alandır. Topun hızı yüksek (3 sn.) ve mesafe uzak ise, atmak ile ilgili özel hareket rutinini tanımlamış isek, bu olayın “vermek” değil de “atmak” olduğunu çıkarırız. Vermek, atmak, koşmak gibi eylemleri başlangıçtan itibaren rutinler halinde tanımlamışızdır zaten. Yeni karşılaştığımız ve hafızamızda örneği bulunmayan bir hareket, bizde şaşkınlık uyandırır ve onu tanımlayıp bir rutin halinde kaydetmek için özel bir dikkat gösteririz.

Dildeki birleşik zamanlı eylemlerde, emir veya istek kipinde ve “getirttim” gibi ettirgen eylemlerde, ilk karede yalnızca benim uzayım yer alır, asıl olay diğer iki nesne arasında veya benimle diğer nesne arasında gerçekleşir.

Konuşma, aşağıdaki şekildeki gibi gösterilebilir:

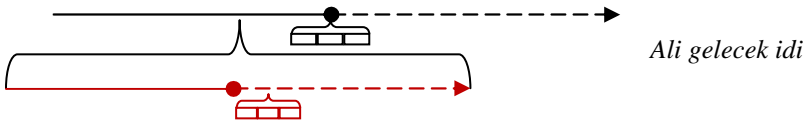
Şekil-13



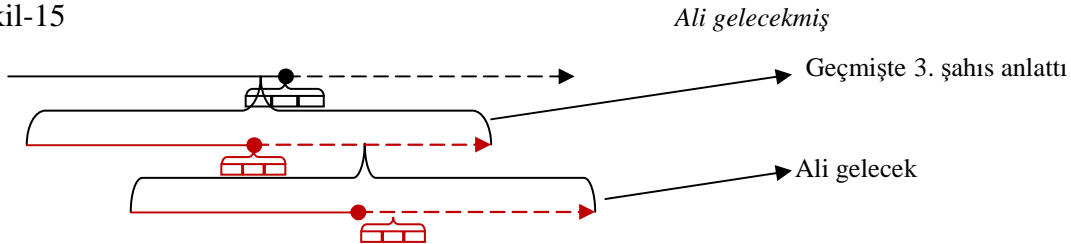
Yukarıdaki şekil, iki şeyi ifade etmektedir: 1- Ben şimdi konuşuyorum, 2- Belirli bir geçmişte Ali gelmekte.

Bu yöntem ile bütün gramer örneklerini temsil edebiliriz:

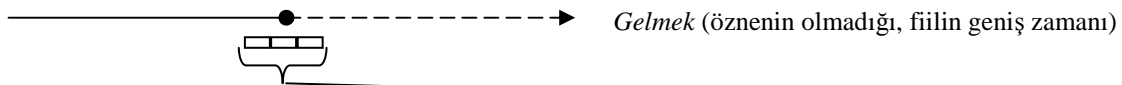
Şekil-14



Şekil-15



Şekil-16



Kare-1		Kare-2		Kare-3	
zaman	Uzay	zaman	Uzay	zaman	Uzay
09.30	5, 0,0	09.31	3,0,0	9.32	0,0,0

Emir,dilek ve şart kipleri olarak “Ali gel!” ve “Ali gelse” ifadeleri, klip karelerindeki duygu ögesi elemanları ile işaret edilmektedirler. Bu temsiller duygu ögesi başlığı altında gösterilecektir. Şart kipi(Ali gelir ise) ve yeterlilik(Ali gelebilir) ise, muhakeme katmanı ile ilgilidir.

Adam topun yanında duruyor. Birisi soruyor: “Top hareket eder mi?” Muhakeme katmanında, ilgili rutinler yer alıyorlar. Bunlardan bir grubunda, adam topa vurmakta ve top gitmektedir. Başka bir grubunda ise adam topa dokunmamakta ve top da yerinde durmaya devam etmektedir. Muhakeme katmanı, topun

hareketi ile ilgili çıktı istendiğine göre; önce hareket üreten olayları üretmeyenlerden ayıracak ve bu ayırımın önemli öğelerini(burada tek öğe-topa vurulması) sıralayacaktır. Cümle katmanında bu çıktı, “adam topa vurur ise top gider” , “vurulursa niye hareket etmesin” gibi kalıplardan biri seçilerek oluşturulacaktır.

Gereklilik kipi (Ali gelmeli), “birşey için” bir gerekliliği, bir şartı ifade eder ve şart kipi ile aynı süreci izler.

“Ali gelebilir” yeterlilik ifadesi de benzer bir süreç izler. Şart, gereklilik veya yeterlilik cümlesinin seçimi, ifadede vurgunun hangi öğeye yapılacağına bağlıdır. Topa, adama veya vurma eylemine yapılan vurgu, üretilen cümlenin yapısını belirler. Sonuçta aynı temsilden bir cümle üretilecektir: Adam topa vurur ve top gider. Ama vurulmadan top hareket etmez. Bu temsilden; 1- Adam topa vurur **ise** top gider, 2- Topun gitmesi için adamın topa vurması gerekir(**vurmalı**), 3- Adam topa vurduğuna göre top **gidebilir** ifadelerini, konuşmanın genel akışına veya bize sorulan sorunun formuna göre oluşturabiliriz. Bu oluşturma işi, cümle katmanında gerçekleştirilir.

Fiillerin soru şekli(...mı,) ve nerede, ne zaman, neden, ne-kim, nasıl gibi sorular olayın kendinde bulunan bir unsur değildirler. Bir başka kişinin bir olay ile ilgili bilgisini veya fikrini öğrenmek istediğimizi gösterirler. Hayal bölümünde bir olayı oluşturur, bunu konuşma ile dışarı veririz, soru ek veya kelimeleri ile muhatabımızın onayını veya reddini, veya açıklayıcı bilgi vermesini bekleriz. Muhatabın zihninde, alınan cümle ve soru ifadeleri sorgu ile değerlendirilir ve bir cevap oluşturulur.

Fiilin olumsuz hali de buna benzer. Bir olayın kendiliğinden “olumsuz hali” yoktur. Olumsuzluk, eğer bir beklenti var ise söz konusu olabilir. “Ali gelmedi” ifadesi, eğer “Ali gelecek” veya “Ali gelebilir” beklentisi yok ise, bir anlam taşımaz. Kimse durup dururken “annem ölmedi” demez. Bir beklentinin varlığı halinde de, olay o beklentinin gerçekleşmesinin onayı-reddi kapsamında ele alınır. Olumsuzluk, sanki birisi sormuş gibi verilen red cevabıdır:”Ali geldi mi? Hayır, ali gelmedi”.

Onay veya red, muhakeme katmanında gerçekleşir. Birisinin sormasına gerek olmadan, hafızaya kaydedilecek her düşünsel faaliyet muhakeme katmanında test edilir, daha önceki rutin, episode ve kavramlara uygunsuz onay, bazı uyumsuzluklar varsa soru üretimi, açık çelişkiler varsa red şeklinde etiketlenir. Aynı etiketler, doğru-yanlış, evet-hayır anlamlarını da ifade ederler.

Anlamlandırmada, her olay kümesini en küçük “birim olay” olarak ele almak esastır. Mesela “günlük rutin”, anlamlandırmada aşağıdaki gibi temsil edilebilir:

Şekil-17

Kare-1		Kare-2		Kare-3	
zaman	Uzay-Ben	zaman	Uzay-Ben	zaman	Uzay-Ben
06.30	Ev, 0,Etlik	08.30	İşyeri,0,Kızılay	23.00	Ev,0,Etlik

Birleşik olaylar

Birleşik olayları anlamak veya anlatmak “cümle katmanının” işidir. Algılanan her cümle öncelikle birim olaylara ayrılır. Cümlede bulunan her fiil, bir birim olayı gösterir. Anlamlandırma cümlelerle değil, birim olaylarla yapılacaktır. Algılanan her birim olay, hafızamızda yaklaşık bir hazır olay ile eşleşir ve o olayı muhakemeye çağırır. Eğer böyle bir eşleşme yoksa, olayı algılamakta zorlanırsınız ve başka tür muhakeme işlemlerine ihtiyaç duyarız. Belirli bir birikimden sonra, “anlamlandırma” işlemi, algının hafızadan eşleştirilmesi işlemine indirgenmiş olur. Muhakeme, yalnızca “yaklaşıklıkla artırılması” için gerekli hale gelir.

Okunan bir metin boyunca birim olaylar tek tek anlamlandırılıp geçici bir alana kaydedilirler. Metin boyunca birim olaylar cümleler, cümleler de paragraflar halinde, bir “episode” teşkil edecek şekilde yeniden anlamlandırılırlar(hafızadan yeni eşleştirmeler yapılır). Metnin sonuna geldiğimizde, metin hakkında bir genel değerlendirme ve birkaç önemli “anlam” kalır elimizde. Diğer birim olayların hepsini unuturuz. Bunlar kısa süreli hafızadan veya işlem hafızasından silinmişlerdir, ama uzun süreli hafızada durmaktadırlar. Yeniden okuduğumuzda, onların hepsini hatırladığımızı farkedebiliriz.

Olayların yukarıda gördüğümüzden çok daha fazla ifade kuralları vardır. Linguistik; fonolojiden morfolojiye kadar, gramerden sintaks’a kadar bu konuyu inceler. Fakat makinamıza bütün bir Linguistik bilimini baştan yüklemeye gerek yoktur. Cümle katmanındaki kalıplar zenginleştikçe, hangi birim olayın hangi linguistik öğelerle değil, hangi cümle kalıbı ile dışa aktarılacağını seçmek düzeyine gerileyecektir süreç. Tıpkı çocukların yaptığı gibi. En fazla, cafcıflı bir karmaşık-birleşik cümle ile değil de, beş-altı birim olayı anlatan beş-altı basit cümle kalıbı ile anlatacağız meramını. Bu basit cümleleri de dağarcığından seçecektir. Seçip kullandığı bu örnek cümlelerin grameri onu pek ilgilendirmemektedir. Çünkü bu örnekleri aldığı kendisinden önceki kullanıcılar, mesela annesi, nasıl olsa bu konuya daha önce kafa yormuş ve en doğrusunu söylemiştir.

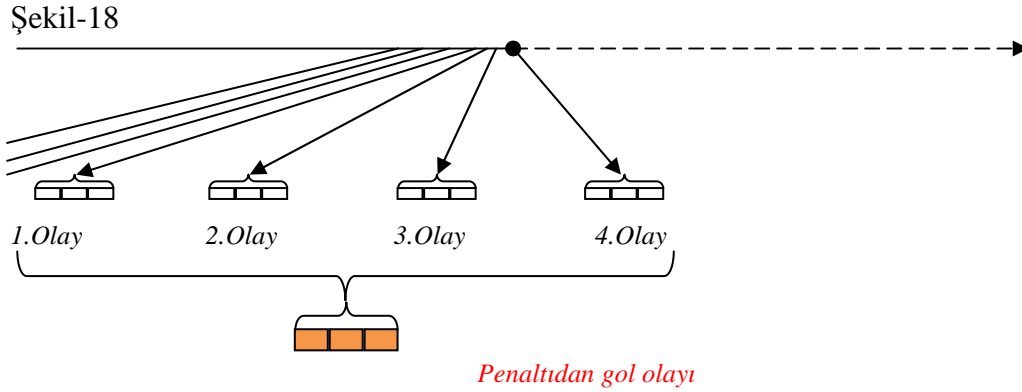
Her üç karelik klip, yeterli çoklukta kullanıldığında, bir “kavram” haline gelir ve tek kare ile temsil edilmeye başlanır. Artık bu tek kare, bir nesne gibi işlem görür zihinde. Bir “olay” değil, bir “durum” olmuştur artık. Kendi başına şekil özellikleri kazanır ve kendine duygular, tat ve kokular bağlamaya başlar. Bunları geçici olarak, “Kare-1” yerine Kare-tek” şeklinde göstereceğiz.

OLAYLAR ve DURUMLAR

Son örneğimizdeki penaltı atan futbolcu olayını yeniden ele alalım. Penaltı atma olayı, birtakım birim olaylardan oluşur. 1- Futbolcu topun gerisinde durmaktadır ve kaleci sağa-sola kıpırdayarak topa vuracak futbolcuya bakmaktadır. 2- Futbolcu koşarak gelir, ayağının dışı ile topa vurur ve kaleci bir köşeye doğru

uzanır. 3- Top kaleye girer , kaleci ters köşeye uzanmıştır. 4- Hakem santraya doğru koşar, tribünlerden gürültü yükselir.

Kabaca ayırdığımız bu dört olay, zamanda birbirinin peşisıra gerçekleşmiştir ve aynı sıra ile hafızamıza kaydolurlar.



Aynı ortamda gerçekleşen ve birbirini $\frac{1}{2}$ -1 saniye ara ile takibeden her birim olay, bir önceki olayın sonucu ve bir sonraki olayın nedeni olarak algılanır. Bu nedenle de bir birim olay yeniden gerçekleştiğinde, hafızadaki bir önceki olay da aranır ve bir sonraki olayın beklentisi içine girilir. Bu algılama yatkınlığı, araya başka bir olay girmemişse ve iki olay arasında çok kısa süre varsa geçerlidir(şartlı refleks oluşumunun özellikleri). Mesela birisi topa vurunca top gider. Topa vurulduğu anda top hareket eder. Beyine göre topun gitmesinin nedeni, apaçık ki birisinin ona vurmasıdır. Bunun düşünecek, araştırarak bir yanı yoktur. Fakat giden top bir süre sonra yavaşlar ve durur(10-15 saniye). Topun durmasının hemen(0.5-1 saniye) öncesinde farkedilen top ile ilgili bir olay yoktur. O halde top neden gitmekten vazgeçip durmaktadır? Burada bir nedensellik bağlantısı kuramayız. İşte bu olay apaçık değildir ve araştırılması gerekir. Bir sorudur, bir sorundur, bir merak kaynağıdır ve huzursuzluk yaratır.

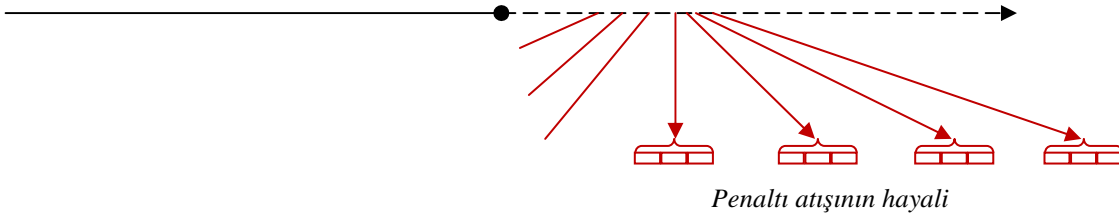
Bilgilerimiz biriktikçe, daha uzun zaman aralıkları için de nedensellik bağlantısı kurmayı öğreniriz. Baharda ekinlerin yeşermesinin sebebinin, güzün onları ekmiş olmamız olduğunu bilmemiz gibi. Zaten bu beklenti ile onları ekmişizdir güzün.

Zaman okunun üzerinde, her türlü sanal gerçekliği yaşayabiliriz. Boğaza gidip bir tavernada balık yediğimizi ayrıntıları ile hayal edebiliriz. Bir konuşmada bir fikri savunmak için ne tür cümleler kullanmamız gerektiğini hayal edebiliriz. Beğenmediğimiz cümleleri atıp, en etkili olacağını düşündüğümüz cümleleri böyle seçeriz. Hatta bunu yaparken, savunduğumuz tezin biraz değişikliğe uğradığını, daha yetkin bir halde zihnimizde formüle edildiğini bile farkedebiliriz. Çünkü hayal dediğimiz şey, aslında zihnimizde deneme-yanılma yöntemini uygulamaktan başka bir şey değildir.

Bir roman okurken, o romana özgü geçici bir temsil alanı yaratırız. Zaman, mekan... tüm öğeleri ile yavru bir “ortam temsili”dir bu. İlk cümleden başlayarak birim olayları buraya yerleştiririz. Paragraflar, bölümler birbirine bağlanarak zaman oku üzerinde yerlerini alırlar. Geçmiş olaylara yapılan göndermeler ve “flash back”ler de ilgili zaman aralığına yerleştirilirler. Roman bittiğinde, sanki kendimiz yaşamış gibi bütünlük taşıyan bir “hafıza temsili” vardır elimizde. Üstelik bu temsilde kimisi yazardan, kimisi okuyucu olarak bizden kaynaklanan kavramlar hiyerarşisi de ortaya çıkmıştır. Romanın en geniş anlamda ifade ettiği zamanı, mekanları ve başat karakterleri güçlü bir şekilde hatırlarız. Ama birim olayları, ana tema dışındaki alt kavramları hatırlamayız. Sonuçta belki yüz yılı anlatan bir roman, bizim asıl temsil alanımızda iki günlük bölüme kaydedilir(okuma süresi).

Romanda olduğu gibi, her türlü hayalimizde yeni bir temsil alanı yaratır ve hayalimizi orada yaşarız. Bu temsil alanı özel bir işaret taşır(şekillerde kırmızı renk). Bu işaret sayesinde hayal ile gerçekliği birbirinden ayırabiliriz.

Şekil-19



Yukarıdaki şemada her bir birim olaydaki karelerin içeriği özgürce değiştirilebilmektedir. Bir seyirci için dört olaydan ibaret olan bu hayal, bir futbol adamı için belki ondört birim olaydır. Bir teknik direktör maçtan önce bu hayali kurar ve oradaki karelerde penaltı atacak oyuncuyu değiştirir, rakip kaleciyi değiştirir, bunların herbirinin çeşitli özelliklerini ön plana alarak yeniden değerlendirir, sonunda rakip kalecinin ve oyuncularının o günkü performansına göre, eğer penaltı olursa hangi oyuncusunun penaltı atacağına dair bir seçim yapar. Gerçek oyun esnasında seçtiği oyuncu eğer sakatlanıp oyundan çıkmışsa, penaltı atacak ikinci en iyi oyuncu da kafasında hazırdir bu hayal sayesinde.

“Durum”, hareketsiz bir obje, manzara veya duygusallık algılamasıdır. Tek karelik kliptir. Video değil, fotoğrafıdır. Beyin, karmaşık olayları basit “birim olay”lar olarak algılamaya, birim olayları da “durumlar” olarak algılamaya eğilimlidir. **“İsim verme”, karmaşık veya basit her olayı “durum” olarak algılamayı sağlar.** Yani bir tahayyülü bir tasavvura çevirmedi. İsim verme, bir olayı “durum” olarak etiketlemektir. İsim vererek, bir olayı mantıksal önermelerde kullanılabilir hale getiririz ve böylece düşünme zincirlerine katabiliriz. Ama unutmamalıyız ki, yalnız başına mantıksal önermeler bir totolojiden ibarettir ve daha ilk adımlarda gerçeklikten çok uzaklara savrulma potansiyeli taşırlar. Bu yüzden düşünme sürecinde, mantıksal önermeleri hemen her adımda deneysel önermelerle test etmek alışkanlığımız vardır. Kör bir insan

herkes kadar zekidir, fakat yalnız başına asla yaşamını sürdürebilecek bir zeka üretmez. O, yaşamının her anında, çevrede bulunan diğer insanlardan mantıksal önermelerini test etmelerini ister.

4-DUYGU ÖĞESİ

Bu öge; iyi-kötü, doğru-yanlış ve tonları gibi “yargılar” da eklenerek, tüm insani duyguların temsil edildiği alandır. Ayrıca önemli-önemsiz gibi değerleri de barındırır. Etik ve estetik önermelerimize temel teşkil eder. Duygularla ilgili değerler, hem olaydaki nesnelere, hem de olayın kendisine(kavram veya rutin oluşturulması aşamasında) eklenirler.

Şekil-20

Kare-1						
Zaman	Ali			Mehmet		
	Uzay	Duygu		Uzay	Duygu	
07.15.10	Uzak, 0,solda	Özlem	İyi	Çok uzak,0, görünmez	Özlem	İyi

Duygularımızın, aşağıda gösterilen 14 duygu bandı üzerinde şiddet değerlerine göre isimlendirildiğini söyleyebiliriz:

Bıkkınlık- bezginlik - duyarsızlık- ilgisizlik- durgunluk-boşvermek- ilgi- merak-şevk- hırs.

Arayış-tatmin

Dehşet-Korku- çekinme- cesaret- cüret.

Hiddet- öfke- kızma- hoşgörü- merhamet.

Sevda- şefkat- sevme- sempati- antipati- sevmeme- nefret- kin.

Huzur- tedirginlik- sıkıntı- endişe.

Şüphe- tereddüt- emin olma.

Zevk- haz- tiksirmek- iğrenmek.

Sevinç- neşe- mutluluk- hüzn- elem.

Eziklik - pişmanlık- borçluluk hissi- alçak gönüllülük- onur- gurur- kibir.

Haset- cimrilik- kıskançlık- fedakarlık- vericilik.

Takdir- hayranlık- baş eğme- dominans- küçük görme- alay.

Sadakat- vefa- vefasızlık.

Özlem- istemek- kavuşmak- istememek- kaçınmak

Bu duygulardan birisi temsilimizin duygu ögesinde yer alacaktır. Bir birim olayda ancak bir duygu egemen olabilir. Birim olaydaki her nesne de ancak bir duygu ile yer alır.

İyi-kötü yargılarını da 6 ölçekli bir skala üzerinden belirtebiliriz: Çok çok iyi- çok iyi- iyi- kötü- çok kötü- çok çok kötü gibi. Doğru ve yanlış yargıları kendileri değer ifadesi için yeterlidirler.

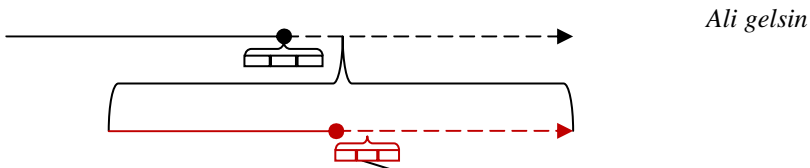
Şimdi tablomuza nesne özelliklerini de ekleyerek ana iskeleti oluşturursak, olayımızın ilk karesi aşağıdaki gibi olacaktır:

Şekil-21

Kare-1									
Zaman	Ali								
	Uzay	Duygu			Form	Doku	Ses	Koku	Tat
07.15.10	Uzak, 0,solda	Özlem	İyi	-	Dallı Silindirik	Elastik	-	-	-

Duygu ögesi, dilek ve emir kipleri ile gramerimizi tamamlar: “Ali gelsin” ifadesi, Alinin yakın veya orta bir gelecekte gelmesi durumunu ve bizim bu durumu “istediğimizi” belirtir. “İstek” duygusu, aşağıdaki şemayı “Ali gelecek” şemasından farklılaştırır.

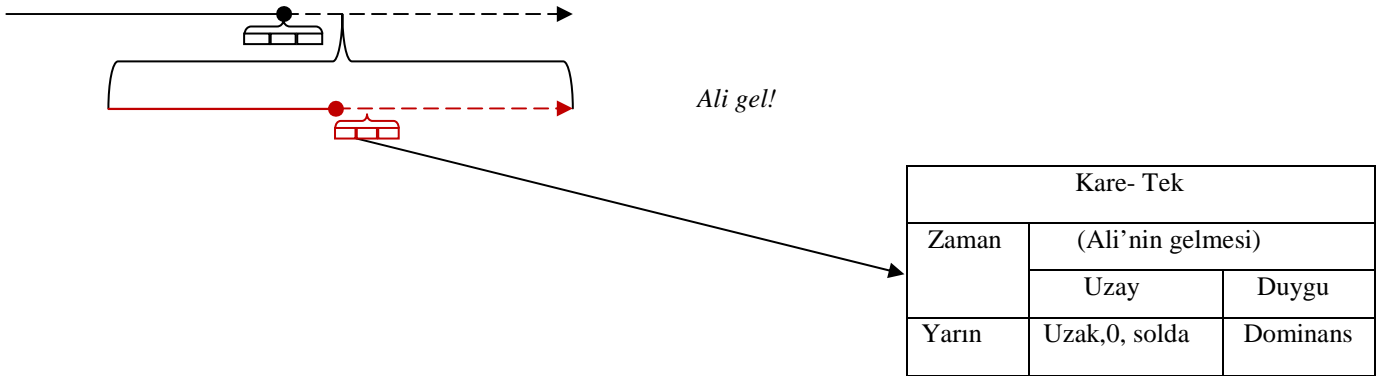
Şekil-22



Kare- Tek		
Zaman	(Ali'nin gelmesi)	
	Uzay	Duygu
Yarın	Uzak,0, solda	İstek

Şekil-23

Emir kipinde, “istek”in yerine “dominans” geçer.



EĞİTİM

Böyle bir programın eğitimi çok kolay olacaktır. Eğitim, bebekte, eli sayesinde hareketleri ve mesafeyi algılama, ve göz-kulak ile yön algılama yolu ile başlar. Kör bir bebek olarak programa, hareket, yön ve mesafe kavramlarını bizim tanımlamamız gerekir. “Baba”, “mama” düzeyinden başlayarak temel kavramlar öğretilmeli ve iletişimin temel kuralları(basit sorular, evet-hayır ve var-yok kavramları) verilmelidir.

Bunlar basitçe şunları içerebilir:

- 1- Zaman ile ilgili; şimdi, geçmiş, gelecek, önce, sonra, eski, yeni
- 2- Uzay ile ilgili; düz, dik, eğri, doğru, zik-zak, alan, hacim, yokuş, iniş, tepe, taban, eğim, parça, bütün, cisim, mülkiyet, büyük, küçük, orta, köşe, kenar, uç, çizgi, daire, dörtgen, üçgen, aç, az, çok, tek, sayılar, var, yok, benzer, farklı

3- Hareket ile ilgili;

- a) aynı yerde; durmak, kıınıldamak, titremek, sallanmak
- b) yer değiştirme; gitme, gelme, çıkma, inme,
- c) genel; hızlı, yavaş

4- Konum ile ilgili; ön, arka, yan, sağ, sol, üst, alt, yakın, uzak, ileri, geri, iç, dış, yukarı, aşağı.

Eğitim, gündelik konuşmayı takip edebilecek kadar bir kelime ve cümle dağarcığına sahip olmayı hedeflemelidir. Bunun için:

- 1- Gibi, için, ile, kadar, karşı, göre, üzere, sanki, ancak, bile, ötürü, yalnız, ...den beri gibi edatlar
- 2- Ki, ve, veya, ama, fakat, međer, madem gibi bağlaçlar
- 3- Bu, şu, o, öteki, beriki, ...teki, biraz, birkaç, birçok, başka, herhangi, hiçbir gibi sıfatlar
- 4- Ben, sen, o, biz, siz, onlar, kendim, benim, onun, kendi gibi zamirler
- 5- Dün, akşam, sabah, biraz, fazla, hayli, oldukça, epey niçin, nasıl gibi zarflar

beşer-onar basit örnek diyalog ile hafızaya yerleştirilip kavramlaşmaları sağlanmalıdır. (ayrıca bkz. [Modal Logic](#)). Bu tanımlamalar, sanırım basit “if...then” önermelerinden ibaret olacaklardır.

Bebek, önce öğrendiği nesne isimleri ve bu nesnelere ilgili bazı özellikler ile, iki kelimedenden ibaret takırsız ifadeler ile konuşmaya başlar. Aşağıda ilk bebek konuşmasından bazı örnekler yer almaktadır.

<i>İsim-isim cümleler: İlk aşama</i>						
<i>Anne meme</i>	<i>Anne mama</i>	<i>Anne su</i>				
<i>Baba araba</i>	<i>Anne çay</i>	<i>Anne ayı</i>				
<i>Baba pasta</i>	<i>Anne çış</i>	<i>Ali ayı</i>				
<i>Baba kapı</i>	<i>Ayşe pasta</i>	<i>Baba oyuncak</i>				
<i>Anne ekmek</i>	<i>Ali palto</i>	<i>Anne yemek</i>				
<i>Anne el</i>	<i>Baba yanak</i>	<i>Ali göz</i>				
<i>Ayşe yanak</i>	<i>Anne saç</i>	<i>Anne burun</i>				
<i>İsim-fiil cümleler: İkinci aşama</i>						
<i>Ayı ver</i>	<i>Baba geldi</i>	<i>Anne geldi</i>	<i>Top geldi</i>	<i>Çış geldi</i>	<i>Mama ver</i>	
<i>Anne otur</i>	<i>Ali yat</i>	<i>Ayşe yürü</i>	<i>Baba çalış</i>	<i>Topa vur</i>	<i>Ele vur</i>	
<i>Baba yürü</i>	<i>Çocuk yürü</i>	<i>Uçak uç</i>	<i>Ekmek ısıt</i>	<i>Top ısıt</i>	<i>Su ver</i>	
<i>Ayşe kalk</i>	<i>Baba uyu</i>	<i>Ali otur</i>	<i>Bebek sev</i>	<i>Anne sev</i>	<i>Az acımak</i>	
<i>İsim-sıfat cümleler: Üçüncü aşama</i>						
<i>Sıcak kum</i>	<i>Öbür top</i>	<i>Büyük balon</i>	<i>Küçük ışık</i>	<i>Pasta hepsi</i>	<i>Büyük şapka</i>	<i>Küçük adım</i>
<i>Çocuk hepsi</i>	<i>Büyük top</i>	<i>Küçük kuş</i>	<i>Top hepsi</i>	<i>Büyük adım</i>	<i>Küçük çocuk</i>	<i>Süt Hepsi</i>
<i>Büyük muz</i>	<i>Küçük el</i>	<i>Az yemek</i>	<i>Kırmızı balon</i>	<i>Öbür kapı</i>	<i>Az su</i>	
<i>İki el</i>	<i>İki ördek</i>	<i>İki pasta</i>	<i>Top içeride</i>	<i>Anne orada</i>		
<i>Zamir-fiil cümleler: Dördüncü aşama</i>						
<i>Ben içtim</i>	<i>Ben geldim</i>	<i>Sen yat</i>	<i>Sen söyle</i>	<i>Benim topum</i>	<i>Onun suçu</i>	<i>Bizim ev</i>

İlk gerçek cümleler ve bunların gelişimi, aşağıda örneklenmeye çalışılmıştır.

<i>Bu ev çok güzel</i>	<i>Sonbaharda yağmur yağar</i>
<i>Ali erken uyan</i>	<i>Filiz lütfen buraya gel</i>
<i>Anne baba geldi</i>	<i>Dayımla annem düğüne gitti</i>
<i>Annem beni çok sever</i>	<i>Yılbaşı hediyemi açtım</i>
<i>Babam çarşıya gitti</i>	<i>Cumartesi ile Pazar günü evde oynarım</i>
<i>Ayşe geç kaldı</i>	<i>Ali ile ayşe topu en yükseğe atmak için yarıştılar</i>
<i>Atatürk bizi kurtardı</i>	<i>Neler yapacaklarını tartıştılar</i>
<i>Ne mutlu Türküm diyene</i>
	<i>Ve..... Tanrı evreni yarattı (günlük dilde kurulabilecek en soyut cümle)</i>

Başlarda henüz “bu ne?”, “nerede” gibi basit sorular bile yoktur. İlk aşamada belki iki yüz kadar kelime dağarcığı oluştuktan ve zaman-mekan algıları ifade edilebilir hale geldikten sonra, sorulara sıra gelir. Sorular, konuşmada bir devrim yaratırlar. Aslında bu, zihinde dış dünyanın temsilinde bir devrimdir. Artık rasgele algıları anlamlandırmaya çalışmaktan, kendi hazırladığı, hayal ettiği anlamların eksiklerini tamamlamaya geçmiştir. Hem kelime dağarcığı hızla gelişir ve birkaç bin kelimeye ulaşır, hem de ifade yeteneği(daha düzgün basit cümleler ile ifade) hızla gelişir.

Dilbilimdeki pek çok problemimiz, birleşik cümlelerle ilgilidir. Semantik analiz, birleşik veya kurlsız cümleleri anlam bakımından değiştirmeden basit cümleler haline getirmeye çalışır ve bu iş için sentaktik analizi kullanır. Halbuki birleşik cümleler, iletişimde bir zorunluluktan doğmazlar. İletişimi daha kısa yapmaya yararlar yalnızca. İletişimde “birim olayları” kullanırsak, bilgisayar açısından pek çok problemi by-pass etmiş oluruz. Çocuklar da başlangıçta böyle yaparlar. Cümle kalıpları dağarcığımız zenginleştikçe, birden çok “birim olayı” bir tek cümle içinde ifade etmek için örneklerimiz çoğalır ve hiçbir gramer kuralı bilmeden, gayet düzgün birleşik cümleler ile iletişim kurabilir hale geliriz.

Genel amaçlı bir yapay zeka, eğer ihtiyaç duyuyorsa gramer kurallarını kendisi bulmalıdır. Gerekli mantıksal veya ileri matematik notasyonları kendisi oluşturmalı ve kullanılmalıdır(Bkz: [Force Dynamics](#), [First Order Logic](#), [Second Order Logic](#)). Bizim yapmamız gereken, başlangıçta , bilgisayarın bu işleri yapabilmesini sağlayacak altyapıyı hazırlamaktan ibarettir. Ona, ancak bu taktirde “zeka” diyebiliriz.

Etkili bir eğitim için bazı altyapı yatkınlıklarının, yeteneklerin bulunması gerekmektedir(içgüdüler):

1- **“Ben”, her bireyde uzay ögesinin (0,0,0) koordinatıdır.** Yani Her birey kendi evreninin merkezidir.

2- **“Şimdi”, zamanda (0:0) noktasıdır.** Geçmişe doğru dün, önceki gün, geçen hafta, evvelki yıl...diye uzanır. Geleceğe doğru da yarın, gelecek ay, seneye, on yıl sonra.. diye gider. Fakat geçmiş ile ilgili olarak, analog-subjektif ölçüler değil de, aşına olduğumuz milat ile başlayan takvim ve saat sistemini kullanmak programımız için daha uygun olacaktır.

2- Eğitimin önemli bir altyapı ögesi, boş zamanlarda programın kendi kendine, **öğrendikleri ile geleceğe dair projeksiyonlar yapması(hayal kurması)**, muhtemel sorunlarla karşılaşp bunların cevaplarını araştırması veya sormak üzere klavyeyi beklemesi, **ve tüm hayal süreçlerini hafızasına eklemesidir.** Bu çaba, cümle dağarcığını genişletecek ve kavramlaştıracaktır. Bebeğin kas-kemik gelişimi için oyun ne ise, zihnin gelişimi için de hayal odur. Hayalde evirip çevirmeler, rastlantısal olarak başarılı bazı çözümler üretirler ve bunların ortaya çıkış yolu “yöntem” olarak kaydedilir. Açıkça saçmalık üreten yöntemler de hayal sayesinde bolca ortaya çıkar ve eğitimin negatif örneklerini oluştururlar. Bu örnekler sayesinde muhakemede olası çıkmaz yolları önceden tanımış oluruz. Ayrıca bilimsel çalışmada çok önemli bir yeri olan “deney tasarlama” da bu sayede mümkün olabilmektedir.

3- Eğitime katkı sağlayacak diğer bir altyapı ögesi de, **taklit eğilimidir**. Eğer birikimine açıkça ters düşmüyorsa, algıladığı davranış, yöntem ve kavramları taklit etmek, benimsemek eğiliminde olmalıdır program. Bunların sorgulanıp, gerekiyorsa elenmesi , çelişmelerin görülmesi ile gündeme gelmelidir.

Eğitimin başlangıcında, sanal iki veya üç arkadaşının konuşmalarını izlemek ve onları taklit etmek, temel davranış ve konuşma kalıplarını öğrenmesi açısından büyük kolaylık sağlayacaktır.

4- Önemli bir diğer altyapı ögesi ise, şüphesiz, klavyeyi bir “anne” olarak görmesi ve **klavyeden gelecek talimatlara uyması**, onlara sonsuz güvenmesi ve birer “aksiyom” gibi kabullenmesidir.

5- Son olarak da “**uyumlu olmaya eğilim**”in varolması gerekir. Eşit koşullarda; diğer insanlarla, eşyalarla, etkileşimde bulunduğu her şey ile uyumlu davranmayı seçmelidir program. Eğer koşullar eşit değil de taraflı bir tercih yapması gerekiyorsa, uyumsuzluk göstereceği tarafa “saygılı olmayı” da ifade eder bu altyapı ögesi.

Bu düzeyden sonra program, dosyadan basit okul öncesi çocuk kitaplarını okuyup sorular soracak duruma gelecektir. Bebeklerin ilk konuşmaya başladıkları çağda durmadan sorular sordukları gibi. Daha sonra okuduğu kitapların düzeyini giderek yükseltip, bir yandan da matematik eğitimine başlamamız gerekir. Gerisini internet bağlantısı ile kendisi halledebilecektir. Biz yalnızca olmasını istediğimiz uzmanlık alanını-alanlarını söyleyeceğizdir ona.

Duyduğumuz sözlerden yalnızca ifade edilen anlamı algılamayız. Konuşanın kim olduğunu, bize olan uzaklığını ve yönünü de algılarız. Aynı ölçüde bir ayırım yeteneği ile bilgisayar, okuduğu bir romanın yazarının kim olduğunu(yazar ismi olmadan), nasıl bir ruh hali ile kaleme aldığını algılayabilecek mi, bunu test etmek programın başarısının bir ölçüsünü verecektir.

CÜMLE KATMANI

Cümle katmanı, okuduğu bir metin parçasını birim olaylara ayırır ve çıktıya vereceği birim olay-olaylar dizisini cümle haline getirir. Fakat bu işleri yaparken ne sentaktik, ne de semantik analiz temelinde yürümez. Sentaktik analize zaman zaman ihtiyaç duyabilir ama, asıl işlem yöntemi bu değildir. Cümle katmanı, aldığı metin parçasını “cümle dağarcığı” ile karşılaştırıp eşleştirme yapar. Bebekliğinden beri cümlelerden başka algı biçimi yoktur ve dağarcığı cümlelerle doludur. Eğer eşleştirme başarılı ise, zaten dağarcığındaki cümlelerin birim olay karşılığı hafızasında mevcuttur. Eşleştirme başarılı değilse, o zaman bir semantik sentez oluşturmak üzere sentaktik analize başvurur.

Burada bahsettiğimiz dağarcık kavramı, cümle kalıplarının tutulduğu özel bir hafıza alanını ifade etmektedir. Bebeklikten itibaren girilen her cümle buraya kaydedilir. Tıpkı zaman ve uzay konularında olduğu gibi, burada da bazı ortak özellik taşıyan cümleler rutinleşir ve kalıplar haline gelirler. Artık onların yalnızca kalıplarını hatırlamak yetecektir. **İletişimde; anlam, kelime ya da özgün cümleleri değil, cümle kalıplarını kullanırız.** (Ayrıca bkz. [Open Sentence](#)). “*Birisi biryerde şunu* yapacaktı ama, *şöyle şöyle* olduğu için *onu* değil de *şunu* yapmak zorunda kaldı”. Bu cümle kalıbında kırmızı kelimelerin yerine hangi nesneyi veya eylemi koyarsanız, aynı anlamı o nesne grubuna yüklemiş olursunuz. Her koltuk takımına uyan büzgülü koltuk örtüleri gibi. Edebiyat eserleri dışında, günlük hayatın entellektüel düzeyinde bile birkaç bin cümle kalıbından oluşan bir dağarcık bizi iyi bir “hatip” yapmaya yetmektedir.

Cümle katmanında eşleştirme yapılırken, tam eşleştirme değil, yaklaşık bir değer aranır(bulanık mantık). Bu yöntem, yazım hataları ve eksik ifade gibi pek çok sorunu çözecektir. Çünkü dağarcıkta, birim olaya kadar dayanan sağlam bir referans kümesi vardır.

“Alice” ve diğer bazı sohbet programları, yaklaşık olarak burada bahsettiğimiz “cümle katmanı”na eşdeğer bir iş yapıyorlar denilebilir.

Nadir Bencan

2008 İzmir

Referanslar:

Teorik:

Handbook of Applied Cognition; Episodic Memory, Scott D. Gronlund, Curt A. Carlson, and Debra Tower
 Memory Simulated, Jung-In Kwon
 Cognitive Modeling, Symbolic, Lewis, R.L. (1999)
 Before and Below 'Theory of Mind': Embodied Simulation and the Neural Correlates of Social Cognition,
 Vittorio Gallese
 Simulation Theory, Joe Cruz, Robert M. Gordon
 The Practice of Mind. Theory, Simulation, or Primary Interaction? Shaun Gallagher
 Memory, Autobiography, History; John F. Kihlstrom
 Long Term Memory: Matching versus Retrieval, Episodic versus Semantic; Simon Dennis and Rachael Gibson
 Eğitim Programlarının Geliştirilmesi, Fatma VARİŞ
 The Role of Consciousness in Memory , Stan Franklin, Bernard J. Baars, Uma Ramamurthy, Matthew Ventura
 Toward physics of the mind: Concepts, emotions, consciousness, and symbols, Leonid I. Perlovsky
 Operational Noology as a new methodology for the study of thought and language: theoretical aspects and possible
 practical applications, Giulio Benedetti

Episodik hafıza:

A Bayesian Model of the Organization of the Semantic and Episodic Memory Systems, Shane T. Mueller, Richard M.
 Shiffrin
 A Cognitive Model of Episodic Memory Integrated with a General Cognitive Architecture, Andrew Nuxoll, John E. Laird
 A Simple Neural Network Model of the Hippocampus Suggesting its Path Finding Role in Episodic Memory
 Retrieval, Alexei V. Samsonovich, Giorgio A. Ascoli

Semantik:

Semiography and Generative Semantics, The IEML Approach, Pierre Lévy et Sylvain Boucher
 Formal representation of IEML, Pierre Levy
 IEML Graphs, Pierre Lévy
 The Semantics Of Relations In 2D Space Using Representative Points: Spatial Indexes, Dimitris Papadias and Timos
 Sellis
 Evaluating DANTE: Semantic Transcoding for Visually Disabled Users, Yeliz Yesilada, Robert Stevens, Siman Harper,
 Carole Goble

Yapay zeka:

Individual Data Analysis and Unified Theories of Cognition: A Methodological Proposal, Fernand Gobet, Frank E. Ritter
 Toward Virtually Embodied AI: Embedding Novamente in a Simulated World, Ben Goertzel & Cassio Pennachin
 Yapay Zeka, Vasif Nabiyev

Yapay beyin değil, yapay zeka-1, Nadir Bencan, www.yapay-zeka.org/modules/icontent/index.php?page=65

Yapay beyin değil, yapay zeka-2, Nadir Bencan, www.yapay-zeka.org/modules/icontent/index.php?page=73

Yapay Sinir Ağları, Ercan Öztemel

Tests of Machine Intelligence, Shane Legg, Marcus Hutter

Doğal Dil İşleme:

Survey of the State of the Art in Human Language Technology, <http://cslu.cse.ogi.edu/HLTSurvey/ch1node1.html>

Neural Theory of Language <http://www.icsi.berkeley.edu/NTL/ntl.php>

Türkçe Doğal Dil İşlemede İlişkisel Ayırık Bilgiler Modeli ve Uygulaması, Ahmet Özbilici

Türkçe İçin Doğal Dil İşleme Çalışmaları, Ünal Çakıroğlu

İnsan Bilgisayar İlişkisinde Doğal Dil Kullanımı, Abdulkadir Balı

Zhao Large Vocabulary Sign Language Recognition Based on Hierarchical Decision Trees, Gaolin Fang, Wen Gao, Debin
Workshop on the Evaluation of Natural Language Processing Systems, Martha Palmer, Tim Finin

Processing Natural Languages: Syntactic and Semantic Mechanisms, W.D.Hagamen, P.C.Berry, K.E.Iverson, J.C.Weber

Design Tool Combining Keyword Analyzer and Case-based Parser for Developing Natural Language Database

Interfaces, Hideo Shimazu Seigo Arita Yosuke Takashima

Metin Madenciliği İle Metin Sınıflandırma, İsmail Pilavcılar

Türkçe Doğal Dil Arayüzünlü bir Kişisel Takvim Programının, Tasarım ve Kodlaması, Şadi Evren Şeker, Birol Aygün, A.

C. Cem Say

Türkçe' den SQL Sorgularına Çeviri Yapan Bir Doğal Dil İşleme Uygulaması (NALAN-TS), İbrahim Maden

Moving Right Along: A Computational model of Metamorphic Reasoning About Events, Sirini Narayanan

A Dynamic Model of Aspectual Composition, Nancy Chang, Daniel Gildea, Sirini Narayanan

Cognitive Linguistics, Laura A. Janda

Embodied Construction Grammar in Simulation-Based Language Understanding, Benjamin K. Bergen, Nancy Chang

Embodied Meaning in a Neural Theory of Language, Jerome Feldman and Srinivas Narayanan

Scaling Cognitive Linguistics: Formalisms for Language Understanding, Nancy Chang, Jerome Feldman, Robert Porzel,

Keith Sanders

Mental simulation in literal and figurative language understanding, Benjamin Bergen

Putting Frames in Perspective, Nancy Chang, Srini Narayanan, and Miriam R.L. Petruck

Simulated Action in an Embodied Construction Grammar, Benjamin Bergen, Nancy Chang, Shweta Narayan,

A Process Model of Children's Early Verb Use, Gary Jones, Fernand Gobet, Julian M. Pine

No verb is an island; Negative evidence on the Verb Island hypothesis, Anat Ninio

Give and take: Syntactic priming during spoken language comprehension, Malathi Thothathiri, Jesse Snedeker

Zihin Modelleme:

The All-Seeing (A)I, Universal Mind Simulation as a Possible Path to Stably Benevolent Superhuman AI, Ben Goertzel

A Framework for Representing Knowledge, Marvin Minsky

Story Understanding, Erik T. Mueller

Inference In Text Understanding, Peter Norvig

First-order logic, http://en.wikipedia.org/wiki/First-order_logic

A Novel Image Retrieval based on Representative Colors, Jianfeng Ren , Yuli Shen and lei Guo

Episodic Model Imprinting, Peter J. Patsula

Mind as a Dynamical System: Implications for Autism, Mike Lesser and Dinah Murray

Clean Language Revisited: The evolution of a model, James Lawley and Penny Tompkins

The Science and Philosophy of Consciousness, Alex Green 2003.

A Theory of Consciousness, Alex Green

Physics for Consciousness Studies, Alex Green

Çok Ortamlı Öğrenmede İkili Kodlama Kuramı ve Bilişsel Model, Habibe ALDAĞ , M. Emre SEZGİN

Research into Cognitive Load Theory and Instructional Design at UNSW, Graham Cooper

Updating Human Spatial Memory, Holly A. Taylor, David N. Rapp

Modified Sparse Distributed Memory as Transient Episodic Memory for Cognitive Software Agents, Uma Ramamurthy, Sidney K. D'Mello, Stan Franklin

Networks of meaning and the bicultural mind: A structural equation modeling approach, Katerina Pouliasi, Maykel Verkuyten

Representing moving objects in computer-based expert systems: the overtake event example, Nico Van de Weghe, Anthony G. Cohnb, Philippe De Maeyera, Frank Witloxa

Core mechanisms in 'theory of mind', Alan M. Leslie, Ori Friedman and Tim P. German

Modelling multiple mind--matter interaction, Catholijn M. Jonker, Jan Treur

Image Schemata in the Brain, Tim Rohrer

Cognitive Science and the Problem of Representation, Richard Van Oort

Semiotik:

Image Schemata in the Brain, Tim Rohrer

The Semiotic Body in its Environment, Charles Goodwin

Activity, Cognition, and Semiosis: An interactive and distributed account of language grounded in language and perception: an introduction, Paul J. Thibault

Semiotic İnstitutue Online, <http://www.chass.utoronto.ca/epc/srb/cyber/cyber.html>

Bazı Uygulamalar:

SAM, A Model of Human Memory, Benjamin McGee Good 1998

Extending Cognitive Architecture with Episodic Memory, Andrew M. Nuxoll and John E. Laird

Internally-Generated Activity, Non-Episodic Memory, and Emotional Saliency in Sleep, James A. Bednar

Cognitive Theory, SOAR, Richard L. Lewis

The Soar User's Manual, Version 8.6.3, John E. Laird and Clare Bates Congdon

Prolog programlama dili ile makina mühendisliği alanında uzman sistemlerin hazırlanması teknikleri, Yavuz Selim Aydın, 1998

The Lexical Semantics of a Machine Translation Interlingua , by Rick Morneau

SOAR, <http://ai.eecs.umich.edu/cogarch0/soar/>

Smalltalk Programming Language, http://www.pcai.com/web/ai_info/pcai_smalltalk.html#Description

Subsumption Architecture, <http://ai.eecs.umich.edu/cogarch0/subsump/>

Zemberek Türkçe Doğal Dil İşleme Kütüphanesi, <http://code.google.com/p/zemberek/>

A computer program capable of passing I.Q. tests, Pritika Sanghi, David L. Dowe

Alice, <http://www.alicebot.org>, <http://www.daimi.au.dk/~gjelle/thesis/cdrom/src/alice/>

Framenet, <http://framenet.icsi.berkeley.edu/>, <http://framenet.icsi.berkeley.edu/book/book.pdf>

Eliza, <http://www.daimi.au.dk/~gjelle/thesis/cdrom/src/eliza/>

Shrdlu, <http://www.daimi.au.dk/~gjelle/thesis/cdrom/src/shrdlu/>

MegaHAL, <http://www.daimi.au.dk/~gjelle/thesis/cdrom/src/megahall/>

JFRED, <http://www.daimi.au.dk/~gjelle/thesis/cdrom/src/jfred/>