

Dizi İNSAN, MAKİNEYE KARŞI

Bilgisayarlar hızlı, güvenilir ve dünya kadar veriyi işleyebiliyor. Bilgiyi doğru şekilde değerlendirmeyi ve kendi sonuçlarına varmayı da gitgide daha iyi anlıyorlar. Acaba yüksek teknoloji sistemler yakında insan beynini geride mi bırakacaklar? CHIP bu soruyu üç bölümden oluşan bir dizide inceliyor:

BÖLÜM 1: HAVACILIK

BÖLÜM 2: SATRANÇ

BÖLÜM 3: BEŞ DUYU ORGANI

1. Sf3
2. c4 e
3. Sc3
4. d4 c
5. e3 e
6. c5 S
7. |

Bilgisayar şah deyince

İnsan ve makine arasındaki yarışmaların bir klasığıdır satranç müsabakaları. İnsanlar nice zamandır boş zamanlarını güçlü satranç programları karşısında kafa yorarak geçiriyorlar, Ancak artık Garry Kasparov gibi birinci sınıf oyuncular bile bilgisayarlar karşısında hamle hamle geri kalıyor.





Sonuç yoktu. 8,5'e karşı 3,5 puanla, Veselin topalov, Ruslan Ponomariov ve Sergej Karjakin insanların satranç programlarının karşısına çıktığı ilk takım turnuvasını ekim ayında kaybettiler. Bulgaristan'dan ve Ukrayna'dan gelen bu üç büyük usta, dünyanın en iyi oyuncularını karşılıyor. İspanya'nın Bilbao kentindeki on iki karşılaşmanın altısını bilgisayarlar kazandı, beşinde ise beraberlik gerçekleşti. Yalnızca 14 yaşındaki Karjakin bir oyun kazanabildi, ama üç yenilgiden sonra o da son sırada yer aldı. Makineler tamamen farklı donanımlarla mücadeleye giriştiler. Hydra, Abu Dhabi'den gelen 16 işlemcili bir donanım canavarıydı. Şu an makineler arası dünya satranç şampiyonu olan Junior ise 4 adet 2,8 GHz Xeon bilgisayar üzerinde çalıştı, Fritz 8 ise ticari bir yazılımın elden geçirilmiş sürümü olarak, bir Centrino dizüstü üzerinde çalışıyordu.

Bilgisayar programları kralların oyununda nihai olarak üstünlük mü sağladılar? Turnuvanın gözlemcileri insanlığın sonunun daha gelmediğini söylüyorlar. Uzmanların çıkardığı sonuca göre, usta oyuncular olaya tümüyle konsantre olmuş değillerdi. Turnuvaya daha iyi hazırlanmış ve yarışmadan önce rakiplerini incelemiş olsalardı, bu acı yenilgiyi tatmak zorunda kalmazlardı.

Müsabakada insanların aslında daha fazlasını başarabileceğini, öncelikle yazılımlarının zayıf yönlerinin bilincinde olan programcılar biliyor. Hydra'nın programcısı Dr. Chrilly Doninger, turnuvadan sonra oyuncuları bu işe laubali bir şekilde yaklaşmakla suçladı. "Sponsorlarımıza gelecekte artık yalnızca işlerini ciddiye alan rakiplere ödemede bulunmalarını tavsiye edeceğim." diye kızgınlığını dile getirdi Avusturyalı bilim adamı. Fritz'i yazan Mathias Feist ise biraz daha hoşgörülüydü: "Büyük ustalar programlara karşı daha sık oynasalardı, belki de daha başarılı olurlardı."

Herhalde bilgisayarlar karşı mücadele eden satranç ustalarının en ünlüsü olan eski dünya şampiyonu Garry Kasparov, bir makine karşısında bir insan karşısında olduğundan tümüyle farklı oynamasının gerektiğini pekala biliyordu. Yıllar boyunca satranç bilgisayarlarının gelişimini izlemiş ve oyununu rakibine göre değiştirmişti. Alışılmadık açılışlarla, olağandışı hamlelerle ve öncelikle bilgisayarı anlamsız hesaplamalarla uğraştırmaya hizmet eden stratejik pozisyonlarla elektronik rakibinin oyun tarzını inceden inceye tetkik etmişti. "Bu makineyi kesinlikle ciddiye almazlık edemem." demişti Kasparov 1997'de, Deep →

A B C D

1

2

3

4



Bebek oyunu

“Satranç oynayan Türk”ü Wolfgang von Kempelen ilk kez 1770’te sergiledi. Otomat, oyun gücüyle kamuoyunu coşturdu; hatta Maria Theresa ve Napolyon gibi devrin ünlü isimlerinin de karşısına çıktı. Makine, kuklanın taşları hareket ettirmesini sağlayan mükemmel bir mekanik yapıya sahipti ancak asıl oyuncu masaya gizlenmiş bir insandı. Satranç taşlarının konumunu, taşların altındaki mknatıslar ve tahtanın altındaki küçük kalemler sayesinde öğreniyordu. Sprichsatranç oynayan Türk’ün bir örneği Paderborn’daki Heinz Nixdorf Müzesi’nde bulunuyor.

Satranç oynayan Türk: Yalnızca bir yarı otomat.

Dünya şampiyonundan bile iyi

IBM, satranç bilgisayarı için “Deep Blue” (Derin Mavi) ismini, firmaya sektörde verilen “Big Blue” (Büyük Mavi) lakabından türetmiş. Satranç bilgisayarı üzerinde çalışmalar 1989’da başladı. Sekiz yıl sonra, 1,6 ton ağırlığındaki canavar, dönüm noktası sayılabilecek bir maç için dünya şampiyonu Garry Kasparov karşısına çıkacak kadar olgunlaşmıştı. IBM, bir RS/6000SP bilgisayarı “Power Two Super Chip” (P2SC) tipinden 256 adet işlemciyle donatmıştı. 32 adet Microchannel kartı üzerine dağıtılmış VLSI yongaları, program kodu AIX işletim sistemi altında çalışan satranç bilgisayarı için özel olarak geliştirilmişti. Ölçeklendirilebilen ve yüksek derecede paralel çalışan Deep Blue, saniyede 200 milyon pozisyonu analiz ediyordu.

Deep Blue: 1997’de Kasparov’u yendi.



Hydra: Beş kat daha hızlı olacak.

Petrol şeyhlerinin oyuncağı

Zamanımızın en büyük satranç makinesi Abu Dabi’de, satranç tutkunu Arapların elinde bulunuyor. Alman ve Avusturyalı uzmanlar tarafından birlikte geliştirilmiş olan Hydra, her biri 3 GHz hızında çift Xeon işlemcili sekiz bilgisayardan (toplamda 16 Xeon) oluşan bir bilgisayar kümesi (cluster). Linux’la çalışan Hydra’nın 16 GB RAM’i var. Deep Blue gibi Hydra da paralel çalışıyor, ama bunun dışında programlanabilir FPGA kartları kullanıyor. Tek başına devasa hesaplama performansıyla, bilgisayar sıralamasında bir numara olan Shredder da dahil tüm diğer satranç programlarını dize getirebilmiş. Hydra’nın geliştiricileri, süper bilgisayarı şimdi 32 işlemcili bir kümeye genişletmek ve böylece hızını beşe katlamak niyetinde.

Blue’ya karşı müsabakasından önce. Büyük ustanın insan rakiplerini, çoğu zaman sadece korkutucu tavıyla bile sindirdiği biliniyor. “Herkes Kasparov’dan korkuyordu, bilgisayar dışında.” diye aktarıyor o zamanki durumu, Hamburglu yazılım firması Chessbase’den (Fritz’in yapımcıları) André Schulz.

Kasparov Deep Blue’yu yenilgiye uğratışından bir yıl sonra, 1997’deki müsabakada IBM bilgisayarının iyileştirilmiş bir sürümü karşısında tarihi bir hezimetle uğradı. Kasparov, resmi



» Bazen neden bir hamleyi yaptığımı açıklayamıyorum, içime öyle doğuyor.

Vladimir Kramnik, büyük satranç ustası

bir turnuvada bir bilgisayara yenilen ilk dünya şampiyonu oldu. Gözlemcilerin fikri, Kasparov’un bilgisayara yenik düşmek zorunda olmadığı, karşılaşmaya formsuz çıktığı ve çok önemli bir anda konsantrasyon eksikliğinden dolayı hatalar yaptığı fikrindeydiler... Bir makinenin asla göz yummayacağı cinsten, insani hatalar.

Bilgisayar ne kadar hızlıysa, oyun da o kadar iyi

IBM için gösteri müsabakası sadece bir prestij aracıydı. Bilgisayar devi, Deep Blue için 20 milyon dolardan fazla paracamıştı. IBM bu yazılımı, daha önce Chiptest adlı programları sayesinde 500 dolarlık bir donanım üzerinde bilgisayar satrancında dünya şampiyonluğu unvanını kazanmış olan iki öğrenciye yazdırdı. Paralel çalışan bilgisayar Deep Blue üç saniye içersinde 200 milyara kadar hamleyi hesaplıyordu. Hesaplama performansı IBM için son derece önemliydi. “Satranç programlarında hız çok önemlidir. Bilgisayar ne kadar hızlıysa, oyun da o kadar iyidir.” diye açıklamada bulunuyor Deep Blue geliştiricisi Murray Campbell. Bu göz alıcı başarıdan sonra Deep Blue silinip gitti; bilgisayar satrancı IBM için artık hiçbir önem taşımıyordu.

Aynı şekilde yalnızca satranç oyunu için geliştirilmiş bir büyük bilgisayar olan Hydra’nın geliştiricileri bugün kendilerini Deep Blue’nun takipçileri olarak görüyor. Her kümede, birbirine bağlı sekiz bilgisayarın her birinde iki FPGA kartı (Field Programmable Gate Arrays) bulunuyor. Bu programlanabilir donanım, programın sürekli iyileştirilmesini kolaylaştırıyor. Hydra bir petrol şeyhi tarafından finanse ediliyor. Araplar daha önce de Chessbase firmasından, Chrilly Donniger’in FPGA’lar için satranç programları geliştirdiği Brutus projesini devralmışlardı. Paralel bilgisayar mimarileri hakkında araştırmalar yapan Paderborn Üniversitesi de Know-How bakımından katkıda bulundu. Bir Arap büyük ustasının yanı sıra, Alman milli satranç oyuncusu Christopher Lutz da programın iyileştirilmesi ile ilgileniyor. Onun görevi, öncelikle bilgisayarın devasa açılış kütüphanesini temizlemek. Satranç programlarının açılış oyunu için kullandıkları temel öntaslak, insan oyuncuların geçmiş partilerinden milyonlarca hamleyi kapsayan devasa veri koleksiyonları. Christopher Lutz’un →

5

6

7

8

A B C D

Strateji taktiğe karşı

Bilgisayarların ve insanların oyun tarzları farklılık gösteriyor. Makine kısa vadeli başarılarla oyuna taktik yönünden hakimken, insan uzun vadeli stratejik planlamada daha güçlü. Hareket serbestisi sunan pozisyonlar, bilgisayara daha fazla taktik saldırı imkanı sağlıyor. Bu yüzden bilgisayara karşı müsabakada kapalı pozisyonlar insanlar için avantajlı. Ancak en iyileri bile bunu her zaman başaramıyor. İki örnek 2003'te Fritz X3D'yi yenmiş olan Garry Kasparov'un partilerini ve Vladimir Kramnik'in 2002'de Deep Fritz karşısında uğradığı yenilgiyi gösteriyor.

Garry Kasparov Fritz X3D'ye karşı, New York 2003

1. Sf3 Sf6 2. c4 e6 3. Sc3 d5 4. d4 c6 5. e3 a6 6. c5 Sbd7 7. b4 (oyun tahtasına bkz.) Açık hatlar olmaksızın bilgisayar bu pozisyonla başa çıkamıyor ve Kasparov uzun vadeli oyunla üstünlüğünü koruyor.



Kapalı pozisyon:
Bilgisayar burada çaresiz.

Tdb8 31. g3 Lg5 32. Lg2 Dg6 33. Ka1 Kh8 34. Sa2 Ld7 35. Lc3 Se8 36. Sb4 Kg8 37. Tb1 Lc8 38. Ta2 Lh6 39. Lf1 ... Kasparov taşlarını son saldırı pozisyonuna getirince bilgisayarın eli kolu bağlanıyor. 39. ... De6 40. Dd1 Nf6 41. Da4 Lb7 42. Sxb7 Txb7 43. Sxa6 Dd7 44. Dc2 Kh8 45. Tb3 1-0

7... a5 8. b5 e5 9. Da4 Dc7 10. La3 e4 11. Sd2 Le7 12. b6 ... Kasparov bir piyon zinciriyle pozisyonu devamlı kapalı tutuyor. 12. ... Dd8 13. h3 O-O 14. Sb3 Ld6 15. Tb1 Le7 16. Sxa5 Sb8 17. Bb4 Dd7 18. Tb2 ... Kasparov anti bilgisayar satranç oynuyor ve Fritz'in hasapladığı tek şeyi koruyor. 18. ... De6 19. Dd1 Sfd7 20. a3 Dh6 21. Sb3 Lh4 22. Dd2 Sf6 23. Kd1 Te6 24. Kc1 Td8. Fritz besbelli plansız ve durumun farkında değil. Bu aşamada 19 yarım hamleyi önceden hesaplayabilmesine rağmen hiçbir çıkış yolu bulamıyor. 25. Tc2 Sbd7 26. Kb2 Sf8 27. a4 Sg6 28. a5 Se7 29. a6 bxa6 30. Sa5

Deep Fritz Vladimir Kramnik'e karşı, Bahreyn 2002

1. d4 Sf6 2. c4 e6 3. Sf3 d5 4. Sc3 Le7 5. Lg5 h6 6. Lh4 O-O 7. e3 Se4. Kramnik birçok taşın kaybına yol açan güvenli bir açılış oynuyor. 8. Lxe7 Dxe7 9. cxd5 Sxc3 10. bxc3 exd5 11. Db3 Td8 12. c4 dxc4 13. Lxc4 Sc6 14. Te2 b6 15. O-O Lb7 16. Tfc1 Tac8 17. Da4 Sa5 18. Tc3 c5 19. Tac1 cxd4 20. Sxd4 Txc3. Kramnik oyunu daha da basitleştirmek istiyor. 21. Txc3 Tc8 22. Txc8+ Lxc8 23. h3 g6 (oyun tahtasına bkz.) Karşılıklı birçok taş alınmış olsa da bilgisayar bu pozisyonda, elindeki birçok açık hatla çok tehlikeli. 24. Lf3 Ld7 25. Dc2 Dc5 26. De4 Qc1+ 27. Kh2 Qc7+ 28. g3 Nc4 29. Be2 Ne5 30. Bb5 Bxb5 31. Sxb5 Dc5 32. Sxa7 Da5 33. Kg2 Dxa2 34. Sc8 Dc4. Kramnik'in bir insana karşı mücadelesinde herhalde başına gelmeyecek olan bir falso. Ancak bir beraberlik için daha uzun mücadele etmesi gerekirdi. 35. Se7+ 1-0

Açık hatlar: Bilgisayar güçlerini koz olarak oynuyor.

önüne geçmesi gereken şey şu: Bilgisayar, sırf bu hamlelerle başlayan bir oyuncu şans eseri başarılı oldu diye, tutup da zayıf bir açılış tercih edebiliyor. Yazılımların açılış hamlelerini açılış kütüphanesinden temin etmesi şart.

Bir satranç programı tınik olarak üç bölümden ibaret. Önce bir arama üre!



» Bir programcının iyi satranç oynaması, iyi satranç programları yazmasını engeller.

Stefan Meyer-Kahlen, dünyanın en iyi satranç programı Shredder'in yazarı

tüm hamleleri üretiyor. Ancak bu, uzlaşmazlık aynı zamanda bilgisi, bir değerlendirme prosedürü içinde, kurallar halinde uygulanıyor. Programın çekirdeği ise "önizleme" hesaplayan bir arama algoritması.

Hydra kümesinin FPGA modülleri bir dizi avantaj sunuyor. En iyi satranç hamlesinin arayışı, donanım çözümleri üzerinde yazılım temelli sistemlerde olduğundan daha hızlı çalışıyor. Bu iş için özel olarak üretilmiş yongalar, programlanabilen ve her amaca hizmet eden Pentium ve Athlon'dan daha hızlı çözebiliyorlar problemleri. Bir satranç düğümünün hesaplanması için dokuz saat frekansı çevrimi yetiyor. Bu dokuz saat frekansı, bir hamlenin üretilmesi, sanal tahta üzerinde yürütülmesi, değerlendirilmesi ve yeniden geri alınması anlamına geliyor. Tek tek hamlelerin değerlendirilmesi değişik FPGA kartları üzerinde paralel olarak cereyan ediyor. Ayrıca makineye dahil edilmiş olan satranç bilgisi, hesaplama performansını olumsuz yönde etkilemeden genişletilebiliyor. Böylece, Hydra mevcut olanlarla paralel çalışan yeni "Bilgi" modülleri kazanmış oluyor.

Programcılar aslında sadece çevirmenlik yapıyorlar

Satranç yazılımı geliştiricileri kendilerini "kötü oyuncular" olarak niteliyorlar. "Programcılar yalnızca anadilleri programlama olan çevirmenlerdir. En kötü satranç programının bile kökeninde, anadili satranç olan bir dünya şampiyonu yatar." diyor satranç oynamanın kendisini aslında ilgilendirmediğini açık sözlülükle kabullenen Hydra yazarı Donninger. En güçlü PC satranç programları sıralamasında başı çeken Shredder'ı yazan Stefan Meyer-Kahlen de benzer biçimde fikrini beyan ediyor: "Bir programcının çok iyi oynaması engelleyicidir, çünkü kişi o zaman yazılıma çok fazla şey öğretmek ister." Meyer-Kahlen bu konuyla, Passau'daki bilişim öğrenimi sırasında 1993'teki stajında kendisinden bir satranç programı yazması istendiğinde ilgilenmişti. Programın tek hedefi profesörü yenmekti. 1996'da amatör olarak bilgisayar satranç dünyası şampiyonluğunu kazanan ve o zamandan beri profesyonel olarak satranç yazılımı geliştiren programcı, "Bu pek de zor olmadı." diyor.

Meyer Kahlen'e göre iyi bir program için belirleyici olan, iki değişik yaklaşımdan ibaret denge. Bir yöntemde neredeyse olanaklı olan her şey deniyor: Bu aptalca, ama hızlı. →

A B C D

Kim daha iyi: İnsan mı, makine mi?



» Mükemmel bilgisayarlar satrancın sonu olurdu.

Büyük satranç ustası Wolfgang Unzicker

Şimdiye kadarki sonuçlar insanın mı yoksa bilgisayarın mı daha iyi olduğuna dair soruya kesin bir yanıt vermiyor. Kombinasyonları hazırlamada bilgisayarın insandan üstün olduğu doğru. Ama bir insan hamlelerini planlarken her zaman yanılabilir, iyi bir oyuncu da. Bilgisayarın zaafiyet stratejik alanda yatıyor. Hesaplanacak bir çözümün olmadığı yerde, bilgisayar, belki tüm durumların yüzde 70 ya da 90'ında başarılı olan ama bazen de başarısız olacak bir hamleyi rastgele seçiyor.

Kombinasyonları hesaplamadan dışarıda işin bir de sezgisel yönü var ve bunda insanın üstünlüğü tartışılmaz. İnsan, sezgi ve strateji konusunda galip geliyor. Bunun böyle kalıp kalmayacağını bilmiyorum, ama dileğim bu durumun korunmasından yana. Mükemmel bilgisayarlar satrancın sonu olurdu. Eğer satranç oyununun tüm sırları keşfedilirse oyun da cazibesini yitirir.

İkinci yöntem olabildiğince iyi değerlendirmede bulunuyor. Bu da akıllıca, ama yavaş. Tüm pozisyonları önceden hesaplamak hiçbir bilgisayar için olanaklı değil. 40 hamleli bir satranç partisi için, evrendeki atom sayısından daha fazla ihtimal söz konusu.

İyi satranç programları bugün 30 yarım hamleye kadar önceden hesaplıyor, ama yanlış yolda gidiyorlarsa da bunun farkına varmaları ve daha iki yarım hamleden sonra başka bir alternatifte başvurmaları gerekiyor. Yazılımlar bunun için ön planda en iyi olanağı arayan ve uygun yolu seçen Alpha-Beta algoritmasını ve de Null-Move yöntemini kullanıyor. Null Move yönteminde bilgisayar sanal olarak aynı anda iki hamle yapıyor. Buna rağmen hiçbir avantaj elde edilemiyorsa ilk hamle daha fazla incelenmiyor.

Bilgisayarlar gitgide insana benzer bir hal alıyor

İyileştirilmiş algoritmalar sayesinde bilgisayarların oyun tarzı gitgide insanlarınkine benzer hale geliyor. Ancak avantaj kazanmak için olabildiğince fazla hamleyi önceden hesaplamaya dayanan "Brute Force" hala bilgisayarların gözdesi. Bir büyük usta sonraki üç hamleyi hesaplarken, bir bilgisayar üç milyar hamleyi hesaplayabiliyor. İşte bu yuzdendir ki Meyer-Kahlen için hesaplama performansı belirleyici bir faktör. Programcı, bunun ne kadar önemli olduğunu, kısa bir süre önce Hydra'nın, "yalnızca" dört Opteron işlemcili bir bilgisayar üzerinde karşısına çıkan Shredder'ını yendiği bir makine-makine müsabakasında acı bir biçimde tattı.

İnsan-makine düellosunu Meyer-Kahlen şu sıralar berabere görüyor: Birinci sınıf oyuncular hızlı makinelere karşı dayanabilir, en azından inat ve ısrar ederek bir beraberlik elde ede-

bilirler. Programcıya göre, satranç yazılımları birkaç yıl içinde daha da hızlı bilgisayarlarda çalışmaya başlayınca insanların hiçbir şans kalmayacak. "Zaman bilgisayardan yana." kehanetinde bulunuyor Meyer-Kahlen.

Oyuncular, Shredder ya da Fritz gibi yazılımlara alışık: Güçlü programlar ve onların analiz işlevleri olmaksızın birinci sınıf oyuncuların alıştırmaya başlaması artık mümkün değil. Antrenman partneri olarak bilgisayar kullanmasaydı, Sergej Karjakin de daha on iki yaşında büyük usta olmayı başaramazdı belki. Kendisi, tüm zamanların en genç büyük ustası. Gençin daha hala tümüyle kavrayamadığı şey ise şu: Bilgisayar bir insandan farklı oynuyor ve satranç tahtası üzerinde vahşi bir katliam gerçekleşiyorsa, kontrolü elinde tutmayı daha iyi beceriyor.

Satrançta iki tümüyle farklı oyun tarzı var: Uzun vadeli planlamaya ve yapıların inşasına dayanan stratejik oyun ve kısa vadeli başarıya yönelik taktik oyun. Bilgisayarların gücü, pratikte hiç hata yapmadıkları taktik alanda yatıyor. Stratejik düşünmedeyse insan avantajlı: Ancak programcılar makinelere gitgide daha fazla insanca davranış öğretmeyi deniyor. Böylece bilgisayarlar rakibin her bir taşını kapmak için ağırlıklı bir çaba sarf etmek yerine, "Şöyle yaparsam ne olurdu?" diye düşünmeye başlıyorlar. Makineler de öğrenme konusunda büyük yol katettiler: Bir hamle başarılı olmamışsa, bilgisayar başka bir



Bilgisayar oyuncusu: Sergej Karjakin (solda) bilgisayara karşı idman yaptığı için daha on iki yaşında büyük usta unvanına erişti. Bilbao'daki turnuvada Fritz gibi programlar karşısında yenik düştü. Sağda: Programcı Franz Morsch.

yönteme başvuruyor. Bilgisayara insani beceriler öğretmenin ne kadar zor olduğunu, dünya satranç şampiyonu Vladimir Kramnik'in bir ifadesinden sezme mümkün: "Bazen nasıl bir hamle yapmak zorunda olduğum içime doğuyor. Bunu açıklamıyorum, sadece hissediyorum." Henüz hiçbir programcı, makinesine "duyguyu" öğretebilmiş değil.

MF/ Garo Antikacıoğlu, agaro@chip.com.tr

BAĞLANTILAR

www.angelfire.com/games/SBChess/automaton.html

www.research.ibm.com/deepblue

www.chessbase.com

www.hydrachess.com

www.shredderchess.com

w1.859.telia.com/~u85924109/ssdf/list.htm

A B C D