



Dünya'nın En Büyük Matematik Problemi Çözüldü

Lisedeki ileri seviye matematiğin kötü olduğunu düşünüyorsanız, süper bilgisayarlar kullanarak bir matematik problemini çözen üç matematikçiyi düşünün. Bahsettiğimiz problemin çözümünün kapladığı alan 200 terabayt. Eğer 1 terabaytın Dünya'nın en uzun romanı olan Savaş ve Barış'ın 337.920 kopyasını saklayabildiğini göz önünde bulundurursanız, 200 terabaytın ne kadar devasa bir alanı kapladığını daha iyi anlayabilirsiniz. Bu çözümden daha önce rekor, 13 gigabayt ile 2014'te yayınlanmış bir kanıttaydı.



1 terabaytlık alan içerisinde Dünya'nın en uzun romanı Savaş ve Barış'ın 337.920 kopyasını sığdırabilirsiniz.

Peki bu mantık dışı matematik problemi hangisi? Bahsettiğimiz problemin adı Boolean Pisagor Üçlüsü, bu problem 1980'lerin sonlarına doğru Kaliforniyalı matematikçi Ronald Graham tarafından yayınlanmıştır. Problem bildiğiniz Pisagor teoremi hakkında. Pisagor Teoremi der ki: bir dik üçgende dar açılarının gördüğü kenarların uzunluğuna a ve b dersek ve dik açının gördüğü hipotenüsün uzunluğuna c dersek, bu uzunlukların $a^2+b^2=c^2$ denkleminde uyması gerekir. Pisagor Üçlüleri ise $a^2+b^2=c^2$ denkleminde uyan üçlü tam sayılar kümesidir. Örneğin $3^2+4^2=5^2$ olduğu için 3-4-5 üçlüsü bir Pisagor üçlüsüdür, aynı şekilde $8^2+15^2=17^2$ olduğu için 8-15-17 üçlüsü de bir Pisagor üçlüsüdür.

Her bir tam sayıyı kırmızı veya mavi ile renklendirdiğinizi hayal edin. Ronald Graham, hiçbir Pisagor üçlüsü içindeki üç tam sayının aynı renkleri içermeyecek şekilde, tam sayıları kırmızıya ya da maviye boyayıp boyayamayacağımızı sordu ve problemi çözebilecek kişiye de 100 dolar vaadetti (ki 100 dolar ile bugün 1 terabaytlık harddisk alabilirsiniz).

Bu probleme biraz daha yakından bakalım. Diyelim ki hiçbir Pisagor üçlüsünün üç sayısının aynı rengi içermesini istemiyoruz. İlk olarak 3-4-5 üçlüsü ile başlayalım

ve rastgele olarak diyelim ki 3 kırmızı, 4 mavi, ve 5 mavi olsun (hepsi mavi veya hepsi kırmızı olamaz). Sonra devam edelim ve 5-12-13 üçlüsü için renk seçelim. 5'in bir önceki üçlüden dolayı mavi olduğunu biliyoruz, o halde eğer üçlülerin aynı renkte olmasını istemiyorsak 12 ve 13'ten en az birinin kırmızı olması gerekir. Burada dikkat etmemiz gereken şey 3-4-5 için canımızın istediği gibi sayılara renk atayabilirken (hepsinin aynı renkte olacak şekilde olması hariç), 5-12-13 üçgeninde önceki üçlüden farklı olarak sayılar için renk seçeneğimizin biraz daha kısıtlı olacağıdır. Bunun nedeni 5'in hem 3-4-5 üçlüsünün hem de 5-12-13 üçlüsünün elemanı olmasıdır. Başka bir örnek vermek gerekirse 12 hem 5-12-13 üçlüsünün hem de 9-12-15 üçlüsünün elemanıdır. Bu şekilde diğer üçlüleri de boyamaya devam ettikçe öyle bir üçlü ile karşılaşalım ki biz önceki üçlüleri nasıl boyarsak boyayalım bu üçlüyü oluşturan 3 sayıda aynı renkte olmak zorunda olsun (hepsi mavi veya hepsi kırmızı). İşte Boolean Pisagor Üçlüsü Problemi böyle bir üçlünün olup olmaması ile ilgilenir.

Popular Mechanics'ten Andrew Monsman 100 doların bu iş için neden az olduğunu şöyle açıklıyor;

"Bir sayının birden fazla Pisagor üçlüsünde bulunması bu problemi daha karmaşık yapıyor. Örneğin 5'i ele alalım. 3, 4 ve 5'in bir Pisagor üçlüsü olduğunu biliyoruz. Aynı şekilde 5, 12 ve 13 de Pisagor üçlüsü. Eğer 5 sayısı ilk üçlü için maviyse, ikinci üçlü içinde öyle olmak zorunda. Bunu göz önüne aldığımızda 12 ve 13'ün kırmızı olması gerektiğini görüyoruz. Bu mantığı daha büyük sayılar için de sürdürdüğümüzde olayın nasıl hassas bir hâl aldığını daha iyi görebiliyoruz. Eğer 5-12-13 üçlüsünden 12'yi kırmızı kabul ettiyseniz, bu kabul bir yerlerde bir Pisagor üçlüsünün tek renkli olmasına sebep oluyor olabilir."

Texas Üniversitesi'nden Marjin Heule, Kentucky Üniversitesi'nden Victor Marek ve İngiltere Swansea Üniversitesi'nden Oliver Kullman; Texas Üniversitesi bünyesinde bulunan Stampede süper bilgisayarını kullanarak oluşturdukları farklı bir teknikle rakamların renk olasılıklarını hesapladılar. En son hesaplamalarda 102.300 trilyon olan renk kombinasyonun 1 trilyona kadar daralttılar.



Texas Üniversitesi'nde bulunan süper-bilgisayar

800 işlemcili bir süper bilgisayar ve iki gün süreyle kalan 1 trilyon olasılığın da üzerine düşünerek 7824 sonucuna ulaştılar. 7825 ya da daha fazla sayıyı denediğinizde, Graham'ın istediği örüntüyü oluşturamıyorsunuz.

Şimdi tahmin edin bakalım, kim 100 dolar daha zengin... Ödül üçe bölündü. Graham elinde çekleriyle bu ayın başında çözümü yapan bilim insanlarını ziyaret etti.

Matematiksel olarak bir sonucu nasıl vardığınızı gösteren ve matematikçilerin kanıt olarak adlandırdığı dosya süper bilgisayarın içinde 200 terabaytlık bir yer kaplıyor. Bahsettiğimiz bu alan kabaca İngiltere Meclis Kütüphanesi tarafından düzenlenen tüm dijital metinlere eşit.

Nature'dan Evenly Lamb'a göre çözümü bulan üçlü, kanıtın sıkıştırılmış 68 gigabaytlık bir versiyonunu da oluşturmuşlar. Bu dosyanın indirilmesi, yeniden düzenlenmesi ve doğrulanması ise yaklaşık 30.000 saat. Peki sorun ne? Hiçbir insan böyle bir şeyi okuyamaz. Bunun yerine ekip, sonuçların doğruluğunu kontrol edebilmek ve sonuçların sorunun orijinalinde bulunan kriterlere uygun olduğunu gösterebilmek için farklı bir bilgisayar programı kullandı. Sonuçların doğrulanmasından Graham da memnun kaldı. Ancak eleştirmenler bunun yeterli olup olmadığını sorguluyor. Elinizdeki kanıtı kimsenin okuyamaması, bu kanıtın yanlış olduğu anlamına gelmez. Ancak bu durum matematiksel bir problemi çözenin en önemli parçalarından olan nedeni açıklama kısmını göz ardı etmenize sebep olur. Neden 7825'ten sonrasını renklendirmenin imkansız olduğunu bilemezsiniz, sadece 7825'ten sonrasının renklendirilemeyeceğini bilirsiniz.

Lamb bu konuyla ilgili olarak Őunları söylüyor;

“Bilgisayar Boolean Pisagor ls probleminin çözümünü bulunduğu halde, 7825’ten sonraki sayıların neden renklendirilemediğini ya da 7825’in ne gibi bir anlamı olduğunu açıklayamıyor. Bu durum bilgisayar destekli kanıtlarla ilgili genel felsefi itirazların yankılanmasını sağlıyor. Sonuç doğru olabilir ama bu gerçekten matematik mi?”

Eğer matematik insanoğlunun bilgisini ilerletmek, bizim için ve etrafımızdaki evren için anlamlı olan sayıları bulmakla ilgiliyse; bir bilgisayarın anlayamayacağımız Şekilde sonuçları bulması bilime ters dŔyor gibi görünüyor. Bu soru hakkında dŔnmek isterseniz, yazının bitiminde verdiğimiz linkteki n baskı metnine bir göz atabilirsiniz. UlaŐacađınız belge henüz emsal değerlendirilmesinden geçmedi, çünkü zannediyoruz ki bunu yapabilmemiz için matematikçi robotlardan oluŐan bir takıma ihtiyaımız var.

Çeviren: Ece zen

Düzenleyen: Ege zmeral

[eviri Linki](#)

[eviri Linki Kaynakçası](#)