

# Yapay Zekânın Tasarladığı Yongalar Yapay Zekâya...

Dr. Tuncay Baydemir [ TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Yapay zekâ algoritmalarını daha hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleştirmek için yonga tasarlayıp geliştirme çalışmalarına şirketler büyük yatırımlar yapıyor ve pek çok araştırmacı bu alanda ilerleme kaydetmek için çalışıyor. Makine öğrenme algoritmalarının hızlı gelişimine yeni yonga tasarımlarının tam olarak ayak uydurabildiğini söylemek zor. Çünkü yeni ve üstün bir yonga tasarlama süreci yıllar alabiliyor. Bu problemin çözümü için Google'ın derin öğrenme ve yapay zekâ araştırma grubu olan Google Brain'in araştırmacılarından Anna Goldie ve Azalia Mirhoseini, "yapay zekâ kendine ayak uyduracak yongasını kendi tasarlasın" yaklaşımıyla bir model geliştirdiler.

Araştırmacılar bu sayede yonga tasarım süresini kısaltmayı ve yonga ile donanım arasındaki uyumu artırmayı planlıyor, bu uyumun da tüm sistemi güçlendireceğini düşünüyorlar. Tasarım süreci kısaltılabilirse yonga ve yapay zekâ gelişimi arasındaki zaman uyumu sağlanabilir. Ekip bunu başarmak için yonga tasarımlarında "yerleşim" olarak adlandırılan aşamayı geliştirdikleri yapay zekâ ile bir gün gibi kısa bir sürede gerçekleştirmeyi hedefledi, bu süreç normalde uzman kişiler ve yüksek teknoloji ekipmanlarla bile haftalarca zaman alabiliyor.

Yonga yerleşim sürecinin karmaşıklığı ve uzun sürmesi bu sürecin mantık ve hafıza bloklarını ya da bu blokların oluşturduğu kümeleri en az alana en yüksek güç ve performansı sağlayacak şekilde yerleştirme gerekliliğinden kaynaklanıyor. Yeni bir yonga tasarımı ve üretimi tüm aşamalarıyla birlikte ortalama iki ila beş yıl sürüyor. Ancak makine öğrenme algoritmaları hızla ilerledikçe, yeni yonga mimarilerine duyulan ihtiyaç da artıyor. Son yıllarda, yonga yerleşim planlamasını optimize etmek için çeşitli algoritmalar kullanılarak tasarım süreci hızlandırılmaya çalışılsa da birden fazla hedefin optimizasyonu konusunda bu algoritmaların istenilen başarıya ulaşamadıkları görülüyor.



Yonga yerleşimi oldukça karmaşık bir üç boyutlu tasarım problemi olarak karşımıza çıkıyor. Büyütülmüş hâline bakıldığında onlarca katmandan oluşan üç boyutlu ve oldukça karmaşık yapıdaki yongaların küçük yüzey alanları düşünüldüğünde farklı katmanlara yerleştirilecek yüzlerce hatta binlerce bileşenin optimum düzeyde yapılandırılması gerekiyor. Yongadaki tek katın planlaması yaklaşık 30 saat gibi sürelerde tamamlanabiliyor. Mühendislerin tasarladıkları farklı konfigürasyonlara sahip yongalar daha sonra performansları için teste tabi tutuluyor ve bu süreç hedeflere ulaşıncaya kadar tekrar ediliyor. Çalışmada kullanılan pekiştirmeli öğrenme algoritması sayesinde yonganın bileşenlerinin daha verimli çalışacak ve daha az enerji tüketecek şekilde oldukça kısa sürelerde yerleştirilmesi mümkün.

Goldie ve Mirhoseini yonga yerleşim sorununu pekiştirmeli öğrenme modeli kullanarak çözmeyi düşündüler. Bu yaklaşım derin öğrenme yaklaşımından farklılıklar gösteriyor. Derin öğrenme yönteminde veri sistemleri kullanılırken pekiştirmeli öğrenme yönteminde ise yapay zekâ deneyecek öğreniyor ve bu sayede konuda uzmanlaşıyor. Pekiştirmeli öğrenme algoritmaları, karmaşık görevleri öğrenmek için olumlu ve olumsuz geri bildirimler kullanıyor. Ağındaki parametreleri doğru ayarladığında yapay zekâya bir ödül sinyali gönderiliyor. Buradaki ödül sinyalinin ölçütleri yonga bileşenlerinin yerleştirilmesindeki optimizasyonu hedefleyen, düşük güç kullanma, performans iyileştirme ve düşük alan kullanma gibi özelliklerin kombinasyonundan oluşuyor. Yerleşim aşamasını başarıyla gerçekleştiren yapay zekâ gittikçe işinde daha da

ustalaşıyor. Süreç ilerledikçe yonga bileşenlerinin en uygun şekilde yerleştirildiği son stratejiye yaklaşmak böylece mümkün oluyor. Sonraki aşamada ise algortimanın önerdiği tasarımların teknik kontrolleri gerçekleştiriliyor.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, pekiştirmeli öğrenme modeli ile tasarlanan yonga katmanlarındaki yerleşimlerin neredeyse tamamının konusunda uzman mühendisler tarafından tasarlanarlardan daha iyi performans gösterdiği görüldü. Yapay zekâdaki gelişmeler yonga tasarımlarındaki ilerlemelerle sıkı bir şekilde bağlantılı. Bundan dolayı yapılan çalışmanın yeni nesil gelişmiş mimarili yonga üretilmesi sürecini kolaylaştıracağı ve böylece yapay zekâ alanındaki ilerlemeye ivme kazandıracığı düşünüyor. ■

#### Kaynaklar

Goldie, A., Mirhoseini, A., "Placement Optimization with Deep Reinforcement Learning", *In Proceedings of the 2020 International Symposium on Physical Design (ISPD '20)*, 2020 (<https://doi.org/10.1145/3372780.3378174>).

<https://www.technologyreview.com/2020/03/27/950258/google-ai-chip-design-reinforcement-learning/>