

Medikal Görüntülemeye Veri Analizi

Doç. Dr. Çiğdem Gündüz Demir

Bilkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Dijital görüntüleme sistemlerinin medikal alanda kullanımını giderek yaygınlaştırmaktadır. Günümüzde, bu sistemler daha çok dijital görüntü almak amacıyla kullanılmakta, alınan görüntülerin analizi uzman tıp doktorları ve biyologlarca yapılmaktadır. Öte yandan, analiz edilecek görüntü miktarının gün geçtikçe artması uzmanların iş yüklerinde önemli artışlara yol açmakta ve dahası bu analizin görsel yorumlamaya dayanması öznel değerlendirmelere neden olabilmektedir. Analizlerin daha hızlı ve nesnel ölçütlere bağlı yapılabilmesi motivasyonu ile, otomatik ya da yarı otomatik çalışan analiz araçlarının geliştirilmesi üzerine araştırma çalışmaları tüm dünyada giderek artmaktadır. Bu çalışmalar iki ana probleme odaklanır. Bunlardan ilki; görüntüde ilgilenilen bölgelerin tespiti ve bölütlenmesidir. Diğeri ise; görüntülerin ya da tespit edilen bölgelerin karakterizasyonu ve sınıflandırılmasıdır. Her iki problem için de en kritik nokta, görüntüleri etkin niceleyecek sayısal gösterimlerin tanımlanmasıdır. Bunun için kullanılan geleneksel yaklaşımda, insan eliyle belirlenen öznel özellikler görüntüde hesaplanarak gösterimler tanımlanır. Öte yandan, insan eliyle öznel özellik tanımlanması kimi uygulamalarda yetersiz kalabilmektedir. Bu yaklaşıma alternatif olarak; son yıllarda giderek artan şekilde, derin öğrenme modelleri kullanılmaya başlanmıştır. Bu modellerde, öznel özelliklerin insan eliyle tanımlanması yerine, öznel özelliklerin doğrudan görüntü pikselleri üzerinde öğrenilmesi hedeflenir.

Araştırma grubumuzda, medikal görüntülemeye veri analizi için derin öğrenme modellerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalarımız sürmektedir. Bu konuşmada, bu modellere örnek üç çalışmamız sunulacaktır. Bunlardan ilki; histopatolojik görüntüler için geliştirdiğimiz sınıflandırma yöntemidir. Bu yöntem, kısıtlı Boltzmann makinelerinden oluşan bir derin ağ ile öznel özellikleri öğreticisiz öğrenir ve bu öznel özelliklerin dağılımını sınıflandırmada kullanır. İkincisi; *in vitro* mikroskop görüntülerinde otomatik hücre tespit yöntemidir. Bu yöntem, hücrelerin yerlerini sayısal ifade etmek için pikseller üzerinde ölçütler tanımlar ve bu ölçütleri tasarladığı çok-ış öğrenmeli bir tam evrimsel ağ ile öğrenir. Sonuncusu; histopatolojik görüntülerde otomatik kolon bez bölütleme yöntemidir. Bu yöntem, yeni bir çok-kademeli tam evrimsel ağ tasarımı önerir. Bu ağ, her kademesinde, bir önceki kademede yapılan yanlışların öğrenilmesine ağırlık vererek bölütleme performansını artırmayı hedefler. Bu sunumda, bu yöntemlerden ve bu yöntemlerle alınan deneysel sonuçlardan bahsedilecektir.