

# Sonlu Durum Makineleriyle Stokastik Hesaplamaya Dayalı Fonksiyon Gerçekleme

Arş. Gör. Durmuş ERSOY

Derin öğrenme ve büyük veri işlemeye yönelik gün geçtikçe artan çalışmalar beraberinde hız ve donanım maliyeti gibi problemleri getirmiştir. Basit aritmetik lojik elemanları kullanılarak, stokastik bit dizilerini temel alan stokastik hesaplama; hız ve donanım maliyeti konusunda deterministik hesaplamaya göre oldukça avantajlı çözümler sunmaktadır. Literatürde daha önce yapay sinir ağları ve derin öğrenme için aktivasyon fonksiyonu üretiminde kullanılan  $\tanh(x)$  ve  $\exp(-x)$  fonksiyonları, bunların yanında görüntü işlemede kullanılan mutlak değer fonksiyonları için stokastik yöntemle gerçeklemeye yönelik çalışmalar sunulmuştur. Sonlu durum makineleri (SDM) üzerinden durum geçişleri kullanılarak sunulan yöntemler şu ana kadar tek boyutlu (lineer) ve 2-Boyutlu olmak üzere iki farklı SDM tipi baz alınarak tasarlanmıştır. Lineer SDM ile sunulan yöntemler devre maliyeti konusunda avantaj sağlarken, hata oranı bakımından dezavantajlıdır. 2-Boyutlu SDM ile sunulan yöntemler daha düşük hata oranı bakımından avantaj sağlamasına rağmen devre maliyeti ve hesaplama yönteminin karmaşıklığı oldukça fazladır.

Bu sunumda Tanjant Hiperbolik, Exponansiyel ve Mutlak Değer fonksiyonlarına yönelik hem hata oranı bakımından, hem de devre maliyeti açısından Lineer ve 2-Boyutlu SDM tabanlı stokastik hesaplama yöntemleri anlatılacaktır. Bu yöntemler çok katmanlı bir yapay sinir ağının doğruluk temelli test işleminde kullanılarak, elde edilen sonuçlar literatürdeki mevcut yöntemler ile karşılaştırılmıştır. Bu yöntemler ayrıca FPGA üzerinde gerçekleştirilmiştir. Merkezi olmayan akıllı şebeke kontrolünde sınıflandırma işlemi için kullanılan data set, yapay sinir ağı üzerinde uygulanarak kararlılık sınıflandırması işlemi için deterministik hesaplama yöntemi, lineer SDM tabanlı SH ve 2- Boyutlu SDM tabanlı SH yöntemleri ile ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.