

**A. Modelleme Yaklaşımı** Projenin en kritik aşaması olan "Simülasyon Motoru" tasarlanmıştır. Modelin sadece "Gol olur mu?" sorusuna değil, "Top şuraya atılsaydı ne olurdu?" sorusuna cevap vermesi hedeflenmiştir.

## B. Grid Engine

- Saha Parselizasyonu:** Futbol sahasının hücum bölgesi (son 40 metre), başlangıçta  $15 \times 10$ 'luk karelere bölünmüştür. Ancak bu çözünürlüğün detayları kaçırdığı fark edilerek  $50 \times 30$ 'luk (Yüksek Çözünürlüklü - HD) bir matris yapısına geçilmiştir.
- Dinamik Tahmin:** Oluşturulan her bir sanal kare (toplam 1500 kare) için model çalıştırılmıştır. "Eğer top bu kareye düşerse  $xT$  ne olur?" sorusu her kare için ayrı ayrı hesaplanarak, sahanın o anki "Tehdit Potansiyeli" haritalandırılmıştır.
- XGBoost Entegrasyonu:** Özellikler (Feature Set) ile hedef değişken (Target: Shot/Goal) arasındaki ilişkiyi öğrenen XGBoost algoritması, Grid Engine ile birleştirilmiştir.

**C. Görselleştirme** mplsoccer kütüphanesi kullanılarak, hesaplanan  $xT$  değerleri saha üzerine "Isı Haritası" (Heatmap) olarak çizdirilmiştir. Magma renk paleti kullanılarak tehdit bölgeleri görselleştirilmiştir.