

FPL Makine Öğrenimi Sistemi: Teknik Yol Haritası (Roadmap)

1. Faz: Dinamik Veri Altyapısı ve Varlık Çözümleme

Sistemin temeli, farklı veri kaynaklarını birleştiren ve insan müdahalesi gerektirmeyen bir veri hattıdır.

- **ETL Pipeline (Asenkron):** FPL API (`bootstrap-static` ve `element-summary`) verilerini periyodik olarak çeken bir yapının kurulması¹.
- **Third-Party Entegrasyonu:** Understat ve FBref'ten süreç odaklı metriklerin (xG, xA, NPxG) çekilmesi².
- **Otomatik ID Mapping (Entity Resolution):** Farklı kaynaklardaki isim varyasyonlarını (Örn: "Bruno Fernandes" vs "Bruno Borges Fernandes") "FPL-ID-Map" üzerinden otomatik eşleyen bir katman oluşturulması³.
- **Veri Normalizasyonu:** Çift (DGW) veya boş (BGW) maç haftalarındaki puan anomalilerini gidermek için verilerin "maç başına" bazda normalize edilmesi⁴.

2. Faz: Özelleşebilir Özellik Mühendisliği (Self-Adaptive)

Bu aşamada hiçbir katsayı manuel girilmez; sistem en iyi parametreleri veriden türetir.

- **Dinamik Form Katsayısı (α):** Sabit bir katsayı yerine, son N haftanın RMSE hmasını minimize eden α değerinin Bayesian Optimization ile her hafta yeniden hesaplanması⁵.
- **Dinamik FDR (Fikstür Zorluğu):** FPL'in 1-5 arası puanları yerine, rakibin beklenen gol yeme (xGC) ve savunma gücü verileri kullanılarak Poisson Regresyonu (Dixon-Coles) ile dinamik güç atanması⁶.
- **DefCon (Defensive Contribution) Modellemesi:** 2025/26 kurallarıyla gelen blok, müdahale ve pas arası verilerinin oyuncu "taban puanını" (floor points) belirlemek üzere özellik setine eklenmesi⁷.

3. Faz: Bileşen Bazlı Tahmin Motoru (Predictive Engine)

Toplam puanı tahmin etmek yerine, puanı oluşturan atomik bileşenlerin ayrı ayrı modellenmesi gürültüyü azaltır⁸.

Modül	Algoritma Seçimi	Amacı
-------	------------------	-------

xMins (Süre)	Random Forest / XGBoost	İlk 11 başlama olasılığını (P_{start}) rotasyon riskine göre tahmin eder
Hüküm (xG/xA)	LightGBM / XGBoost	Oyuncunun gol ve asist potansiyelini rakip zaafiyetlerine göre modeller
Savunma (xCS)	Poisson Dağılımı	Takımın gol yememe olasılığını $P(X=0) = e^{-\lambda}$ formülüyle hesaplar
Momentum	LSTM (Deep Learning)	Form grafiklerindeki zamana bağlı değişimleri ve "momentum" etkisini yakalar

4. Faz: Portföy Optimizasyonu ve Karar Motoru

Tahmin edilen puanların kısıtlı kaynaklar altında aksiyona dönüştürülmesi aşamasıdır.

- **Çok Dönemli (Multi-Period) ILP:** PuLP veya Highs kütüphaneleriyle, gelecek 3-5 haftalık ufku (horizon) optimize eden Tamsayılı Doğrusal Programlama modelinin kurulması¹³.
- **Smart Money Amaç Fonksiyonu:** Toplam beklenen puanı maksimize ederken transfer maliyetini (C_{trans}) minimize eden fonksiyon:
- $$\text{Maximize } Z = \sum_{t=1}^H \gamma^{t-1} (\sum_{i=1}^{15} x_{i,t}) - (T \cdot 4)$$
- **Kısıt Yönetimi:** Bütçe (100M£), takım limiti (max 3) ve pozisyonel zorunlulukların (2K, 5D, 5O, 3F) modele entegre edilmesi¹⁴.

5. Faz: Risk Yönetimi ve Smart Money Stratejileri

Sürü psikolojisinden kaçınarak arbitraj fırsatlarını yakalama aşamasıdır.

- **Ownership Arbitrajı:** Sahiplik oranı yüksek ancak xP beklientisi düşük olan oyuncuların (overvalued) saptanması ve düşük sahiplikli "diferansiyel" oyuncularla takas edilmesi¹⁵.
- **C/VC Paradosusu:** Kaptanın oynamama riskine karşı yedek kaptanın (VC) puan getirme olasılığını içeren beklenen değer hesaplaması¹⁶.
- **Chip Timing:** Wildcard, Free Hit ve Bench Boost kullanım zamanlamasının, modelin uzun vadeli projeksiyonlarına göre otomatik belirlenmesi¹⁷.

6. Faz: Backtesting ve Validasyon

Sistemin finansal piyasalardaki gibi geçmiş verilerle test edilerek güvenilirliğinin ölçülmesi.

- **Genişleyen Pencere (Expanding Window):** Sezonun başından itibaren haftalık bazda modelin eğitilip bir sonraki haftanın tahmin edilerek doğruluğunun ölçülmesi¹⁸.
- **Başarı Metrikleri:** Tahmin hassasiyeti için **RMSE**, oyuncu sıralama başarısı (kaptan seçimi) için **Spearman Korelasyonu** takibi¹⁹