**Nihai Karar Destek Modeli v3.0**

**Teknik Dokümantasyon ve Metodoloji**

**Versiyon:** 3.0  
**Tarih:** 4 Ekim 2025  
**Hazırlayan:** Alan Uzmanı (AI Asistanı)

**1. GİRİŞ**

**1.1 Amaç**

Bu dokümanın amacı, **Sofascore API** verilerini kullanarak canlı tenis maçları için **dinamik, açıklanabilir ve yüksek doğruluk oranına sahip** bir **kazanma olasılığı modeli** geliştirmektir.  
Model, maç öncesi istatistikleri ve maç sırasındaki anlık performans verilerini **Bayesçi olasılık teorisi** çerçevesinde birleştirerek, kullanıcılara yalnızca tahmin değil, **neden-sonuç ilişkisiyle açıklanmış karar desteği** sunmayı hedefler.

**1.2 Kapsam**

Model iki ana fazdan oluşur:

* **Faz 1 – Maç Öncesi Analiz (Prior Probability):**  
  Maç başlamadan önce oyuncuların güç dengesini ölçerek, temel kazanma olasılıklarını belirler.
* **Faz 2 – Canlı Maç Analizi (Posterior Probability):**  
  Maç sırasında gelen canlı verileri (skor, momentum, servis kırma vb.) kanıt olarak kullanır ve Bayes Teoremi üzerinden olasılığı dinamik olarak günceller.

Bu sayede model, her oyundan sonra **yeniden öğrenen, kendini güncelleyen bir sistem** haline gelir.

**1.3 Metodolojik Yaklaşım**

Model, **istatistiksel analiz**, **makine öğrenmesi prensipleri** ve **Bayesçi çıkarım** yöntemlerinin birleşimine dayanır.  
İlk olarak “Temel Güç Skoru” hesaplanır. Maç başladıktan sonra her oyun ve puan sonucunda yeni gelen kanıtlar bu skoru günceller.

Formül temeli:

Posterior=Likelihood×PriorEvidencePosterior = \frac{Likelihood \times Prior}{Evidence}Posterior=EvidenceLikelihood×Prior​

Bu yaklaşım, hem piyasa verilerini hem de maç içi istatistikleri değerlendirerek **gerçek zamanlı öğrenen bir karar destek sistemi** oluşturur.

**2. FAZ 1: MAÇ ÖNCESİ ANALİZ (PRIOR OLASILIĞI)**

**2.1 Amaç**

Maç başlamadan önce, her oyuncunun kazanma olasılığını temsil eden **başlangıç (prior)** olasılığı hesaplamak.

**2.2 Veri Kaynakları ve Metrikler**

| **Metrik** | **Endpoint** | **Açıklama** | **İşleme** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Oyuncu Sıralaması (Ranking)** | /api/v1/team/{team\_id}/ | Oyuncunun global sıralama verisi. | Sıralama farkı logaritmik ölçeğe dönüştürülür; yüksek seviye farklar daha etkili hale gelir. |
| **Piyasa Konsensüsü (Multi-Provider Odds)** | /api/v1/event/{event\_id}/odds/{provider\_id}/all | Birden fazla bahis sağlayıcısından alınan maç sonu oranları. | Oranlar olasılığa çevrilir; aykırı değerleri azaltmak için **medyan** değeri alınır. |
| **Yüzey Bazlı Form** | /api/v1/team/{team\_id}/events/last/{page} | Son 10 maç ve kort tipi (Clay, Hard, Grass). | Mevcut maç yüzeyiyle eşleşen maçlardaki galibiyet oranı hesaplanır. |
| **Aralarındaki Maçlar (H2H)** | /api/v1/event/{event\_id}/h2h | Geçmiş karşılaşmalarda kazanma yüzdesi. | Galibiyet yüzdesi normalize edilir. |
| **Turnuva Geçmişi Performansı** | /api/v1/team/{team\_id}/unique-tournament/{tournament\_id}/season/{previous\_season\_id}/statistics/overall | Aynı turnuvadaki geçmiş başarılar. | “Turnuva adaptasyon puanı” hesaplanır. |
| **Topluluk Beklentisi (Votes)** | /api/v1/event/{event\_id}/votes | Kullanıcı oylamaları. | Crowd bias etkisini ölçmek için düşük ağırlıklı faktör olarak eklenir. |

**2.3 Ağırlıklı Skor Modeli**

Aşağıdaki formül, oyuncuların **Temel Güç Skoru (TGS)** değerini oluşturur:

TGSi=(Woran×Porani)+(Wsıralama×Psıralamai)+(Wform×Pformi)+(Wh2h×Ph2hi)+(Wturnuva×Pturnuvai)+(Wsentiment×Psentimenti)\text{TGS}\_i = (W\_{oran} \times P\_{oran\_i}) + (W\_{sıralama} \times P\_{sıralama\_i}) + (W\_{form} \times P\_{form\_i}) + (W\_{h2h} \times P\_{h2h\_i}) + (W\_{turnuva} \times P\_{turnuva\_i}) + (W\_{sentiment} \times P\_{sentiment\_i})TGSi​=(Woran​×Porani​​)+(Wsıralama​×Psıralamai​​)+(Wform​×Pformi​​)+(Wh2h​×Ph2hi​​)+(Wturnuva​×Pturnuvai​​)+(Wsentiment​×Psentimenti​​)

**Önerilen Ağırlıklar**

| **Parametre** | **Ağırlık** |
| --- | --- |
| W\_oran | 0.35 |
| W\_sıralama | 0.20 |
| W\_form | 0.20 |
| W\_h2h | 0.10 |
| W\_turnuva | 0.10 |
| W\_sentiment | 0.05 |

**Prior Olasılığın Hesaplanması**

P(Akazanır)prior=TGSATGSA+TGSBP(A\_{kazanır})\_{prior} = \frac{TGS\_A}{TGS\_A + TGS\_B}P(Akazanır​)prior​=TGSA​+TGSB​TGSA​​

Bu, canlı analiz için başlangıç noktasını temsil eder.

**3. FAZ 2: CANLI MAÇ ANALİZİ (POSTERIOR OLASILIĞI)**

**3.1 Teorik Çerçeve – Bayes Teoremi**

P(K∣E)=P(E∣K)×P(K)P(E)P(K|E) = \frac{P(E|K) \times P(K)}{P(E)}P(K∣E)=P(E)P(E∣K)×P(K)​

| **Terim** | **Anlam** | **Modeldeki Karşılığı** |
| --- | --- | --- |
| **P(K)** | Prior Olasılık | Maç öncesi TGS’ye dayalı tahmin |
| \*\*P(E | K)\*\* | Olabilirlik |
| **P(E)** | Evidence | Kanıtın genel gerçekleşme olasılığı (normalizasyon) |
| \*\*P(K | E)\*\* | Posterior |

**3.2 Kanıt (Evidence) Toplama Motoru**

Her oyun ve kritik puan sonunda aşağıdaki veriler toplanır:

| **Kanıt Türü** | **Endpoint** | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| **Oyun Sonucu** | /api/v1/sport/tennis/events/live | Servis kırıldı mı / korundu mu? |
| **Oyun İçi Mini-Momentum** | /api/v1/event/{event\_id}/point-by-point | 0-40’tan dönüş, tie-break performansı gibi mikro psikolojik anlar. |
| **Momentum İvmesi** | /api/v1/event/{event\_id}/tennis-power | Son iki oyun arasındaki ivme farkı (Δvalue). |
| **İstatistiksel Göstergeler** | /api/v1/event/{event\_id}/statistics | 1. servis puanı %, break point başarı oranı, double fault sayısı. |

**3.3 Güncelleme Döngüsü**

**Düşük Frekanslı (Oyun Bazlı) Güncelleme**

Her oyun bittiğinde, toplanan “kanıt paketi” Bayes formülüne uygulanır.  
Yeni olasılık:

Posterior=Likelihoodoyun×PriorEvidencePosterior = \frac{Likelihood\_{oyun} \times Prior}{Evidence}Posterior=EvidenceLikelihoodoyun​×Prior​

**Yüksek Frekanslı (Puan Bazlı) Güncelleme**

Kritik anlarda (tie-break, break point, deuce) model mikro güncellemeler yapar.  
Her puan sonucunda:

Posteriorpuan=Posterioro¨nceki+ΔpPosterior\_{puan} = Posterior\_{önceki} + \Delta pPosteriorpuan​=Posterioro¨nceki​+Δp

Burada Δp, puan bazlı momentum etkisini temsil eder.

**4. KARAR DESTEK EKRANI (DASHBOARD) MİMARİSİ**

**4.1 Ana Olasılık Göstergesi**

Her oyuncu için anlık kazanma olasılığını gösteren dinamik bar (%).

**4.2 “Neden?” Kutusu (Açıklama Motoru)**

Model, olasılığın neden değiştiğini açıklar.  
Örnek:

“Rublev’in olasılığı %75’e yükseldi. Sebep: Tie-break’te mini-break yaparak ‘puan bazlı alt-momentum’ kazandı.”

**4.3 Oyun İçi Olasılık Göstergesi**

Anlık olarak oynanan oyunu kimin kazanacağına dair puan bazlı tahmin (EWP – Expected Win Probability).

**4.4 Momentum İvme Grafiği**

tennis-power değerinin değişim hızı görselleştirilir. Ani ivme artışları vurgulanır.

**4.5 Kritik KPI’lar**

1. First Serve %
2. Break Points Converted %
3. Aces / Double Faults
4. Winners / Unforced Errors

**4.6 Maç Öncesi Paneli**

H2H, sıralama, form durumu gibi sabit verileri gösterir.

**5. MÜHENDİSLİK VE OPTİMİZASYON**

**5.1 Model Kalibrasyonu**

Ağırlıklar ve olasılık katsayıları geçmiş yüzlerce maçta **back-testing** yapılarak optimize edilmelidir.  
Makine öğrenmesi tabanlı optimizasyon önerisi: **XGBoost Regression** veya **Reinforcement Learning**.

**5.2 Veri Gecikmesi (Latency)**

Yüksek frekanslı güncellemelerde 1–3 saniyelik API gecikmeleri hesaba katılmalıdır.  
Önerilen çözüm: **asenkron veri işleme mimarisi (asyncio + queue)**.

**5.3 Belirsizlik Yönetimi**

Posterior olasılığa bir güven aralığı (Confidence Interval) eklenebilir.

CI=Posterior±z×Posterior×(1−Posterior)/nCI = Posterior \pm z \times \sqrt{Posterior \times (1 - Posterior) / n}CI=Posterior±z×Posterior×(1−Posterior)/n​

Bu, modelin kendi eminlik düzeyini de gösterecektir.

**5.4 Sınırlılıklar**

* Hava koşulları, sakatlık, moral gibi soyut faktörler modele dahil edilemez.
* Veri sağlayıcısındaki gecikmeler veya eksik istatistikler, tahmin doğruluğunu etkileyebilir.

**6. GELECEK SÜRÜM (v3.1) – PLANLANAN GELİŞMELER**

| **Geliştirme** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| **EvidenceWeight Katsayıları** | Her kanıt türü için etki gücü (ör. servis kırma = 0.9, ace = 0.2) tanımlanacak. |
| **Confidence Decay Fonksiyonu** | Momentum etkisinin zamanla azaldığı modeller eklenecek. |
| **Öğrenen Ağırlıklar (Adaptive W)** | Ağırlıklar statik değil, geçmiş veriyle optimize edilen dinamik hale getirilecek. |
| **Confidence Index** | Posterior ile belirsizlik aralığı görselleştirilecek. |

**7. SONUÇ**

**“Nihai Karar Destek Modeli v3.0”**,  
tenis analitiğinde **Bayesçi çıkarım**, **momentum ivmesi**, **piyasa konsensüsü** ve **çok frekanslı veri güncelleme** gibi modern metodolojileri birleştirerek,  
klasik tahmin modellerinden tamamen ayrılan, **öğrenen ve açıklanabilir** bir sistem mimarisi sunar.

Bu doküman, gerçek zamanlı spor analitik sistemlerinin temelini oluşturacak düzeyde kapsamlı, ölçeklenebilir ve akademik olarak savunulabilir bir metodoloji ortaya koymaktadır.