

ÖZET

AT GÖZLEM VE PERFORMANS ÖLÇÜM SİSTEMİ

Buluş, sahip olduğu sensörler ve modüller sayesinde at ve binicilerin ölçümlerini alarak bilgilendirmeler yapan at gözlem ve performans ölçüm sistemi ile ilgilidir.

10

15

20

25

30

İSTEMLER

1. At gözlem ve performans ölçüm sistemi olup, özelliği; akıllı nal modülü, hassas çoklu konum ve hız modülü, çevre kamera modülü, cilt yüzeyinden ve terden O₂(oksijen), CO₂(karbondioksit), su derişimi, laktat, glukoz değerlerini ölçerek bu veriler diğer modüllere aktaran vücut kimyasalları izleme modülü, atın ve binicinin gövde ve uzuv vektörleri/düzlemleri ivme/megneto/gyro sensörlerinden gelen veriler ile hareket sırasından daha önce veri tabanına kayıtlı ölçümleri kontrol ederek uyarı modülünü aktive eden binici performans ve risk izleme modülü, performans ve genel durumun 24 saat verisini toplanıp analiz edilerek atın koşu performansı üzerine kantitatif ve kesin bilgilerin elde edilmesini, vücut ısısındaki değişimler, rektal termometre ile vücut ısısı ölçümünü infrared yöntemiyle temassız ve otomatik olarak saptayan tam zamanlı performans modülü, 3d hassas biyomekanik modülü, hassas ve yüksek gürültü bastıran at ses kayıt modülü, binici koşu buton modülü, at ve binici kimlik tanıma modülü, atların yarış ve risk performanslarını, diğer modüllerden ve veri tabanından gelen verilerle birleştirilerek yarış sırasındaki performansın yüksek doğrulukla tahmin edebilen hassas performans tahmin modülü, uyarı modülü, beslenme ve ilaç takip modülü, kalp sağlığı denetleme modülü, nal-toynak izleme modülü, statik biyomekanik modülü, bilgisayar modülü ortam konum ve hız modülü içermesi ile karakterizedir.
2. İstem 1’de bahsedilen akıllı nal modülü olup, özelliği; birbirine bağlanarak tek bir nal olabilen inceltilmiş en az iki adet nal arasında,
 - En az bir adet ivme/magneto/gyro-sensörler,
 - Strain ve loadcellerinden en az birini,
 - En az bir adet hafızalı bataryalı ve wireless özellikli mini bilgisayar,
 - En az bir adet mikrofon,
 - En az bir adet ide kamera,
 - En az bir adet nal üzerinde optik ve elektriksel veri aktarma çıkışı parçalarını içermesi ile karakterizedir.
3. İstem 1’de bahsedilen Hassas Çoklu Konum Ve Hız Modül olup, özelliği; GPS, GLONASS, Galielovs uydu alıcı parçalarından en az birini ve bu verileri analiz

eden en az bir adet bilgisayar, data modülü, veri iletme modülü parçalarını içermesi ile karakterizedir.

4. İstem 1'de Çevre Kamera Modülü olup, özelliği; en az bir adet video kamera, RF güç sensörü, bilgisayar ve veri aktarma parçalarını içermesi ile karakterizedir.

5. İstem 1'de bahsedilen 3D Hassas Biyomekanik Modülü olup, özelliği; atın yönü ve vücudun uzuv konum ve vektörleri, eklem açılarının üç boyutlu bilgisi saptayan ve hassas çoklu konum modülü ve diğer modüllerden gelen bilgiyi birleştirerek atın ve binicinin biyomekanik modelini oluşturabilen ivme/açı/manyetik alan ölçer IR sensörü, EKG, EMG ölçer sensörlerini içermesi ile karakterizedir.

6. İstem 1'de bahsedilen Hassas Ve Yüksek Gürültü Bastıran At Ses Kayıt Modülü olup, özelliği; en az iki adet hassas ve çoklu mikrofon ve ivme/magneto/gyroscope modülü içermesi ile karakterizedir.

7. İstem 1'de bahsedilen Binici Koşu Buton Modülü olup, özelliği; binicinin butona basış zamanlamaları kaydeden, binici tarafından işaretlenen koşu parçalarının zamanlaması hakkında bilgi veren buton içermesi ile karakterizedir.

8. İstem 1'de bahsedilen At Ve Binici Kimlik Tanıma Modülü olup, özelliği; retina tanıma, RFID çipleri, bilgisayar ve veri iletimi parçalarını içermesi ile karakterizedir.

9. İstem 1'de bahsedilen Uyarı Modülü olup, özelliği; en az bir adet titreşim ünitesi, ses çıkarma ünitesi, görsel efekt ünitesi parçalarını içermesi ile karakterizedir.

10. İstem 1'de bahsedilen Beslenme ve İlaç Takip Modülü olup, özelliği; akıllı su içme kabı/yalağı, akıllı yem yeme kabı ve RFID işaretli gıda/sıvı paketlerini izleyen sıvı/hacim sensörleri, ağırlık ölçüm ve değişim sensörleri, kuvvet ve basınç sensörleri, video kameralar ve yarışta ne kadar sıvı kaybettiği, yarış öncesi yeteri kadar sıvı ve enerji alıp almadığı otomatik ve gerçek zamanlı olarak saptayan yazılım içermesi ile karakterizedir.

11. İstem 1'de bahsedilen Nal-Toynak İzleme Modülü olup, özelliği; at ağırlığı ve gerçek zamanlı vektörel yere vuruş kuvveti otomatik olarak belirlenip yürüyüş ve koşudaki düzensizlikler, ağırlık kayıpları, sıcak havaların etkisinin ölçümleyen kuvvet ve basınç sensörleri içermesi ile karakterizedir.

12.İstem 1’de bahsedilen Statik Biyomekanik Modülü olup, özelliği; EMG, video kameralar, kuvvet platformları ve ek olarak Nal-Toynak modülünü içermesi ile karakterizedir.

5

10

15

20

25

30

TARİFNAME

AT GÖZLEM VE PERFORMANS ÖLÇÜM SİSTEMİ

TEKNİK ALAN

5 Buluş, sahip olduğu sensörler ve modüller sayesinde at ve binicilerin ölçümlerini alarak bilgilendirmeler yapan at gözlem ve performans ölçüm sistemi ile ilgilidir.

ÖNCEKİ TEKNİK

10 Atlar, ilk evciltildiği dönemden itibaren binmek, eti ve sütünden faydalanmak için kullanılmıştır. Günümüzde ise genellikle kırsal alanlarda iş, şehir yaşamında ise spor amaçlı kullanılmaktadır. Spor amaçlı kullanılan atlarda ki özellikle yarış atlarında performans değerlendirmeleri çok önemli yer tutar. Bilinenin aksine at yarışları, bahis oynayan kişilere para kazandırmaktan çok, atların ıslahı ve koşu performanslarını

15 geliştirmeye yönelik bir organizasyon türüdür. Atlarda ve özellikle yarış atlarında performans değerlendirme kriterleri, belirli bir mesafeyi ne kadar zamanda koştuğu, koşu esnasında anlık ve total hız saptamaları gibi değişik yöntemlerle ölçülmektedir. Ancak bilindiği gibi bu değerlendirmeler ve performans kriterleri daha birçok parametreye de bağlıdır ayrıca bu veriler eş zamanlı ve birbirleri arasında bağlı

20 değerlendirilmek zorundadır. Şu an için birbirinden bağımsız parametreleri değerlendirecek ve özellikle dörtnala koşan atlarda pratik olarak kullanılabilecek bir cihaz ve yazılım bulunmamaktadır. Sektörde kullanılan cihazlardan alınan veriler, genelde treadmill (koşu bandı) uygulaması esnasında gerek gerçek zamanlı, gerekse de kayıt edilmesi sonrası değerlendirilmektedir. Fakat antrenman esnasında koşu

25 pistinde, diğer atların varlığı, jokeyin ata tutum ve davranışları, çevresel faktörlerin (hava koşulları, pistin kum ya da çim oluşu vb.) canlı üzerine etkileri gibi birçok değişken de işin içine girmektedir ve bu parametrelerin performans üzerine etkileri bilinmemektedir. Patentini almayı planladığımız ve üreteceğimiz cihaz vasıtasıyla bu problemlerin tamamen ortadan kalkmaktadır.

30 Buluşumuzdan önce yukarda belirtilen teknik soruna çözüm olarak, parametreler tekil olarak düşünülüp onlara göre dizayn edilmiş cihazlarla yapılıyordu. Hız, ivme gibi parametreler, GPS sistemi ile çalışan, jokeyin bileğine takılan ve insanlar için üretilmiş bileklikler vasıtasıyla yapılıyordu. Yine treadmill (koşu bandı)

testlerinde atların kalp atımı ve solunumuna ilişkin parametreler ortaya konulabiliyordu.

BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI

5 Buluş; ivme ölçer, manyetometre, rotasyon ölçer, doku kimyasal madde sensörleri (laktik asit, glikoz, kan gazları, pHvs), düşük ve veya yüksek çerçeve hızlarında kayıt alan kameralar, on/offswitchleri, GPS (Global PositioningSystem)/GLONASS/BeiDou/Galileo gibi uydu temelli konum bulma sensörleri, elektrokardiyogram, elektromyogram, kuvvet sensörü, ısı sensörü, 10 infrared foton sensörü, basınç sensörü, yüz/uzuv tanıma sensörü, göz tanıma sensörü, ışık sensörü, dinlenme değerlendirme sensörü, kümülatif radyasyon sensörü, RFID sensörlerinden en az ikisinin tek bir cihaz altında toplanarak atın gerek hareket (adeta, tırıs, kenter ve dörtnala koşu tiplerinde) gerekse de tam dinlenme halindeki verilerini özel yazılımı sayesinde kaydederek, kantitatif 15 parametreler haline getirmektedir.

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

Buluş; ivme ölçer, manyetometre, rotasyon ölçer, doku kimyasal madde sensörleri (laktik asit, glikoz, kan gazları, pHvs), düşük ve veya yüksek çerçeve 20 hızlarında kayıt alan kameralar, on/off switchleri, GPS (Global PositioningSystem)/GLONASS/BeiDou/Galileo uydu temelli konum bulma sensörleri, elektrokardiyogram, elektromyogram, kuvvet sensörü, ısı sensörü, infrared foton sensörü, basınç sensörü, yüz/uzuv tanıma sensörü, göz tanıma sensörü, ışık sensörü, dinlenme değerlendirme sensörü, kümülatif radyasyon sensörü, RFID 25 sensörlerinden en az ikisinin tek bir cihaz altında toplanmasıyla ortaya çıkan sistem ile ilgilidir. Bu cihaz sayesinde atın gerek adeta, tırıs, kenter ve dörtnala koşu tiplerinde, gerekse de tam dinlenme halindeki verileri özel yazılımı sayesinde kaydedilerek kantitatif parametreler haline getirilmektedir. Bu sayede atın performansına ilişkin veriler at sahibi ve veteriner hekimlerce, bilgisayar ve akıllı 30 telefon ortamında bilimsel olarak değerlendirilebilmektedir. Yine bu cihaz sayesinde antrenman esnasında jokeye ilişkin veriler de kayıt altına alınarak, olası bir tehlike anında jokey haberdar edilmektedir.

Günümüzde atların beslenme, sıvı alımı ve ilaç takipleri hassas olarak yapılamamakta, atlar koşu sırasında çok sıvı kaybettiklerinden koşu sonrasında

damar yoluyla sıvı ve elektrolit verilmesi söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle buluşla atların gıda ve sıvı takipleri; RFID işaretli gıda/sıvı paketleri ve bunları izleyen sıvı/hacim sensörleri, ağırlık ölçüm ve değişim sensörleri, kuvvet ve basınç sensörleri, video kameralar ve yazılımla yapılarak yarışta ne kadar sıvı kaybettiği, yarış öncesi yeteri kadar sıvı ve enerji aldığı otomatik ve gerçek zamanlı olarak saptanarak gerekirse at sahibi, seyis, veteriner hekim ve binici uyarılmaktadır. RFID otomatik yem ve sıvı ölçme sistemi; atın, yemin, seyisin ve binicinin üzerinde bulunan RFID etiket ve RFID okuyucular ile yapılmaktadır. Yakınlık seviyesi arttıkça RFID beslenme sisteminin daha doğru çalışmakta ve at üzerine veya çevresine yerleştirilen mini kamera ve mikrofonlarla kontrol ve güvenlik sağlanmaktadır.

Buluştaki nallara ve/veya toynaklara takılı kuvvet ve basınç sensörleri ile at ağırlığı ve yere vuruş kuvveti otomatik olarak belirlenip yürüyüş ve koşudaki düzensizlikler, ağırlık kayıpları örneğin; koşuda ne kadar sıvıyı ne kadar zamanda kaybettiği, sıcak havaların etkisi gibi bilgiler otomatik saptanıp gerekirse at sahibi, seyis, veteriner hekim veya binici uyarılmaktadır.

İnsanlarda ayak sağlığı için kuvvet platformları eskiden beri kullanılmakta ve kişiye özgü ayakkabı tasarımı yapılmaktadır. Benzer şekilde atlar için de hatalı nallama ve nalın çıkması, çivisinin düşmesi/kayması gibi durumlar için ayak ve nal sağlığı modülü ile nallama durumu ve ata etkisi izlenebilmekte; gerekirse at sahibi, seyis, veteriner hekim veya binici uyarılmaktadır. Bunun için kuvvet sensörleri, kuvvet ve basınç platformları, video kameralar ve ivme, rotasyon ve manyetik alan sensörleri kullanılmaktadır. Nalın gevşemesi, sensör kayıt sinyallerinde ekstra titreşimler ve sinyal titreşim frekans ve amplitüd değişiklikleri ile izlenmektedir. Hatalı nallamanın tespiti için, atın denge durumunda sensörlerden ölçülen düzlem ve vektörel kayma temel alınarak, bu verilerdeki değişiklikler izlenmektedir. Örneğin atın tırıs veya daha yavaş yürüyüşlerinde ivmeölçer frekans dağılımı belli bir frekansın altında iken ek veya harmonik frekansların çıkması unsurları dikkate alınmaktadır.

Buluşla; atların gerçek zamanlı, sürekli ve hassas olarak, konum (at, at uzuvları/eklemleri vs.), hız (at, at uzuvları/eklemleri vs.), elektrokardiyogram (EKG), elektromyogram (EMG), kalp atım hızı, solunum hızı, solunum sesleri, ayrıntılı vücut hareketleri, farklı bölgelere ait vücut ısıları, performans ve sağlıkla ilgili vücut kimyasalları (laktik asit, enzimler vs.), buton veya otomatik tabanlı zamanlama bilgisi, at kimliği bilgileri (yüz/retina/diğer vücut bölgeleri vs tanıma, RFID), binici tanıma, infrared görüntü kaydı, çevre görüntü ve ses kaydı, tüm verilerin

analizi/saklanması/depolanması ve iletimi, tüm verilerden performans/sağlık güvenlik tahminleri yapılmaktadır. Atın konumunu ve hızını saptamak için, daha hassas ve hızlı olarak GPS ve uydu temelli konum hız bilgileri ivme/magnetometre/gyroskop verileri kullanılabilir. Atın bacaklarına yerleştirilen magnetometre/gyroskop her adımda bacak açısı değişimini verdiği için, uzuv boyları ve bacaklar arası mesafe bilindiğinde atın ne kadar yol aldığı ve türev olarak dolaylı hız bulunabilmektedir. Atın karnına yerleştirilen bir kamera tıpkı lazer veya optik farelerdeki gibi zemin/çevre pattern değişiminden hız ve konumu bulabilmektedir. Konum ve hız değerlerinin saptanması için yukarıda bahsi geçen ivme/magnetometre/gyroskop ve lazer veya optik farelerdeki aynı çalışma prensibine sahip kameralarından en az birinin kullanılması gerekmektedir.

Atların kalp atımlarındaki düzensizlikler yarışlarındaki performanslarını etkileyebilmekte, hatta at ve dolayısıyla binici kazalarına neden olabilmektedir. Buluştaki tam zamanlı EKG kalp izleme modülüyle, ritim bozukluğu gibi kalp problemleri otomatik olarak saptanarak gerekirse at sahibi, seyis, veteriner hekim veya binici uyarılmaktadır. Bunun için atın eyer altı, bacak ve boyun uzuvları üzerine yerleştirilen elektrotlar sayesinde kayıt alınmaktadır.

Atın EKGsi, solunum hızı, konumu, hızı, vücut sıcaklığı, vücut kimyasalları (laktik asit, oksijen ve karbondioksit vs) ve soluk hacmi gibi parametreler eş zamanlı ve yüksek hassasiyetle kaydedilmektedir. Tıpkı profesyonel sporculardaki gibi atın performansını belirleyen faktörler ölçülmektedir. Buluşumuz sayesinde, yarış atları kaliteleri saptanıp, performansı ileride gelişmeyecek atların tespiti sağlanarak ileriye dönük yatırım yapıp yapılmaması için yorumda bulunmayı kolaylaştırmaktadır. Böylece büyük mali israflar önlenabilmektedir. Yine yarış atlarına hangi antrenmanın nasıl etki ettiği, ileride performanslarının ne oranda artırılacağı de saptanabilmektedir. Buluş, aynı buluşu kullanan diğer atların verilerini senkronize edip atın, grup içindeki yarış performansını artırmak amacıyla kullanılabilir.

Buluşla, at binicilerinin gerçek zamanlı, sürekli ve hassas olarak, biniciler üzerine yerleştirilecek EKG ve ivme/magneto/gyro-sensör donanımları kullanarak, şu özellikleri ölçülmektedir. Kalp atım hızı, EKG, solunum hızı, ayrıntılı vücut uzuv bilgisi ve hareketleri, binici sesi, vücut ısıları, performans ve sağlıkla ilgili vücut kimyasalları (laktik asit, enzimler vs.) ölçümleri yapılmaktadır.

RFID/Yüz/uzuv/göz sensörüyle atların otomatik tanınması sağlanarak bazı seyis hizmetleri vermektedir. Örneğin; yem yenmeye başladığında, en yakında

bulunan RFID çipi donanımına sahip kişiye (seyis veya at sahibi) bildirilir, yemin at tarafından yenip yenmediği atın başındaki ivme/magneto/gyro-sensörler sayesinde baş hareketlerinden anlaşılabilmektedir. At ve seyis RFIDleri arası uzaklık fazla iken atın yürüyüşe çıkması, atın uyanık olduğu halde uzun süre seyisten uzak kalması, 5 atın beslenmesi sırasından seyis uzaklığı otomatize edilip bazı hatalar önlenebilmektedir. Örneğin seyisin RFID çipi yakında değilse ve yem ve sıvıya ait RFID çipi algılanmışsa bu yetkisi olmayan birinin ata yem veya sıvı verdiği anlamına gelip seyis veya at sahibi wireless, kablolu sinyal iletimi, ses, titreşim veya görsel olarak uyarılmaktadır.

10 Basınç sensörüyle, atlarda oluşabilecek tansiyon artışına bağlı kanamalar ve hastalıklar saptanabilmektedir.

Infrared foton sensörüyle derin dokulardaki ısı artışı saptanıp atların sağlıkları daha dikkatli izlenerek, zarar görmeleri engellenebilmektedir.

At binicilerinin üzerine yerleştirilen sensörlerden gelen EKG, solunum, konum, 15 kalp hızı, gövde ve uzuvların birbirine ve ata göre pozisyonları bilgilerle attan gelen bilgiler eşzamanlı kaydedilerek binici kazalarının nedenleri ortaya çıkarılıp ileride önlemler alınarak hem binicilerin hem de atların zarar görmesi engellenebilmektedir. Örneğin; binicinin göğüs veya bileğine yerleştirilen EKG/pulseoximetre ile kalp atım hızı, göğüs bandı veya göğüs üzerine yerleştirilen mikrofonla solunum hızı, vücuttan 20 IR sensörle sıcaklık sırtta yerleştirilen ivme/magneto/gyrosensörle duruş vektör/düzlemi sayesinde taşikardi, gerginlik, hastalık öncesi durumlar, dengesizlik gibi durumlar saptanmaktadır. Örneğin atın ayakları daha önce kaydedilmiş pozisyona göre daha yan tarafa eğilip eğilmediği, uzuvda sensörlerle saptanan titreşimin olup olmadığı, eyer civarına yerleştirilen sensör kaydıyla atın gövdesi daha 25 yana eğilip eğilmediği, kalp çok hızlı/yavaş veya aritmik atıp atmadığı, binicinin eğik ya da dik duruş pozisyonu dikkate alınmaktadır.

At ve binici parametreleri eş (senkron) ve gerçek zamanlı kaydedilip gelişmiş bir bilgisayar ünitesine transfer edilip, yazılım aracılığıyla kablolu veya kablosuz değerlendirilebilmektedir.

30 Binici veya at üzerine yerleştirilen zaman ölçer vasıtasıyla, binicinin yol boyunca istediği zaman ve yer aralıklarında, zaman ölçer üzerindeki işaretlemesine basıp işaretlemesiyle, hassas hızlanma ve koşu bilgisi saptanmaktadır. Örneğin bu donanımla, yarış veya koşu işaretlenerek basit şekilde kenter, gallop hızı parametrelerinin ölçülmesi sağlanmaktadır.

Sadece bir adet konum bulma sensörü (örneğin GPS) kullanılarak yapılan zamana bağlı hız ve konum saptama teknolojisi yüksek oranda hataya sahiptir. Birkaç metrelik bir hata, performansın önemli olduğu yarış atlarında kabul edilemez bir durumdur. Buluşumuz ile en az iki adet konum/hız saptama donanımı aynı anda kullanılarak bu hata oldukça düşürülmektedir. İstenirse atın koştuğu alana yerleştirilen bir özel konum/hız bulma sistemiyle hata çok daha aza indirilebilir. Hassas çoklu konum ve hız modülünün detayları aşağıda tanımlanmıştır.

Bazı atların, yarış sırasında yanındaki rakip atı görünce hırslanıp hızını artırdığı bilinmektedir. Buluşumuz sayesinde bu durumun derecesi, atın baş kenarı, yular, eyer ve kuyruk kökü bölgelerinden en az birine yerleştirilen yüksek hızda da kayıt alabilen kameralarla çok önceden saptanabilmektedir.

At yarışları hakkında, sektöre özel gazete ve dergilerde, antrenmanlarda elde edilen veriler uzmanlarca detaylı olarak irdelenmektedir. Atların genelde gallop antrenmanı esnasında ortaya çıkan kantitatif değerler gerek istatistiksel gerekse performans bazlı matematiksel işlemlerle ortaya konulmaktadır. Bu durum yarış tahmincileri tarafından da dikkatle izlenmektedir. Buluşumuzdaki sistem ve yazılım ile bu tür kayıtlardaki veriler, sektörün yazılı ve görsel medya organlarında yapay zekâ algoritmalarıyla veya uzman incelemesiyle otomatik olarak rasyonel bilgiye dönüştürülerek (örn: atın yarışta diğer atlara göre kaçınıcı gelebileceği vs.) yayımlanabileceği ve/veya ücretli aplikasyon sistemi ile database işlemleri geliştirilebilmektedir.

BULUŞUMUZA AİT MODÜLLER AŞAĞIDA AÇIKLANMIŞTIR:

Aşağıda açıklanan tüm modüller fonksiyonel olup sayıları ve istenilmeyen kısımları çıkarılabilmekte, bazı sensörleri ortak olarak kullanılabilmektedir.

1. Hassas Çoklu Konum Ve Hız Modül; aynı anda pek çok uydudan gelen konum ve hız bilgisini zeminden gelen konum saptama bilgileriyle birleştirip çok hassas konum ve hız saptanmasını sağlamaktadır. Bu modül, GPS, GLONASS, Galileo vs. gibi GPS uydu alıcı parçalarından ve bu verileri analiz eden bilgisayar, data modülü, veri iletme modülü parçalarından oluşmaktadır.
2. Çevre Kamera Modülü; atın çevresi izlenerek atın performansına yönelik çevredeki atların etkisini izlemektedir. Bu modül video kamera, RF güç sensörü, bilgisayar ve veri aktarma parçalarından oluşmakta olup istenilen

yazılımı çalıştırabilmektedir. Edindiği bilgiler ile performans artışı için kullanılabilir.

3. Vücut Kimyasalları İzleme Modülü; atın performansını kimyasal düzeyde izlemektedir (yer olarak şu bölge derisi uygundur: eyer kenarı veya altı, yuların kafaya değen kısmı, kuyruk kökü). Bu modül O_2 (oksijen), CO_2 (karbondioksit), laktat, su derişimi, glukoz gibi önemli kimyasalları ölçebilmekte olup bu veriler diğer modüllere, bilgisayarlar ile aktarabilmektedir. Edindiği bilgiler ile performans artışı için kullanılabilir. Sensör cilde temas etmekte olup cilt yüzeyinden veya terden-direkt veya dolaylı- ölçüm yapmaktadır.

4. Binici Performans Ve Risk İzleme Modülü; binicinin riskli hareketleri izlenip, risk ihtimaline karşı uyarı veren binici uyarı modülünü aktive etmektedir. Bu modül önceden belirlenmiş tehlike durumunu saptayıp uyarı modülünü aktive ederek at ve biniciyi risklerden kurtarabilmektedir. Modül atın ve binicinin gövde ve uzuv vektörleri/düzlemleri ivme/meganeto/gyro sensörlerinden gelen veriler ile hareket sırasından daha önce veri tabanına kayıtlı ölçümlerden belli derecede farklı sapma olursa dikkate almaktadır. Örneğin binici gövde düzlemi daha çok daha çok yana eğilirse uyarı vermektedir.

5. Tam Zamanlı Performans Modülü; performans ve genel durumun 24 saat verisini toplanıp analiz edilerek atın koşu performansı üzerine kantitatif ve kesin bilgilerin elde edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca vücut ısısındaki küçük değişimler, girişimsel yöntemler dışında (rektal termometre ile vücut ısısı ölçümü vs.) infrared yöntemiyle temassız ve otomatik saptanıp, at zorlayıcı performanstan uzak tutularak at ve binici risklerden uzaklaştırılır. Örneğin yarış öncesi atın ateşindeki yükselmeler ve geçirdiği kazalar yarış performansında kullanılabilir. Bu modül, tüm sensörlerden gelen veriler üzerinden performans bilgisini yazılım aracılığıyla hesaplayabilmekte ve veri aktarım parçaları vasıtasıyla kullanıcıya iletmektedir.

6. 3D Hassas Biyomekanik Modülü; atın yönü ve vücudun uzuv konum ve vektörleri, eklem açıları gibi üç boyutlu bilgisi de saptanarak koşu ve yürüyüş hataları, her adımda ne kadar yol aldığı ve yere ne kadar kuvvet uyguladığı gibi bilgiler de kaydedilip, eksiklik ve kazaların nedenleri saptanarak performansın geliştirilebilmesine imkân sağlamaktadır. Bu modül atın ve binicinin üzerine yerleştirilmiş ivme/açı/manyetik alan ölçer IR sensörü, EKG, EMG ölçer gibi sensörlerin tümünü modüler olarak içermekte olup hassas

çoklu konum modülü ve diğer modüllerden gelen bilgiyi birleştirerek atın ve binicinin biyomekanik modelini oluşturabilmekte ve bu bilgiyi diğer modüllere iletebilmektedir.

5 7. Hassas Ve Yüksek Gürültü Bastıran At Ses Kayıt Modülü; çevredeki sesleri bastırıp hassas şekilde solunum hızını saptamaktadır. Bu modül hassas ve çoklu mikrofon içermekte olup adaptif ve yapay zeka yöntemleriyle çevre gürültüyü bastırabildiği gibi, veriler diğer ünitelere gönderip gerekli işlemleri o ortamda da yaptırabilmektedir. Hassas mikrofon en az 2 farklı veya daha fazla mikrofondan oluşmakta olup farklı yönlerde at başında ve mikrofon seti 10 üzerinde ivme/magneto/gyroscope modülü de içermektedir. Mikrofon seti ile baş arasındaki açı sürekli değiştiğinden gürültü kaynaklarının mikrofonu göre uzaydaki konumu ve açıları da değişmektedir. Fakat bu sistemle açılar ve ses konumları bilindiğinden, gürültü atın ağzından çıkan sesteki adaptif gürültüye göre temizlenerek nefes sesinden solunum hızı hassas olarak 15 saptanmaktadır. Gürültülü ortamda dahi ses temizlenerek kayıt alınabilmektedir. Solunum sesini bozan gürültü sesleri atın yularının çıkardığı ses, atın kendi ayak sesi ve komşu atların sesleri kast edilmektedir. Yuları bağlı sıradan mikrofon sabit duramayarak yularla beraber yönü ve uzaklığı çokça değişmekte ve temiz kaliteli bir ses kaydı alamamaktadır.

20 8. Binici Koşu Buton Modülü; binicinin butona basış zamanlamaları kaydedilerek binici tarafından işaretlenen koşu parçalarının zamanlaması hakkında basit ve hızlı şekilde bilgi sahibi olunabilmektedir. Bu modül sürücünün basabildiği buton şeklinde bir işaretleyici içermekte olup bu bilgi kablolu veya kablosuz diğer ünitelere aktarılabilir.

25 9. At Ve Binici Kimlik Tanıma Modülü; seyis, yardımcı ve biniciler tarafından gerçekleştirilen işlemlerin çoğu otomatik olarak yapılarak doğru yem, ilaç, su, çalışma süresi, eyer kullanma süresi, uyuma süresi, açık havada kalma süresi, günün ne kadar zamanını hangi ortamda geçirdiği bilgileri otomatik olarak saptayarak hataları önlenabilmekte, tam bir izleme sağlanabilmekte, 30 yardımcı/seysis masrafları azaltılabilmektedir. Bu modül retina tanıma, RFID çipleri vs. gibi parçalar, bilgisayar ve veri iletimi parçalarından oluşmaktadır. Binici gövdesine ve bileklerine, seyis bileklerine ve gövdesine RFID modülleri, atın eyerine ve yularına RFID modülleri yerleştirilmektedir. At gövdesindeki RFID modülü aktif olup wireless bilgisayara haberleşme bilgilerini

göndermektedir. Örneğin at hareket ettiği halde seyis/biniciden el RFIDleri at aktif RFIDSine sinyal göndermiyorsa yetkili olmayan biri tarafından hareket ettiriliyor veya at ahırdan kaçmış demektir.

10. Hassas Performans Tahmin Modülü; atların yarış ve risk performanslarını, diğer modüllerden ve veri tabanından gelen verilerle birleştirilerek yarış sırasındaki performansın yüksek doğrulukla tahmin edilip gerekli internet ve gazete ortamlarına aktarılabilmesini ve riskli durumlarda binicin ve at sahibinin uyarılmasını sağlamaktadır. Bu modül bilgisayar ve veri aktarma özelliklerine sahip olup yapay zeka algoritmalarını ve özel algoritma ve programları çalıştırabilmektedir. Yarışan diğer atlar da, buluşa konu bu modüle sahipse, modül diğer atlardan gelen bilgileri de kullanma özelliğine sahip olup bu şekilde daha doğru ve daha değerli sonuçlar üretebilmektedir. Önceki modülde olduğu gibi baş, eyer ve uzuvlara yerleştirilmiş ivme/magneto/gyro sensörleri ile adım, bacak salınım açısı sayılmakta olup aynı gallop pistini 500 adımda geçmekle, 550 adımda geçmek; adımları ön/arka 30 derece veya 40 derece salınımla atmak kullanıma örneklerdir. Adım mesafesinin artması, daha az adımla yol almak performans yüksekliğini göstermektedir.

11. Uyarı Modülü; binicinin, mekanik (titreşim vs.), ses ve görsel olarak uyarılarak riskli durumlarda önlem almasını sağlamaktadır. Bu modül titreşim ünitesi, ses çıkarma ünitesi, görsel efekt ünitesi (güçlü LED ışık vs.) gibi parçalardan oluşmaktadır. Bu modül gerekirse at sahibi, seyis ve veteriner hekime de uyarı göndermektedir.

12. Beslenme ve İlaç Takip Modülü; bu modül ile atların beslenme, sıvı alımı ve ilaç takipleri hassas olarak yapılmaktadır. Bu modüller atların gıda ve sıvı takipleri, akıllı su içme kabı/yalağı, akıllı yem yeme kabı ve RFID işaretli gıda/sıvı paketleri ve bunları izleyecek sıvı/hacim sensörleri, ağırlık ölçüm ve değişim sensörleri, kuvvet ve basınç sensörleri, video kameralar ve yazılımla yapılarak yarışta ne kadar sıvı kaybettiği, yarış öncesi yeteri kadar sıvı ve enerji alıp almadığı otomatik ve gerçek zamanlı olarak saptanarak gerekirse at sahibi, seyis, veteriner hekim veya binici uyarılmaktadır. Örneğin, seyis, at ve yem RFIDleri önceden ayarlı belli bir mesafeden daha fazla yaklaşarak bir araya gelince, seyis bir butona basınca at yem yemeye başlamış, aynı koşullarda diğer veya aynı butona basınca yemi bitirmiş kabul edilmektedir. Bu bilgi at veri tabanına ilaç ise ID ye kayıtlı ilacın adı ve dozu, yemse cinsi ve

miktarı ile kaydedilir. Bu sayede günlük/haftalık/aylık besin, elektrolit, su vs. alımı izlenmektedir.

13. Kalp Sağlığı Denetleme Modülü; buluştaki tam zamanlı pulseoksimetre ve EKG kalp sensörleri ile ritm bozukluğu, kalbe etki eden elektrolit dengesizliği gibi problemler otomatik olarak saptanarak gerekirse at sahibi, seyis, veteriner hekim veya binici uyarılmaktadır. Atların kalp atımlarındaki düzensizlikler yarışlarındaki performanslarını etkileyebilmekte, hatta at ve dolayısıyla binici kazalarına neden olabilmektedir.

14. Nal-Toynak İzleme Modülü; ile nallara ve/veya toynaklara takılı kuvvet ve basınç sensörleri kullanılarak at ağırlığı ve gerçek zamanlı vektörel yere vuruş kuvveti otomatik olarak belirlenip yürüyüş ve koşudaki düzensizlikler, ağırlık kayıpları (koşuda ne kadar sıvıyı ne kadar zamanda kaybettiği), sıcak havaların etkisi gibi bilgiler otomatik saptanmaktadır. Ayrıca nallama ve nalin çıkması, çivisinin düşmesi/kayması gibi durumlar gerçek zamanlı olarak saptanabilmekte gerekirse at sahibi, seyis, veteriner hekim veya binici uyarılmaktadır.

15. Statik Biyomekanik Modülü ile atlar için de atın toynak ve bacak sağlığının ata etkisi izlenebilmekte; gerekirse at sahibi, seyis, veteriner hekim veya binici uyarılmaktadır. İnsanlarda ayak sağlığı için kuvvet platformları eskiden beri kullanılmakta ve kişiye özgü ayakkabı tasarımı yapılmaktadır. Benzer şekilde bu modülde de EMG, video kameralar, kuvvet platformları ve ek olarak Nal-Toynak modülünü kullanarak duruş, yürüyüş ve kas/eklem/tendon problemlerini daha hassas olarak saptamaktadır. Örneğin, eğer sağ ön ayağa binen yük önceki yıl ortalama 1000-1400 Newton arasında değişmekte iken bir gün 1500 Newton üzerine çıkmışsa biyomekanik dengesizlik olduğunu göstermektedir. Sabit duruşta at eyeri salınımı önceki yarış sonrası sabit duruşlara göre 2 mm'nin üzerine çıkmışsa at da yorulma var olarak yorumlanmaktadır.

16. Bilgisayar Modülü ile güncel veriler hem at hem de binici üzerinde tutulabildiği gibi ayrıca dış ortamdaki bir bilgisayar ünitesine de gönderilip alınabilir. Bu ünite bilgisayarlar arasında kablosuz veri iletimi de sağlayabilmektedir. Bu modülün tanımı fonksiyonel olup, fiziksel olarak sensör üniteleri, uyarı üniteleri gibi diğer modüllerin de üzerinde bulunabilmekte olup (örneğin mobil ARM işlemcileri, hafıza ve depolama modülleri, kablolu veya kablosuz

iletişim/aktarma mod  lleri gibi parçaları olabilir) gerçek zamanlı olarak ta çalışabilmektedir.

17.Ortam Konum Ve Hız Mod  l  ile uydu konum sistemlerinin çalışmadığı durumlarda konum ve hız saptanabilmekte, gerektiğinde uydu temelli sistemlerin hassasiyetini arttırmak için de kullanılabilir. Bu modül elektromanyetik verici ve alıcılar ve de bir bilgisayardan oluşmakta olup faz, şiddet zamanlama, modülasyon gibi telekomünikasyon metodlarını kullanarak çalışmaktadır.

10 Akıllı Nal Modülü:

Akıllı nal birbirine bağlanarak tek bir nal olabilen inceltiľmiř nallardan oluşmaktadır. Akıllı nal arasına en az bir adet ivme/magneto/gyro-sensörler; en az bir adet strain veya loadceller; hafızalı bataryalı ve wireless özellikli mini bilgisayar; mikrofon; ideokamera; nal üzerinde optik veya elektriksel veri aktarma çıkışı parçalarından oluşmaktadır. Ek olarak; bu sayede iki metal arasındaki strain sensörler/loadcell'ler (gerilme ve y k hücreleri) aracılığıyla ayaktaki kuvvet dağılımı ve nal düzleminin yere göre açısından biyomekanik özellikler ölçülmektedir. Akıllı nal iki nal metal yüzeyi arasına yerleştirilmiş modüler yapıda en az 3 kuvvet sensörü, en az bir ivme/magneto/gyro-sensör modülü ve bir adet ses kaydı da yapabilen minyatür video kameradan oluşmaktadır. Darbe korumalı naldaki kuvvet sensörü 1, 2 veya 3 yönlü kuvvet kaydı alabilmekte olup, nalın yere vuruş kuvvetini 3 boyutlu olarak gerçek zamanlı yapabilmekte online veya offline olarak verileri bir bilgisayara aktarabilmektedir.

Akıllı nal ile ölçülebilecek parametreler herhangi bir kısıtlama amacı güdülmeden, örnekleme açısından aşağıda verilmiştir;

- Akıllı nal modüler gerektiğinde istenilen bölümü devre dışı bırakılabilir veya kullanılmayabilir. Akıllı nal modülü en az 2 adet inceltiľmiř nal ve inceltiľmiř nallar arasına yerleştirilen RFID, gerilim ve/veya kuvvet ölçen sensörleri, mikrofon, mini video kamera ve ivme/magneto/gyro-sens ri, bluetooth veya wifi üzerinden veri iletebilen mini bilgisayar ünitesinden oluşmaktadır. Bilgisayar  nitesi, enerjisini içindeki mini bataryadan alabileceği gibi, nal hareketlerinin enerjiye dönüştüren ünite ile de çalışabilmekte ve bataryasını şarj edebilmektedir. Inceltiľmiř nallar arasın gerilim ve kuvvet sensörleri, iki inceltiľmiř nalın birbirine uyguladığı kuvveti ölçecek şekilde yapıştırılıp,

çevreden yabancı cisim girmesine engel olacak şekilde kapatılmaktadır. Tek sensör kullanılması durumunda iki nal yüzeyi sert cisimlerle birbirine yapıştırılmaktadır. İvme/magneto/gyro-sensörlerin yer düzlemiyle açısından sensörlerin yer düzlemine göre açısı hesaplanarak, nalin düşey ve yatay yönde yere uyguladığı kuvvetler hesaplanır ve bilgiler bilgisayar ünitesinin analog-dijital çeviricisinden geçirilerek wireless üzerinden çevre bir bilgisayara iletilir veya daha sonra alınmak üzere bilgisayarın hafıza ünitesinde saklanır. Gerekirse kuvvet hesaplamaları başka bir bilgisayarda yapılmak üzere veriler ham (işlenmemiş) veya işlenmiş olarak da saklanabilmektedir.

- Tüm sensör, kamera ve loadcell'lerin zaman kayıtları birbirine göre senkronize olup kuvvet kayıtları zaman etiketleriyle beraber yapılmaktadır.
- Sensör, kamera ve tek tek her bir loadcell'in kuvvet zaman dağılımına ve gerektiğinde kamera bilgilerine göre atın yürüdüğü zemin kalitesi (çim, kum, asfalt, sert zemin vs.) ve zemin esneklik değerleri ile dokunma, çarpma veya durma biçimlerinden biyomekanik özellikler saptanmaktadır. Örneği; nal başına ağırlık, toynağın üç boyutlu yere vuruş kuvveti, tahmini zemin elastisitesi, at hareket halden değilken statik ağırlığı, atın havada kalma süresi, atın ayakları havada iken aldığı yol, atın aldığı yol, atın hızı.
- Her naldaki loadcell'in kuvvet değerlerinin zamana göre kaydı ve izlenmesi sağlamaktadır. Nal başına her biri ile atın nal başına uyguladığı kuvvetin, nalların tümündeki ağırlık bilgisinden de atın ağırlığı hesaplanmaktadır. Ek olarak, yürüyüş ve koşu sırasındaki loadcell kuvvet dağılımından atın statik denge, yürüyüş ve koşuya ait biyomekanik parametreleri hesaplanmaktadır. Ayrıca nal ortasına yerleştirilen mini video kameralar ile biyomekanik bilgiler ve at hızı saptanabilmektedir.
- Eyere, nala veya biniciye yerleştirilen RFID ünitesi, bilinen koordinatlara yerleştirilen pasif RFID ünitelerini aktive edip, gelen RFID etiketi, haberleşme süresi, zaman etiketi gibi reaksiyona göre ve gerektiğinde diğer sensör bilgilerini de okuyarak hız ve zaman tahmini yapabilmektedir. Gerektiğinde bu bilgiler GPS üzerinden konum ve hız saptama ünitesiyle birleştirilerek hassasiyet artırılmaktadır.
- Olası bir sakatlanma durumunda örneğin nal verilerinin daha önce kaydedilen standart değerlerden farklı olması durumunda binici veya diğer kişileri wireless ve kablolu iletim sistemiyle uyarabilmektedir.

- Vücut kimyasallarını izleme modülü at derisi üzerine yerleştirilen su derişimi, sodyum, potasyum, klor, kalsiyum, glikoz, su derişimi ve laktat ölçen sensörlerle ter sıvısından sodyum, potasyum gibi elektrolitleri ölçerek kaybedilen sıvı ve elektrod tahmini ölçümü yapabilmektedir. Ek olarak atın vücutu üzerine takılan iki elektrodla ki örneğin eyerin sağ ve sol altı gerçek zamanlı biyoempadans ölçümü yaparak vücut iletkenliğini hesaplamakta ve tahmini elektrod ve sıvı kaybı hesabı yapabilmektedir.

At ve jokey kazalarının önemli bir bölümü at ve jokeyin kabinden (startingbox) çıkışı sırasında gerçekleşmektedir. At eyeri ve ayaklarına veya nal ve bacaklara yerleştirilen ivme, magnetometre, gyroskop, kamera veya mikrofonsensörleriyle at ve/veya binicide oluşacak bir dengesizlikte kabin içine ve biniciye giysi olarak yerleştirilen hava yastıkları açılarak at ve binicide oluşabilecek yaralanmalar minimuma indirilir. Sistem gerekirse sadece kabin içine yerleştirilen kameralar ve bilgisayar algoritmalarıyla da sensöre gerek kalmadan bu görevi yapabilmektedir.

At yularına yerleştirilen en az 3 adet mikrofon, en az bir video kamera ve yön sensörleri ile (ivme, manyetik alan ve rotasyon) mikrofonların/kameranın atın başına göre durumu benzer diğer cihazlardan farklı olarak nal sesi, diğer atların sesleri ve atın solunum sesi gibi çevre sesleri lokalize ederek daha başarılı bir şekilde solunum hızını saptayabilmektedir. Eyer üzerindeki mikrofon baş hareketleri nedeni ile 3D olarak yön değiştirdiği için yere bakan bir mikrofon bazen ters yöne bakabilir. Bu durumda gürültü temizleme algoritmaları hatalı çalışmaktadır. Eyer sensörleri kullanılmazsa yuların sabit kalamaması sebebiyle hata artarak hangi mikrofonun hangi ses kaynağına yöneldiği belli olmamaktadır. Ek olarak atın göz hareketlerinden ve çevre atların ses şiddetinden, atın diğer atlardan etkilenip hırslanması gibi durumlar saptanabilmektedir.