## ÖZET

## IOT TABANLI TAKİP İLE BEBEK BAKIMI SAĞLAYAN BİR SİSTEM

Bu buluş bebek yatağı yakınına yerleştirilen IoT (Internet of Things – Nesnelerin İnterneti) cihazı vasıtasıyla bebeğin sağlık ve huzurunun takip edilmesini, akıllı ev içerisinde bebeğe uygun şekilde aksiyon alınmasını, ebeveynler ve/veya doktorlar ile irtibat kurulmasını sağlayan ve böylece bebek bakımını kolaylaştıran bir sistem ile ilgilidir.

## İSTEMLER

**1.** IoT tabanlı takip ile bebek bakımı sağlayan;

- kullanıcının bebek hakkında veri girişi yapmasına olanak sağlayan bir arayüz içermek ve en az bir mobil uygulama çalıştırmak üzere yapılandırılan en az bir kullanıcı cihazı (4),
- bebeğe ilişkin veriler toplamak, kablosuz bağlantı ile iletişim kurmak ve veri alışverişi yapmak üzere yapılandırılan en az bir IoT cihazı (2),
- IoT cihazının (2) bebeğe ve ortama ilişkin topladığı verileri anlık olarak ilettiği ve bu verileri depolamak üzere yapılandırılan en az bir bulut depolama birimi (3) **içeren ve**
- bulut depolama biriminde (3) depolanan ve kullanıcının kullanıcı cihazı (4) üzerinden girdiği veriler doğrultusunda makine öğrenimi algoritmaları kullanarak bebeğin uyku ve sağlık durumuna ilişkin analiz yapmak ve analiz sonucunda alınacak ve önceden belirlenmiş olan aksiyonlara ilişkin verileri depolamak üzere yapılandırılan en az bir analiz birimi (5),
- analiz biriminin (5) elde ettiği analiz sonuçları doğrultusunda belirlediği aksiyonu almak üzere bildirim oluşturmak üzere yapılandırılan en az bir aksiyon alma ve bildirim birimi (6) ile **karakterize edilen** bir sistem (1).

**2.** İstenen objeye yerleştirilerek iletişim ağlarına entegre edilebilecek şekilde yapılandırılan IoT cihazı (2) ile **karakterize edilen** İstem 1'deki gibi bir sistem (1).

**3.** Ortamın sıcaklığına ilişkin veri toplamak üzere yapılandırılan IoT cihazı (2) ile **karakterize edilen** İstem 2'deki gibi bir sistem (1).

**4.** Ortamdaki neme ilişkin veri toplamak üzere yapılandırılan IoT cihazı (2) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

**5.** Ortamdaki oksijen miktarına ilişkin veri toplamak üzere IoT cihazı (2) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

**6.** Bir ses kayıt cihazı olup, sürekli olarak ses kaydetmek üzere yapılandırılan IoT cihazı (2) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

**7.** Bir görüntü kayıt cihazı olup, sürekli olarak görüntü kaydetmek üzere yapılandırılan IoT cihazı (2) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

**8.** En az bir IoT cihazına (2) kablosuz iletişim ile erişerek, toplamış olduğu verileri anlık olarak almak ve bu verileri depolamak üzere yapılandırılan bulut depolama birimi (3) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

**9.** Doktor, ebeveyn, akraba gibi kişilerin iletişim bilgilerini depolamak üzere yapılandırılan bulut depolama birimi (3) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

**10.** Kullanıcının bir arayüz üzerinden bebeğin hasta olup olmaması, neşeli olup olmaması, huzurlu olup olmaması gibi bebeğe ilişkin veriler girmesine ve kullanıcıya bebeğe ilişkin analiz sonuçlarının iletilmesine olanak sağlamak üzere yapılandırılan kullanıcı cihazı (4) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

**11.** Bulut depolama biriminde (3) depolanmakta olan verileri ve kullanıcı cihazı (4) üzerinden girilen verileri Deep Learning algoritması ile işlemek üzere yapılandırılan analiz birimi (5) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

**12.** IoT cihazının (2) aldığı ses kayıtları üzerinde Deep Learning algoritması kullanarak ses analizi yapmak ve bebeğin ağlayıp ağlamadığını, konuşup konuşmadığını belirlemek üzere yapılandırılan analiz birimi (5) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

**13.** IoT cihazının (3) aldığı görüntüler üzerinde Deep Learning algoritması kullanarak görüntü analizi yaparak bebeğin uyuyup uyumadığını, gülüp gülmediğini, yaptığı hareketleri belirlemek üzere yapılandırılan analiz birimi (5) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

**14.** Yaptığı analiz sonuçları doğrultusunda hangi analiz sonucunda hangi aksiyonun alınacağına ilişkin verileri analiz sonuçları ile ilişkilendirilmiş şekilde depolamak üzere yapılandırılan analiz birimi (5) ile **karakterize edilen** İstem 11 ila 13'teki gibi bir sistem (1).

**15.** Analiz biriminin (5) elde ettiği analiz sonuçlarının ilişkilendirildiği aksiyonu almak üzere yapılandırılan aksiyon alma ve bildirim birimi (6) ile **karakterize edilen** İstem 14'teki gibi bir sistem (1).

**16.** Analiz sonuçlarını ve aksiyon bilgisini önceden belirlenmiş olan kullanıcılara iletmek üzere kullanıcı cihazına (4) göndermek üzere yapılandırılan aksiyon alma ve bildirim birimi (6) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

**17.** Bir akıllı evin ışıklandırma, havalandırma, ısıtma sistemleri ile entegre şekilde çalışmak üzere yapılandırılan aksiyon alma ve bildirim birimi (6) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir sistem (1).

# TARİFNAME

# IOT TABANLI TAKİP İLE BEBEK BAKIMI SAĞLAYAN BİR SİSTEM

## Teknik Alan

Bu buluş bebek yatağı yakınına yerleştirilen IoT (Internet of Things – Nesnelerin İnterneti) cihazı vasıtasıyla bebeğin sağlık ve huzurunun takip edilmesini, akıllı ev içerisinde bebeğe uygun şekilde aksiyon alınmasını, ebeveynler ve/veya doktorlar ile irtibat kurulmasını sağlayan ve böylece bebek bakımını kolaylaştıran bir sistem ile ilgilidir.

## Önceki Teknik

Günümüzde bebek takip sistemlerinin kullanımı ebeveynler arasında yaygınlaşmaktadır. Evlere yerleştirilen sensörler ve tetikleyici cihazlar aracılığıyla bebek ve çocukların ev içerisindeki hareketlerinin takip edilmesini sağlayan birçok sistem geliştirilmektedir. Mevcut teknikte yer alan çalışmalarda sıcaklık ve nem algılayan sensörler kullanılarak bebeğin altını ıslatması gibi durumlar tespit edilebilmektedir. Mevcut teknikte yer alan bir diğer çalışmada bebek yatağının etrafına yerleştirilen sensörler yardımıyla bebeğin yataktan düşmesi durumunda ebeveynlere bildirim sağlanmaktadır.

Mevcut teknikte bulunan çalışmalar ve eksiklikler göz önünde bulundurulduğunda bebeğin bulunduğu ortamda bebeğe ilişkin verilerin toplanarak bir öğrenme algoritması ile analiz edilmesi sonucu aksiyon alınmasına yardımcı olacak bir sisteme ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan KR20160100651 sayılı Kore patent dokümanında, IoT'ye dayanan bir bebek beşiği aparatından bahsedilmektedir. Bebek ağlama ölçümü ile akıllı aydınlatma kontrolüne imkan veren beşik, bebek

ağladığında, ayarlanan seviye aşıldığında ışık yanmasını sağlar. Söz konusu sistemde; akıllı bir beşiği kullanmak isteyen bir ebeveyn ilgili uygulamayı indirebilir, akıllı beşik ve diğer hesap kimlik doğrulaması ile senkronize olabilir. Bu buluşun bir uygulamasına göre bir akıllı ev kontrolü tabanlı akıllı ebeveyn kimlik doğrulama kurma modelini gösteren bir diyagram bulunmaktadır. Sensör verilerinde ani değişiklikler, gerçek zamanlı sıcaklık / nem, ağırlık, gürültü, akıllı telefon üzerinden video izleme aracılığıyla gerçek zamanlı olarak toplanan görüntü bilgileri ve analiz edilen veriler olduğunda, hoparlörler, ışıklar vb. uzaktan kontrol edilebilmektedir.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan bir başka doküman olan KR20150106124 sayılı Kore patent dokümanında, bir bolometre tipi kızılötesi ışın detektörüne sahip bir çocuk bakım sağlık sistemi ve bunun kullanıldığı bir çocuk bakım yönteminden bahsedilmektedir. Çocuk bakımı için sağlık sistemi bir kontrolör, bir video kamera, bir bolometre tipi soğutulmamış kızılötesi detektör, bir kablosuz ağ, bir akıllı telefon, bir alarm sesi hoparlörü içerir. Kızılötesi ışın detektörü içeren çocuk bakımı için sağlık sistemi; bir kablosuz ağ, bebeklerin vücut sıcaklığını ve bebeklerin hareketlerini ayırt etmek için bir sıcaklık saptama ve karar algoritması içermektedir. Söz konusu buluşta; bebek tanınmakta, tanınan bebek sürekli izlenmektedir ve takip edilecek olan bebeğin vücut ısısı saptanmaktadır. Daha sonra, bebek vücut sıcaklığı değişimi, bebek vücut sıcaklığı kullanılarak belirlenmekte ve belirlenen bebek vücut sıcaklığı değişimi, normal, zayıf ve yüksek ateş durum olarak sınıflandırılmaktadır. Daha sonra normal durumda, bebeğin vücut sıcaklığı sürekli olarak tespit edilmektedir. Öte yandan, düşük sıcaklık durumunda veya yüksek sıcaklık durumunda, ses sinyali akıllı telefona iletilmekte ve ses bilgisi alarm sesi hoparlörüne gönderilmektedir.

**Buluşun Kısa Açıklaması**

Bu buluşun amacı, bebeğin huzur ve sağlığının takip edilmesini, analiz edilmesini ve analiz sonucu doğrultusunda akıllı ev içinde aksiyon alınmasını ve bebeğin ebeveynleri ile iletişim kurulmasını sağlayan bir sistem gerçekleştirmektir.

**Buluşun Ayrıntılı Açıklaması**

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen "IoT Tabanlı Takip ile Bebek Bakımı Sağlayan Bir Sistem" ekli şekilde gösterilmiş olup, bu şekil;

Şekil-1; Buluş konusu sistemin şematik bir görünüşüdür.

Şekillerde yer alan parçalar tek tek numaralandırılmış olup, bu numaraların karşılıkları aşağıda verilmiştir.

1. Sistem
2. IoT cihaz
3. Bulut depolama birimi
4. Kullanıcı cihazı
5. Analiz birimi
6. Aksiyon alma ve bilgilendirme birimi

IoT tabanlı takip ile bebek bakımı sağlayan buluş konusu sistem (1);

- bebeğe ilişkin verileri toplamak ve veri alışverişi yapmak üzere yapılandırılan en az bir IoT cihazı (2),
- IoT cihazının (2) bebeğe ve ortama ilişkin topladığı verileri anlık olarak ilettiği ve bu verileri depolamak üzere yapılandırılan en az bir bulut depolama birimi (3),
- kullanıcının bebek hakkında veri girişi yapmasına olanak sağlayan bir arayüz içermek ve en az bir mobil uygulama çalıştırmak üzere yapılandırılan en az bir kullanıcı cihazı (4),
- bulut depolama biriminde (3) depolanan ve kullanıcının kullanıcı cihazı (4) üzerinden girdiği veriler doğrultusunda makine öğrenimi algoritmaları kullanarak bebeğin uyku ve sağlık durumuna ilişkin analiz yapmak ve analiz

sonucunda alınacak ve önceden belirlenmiş olan aksiyonlara ilişkin verileri depolamak üzere yapılandırılan en az bir analiz birimi (5),

- analiz biriminin (5) elde ettiği analiz sonuçları doğrultusunda belirlediği aksiyonu almak üzere bildirim oluşturmak üzere yapılandırılan en az bir aksiyon alma ve bildirim birimi (6) içermektedir.

Buluş konusu sistemde (1) yer alan IoT cihazı (2) istenen objeye yerleştirilerek kablosuz bağlantı ile iletişim ağlarına entegre edilerek iletişim kuracak şekilde yapılandırılmaktadır. Buluşun bir uygulamasında IoT cihazı (2) ortamın sıcaklığına ilişkin veri toplamak üzere yapılandırılmaktadır. Buluşun bir uygulamasında IoT cihazı (2) ortamdaki neme ilişkin veri toplamak üzere yapılandırılmaktadır. Buluşun bir uygulamasında IoT cihazı (2) ortamdaki oksijen miktarına ilişkin veri toplamak üzere yapılandırılmaktadır. Buluşun bir uygulamasında IoT cihazı (2) bir ses kayıt cihazı olup, sürekli olarak ses kaydetmek üzere yapılandırılmaktadır. Buluşun bir uygulamasında IoT cihazı (2) bir görüntü kayıt cihazı olup, sürekli olarak görüntü kaydetmek üzere yapılandırılmaktadır.

Buluş konusu sistemde (1) yer alan bulut depolama birimi (3) en az bir IoT cihazına (2) kablosuz iletişim ile erişerek, toplamış olduğu verileri anlık olarak almak ve bu verileri depolamak üzere yapılandırılmaktadır. Buluşun bir uygulamasında bulut depolama birimi (3) doktor, ebeveyn, akraba gibi kişilerin iletişim bilgilerini depolamak üzere yapılandırılmaktadır.

Buluş konusu sistemde (1) yer alan kullanıcı cihazı (4) kullanıcının bir arayüz üzerinden bebeğin hasta olup olmaması, neşeli olup olmaması, huzurlu olup olmaması gibi verileri girmesine ve kullanıcıya bebeğe ilişkin analiz sonuçlarının iletilmesine olanak sağlamak üzere yapılandırılmaktadır.

Buluş konusu sistemde (1) yer alan analiz birimi (5) bulut depolama biriminde (3) depolanmakta olan verileri ve kullanıcı cihazı (4) üzerinden girilen verileri Deep Learning algoritması ile işlemek üzere yapılandırılmaktadır. Analiz birimi (3) IoT

cihazının (2) aldığı ses kayıtları üzerinde Deep Learning algoritması kullanarak ses analizi yapmak ve bebeğin ağlayıp ağlamadığını, konuşup konuşmadığını belirlemek üzere yapılandırılmaktadır. Analiz birimi (3) IoT cihazının (3) aldığı görüntüler üzerinde Deep Learning algoritması kullanarak görüntü analizi yaparak bebeğin uyuyup uyumadığını, gülüp gülmediğini ve yaptığı hareketleri belirlemek üzere yapılandırılmaktadır. Analiz birimi (3) yaptığı analiz sonuçları doğrultusunda hangi analiz sonucunda hangi aksiyonun alınacağına ilişkin verileri analiz sonuçları ile ilişkilendirilmiş şekilde depolamak üzere yapılandırılmaktadır.

Buluş konusu sistemde (1) yer alan aksiyon alma ve bildirim birimi (6) analiz biriminin (5) elde ettiği analiz sonuçlarının ilişkilendirildiği aksiyonu almak üzere yapılandırılmaktadır. Aksiyon alma ve bildirim birimi (6) analiz sonuçlarını ve aksiyon bilgisini önceden belirlenmiş olan kullanıcılara iletmek amacıyla kullanıcı cihazına (4) göndermek üzere yapılandırılmaktadır. Aksiyon alma ve bildirim birimi (6) bir akıllı evin ışıklandırma, havalandırma, ısıtma sistemleri ile entegre şekilde çalışmak üzere yapılandırılmaktadır.

Buluş konusu sistemde (1) öncelikle en az bir IoT cihazı (2) bebek yatağına yakın olacak şekilde yerleştirilmektedir. IoT cihazı (2) sürekli olarak ortamdan veri toplamakta ve topladığı verileri depolaması için bulut depolama birimine (3) iletmektedir. Ebeveynler kullanıcı cihazı (4) üzerinden bebeğin hangi durumlarda mutlu olduğu, hangi durumlarda mutsuz olduğu, hasta olduğu günlerde hasta olduğu bilgisi, hasta olmadığında normal ateş bilgisi gibi veri girişleri yapabilmekte ve böylece bebeğe dair bilgiler durum bilgileri toplanmaktadır. Analiz birimi (5), bulut depolama birimine (3) erişerek IoT cihazının (2) topladığı verileri ve kullanıcı cihazına (4) erişerek ebeveynlerin girmiş olduğu verileri almaktadır. Analiz birimi (5) bebeğe ilişkin verileri aldıktan sonra Deep Learning algoritmaları kullanarak bebeğin sağlık ve huzur durumuna ilişkin analiz yapmaktadır. Analiz biriminde (5) analiz sonuçlarına ilişkin aksiyonlar depolanmaktadır. Aksiyon alma ve bildirim birimi (6) analiz biriminin (5) analiz sonucunda belirlemiş olduğu aksiyonu almakta ve kullanıcı cihazına (4) bildirim göndermektedir. Buluşun bir uygulamasında

analiz birimi (5) görüntü alan IoT cihazından (2) aldığı veriler doğrultusunda bebeğin uyandığını belirlediğinde aksiyon alma ve bildirim birimi (6) bebeğin annesinin kullandığı kullanıcı cihazına (4) bildirim göndermekte ve bebeğin görüntüsünün kullanıcı cihazında (4) görüntülenmesi şeklinde aksiyon almaktadır. Buluşun bir başka uygulamasında analiz birimi (5) IoT cihazlarının (2) topladığı veriler üzerinde yaptığı analiz sonucunda bebeğin ateşi olduğunu tespit ettiğinde aksiyon alma ve bildirim birimi (6) bulut depolama biriminde (3) depolanan doktor bilgilerini kullanarak doktorun aranması için kullanıcı cihazına (4) bildirim göndermektedir. Buluşun bir uygulamasında aksiyon alma ve bildirim birimi (6) akıllı ev ile entegre olup ortam sıcaklığını, ışıkları, havalandırmayı bebeğin verilerine göre ayarlayabilmektedir.

Bu temel kavramlar etrafında, buluş konusu sistem (1) ile ilgili çok çeşitli uygulamaların geliştirilmesi mümkün olup, buluş burada açıklanan örneklerle sınırlandırılamaz, esas olarak istemlerde belirtildiği gibidir.

**Şekil 1**

