

İnkübörlerin Uzaktan İzlenmesi ve Kontrolü İçin Yeni Bir Teknoloji : Kablosuz Algılayıcı Ağlar

İsmail KIRBAŞ¹, Cüneyt BAYILMIŞ², Sezgin KAÇAR², İlyas ÇANKAYA²

¹Bilişim Teknolojileri Alanı
Sancaktepe Samandıra Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
ismkir@gmail.com

²Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü
Sakarya Üniversitesi
cbayilmis, skacar, icankaya@sakarya.edu.tr

Özet

İnkübör hasta veya erken doğan bebeklerin tedavisi amacıyla kullanılan tıbbi bir cihazdır. Bebeğe anne karnındaki şartlara sahip (doğal, sağlıklı ve mikroplardan arınmış) bir ortam sağlayıp, yeni dünyasına etkili bir geçiş temin eder ve güvenli bebek bakımını sağlar. Erken doğan veya düşük doğum ağırlıklı bebeklerin ısı kontrolü, nem kontrolü ve kandaki oksijen konsantrasyonu gibi temel fiziksel ihtiyaçlarının karşılanması konularında hayatı öneme sahiptir. Bu bildiride bebek yoğun bakım ünitelerinde kullanılan inkübörlerin yerel ağ ve internet üzerinden uzaktan izlenmesi ve kontroleme yönelik olarak kablosuz algılayıcı ağ teknolojisinin kullanıldığı yeni bir uygulama sunulmaktadır.

1. Giriş

Bebekler doğdukları andan itibaren dış dünyadan acımasız şartları ile mücadele etmek durumundadırlar. Doğumdan sonra bebek kendini aşırı aydınlatır, soğuk, kuru ve gürültülü bir ortamda bulur. Bebekler bu yeni dünyalarında hayatı kalabilmek için bazı risklerle karşı karşıyadırlar. Bu sebeple bebeklerin bulundukları ortamda nem, oksijen ve sıcaklığın düzenlenmesi gerekebilir. Erken veya hasta olarak doğan bebekleri sağlıklarına kavuşturmanın en etkin yöntemi anne karnındaki ortamın bebeklerin yeni dünyalarında devam ettirilmesidir. Bu bebeklerin sağlıklarına kavuşabilmeleri için ihtiyaç duydukları en önemli fiziksel büyütükler, uygun degerde ortam sıcaklığı, nem ve solunum için gerekli olan oksijen konsantrasyonudur [1].

Günümüzde bu ihtiyaçları kısmen de olsa karşılamak için inkübörler kullanılmaktadır. İnkübör hasta veya erken doğan bebeklerin tedavisi amacıyla kullanılan tıbbi bir cihazdır. İnkübör, bebeğe anne karnındaki şartlara sahip (doğal, sağlıklı ve mikroplardan arınmış) bir ortam sağlayıp, yeni dünyasına etkili bir geçiş temin eder ve güvenli bebek bakımını sağlar. Erken doğan veya düşük doğum ağırlıklı bebekler inkübörden hızla fayda görürler ve daha sağlıklı olurlar. Örneğin aşırı derecede prematüre (23-28 hafta) bebeklerdeki hissedilmeyen sıvı kayıpları bile 1-2 haftalık tedavi ile sağlıklı bebeklerdeki seviyeye getirilebilir [2].

Yenidoğan bebekler için kontrol edilmesi gereken önemli kriterlerden biri de sıcaklıktır. Yeni doğan bir bebeğin normal cilt sıcaklığı 36-36,5°C, normal iç (çekirdek) sıcaklığı 36,5-37°C arasında değişir. Vücut iç sıcaklığı 36°C'nin altına indiğinde bebekte normal vücut sisinin temini için metabolik hızda ve oksijen tüketiminde artma görülür. Isı kontrolü, ısı üretimi ile ısı kaybı arasında bir denge sağlar. Buna karşılık erken doğan veya düşük doğum ağırlıklı bebekler bu mekanizmadan yoksundurlar. Ayrıca bebekler doğumdan sonra kendilerini anne karnındaki ortamlardan (37°C) yaklaşık olarak 12°C daha soğuk bir ortamda bulurlar (25°C). Hasta veya erken doğan bebeklerde termoregülör kontrol sistemi tam olarak gelişmediğinden, kendi vücut sislerini regule edemezler ve bu soğuk ortamda hızla ısı kaybederler [2].

Tablo 1: Bebeklerin hayatı kalma oranları üzerinde ortam sıcaklığının etkisi [1]

Ortam Sıcaklığı	Hayatta Kalma Oranı
32,5°C – 33,5°C	%10
36,0°C – 37,0°C	%77

Bebeklerde en önemli problemlerden biri de bebeğin ince ve gelişmemiş cildi sebebi ile ciltten hem buharlaşma yoluyla hem de solunumla meydana gelen ve hissedilmeyen sıvı kaybıdır. Gerekli önlemler alınmadığında bu nedenle oluşan sıvı ve dolayısı ile ısı kaybı önemli miktarlara ulaşır ve bebeğin hayatını tehdit edebilir [3]. Gerek erken doğan, gerekse normal doğan bebeklerin sınırlı beslenebilmelerinden dolayı buharlaşma yolu ile kaybedilen bu sıvının oral yoldan temini mümkün değildir. Bu konuda en geçerli ve bebeği en az rahatsız eden yöntem yoğun bakım ortamında nem oranını en uygun seviyede tutmaktır. Bu sebeple etkili nemlendirme yöntemleri kullanılarak, bebeğin doğum ağırlığı, yaşı vb. gibi klinik durumları göz önüne alınarak, inkübör ortamında %30-70 bağıl nem oranı (RH: Relative Humidity) aralığında nemlendirme yapılması gereklidir [4].

Yukarıda da kısaca özetlendiği gibi inkübörlerden beklenen yeni doğan bebek için büyük önem arden bebeğin ve bulunduğu ortamın sıcaklığı, ortamın nemi, bebeğin kanındaki oksijen miktarı gibi hususların oldukça yüksek hassasiyetle kontrolüdür. Literatürde genellikle inkübörlerin kontrolü

icin daha hassas kontrol paneli geliştirme üzerine çalışmalar bulunmaktadır. Ancak gelişen ağ ve haberleşme teknolojileri ile birlikte inkübatörlerin merkezi bir noktadan, internet vasıtasıyla çok uzaklardan izlenmesi ve kontrol edilmesi artık kaçınılmazdır [5,6].

Bu çalışmada bir inkübatörün sunduğu tüm kontrol işlemlerinin yanı sıra inkübatör içerisindeki bebeğin görüntülerinin hastane ortamında ve internete erişimin mümkün olduğu tüm cihaz (bilgisayar, PALM, PDA, cep telefonu vb.) ve yerlerde doktor/uzman ve hasta yakınları tarafından takip edilebilmesini sağlayacak bir sistem önerilmektedir. Sunulan çalışma bir doktora tez çalışmasının elde edilen başlangıç sonuşturur. Inkübatörlerin uzaktan izlenmesi ve kontrolü, kablosuz algılayıcı ağ olarak adlandırılan yeni ve popüler bir teknolojiden yararlanılarak gerçekleştirilecektir.

Önerilen sistemin sağlayacağı avantajlar aşağıda verilmektedir:

- Bebek yoğun bakım ünitelerinde görevli personel inkübatörleri tek tek dolaşarak kontrol etmek durumundadır. Tasarlanan sistemde görevli bir bilgisayar başında oturarak tüm inkübatörleri aynı anda takip edebilmekte, gerekli durumlarda sistem tarafından sesli ve görsel olarak uyarılarak gerekli tıbbi müdahalenin en kısa zamanda yapılması sağlanmaktadır.
- Bebeğe ait sağlık bilgilerinin ve kamera vasıtasıyla bebeğin görüntüsünün doktor tarafından istenilen her an takip edilebilmesi acil bir durumda doktora hızlı ve daha doğru bir müdahale imkânı sunacaktır.
- Ayrıca ebeveynlerin istedikleri anda rahat bir şekilde bebeklerini görebilmesi olanağı onlar açısından tarif edilemeyecek bir olaydır.
- Inkübatörlerin kablosuz kontrolü, bebek yoğun bakım ünitelerindeki kablo karmaşasını azaltmakla birlikte ileriye dönük maliyet kazancı ve ünitenin tasarımlı ile ilgili olarak esneklik sağlar.
- Önerilen sistem mevcut inkübatörlere kolaylıkla entegre edilebilecektir.
- Takip edilen inkübatör sayısı arttıkça sisteme olan ihtiyaç ve getirdiği faydalarda o ölçüde artacaktır.

Bildirinin geri kalan kısmı şu şekilde organize edilmiştir. Bölüm 2'de inkübatörlerin kablosuz olarak uzaktan izlenmesini ve kontrolünü sağlayacak kablosuz algılayıcı ağlar hakkında genel bilgi verilmektedir. Bölüm 3'de ise önerilen sistem mimarisini sunulmaktadır. Gerçekleştirilen ilk çalışmalara ait program ve uzaktan izleme arayüzü Bölüm 4'de görülmektedir. Bölüm 5'de sonuçlar ve planlanan gelecek çalışmalar hakkında bilgi verilmektedir.

2. Kablosuz Algılayıcı Ağlar (KAA)

Kullanılan algılayıcılara bağlı olarak bulunduğu ortamda sıcaklık, nem, basınç gibi fiziksel büyüklükleri algılayabilecek, birbirleri ve bilgisayar ile bağlantılarını sağlayan merkezi düğüm ile kablosuz olarak haberleşebilen düşük maliyetli çok sayıdaki düğümlerden oluşan Kablosuz Algılayıcı Ağlar (Wireless Sensor Networks), günümüzde askeri uygulamalardan tıbbi uygulamalara kadar çok geniş bir

kullanım alanına sahiptir [7]. Kablosuz algılayıcı ağlardaki gelişmeler hasta bakımında yeni imkanları beraberinde getirmektedir. Günümüzde mevcut tip teknolojisi ile kablosuz ağların bir entegrasyona doğru gittiği görülmektedir. Dünya nüfusu yaşlandıkça evde hasta bakımı ve takibi konuları da önemi giderek artan bir ihtiyaç haline gelmektedir. Bazı hastalıkların teşhis ve tedavi safhalarında hastanın sürekli takibi gerekmektedir. Müşahedenin sürekli olarak bir hastane odasında yapılması işgücü kayıplarına ve hastanın yaşam kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır. Oysa kablosuz algılayıcı ağlar kullanılarak, giyilebilir küçük ebatlı algılayıcılar kullanılarak hastaya ait elde edilmek istenen veriler, hastanın günlük hayat düzeni bozulmadan gözlenebilir ve kayıt altına alınabilir. Kablosuz algılayıcılar kullanılarak hastalıkların teşhis süreleri ve hastanın sağlık merkezi ile evi arasındaki seyahat sayısının azaltılabilir. KAA'ların tıbbi amaçlı olarak kullanımı Kablosuz Biomedikal Ağlar (Wireless Biomedical Sensor Networks) olarak adlandırılmaktadır. Bununla birlikte kişilerin bedensel olarak sağlık bilgilerinin izlendiği ve kontrol edildiği uygulamalar Kablosuz Bedensel Algılayıcı Ağlar (Wireless Body Area Sensor Networks) olarak adlandırılmaktadır [8-11].

Yapılan tasarım içerisinde her bir inkubatör için Crossbow firması tarafından üretilen imote KAA düğümü kullanılması ön görülmektedir (Şekil 1). Bu düğümlerin temel özellikleri içerisinde yüksek duyarlılık ve hassas sıcaklık ve nem sensörü (SHT-11) ile birlikte web cam modülünün yer almıştır. Düğümler merkez düğümle ve kendi aralarında kablosuz olarak haberleşebilmektedir. Her düğümün kendine ait bir cihaz kodu (device ID) bulunmaktadır. Merkez düğüm ile takip ve kontrol yazılımının çalıştığı bilgisayar arasında USB port üzerinden bir bağlantı yer almaktadır. Böylece takip ve kontrol yazılımı merkez düğüm vasıtasıyla tüm düğümler ile haberleşebilir. Yazılım daha önceden cihaz kodu kayıt edilmiş düğümleri sırasıyla sorgulamakta, düğümün alıcılarından elde edilen bilgileri bir veritabanına kaydetmektedir. Veri tabanına kaydedilen verilere hastane içerisindeki ilgililerin ulaşabilmesi için yerel ağ üzerinde çalışan bir veritabanı sunucusu kullanılmaktadır. Veritabanı sunucusunda tutulan bilgiler aynı zamanda interneete bağlı bir web sunucusuna gönderilir. Böylece inkubatörlerden elde edilen verilere interneete bağlanabilen tüm cihazlarla (bilgisayar, PALM, PDA, cep telefonu vb.) erişim sağlanmış olur.



Şekil 1: imote KAA düğümü genel görünümü.

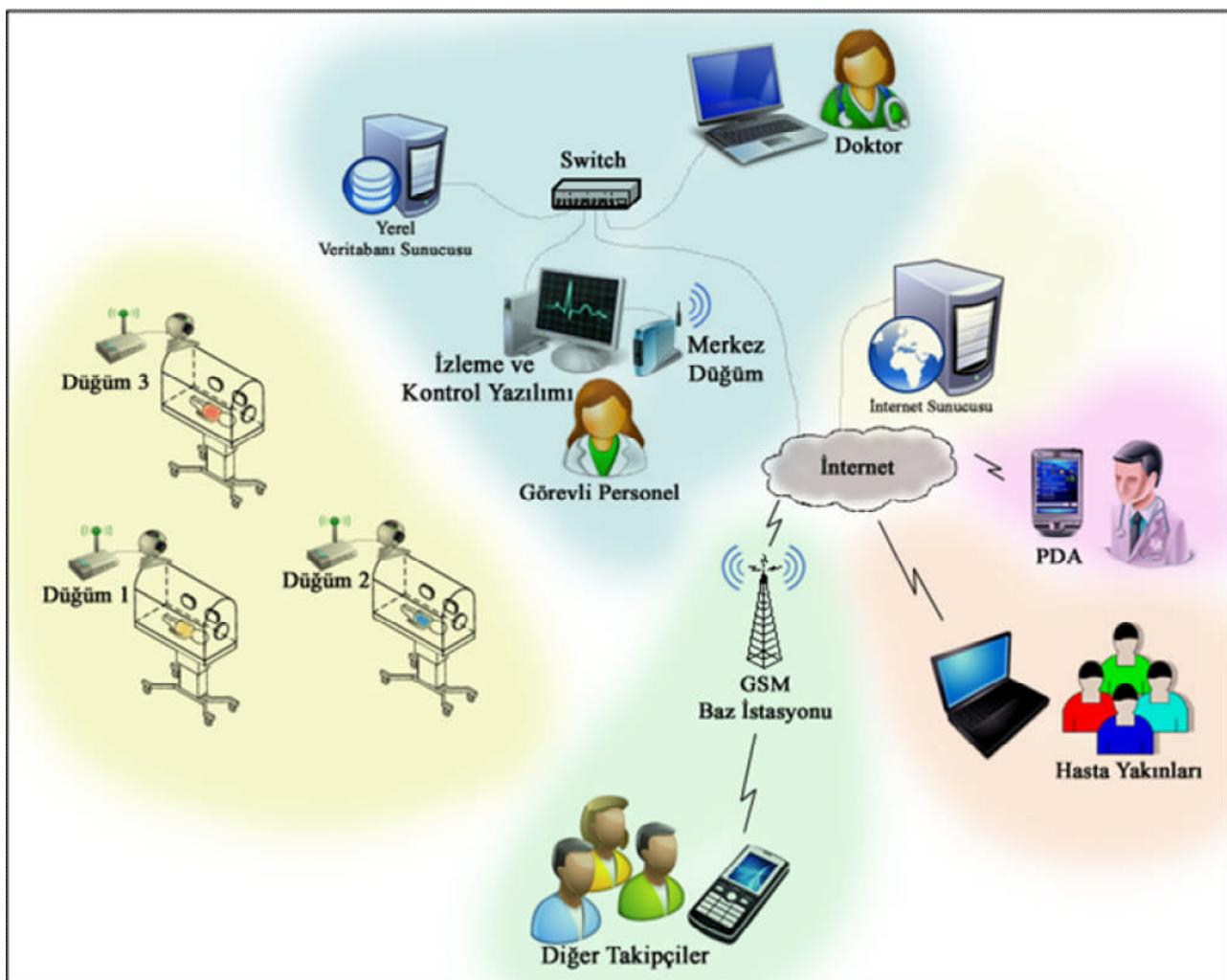
Tasarımda kablo kargasasının ortadan kalkması, herhangi bir bilgisayar ağının alt yapısı gerektirmemesi, ağ yapısının kolay

kurulabilir olması ve esnekliği, inkübörlerin daha kolay hareket ettirilebilmesi gibi sebeplerle kablosuz algılayıcı ağ uygulaması tercih edilmiştir.

3. Önerilen Sistem Mimarisi

Hastanelerimizdeki genel durum, bebek yoğun bakım türnitelerinde görevli personelin, düzenli olarak inkübörlerde yatan bebekleri sırayla dolaşarak durumlarını ve hayatı verilerini kontrol etmesi şeklärindedir. Yoğun bakımda yatan bebek sayısı arttıkça bu görevin etkili bir şekilde yerine getirilmesi zorlaşmaktadır. Hem bu işlemi kolaylaştırmak hem de ebeveynlerin bebeklerini sürekli izleyerek takip

edebilmeleri açısından inkübörler üzerinde bir ekleni yapılması planlanmaktadır. Böylece inkübörlerin bilgisayarlar aracılığıyla gerçek zamanlı ve sürekli takibi, hayatı öneme sahip verilerin depolanması, analizi ve internet ortamına aktarılması mümkün hale gelecektir. İnternet ortamına aktarılan görüntü ve veriler, ilgili ve yetkililerce erişilebilir olup, mesafe kavramından bağımsız olarak yeni doğanın uzaktan izlenmesi sağlanacaktır. İnternet üzerinden yetkisiz erişimi engellemek amacıyla her bir yenidoğan için bir kullanıcı adı ve şifre tanımlanmakta böylece hasta bilgilerin gizliliği korunmaktadır. Şekil 2'de önerilen sistemin kullanımına ait yapı görülmektedir.



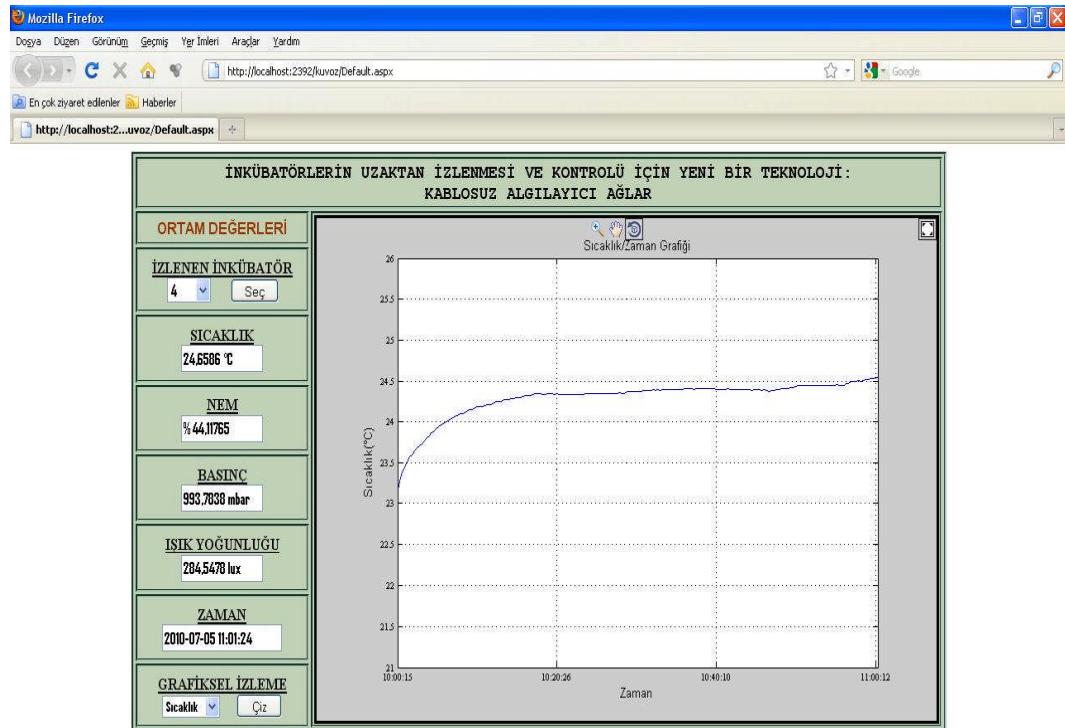
Şekil 2: Önerilen sistem mimarisi.

4. Geliştirilen Uzaktan İzleme Sisteminin Başlangıç Uygulamaları

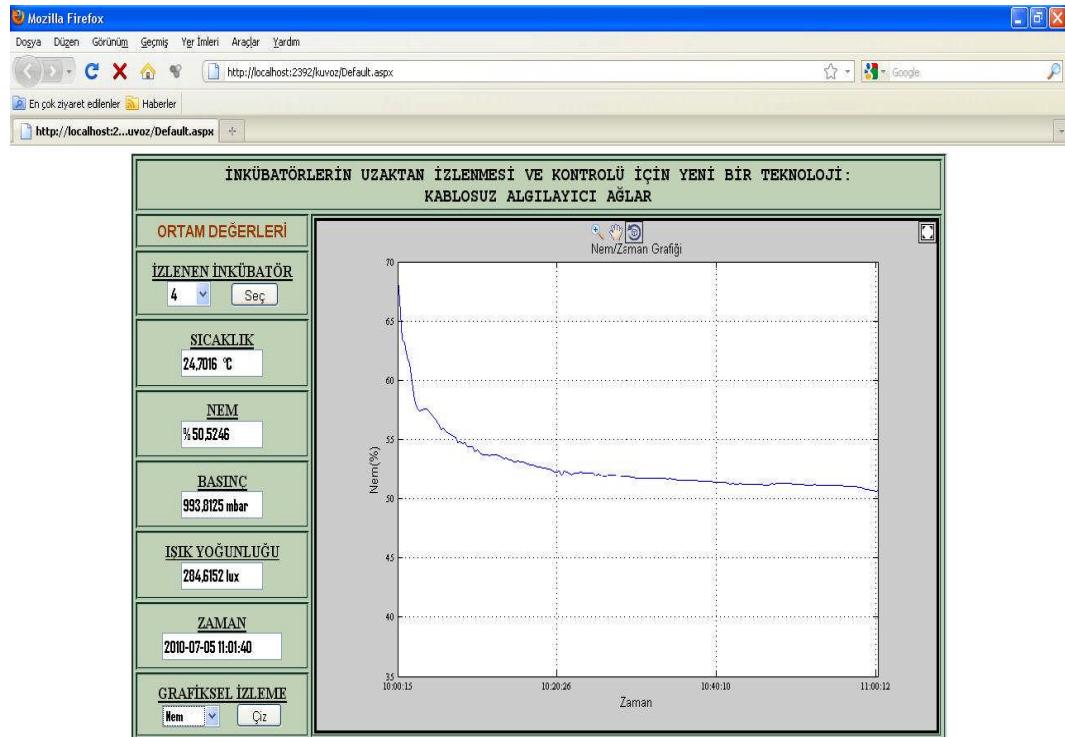
Bu alt bölümde inkübörlerin kablosuz algılayıcı ağlar aracılığı ile uzaktan izlenmesi ve kontrolüne yönelik olarak gerçekleştirilen ilk uygulamalar sunulmaktadır. Giriş bölümünde de bahsedildiği gibi inkübör içerisindeki takip edilmesi gereken hayatı öneme sahip niceliklerden ikisi olan

ortam sıcaklığı ve nem oranının izlenmesine yönelik olarak elde edilen veriler sunulmaktadır. Şekil 3'de geliştirilen uzak izleme sistemine ait arayüz görülmektedir. Arayüzün sol üst kısmındaki menüden izlenmek ya da kontrol edilmek istenen inkübör seçilmektedir. Bu seçimin alt kısmında seçilen inkübörde ait sıcaklık, nem, basınç ve ışık yoğunluğuna ait anlık değerler sayısal olarak görülmektedir. Grafiksel İzleme menüsü ile seçilen fiziksel büyütülüğe ait değerlerin grafiksel olarak gösterimi elde edilmektedir.

Şekil 3'te sıcaklığın zamana bağlı olarak değişimi izlenmektedir. Şekilden de görüldüğü gibi sıcaklık 23° ile $24,5^{\circ}$ arasında değişmektedir.



Şekil 3: Uzaktan izleme sistemi ile sıcak grafiği.



Şekil 4: Uzaktan izleme sistemi ile nem grafiği.

Şekil 4'de ise grafiksel izleme olarak nem parametresi seçilmiştir. Nem grafiğindeki değerler zamana bağlı olarak ortalama %54 olduğu görülmektedir.

5. Sonuçlar ve Gelecek Çalışma

Bu çalışmada yeni ve popüler bir haberleşme teknolojisi olan KAA'ların tıbbi amaçlı olarak inkübörlerin uzaktan izlenmesi ve kullanımına yönelik bir uygulama önerilmektedir. Önerilen sistemin nihai olarak gerçekleştirilmesi ile hasta kayıtlarının sürekli ve hatasız tutulması, geriye dönük olarak incelenmesi, hayatı verilerde olumsuz bir değişiklik meydana geldiğinde sesli ve görsel uyarılar vererek gerekli tıbbi müdahalenin hızlanması, özellikle yeniden doğan ile ebeveynleri arasında yoğun bakım koşulları devam ederken sürekli bir görsel bağlantının sağlanabilmesi mümkün hale gelebilecektir.

Sunulan çalışma bir doktora tez çalışmasının başlangıç aşamasında elde edilen uygulamadır. Önerilen çalışmanın TÜBİTAK projesi olarak sunulması hedeflenmektedir.

Günümüzde ülkemizde inkübörler için tek başına çalışabilen kontrol üniteleri tasarlanmaktadır ve üretilmektedir. Yapılması planlanan çalışma ile mevcut kontrol sistemlerine kolayca entegre edilebilecek kablosuz algılayıcı ağları kullanan bir uzaktan takip sistemi gerçekleştirilebilecektir.

Tasarlanan sistem yoğun bakımındaki bebeklerin internete bağlanabilecek tüm cihazlara takip edilmesini mümkün kılkaren benzer bir uygulama yoğun bakımda yatan tüm hastalar için de uygulanabilir. Özellikle bitkisel hayatı olan ve sürekli takip gerektiren hastalar için hastanın durumu kameralar vasıtasiyla bilgisayarlar üzerinden kayıt edilirken elde edilen görüntüler işlenerek hastanın hayatı bulgularındaki değişiklikler, hareket ve mimikler gözlenip analiz edilebilir.

Teşekkür

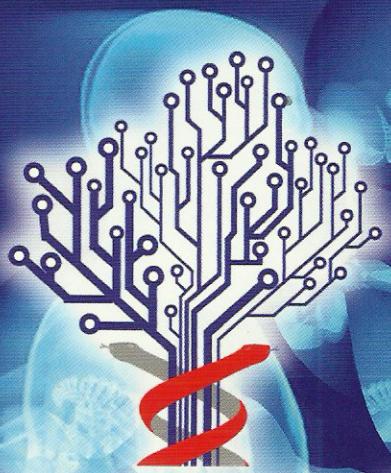
Sunulan çalışma kısmı olarak 2010-05-02-003 nolu "Kablosuz Algılayıcı Ağ ve MATLAB ile .NET platformu kullanarak Tıbbi Amaçlı Uzaktan İzleme Sistemi Tasarımı ve Uygulaması" projesi kapsamında Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Birimi tarafından desteklenmektedir.

6. Kaynaklar

- [1] Kalus, M., Faranoff, A.A.F., "Care of the High Risk of Neonate", *W.B. Saunders Comp.*, Philadelphia.
- [2] Küçüködük, Ş., *Yenidoğan ve Hastalıkları*, 19 Mayıs Üni. Tıp Fak., Ankara ,1994.
- [3] Bouattora, D., Villon,P., Farges, G., "Dynamic Programming Aproach For Newborn's Incubator Humidity Control", *IEEE Transactions on Biomedical Eng.*, 45(1),48-55, 1998.
- [4] Burunkaya M., 2002, *Sıcaklı ğı, Ba ğlı Nem Oranı ve Oksijen Gazi Konsantrasyonu Mikrodenetleyici İle Kontrol Edilebilen Bir İnkübör Sistemi Tasarımı ve Yapımı*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2002.
- [5] Shin D.I., Huh S.J., Lee T.S., Kim I.Y., "Web-based remote monitoring of infant incubators in the ICU", International Journal of Medical Informatics, Vol. 71, 151-156, 2003.
- [6] Shin D.I., Shin K.H., Kim I.K., Park K.S., Lee T.S., Kim S.I., Lim K.S., Huh S.J., "Low-power hybrid wireless network for monitoring infant incubators", Medical Engineering & Physics, Vol. 27, 713-716, 2005.
- [7] Akyildiz I F., Su W, Sankarasubramaniam Y, Cayirci E., "Wireless Sensor Networks: Survey", Computer Networks, 38:393–422, 2002.
- [8] Hanson M.A., Powell H.C., Barth A.T., Ringgenberg K., Calhoun B. H., Aydar J. H., Lach J., "Body Area Sensor Networks: Challenges and Opportunities", IEEE Computer, 58-65, 2009.
- [9] Milenkovic A., Otto C., Jovanov E., "Wireless Sensor Networks for Personal Health Monitoring: Issues and an Implementation", Computer Communications, 2006.
- [10] Zhang L., Wu X., "Recent Progress in Challenges of Wireless Biomedical Sensor Network", IEEE, 2009.
- [11] Dishongh T.J., McGrath M., Wireless Sensor Networks for Healthcare Applications, *Artech House*, ISBN-13: 978-1-59693-305-7, 15-26, 2010.



- 2009 -



TIP TEKNO'10

TIP TEKNOLOJİLERİ ULUSAL KONGRESİ

14-16 EKİM 2010 / Titanic De Luxe Hotel, Lara - ANTALYA

Kongre Hakkında

Saygıdeğer katılımcılar,

Türk Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği'nin gelişimine yardımcı olmak, kamu ve özel sağlık kuruluşlarında bulunan Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği birimlerinin eğitsel, bilimsel, sosyal ve kültürel faaliyetlerini desteklemek, bu birimlerin yürüttüğü faaliyetlerde karşılaştıkları sorunları birlikte değerlendirmek, tartışmak ortak çözümler üretmek amacıyla 2009 yılında kurulan **Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği Derneği**, 14-16 Ekim 2010 tarihlerinde, bu alanda çalışanların bir araya gelerek mesleki ve bilimsel birikimini paylaşmak, çoğaltmak ve sinerji yaratarak dünyaya yayabileceği bir platform oluşturmak amacıyla **Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi**'ni düzenlemektedir.

Kongrenin hedefleri arasında;

1. Tıbbi cihaz ve sarf malzeme tedarik sürecinde maliyet etkin satın alma yapılabilmesi için ortak çözümler ve bu konuda işbirliği imkanları,
2. Tıbbi teknolojilerdeki güncel gelişmeler, bu konudaki uluslararası ve ulusal bilimsel çalışmalar,
3. Sağlık kuruluşlarındaki kalite çalışmaları kapsamında klinik mühendisliği uygulamaları (sterilizasyon, temiz oda partikül ölçümü, vb.)
4. Tıbbi cihaz bakım-onarım süreçlerinde yaşanan sorunlar, bu sorunların giderilmesinde kurum ve ülke çaplarının korunabilmesi için çözümler ve alınması gereken önlemler
5. Sağlık kurumlarında kullanılan tıbbi cihazların medikal kalibrasyon süreçleri ve medikal kalibrasyonun akreditasyonu konusundaki gelişmeler

bulunmaktadır. Bu konuları tartışmak amacıyla, bakanlık temsilcileri, sağlık kurumları yöneticileri, tıbbi cihaz kullanıcıları, biyomedikal ve klinik mühendisliği personeli ortak bir mekanda toplanarak tartışmayı ve ulusal çözümler üretmeyi amaçlamaktayız.

Hep birlikte el ele başarılı nice kongreler geçirmek temennisiyle saygılar sunarız.

Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği Derneği

Kurullar

Kongre Başkanı : Aydın AKAN

Kongre Sekreteri : Mana SEZDİ

Danışma Kurulu*

Hürriyet ÇİMEN (*MASSİAD*)

Remzi DOĞAN (*OHSAD*)

Osman EROĞUL (*Gülhane Askeri Tıp Akademisi*)

M. Alper ERYAŞAR (*SEİS*)

Sadık KARA (*Fatih Üniversitesi*)

Mehmet Ali ÖZKAN (*TÜMDEF*)

Murat PEHLİVAN (*Ege Üniversitesi*)

Ali Sait SEPTİOĞLU (*Sağlık Bakanlığı İlaç ve Eczacılık Genel Md.*)

Esen TÜMER (*TIPGÖRDER*)

Yekta ÜLGEN (*Boğaziçi Üniversitesi*)

Onur YARAR (*Sağlık Yöneticileri Derneği*)

*İsimler alfabetik olarak soyadlarına göre sıralanmıştır.

Düzenleme Kurulu

Aydın AKAN

Sezai VATANSEVER

Yakup SELVİ

Mana SEZDİ

Niyazi ODABAŞIOĞLU

Erol ÖNEN

Zehra KORKUT GÜNDÖĞDU

Burcu DİNÇEL

Aslı Aytürk YENİKÖYLÜ

Bilim Kurulu

A. Fahri BURŞUK / *İstanbul Üniversitesi*

Aydın AKAN / *İstanbul Üniversitesi*

Gökhan AKKAN	/ <i>İstanbul Üniversitesi</i>
Musa Hakan ASYALI	/ <i>Zirve Üniversitesi</i>
Nizamettin AYDIN	/ <i>Yıldız Teknik Üniversitesi</i>
Süleyman BİLGİN	/ <i>Akdeniz Üniversitesi</i>
Hakan Ali ÇIRPAN	/ <i>İstanbul Üniversitesi</i>
İnci ÇİLESİZ	/ <i>İstanbul Teknik Üniversitesi</i>
Tamer DEMİRALP	/ <i>İstanbul Üniversitesi</i>
Osman EROĞUL	/ <i>Gülhane Askeri Tıp Akademisi</i>
Murat EYÜBOĞLU	/ <i>Ortadoğu Teknik Üniversitesi</i>
Halil Ö. GÜLÇÜR	/ <i>Boğaziçi Üniversitesi</i>
Recep GÜLOĞLU	/ <i>İstanbul Üniversitesi</i>
Yorgo ISTEFANOPULOS	/ <i>İşık Üniversitesi</i>
Yasemin KAHYA	/ <i>Boğaziçi Üniversitesi</i>
Tunaya KALKAN	/ <i>İstanbul Üniversitesi</i>
Sadık KARA	/ <i>Fatih Üniversitesi</i>
İrfan KARAGÖZ	/ <i>Gazi Üniversitesi</i>
Şafak KARAMEHMETOĞLU	/ <i>İstanbul Üniversitesi</i>
Şükrü ÖZEN	/ <i>Akdeniz Üniversitesi</i>
Murat ÖZGÖREN	/ <i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>
Mehmed ÖZKAN	/ <i>Boğaziçi Üniversitesi</i>
Mustafa ÖZMEN	/ <i>Hacettepe Üniversitesi</i>
Cengizhan ÖZTÜRK	/ <i>Boğaziçi Üniversitesi</i>
Mahmut PAKSOY	/ <i>İstanbul Kültür Üniversitesi</i>
Murat PEHLİVAN	/ <i>Ege Üniversitesi</i>
Uğur SEZERMAN	/ <i>Sabancı Üniversitesi</i>
Mahmut TOKMAKÇI	/ <i>Erciyes Üniversitesi</i>
Ümit TÜRKOĞLU	/ <i>İstanbul Üniversitesi</i>
Osman Nuri UÇAN	/ <i>İstanbul Üniversitesi</i>
Gökhan UZGÖREN	/ <i>İstanbul Kültür Üniversitesi</i>
Yekta ÜLGEN	/ <i>Boğaziçi Üniversitesi</i>
Sezai VATANSEVER	/ <i>İstanbul Üniversitesi</i>
Sıddık YARMAN	/ <i>İstanbul Üniversitesi</i>
Tülay YILDIRIM	/ <i>Yıldız Teknik Üniversitesi</i>
Melek YILDIRIM	/ <i>İstanbul Üniversitesi</i>

*İsimler alfabetik olarak soyadlarına göre sıralanmıştır.

Seminler Konuşmaları

Tıbbi Cihazlarda Bakım Onarım ve Kalibrasyon Planlamaları ve Maliyetleri

Osman Eroğul

Biyomedikal Mühendisliği ve Ar-Ge Faaliyetleri

Sadık Kara

Bildiriler

Tıp Teknolojileri Yönetim Süreci

Osman Eroğul, Doğan D. Demircüneş, Gökhan Ertaş

Tıpta Yeni Teknoloji İçeren Cihazların Kullanımı Ve Etik Sorunlar

Mahmut Gürgan, Tümer Ulus

Tıbbi Cihazların Bakım-Onarımında Yaşanan Sorunlar Ve Çözüm Önerileri

Doğan D. Demircüneş, Gökhan Ertaş, Osman Eroğul

Medikal Cihaz Arızalarında Yedek Parça Geri Dönüşüm Sistemi

Atilla Akın, Türker Aktaş, Ahmet Salman, Taylan Çifteoğlu, Mana Sezdi

Tıbbi Cihazların Ekonomik ve Teknik Ömürlerini Belirleyen Unsurlar

Serkan Tüzün, Zehra Korkut Gündoğdu, Burcu Dinçel

Aköz Humörden Yakın Kızılaltı Spektroskopisi ile Kandaki Glikoz Konsantrasyonunun Ölçülmesi

Osman Melih Can, Ali Ümit Keskin

PC Tabanlı EKG Tasarımı ve Gerçek Zamanlı Nabız Ölçümü

PC Based ECG Design and Real Time Heart Beat Measurement

Hüseyin Karadağ, Hamdi Melih Saraoglu

Kol Saati Tipi Sağlık Monitörü Tasarımı

“Watch” Type Health Monitor Design

Muhlis Yıldırım

İnkübörlerin Uzaktan İzlenmesi ve Kontrolü İçin Yeni Bir Teknoloji : Kablosuz Algılayıcı Ağlar

İsmail Kırbaş, Cüneyt Bayılmış, Sezgin Kaçar, İlyas Çankaya

Mandibulla ve Maksilla kemiklerde Kemik Yoğunluğu Ölçümü ile İmplant Uygunluğu Analizi

Tolga Karakaya, Ayşegül Güven

Sağlık Kurumlarında Tıbbi Gaz Kullanımı Ve Tıbbi Gaz Sistemlerinin İşletilme Esasları

Doğan D. Demircüneş, Gökhan Ertaş, Osman Eroğul

Tıbbi Teknolojinin Bilinçli Kullanımı: Ameliyathanelerde İletken Zemin Uygulaması

Serkan Uğur Bayraktar, Mahmut Tokmakçı, Kenan Danışman

Kalibrasyon Ölçümlerinin Öncesinde ve Sonrasında Cihaz Kullanıcısının Bilgilendirilmesi

Aslı Aytürk Yeniköylü, Mana Sezdi

İstanbul Üniversitesi Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği Birimi'nde ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi Uygulaması

Mana Sezdi, Niyazi Odabaşoğlu, Aydin Akan, Yakup Selvi, Sezai Vatansever

Retina İmplant Sistemleri için Fourier Dönüşümü ile Uyartım Oluşturma

Mustafa Özden, İrfan Karagöz

Elektroensefalografik Kayıtlar Üzerinde Oluşan Artefaktlar ve Elektrokardiyografik Kaynaklı Artefaktların Giderilmesi

İlhan Umut, Erdem Uçar

Kan Glukoz Değerinin Belirlenmesi İçin Avcı İçi Terlemesinin İncelenmesi

Hamdi Melih Saraoğlu, Cemil Selçuk Sağıroğlu, Halil Özcan Gülcür, Sayit Altıkat

Şizofreni Hastalarının Farklı İşitsel Uyarlanlara Verdikleri Deri İletkenliği ve Kan Basıncı Sinyali Yanıtlarının İncelenmesi

Saime Akdemir, Sadık Kara, Vedat Bilgiç

Migren Hastalarında Beyin Hemodinamikindeki Dalgalanmalar

Alp Özdemir, Hayrullah Bolay, Ata Akin

Sağlık Sektöründe Ortak Satınalma Platformu Yöntemiyle Elektronik Güçbirliği Projesi

Atakan Kurt

Hastane Yöneticilerinin Tıbbi Cihaz Muhtelif Bakım ve Onarım Hizmet Alımlarına İlişkin Görüşleri:

Bir Anket Çalışması

Dersu Taş, Selvi Canan Topal

Sağlık Kuruluşlarında Sipariş Amaçlı Stok Yönetimi

Faik Başaran

Bir ISO 15189 Standardızasyonu Uygulama Örneği

Saime Polat, Mana Sezdi, Aydin Akan

Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi Görüntülerinde Pulmoner Arter, Segment ve Subsegmentlerin Bölütlenmesi

Haydar Özkan, Onur Osman, Sinan Şahin, Mehmet Mahir Atasoy, Hakan Barutca, Ali Fuat Boz, Adlan Olsun

Kalça Eklem Kıkırdağının İki Fazlı Sonlu Eleman Çentikleme Modelleri

Ahmet Ç. Çilingir, Vahdet Uçar, Cansu Uçar

EMG İşaretlerinin EKK-DVM ile PSO'ya Dayalı Sınıflandırılmasında Önisleme Yöntemlerinin Performanslarının Karşılaştırılması

Abdurrahman Özbeяз, Ahmet Alkan

Çıkışa Bağlı Veri Ölçekleme (ÇBVÖ) Yöntemi ve Parkinson Hastalığının Kümelenmesine Uygulanması

Kemal Polat

Dalgacık Paket Dönüşümü ile QRS Yakalama Algoritması

Ömer Faruk Kuru, Süleyman Bilgin, Şükrü Özen

Elektrokardiyografi Sinyallerin Yapay Sinir Ağları ile Değerlendirilmesi

Yashar M. Jwmah, Niyazi Kılıç, Osman Nuri Uçan

Taramalı Elektromiyografi Yöntemi İle Elde Edilmiş Olan Jüvenil Miyoklonik Epilepsi Verilerinin Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Sınıflandırılması

Imran Goker, Onur Osman, Serhat Ozekes, M. Baris Baslo, M. Ertas, Y. Ulgen

Yapay Sinir Ağları Tabanlı Yaklaşımlar ile Otomatik Böbrek Yetmezliği Teşhisi

Niyazi Kılıç, Serkan Kurt, Abdurrahim Akgündoğdu, Osman Nuri Uçan, Nilgün Akalın

Yapay Öğrenme Uygulamalarında Biyomedikal Verilerin Doğru Kullanımı: Ses Verisinden

Parkinson Teşhisi Üzerine Bir Durum Çalışması

Ergün Gümüş, Olcay Kurşun, Ahmet Sertbaş

Beyin-Bilgisayar Arayüzleri

Alaattin Sayın, Umut Gündoğdu, Emre Özer

Beyin-Bilgisayar Arayüzü Uygulaması

Alaattin Sayın, Umut Gündoğdu