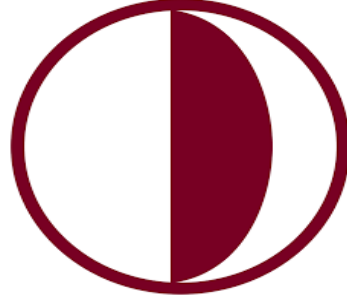




**YENİ DOĞAN YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE
KULLANILAN KUVÖZ PARAMETRELERİNİN
ONLİNE İZLENEBİLMESİ VE UZAKTAN ARIZA
MÜDAHALE SİSTEMLERİ**

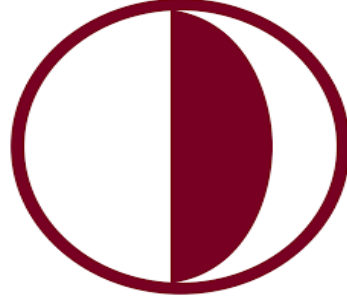
**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ BİYOMEDİKAL
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜNE SUNULAN PROJE**

MURAT ÖZTÜRK

BATUHAN CERRAHOĞLU

**LİSANS PROGRAMI ONLİNE VERİ AKTARIMI VE
OTOMASYONU**

Lefkoşa, 2016



**YENİ DOĞAN YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE
KULLANILAN KUVÖZ PARAMETRELERİNİN
ONLİNE İZLENEBİLMESİ VE UZAKTAN ARIZA
MÜDAHALE SİSTEMLERİ**

**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ BİYOMEDİKAL
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜNE SUNULAN PROJE**

MURAT ÖZTÜRK

BATUHAN CERRAHOĞLU

**LİSANS PROGRAMI ONLİNE VERİ AKTARIMI VE
OTOMASYONU**

Lefkoşa, 2016

KABUL VE ONAY SAYFASI

Bu bitirme projesi tarihinde yapılan sözlü savunma ve değerlendirme sonucunda 100 tam not üzerinden ile Başarılı/Başarısız bulunmuştur.

Danışman:

Msc. TOLGA FUATLI

Jüri Üyeleri:

Doç. Dr. Terin ADALI

Komite Başkanı, Biyomedikal Mühendisliği

Bölüm Başkanı, YDÜ

BİLDİRGE METNİ

Bu belgedeki tüm bilgiler toplandığı zaman akademik kurallar ve etik kurallar çerçevesinde toplanıp, hazırlanmıştır. Bizde bu kuralların ve davranışların gerektirdiği gibi hazırlayıp, sunduğumuzu beyan ederiz.

İsim:

Murat ÖZTÜRK 20143595

Batuhan CERRAHOĞLU 20143817

İmza:

Tarih:

TEŞEKKÜR METNİ

Projeyi oluşturmamızda bize inanan ve yönlendiren Hasvet Medikal Ltd. Şti' de Medikal Direktörü Arzu ÖZHAN' a destek ve fikirleri için müteşekkirimiz.

Tasarım aşamasında bizlerden fikirlerini ve değerlendirmelerini esirgemeyen Özel Anamur Anamed Hastanesi Başhekimisi çocuk sağlığı ve hastalıkları uzmanı Uzm. Dr. Yücel YÜCETÜRK' e teşekkür ederiz.

Proje çalışmalarında bilgi ve birikimlerini bizlerle paylaşan ve atölyesini çalışmalarımız için bize sunan Nar Elektronik işletme sahibi Bayram CAVLAK' a teşekkür ederim.

Örnek incelememize olanak sunan ve Yakın Doğu Üniversitesi Yeni Doğan Yoğun Bakım da sorularımıza cevap veren ve bizlere fikirler katan Yrd. Doç. Dr. Ceyhun DALKAN' a teşekkür ederiz.

Bizlere inanan ve her daim desteklerini esirgemeyen ailelerimize sonsuz teşekkür ederiz.

Proje çalışmamızda bizlere yardımcı olan hocamız Tolga FUATLI' ya teşekkür ederiz.

Proje çalışmamız için bizleri teşvik eden ve çalışma materyalleri konusunda desteğini esirgemeyen Yakın Doğu Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölüm Başkanı Doç. Dr. Terin ADALI' ya teşekkür ederiz.

İTHAF

Tüm Sevdiklerimize İthafen...

ÖZET

Kuvöz prematüre olarak doğmuş bebeklerin hastalıklarından korumak adına gelişimlerini tamamlayana kadar ki süreçte bakımlarının yapıldığı sıcaklık, nem, oksijen vb. hayati parametrelerin kontrollü bir şekilde tutulduğu yaşam alanıdır. Bu nedenle gelişen ağ ve haberleşme teknolojileri ile birlikte inkübatörlerin merkezi bir noktadan ve internet aracılığı ile uzaktan izleme ve kontrol edilme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda, önerilen çalışmanın amacı, bir kuvözün gerektirdiği tüm kontrol işlemlerinin, kuvözün üzerinde bulunan kontrol paneline ek olarak merkezi bir bilgisayar ve internete bağlı herhangi bir cihaz(bilgisayar, PALM, PDA, cep telefonu vb.) aracılığı ile sağlayacak online kablosuz kuvöz İzleme Ve Kontrol Sistemini gerçekleştirmektir. Bu sayede verileri daha kolay erişir hale getirebilecek ve cihaz arızalarında uzaktan arıza müdahalelerini kolaylaştırarak cihaz çalışma stabilitelerini en üst seviyelere çıkarmak için çalışmalar yapmaktayız.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	i
BİLDİRGE METNİ.....	ii
TEŞEKKÜR METNİ.....	iii
İTHAF.....	iv
ÖZET.....	v
1.BÖLÜM.....	1
GİRİŞ	1
1.2 Çalışmanın Amacı.....	3
BÖLÜM 2.....	5
LİTERATÜR TARAMASI 1 (KUVÖZ).....	5
2.1 Kuvözün Tarihçesi	5
2.2 Çeşitleri	6
2.3 Taşınabilir Kuvöz	7
2.4 Genel Parçaların Tanımı	8
2.4.1 Hasta Bölmesi	8
2.4.2 Kontrol Paneli	9
2.4.3 Kuvöz Denetleyici	9
2.4.4 Alarm Ve Uyarılar	9
2.4.5 Denetleyicinin Diğer İşlevleri	10
2.4.6 Oksijen Modülü	10
2.4.7 Nemlendirici Modülü.....	10
BÖLÜM 3.....	15
LİTERATÜR TARAMASI 2 (İTERNET AĞ YAPILARI VE KULLANILAN TEKNOLOJİLER).....	15
3.1 İnternet Ağı Yapıları Ve Veri İletişimi	15
3.2 İletişim	16
3.3 Ağı Çeşitleri	17
3.3.1 Lan	17
3.3.2 Man	18
3.3.3 Wan	18
3.3.4 VPN.....	18
3.3.5 San	18
3.4 Ağı Cihazları	19
3.4.1 Hub	19
3.4.2 Swich	20
3.4.3 Router	21
3.4.4 Modem	22
3.4.5 Bağlantı Şekillerine Göre Modemler	23

BÖLÜM 4.....	26
TASARLANAN CİHAZ DEVRE BİLGİLERİ.....	26
4.1 Çalışma Prensipleri.....	26
4.2 Kullanılan Malzemeler	27
4.2.1 Arduino Mega.....	27
4.2.2 Ethernet Shield	28
4.2.3 Isı Sensörü	29
4.2.4 Işık Sensörü.....	29
4.2.5 Röle.....	30
BÖLÜM 5.....	31
RÖPORTAJ	31
BÖLÜM 6.....	32
DEĞERLENDİRME	32
6.1 Avantajları	32
6.2 Dezavantaj	32
BÖLÜM 7.....	33
SONUÇ.....	33
REFERANSLAR	34

ŞEKİLLER

	SAYFA
Şekil 2.1 Gelişmiş İzleme Ve Tedavi Üniteleri İle Donatılmış Modern Kuvöz	7
Şekil 2.2 Transport Kuvöz	8
Şekil 3.1 Verinin İletilmesi	16
Şekil 3.2 Hub	20
Şekil 3.3 Swich	20
Şekil 3.4 Router Arkadan Görünüm	21
Şekil 3.5 Modem Çalışma Prensibi	22
Şekil 3.6 Adsl Modem Bağlantı Şeması	23
Şekil 3.7 Kablosuz Modem	24
Şekil 3.8 Kablosuz Ethernet Kart Çeşitleri	24
Şekil 4.1 Arduino Genel Pin Şeması	27
Şekil 4.2 Ethernet Modülü Pin Ve Diyagram Şeması	28
Şekil 4.3 Isı Sensörü	29
Şekil 4.4 Işık Sensörü	29
Şekil 4.5 Röle Kartı	30

1.BÖLÜM

GİRİŞ

Yeni doğan yoğun bakım üniteleri, stabil olmayan bebeklerin, sürekli hemşirelik bakımı ve invaziv girişimler gerektiren bebeklerin izlendiği alanlardır. Yeni doğan yoğun bakımlarda hasta ya da erken doğmuş bebeklerin tedavisi amacıyla kullanılan kuvözlerin kontrol işlemlerini yeni doğan yoğun bakım da görevli hemşirelerin sürekli olarak sırayla kuvözleri gezerek bebeklerin durumu ve hayati parametrelerinin kontrol etmesi gerekmektedir. Hastane yeni doğan yoğun bakımında ki kuvöz sayısının ve oranla yatan bebek sayısının artışı sebebiyle kontrol işlemi giderek zorlaşmaktadır. Bu durumda yorgunluk, dikkat dağınıklığı gibi sebeplerden dolayı hatalar meydana gelmekte yahut yapılan işlemlerde zaman kayıpları söz konusudur. Parametrelerin kontrolü zamanında kaybedilen süreçlerde bebeklerin genel ve hayati durumu ile ilgili kontrollerin yapılmasına ayrılan zamandan gitmektedir. Bu sebeplerden dolayı parametre kontrollerinde kaybedilen zamanı önlemek ve bebeklerin sağlık ve bakımına ayrılan zamanı daha verimli kullanabilmesi adına yeni bir kontrol sistemi tasarımı düşünülmüştür.

Günümüzde gelişen elektronik malzeme teknolojilerinin yanı sıra ağ ve haberleşme teknolojilerinin gelişimi sayesinde kuvözlerin merkezi bir kontrol sistemi sayesinde internet aracılığıyla uzaktan izleme ve ihtiyaç anında uzaktan kontrol edebilme ihtiyaçları meydana gelmiştir. Bu bağlamda ortaya çıkan önerilen projenin amacı, bir kuvözün gerektirdiği tüm kontrollerin kendi üzerinde bulundurduğu manuel kontrol paneli haricine ek olarak merkezi bir server sayesinde parametrelerin takip edilmesi ve yeni eklentilerle bu cihazlardan gönderilen veriler sayesinde tasarlanan arıza onarım modülleri sayesinde arıza onarımları ve veri değerlerinin güncellenmesidir. Buradan alınan ve hasta kaydından alınan bilgilerin sisteme ek olarak yazılacak bir analiz yazılımı sayesinde de ileride hastalıklara göre uyarlanan parametrelerin analizi ve sonuçları ile bilgilere ulaşarak yeni çözümler ve tedaviler ile ayrıntılı çalışmalara örneklemeler sunması amaçlanmaktadır.

Gerçekleşmesi planlanan sistem: kuvöz, kablolu veya kablosuz algılayıcı ağ (kuvözün içinde bulunan ve kontrolü gereken ısı, nem, bebeğe ait tıbbi büyüklükler gibi kontrol edilmesi gereken(bilgilerin/sensörlerin) parametrelerin merkezi (sunucu) bilgisayara aktarılmasını ve kontrol edilmesini sağlayacak) ve internet bağlantısı olanserver ve colud sistemlerinden meydana gelmektedir. Bu sistemin geliştirilmesinde popüler teknoloji haline gelen ve gün

geçtikçe hayatımızda yer edinen kablosuz vericilerin dahil edildiği devreler ve kablosuz ağ algılayıcılar kullanılacaklardır.

Son zamanlarda kablosuz ağ teknolojisi de sağlık uygulamalarına dahil olmakta ve hızlı bir şekilde yer bulmaktadır. Kablosuz algılayıcılar sayesinde alınan tüm veriler anlık değerlendirme ve müdahale kolaylıklar bakımından sağlık ve biyomedikal uygulamalarda önemli kolaylıklar sağlam. Sağlık sektöründe yakın zamanda en çok kullanıldıkları bölümlerden biri olarak kronik hastalıkları ya da yaşam riski olan hastaların günlük yaşamlarına devam ederken üzerlerinde taşıdıkları kablosuz algılayıcılar sayesinde anlık olarak takip halinde tutulabilmektedir. Kablosuz algılayıcılar bulundukları ortam ve çevredeki sıcaklık, nem, basınç gibi fiziksel değerleri algılayabilen ve bu bilgileri kablosuz olarak hızlı bir şekilde aktarabilen küçük boyutlu algılayıcı devrelerden oluşmaktadırlar. Genellikle bu verileri algılayarak ileten bir temel veri çıkış noktası ve bu verileri algılayan bir veri işleme merkezinden oluşmaktadır.

Ülkemizde genel olarak bakıldığında kuvözler yurt dışından temin edilmekte ve ülkemizde kullanılmaktadır. Yakın tarihten itibaren ülkemizde bazı köklü medikal firmaları kuvöz üretimi ile ilgili çalışmalar yapmış ve yerli kuvöz üretimi yapmışlardır.

Genel olarak bakıldığı zaman kuvözün üretilmesi için gerekli sanayi, elektronik ve yazılım altyapısı ülkemizde mevcuttur. Bakıldığı zaman kuvöz de en önemli ve pahalı kısım kontrol kartı ve devresidir. Ülkemizde de yakın tarihlerde kontrol kartlarının daha hassas çalışabilmesi adına çalışmalar yapılmaktadır.

Akademik olarak da Gazi Üniversitesinden Dr. Mustafa BURUNKAYA'nın mikrodenetleyici temelli inkübatör kontrol sistemi tasarımı çalışması bulunmaktadır. [1]

Yapılan bu akademik çalışmada ve yerel firma çalışmalarında sistem eski sistem mantığına dayalı ölçülen parametrelerin yine kontrol paneli üzerinde ve manuel kontrol ve denetimine dayalıdır.

Bu çalışmanın en önemli ve özgün tarafı alınan kuvöz parametrelerinin kablosuz vericiler sayesinde ve internete bağlı serverler sayesinde verilerin dünyanın dört bir yanına ulaşılabilir ve kontrol edilebilir olmasıdır. Ayrıca uzaktan erişimin vermiş olduğu kolaylıklar sayesinde donanımda tasarlanan ek modüllerle arızalara müdahale edebilme özelliğidir.

Uzaktan alınan veriler sayesinde teknik servis kontrolü ve servis test işlemleri yapılabilmektedir. Bu sayesinde uzaktan arıza müdahale ile arızası çözilemeyen donanımların tespiti ve hızlı servis çözümleri planlanmıştır. Hasta yakınları da bu verileri izin verilen aksamda takip edebilme özelliğine sahip olacaklardır.

1.2 Çalışmanın Amacı

Önerilen çalışmada elde edilmesi planlanan muhtemel sonuçlar aşağıda listelenmiş durumdadır.

- Yeni doğan yoğun bakımlarda personel kuvöz parametrelerini tek tek gezerek kontrol etmektedir. Önerilen sistemde personel bir bilgisayar, tablet veya cep telefonu sayesinde olduğu yerden anlık olarak parametreleri kontrol edebilecektir.
- Kuvözler de oluşan anlık alarm durumlarında parametre değişimi ve alarm susturma işlemi kuvözün yanından yapılabilmektedir. Önerilen çalışma sayesinde personel uzaktan erişim sayesinde alarmı susturabilecek ve yeni parametreleri girebilecektir.
- Önerilen çalışmada personelin merkezi takibi ve alarm yetisi sayesinde aynı anda oluşan alarm seviyelerinde bilgisayar başında parametre ayırımı yapılarak tıbbi yardıma ihtiyacı olan kuvöze daha hızlı tıbbi müdahale uygulama olanağı sunacaktır.
- Kalibrasyon ölçüm cihazlarına göre faktör değişken yardımıyla uzaktan kalibre edilebilir özelliğe sahip olması.
- Uzaktan veri aktarım özelliği sayesinde online güncellenebilir olması.
- Arızalı sensörü uzaktan erişim sayesinde iptal etme yeteneği sayesinde kalan sağlam ısı sensörlerinin ortalama ölçümü ile sürekli olarak doğru ölçüm olanağı.
- Kuvöz de oluşan ek modüllere sahip arızalarda arızanın online erişim sayesinde diğer modüle geçişi sağlanarak arıza onarımı.
- Kontrol edilen kuvöz sayısı arttıkça sisteme ihtiyaç daha fazla olacaktır.
- Önerilen sistemin bazı özellikleri de eski kuvözlere kolayca entegre edilebilecektir.
- Ayrıca kablosuz takip yeteneği uzun vadede hareket kabiliyeti ve maliyet bakımından faydalar sağlayarak takip ve arıza bilgilerine ulaşmaları kolaylaştırarak karlılık sağlayacaktır.
- İzin verilen oranda ailenin hasta parametrelerine ulaşma ve takip etme özelliği.

- Kamera yardımı sayesinde doktor ve hasta yakınlarının bebeği izleme olanakları da bulunmaktadır.
- Bilgilere anlık ulaşılabilir olmanın yanı sıra geçmiş bilgilerine bakarak ta bir kıyaslama yapma olanağı sunmaktadır.
- Hekimlere hastane dışarısında oldukları anlarda da hastayı takip olanağı ve kontrol etme olanağı sunmaktadır.

Türkiye de bakıldığı zaman şimdiye kadar üretilmiş kuvözler arasında ilk olma özelliğine sahip olacak ve eski sistemlere alternatif olabilecek olması için tasarlanan bu proje çalışmasında, kuvözlerin uzaktan izlenebilmesi için online izleme ve uzaktan müdahale programı ve demonte çalışmaları yapılacaktır. Yazılacak yazılım için servis ve kullanıcı farklı amaçlar için programı kullanacağı için erişim izinleri ve kısıtlamaları sebebiyle 2 farklı ekran tasarımı yapılması planlanmaktadır. Servis ve kullanıcı ekranı olarak 2 farklı kullanıcı paneli olarak düşünülmüştür.

Ülkemizde yerli üretimin oluşturacağı avantajlar sayesinde bu alternatif kuvöz önerisi ihracat olanakları da sunarak ülke ekonomisine katkıda bulunabilecektir. Bu özgün özgün düşünce ülkemizin ihtiyaçları arasında olan bilimsel çalışmalara da yeni bir bakış açısı sunacaktır. Kuvöze entegre edilen kamera ile birlikte kullanılacak olan görüntü işleme teknikleri ile birlikte kullanıldıklarında bebeklerle ilgili yeni araştırma konularının ortaya çıkmasına neden olacaktır. Disiplinler arası çalışmayı gerektirdiğinden yeni çalışma grupları ve yeni araştırma fikirleri sunacaktır.

BÖLÜM 2

LİTERATÜR TARAMASI

Bebekler doğdukları andan itibaren dış dünyada ki zorlu şartlarla yüz yüze gelmektedirler. Özellikle erken doğmuş bebeklerin yaşamsal fonksiyonu ve korunma mekanizmalar tam olarak aktif olmamış hastalık ve bakıma hassas oldukları durumda kendini soğuk kuru, aşırı aydınlık ve gürültülü bir ortamda bulur. Bebekler bu yeni dünyada bazı risklerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu nedenle bebeklerin yeni doğdukları anda anne karnında alışık oldukları ve benzer bir ortam sağlanabilmesi için ısı, nem, oksijen gibi ortam koşullarının sağlanması gerekmektedir. Bu sebeple erken veya hastalıklı doğan bebeklerin sağlıklarına kavuşmaları için gereken dış dünyada da anne karnındaki ortamın devam ettirilme sürecidir. Bu bebeklerin sağlıklarına kavuşabilmek için en önemli fiziksel büyüklükler, uygun değer ortam sıcaklığı nem ve oksijen konsantrasyonudur.

Günümüzde bu ihtiyaçlar kısmen de olsa karşılamak için kuvözler kullanılmaktadır. Kuvöz hasta veya erken doğan bebeklerin tedavisi amacıyla kullanılan tıbbi bir cihazdır. Kuvöz bebeğe anne karnındaki şartlara sahip (doğal sağlıklı ve mikroplardan arınmış) bir ortam sağlayıp yeni dünyasına sağlıklı bir geçişi temin ederek güvenli bebek bakımını sağlar.[2-3]

2.1 Kuvözün Tarihçesi

Dünyadaki ilk bebek kuvözü 1891 yılında Fransa'nın Nice şehrinde Dr. Alexandre LİON tarafından yapılmış ve tıp tarihinde ilkler arasına girmiştir.

Normal süresinden önce doğan ve tıp dilinde “prematüre” denilen bebeklerin derhal içine alınması gereken “kuvöz” adı verilen aygıt, ilk kez 1891 yılında Fransa'nın Nice kentinde Dr. Alexandre LİON tarafından geliştirildi. Bu kuvözün havası bir vantilatör yardımıyla sürekli temizleniyor, ısısı da bir termostat aracılığıyla sürekli denetim altında tutuluyordu. Dr. LİON, bu buluşun başarılı sonuç verdiğini görünce, Nice’ de erken doğan çocuklar için bir bakım merkezi kurdu. Bu merkezi, Bordeaux, Marseilles, Lyons ve Paris’te kurulan benzerleri izledi.

Kuvöz bir kaide üzerine vazedilmiş ve çocuğun bakımını kolaylaştıran bir yataktan ibarettir. Üzerinde diofan’ dan bir örtü vardır. Çocuk kuvöz gerisinde çıplak olarak yatar. Bu kapalı yatakta çocuk istenilen hararet, rutubet derecesi ve istenilen oksijen konsantrasyonundaki bir vasat içinde bulundurulur. Sıcaklık çocuğa olan mesafesi değiştirilebilen hususî bir

lambadan, değir rezistanslı düğme vasıtasıyla temin edilir; kuvöz harareti, içindeki termometreden okunur.

Rutubet az gelirse, ağzı geniş su dolu bir kabı içeri koymak, fazla olursa hava ve oksijen cereyanını kurutma kabından dolaştırmak suretiyle ayarlanır Kuvöze raptedilen oksijen tüpünden muayyen tazyikte ve dakikada 1/25 litre olarak gelen oksijen küçük bir vida ile ayarlanarak istenilen konsantrasyonda hava ile karıştırılır ve oksijen konsantrasyonu doğrudan doğruya bir rotametreden okunur. Gerek oksijen akımı, gerekse harareti veren lambadaki elektrik akımında vaki bir aksaklık, kuvöze ilâve edilmiş bir emniyet tertibatındaki zilin çalması ile daimî kontrol halindedir. Çalışmaya ilk başlayan kuvöz bir saat içinde ısınır.

2.2 Çeşitleri

Kuvözler ilk olarak sabit ve transport kuvöz olarak ikiye ayrılmaktadır. Daha sonra koruma, bakım, izleme ve tedavi kuvözleri olarak çeşitlere ayrılmaktadır.

Koruma: Bazı durumlarda yeni doğanı sadece dış etkilere korumak amacıyla steril bir ortam gerekmektedir. Gelişim sürecinde dış yardım gerekmeden bu cihazlarda belirli bir süre tutulur.

Bakım: Bu kuvözlerde yeni doğanların bakımları ve gelişimleri sağlanmaktadır.

İzleme: Bu kuvözlerde yeni doğanların hayati fonksiyonları izlenmekte vücut ısısı, kalp atışları, solunum durumları ve nabız atışları kuvöze entegre edilmiş diğer tıbbi aletlerle sürekli olarak kaydedilerek izlenmekte ve gerekli görülen durumlarda müdahale edilmektedir.

Tedavi: Bu kuvözlerde yeni doğanların solunumlarına yardımcı olmak için oksijen desteği, fizyolojik sarılık durumlarında fototerapi diye adlandırılan özel floresan ya da yeni nesil LED ışığıyla tedavileri yapılmaktadır.

Bunların dışında yeni doğanların vücut ısılarını sabit tutmak veya yükseltmek için ısı yatakları diye adlandırılan üzerleri açık bebek yatakları da mevcuttur. Bu yataklarda fototerapi işlemi de yapılabilmektedir.



Resim 2.1: Gelişmiş İzleme Ve Tedavi Üniteleri İle Donatılmış Modern Kuvöz

2.3 Taşınabilir Kuvöz

Transport kuvöz taşıma sistemi standart olarak bir tane O2 silindiri, bir tane hava silindiri, bir adet serum askısı ve opsiyonel olarak yan silindir koruma rayı, resimde gösterildiği gibi diğer ilave cihazlar için taşıma tepsisinden oluşur.

Sistem, darbe ve diğer sarsıntıların emilimi için dört adet amortisöre sahip olup kullanıcının pozisyonuna göre üç farklı kademede konumlandırılabilir. Çalışmalara ve teknik analiz uygunluğuna bağlı olarak kuvöze, diğer aksesuar modelleri ve ilave parçalar bağlanabilir.

Radyan ısı kaybını azaltmak için çift duvar muhafazası, solunum ve diğerleri için dışarı çekilebilir yatak, oklüzyon olmadan EKG kablosu vantilatör hortumları için giriş, ön erişim paneli, üç giriş kanalıyla tam gözlem ve erişimdir.



Resim 2.2: Transport Kuvöz

2.4 Genel Parçaların Tanımı

2.4.1 Hasta Bölmesi

- Kanopi
- Geniş Gözlem Alanı
- Entegre Prob Modülü
- Harici Kablo Ve Hortumlar İçin Kanallar
- Geniş Ön Kapak, Oval Kapaklar Ve Aparat Giriş Delikleri
- Dâhilî Terazi
- X-Ray Tepsisi
- Besleme Tüpü Erişim Kanalı
- Spo2 (Kandaki Oksijen Konsantrasyonu) Ve Ölçümü Ve Plethismogram Eğrisi Monitörizasyonu
- Servo Motor Kontrollü Oksijenlendirme

2.4.2 Kontrol Paneli

Kullanımı kolay kontrol modülü, akıllı kontrol modülü ile hasta bölümündeki sıcaklık seviyesi, nem ve oksijen hassas bir şekilde kontrol edilir. İzlenen bütün bilgiler 24 saat boyunca grafik olarak ekranda güncellenir.

Bebeğin kilosu 8 gün boyunca grafik olarak güncellenebilir. Sistem üzerinden kalibrasyon ve bakım izlenebilir.

2.4.3 Kuvöz Denetleyici

Kuvözün yaşamsal işlevleri kuvöz denetleyici tarafından denetlenir. Kuvöz denetleyici, kabin içi sıcaklığı ya da bebeğin cilt sıcaklığını düzenleyip değişmez tutmak üzere bir elektrikli ısıtıcı devresine kumanda eder. Bu amaçla ortam (hava) sıcaklığını ölçen sensörler ve bebeğin cilt sıcaklığını ölçen bir sensör bulunur. Bir üfleç yani fan, kabin içine dışarıdan taze hava alınmasını ve kabin içindeki hava sirkülasyonunu sağlar. Fan tarafından çekilen hava, su dolu bir kap üzerinden dolaştırılarak içeri alınır ve bu sayede nemlendirilmiş olur.

2.4.4 Alarm Ve Uyarılar

Bebeğin hayatı söz konusu olduğundan kuvözün uygun şekilde çalışması, hiç hata yapmaması ya da hata durumlarında kullanıcı hemşireyi uarması gerekir. Elektriğin kesilmesi, önemli bir hata durumudur. Bu durumda ısıtıcı çalışmayacağından sıcaklık düşecektir. Elektrik kesintisi durumunda, denetleyici bir pil veya bataryadan beslenerek çalışabilmeli, sesli ve ışıklı olarak alarm vermelidir. Sıcaklık ölçümünü sağlayan sensörlerin kopması veya arızalanması da hemen algılanabilmeli ve alarm verilmelidir. Bu amaçla aynı sıcaklık ölçüm probu içinde çift sensörün yer alması güvenilirliği artırmaktadır. Sıcaklığın herhangi bir nedenle denetlenememesi yani yüksek veya düşük olması durumunda da kullanıcı uyarılır. Hatta aşırı yüksek sıcaklık durumunda denetleyiciden bağımsız çalışan bir termostat, ısıtıcıyı devre dışı edebilmelidir.

Nemlendiricinin su haznesinde yeterli düzeyde su bulunmaması veya başka bir nedenle kabin içinde bağıl nem belli bir sınırın altına düştüğünde denetleyici uyarı verebilmelidir.

Bu amaçla bir düşük nem sınırı, kullanıcı tarafından parametre olarak programlanabilmelidir. Hava akışının normal düzeyin altına düşmesi durumunda alarm verilmelidir. Havalandırma fanının herhangi bir nedenle çalışmaması veya havalandırma kanallarının önemli ölçüde tıkanması durumunda bu hata oluşmaktadır. Tüm bunların yanı sıra denetleyici son derece güvenilir olmalı, kendini test edebilmeli ve arıza olasılığı durumunda kullanıcıyı uyarabilmelidir.

2.4.5 Denetleyicinin Diğer İşlevleri

Kuvöz denetleyici, temel işlevlerinin yanı sıra veri toplama, kaydetme ve raporlama görevini de yerine getirmelidir. Son 72 saate ilişkin şebeke gerilimi, kabin sıcaklığı, cilt sıcaklığı, bağıl nem, bebeğin vücut ağırlığı gibi parametreler bellekte saklanmalıdır. Bu işlevlerin yerine getirilebilmesi için kuvöz denetleyici, bilgisayara bağlanabilme yeteneğine sahip olmalıdır. Hatta aynı yerel birimdeki kuvözlerin bir yerel ağ (network) şeklinde bilgisayara bağlanması daha da faydalı olabilir.

El tipi (PALM) bilgisayarlara kızıl ötesi ışınlama yoluyla veri aktarabilme, internetten erişilebilir olma gibi özellikler ise kuvöz kullanımına yeni ufuklar açabilir. Ayrıca, kuvöz kapağı açıldığında bir alarm durumu ortaya çıktığında veya benzeri önemli durumlarda, kuvöz denetleyicisinin önceden kaydedilmiş bazı mesajları seslendirmesi çok yararlı olabilir.

2.4.6 Oksijen Modülü

Kontrol valfi besleme sistemiyle çevredeki oksijen seviyesini (% 100 olarak) kontrol eder ve daha önceden ayarlanmış limitleri kontrol eden sistem yoluyla opsiyonel olarak çalışır.

2.4.7 Nemlendirici Modülü

Standart olarak siteme entegre olup 24 saat boyunca kendini besler ve nem oranının % 30 ile % 95 UR arasında kontrol edilmesini sağlar.

Günümüzde bu ihtiyaçları kısmen de olsa karşılamak için kuvözler kullanılmaktadır. Kuvöz hasta veya erken doğan bebeklerin tedavisi amacıyla kullanılan tıbbi bir cihazdır.

Kuvöz, bebeğe anne karnındaki şartlara sahip (doğal, sağlıklı ve mikroplardan arınmış) bir ortam sağlayıp, yeni dünyasına sağlıklı bir geçişi temin ederek güvenli bebek bakımını sağlar. [2-3]

Literatürde genellikle kuvözlerin kontrolüne yönelik daha hassas kontrol paneli geliştirme üzerine yoğunlaşmıştır. Bu bağlamda YENEL firması tarafından TUBITAK desteği altında hassas kontrol panelinin üretimine yönelik çalışmalar yapılmıştır. [4]

Akademik bir çalışma olarak da Gazi Üniversitesinden Dr. Mustafa BURUNKAYA' nın mikrodenetleyici temelli kuvöz kontrol sistemi tasarımı çalışması örnek olarak verilebilir. Her iki çalışmada da kullanılan kuvöz kontrol sistemleri yerel olarak çalışmakta ve herhangi bir ağ bağlantısı iletişimi gerçekleştirilmemektedir.

Shin ve diğerinin yaptıkları çalışmada kuvözlerin web tabanlı kontrolünü gerçekleştirmişlerdir. [5]

Gerçekleştirilen çalışmada sıcaklık ve nem değerlerinin okunması ve RS-485 protokolü üzerinden kuvözlere yerleştirilmiş, kablolarla birbirlerine bağlanmış modüllerin birbirleriyle haberleşmeleri sağlanırken, elde edilen verilerin kablolu yerel ağ yapısı üzerinden internete gönderimi sağlanmıştır. Diğer bir çalışma da ise kuvözlerin kontrolü için düşük güçlü hibrid kablosuz ağ yapısı tasarlanmıştır. Merkez istasyon ile kuvözler arasındaki veri iletişimi hem radyo dalgaları hem de İnfrared haberleşme teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada kuvözler merkez bilgisayardan IR şeklinde gönderilen sinyallere R sinyal cevapları üretmekte, bu işlem sürekli bir döngü şeklinde tekrarlanmakta ve ortamda bulunan kuvözlere ait ortam sıcaklığı, deri sıcaklığı ve neme ait değerler tek bir merkez bilgisayarda toplanmaktadır.

Toplanan veriler LabVIEW programı ile görüntülemekte ve kayıt altına alınmaktadır. Gerçekleştirilen çalışmadaki merkezle haberleşebilecek kuvöz sayısı teorik olarak 256 adet olarak belirtilmiştir. Elde edilen bilgilerin internet ortamına aktarımı söz konusu değildir.[6]

Bu konuda R. Kurban hazırladığı yüksek lisans tez çalışmasında, kişinin elektrokardiyogram(EKG), vücut ısısı ve nabız gibi sağlık parametreleri, tasarlanan gömülü sistem ile toplanarak, IEEE 802.15.1 Bluetooth kablosuz haberleşme standardında, ağ geçidi olarak ayarlanmış bir kişisel sayısal asistan(PDA) cep bilgisayara aktarılması, bilgilerin cihaz üzerinde görüntülenmesi, değerlendirilmesi ve uzun dönemli olarak depolanması, acil durum söz konusu olduğunda bilgilerin merkezi sunucuya GSM/GPRS ve wi-fi teknolojileri ile gönderilmesi ve uzaktan gerçek zamanlı olarak kişinin izlenmesi gerçekleştirilmiştir. Bu sayede kişinin hastane bilgileri takip edilmekte ve olası sorunlara karşı erken müdahale edilebilmektedir. D bir yandan Gps alıcısından elde edilen konum bilgileri sayısal harita üzerinde gösterilmekte ve ilgili birimlere kişinin konumu bildirilmektedir. [7]

H. E. Çetin çalışmasında kablosuz sensör ağlarının biyomedikal bir uygulaması gerçekleştirilmiş ve geliştirilen sistem Ege Üniversitesi Hastanesi'nde denenmiştir.

Kablosuz modüller (mote) nesc diliyle programlanmış, pulse oximeter sensörler bu modüllere bağlanarak hastaların nabız, pletismogram ve kandaki oksijen oranı verileri ZigBee standardı kullanılarak kablosuz ağ üzerinden merkezi veritabanına aktarılmıştır. Sistemin performansı, değişik ağ topolojilerinde, paket kaybı yüzdesi olarak ölçülmüştür.[8]

S. Erboral çalışmasında, kablosuz duyarga ağları kullanılarak, belirli bir bölgedeki canlı veya nesne takip edilmesi amaçlanmıştır. İlk olarak kablosuz duyarga ağlarının donanım ve yazılım özellikleri incelenmiş ve uygulama alanlarına göre donanım ihtiyaçları belirtilmiştir. Sonraki bölümde, kablosuz duyarga ağlar için tasarlanmış nesneye yönelik programlama mimarisine sahip Tinyos işletim sistemi incelenmiştir.

Uygulamanın gerçekleştirilmesi için gerekli olan algılayıcılar(ışık, ivme ve ses) belirlenmiştir. Kablosuz duyarga düğümü Imote2'de gerekli bütün algılayıcılar düğüm üzerinde bulunmadığından ilave uyumlaştırıcı devreler tasarlanarak, düğüme ek bir kart olarak eklenmiştir. Kablosuz duyarga ağ kurularak, ışık, ses ve titreşim kaynağı özelliklerinden bir veya birkaçını bulunduran bir nesnenin tespit ve takip edilmesi için algılayıcılardan veriler kablosuz olarak toplanmış ve Kalman filtresi kullanılarak veri birleştirilmesi yapılmıştır. [9]

Demirel, tezinde sulama şebekesi projesine göre gerekli yerlere basınç algılayıcıları F. yerleştirilerek bunların birbirleriyle belirlenen bir kablosuz ağ protokolü yardımıyla

haberleşmesi sağlanmıştır. TelosB kullanarak yerleştirilen basınç algılayıcılar sayesinde sistemin anlık çalışması gözlemlenmiştir.

Günümüzde bu ihtiyaçları kısmen de olsa karşılamak için kuvözler kullanılmaktadır. Kuvöz hasta veya erken doğan bebeklerin tedavisi amacıyla kullanılan tıbbi bir cihazdır. Kuvöz bebeğe anne karnındaki şartla sahip (doğal, sağlıklı ve mikroplardan arınmış) bir ortam sağlayıp, yeni dünyasına sağlıklı bir geçişi temin ederek güvenli bebek bakımı sağlar. [9]

Kablosuz algılayıcı ağlardaki gelişmeler hasta bakımında yeni imkanlar beraberinde getirmektedir. Günümüzde mevcut tıp teknolojisinin kablosuz ağlar ile bir entegrasyona doğru gittiği görülmektedir. KAA' ların tıbbi amaçlı olarak kullanımı Kablosuz Biyomedikal 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. [10]

Dünya nüfusu yaşlandıkça evde hasta bakımı ve takibi 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 ile tasarla giyilebilir küçük ebat algılayıcılar ile hastaya ait elde edilmek istenen veriler, hastanın günlük hayat düzeni bozulmadan gözlenebilir ve kayıt altına alınabilir. Kablosuz algılayıcılar kullanılarak hastalıkların teşhis sürelerinin yanı sıra hastanın sağlık merkezi ile evi arasındaki seyahat sayısı azaltılabilir.

Önerilen OKİİKS sistemi, genel fikir olarak Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği Önerilen tarafından düzenlenen Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi 2010'da yayınlanmıştır. [11] Nolu çalışmanın böyle bir akademik aktivitede kabul görmüş olması önerilen sistemin gerçekleştirilmesinin bir ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Önerilen sistemin teknolojik ve bilimsel açıdan katkı sağlayacak özellikleri aşağıda kısaca özetlenmektedir:

- Yeni ve popüler bir haberleşme teknolojisi olan Kablosuz Algılayıcı Ağların tıbbi amaçlı kullanımına dayanan bir alt yapı,

- Hasta kayıtlarının sürekli ve hatasız tutulması, geriye dönük olarak incelenebilmesi, hayati verilerde olumsuz bir değişiklik meydana geldiğinde sesli ve görsel uyarılar vererek gerekli tıbbi müdahalenin hızlanması,

BÖLÜM 3

İNTERNET AĞ YAPILARI VE KULLANILAN TEKNOLOJİLER

Tasarlamış olduğumuz projede kullanılan verilerin uzaktan erişimi için gerekli olan en büyük sistem günümüz teknolojisinde gün geçtikçe yer edinen internet alt yapısıdır. Hayatımızda da internet alt yapılarının gelişimi ile sağlanan veri aktarımı hızları sayesinde internette işlemler yapabiliyor olmak gün geçtikçe daha hızlı bir hal almaktadır. Bu sebepten dolayı internet ile çalışan sistem ve teknolojiler hayatımıza birçok kolaylığı beraberinde getirmiş durumdadırlar. Bu sistemlerin kullanılabilmesi için gerekli olan malzeme ve teknoloji alt yapısı anlatımı aşağıda yapılmıştır. Bu sayede bu sistemin nasıl çalıştığı ve bu sistem üzerinden nasıl işlemler yapılabileceği konusunda fikirler edinerek projemiz de bu durumdan faydalanılmaktadır.

3.1 İnternet Ağ Yapıları Ve Veri İletişimi

Bilgisayar ağları, bilgi alışverişinin çok hızlı bir şekilde gerçekleştiği ve bilgiye kolay ulaşım sağlayan bir bilgi havuzudur. Bu ortamı oluşturan ve ayakta durmasını sağlayan ağ teknolojilerinin önemi de gün geçtikçe artmaktadır. Dev bir bilgisayar ağı olan internet herkes için vazgeçilmez bir bilgi kaynağıdır.

Minibilgisayar/bağımsız iş istasyonları ortamındaki dağıtık işleme günümüzde bildiğimiz bilgi ağlarının oluşumuna yol açtı. Bu evrimdeki diğer bir safha ise entegre devrelerin keşfi idi. Bu daha küçük fakat daha güçlü makinelere, hepsinin farklı yazılım kullanabilmesine yol açtı. Otomasyon adaları arasındaki haberleşmeyi mümkün kılabilmek için çeşitli üreticiler kendi ağ mimarilerini geliştirmeye başladı.

Günümüzde PC'ler çok güçlendiği için bazı durumlarda sunucu olarak kullanılabilirler. Bir sunucu LAN ortamında temel ihtiyaçtır. Bir dosya sunucusu ağ işletim sistemi olarak çalışır ve kaynakların paylaşımını yönetir. Dosya sunucuları istemci/sunucu ortamlarında da önemlidir. Bu ortamda aynı zamanda aşağıdakilerde bulunabilir:

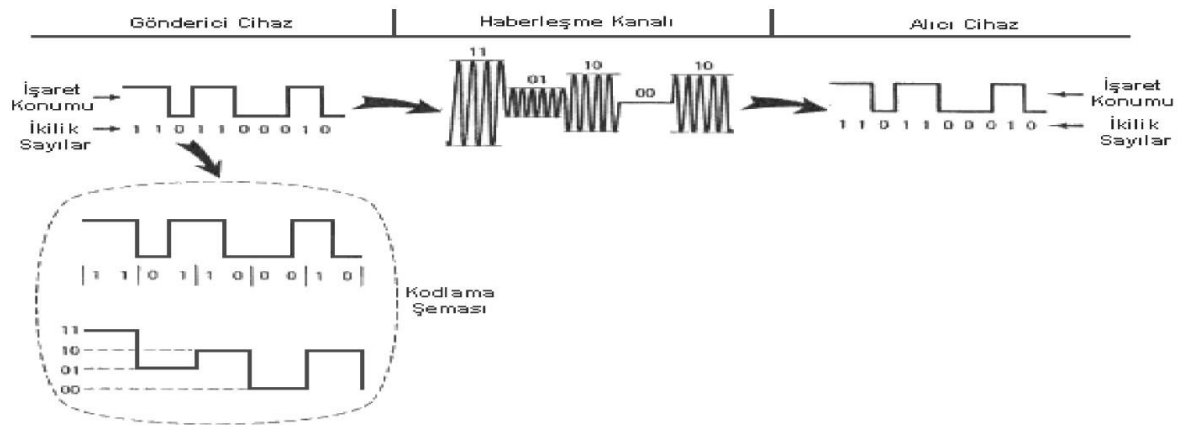
- Yazıcı Sunucuları
- Haberleşme Sunucuları
- Bilgi Sunucuları

İstemci/sunucu hesaplamada, veri tabanı genelde bilgi sunucusu tarafından kontrol edilir ve yönetilir. Eğer bir istemci veri tabanından bir bilgiye ihtiyaç duyarsa basitçe bunu sunucudan ister. Bütün veri tabanını istemciye göndermek yerine, sunucu sadece istemcinin ihtiyacı olan bilgiyi gönderebilir. İstemci bilgi ile çalışabilir ve veri tabanını güncelleyecek değişiklikleri sunucuya geri gönderebilir.

3.2 İletişim

Teknoloji, mal ve hizmet üretiminde insanların kullandığı her türlü yöntem ve yollarla, sahip olduğu tekniklerin tümüdür. Teknolojik iletişim araçları ise gönderilecek mesajı herhangi bir kanal ile taşıyabilecek bir sinyale dönüştüren teknik ya da fiziksel bir nesne olarak tanımlanmaktadır.

İletişim amacıyla kullanılacak görüntü, sesler ve elektronik sensör sayesinde dış dünyadan alınan fiziksel parametre sinyalleri teknoloji sayesinde uzaklara kolayca taşınabilmektedir. Bu durum sayesinde verilerin anlık kontrol takip ve analiz olanakları artmaktadır. Yeni gelişen her teknoloji sayesinde yeni yöntemler yeni fikirlere sebebiyet vermiştir. Parçaların bir araya gelmesiyle yeni buluşlara ve araştırmalara olanaklar sunmuştur. Sayısal iletişim ikili tabanda (binary, 0 veya 1'ler biçiminde) sistemde kodlanmış bilgi veya verinin sistemler arasında aktarılması konularını kapsar. Bir bilgisayardaki bitler 8 elektrik işaretinin polarizasyon seviyeleri ile gösterilir. Bilgisayardaki saklama elemanı içindeki yüksek seviye işareti 1' i ve alçak seviye işareti 0'ı gösterebilir. [11]



Şekil 3.1 Verinin İletilmesi

Kontrol verisi, haberleşme ağını ve kullanıcı verisi akışını yönetmek için kullanılır. şekil 1.1” de, verinin gönderici cihazdan çıkışı, haberleşme ortamından geçişi ve alıcı cihaza gelişi görülmektedir. İkili sistemde kodlanan veri, terminaller ve çıkışlarda on tabanına çevrilerek gösterilir. Saniye başına bit (bit/sn) terimi iletim hızını belirtmek üzere kullanılır. Bu terim haberleşme yolu veya parçası üzerinden saniyede iletilen bit sayısını verir.

3.3 Ağ Çeşitleri

Bilgisayar ağı birden çok bilgisayar sisteminin (Kişisel veya çok kullanıcı olabilir.) herhangi bir yolla birbirlerine elektriksel olarak bağlanması ve bir protokol (üzerinde önceden anlaşılan kurallar topluluğu) altında iletişimde bulunmasını sağlayan bir yapıdır. Ağın geliştirilmesindeki ana amaç, farklı yerlerde bulunan kaynakların, ağa bağlı olan tüm kullanıcılar tarafından ortaklaşa kullanılmasını sağlamak; böylelikle birim maliyeti azaltarak kişisel çalışma ortamından grup çalışması ortamına geçmektir. Bunu gerçekleştirebilmek için de veri aktarımına gerek duyulur.

Kısaca bilgisayar ağı, bilgisayar haberleşmesinin bir alt konusudur. İşyerimizde veya evimizdeki bir bilgisayara, bir modem bağlayarak yine bilgisayarına modem bağlamış olan bir arkadaşımıza, telefon hattı üzerinden, doğrudan telefon numarasını kullanarak veri aktarabiliriz. Ağın kurallarına uyarak veri alışverişinde bulunabilir ve ağda bulunan kaynaklardan yararlanabiliriz. Bu sayede ağa bağlanmış olduğumuz algılayıcı ve kontroller devreler sayesinde cihaz kontrolleri ve haklarında bilgiler edinebiliriz.

3.3.1 Lan

Yerel alan ağları (LAN - Local Area Network) adından da anlaşılabilceği gibi bir yerleşke veya bir kurum içerisinde oluşturulan dışı kapalı ağlardır. Bilgisayarlar arası uzaklık birkaç kilometreden fazla değildir. İstasyonlar küçük bir coğrafi alan içerisinde. Yerel ağlar diğerlerine göre daha hızlı çalışırken megabit gibi hızlara erişir. Örnek olarak evlerde veya işyerlerinde oluşturulan ağlar yerel alan ağlarına girer. Genellikle internet paylaşımının gerçekleştirilmesi, çok kullanıcı basit programların kullanılması veya çok kullanıcı oyunların oynandığı ağlardır.

3.3.2 Man

Yerel ağlar diğerlerine göre daha hızlı çalışırken megabit gibi hızlara erişir. Örnek olarak evlerde veya işyerlerinde oluşturulan ağlar yerel alan ağlarına girer. Genellikle internet paylaşımının gerçekleştirilmesi, çok kullanıcıli basit programların kullanılması veya çok kullanıcıli oyunların oynandığı ağlardır.

3.3.3 Wan

Bilgisayarların (düğümünün) coğrafi konumunu gösteren ağ topolojileri, yerel alan ağları ve geniş alan ağları olarak ikiye ayrılır. Yerel alan ağları bir firma veya bir fakülte ile sınırlıdır. Hâlbuki geniş alan ağları (Wide Area Network, WAN,) birbirinden uzak sistemleri (ki bunlar yalın bilgisayar da olabilir, bir bilgisayar ağı da olabilir) birbirine bağlar. Bu tür ağlarda bazı merkezlerin işlem yeteneği diğerlerine göre fazladır ve daha az yetenekli merkezler bunlara işlenmek üzere veri gönderirler.

Örneğin; bazı merkezlerde büyük boyutlu matris işlemleri için vektör işlemcisi vardır. Diğer düğümler bu merkeze matrisleri ve işlem türünü ağ üzerinden göndererek hizmet isteğinde bulunur. Sonuçlar yine ağ üzerinden, ilgili düğüme gönderilir.

3.3.4 VPN

Özel Sanal Ağ (VPN - Virtual Private Network), yerel internet servis sağlayıcı ve kurumsal yerel ağlar arasında güvenli bir tünel üzerinden veri iletimi gerçekleştirerek çalışır.

Birçok ağ donanımı üretici internet gibi paylaşılmış veri ağları üzerinden kapsülleme ve şifreleme yapabilme yeteneğine sahip donanımları piyasaya sunmaktadır. Kurumsal ağlarını daha önceden bir takım güvenleri nedeni ile internete bağlamayan şirketleri yeni VPN teknolojileri ile güvenli bağlantılar sağlayabileceklerdir.

3.3.5 San

Sunucular, saklama ortamı olarak üzerlerine düşen görevi yapmasına karşılık, kapasiteleri sınırlıdır ve aynı bilgiye birçok kişi erişmeye çalıştığında darboğaz oluşabilir. Bu yüzden birçok kuruluştaki teyp üniteleri, RAID diskler ve optik saklama sistemleri gibi çevrebirimi

saklama aygıtları kullanılmaktadır. Bu tür aygıtlar verinin çevrimiçi yedeklenmesinde ve büyük miktarlarda bilginin saklanmasıda etkin rol oynar. Sunucu boyutları ve yoğun uygulamalar arttıkça yukarıda sözü edilen geleneksel saklama ortamı stratejileri iflas etmektedir. Çünkü bu çevrebirimi aygıtlarına erişim yavaştır ve her kullanıcının bu saklama aygıtlarına saydam bir şekilde erişimi mümkün olmayabilir.

SAN (Storage Area Network)''lar verilere daha hızlı erişim ve daha fazla seçenek sunmaktadır. Veri depolama ağları, her bir sunucunun veri depolama sistemi ile bir teyp yedekleme kütüphanesi arasında yüksek hızlı ve doğrudan fiber kanal bağlantısı sağlayabilir. Bunun anlamı yerel ağın, bundan böyle yedekleme ve geri yükleme sürecinde verileri taşımak için kullanılmayacağı; böylece yerel ağ üzerindeki hizmetler ve kullanıcılar için performansın artırılmasıdır. Bu tür teyp depolama uygulaması, yerel ağdan bağımsız (LAN free) yedekleme çözümü olarak anılmaktadır. Kısa zamanda fazla veri depolanmasını sağlamakta ve merkezî bir yönetime olanak vermektedir.

3.4 Ağ Cihazları

3.4.1 Hub

Ağ elemanlarını birbirine bağlayan çok portlu bir bağdaştırıcıdır. En basit ağ elemanıdır. Hub kendisine gelen bilgiyi gitmesi gerektiği yere değil, portlarına bağlı bütün bilgisayarlara yollar. Bilgisayar gelen bilgiyi analiz ederek kendisine gelmişse kabul eder.

Hublar 4, 8, 12, 16, 24 portlu olarak üretilir. Hub' a UTP kablo ile bağlanılır ve her bir bağlantı 100 metreden daha uzun olamaz. Hub çalışırken herhangi bir portundan kablo çıkartmanız veya takmanız herhangi bir sorun çıkarmaz.



Şekil 3.2 Hub

Ağ kurulduktan sonra ortaya çıkan problemlerden biri ağın genişlemesidir. Ağ genişledikçe mevcut hub'ın port sayısı yeterli olmayabilir. Böyle durumlarda ya daha çok porta sahip bir Hub alınır ya da başka bir Hub ile mevcut Hub birbirine bağlanır. Hublar birbirine bağlanarak ağın daha da genişlemesi sağlanabilir. Hubların birbirine bağlanması için hubların çoğunluğunda bulunan üst bağlantı portu olan uplink portu kullanılır.

3.4.2 Switch

Anahtar (switch) akıllı bir hub cihazıdır. Hub'ın yaptığı görevin aynısını yapar, ancak ağı yormaz. Aynı anda birden fazla iletim yapma imkânı sağlar. Böylece aynı anda bir bilgisayar yazıcıyı kullanırken diğer ikisi kendi aralarında dosya transferi yapabilir.



Şekil 3.3 Switch

Anahtar, portlarına bağlanan bilgisayarları MAC adreslerine bakarak tanır. Anahtarlama işlemini gerçekleştirmek için MAC adreslerini, yapısında bulunan tabloda tutar. Bu tabloda MAC adresinin hangi porta bağlı olduğu bilgisi bulunur. Kendisine ulaşan veri paketlerinin MAC adreslerini inceler ve her porta dağıtmak yerine, sadece hedef MAC adresine sahip olan bilgisayarın bağlı olduğu porta bırakır. Böylelikle veri paketi sadece hedef bilgisayara ait portu ve kabloyu meşgul eder. Çakışmalar engellenmiş olur ve ağ performansı artar.

3.4.3 Router

OSI başvuru modelinin ilk üç katmanına sahip aktif ağ cihazlarıdır. Temel olarak yönlendirme görevi yapar. LAN ve WAN arasında veya VLAN arasında bağlantı kurmak amacıyla kullanılır. Yönlendiricinin üzerinde LAN ve WAN bağlantıları için ayrı ayrı portlar bulunur. Bu portlar ile iki ağ arasında bağlantı sağlanır. Örneğin; token ring (TR) ve frame relay (FR) iki ağı birbirine bağlamak için üzerinde TR ve FR portları olan bir yönlendirici olmalıdır.



Şekil 3.4 Router Arkadan Görünüm

Bu işlem köprüler tarafından da yapılır. Aralarındaki fark ise köprüleme işlemi OSI 2. katmanında (data-link) gerçekleşirken routing işlemi OSI 3.katmanında (network) gerçekleşir.

Temel Kullanım Amaçları Şunlardır:

- Protokolleri Birbirinden Farklı İki Ağı Birbirine Bağlamak Ve Aralarında Geçit Oluşturmak
- İp Yönlendirmek
- Güvenlik Duvarı Oluşturmak

3.4.4 Modem

Modemler bilgisayardaki verileri yani dijital sinyali, analog sinyale çevirerek kablo üzerinden iletilmesini sağlayan cihazlardır. Bağlantı için ya bütün bilgisayarlar arasında kablo çekilecek ya da mevcut telefon hatları kullanılacaktır. Kablo çekmek çok pahalı olacağından telefon hatlarını kullanmak çok daha mantıklıdır.

Bilgi transferinin bir zorunluluk hâline gelmesi ile birlikte mevcut telefon hatları üzerinden birbirine çok uzak bilgisayarların modemler aracılığıyla bağlantı kurmaları da kaçınılmaz olmuştur.

Standart telefon hatları sadece ses transferi yapabilir. İşte bu noktada modem devreye girer. Modem bilgisayardaki dijital bilgiyi analog bilgiye çevirir. Karşı taraftaki modemde hattan aldığı analog bilgiyi dijitale yani bilgisayarın anlayacağı dile çevirir. Bu işleme modulation ve demodulation denir. Modem bu kelimelerinin birleştirilmesi ile oluşmuş bir kelimedir.



Şekil 3.5 Modem Çalışma Prensibi

3.4.5 Bağlantı Şekillerine Göre Modemler

Ethernet Modemler: Bilgisayarla olan bağlantılarını üzerinde bulunan ethernet portları ile sağlar. Bu sebeple bilgisayarınızda ethernet kartı bulunmalıdır.

USB Modemler: Bilgisayarla olan bağlantısını USB portu üzerinden gerçekleştirir. Gücünü USB üzerinden aldığı için bilgisayarın kapanması durumunda modemde kapanır.

PCI Modemler: Kart hâlinde PCI yuvalarına takılan dâhilî modemlerdir. Piyasada güvenlik duvarı (firewall), yönlendirici (router), geçit yolu (gateway) fonksiyonlarını barındıran ADSL modemler bulunmaktadır.



Şekil 3.6 ADSL Modem Bağlantı Şeması

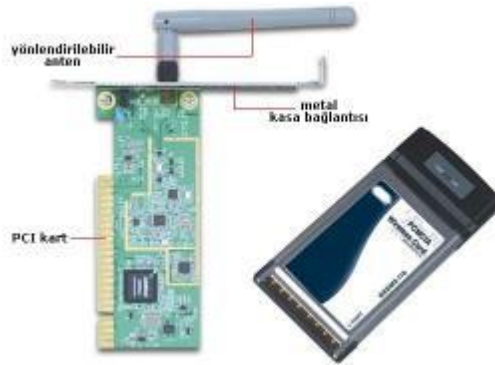
Kablosuz Modemler: Bilgisayarların internete bağlanma ihtiyaçlarından dolayı kablo kirliliği de gittikçe artmaktadır. Bu durum kablosuz ortamların yaygınlaşmasını sağlamıştır.



Şekil 3.7 Kablosuz Modem

Kablosuz bir yayını almak için kablosuz Ethernet kartlarının bilgisayar donanımında bulunması gerekir. [12]

Ayrıca bu modemler kablo ile hiç bir bilgisayara ya da benzer bir cihaza bağlanmadan da kullanılabilir. Dizüstü bilgisayarların da kablosuz ethernet kartlarını bünyelerinde barındırmaya başlaması, kablosuz (wireless) yayın yapan modemlerin kullanımını arttırmaktadır. Yapmanız gereken modemi uygun bir yere koyup adaptörünün ve telefon hattının bağlantısını yapmanızdır. Bundan sonra bir kablosuz ağ kartı ile internete girmeniz oldukça kolay olacaktır.



Şekil 3.8 Kablosuz Ethernet Kart Çeşitleri

Kapalı alanlarda özellikle duvar (Özellikle alçı daha etkilidir.) ya da dolap (Metallere dikkat edilmelidir.) gibi engellerin olduğu zorlu bir alanda 3 duvar arkasından zayıf sinyal gücü ile 35 metre çapında bir alanda bağlantı sağlanabilmektedir. Modemi iyi bir şekilde konumlandırmak ve diğer bilgisayarlar ile arasında olan engellere dikkat etmek gerekmektedir. Daha açık alanlarda ise oldukça iyi verim elde edilebilir. Sonuçta radyo sinyallerinin iletiminin verimi ortama göre değişir. [12]

BÖLÜM 4

TASARLANAN CİHAZ DEVRE BİLGİLERİ

Yapmış olduğumuz tasarımda uzaktan kuvöz verilerine ulaşabiliyor ve sisteme müdahale edebiliyoruz. Tasarımımızı eski cihazları da göz önünde bulundurarak eski sistemlere de entegre edilebilir şekilde tasarladık. Sitemde 2 adet uzaktan kontrol olanağı vardır. Birincil olarak servis yetkilisi tarafından girilen cihazın ayar parametreleri ve uzaktan arıza müdahalelerinde kullandığı ekrandır. Diğeri ise kullanıcının ayarladığı parametre kontrollerinin yapıldığı ekrandır. Müşteri kuvöz parametrelerini buradan kontrol eder Sistemde isi sensörü, nem sensörü, Işık sensörü gibi sensörler sayesinde fiziki büyüklükler sinyale çevrilerek uzak noktalardan takip olanağı sağlar.

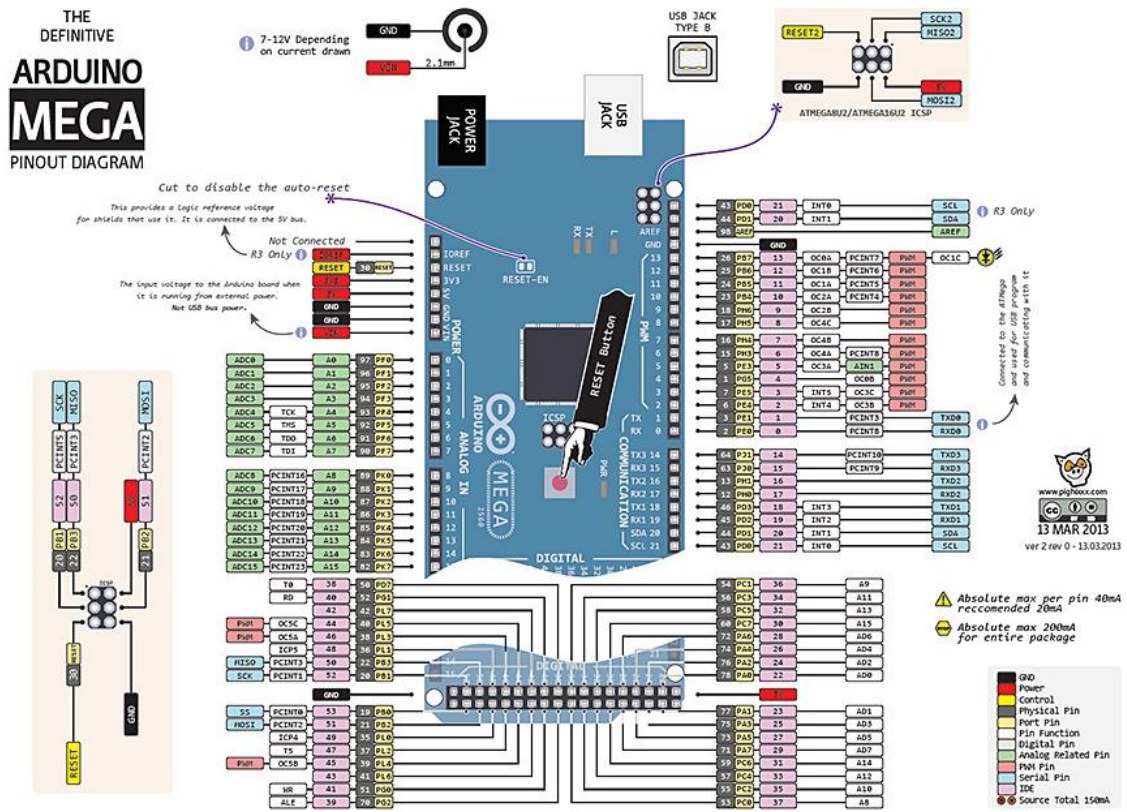
4.1 Çalışma Prensibi

Devremiz şebeke voltajı veya 9 voltluk besleme kaynaklarından çalışabilmektedir. Arduino Mega 2560 kartımızın üzerinde voltaj entegreleri sayesinde besleme kaynağından alınan voltaj devrenin çalışma koşulları için gerekli voltaj ayarlamalarını yapmaktadır. Bu sayede işlemcimiz gerekli voltaj ile stabil bir şekilde çalışmaktadır. Arduino Mega kartımıza eklediğimiz Ethernet shield sayesinde devremizi kablolu olarak internete bağlayabilmekte bu sayede online kontrol yeteneğine sahip olmaktadır. Bu durum bizlere uzaktan bilgilere erişim ve kontrol yeteneği sunmaktadır. Devremiz de kullanılan 151 sensörü sayesinde kuvöz içerisindeki değerleri ortalamaları alınarak ısıtıcı devresi kontrolü sayesinde içerideki isi sabit tutularak bebeklerin anne karnındaki gibi sıcak bir ortamda olmaları planlanmaktadır. Nem sensörü sayesinde de ortamdaki nem oranı algılanmakta ve nemlendirici modülü varsa kontrolü sağlanmaktadır. Ldr sensörü ile ise ortamda ki ışık oranı ayarlamalarının ölçümleri yapılmakta ve bebeklerin gözlerini rahatsız etmeyecek ışık seviyeleri ayarlanmaktadır. Tüm parametre ölçümleri başka bir modülü kontrol etme yeteneğine sahiptir. Alınan isi değerleri ortalaması lcd veya internetten takip edilebilir. Örneğin bir sensör arızalandığı zaman cihaz otomatik olarak arızalı sensör sorgusunu yapar ve onu devreden çıkararak ortalama değerin bozulmasına olanak vermeksizin devrenin düzenli çalışmasını sağlar. Bu sayede tüm parametre ölçümleri alınarak cihaz takibi yapılabilecek ve bebeklerin yaşam fonksiyonları için en uygun ortam en hassas şekilde gerçekleştirilmiş olacaktır.

4.2 Kullanılan Malzemeler

4.2.1 Arduino Mega

Atmega2560 (datasheet) temelli bir mikrodenetleyici kartıdır. Üzerinde 54 adet dijital giriş/çıkış pini (15 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir), 16 analog giriş, 4 UART (donanımsal seri port), 16Mhz kristal, usb soketi, güç soketi, ICSP konektörü ve reset tuşu bulundurmaktadır. Arduino Duemilanove ve Diecimila için tasarlanmış tüm eklentilere(shield) uyumludur.

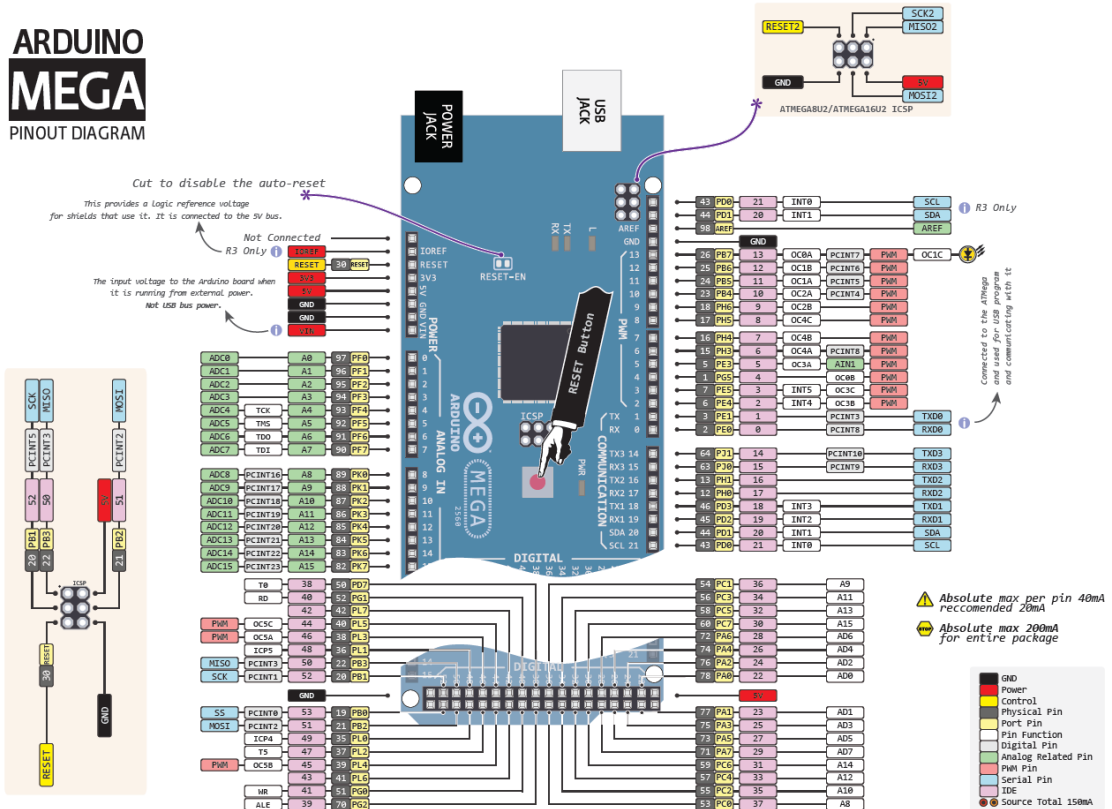


Şekil 4.1 Arduino Genel Pin Şeması

Arduino meganın yukardaki şemasından da görülebileceği üzere birçok giriş çıkışa sahip bir mikroişlemcisi vardır. Bu sayede karmaşık yapılarda kullanımlar için uygun hale gelmektedir. İşlemci gücü ve hazır modül halinde oluşu tüm sistemlerin kolaylıkla aplikasyonunu sağlama şansı sunmaktadırlar.

4.2.2 Ethernet Shield

Ethernet Kılıfı(shield), Arduino kartının internete bağlanmasına izin vermektedir. Wiznet w5100 ethernet tabanlıdır ve hem TCP hem de UDP için bit network(IP) yığın uyumludur. Arduino Ethernet kılıfı(shield), eş zamanlı olarak dört soket bağlantısına kadar destek vermektedir. Bu kartı kullanarak internete bağlanabilmek için Ethernet kütüphanesini kullanarak taslaklar hazırlayabilirsiniz. Ethernet Kılıf(shield) uzun bacaklı headerlar ile Arduino kartına bağlanmaktadır. Bu pin diziliminin birbirine bağlı kalmasına ve başka kılıf kartlarının üstüne dizilmesine izin vermektedir. Ethernet Shield' de revize edilmiş olarak üzerine bir de mikro SD girişi bulunmaktadır. Server bilgilerinizi mikro SD kartınıza direk depolanması için gereklidir. Arduino. W5100 ile haberleşmek için Ethernet kılıfı(shield) üzerinde bulunan 10, 11, 12 ve 13(SP1) pinlerini kullanmaktadır. Ethernet kılıfı(shield) kullanırken, bu pinler genel kullanılmamalıdır. Bu kılıf(shield) bir standart RJ45 ethernet jak 'ı kullanmaktadır.



4.2.3 Isı Sensörü

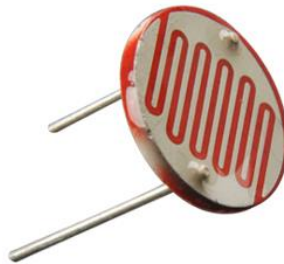
Devremizde dijital olarak hassas ısı ölçümleri yapabilen bir sensör tercih ettik. Bu sensör aynı zamanda dijital ve aktarımına sahip bir özelliği olduğundan dolayı tek bir hat üzerinden birçok ısı ölçümü farklı farklı yapabilmektedir.



4.3 Isı Sensörü

4.2.4 Işık Sensörü

Devrede kullandığımız ışık sensörü sayesinde bebeğin bulunduğu ortamın ışık seviyesi kontrol edilmektedir. Işıktan veya karanlıktan rahatsız olan bebekler için ışık ölçümü sayesinde uygun koşullar ve bebeğin maruz kaldığı ışık seviyeleri kontrol edilebilmektedir.



Şekil 4.4 Işık Sensörü

4.2.5 Röle

Elektromanyetik alışan bir devre elemanıdır. Yani üzerinden akım geçtiği zaman çalışan devre elemanıdır. Röle; Bobin, Palet ve Kontak olmak üzere üç bölümden meydana gelir. Bobin kısmı rölenin giriş kısmıdır. Palet ve kontak kısmının bobin ile herhangi bir elektriksel bağlantısı yoktur.

"Röle", başka bir elektrik devresinin açılıp kapanmasını sağlayan bir elektriksel anahtardır. Bu anahtar bir elektromıknatıs tarafından kontrol edilir. Rölenin kontakları normalde açık ("Normally Open - NO"), normalde kapalı ("Normally Closed - NC") veya kontakta değişen cinsten olabilir.

Röleler transistör görevi gibi g r rl r örneğin basit bir 3 bacaklı rölede akım verdiğiniz zaman şasedeki kol diğer taraftaki akımı açar yani kontrol için kullanılabilir. Yalnızca transistörlerden bir farkları vardır:direnç ile kullanmak gerekmez. Bobin iki kontağı mıknatısladığı zaman rölenin bir kontağı açılır bir kontağı kapanır. Röleler düşük akımlar ile çalışan elektromanyetik bir anahtardır.  zerinde bulunan elektromanyetik bobine rölenin türüne uygun olarak bir gerilim uygulandığında bobin mıknatıs özelliği kazanır ve karşısında duran metal bir paleti kendine doğru çekerek bir veya daha fazla kontağı birbirine irtibatlayarak bir anahtar görevi yapar.



şekil 4.5 Röle Kartı

BÖLÜM 5

RÖPORTAJ

İlk röportajımız da özel Anamur Anamed Hastanesi Başhekimisi Yücel Yüçetürk' le tasarım aşamasında fikirler aldık ve ne gibi yenilikler yapılırsa ve güvenlik önlemleri alınırsa kuvözler de ki bebek bakım ve tedavi süreçlerinde başarı artar diye bir soru yönelttik. Kendisinin bize cevabı genellikle alarm verdiği zamandan cihazın o alarmın giderildiği zaman aralığında bebek yaşam koşulunun bir nevi bozulduğunu ve bunun iyi bir şey olmadığını söyledi. Bunun yanı sıra oluşan arızalar sonucunda cihazın tamamen kullanılamaz hale geldiğini ve bu tedavi olacak hasta sayısını etkilediğini söyledi. Bazı arızalan modüler yapı ile kontrol edilebilir olması gerektiğini ve bunun artık iletişim dünyasında yaşadığımız söyleyerek hayal edin ve yenilikler eklemeyi unutmayın diyerek tasarım fikirleri vermişti.

İkinci röportajımız da aldığımız bilgiler doğrultusunda tasarlamış olduğumuz ürün hakkında Yakın Doğu Üniversitesi Hastanesi yeni doğan yoğun bakım sorumlu doktoru Yrd. Doç. Dr. Ceyhun Dalkan' la olan görüşmemizde projemizi detaylı olarak anlattık. Yapmak istediğimiz yenilikleri ve yaşadıkları sorunlara yönelik çözümlerimiz değerlendirmelerini rica ettik. Yapmış olduğumuz uzaktan erişim ve kontrol hakkında neler düşündüğünü sorduk. Bizlere artık tüm dünyanın giderek mobil bir hale geldiğini ve işlerin bu sayede daha kolay ve kontrol edilebilir olduğu düşüncesinde olduğunu ilettiler. Kuvözler de böyle bir başarıyı elde edebilirsek bu çalışmanın muhteşem sonuçlar çıkarabileceğini ve heyecanlandığını ilettiler. Bu sayede bebeklerin yaşam ortamı kontrolü daha kesin olacağından bebeklerin iyileşme süreçlerinin de büyük katkılar sağlayacağını söyledi. Dalgınlıklar ve personel hatası gibi durumları ortadan kaldırabileceğini ve daha iyi sağlık hizmetine yeni bir bakış açısı olacağını iletterek çalışmamızda başarılar diledi.

BÖLÜM 6

DEĞERLENDİRME

6.1 Avantajları

- Cihaz Kullanıcı Yorumları Ve Piyasa İhtiyaçlarına Yönelik Tasarlanmıştır.
- Kullanım Ve Kurulumu Basit Bir Cihazdır.
- Eski Sistem Kuvözlere De Entegre Edilebilmektedir.
- 4 Dijital Isı Sensör Ortalaması İle Net Isı Ölçümü.
- Uzaktan Aç-Kapa Özelliği.
- Uzaktan Erişim Sayesinde Veri Takibi.
- Uzaktan Erişim Sayesinde Arıza Tespiti Ve Modüler Arıza Onarım Edebilme Özelliği.
- Veri Kaydetme Ve Saklama Özelliği Sayesinde Geçmiş Kontrol Edebilme Özelliği.
- Taşınım Ve Yer Değişme Halinde Dahi Veri Takibi Ve Kontrolü.
- Mobil Cihaz Desteği.

6.2 Dezavantaj

Birden fazla parçadan oluşmaktadır, modüler yapıda değildirler.

BÖLÜM 7

SONUÇ

Yapmış olunan çalışma sayesinde şuanda dijital ısı sensöründen alınan değerler internet ortamından izlenebilmektedir. Sistem internete kablo ile bağlanarak gerekli olan erişime olanak sağlamış durumdadır. Röle kartı sayesinde devrenin yüksek akım çeken devre elemanlarının kontrolü sağlanmışlardır. Yapmış olduğumuz sistem eski cihazlara uyumluluğu denenmiş ve daha iyi çözümler sunmak amaçlı olarak çalışmalar devam etmektedir. Kullanıcı ve servis ekranı olarak ayrılan online izleme ekranları sayesinde veriler karışmamakta ve cihaz koruma altına alınmıştır. Burada ki verilerin geçmişe dönük kontrolü sağlanması amaçlanmaktadır. Cihazın ve tasarımların gerekli kontrolleri yapılmış ve eklemeler için tasarımlar yeniden başlamış durumdadır.

REFERANSLAR

1. Burunkaya M., 2002, Sıcaklığı, Bağıl Nem Oranı Ve Oksijen Gazı Konsantrasyonu Mikrodenetleyici İle Kontrol Edilebilen Bir Kuvöz Sistemi Tasarımı Ve Yapımı, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü 2002.
2. Küçüköyük, Ş., ‘‘Yenidoğan Ve Hastalıkları’’, 19 Mayıs Üni Tıp Fak., Ankara, 1994
3. Burunkaya M., 2002, Sıcaklığı Bağıl Nem Oranı Ve Oksijen Gazı Konsantrasyonu Mikrodenetleyici İle Kontrol Edilebilen Bir İnkübatör Sistemi Tasarımı Ve Yapımı, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2002
4. Yenel [Http://Www.Yenel.Com.Tr](http://www.Yenel.Com.Tr)
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.İ., Shin K.H., Kim İ.K., Park K.S., Lee T.S., Kim S.İ., Lim K.S., Huh S.J., ‘‘Low-Power Hybrid Wireless Network For Monitoring Infant Incubators’’, Medical Engineering & Physics, Vol. 27, 713-716, 2005
7. R. Kurban, 2006, -Kablosuz Taşınabilir Uzaktan Sağlık İzleme Sistemi: Mobil Sağlık Danışman Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006.
8. H. E Çetin, ‘‘Kablosuz Sensör Ağlarının Mıcaz Tabanlı Biyomedikal Uygulaması’’, Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009
9. S. Erboral, 2008, ‘‘Kablosuz Duyarga Ağlarında Veri Birleştirilmesi Ve Değerlendirilmesi’’, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008
10. F. Demirel, 2010, ‘‘Su İletim Hatları Basınç Bilgilerinin Deneysel Bir Ortamda Kablosuz Sensör Ağı İle Toplanması’’, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri, 2010.
11. Ö. Eriş, 2010 ‘‘Mikrodenetleyici Tabanlı Kablosuz Veri Toplama Uygulamaları’’, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.
12. H. Gümüş, 2010, ‘‘Telsiz Duyarga Ağlarında İletişim Protokol Uygulamaları’’, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.

