

Proje Ana Alanı : Teknoloji Tasarım
Proje Tematik Alanı : Giyilebilir Teknoloji
Proje Adı (Başlığı) : EKG Tişört

Özet

Günümüzde ani ölümlerin büyük çoğunluğunun sebebi kronik bir hastalık olan kalp rahatsızlıklarıdır ve dünya genelindeki ölümlerin sebepleri arasında ilk sırada gelmektedir. Çeşitli kalp rahatsızlıklarından dolayı her yıl yaklaşık 7,2 milyon insan yaşamını kaybetmektedir.

Kalp rahatsızlıklarından dolayı hayatını kaybeden insanların sayısının çok yüksek olmasının sebeplerinden biri de EKG cihazlarının bazı durumlarda yetersiz kalmasıdır. İnsanlar kalp ritmini kendileri ölçmemekte ve ölçmek için günler önceden randevu alıp hastaneye gitmek zorunda kalmaktadırlar.

Projemizde insanların üzerine giyebileceği, bireylerin kalp atışlarını ölçen ve ritim bozukluklarına karşı bireyleri uyararak, insanların sağlığıyla ilgili ani ve olumsuz olaylarla karşılaşmaları durumunda hızlı bir şekilde ambulans çağırabilecekleri bir sistem kurulacaktır. Sistemde bireylerin kalp atışını ölçen arduino uyumlu EKG modülü, arduino ve kalp atışlarını ölçmek için bireylerin tişörtüne bağlanacak elektrotlar, bireylerin gün içerisinde nabızlarını görebilmeleri için bir LCD ekran ve ambulans çağırmak için bir adet buton kullanılacaktır.

EKG Tişörtü' ile kalbin elektriksel aktivitesinin değerlendirildiği MI, kalp kapak hastalıkları ve kandaki iyon değişimlerinin kalbe olan etkisi gözlemlenebilecek. Ecg modülü ile tam bir P Q R S T kalp atış dalgası elde edilip veri bluetooth iletişim yöntemiyle cep telefonlarına aktarılabilir. Cep telefonlarında geliştirilen uygulama kalpte gözlemlenen farklı dalgaları tespit ederek geri bildirimde bulunuyor ve duruma göre ambulans çağırıyor. Giyilebilir tişört ile yaşam koşullarına asgari boyutta etki eden cihaz ve gündelik hayatta rahatça giyip çıkarılacak kabloşuz bir sağlık ürünü ile sorunlara çözüm üretiliyor. 100 saat üzeri veri kayıt özelliği ve yüksek doğruluk oranıyla holter cihazlarının piyasadaki yerini 'EKG Tişörtü 'nün alması beklenirken kalp hastalıklarını erken tespit ederek ani kalp krizi ölüm oranlarını düşürebilecek bir üründür.

Anahtar kelimeler: EKG Sensör, Arduino, Bluetooth, Kalp Krizi, Giyilebilir Teknoloji

1- Amaç

Günümüzde ani ölümlerin büyük çoğunluğunun sebebi kronik bir hastalık olan kalp rahatsızlıklarıdır ve dünya genelindeki ölümlerin sebepleri arasında ilk sırada gelmektedir. Çeşitli kalp rahatsızlıklarından dolayı her yıl yaklaşık 7,2 milyon insan yaşamını kaybetmektedir.

Kalp rahatsızlıklarından dolayı hayatını kaybeden insanların sayısının çok yüksek olmasının sebeplerinden biri de EKG cihazlarının bazı durumlarda yetersiz kalmasıdır. İnsanlar kalp ritmini kendileri ölçmemekte ve ölçmek için günler önceden randevu alıp hastaneye gitmek zorunda kalmaktadırlar.

Yapmış olduğumuz EKG Tişörtü ile amacımız kalbin elektriksel aktivitesinin dinlenmesi, kalp kapak hastalıkları ve kandaki iyon değişimlerinin kalbe olan etkisini gözlemek, ecg modülü ile tam bir P Q R S T kalp atış dalgası elde edilip cep telefonuna aktararak herhangi bir tehlike durumunda ambulans ile iletişimi sağlamaktır. Ayrıca EKG Tişörtün kullanılabilirliği ve 100 saat üzeri veri kayıt özelliği sayesinde, piyasa ve hastanelerdeki holter cihazlarının yerini alması amaçlanmaktadır.

2- Giriş

Günümüzde ani ölümlerin büyük çoğunluğunun sebebi kronik bir hastalık olan kalp rahatsızlıklarıdır ve dünya genelindeki ölümlerin sebepleri arasında ilk sırada gelmektedir. Çeşitli kalp rahatsızlıklarından dolayı her yıl yaklaşık 7,2 milyon insan yaşamını kaybetmektedir.

Kalp rahatsızlıklarından dolayı hayatını kaybeden insanların sayısının çok yüksek olmasının sebeplerinden biri de EKG cihazlarının bazı durumlarda yetersiz kalmasıdır. İnsanlar kalp ritmini kendileri ölçmemekte ve ölçmek için günler önceden randevu alıp hastaneye gitmek zorunda kalmaktadırlar.

Göğüs kafesinde, göğsün orta çizgisinden biraz sola doğru bulunan ve hayati önem taşıyan kalp, kaslı bir yapıya sahiptir. Günde ortalama 100 bin kez kasılarak neredeyse 8000 litre kanı dolaşıma pompalayan organın erkeklerde ağırlığı 340 gram, kadınlarda ise 300-320 gram kadardır. Kalp yapısında oluşan herhangi bir bozukluk nedeniyle kalp kapak hastalıkları, kalp kası hastalıkları, koroner kalp hastalıkları, kalbin iltihabi hastalıkları ve **kalp krizi** gelişebilir. Ani ölümle sonuçlanan kalp hastalıklarının başını %75-80 oranıyla **kalp krizi** çeker.

Kalbi besleyen atardamarlarda gelişen herhangi bir ani tıkanma kalp kasının yeterince oksijen alamamasına neden olarak kalp dokusunda hasara yol açabilir. Kalbe kan akışından sorumlu olan atardamar duvarlarında yağ ve kolesterol gibi maddeler birikir ve plak olarak adlandırılan yapıları oluşturur. Plaklar zaman içinde çoğalarak damarı daraltır ve üzerlerinde çatlaklar oluşur. Bu çatlaklarda meydana gelen pıhtılar damarları tıkararak kalp krizine neden olur. Zamanında ve doğru bir müdahale yapılarak damar açılmazsa kalp dokusu kaybı meydana gelir. Kayıp, kalbin pompalama gücünü azaltır ve kalp yetmezliği oluşur. Türkiye’de her yıl 200 bin kişi **kalp krizi** nedeniyle hayatını kaybetmektedir. Bu oran neredeyse trafik kazası nedeniyle yaşanan ölümlerin 30 katıdır.

Bireylerin gün içerisindeki kalp atış ritimleri sıklıkla değişmektedir. Bu durum ani duygusal değişimlere ve gün içerisinde yapılan hareketlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Dolayısıyla insanlarda ritim bozukluğu ve kalp krizi gibi rahatsızlıklar görülmektedir.

Günümüzde kalp atış ritmini ölçen cihazlar bulunmaktadır. Fakat bu cihazlar yeterince pratik olmadığından ve bireyler kendi kalp ritimlerini kendileri ölçemediğinden dolayı kalp rahatsızlığı olan bireyler büyük bir hayati risk taşımaktadır. Kalp ritimleri hakkında sürekli bilgi sahibi olamadıklarından dolayı ani bir kriz yaşasalar da bunun farkında olamamaktadırlar.

Kalp rahatsızlıklarından dolayı hayatını kaybeden insanların sayısının çok yüksek olmasının sebeplerinden biri de EKG cihazlarının bazı durumlarda yetersiz kalmasıdır. İnsanlar kalp ritmini kendileri ölçmemekte ve ölçmek için günler önceden randevu alıp hastaneye gitmek zorunda kalmaktadırlar.

Toplumda kalp rahatsızlığı yaşayan bireyler için ani ritim bozukluklarının önüne geçmek amacı ile yapılan bir sistem bulunmamaktadır. İnsanların kalp grafiklerine bakmak için günler önceden randevu alması gerekmektedir.

Projemizde kalp atışlarını sayan ritim ve ölçebilen ekg sensörü kullanarak giyilebilir bir kalp atış hızı izleme sistemi kurulacaktır. İnsanların kıyafetlerine bağlı olacak bu sistem sürekli bir ölçüm halinde bulunacaktır. Bireylerin kalbinde ciddi bir problem oluştuğunda bir uyarı sesi çıkaracaktır. Bu uyarı sesinin sonucunda bireyler durumun ciddiyetinin farkına varıp isterlerse telefonlarını kullanarak ambulans hizmetinden yararlanabileceklerdir. Bu sistem toplumda kalp rahatsızlığı yaşayan bireylerin kalp krizi riskini en aza düşürebilecektir.

Projemizde nabız ölçmeye yarayan bir sensör, elektrik akımını ileten elektrotlar

kullanılacaktır ve telefonla iletişim kurabilmek amacıyla bluetooth sensörü kullanılacaktır. Sensör kıyafete takıldıktan sonra sistem kalp atışını sürekli olarak ölçmeye başlayacaktır.

Yapılacak bu sistem sayesinde bireyler kalp atışlarını hastaneye gitme ihtiyacı duymadan tek bir cihazla kontrol edebileceklerdir ve acil servisler gerçekten risk taşıyan bireylerle ilgilenecektir.

3- Yöntem

Günümüzde bireylerin kalbi ile ilgili bir problem olup olmadığını öğrenebilmek için EKG cihazları kullanılmaktadır. Fakat bu cihazlar sürekli bir ölçüm yapamamakla beraber bireylerin pratik bir şekilde uygulamaya girebileceği cihazlar değildir. Tasarladığımız cihaz sayesinde bu sorunlar ortadan kalkacaktır, bireyler Başla Cihazın kalp atışını sürekli olarak ölçmesi Bireyin kalp atış hızında bir problem yaşanması Cihazın bunu fark etmesi ve uyarı sesini çıkartması Bireyin uyarı sonrasında butona basıp ambulans çağırması Acil yardım kibinin gelip bireyi hastaneye yetiştirmesi Bitir 5 ölçüm yapabilmek için daha pratik bir cihaza sahip olacaklardır ve kalp rahatsızlığı olan bireyler nabızlarını gün içerisinde ölçebileceklerdir.

Projemizde bireylerin nabzını ölçmek için Arduino uyumlu EKG modülü ve bireylerin tişörtüne bağlanmak üzere elektrotlar kullanılacaktır. Elektrotlar kalp ritminin ölçülüp cihaza iletilmesini sağlayacaktır. Bireylerin nabızlarını gün içerisinde kontrol edebilmeleri için LCD ekran, bireylerin ambulans çağırabilmeleri için de telefona aktarım yapabilen bluetooth sensör mevcuttur. Kodları yazmak ve sensöre yüklemek için ise Arduino IDE uygulaması kullanılacaktır. Bu aşamaları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

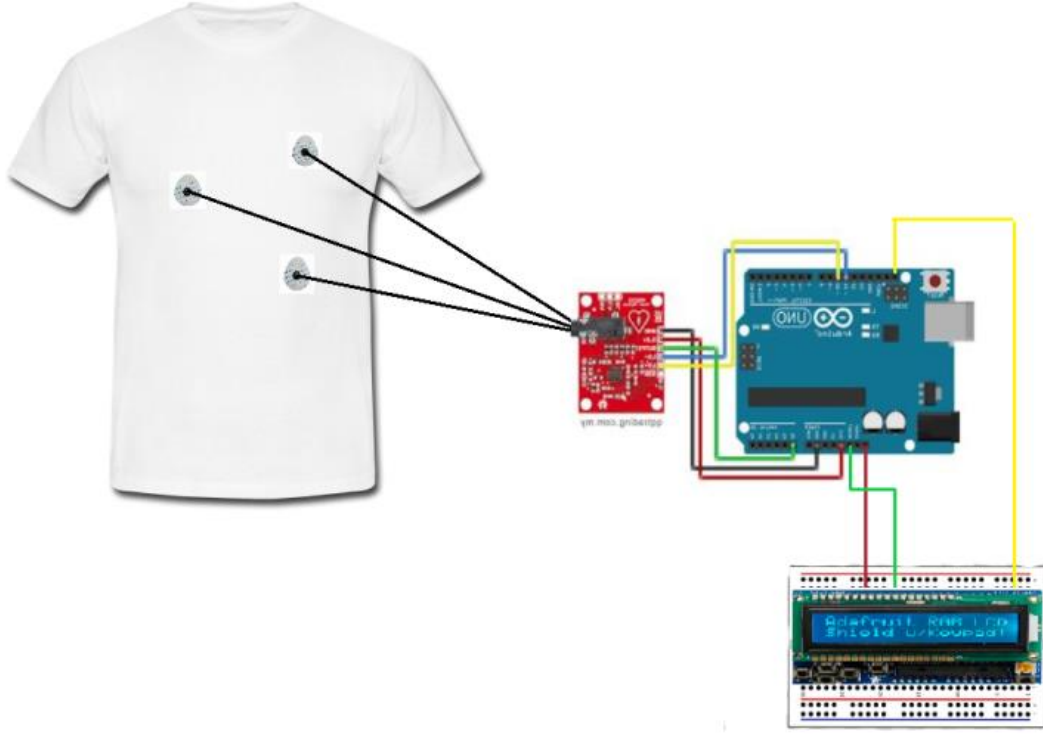
- Gerekli tasarımların yapılması.
- Gerekli yazılımın oluşturulması.

3.1- Gerekli Tasarımların Yapılması

Sensör yerlerini belirlemek amacıyla 3 boyutlu olarak bir tasarım yapılmıştır. 3 Boyutlu tasarım sonrasında gerekli elektronik bağlantılar yapılmış olup tasarım tişört üstüne geçirilmiştir.



Şekil 1 – Sensörlerin Konumları



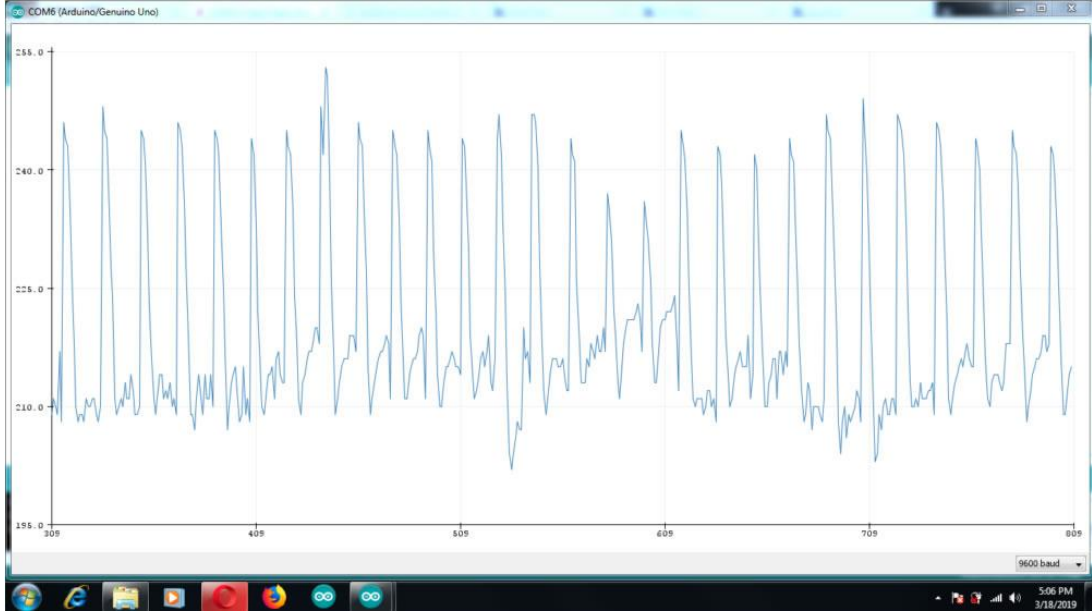
Şekil 2 – Sensör Konumları ve Bağlantı Şeması

3.2- Gerekli Yazılımın Oluşturulması

Gerekli bağlantılar yapıldıktan sonra kod yükleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Projemiz için aşağıdaki kod kullanılmıştır.

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
  pinMode(5, INPUT);  
  pinMode(6, INPUT);  
}  
  
void loop() {  
  if((digitalRead(10) == 1)|| (digitalRead(11) == 1)){  
    Serial.println('!');  
  }  
  else{  
    Serial.println(analogRead(A0));  
  }  
  delay(1);  
}
```

Kod yüklendiğinde ekranımıza kişinin ekg grafikleri yansıtılabilir.



Proje İş-Zaman Çizelgesi

AYLAR										
İşin	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
Literatür Taraması		X	X	X						
Arazi Çalışması					X	X				
Verilerin Toplanması ve Analizi						X	X			
Proje Raporu Yazımı									X	X

4- Bulgular

Günümüzde sağlık kuruluşlarında EKG cihazları kullanılmaktadır. Fakat bireyler bu cihazları kullanıp kalp ritimleri hakkında bilgi sahibi olmak için önceden randevu alıp, hastaneye giderek kalp ritimlerinin durumunu öğrenebilmektedirler. Randevu sistemi ile çalışıldığından dolayı kalp rahatsızlığı bulunan bireylerin anlık kalp ritim bozukluğu ve kriz durumlarının farkına varamama riskleri oldukça yüksektir.

Tasarladığımız cihazın en önemli özellikleri giyilebilir olması ve sürekli ölçüm yapabilmesidir. Ayrıca cihazımız ani ritim bozukluklarında bireyleri uyarabilmektedir. Gerekli görüldüğünde bireyler tek tuşla ambulans çağırabileceklerdir. Cihazımızın günümüzde kullanılan EKG cihazlarından farkı giyilebilir olması ve bu sebepten ötürü bireylerin randevuya ihtiyaç duymadan sürekli ölçüm yapabilmesidir. Ayrıca bireyler cihazın giyilebilir olması sayesinde günün her saatinde yanlarında taşıyabileceklerdir. İlk ekgnin

bulunmasından bu yana ana fikir her teknolojik gelişmede olduğu gibi olabildiği kadar minimize etmek ve optimum kullanımı sağlamak hasta hayat kalitesine etkisi geliştirmektir buna bağlı doktorunda hastayı daha kaliteli takibi ve daha net sonuçlarla veri zenginliği içerisinde teşhisini kolaylaştırabilmek (CEBESOY, 2016). Bu durum kalp rahatsızlığı olan bireylerin gün içerisindeki huzurlarını pozitif yönde etkileyecektir.

5- Sonuç ve Tartışma

Günümüzde ani ölümlerin büyük çoğunluğunun sebebi kronik bir hastalık olan kalp rahatsızlıklarıdır ve dünya genelindeki ölümlerin sebepleri arasında ilk sırada gelmektedir. Çeşitli kalp rahatsızlıklarından dolayı her yıl yaklaşık 7,2 milyon insan yaşamını kaybetmektedir.

Kalp rahatsızlıklarından dolayı hayatını kaybeden insanların sayısının çok yüksek olmasının sebeplerinden biri de EKG cihazlarının bazı durumlarda yetersiz kalmasıdır. İnsanlar kalp ritmini kendileri ölçmemekte ve ölçmek için günler önceden randevu alıp hastaneye gitmek zorunda kalmaktadırlar.

Kalp rahatsızlıklarından dolayı hayatını kaybeden insanların sayısının çok yüksek olmasının sebeplerinden biri de EKG cihazlarının bazı durumlarda yetersiz kalmasıdır. İnsanlar kalp ritmini kendileri ölçmemekte ve ölçmek için günler önceden randevu alıp hastaneye gitmek zorunda kalmaktadırlar.

Geliştirmiş olduğumuz EKG Tişört ile birlikte insanlar hastanelere girmeden evlerinde, dışarda dolaşırken veya istenilen hallerde kalp ritimlerini ve kalbin sağlık durumlarını ölçebileceklerdir. Ayrıca acil bir durumda cep telefonu ile iletişim kurarak cep telefonu üzerinden ambulans çağırabileceklerdir.

Cihazımızın yaygın olarak kullanılmaya başlamasıyla insanlar ani kalp krizi riskine yakalanmayacaktır.

6- Öneriler

Cihazların su geçirilmez bir mekanizmaya koyulması uzun ömürlü kullanımı arttıracaktır.

Seri üretime geçilirse harcanan maliyet büyük oranda düşecektir.

Anlık yanlış ölçmelerin önüne geçebilmek amacıyla kaliteli sensörlerin kullanılması önem teşkil etmektedir.

7- Kaynaklar

Medicalpark Web Sitesi

Hepsi Medikal Web Sitesi

Farksal Yalıtılmış EKG Tasarımı ve Uygulaması, 2012

Giyilebilir EKG Uygulaması ve Kullanılabilir Kablosuz İletişim, 2012

GİYİLEBİLİR EKG, 2016