

YANGIN SAVAŞ KULESİ

Özet

İnsan yaşamında doğal afetler can ve mal kaybı açısından büyük önem taşımaktadırlar. Doğal afetlerden en ölümcül ve yıkıcı olanlarından biri de yangın afetidir. Yangının önlenmesi , yangın anında erken ihbar ve müdahale bu afetin yaşanmaması veya yaşansa bile en az kayıpla atlatılması için gerekli ve önemli hususlardır.

Bunun için proje kapsamında belirlenen mikrodenetleyici kullanarak donanımsal ve yazılımsal gerçekleştirdiğimiz uygulama konusu ile yangın teması birleştirilerek Yangın Savaş Kulesi projesi gerçekleştirildi.

Giriş

Gerçeklenen bu projede , programlanabilen mikrodenetleyici kullanarak donanımını ve yazılımını gerçekleştirdiğimiz uygulama yapılması ve sunulması amaçlanmıştır.

Projeye başlarken yangın tespiti ve tespit edilen yangının söndürülmesi amaçlanarak , bu uygulamanın gerçekleştirilmesi için gerekli olan yazılımsal ve donanımsal araçlar (arduino board ve arduino yazılım platformu , motor çeşitleri , sensörler , uygulanacak yöntemler) incelenmiştir.

Yangın Savaş Kulesi Tasarımı

Bu uygulamanın konusu göz önünde bulundurularak ortamı tarayan , yangını tespit eden ve tespit ettikten sonra yangına müdahale eden bir tasarım düşünülmüştür. Bunun gerçekleştirilmesi için şu donanımsal ekipmanlar kullanılmıştır :

1. Atmega328p Mikrodenetleyicisi
2. Arduino Uno Geliştirme Kartı
2. Ateş Sensörü
3. Servo , DC motorlar

Bununla birlikte donanımsal ekipmanların uygulanabilmesi için yazılımsal kısmı arduino ide kod editörü ve derleyicisi ortamında , processing/wiring dilini kullanarak kodlar yazılmıştır.

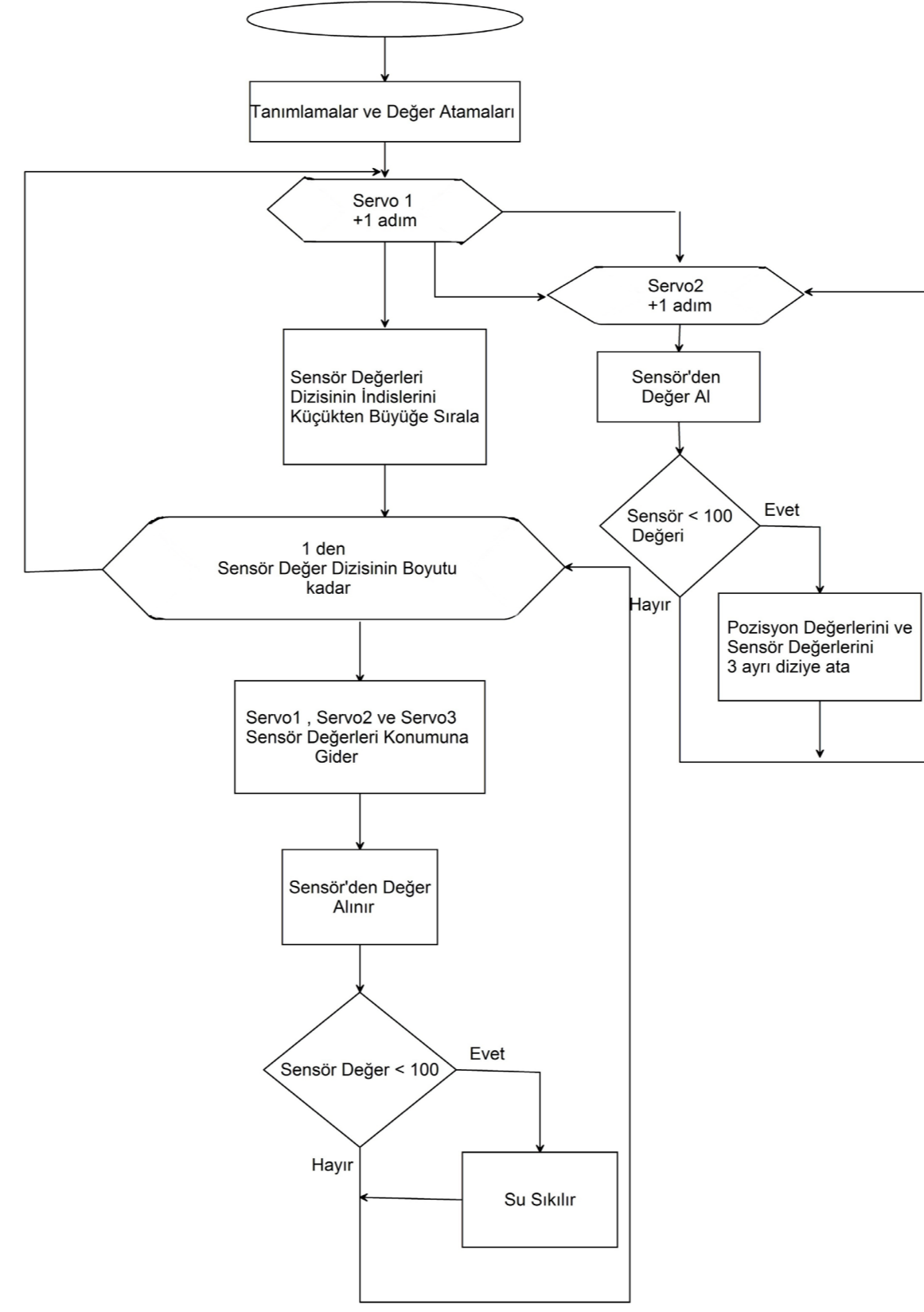
1. Atmega328p Mikrodenetleyicisi

Projemizin konusu olan mikrodenetleyici kullanımıdır. Bu yüzden mikrodenetleyici olarak Atmega328p seçilmiştir. Bu birim Atmel firmasının ürettiği AVR serisi mikrodenetleyicidir. Bu mikrodenetleyici RISC tabanlı olup okuma ve yazma işlemlerini gerçekleştirmektedir. Arduino da bahsettiğimiz özellikleri sağlayan birimdir.

Bu mikrodenetleyiciyi Yangın Savaş Kulesi'nde kullanılan harici cihazları kontrol etmek için programlandı.

2. Arduino Uno Geliştirme Kartı

Arduino platformunun kullanılış amaçlarına göre bir çok modeli bulunmaktadır. Bunlardan biri de Arduino Uno'dur. Arduino Uno'da üzerinde Atmega328p mikrodenetleyici bulunmaktadır. 14 adet digital giriş/çıkış pini bulunmaktadır. 6'sından PWM çıkış alınabilmektedir. 6 adet analog giriş mevcuttur. 6 adet analog giriş mevcuttur. Platformun çalışma gerilimi 5 V'tur. Besleme gerilimi 6-20 V arasındadır. Giriş-çıkış pin akımı 40 mA'dir. Flash Hafızası 32 KB (0.5KB Bootloader tarafından kullanılır). 16 Mhz çalışma frekansına sahiptir.



3. Ateş Sensörü

Yangın ikaz sistemlerinde , yangın söndüren robotlarda yangını algılamak için kullanılır. IR alıcı olarak kullanılabilir.

Yangın Savaş Kulesi'nde UP3070FLM ateş algılayıcı sensör kartı kullanılmıştır. Bu sensör 760-1100 nm arasındaki dalga boyuna sahip ateşi algılamak için kullanılan sensör kartıdır. Üzerinde bir IR alıcıda barındırır. Çalışma voltajı 5 V'tur. 20-100 cm arasında çıkış verir. 20 cm'de 4.8 V , 100 cm'de 1 V data çıkışı verir

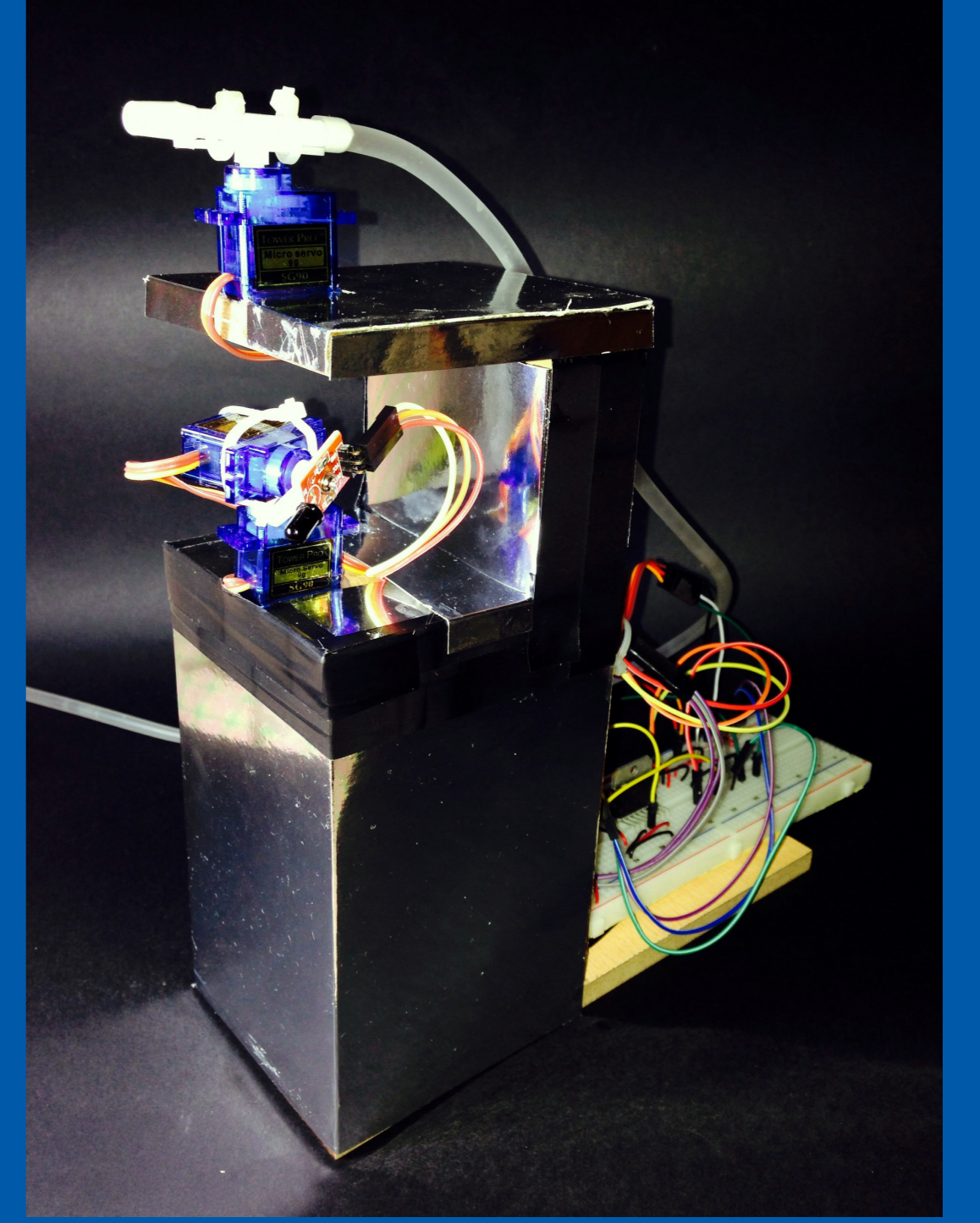
4. Servo , DC motorlar

Servo içinde bulunan geri besleme devresi sayesinde sistemde oluşacak hatayı bulan , bu hataları denetleyen ve gideren elemanlardır. Servo motorlar kullanıcıdan aldığı komutları yerine getirirler. Bu komutlar hız , ivme ve mekaniksel konum olabilir. Bu komutları aynı zamanda geri besleme olarak çıkış olarak da verirler. Servo motor içinde bir çok ara elemanı

bulundurur. Elektrik motorları , sürücü ve kontrol devreleri vb. bunlara örnektir. Bu özelliklerinden dolayı sistemlerde çıkış hareketlerini kontrol edici amaçlı kullanılırlar. Değişken yük ve hız değişikliği yapılabilmeleri , kararlılıklarının yüksek olması , pozisyon değeri verilebilmeleri ve belli konumsal periyotla çalışmalarından dolayı tercih edilmektedirler.

DC motorların kullanım alanları çok geniştir. Bu yüzden dolayı DC motorlar çok çeşitlilik göstermektedir. Bu motorlar üç kısımdan oluşur. Birinci kısım endüvi , motorun dönen kısmıdır. İkinci kısım endüktör , motorun dönmesi için oluşan manyetik alan bu kısımda meydana gelir. Üçüncü kısım ise kolektör ve fırçalar kısmıdır.

Yangın Savaş Kulesi projesinde bulunan yangının söndürülmesi için su çıkışının olduğu hortuma su pompalanmaktadır. Bu suyu pompalama DC motor tarafından yapılmaktadır.



Yangın Savaş Kulesi Çalışması

Projenin konusu belirlendikten sonra tasarlanma aşamasına geçildi. Bu tasarıya göre yangının çıktığı yerin bulunması , suyun yangının olduğu yere sıkılması diye iki kısma bölündü.

Ateş bulunması , ateş algılayıcı sensör kartı olan UP3070FLM ile yapılmıştır. Radar sistemi tarama yaparken eğer ateş algılanırsa , mikrodenetleyiciye veri gönderiliyor. Tarama bittikten sonra gelen verilere göre mikrodenetleyici su pompalamak için DC motora sinyal gönderir. Böylece DC motor su pompalamaya başlar.

Yangın savaş kulesi iki modlu olarak tasarlandı. Birinci mod sürekli tarama , ikinci mod ise sadece bir kez çalıştırılması. İki modda da flameRadar() fonksiyonu çağırılmaktadır. Kullanıcının girdiği değere göre modlardan biri çalıştırılmaktadır. Tercih=1 seçilirse sürekli tarama , tercih=2 seçilirse sadece bir kez tarama yapılır. loop() ta mod seçimi yapılmakta ve bu seçime göre flameRadar()

fonksiyonu çağırılmaktadır. Yangın Savaş Kulesi'nde tarama , yangın bulma , su sıkma gibi işlemleri gerçekleştiren flamerRadar() fonksiyonudur.

flamerRadar() fonksiyonu ilk önce servo motorlar kullanılarak yaptığımız radar sistemi ile tarama yapmaktadır. Tarama yaparken servo motorların konum bilgisi geri döndürmesinden yararlanıldı. Her bir adımında bir pozisyon değeri döndüren motorlar , bütün değerleri tutmak yerine bizim ateşi bulduğumuz pozisyonları dizi de tutarak gereksiz bellek işgalinden kurtulmamızı sağlandı. Radar sistemi üzerindeki ateş sensöründen değer geldiği zaman , Servo1'in ve Servo2'nin pozisyon değerleri ve de sensörden gelen ateş değerleri üç ayrı dizi kullanılarak tutuldu.

Bu sistemde tam tur tarama yapıldıktan sonra sensör değerlerinin tutulduğu sensorArray[] dizisinin elemanları , sıralama algoritması kullanarak küçükten büyüğe sıralandı. Bu sıralama yangının olduğu noktaların önem sırası gözeterek yapıldı. Ateş sensörünün gönderdiği değer yangının mesafesi ve yangının boyutu gibi parametrelere göre değişmektedir. Bu yüzden sensörden gelen en küçük değer , bizim için en önemli konumdaki yangından gelen değerdir.

Sıralama yapıldıktan sonra sensörün en küçük değer döndürdüğü konumdan başlanarak ateşin bulunduğu bütün noktalara sırasıyla gidilir. Ateş bulunan bir konuma gelindiğinde , bu yangına su pompalayarak müdahale edilir. Servo3 yardımıyla su hortumunun yönü yangının bulunduğu konuma çevirilir. Suyun sıkılması o konumdan ateş değeri gelmeyinceye kadar devam edilir. Bütün bu kodlar yazılarak Yangın Savaş Kulesi'nin yazılım kısmında tamamlanmıştır. Projenin donanımsal ve yazılımsal kısımları tamamlanarak son haline getirildi.