

MİKRODENETLEYİCİ DESTEKLİ OTOMATİK FOTOĞRAF ÇEKİM ÜNİTESİ TASARIMI

Şakir TAŞDEMİR^a, Abdullah ÜRKMEZ^b, Şeref İNAL^c

^aSelçuk Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, 42075, Kampüs-Konya,

E-posta:stasdemir@selcuk.edu.tr

^bSelçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, 42075, Kampüs-Konya,

E-posta:aburkmez@selcuk.edu.tr

^cSelçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, 42075, Kampüs-Konya,

E-posta:sinal@selcuk.edu.tr

Özet

Son yıllarda elektronik ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak hayatımızın her alanında akıllı cihazların kullanımı da hızla artmaktadır. Özellikle ucuzlayan fiyatları ve performanslı çalışmaları ile bilgisayar yerine, daha kolay ve esnek bir kullanım imkanı sağlayan mikrodenetleyiciler ile bir cihazın kontrol edilmesi daha kolay olmaktadır. Bu çalışmada sütçü sığırların vücut ölçülerinin sayısal görüntü analiz ile tahmin edilebilmesi için bir stüdyo çekim ortamı oluşturularak, fotoğrafları çekilmiştir. Bu ortamda fotoğraf çekim işleminin otomatik yapılması amaçlanmıştır. Bu hedef için fotoğraflarının çekileceği ve ineklerin geçeceği alana, cisimden yansımali bir sensör yerleştirilmiştir. İneklerin geçişi esnasında, hayvanı gören bu sensör aktif edilerek, tasarlanan bir elektronik donanımsal birim ile Canon EOS 400D kameraların otomatik çalışması sağlanmıştır. Elektronik devrede PIC 16F877 kullanılmış ve geliştirilen yazılım aracılığıyla senkronize bir biçimde fotoğraflar çekilmiştir. Bu sayede

herhangi bir insan etkisi olmadan, hayvanlar ile etkileşime geçilmeden ve hayvanlar strese sokulmadan fotoğraflar otomatik olarak çekilerek bilgisayara kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mikrodenetleyici, PIC16F877, Vücut ölçüleri, Sütçü sığırlar, Otomatik fotoğraf çekim birimi.

DESIGN OF A MICROCONTROLLER SUPPORTED AUTOMATIC PHOTO-SHOOTING UNIT

Abstract

In conjunction with the latest developments in electronics and computer technologies the use of smart devices has become widespread in every aspect of our lives. Especially through their reducing prices and good performance it is more convenient to use microcontrollers to control a device, instead of computers. They can also be utilized in a more convenient and versatile fashion. In this study, a studio photo-shoot environment is created in order to take photos of dairy cattle and estimate the body dimensions through digital image analysis. It is aimed to take the photos automatically in this environment. For this purpose an object-reflected sensor is placed at the field where cows pass and their photos are taken. During the passage of the cows, by activating this sensor which senses the animal, Canon EOS 400D cameras are triggered with a specially designed electronics hardware unit and photos are taken automatically. In the electronics circuit PIC 16F877 is used and with the help of the developed software synchronized photos are taken. In this way, photos are

automatically taken and saved in the computer without any human intervention or any interaction with the animals.

Keywords: Microcontroller, PIC 16F877, Body measurements, Dairy cattle, Automatic photo-shooting unit.

1. Giriş

Son yıllarda elektronik teknolojisindeki gelişmeler sayesinde, ucuzlayan fiyatlarıyla, akıllı cihazları artık sadece iş yerimizde değil, oturma odalarımızda, mutfaklarımızda, hatta caddelerde görebiliyoruz. Bu gelişmeler, analog sistemlere göre yüksek hız ve doğrulukla işlem yapan sayısal sistemlerin özellikle mikrodenetleyicilerin çok değişik alanlarda özellikle kontrol işlemlerini gerçekleştiren otomasyon alanında kullanımına olanak sağlamıştır. Trafik ışıkları, tren yolu geçitleri, cep telefonları, fotokopi, faks makineleri, yazıcılar, uzaktan kumandalar, fotoğraf makineleri, TV, radyo, otomobiller, fırınlar, yeni nesil buzdolapları, klimalar, çamaşır makineleri gibi birçok elektronik cihaz içerisinde, bilgisayar işlevi gören mikrodenetleyici olarak bilinen entegreleri barındırırlar [1, 2].

Mikrodenetleyiciler tek başına bir bilgisayarda bulunması gereken giriş/çıkış üniteleri, hard disk işlevini yerine getiren flash bellek ve EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), zamanlayıcı ve kesmeler gibi tüm yapıların hepsini içerisinde barındıran tümleşik entegre devrelerdir. Fiziki boyutlarının küçük olmasıyla daha az yer kaplayacak, tek bir chip ile elektronik çözümler üretmek daha düşük maliyetli olacaktır. Programlama kolaylığı da ikinci bir avantaj olacaktır. Ayrıca çalışma hızlarının yüksek olması ile zamandan kazanç sağlanacaktır. Bilgisayarlara

oranla tükettiği güç çok düşük ve kullandıkları yerler bilgisayarlara oranla çok daha fazladır [2, 3, 4].

Mikrodenetleyiciler üretildikleri firmalara bağlı olarak çeşitli kodlarla adlandırılmaktadır. Her firma ürettiği chip'e farklı isimler vermektedir. Örneğin Intel'in ürettiği 8051/MCS51 kodlu, Motorola firmasının ürettiği 68HC11 serisi, ARM Holding tarafından üretilen ARM, Toshiba TLCS-870, Rabbit 2000, NEC V850 v.b. sayılabilir. Microchip Technology Inc. firması tarafından üretilen mikrodenetleyiciler ise PIC (Peripheral Interface Controller) olarak adlandırılmıştır. Bunların arasında küçük farklar olmasına rağmen aynı işlemleri yapabilmektedirler. PIC, ismini çevresel üniteleri denetleyici arabirimi kelimelerin baş harflerinden almış olan bir mikro denetleyicidir. PIC ailesi çok geniş olup bu ailede çeşitli özelliklere sahip mikrodenetleyiciler bulunmaktadır [1, 5, 6].

Sayısal fotoğraf makinelerinde bir nesnenin fotoğrafının çekilebilmesi ve hafızaya kaydedilebilmesi için deklanşöre basılması gereklidir. Deklanşöre basılırken fotoğraf makinesinin titremesinden dolayı fotoğrafın netliği bozulabilmektedir. Bu ise istenmeyen bir durumdur. Bu tür olumsuzlardan kurtulmak için, bir kablo bağlantısı ile çekim işlemi gerçekleştirilebilir. Bu kablo yaklaşık 1 metre civarında bir uzunluğa sahiptir. Üretici firmalarının ürettiği kablonun mesafesinin kısa olması, daha uzun mesafelerden fotoğraf çekilmesi gerektiğinde bu çözümü devre dışı bırakacaktır. Bir ikinci alternatif ise, uzaktan kablosuz bağlantı (maksimum 5 metre) ile fotoğraf çekilmesidir (Canon marka kameralar için kullanılan RC-X Infrared Uzaktan Kumanda birimi). Bu yöntem çekim işlemi daha kolay gerçekleştirilebilmektedir. Özellikle çok daha uzaktan bir nesnenin çekilmesi durumunda bu kullanışlı bir yöntemdir. Kablosuz uzaktan çekim yöntemi ise birden fazla fotoğraf makinesiyle aynı anda, senkronize

fotoğraf çekim işlemi gerekli olduğunda doğru çalışmayacak ve yetersiz kalacaktır. Bu sayılan iki yöntemin yeterli olmadığı ve fakat uzaktan, insan olmadan, çekim ortamına girilmeden ve birden fazla kamera ile senkronize, otomatik fotoğrafların çekilerek bilgisayar ortamına kaydedilmesinin gerekli olduğu durumlar olabilmektedir. Özellikle resimleri çekilecek canlıya yaklaşılması hem o canlı hem de çeken kişi için istenilmeyen olumsuz sonuçlar doğurabilecektir.

Bu çalışmada sütçü sığırların fotoğraflarını çoklu Canon EOS 400D fotoğraf makinesi ile otomatik ve senkronize çekebilmek için bir elektronik kontrol birimi tasarlanmıştır. Çekilen bu fotoğraflar görüntü işleme ile değerlendirilip, ineklerde canlı ağırlığın tahmin edilmesi için kullanılacak olan vücut ölçüleri bulunacaktır. Vücut ölçüleri kullanılarak, sütçü sığırlarda takip edilmesi gerekli olan kiloları tahmin edilmeye çalışılacaktır [7]. Bu işlem için bir cisimden yansımali sensör kullanılmıştır. Sensörden gelen ve kablosuz (wireless) olarak iletilen veriye göre fotoğraf makinelerini aktif ederek çekimi sağlayan bir PIC 16F877 kullanılmış, PIC için yazılım geliştirilmiştir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışma, Konya ili Çumra İlçesindeki ÇUMPAŞ A.Ş. Süt İnekçiliği Kreşinde gerçekleştirilmiştir. Bu işletmede dijital fotoğraf platformu kurularak, siyah alaca ineğin fotoğrafları Canon EOS400D fotoğraf makineleri ile çekilmiştir. Tasarlanan sistem için Microchip firmasının ürettiği PIC16F877 mikrodenetleyicisi kullanılmıştır. PIC'in programlaması MPLAB [8] ortamında Assembly dilinde yazılmış ve derlenmiştir. Derlenen program Icplog programı ile PIC'in belleğine yüklenmiştir. Proteus programında devre benzetimi yapılarak devrenin simülasyonu yapılarak denenmiştir.

Simülasyon ile başarılı sonuçlar alındıktan sonra, gerçek zamanlı olarak projede kullanılmıştır. Çalışmada Telemecanique marka, Osiris XUK5APANL2 model serisinde, Photoelectric sensör kullanılmıştır.

2.1 Tasarlanan Sistem ve Uygulama

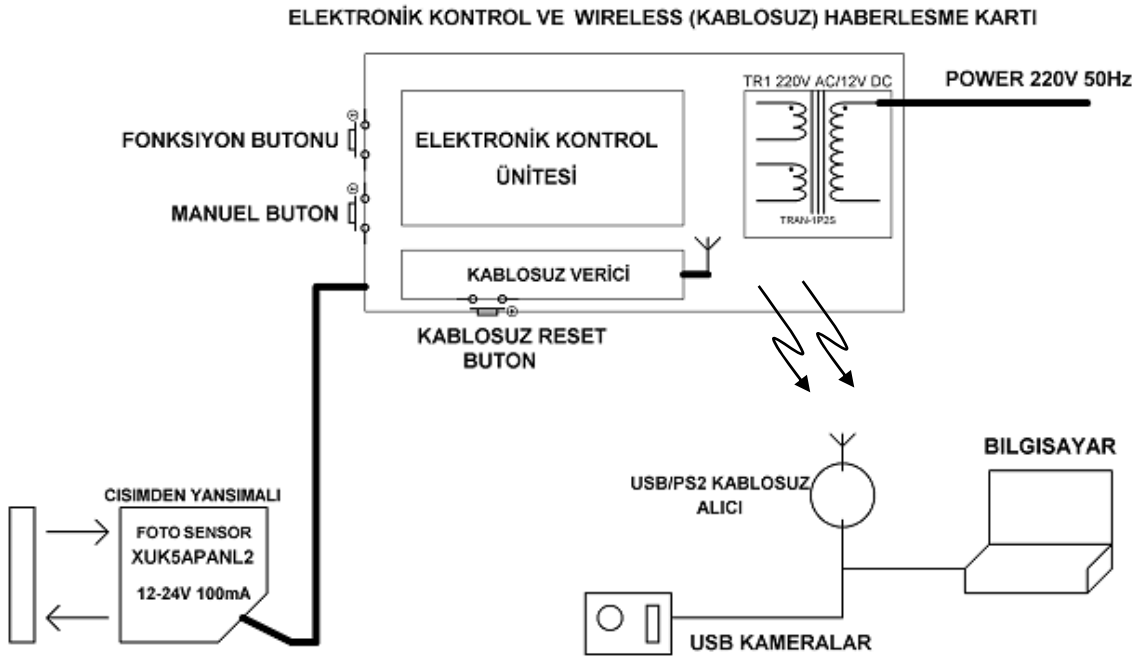
Hedeflenen çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için, öncelikle Şekil 1'deki düzenek tasarlanarak, donanımsal birimler sütçü sığır işletmesinde uygun mekanlara yerleştirilmiştir. Siyah alaca ineklerin fotoğrafları çekilerek, vücut ölçülerinin sayısal görüntü işleme ile tahmin edilebilmesi için bir stüdyo çekim ortamı oluşturulmuştur.



Şekil 1. Otomatik Görüntü Alma Birimi Deney Düzenegi

Tez proje çalışmasının genel hedefi sütçü sığırların vücut ölçülerinden canlı ağırlığın tahmin edilmesi işlemidir. Canlı ağırlığın takip edilmesi hayvanın süt verimi, beslenme, sağlık durumuyla yakından ilgilidir ve takip edilmesi gereklidir. Bundan dolayı hayvanı strese sokmadan, gerek hayvan ve gerekse çalışanlar için oluşan olumsuzlukları ortadan kaldıran, zahmetli ve zaman gerektiren tartım işleminin yerine bu yöntemin kullanılması hedeflenmiştir. Bu amaçla hayvanların fotoğraflarını çekip,

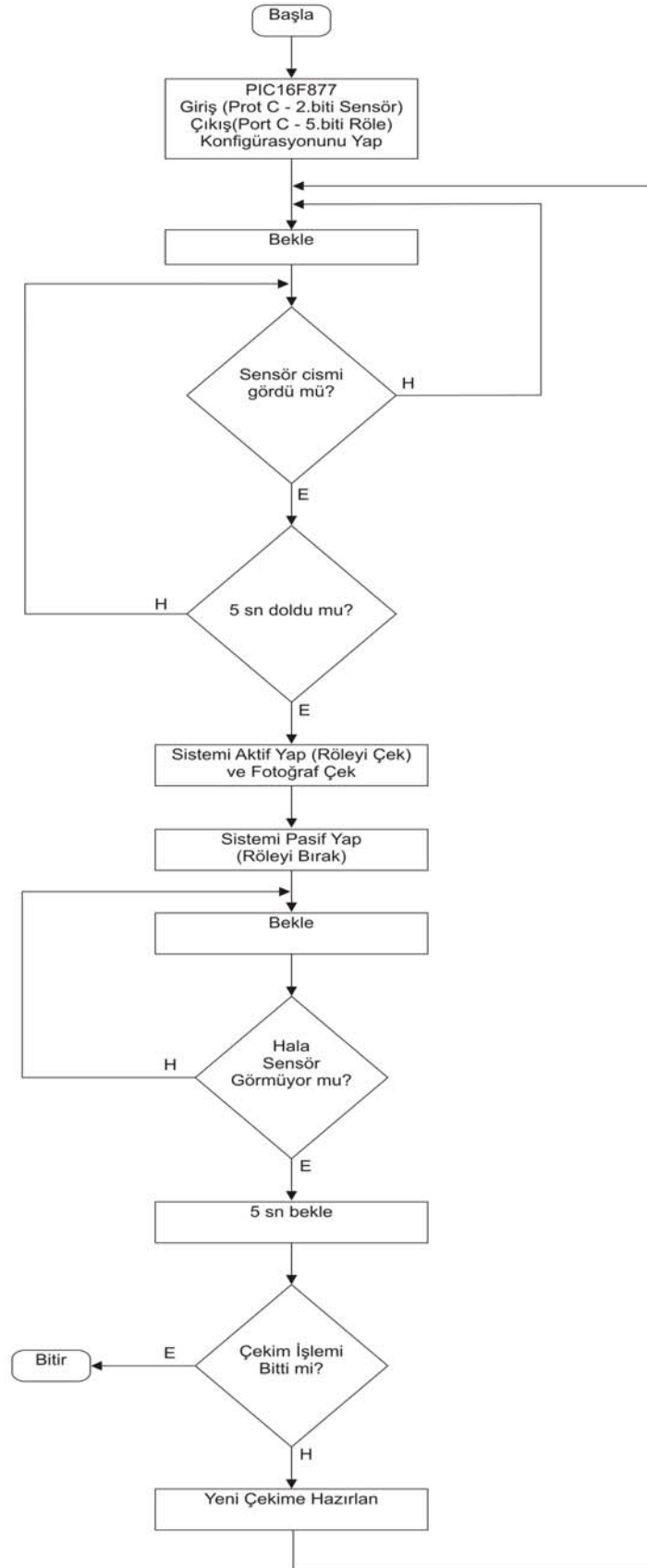
görüntü analiz ile resimlerden vücut ölçülerini tespit edilmeye çalışılmıştır [7]. Bundan dolayı, proje çalışmasında fotoğraf çekim işleminin otomatik yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla ineklerin geçeceği ve fotoğraflarının çekileceği alana, cisimden yansimalı bir foto sensör (Telemecanique Osiris XUK5APANL2 Photoelectric Sensor) yerleştirilmiştir. Hayvana yaklaşmadan ve strese sokmadan, hayvanın geçişini otomatik algılayan sensör, ineklerin geçişi esnasında aktif edilmiştir. Sensör iletme geçtiğinde PIC 16F877 içindeki program sayesinde röle çekilerek, elektronik kontrol birimi çalıştırılmıştır (Bakınız Şekil 2).



Şekil 2. Kablosuz-Otomatik Fotoğraf Çekim Elektronik Kontrol Birimi Blok Diyagramı

Dizayn edilen elektronik devre içindeki kablosuz iletişim sayesinde bilgisayar USB porta bağlı kablosuz alıcıya giden sinyal kullanılarak, Canon EOS 400D kameraların fotoğraf çekim işlemi otomatik olarak gerçekleştirilmiştir. Elektronik

kontrol biriminde PIC 16F877 kullanılmış ve geliştirilen yazılım aracılığıyla sistemin aktif olarak çalıştırılması sağlanmıştır. PIC16F877'nin kolay bulunabilmesi, kullanım alanının geniş olması, programlama donanımının çok ucuz ve kullanışlı olması, EEPROM özellik taşıması, hafızasının yüksek ve özellikle port sayısının fazla olması sebebiyle tercih edilmiştir [9]. PIC içine yazılan programın çalışma işleminin algoritmasını ifade eden akış diyagramı Şekil 3'te görülmektedir. Kablosuz iletişim ile bilgisayara sinyal geldiğinde, kameraları senkronize çalıştıran ve PIC programına entegre edilen program (DSLR Remote Pro Multi-Camera v.1.2.1) çalıştırılmıştır. Bu sayede herhangi bir insan etkisi olmadan, hayvanlar ile etkileşime geçilmeden, kablo kullanılmadan, uzaktan fotoğraflar senkronize ve otomatik olarak çekilerek bilgisayara kaydedilmiştir.



Şekil 3. Otomatik Resim Çekme Birimi İçin Geliştirilen PIC Programı Akış Diyagramı
3. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada, görüntü alma işlemini yani resim çekme işlemini otomatik olarak yapabilen, çok sayıda olumsuzluğu ortadan kaldıran, etkili, verimli çalışan bir elektronik kontrol biriminin tasarımı ve uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Bu sistem ile fotoğraf makineleri, sensör ve bilgisayar arasında kullanılan kablo problemi ortadan kaldırılmış ve otomatik olarak, insana ihtiyaç duyulmadan fotoğraflar çekilmiştir. Hayvanla etkileşime geçilmeden, özellikle hayvanda oluşabilecek problemlerin (hayvanın durdurulması ve buna bağlı oluşan stres) önüne geçilmiştir. Hayvanın sakınmasından dolayı düzgün olarak resim çekilememesi ve gerekirse hayvanın resminin çekilmesi için durdurulması gerekliliği ortadan kaldırılmıştır. Çalışma gerilimi 5V~12V ile çalıştığından elektriksel herhangi bir tehlikeli durum oluşmamaktadır.

Geliştirilen elektronik devreye, sığırların kimliklendirilme işlemi için kullanılan RFID (Radio Frequency Identification) ile entegre edilerek resimlerin çekilmesi sağlanabilir. Bu sistem daha değişik hayvancılık uygulamalarında kullanılabileceği gibi ayrıca hareketli çekim yapabilen kamera sistemleri için geliştirilebilir. Ayrıca bu sistem sadece bu tür işlemlerde (sütçü sığırlarda, hayvancılık alanı v.b.) değil, değişik türden uygulama çalışması ve araştırma alanlarında da kullanılabilir.

Teşekkür

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (Proje No: 07101006).

Kaynaklar

- [1] Şahin H, Dayanık A, Altınbaşak C. PIC Programlama Teknikleri ve PIC16F877A İstanbul: Altaş Yayıncılık; 2006.
- [2] Özcan M, Günay H. Design and Applications Development Kit Microcontroller, Journal of Technical-Online 2009; 8:307-320.
- [3] Altınbaşak O. Mikrodenetleyiciler ve PIC Programlama. İstanbul: Altaş Yayıncılık; 2004.
- [4] Turgutlu, H. F. 2002. The Control of an experimental industrial system by using a PIC microcontroller, M. Sc. thesis, Niğde University, Institute of Science and Technology, 2002.
- [5] WEB1, Pic16F877, Data Sheet, <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/30292c.pdf>, Son erişim 09 Nisan 2010.
- [6] WEB2. Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknolojik Malzeme Araştırma ve Uygulama Merkezi, Arşiv, <http://temagem.sdu.edu.tr/arsiv/pdf07.pdf>, Son erişim 06 Nisan 2010.
- [7] Taşdemir Ş, Yakar M, Ürkmez A, İnal Ş. Determination of Body Measurements of a Cow by Image Analysis, International Conference on Computer Systems (CompSysTech'08) 2008; V.8-1-V.8-7.
- [8] WEB3, MPLAB Tools, Software and Integrated Development Environment, <http://www.microchip.com>, Son erişim 02 Mart 2010.
- [9] Gökğündüz H. B. Designing and developing of the vehicle recognition control systems by using RF method. M. Sc. thesis, Selçuk University, Institute of Science and Technology, 2008.