

# Dokunmatik Ekran

Abdülkadir ÇAKIR<sup>1</sup>, Fevzi Tuncay AKBULUT<sup>2</sup>, Volkan ALTINTAŞ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Isparta

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Isparta

<sup>3</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Isparta

abdulkadircakir@sdu.edu.tr, [fevzituncay80@hotmail.com](mailto:fevzituncay80@hotmail.com),

altintasvolkan@gmail.com

**Özet:** Dokunmatik Ekranlı Sistemler, komutların kullanıcının dokunmatik ekran üzerinde belirli bir noktaya dokunması ile verildiği sistemlerdir. 1970li yıllardan bu yana kullanılan dokunmatik sistemler özellikle son yıllarda popülaritesini arttırmış ve hızla yaygınlaşmaya başlamıştır. Günümüzde cep telefonundan tablet bilgisayara, ATM'den beyaz eşyaya kadar her alanda kullanılmaktadır. Mikro işlemci ve mikro denetleyici sistemlerindeki gelişmeler, dokunmatik ekran vasıtasıyla kullanıcıyla daha görsel ve geniş yelpazede etkileşim imkanları sunmuştur. Yapılan çalışmada; Microchip firmasının Pic18F452 mikro denetleyicisi, Xiamen firmasının 128\*64 piksel PCM12864B-NS(W)-BS Grafik LCD'si, 2.8 inç rezistif dokunmatik panel ve MikroBasicPro 5.0 derleyici yazılımı kullanılarak örnek bir dokunmatik sistem tasarımı gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Dokunmatik Sistem, Dokunmatik Panel, Mikro Denetleyici.

## Touchscreen

**Abstract:** Touchscreen System is a system that the commands are sent by touching the specific part on the screen. They have been used since 1970s then they became popular at last years and it was became widespread. It is used all are as such as from mobile phones to tablet PCs, from ATM to home electronic vehicle. On micro processing and micro controllers developments provide users visual aspects and widely communication by touch screen system. In this study; an example of touchscreen application developed using the Pic18F452 micro controller of Microchip Company, 128\*64 pixel PCM12864B-NS(W)-BS Graphic LCD of Xiamen Company, 2.8 inc Resistive Touch Screen Panel and MikroBasicpro 5.0 compiler software.

**Keywords:** Touchscreen System, Touchscreen Panel, Micro Controller.

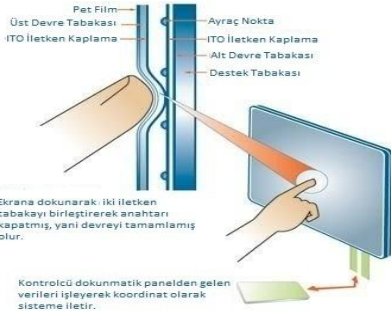
## 1. Giriş

Teknolojinin hızla geliştiği günümüzde hayatı kolaylaştıran yeni sistemler yeni tasarımlar insanların kullanımına sunulmaktadır. Bu teknolojik yeniliklerden bir tanesi de dokunmatik ekran kullanımınıdır. Dokunmatik ekranlar 1970li yıllarda keşfedilmiş ama son yıllarda kullanım alanı yaygınlaşmıştır [1]. Kullanımının yaygınlaşmasını LCD ve Grafik LCD ile mikroişlemci ve mikro denetleyici teknolojilerindeki gelişmelere borçludur.

## 2. Dokunmatik Ekran

Dokunmatik ekran herhangi bir LCD veya CRT ekran üzerine yerleştirilmiş doğrudan ekran üzerinden giriş alabilen teknolojidir. Bu teknoloji dokunmatik ekran kalem veya ekran yüzeyine dokunmayla kullanılabilir. Dokunmatik ekranlar basınca duyarlıdır; kullanıcı ekrandaki kelimelere ve yazılara dokunarak bilgisayarla etkileşim sağlar [2]. Dokunmatik Ekran, birbirleriyle iletişim halinde bulunan üç sistemden meydana gelmektedir. Bunlardan bir tanesi dokunmatik

ekran paneli, dokunmatik ekran panelinden gelen sinyalleri anlamlandırarak yorumlayan kontrol sistemi ve kullanıcının dokunmasını nerelere gerçekleştirebileceğine dair kullanıcıyı yönlendirmeye ve kullanıcıya bilgi aktarmada kullanılan grafik lcd (GLCD) lerdir. Dokunmatik Ekran Paneli, üzerine kullanıcı tarafından dokunulduğunda bu dokunmanın hangi koordinatlara yapıldığı bilgisini tespit eden ve kontrol sistemine aktaran kısımdır. Kontrol Sistemi ise, dokunmatik panelden gelen koordinat bilgilerini yorumlayarak sistemin hangi davranışlarda bulunması gerektiği kararına varan ünedir [1]. Kontrol Sistemleri, mikro denetleyici, mikroişlemci ve PLC gibi sistemlerden oluşur. GLCD ise kontrol sisteminden gelen görüntüleri kullanıcıya sunarak, kullanıcıyı yönlendirmede kullanılır. Bu çalışmada mikro denetleyicili bir kontrol sistemine sahip dokunmatik ekran uygulaması gerçekleştirilmiştir.



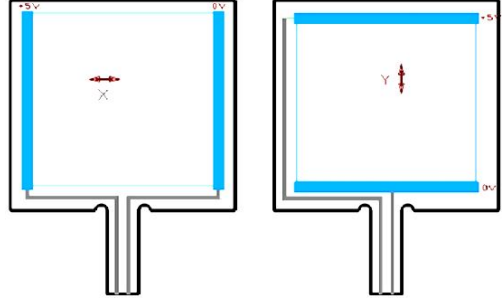
**Şekil 1.** Dokunmatik Panel Yapısı

## 2.1. Dokunmatik Panel ve Çeşitleri

Bir dokunmatik panel görüntülenen alanın fiziksel sınırları içinde, el ya da bir cisim aracılığıyla yapılan dokunuşun basıncını ve konumunu belirler. Dokunmatik Ekran üç temel (Dokunma Sensörü, Denetleyici, Sürücü) bileşenden oluşur. Bu ekranlarda en önemli bileşen dokunma algılayıcı sensördür. Bu algılayıcı sayesinde dokunuş algılanarak bir yazılım aracılığı ile bilgisayarın anlayabileceği dile çevrilmektedir [1]. Dokunmatik Paneller, Yüzeyine uygulanan dokunmada, dokunuşun olduğu noktanın koordinat bilgilerini veren yapılarıdır.

### 2.1.1.Rezistif Dokunmatik Panel

Şekil 1'deki gibi yarı iletken ve yalıtkan destek tabakalarından meydana gelmiş Rezistif Dokunmatik Paneller, temel direnç prensiplerinden "bir iletkenin direnci boyuyla doğru orantılı olarak artar" prensibini temel olarak geliştirilmiş bir teknolojidir.



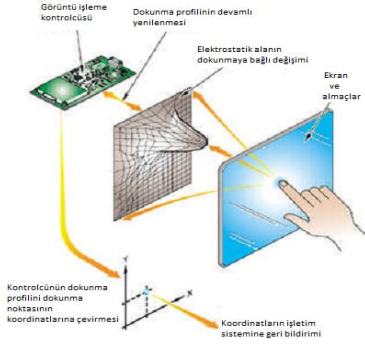
**Şekil 2.** Rezistif Dokunmatik Panel Çalışması

Üstte dış etkilere dayanıklı polyester panel, altta ise direnç özelliği gösteren panel mevcuttur. Üstteki panelin de ön ve arka yüzeyleri de farklı özelliklere sahiptir. Ön yüzey dış etkilere dayanıklı bir yapı sunarken, arka yüzey ise yarı iletkendir. Dokunma işleminin algılanması için, öncelikle üst kaplamadaki iletken yüzey ve alttaki dirençli kaplamanın bir şekilde birbirleriyle temas etmesi gerekir. Ancak bunun bir dokunma etkisiyle olması gerektiğinden, her iki kaplama arasına yerleştirilen yüzlerce şeffaf ayraç sayesinde paneller arasından bir hava boşluğu oluşturarak iki kaplamanın durup dururken birbirleriyle temas etmesi engellenir [1]. Şekil 2 den anlaşılacağı üzere dokunmanın X koordinatını belirlemek için x düzleminde panelin sol tarafı 5V, sağa doğru gittikçe ise azalarak 0V'a düşmektedir. Aynı şekilde Y koordinatını belirlemek için de y düzleminde sifira yaklaştıkça 0V, y değeri attıkça ise 5V'a kadar artmaktadır. Buradan elde edilen gerilim değerleri ayrı ayrı Analog-Dijital Dönüşüme tabi tutularak dokunuşun hem X hem de Y düzleminde nereye yapıldığı hesaplanabilmektedir.

### 2.1.2.Kapasitif Dokunmatik Panel

Ekranın dört köşesinden uygulanan gerilimle ekran yüzeyinde elektrostatik alan

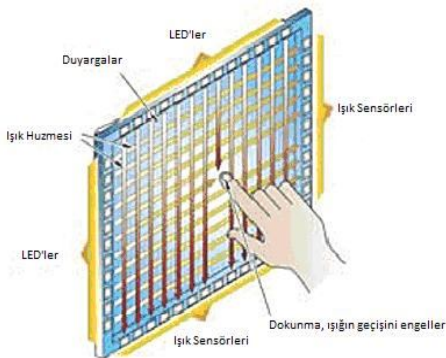
oluşturulur. Yüzeyin herhangi bir yerine yük depolayabilen bir iletken temas ettirildiğinde bu elektrostatik alanda oluşan değişim köşelere yerleştirilmiş osilatörler tarafından gözlenebilir hale gelir. Osilatörlerden toplanan veriler işlem birimine gönderilerek koordinat verisi haline çevrilir ve sisteme aktarılır.



Şekil 3. Kapasitif Dokunmatik Panel

### 2.1.3. Kızılötesi Dokunmatik Panel

Kızılötesi ışık demetleri ekranın bir tarafından diğer tarafına gönderilir, diğer taraftaki duyargalar ışığın gelip gelmediğini sürekli kontrol ederler. Işık geliyorsa kontrol sistemine 1, gelmiyorsa 0 verisini gönderirler. Dokunuşla ışığın diğer tarafa geçişini engellenir, böylece duyarga kontrol sistemine 0 komutu gönderir. Kontrol sistemi komutun geldiği duyargaya göre dokunuşun o eksendeki yerini belirler. Diğer eksen de aynı işlemler tekrarlanır, böylece iki eksen koordinatlar belirlenmiş olur. Isıya duyarlı türü de mevcuttur.



Şekil 4. Kızılötesi Dokunmatik Panel

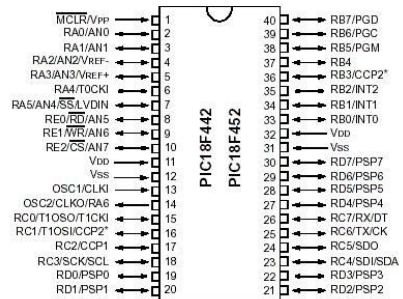
### 2.1.4. Dokunmatik Panel Seçimi

Dokunmatik Panellerin bölüm 2.1. de belirtildiği üzere değişik çalışma yapıları mevcuttur. Buna paralel olarak da birbirlerine karşı üstünlükleri mevcuttur. Günümüzde bu teknolojilerden Dirençli, Kapasitif, Yüzey Dalgası ve Kızılötesi teknolojisi öne çıkmıştır [2]. Kapasitif dokunmatik panellerde birden fazla dokunma kontrol sistemi tarafından algılanabilirken, kızılötesi ve rezistif dokunmatik ekranlarda birden fazla dokunuş algılanamaz [1].

### 2.2. Kontrol Sistemi

Rezistif dokunmatik panelin kontrol edileceği kontrol sistemlerinde 2 adet analog-dijital dönüştürücü bulunmalıdır. Ayrıca kullanıcıya görsel bilgi aktarımı ve dokunuş seçeneklerini iletmek için kullanılacak olan grafik lcd yi kontrol edebilecek kadar yeterli dijital çıkışlara ve program belleğine sahip olmalıdır. Pic18F452 mikro denetleyicisi, 6 bit komut kümesine sahip Pic ailesi içerisinde en gelişmiş mikro denetleyicidir. 32KB flash bellek, 1536Byte Ram bellek ve 256Byte Rom belleği mevcuttur. 40Mhz'e kadar çalışma hızına sahiptir [3]. Yapılan çalışmada yukarıda belirtilen gereksinimlerden dolayı kontrol sistemi olarak Pic18F452 mikro denetleyicisi tercih edilmiştir.

DIP



Şekil 5. Pic18F452 Pin Yapısı

### 2.3. Grafik LCD (GLCD)

İngilizce Graphic Liquid Crystal Display kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasından meydana gelecek şekilde adlandırılmıştır. GLCD'lerin her bir pikselinde özel sıvı kristal tüpler mevcuttur. Bu tüpler, uygulanan gerilime göre RGB(Red-Green-Blue) olarak

adlandırılan temel renk tonlarına bürünürler. Eğer GLCD renksiz ise, sıvı kristal tüpler 1 ve 0 lojik değerine göre siyah ya da renksiz olur. Bu şekilde her bir sıvı kristal tüpün ayrı ayrı renklendirilmesi neticesinde istenilen görüntü elde edilir.



Şekil 6. 128x64 Piksel Mavi GLCD

### 3. Dokunmatik Ekran Uygulamasının Çalışması

Kullanıcıya dokunmatik ekran üzerinde tıklama yapacağı alanlar mikro denetleyici kodları ile GLCD üzerinde oluşturulur. Şekil 7 de dc motor kontrolü ile ilgili örnek bir uygulamaya ait GLCD ekran çıktısı verilmiştir.

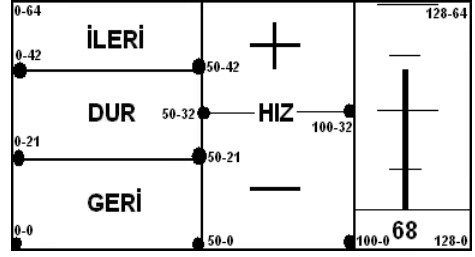
İLERİ	+	—
DUR	HIZ	68
GERİ	—	

Şekil 7. GLCD Ekran Çıktısı

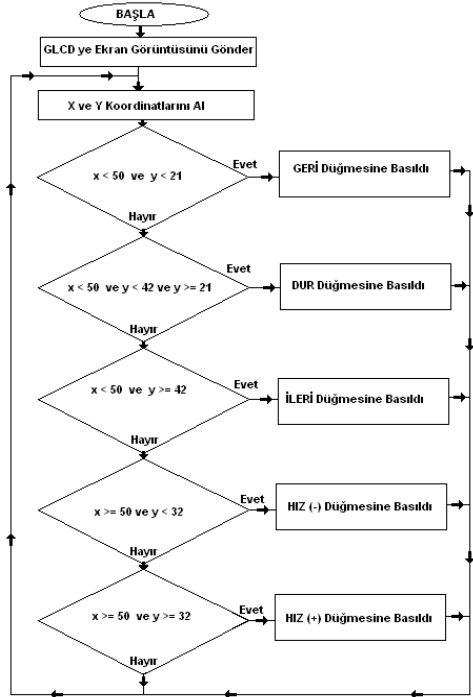
Şekil 7'deki GLCD ekran görüntüsüne göre kullanıcının hangi noktaya dokunduğunun bilgisi dokunmatik panel vasıtasıyla x ve y düzlemleri için ayrı ayrı olmak üzere mikro denetleyiciye aktarılır. Mikro denetleyici, dokunmatik panelden aldığı koordinat bilgisini şekil 9'da verilen algoritmaya uygun olarak işleyip kullanıcının hangi işlemi yapmak istediğine karar verir.

Algoritma, dokunmatik panelden gelen yatayda x düşeyde de y koordinat verisini şekil 8'de belirtilen noktaların

koordinatlarından hangilerinin arasında olduğunu tespit etmeyi amaçlar [4].



Şekil 8. GLCD Koordinat Değerleri



Şekil 9. Program Algoritması

### 4. Sonuç ve Öneriler

LCD, GLCD ve Dokunmatik Ekranlı uygulamaların hızla yaygınlaşması ve rağbet görmesi her türlü elektronik uygulamada ihtiyaç doğurmaktadır. Yapılan çalışmada Rezistif Dokunmatik Panel kullanarak DC Motor Kontrolü gerçekleştirilmiş, kullanıcıya sistemi kumanda etmede daha görsel bir imkan sunulmuştur. Rezistif dokunmatik panellerin fiyat ve sağlamlık bakımından diğer dokunmatik panel türlerine göre üstün

olması, bu tip endüstriyel elektronik uygulamalarında rezistif dokunmatik panellere üstünlük sağlamaktadır.

Kapasitif dokunmatik panellerin birden fazla dokunuşu algılayabilme özelliği kullanılarak daha gelişmiş ve etkileyici uygulamalar da yapılabilir.

## 5. Kaynaklar

[1] <http://www.onikibilgi.com/dokunmatik-ekranin-tarihi/>, Erişim Tarihi: 13.12.2011

[2] AKKOYUN, F., “Fpga tabanlı dokunmatik ekranlı kullanıcı arabirim tasarlanması ve gerçekleştirilmesi”, **Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, 25:26 (2011)

[3] ÇOTUK, H., “Pic mikro denetleyicileri için gerçek zamanlı işletim sistemi”, **TOBB Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 11:14 (2008)

[4] [http://www.mikroe.com/eng/downloads/get/480/en\\_mikroe\\_article\\_basic\\_pic\\_01\\_09.pdf](http://www.mikroe.com/eng/downloads/get/480/en_mikroe_article_basic_pic_01_09.pdf), Erişim Tarihi: 01.12.2011