

Dokunmatik Ekranda Menü Tasarımı

Abdülkadir Çakır¹, Fevzi Tuncay Akbulut², Volkan Altıntaş³

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Isparta

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Elektronik Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Isparta

³ Celal Bayar Üniversitesi, Akhisar Meslek Yüksekokulu, Manisa

abdulkadircakir@sdu.edu.tr, fevzituncay80@hotmail.com, altintasvolkan@gmail.com

Özet: Dokunmatik Ekranlı Sistemler, mikro işlemci ve mikro denetleyici sistemlerindeki gelişmelere paralel olarak otomatik para çekme makinelerinden cep telefonlarına, tablet bilgisayarlardan tıbbi cihazlara kadar her alanda hızla yaygınlaşmaktadır. Kullanıcı ile kontrol sistemi arasında diğer sistemlere göre daha görsel ve daha etkileşimli bir iletişim sağlaması kullanım alanının yaygınlaşmasını sağlamıştır. Yapılan çalışmada; Pic18f452 mikro denetleyicisi, 128*64 piksel Grafik LCD, 2.8 inç rezistif dokunmatik panel, Mikroelektronika firmasının dokunmatik panel kontrol kartı ve mikrobasicPro5.0 derleyici yazılımı kullanarak örnek bir seraya ait sıcaklık, nem ve sulama otomasyonu modellemesi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Dokunmatik Ekran, Mikro Denetleyici, Sera Otomasyonu

Touchscreen Menu Design

Abstract: In parallel with the developments in microprocessor and microcontroller systems, such as automated teller machine, mobile phones, tablet computers and medical devices are becoming increasingly common in all areas. In this study; pic18f452 microcontroller, 128*64 pixels Graphic LCD, 2.8" resistive touch panel, Mikroelektronika Co.'s touch panel control card and microbasicpro 5.0 using compiler software, a sample greenhouse of the temperature, moisture and modeling irrigation automation is carried out.

Keywords: Touchscreen, Microcontroller, Greenhouse Automation

1. Giriş

Yarı iletken teknolojisindeki gelişmeler insanoğlunun teknoloji ile olan bağlarını arttırmıştır. 20. yüzyılın başlarında telefon ile iletişim kurmak hayal iken 21.yüzyılda telefon cepte taşınabilir hale getirilmiş, buna ilave olarak cep telefonları, internet uygulamalarından navigasyona kadar her türlü uygulamayı yapabilecek teknolojik donanıma sahip haline getirilmiştir. Teknolojideki bu gelişmeler insanoğlunun teknolojiye olan ilgisini daha da arttırmakta ve yeni teknolojik gelişmeleri de peşindensürüklemektedir. Günümüzde çok yaygın hale gelmiş olan dokunmatik ekranlı sistemler de bundan etkilenmiştir. Kullanıcı ile kontrol sistemi arasında iletişimi sağlamada tercih edilen donanım haline gelmiştir. Kontrol sistemine veri girişinde klavye ve farenin yaptığı işleri tek başına yapabiliyor olması, klavye ve fareye göre daha az yer kaplaması tercih edilme nedenlerindedir.

2. Dokunmatik Ekran

Dokunmatik Ekran, LCD, GLCD ya da CRT monitör üzerine yerleştirilmiş ve kullanıcının ekran üzerinde noktanın koordinat bilgilerinin kontrol sistemine aktaran sistemlerdir. 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.

2.1. Dokunmatik Ekran Tarihsel Gelişimi

1982 yılında ilk defa kumlanmış bir yüzey (buzlu cam) bir kamerayla izlenerek yazılımla birlikte işlenmiştir. 1983 yılında el hareketlerini algılamaya dayalı ilk sistem geliştirilmiştir. Veri tabanında daha önceden tanımlanmış belirli hareketler izlenip işlenmiştir. 1984 yılında ilk ve gerçek anlamda dokunmatik ekranlar geliştirilmiştir. Kapasitif matrislerle kaplanmış bir yüzey dokunulan noktayı algılayabilmektedir. Günümüzdeki kullanılan kiosklar bu prensiple hala sorunsuz bir şekilde çalışmaktadır. 1985 yılında çoklu dokunma destekli tablet olarak ilk ürün dokunulan yeri ve şiddetini aynı anda algılayabiliyordu. Kapasitifler burada da devredeydi

ve optik olarak izlemeye gerek duyulmadığı için daha ince (boyut olarak) bir çözüm sunmuştur.

1985 yılında Snsor-Frame tekniğiyle havada oluşturulan bir bölgede optik olarak parmaklar takip ediliyor ve işleniyordu. Fakat gölgeler ve bazı fiziksel yetersizlikler bu tekniğin kullanışlı olmasını engellemiştir.

1986 yılında birincisi istenen yeri işaretlemek diğeri sürüklemek ya da gidilmek istenilen yeri göstermek üzere İki farklı tabletle kontrol etme fikri denenmiştir. Fakat çok kullanışlı olmadığı görülmüştür. 1991 yılında kullanılan LCD panellerdeki piksellere, dışarıya görüntü verme yetisinin yanı sıra dışarıdan gelecek tepkiyi algılama yetisi de kazandırma fikri ilk defa ortaya atılmıştır. 1991 yılında dijital masa ile önden projeksiyon yöntemi kullanılarak görüntünün üzerinde yapılan işlemler (işaretleme, dokunma vs.) optik ve akustik olarak ilk defa işlenmiştir. 1992 yılında tek noktaya duyarlı ilk dokunmatik ekranlı cep telefonu piyasaya sürülmüştür.

1992 yılında kullanımda olan farenin yanında aynı anda kullanılabilen ikinci bir aygıt olarak, asıl amacı grafik tabanlı programlarda ölçeklemek ve konum belirtmek olan ürün piyasaya sürülmüştür. 1995/1997 yılları arasında Toronto üniversitesinde ters projeksiyon tekniği ile aktif masa isimli uygulamada baş parmak ve işaret parmağı ile, oluşturulan sanal bir nesneyi kaydırma uygulaması denenmiştir. 1999 yılında portföy duvarı adlı ürün piyasa sunulmuştur. Tam bir çoklu dokunmatik olmasa da basit anlamda parmak ile işlemler yapılabilir. 2002 yılında Smart skin adlı ürün ile interaktif yüzeyde insan eli ve parmak hareketleri algılanabiliyor, konumlarına göre aralarındaki mesafe hesaplanabiliyordu. Buradaki tekniğin altında yine kapasitif matrisler yatıyordu.

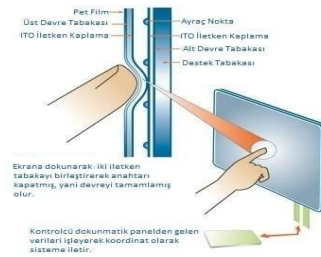
2003 yılında Microsoft Başkanı Bill Gates tarafından Surface projesi tanıtılmıştır. 2005 yılına kadar 85 adet prototip geliştirilmiştir.

2004 yılında ters projeksiyon ile görüntü işlemeye dayalı sistemle birlikte el hareketlerine dayalı etkileşim kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknik, çoklu kullanıcıya veya dokunmaya duyarlı aynı zamanda görüntünün olduğu yerde işlem yapabilen ilk tekniktir. Surface'in 30 Mayıs 2007'de Steve Ballmer tarafından "All Things Digital" sloganı ile California Carlsbad'da yapılan bir konferans ile geniş kapsamlı tanıtımı yapılmıştır. 2007 yılı sonlarında ilk olarak kurumsal müşteriler için satışa sunulmuştur. Apple ise çoklu dokunma teknolojisini kullandığı ilk cihazı iPhone'u 2007 Ocak ayında tanıtmış, 29 Haziran 2007 da piyasaya sürmüştür. 2007 den bu yana farklı çoklu dokunma teknolojisinin patentlerini alan Apple, Ocak 2009 tarihi itibarıyla çoklu dokunma teknolojisinin bütün haklarını Amerikan Patent Enstitüsünden almıştır [2].

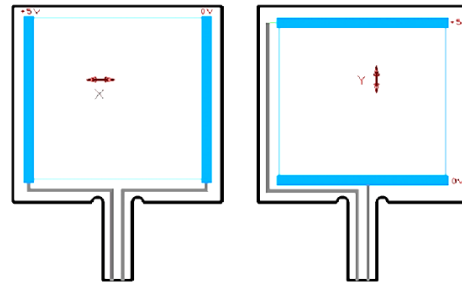
2.2. Dokunmatik Ekran Çeşitleri

•Rezistif Dokunmatik Panel

Rezistif ya da diğer bir deyişle dirençli dokunmatik ekranlar birçok katmandan meydana gelmektedir. Bunların en önemlilerini ise aralarında ufak bir boşluk bulunan iki adet iletken katman oluşturmaktadır [2]. 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 sıfıra yaklaştıkça 0V, y değeri arttıkça 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.



Şekil 1. Rezistif Dokunmatik Panel Yapısı



Şekil 2. Rezistif Dokunmatik Panel Çalışması

• Kapasitif Dokunmatik Panel

Kapasitif sistemlerde elektrikle yüklenmiş bir katman ekrandaki cam panel üzerine yerleştirilmiştir. Ekranı el ile ya da iletken bir cisimle dokunulduğunda kapasitif katmandaki yükün bir kısmı kullanıcıya aktarılır. Bu yük değişimi ekranın köşelerine yerleştirilmiş olan devreler tarafından ölçülür. Kontrolcü her köşedeki yük değişimlerini hesaplayarak tam olarak dokunulan noktayı algılar ve bu noktayı sürücü yazılımına gönderir. Sürücü yazılımı tarafından bilgisayara anlayabileceği şekilde dokunulan nokta aktarılır. Kapasitif sistemlerin çalışması için ekranın elektrik akımını alabilecek nesne kullanılması zorunludur. Ayrıca kapasitif teknolojide yüzeyde bulunan kapasitif folyonun yanlış kimyasallar ile silinmesi duyarlılığın bozulmasına neden olabilmektedir. Kapasitif sistemler ekran ışığının %90 kadarını geçirirler. Bu özellik bakımından %75'e yakın geçirgenlik sağlayan

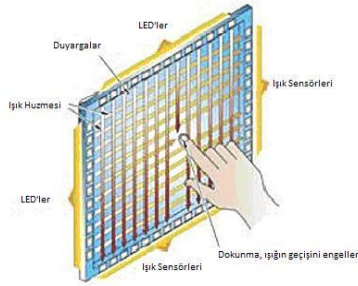
dirençli sistemlerden daha avantajlı durumdadırlar. Bu geçirgenlik kapasitif sistemlerin daha kaliteli ekran görüntüsüne sahip olmalarını sağlar [3].

• Yüze Akustik Dalgalı Dokunmatik Panel

Yüze ses dalgalı sistemlerde ekranın bir ucundan diğer bir ucuna ses dalgaları gönderen bir verici ve bu dalgaları alan bir alıcı vardır. Yüze ses dalgalı ekranların çalışma prensipleri, üretilen ses dalgalarının vericiden alıcıya ulaşmasının (dokunuş ile) engellendiği noktanın (hassas ve kesin bir şekilde) tespit edilmesine dayanır [3].

• Kızılötesi Dokunmatik Panel

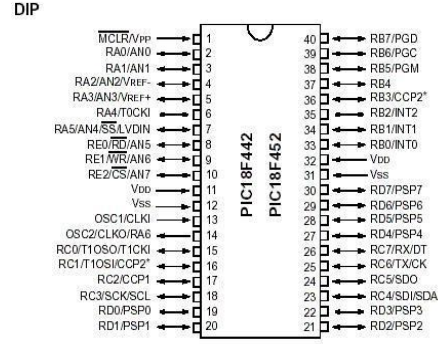
Kızılötesi ışık demetleri ekranın bir tarafından diğer tarafına gönderilir, diğer taraftaki duyargalar ışığın gelip gelmediğini sürekli kontrol ederler. Işık geliyorsa kontrol sistemine 1, gelmiyorsa 0 verisini gönderirler. Dokunuşla ışığın diğer tarafa geçişini engellenir, böylece duyarga kontrol sistemine 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.



Şekil 3. Kızılötesi Dokunmatik Panel

2.3. Kontrol Birimi

Rezistif dokunmatik panel kullanılan sistemlerde rezistif dokunmatik panel uçlarında dokunulan noktaya göre değişken bir analog gerilim değeri oluşur. Bu gerilim değerinin tespit edilmesi ve mikro denetleyicinin üzerinde işlem yapabilmesi için dijital veriye dönüşümü gerekmektedir. Bunun için kullanılan mikro denetleyicinin en az iki adet Analog-Dijital dönüşümü yapabilecek donanıma sahip olması gerekmektedir. Ayrıca kullanılacak mikro denetleyicinin GLCD üzerinde kullanıcı ile iletişimi sağlamak için GLCD üzerinde görüntü oluşturabilecek kadar yeterli çıkış pinlerine de sahip olmalıdır. Microchip firmasının pic18f452 mikro denetleyicisi bu özelliğinden dolayı yeterli şartları taşımaktadır [4].



Şekil 4. Pic18F452 Pin Yapısı

Dokunmatik panel kontrol kartı mikroelektronika firması tarafından rezistif dokunmatik panel ile mikro denetleyici arasında bağlantıyı sağlamak için üretilmiş ve piyasaya sunulmuştur. Devre yapısı, rezistif dokunmatik panelden gelen analog sinyallerin pull up ve pull down yapılarak mikro denetleyiciye gönderilmesi ayrıca rezistif dokunmatik panel çıkışında bulunan flat kablunun baskı devre sistemine dönüşümünü sağlamaktadır. Pull up ve Pull down yapılmasındaki amaç rezistif dokunmatik panelden gelen analog sinyalin parazitlerinden arındırılması ve kararlı hale getirilmesini sağlamaktır.



Şekil 5. Dokunmatik Panel Kontrol Kartı

Mikro denetleyici ile kullanıcı arasında iletişim, kullanıcıdan kontrol birimine veri akışı dokunmatik panel ve dokunmatik panel kontrol kartı yolu ile gerçekleşirken, mikro denetleyiciden kullanıcıya bilgi akışı ise dokunmatik ekranlı sistemlerde genellikle GLCD üzerinden sağlanır. GLCD'ler 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 gerilim 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. Dokunmatik ekran uygulamalarında dokunmatik panel ile GLCD seçimi yapılırken birbirleriyle ölçü olarak uyması göz önünde bulundurulur. Yapılan çalışmada kullanılan dokunmatik panele uygun ölçü ve özelliklerde GLCD olarak Xiamen firmasının 128*64 piksel PCM12864B-NS(W)-BS Grafik LCD'si kullanılmıştır.

2. Menü Tasarımı

Gerçekleştirilen sistemde, sıcaklık, nem ve toprak nemi menüleri ayrı ayrı GLCD üzerinde mikrobasic 5.0 pro derleyicisinin GLCD Editör alt programıyla tasarlanmıştır. Elde edilen menü verileri mikro denetleyiciye program kodlarıyla birlikte yüklenmiştir. Şekil 6’da ana menü, şekil 7’de nem ayar menüsü, şekil 8’de sıcaklık ayar menüsü, şekil 9’da da toprak nemi menüsü görünümleri verilmiştir.

ANA MENÜ	
SICAKLIK	...
NEM	...
TOPRAK NEMİ	...

Şekil 6. Ana Menü Tasarımı

NEM % ... X	
+	-

Şekil 7. Nem Ayarı Menüsü

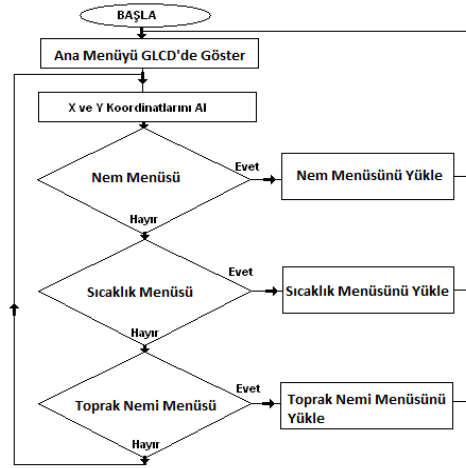
SICAKLIK c ... X	
+	-

Şekil 8. Sıcaklık Ayarı Menüsü

TOPRAK NEM % ... X	
+	-

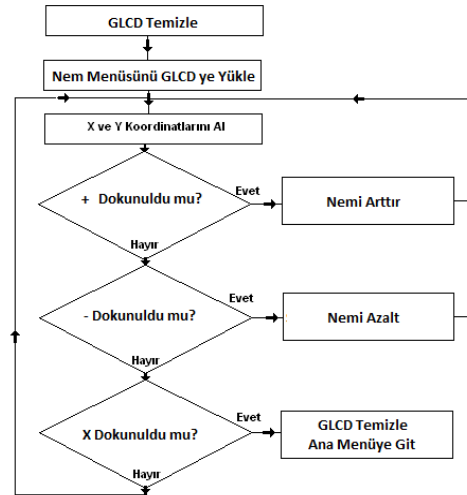
Şekil 9. Toprak Nemi Ayarı Menüsü

Oluşturulan menülerden nem menüsü, sıcaklık menüsü ve toprak nem menüsü ana menünün alt menüleridir. Program başlangıç ekranı ana menüdür, ana menü üzerinde istenilen alt menüler dokunularak açılır, istenilen ayar işlemleri yapıldıktan sonra her bir alt menünün sağ üst köşesinde bulunan “X” işaretine dokunularak yine ana menü ekranına geçiş sağlanır. Program algoritmasında, alt menülerin her biri procedure alt program parçalarıyla gerçekleştirilmiş, ana menü ise program başlangıcında sonsuz döngü içerisine yerleştirilmiştir. Gerçekleştirilen sisteme ait program algoritması şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 10. Ana Menü Akış Diyagramı

Alt menülerden biri olan nem ayar menüsü Program parçasına ait akış diyagramı şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11. Nem Ayar Menüsü Akış Diyagramı

3. Sonuç ve Öneriler

Rezistif dokunmatik panellerin fiyatlarının diğer dokunmatik panellere göre ucuz olması ayrıca dayanıklılık bakımından da diğer dokunmatik panel türlerine göre üstünlük sağlamasıyla endüstriyel uygulamalarda tercih edilebilir. Rezistif dokunmatik panellerin çoklu dokunma özelliği bulunmadığından çoklu dokunma yapılacak uygulamalarda diğer dokunmatik panel türleri tercih edilmelidir. Dokunmatik ekranlı sistemler, yazılımsal olarak geliştirilerek değişik uygulamalar için de kullanılabilir.

4 Kaynaklar

[1] <http://www.onikibilgi.com/dokunmatik-ekranin-tarihi/>, Erişim Tarihi: 20.11.2012

[2] AYDEMİR,B., “Dokunmatik Ekran Kullanımının Öğrencilerin Bilgisayar Kullanımına ve Eğitsel Bilgisayar Oyunlarına Yönelik Tutumlarına Etkisinin Araştırılması”, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 8, 15–16, (2011)

[3] AKKOYUN,F., “Fpga Tabanlı Dokunmatik Ekranlı Kullanıcı Arabirim Tasarlanması Ve Gerçekleřtirilmesi”, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 19 (2011)

[4] http://www.mikroe.com/eng/downloads/get/480/en_mikroe_article_basic_pic_01_09.pdf, Erişim Tarihi: 20.11.2012