

RADYO FREKANSI İLE Q-MATİK UYGULAMASI

Hande KONGAZ¹ Levent BİRGÜL² Galip CANSEVER³

Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Elektrik Mühendisliği Bölümü,
İSTANBUL

e-mail: ¹handekongaz@yahoo.com ²leventbirgul@yahoo.com ³cansever@yildiz.edu.tr

Anahtar sözcükler: Q-matik, Radyo frekansı

ABSTRACT

In this papers; q-matic systems, which are working with computer network, materialized by microconverters and radio frequency modules. In this system microconverters are working for making queue, and the communication network is provided by RF modules. For microconverters, ADuC814, which is based on 8051 microcontroller, is chosen. The system, which we use, provides simpler usage unlike the systems that working with RS-485 protocol. Using programmable component ADuC814, gains control easiness to producer and bring free space out for user.

1. GİRİŞ

Son yıllarda gelişen teknolojik sistemler ile insan yaşayışında büyük kolaylıklar sağlanmaktadır. Buna paralel olarak kamu hizmetlerinde kullanılan sistemler hızlı bir şekilde gelişim göstermektedir. Bu çalışmada incelenen Q-matik sisteminden önce insanlar birbiri ardında sıra oluşturuyorlardı. Q-matik sistemi ile kuyruğa girme dönemi sona erdi. İnsanlar belli bir noktada beklemek yerine daha özgür bir şekilde işlem sırasının kendilerine gelmesini beklemektedirler.

Q-matik sistemlerinden önce kapalı hacimlerde belirli sayıda insan sırada bekleyebilirken, Q-matik sistemi ile hacim sorunu ortadan kalkmıştır. Bu daha fazla esneklik sağlama açısından oldukça ekonomik ve ergonomiktir. Sistem kontrolünde kullanılan eleman ile gerekli tüm sinyaller işlenerek karar verilmekte ve bu durumda işleme göre bir sıra belirlenmekte, bu da daha lineer ve kararlı bir sıra oluşturmaktadır.

Bu çalışmada sistem denetimi için son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan ve oldukça ekonomik olan 8051 tabanlı ADuC ailesinde ADuC814 kullanılmıştır. ADuC814 assembly dili

sayesinde, girişlerine gelen sayısal ve analog bilgileri içerisinde işleyerek çıkış için en uygun komutları kolayca ve hızlı şekilde verebilmektedir.

Bu sayede birçok analog elemanın yapabileceği işi tek başına yapabilmektedir.

Çalışılan Q-matik sisteminde network mikroişlemciler ve RF modüller üzerinden sağlanmaktadır. İstenilen sayıda farklı işlemler için farklı sıralar oluşturulabilmekte böylece karmaşık sıra yapısı ortadan kalkmaktadır. Her sıra kendine özgü bir işleme ve numaralandırma yapısına sahiptir. Bu sistem bir merkez pano ve istenilen sayıda şubeden oluşmaktadır. Merkez panoda ve şubelerde RF ile haberleşen ADuC814'ler bulunmaktadır.

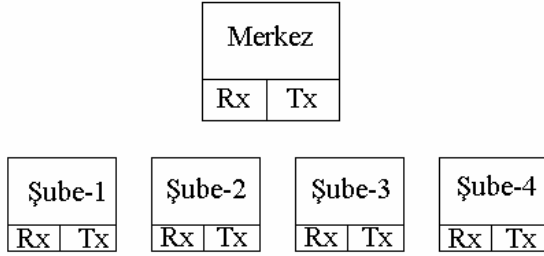
RF networkte kullanılan RF modüller ADuC814 ile Uart yapısı üzerinden haberleşmektedirler. Kullanılan Uart yapısında 2400 baudrate RF modüllerin haberleşmesi için en uygun data hızıdır.

2.SİSTEMİN YAPISAL ANALİZİ

Bu çalışmada incelenen sisteminin önce teorik daha sonra pratik olarak uygulanacağı düşünülerek, dört şubeli bir banka örnek model olarak seçilmiştir. Burada şube olarak geçen kısımlar bankalarda görevli memurların işlerini gerçekleştirdikleri banko bölümleridir.

Sistemin genel olarak çalışma prensibi işlemlerin şubelerde gerçekleştiği üzerine kurulmuştur. Merkez ünite radyo frekansı ile şubelerle haberleşir. Şubelerde değişik banka işlemleri yapılabileceği için ana kontrol merkezi olarak merkez ünite seçilmiş, şubeler köle olarak tanımlanmıştır. Eğer merkez ünite kullanılmazaydı her şube bağımsız olarak çalışması gerekirdi. Bu durumda sıra sistemi amacını yitirmiş olur.

Banka örnek model sistemin genel şeması şekil-1'de gösterilmektedir. Bu sistem bir adet printer ünitesi, bir adet merkez ünite ve 4 şubeden oluşmaktadır.



Şekil-1

Printer ünitesi, bir adet ADuC814 mikrodenetleyicisi, bir adet termal printer ve bir adet LCD göstergeden oluşmaktadır. Printer ünitesinde bulunan ADuC814 mikrodenetleyicisi kullanıcının arzu ettiği sıradaki numarayı yazarak kullanıcıya vermek birincil görevidir. İkinci olarak ise her sıradaki kullanıcılara en son verilen numaraları LCD ekranında göstermektedir. Bunun faydası gelen kullanıcının sıra numarası almadan önce verilen son numarayı görmesi ve buna göre gereksiz sıra numarası almayı engellemektir.

Merkez ünitesi, bir adet ADuC814 mikrodenetleyicisi, göstergeler ve RF modüllerden oluşmaktadır. Göstergeler, sıra sayısı ile doğru orantılı olarak mikrodenetleyici tarafından artırılabilirler. Gerçeklenen projede iki sıra olduğu için iki gösterge ünitesi kullanılmıştır. Her gösterge ünitesinde 0-999 arası numaralarını gösterebilen 3 adet seven-segment göstergeden oluşmaktadır.

Merkez ünite de kullanılan ADuC814'ün görevi ise öncelikle merkez panoya ait olan display ünitelerinde en son işleme konulan sıra numaralarını göstermektir. Ayrıca şubelerden gelen işlem bitti cevabına göre gerekli sıra numarasını bir arttırmak, bunu kendi display ünitesinde göstermek ve bu numarayı ilgili şubeye iletmektir.

Şube üniteleri ise, birer adet ADuC814 mikrodenetleyicisi, RF modül çifti, display ünitesi ve işlem bitti butonundan oluşmaktadır. Şube ünitelerinde işlem bitti butonuna basıldıktan sonra merkez ünitenin basıldı mı sorgusuna olumlu yanıt verir ve merkez ünitenin cevabını RF modüller yardımıyla almaktadır. Bu bilgi ADuC814 mikrodenetleyicisi içerisinde işlenerek kendisine ait display ünitesinde gelen sıra numarasını göstermektedir.

Bu çalışmada geliştirilen sistemin eski sistemlerden farklarından biri ise, şube sayısında bir kısıtlama olmamasıdır. Şube sayısı istenildiği takdirde 999

ve hatta üzerine kadar küçük bir software değişikliği ile çıkarılabilir. Eski sistemlerde Q-matik sistemi kurulumundan sonra sisteme yeni şube eklemek zahmetli ve uzun süren bir çalışmadır. Bu çalışma sırasında ayrıca sistemin kapatılması gerekmektedir. Sistemin devreden çıkması ile Q-matik'in getirdiği bütün kolaylıklar ortadan kalkacak ve insanlar gene şubeler önünde farklı işlemlerin aynı sırada olduğu kuyruklar oluşturacaklardır. Kuyruklardaki insan sayısı arttıkça kargaşa ve karmaşa oluşacak ve refah düzeyi düşecektir. Bundan dolayı işlem hızı düşecek ve insanlar üzerinde olumsuz etkileri olacaktır. Geliştirilen RF'li Q-matik sisteminde ise yeni şube eklemek için yapılması gereken tek şey ilgili sıranın şube ünitesini koymaktır. Ayrıca sistemde hiçbir kesinti olmayacağı için diğer sistemdeki gibi kargaşa ve karmaşa yaşanmayacak, refah düzeyi düşmeyecektir.

Geliştirilen bu sistemin eski sistemlerinden bir diğer farkı ise, printer ünitesi üzerinde bulunan LCD panelidir. Bu panelde printer tarafından verilen en son sıra numaraları görüntülenmektedir. Böylece sıra numarası almaya gelen kişi hem en son verilen numarayı hem de o anda işlemi yapılan numarayı görecek. Bu sayede eğer numara alırsa ne kadar işlem sonra kendisine sıra geleceğini tahmin edebilecektir. Zamanı kısıtlı ise hiç numara almadan dönecek böylece gereksiz numara almayacaktır. Gereksiz numara verilmemesinden dolayı sıra bir anda artmayacak ve işlem hızı olmayan kişiler beklenmediği için artacaktır. Ayrıca gelen diğer kullanıcılar daha doğru bir değerlendirme yapıp sıra alıp almamaya karar vereceklerdir.

2.1. RF NETWORK

Kullanılan sistemde gerçekleştirilen network sistemi bir merkez ve şubelerden oluşmaktadır. Merkez ünitemiz aynı zamanda RF networkumuzun merkez birimidir. Bu birim bütün şubeler ile haberleşmekte ve gerekli işlemleri yürütmektedir. RF networkte merkez ünite sırası ile bütün şubeleri dolaşarak, 'işlem bitti' bitini kontrol etmektedir. Bu süreç 16 şubelik bir sistem için 0,5 saniye sürmektedir:

$$\begin{aligned}
 & \frac{GiseNo \times (MerkezSorgusu + SubeCevabı) \times 8}{2400 (BaudRate)} \\
 & = \frac{16 \times (5 + 5) \times 8}{2400} \cong 0.5sn
 \end{aligned}$$

Merkez sorgusu; start of text byte'ı, şube kodu byte'ı, komut byte'ı, kontrol byte'ı, end of text byte'ı olmak üzere 5 (beş) byte'tan oluşmaktadır. Şube cevabı; start of text byte'ı, merkez kodu byte'ı, cevap byte'ı, kontrol byte'ı, end of text byte'ı olmak üzere 5 (beş) byte'tan oluşmaktadır.

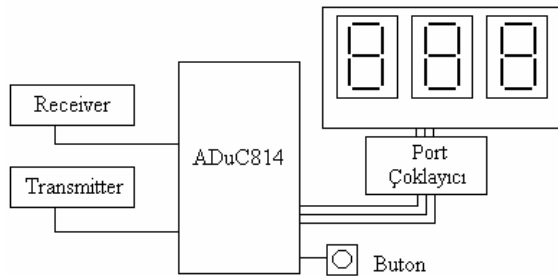
Gerçekleştirilen RF networkunde, şubenin 'işlem bitti' bitinin '1' olması durumunda, yani şubede yapılan işlem bittiğinde merkez üniteye ilgili kod gönderilecektir. Merkez üniteye gelen kod işlenerek şubeye ilgili yeni sıra numarası RF network üzerinden gönderilecektir. İlgili bilgiyi alan şube gerekli kontrolleri yaptıktan sonra merkez üniteye doğru bilgi alındığını bildirecektir. Bu kontrol işleminden sonra kendi display ünitesinde yeni sıra numarasını gösterecektir.

Kullanılan RF modüller alıcı ve verici olarak iki ayrı modül şeklinde seçilmiştir. Bunun nedeni RF ile bilgi göndermedeki preamble+senkron+data paketlerinin yapısıdır. Bu yapı her alıcıdan verici ve her vericiden alıcı modullarına geçişte belirli bir süre alacaktır. Bu süre yaklaşık olarak 200msn kadardır. Sadece iki birimlik bir sistemde bu süre bir sorun yaratmamaktadır. Ancak Q-matik sistemleri gibi çok birimli sistemlerde haberleşme süresi kabul edilemeyecek değerlere ulaşmaktadır. Örneğin 16 şubelik bir sistemde sadece şubelere işlem bitti sorgusunun süresi $16 \times 200msn = 3.2sn$ gibi bir değer alacaktır. Bu nedenle, alıcı ve verici modülleri ayrı ayrı kullanılmıştır.

Uygulanan projede, RF networkün sağladığı yararların başında montaj kolaylığı gelmektedir. Sistem kablolu gerçekleştirildiğinden istenilen yere şube eklenebilir. Çok katlı binalarda Q-matik sisteminin gerçekleştirilmesi için gerekli olan kablolu tasarruf edilmiş olmaktadır. Ayrıca tarihi eser sayılan binalarda binaya hiçbir zarar vermeden Q-matik sistemi RF network ile gerçekleştirilebilir. RF networkte kablolu sistemlerde olduğu gibi şube eklemek veya iptal etmek zahmetli bir işlem değildir.

3. SİSTEMİN DONANIMI

Şekil-2 ile verilen blok diyagramından ADuC814 mikrodenetleyicisinin display sürme, buton okuma ve alıcı-verici modüllerinden gelen bilgileri değerlendirme görevlerinin bulunduğu görülmektedir.



Şekil 2 Blok Diyagram

3.1. GÖSTERGE SÜRME

Gerçekleştirilen sistemde kullanılan ADuC814 mikrodenetleyicisi 8051 tabanlıdır. Yazılan programlar Assembly dilinde yazılmıştır. ADuC814 mikrodenetleyicisinin 8 adet normal port çıkışı ve 6 adet ADC girişi bulunmaktadır. 10 çıkış 3 seven-segment sürmeye yetmeyeceği için 74HC595 port çoklayıcı entegresi ADuC814'ün 3 çıkışına bağlanarak gerekli sayıda çıkış elde edilmektedir. Bu elde edilen çıkışlar ile gösterge ünitesi sürülmektedir.

3.2. ALICI VERİCİ BAĞLANTISI

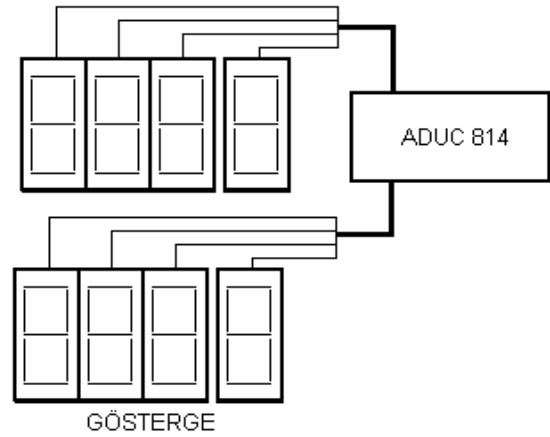
Alıcı-verici RF modülleri Uart Haberleşme protokolü ile çalışmaktadır. Bu sistemde alıcı modülü RxD pininden, verici modülü ise TxD pini üzerinden sürülmektedir.

3.3. BUTON

Buton şubelerde işlemin bittiğini ADuC814'e bildirmek için kullanılmaktadır. Butona basıldığında ADuC814 dış-kesme alt-programına dalleren, 'işlem bitti' bitini set etmektedir.

Uygulanan projede şubeler ve merkez ünite için 2 ayrı donanım tasarlanmıştır. Şubelerde mikrodenetleyici, göstegeler, buton ve alıcı-verici bulunmaktadır.

Merkez üniteye ise mikrodenetleyici, göstegeler ve alıcı-vericiler bulunmaktadır. Şubelerden farklı olarak gösterge paneli iki kısımdan oluşur. Gişe numarasını ve işlem numarası ayrı ayrı gösterilir. Ayrıca merkez üniteye buton bulunmamaktadır.



Şekil 3 Merkez Ünitenin Donanımı

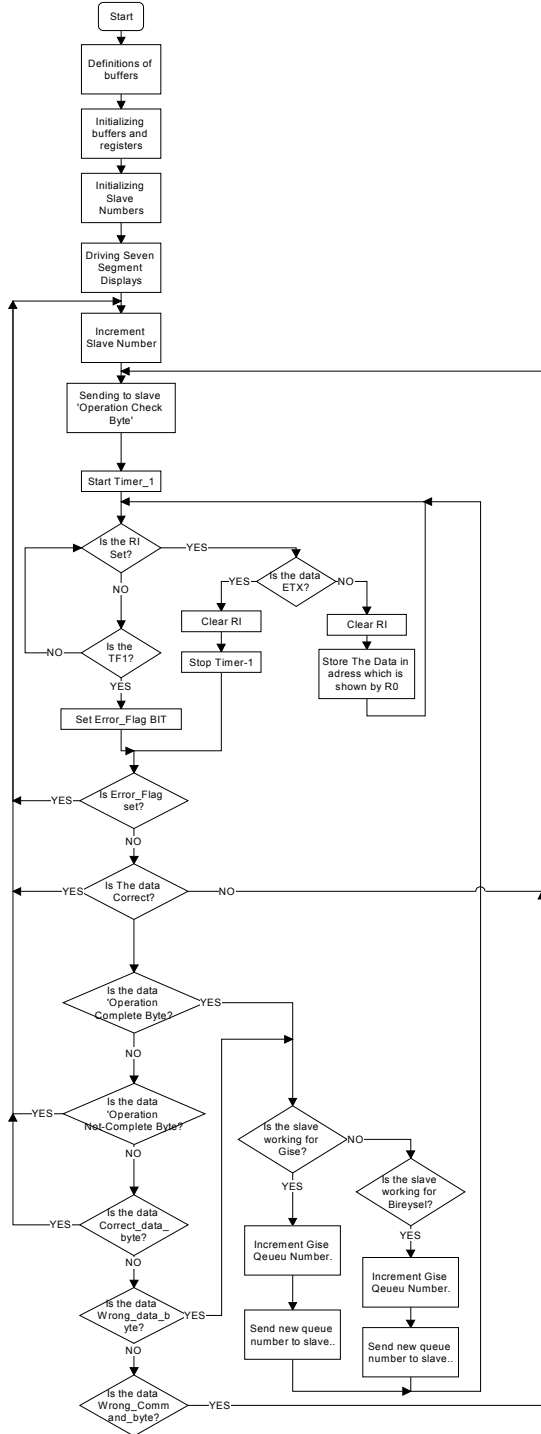
4. SİSTEMİN YAZILIMI

Sistemin haberleşmesinde efendi (master) olarak görev yapan ana ünite her köleyi (slave) yani vezneyi işlemlerinin bitip bitmediğini öğrenmek için tarar. Bu tarama esnasında herhangi bir slave'in işinin bittiğini gördüğünde ilgili sıradaki numarayı

slave'e gösterge ünitesinde göstermesi için gönderir ve kendi üzerinde bulunan göstergelere bu verinin slaveler'e doğru gönderildiği algılandıktan sonra yazar. Bu esnada üzerinde bulunan LCD ekrandaki bilgileri tazeler.

Slaveler bu esnada haberleşme hattını sürekli olarak kontrol eder. Kendi adreslerini hatta gördüklerinde hatta girerek ilgili bilgiyi kendi bünyelerine alarak işleme tabi tutarlar.

4.1. PROGRAM AKIŞ DİYAGRAMI



5. SONUÇ

Yapılan çalışmada q-matik sistemi mikrodenetleyiciler ve RF network üzerinden gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen bu proje ile montaj kolaylığı sağlanmıştır. Ayrıca kullanılan elemanların sayısı azalmış ve network için kullanılan kabloya gerek kalmamıştır. Sistem şu anda kullanılan sistemlere göre hem daha kullanışlı hem de ekonomiktir. Ayrıca kablo kullanılmadığı için görüntü kirliliği oluşturmadığı gibi portatif bir yapıdadır. Bu yapı sayesinde kurulan sistem modüler hale gelmiş, zahmetsizce kurulumu ve yer değişikliği yapılabilir hale gelmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Martin A. J., Nyström M., The Lutonium: A Sub-Nanojole Asynchronous 8051 Microcontroller, IEEE ASYNC'03.
- [2] Nunnally, C. E. , "Teaching Microcontrollers," Proc. of the Frontiers in Education Annual Conference, Vol 1, Nov. 1996, pp. 434-436
- [3] Martin A. J., Nyström M., The Lutonium: A Sub-Nanojole Asynchronous 8051 Microcontroller, IEEE ASYNC'03.
- [4] www.udea.com.tr
- [5] www.udea.com.tr
- [6] www.analogdevices.com

ÖZGEÇMİŞ

Hande KONGAZ

1983 yılında İstanbul'da doğdu. Lise öğrenimini İstanbul'da Adnan Menderes Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2001 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik Mühendisliği bölümünü kazandı ve 4 yıllık lisans eğitimini burada tamamladı. 2005 yılında elektrik mühendisliği diplomasını aldıktan sonra aynı sene Yıldız Teknik Üniversitesi Kontrol ve Otomasyon Programında yüksek lisans yapmaya başladı. Halen aynı programda yüksek lisansına devam etmektedir. Aynı zamanda Phoenix Contact Elektronik Tic. Ltd. Şti. firmasında çalışmaktadır.

Levent BİRGÜL

1983 yılında İstanbul Fatih'te doğdu. 2001 yılında İstanbul Pertevniyal Anadolu Lisesinden ikincilik ile mezun oldu. Aynı sene Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi Elektrik Mühendisliği bölümüne girdi. 2005 yılında lisans eğitimi tamamlayarak Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi Elektrik Mühendisliği Kontrol ve Otomasyon Programında yüksek lisans eğitimine başladı. Halen aynı programda yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Aynı zamanda Tüm Elektronik Mühendislik San. ve Tic. Ltd. Şti'nin Ar-Ge bölümünde Ar-Ge mühendisliği yapmaktadır.

Galip CANSEVER

1952 yılında Adapazarı'nda doğdu. Yıldız Teknik Üniversitesinde 1976 yılında lisans öğrenimini tamamladı. Daha sonra aynı üniversitede 1996 yılında profesörlük eğitimini tamamlayarak Profesörlük ve Doktora ünvanını aldı. Daha sonra sırasıyla Kontrol ve Kumanda Sistemleri A.D. Profesörü (Yıldız Teknik Ü.), Kontrol ve Kumanda Sistemleri A.D. Başkanlığı, Kontrol ve Otomasyon Sistemleri Program Yürütücülüğü, Elektrik Mühendisliği Bölümü Kurul Üyeliği, Yıldız Teknik Üniversitesi Senatörlüğü, YTÜ Elektrik-Elektronik Fakültesi Dekanlığı, YTÜ ADKGK Dekan Üye pozisyonlarında bulundu. Halen Elektrik-Elektronik Fakültesi Dekanlığı görevine devam etmektedir.