ELMEKSEM '97

BURSA
IV. ELEKTROMEKANİK SEMPOZYUMU



17 - 21 Aralık 1997
BURSA

TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
BURSA ŞUBESİ

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

IEEE - PES
TÜRKİYE KOLU

SUNUŞ

Değerli Meslektaşlarımız;

1986, 1988 ve 1993 yıllarında düzenlenen Elektromekanik Sempozyumlarını izleyen **ELMEKSEM '97**, süreklilik kazanan Sempozyumların dördüncüsü olarak, sizlerin çok değerli katkılarınızla gerçekleşiyor.

Bu Sempozyumda da, Üniversiteler Öğretim elemanları ve uygulamadaki meslektaşlarımızın değerli katkıları ile bildiri kitaplarının önemli bir zenginlik kazandığını görüyoruz. Komşu ülkelerden davetli katılımlar, bu zenginliğe önemli katkılar getiriyor. İlkinden bu yana geçen onbir yılda, ELMEKSEM'lere gösterilen ilginin sürekli artışı organizasyondaki arkadaşlarımızı Sempozyumlarımızın uluslararası düzeye çıkarılması yönünde teşvik ediyor.

Bu yıl tahminlerimizin üstünde çok sayıda bildiri özetleri almış bulunuyoruz. Bilim kurulları, her birinin çok değerli içerikleri olan bu çalışmalardan, olanaklarımızın sınırladığı kadarını ayırıp belirlemede büyük güçlüklerle karşılaşmışlardır. Bütün katılımlara içtenlikle teşekkür ediyoruz, verilen bildirileri düzeylerindeki üstünlüklerle gurur duyuyoruz.

EMO Bursa Şubesinin büyük gayretlerle gerçekleşmesine çalıştığı bu Sempozyumun organizasyonuna katılan Uludağ Üniversitesi Mühendislik - Mimarlık Fakültesi Elektronik Mühendisliği Bölümüne ve IEEE - PES Türkiye Kolu ilgililerine, izleyen ve katkıda bulunan tüm delege arkadaşlara ve Fuara katılan kıymetli firmalarımıza, organizasyonda büyük emekler veren kurullarımızdaki tüm üyelerimize ve katkıları olan tüm arkadaşlarımıza teşekkürlerimi sunuyorum.

Sempozyum çalışmalarının başarılar getirmesi, gelecek ELMEKSEM'lerin başarılarla devamı dileklerimizle...

ELMEKSEM '97 Yürütme Kurulu A.
Prof. Dr. H.Nusret YÜKSELER
Yürütme Kurulu Başkanı

ELMEKSEM '97

BURSA IV. ELEKTROMEKANİK SEMPOZYUMU

TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
BURSA ŞUBESİ

YÖNETİM KURULU

Emir BİRGÜN	Başkan
Bahri KAVİLCİOĞLU	Başkan Yrd.
H.İbrahim BAKAR	Yazman
Savaş KÜÇÜKYILMAZ	Sayman
Şakir UMUTKAN	Üye
Ömer ADIŞEN	Üye
H.Suat TÜRKER	Üye

SEMPOZYUM YÜRÜTME KURULU

Prof. Dr. Nusret YÜKSELER	(İTÜ - Başkan)
Prof. Dr. Ali OKTAY	(Uluduağ Üniversitesi)
Prof. Dr. Arie BRAUNSTEIN	(Tel Aviv Universty - Israel)
Prof. Dr. B.C. PAPADIAS	(National Technical Universty of Athens)
Prof. Dr. Michele TROVATO	(İtalya)
Prof. Dr. A. ALEXANDROVITZ	(Technion - Israel Insttute of Tecnology)
M.Asım RASAN	(EMO Başkanı)
Emir BİRGÜN	(EMO Bursa Şube Başkanı)
Teoman ALPTÜRK	(TMMOB Eski Başkanı)
Savaş KÜÇÜKYILMAZ	(EMO)
Ömer ADIŞEN	(Uludağ Üniversitesi)
Güneş YILMAZ	(Türk Siemens)
Sevim ÖZAK	(Türk Telekom)

BURSA ŞUBE ÇALIŞANLARI

Elk. Müh. Mehmet ŞEN	Test Mühendisi
Elk. Müh. Sabiha CESUR	Proje Denetim Mühendisi
Meliha DEMİR	Sekreterya Sorumlusu
Münire YELMEN	Muhasebe Sorumlusu
Güzin YAVUZ	Sekreter
Hüseyin GÖK	Şube Görevlisi

İÇİNDEKİLER

ÇAĞRILI BİLDİRİLER

LIGHTNİNG THE PHYSICAL PHENOMENA AND PROTECTION AGAINST LIGHTNING STROKES I
Prof.Dr. Arie BRAUNSTEIN

USE OF THE FACTS TECHNOLOGY IN OBTAINING MORE EFFECTIVE NETWORKS IX
Prof. Basil C. PAPADIAS

TRANSFER FUNCTION APPROACH TO DYNAMIC BEHAVIOUR INVESTIGATION OF FREQUENCY CONTROLLED INDUCTION MOTOR XXII
Prof.Dr. A. ALEXANDROVITZ

OTURUM 1.1

ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİNDE YAKIT HÜCRE TEKNOLOJİSİ 1
E.ÖZDEMİR

ELEKTRİK GÜÇ SİSTEMİ İNCELENMELERİNDE BULANIK LİNEER PROĞRAMLAMA YÖNTEMİNİN KULLANILMASI 5
F.G.BAĞRIYANIK, M.BAĞRIYANIK

ELEKTRİK GÜÇ SİSTEMLERİNDE REAKTİF GÜÇ KOMPANZASYONUNUN GERİLİM KARARLILIĞINA ETKİSİ 9
M.BAĞRIYANIK, F.G.BAĞRIYANIK

TÜRKYE'DEKİ KOJENERASYON UYGULAMALARINDA ORTAYA ÇIKAN PROBLEMLER 13
N.YÖRÜKEREN, A.KATIRCIOĞLU, E.M.YEĞİN

RESTORASYON İLE İLGİLİ GÜÇ SİSTEM KAREKTERİSTİKLERİ VE BAŞLICA RESTORASYONZ STRATEJİLERİ 17
G.AKALIN, Ş.KUŞDOĞAN, N.YÖRÜKEREN

OTURUM 2.1

FLUORESAN AYDINLATMA SİSTEMLERİ VE ELEKTRONİK BALAST 21
K.BENLİOĞLU, M.İYİPİLAVCI

KIZILÖTESİ AYDINLATMA SİSTEMİ 25
E.MUSAYEV, Ö.ADIŞEN, İ.GÜCÜYENER

FLUORESAN LAMBALARI DOĞRU KULLANIMI 28
S.ONAYGİL

OPTİK LİFLİ AYDINLATMA SİSTEMLERİ (FİBER OPTİK AYDINLATMA) 32
G.ÖZKAN, S.ONAYGİL

IŞIK DAĞILIM YÜZEYLERİNDE ARA DEĞERLERİN YAPAY SİNİR AĞLARI KULLANILARAK ELDE EDİLMESİ 36
N.ÇOLAK, Ö.GÜLER

OTURUM 1.2

DAĞITIM SİSTEMLERİNDE DOĞRUDAN YÜK KONTROL ETKİLERİNİN STOKOSTİK FARK DENKLEMİ KULLANILARAK İNCELENMESİ 40
C.UÇAK

ELEKTRİK GÜÇ SİSTEMLERİNİN PLANLANMASINDA GÜVENİLİRLİK ANALİZİ 44
S.ÖZTÜRK

GÜÇ SİSTEMİ GÖZETİMİNDE DALGACIK DÖNÜŞÜMLERİNİN KULLANIMI 48
E.AYAZ, S.ŞEKER

YÜKSEK DOĞRU GERİLİMLE ENERJİ İLETİMİNİN EMTD/PSCAD İLE MODELLENMESİ 50
İ.Y.TİRYAKİLER , N.TARKAN

GÜÇ KAPASİTESİNİ BÜYÜTMENİN GÜVENİLİRLİK SEVİYESİNE ETKİSİ 54
R.ÇAĞLAR, A.ÖZDEMİR

GÜÇ SİSTEMLERİNDE DURUM TAHMİNİ VE HATALI VERİLERİN YOK EDİLMESİ 58
Ü.HAYKIR, E.GÖKALP

DİELEKTRİK MALZEMELERDE ELEKTRİK YÜKLÜ DURUMLARIN ARAŞTIRILMASI 199
C.M.CUVARLI, K.B.GURBANOV, N.Z.ŞÖYÜBOV

TOPOGRAFİK HARİTALARDAKİ KORDİNAT BİLGİLERİNİN SAYISALLIŞTIRILMASI ESNASINDA MEYDANA GELEN KOPUKLUKLARIN GİDERİLMESİ VE LEKELERİN FİLTRELENMESİ 201
D.CEYLAN, H.CEYLAN

OTURUM 1.6

FIRÇASIZ DOĞRU AKIM MOTORUNUN MİKROİŞLEMCİ DESTEKLİ DENETİMİ 205
S.ÖZDAMAR, İ.ŞENLİK, G.ÖNBİLGİN

DC-DC KIYICILI SÜRMELİ HAFİF METRO TAHRİK MOTORUNUN BULANIK MANTIK İLE KONTROLÜ 209
E.ÖZDEMİR

KAFESLİ ASENKIRON MAKİNELERDE ISISAL EŞDEĞER DEVRENİN MODELLENMESİNE YÖNELİK BİR ÇALIŞMA 213
P.SARIKAYA, M. İMERYÜZ

KAFESLİ ASENKRON MOTÖRLERE OTOTRANSFAMATÖRLE YOL VERMEDE GEÇİÇİ OLAY İNCELEMESİ 217
M.İMERYÜZ, L.T.ERGENE, H.AKKAYA

ELEKTRİKLİ ULAŞIM SİSTEMLERİNDE KULLANILAN TAHRİK MOTORLARININ KARŞILAŞTIRILMASI VE GÜÇLERİNİN BELİRLENMESİ 221
İ.ŞENOL, H.GÜRGÜN, M.G.AYDENİZ

OTURUM 2.6

YAPAY SİNİR AĞ TABANLI ÖRÜNTÜ TANIMA İLE HATALI PARÇALARIN BULUNMASI 225
İ.TÜRKOĞLU, A.ASLAN

KIYICI KONTROL DARBELERİNİN YAPAY SİNİR AĞI İLE ÜRETİLMESİ 229
A.ÖZDEMİR, M.S.FIRAT, M.A.YALÇIN

TÜNEL HAVALANDIRMA SİSTEMİNİN BULANIK MANTIK VE PID DENETLEYİCİSİ İLE KONTROLÜ 233
E.KARAKAŞ, H.KÜLÜNK

İNTEGRAL TİP KONTROL EDİCİNİN OPTİMUM PARAMETRE TOLERANSLARININ BULUNMASI: BİR DUYARLILIK YAKLAŞIMI 236
C.ERDAL

ARK FIRINLARINDA ELEKTROT KAYDIRMA SİSTEMİNİN PLC İLE KUMANDASI 239
N.ZİREKGÜR, H.KÜRÜM, M.CEBECİ

OTURUM 1.7

MIKNATIS UYARMALI SENKRON MAKİNALARIN GENELLEŞTİRİLMİŞ MODELİ 241
T.DURU, A.URAL

SÜREKLİ MIKNATISLI DEMİR ÇEKİRDEKSİZ LİNEER FIRÇASIZ DOĞRU AKIM MOTORU TASARIMI 247
Ö.ÜSTÜN, G.KÖMÜRGÖZ, R.N.TUNÇAY

ŞEBEKE BAĞLANTILI BİR SENKRON GENERATÖRÜN BİLGİSAYAR BENZETİMİ VE DİNAMİK DAVRANIŞININ İNCELENMESİ 251
M.K.EKER, İ.H.ALTAŞ

TRANSFORMATÖR HİSTERESİZ KARAKTERİSTİKLERİNİN ELDE EDİLMESİ İÇİN YAPAY SİNİR AĞI (YSA) TABANLI BİR ALGORİTMA 255
N.YUMUŞAK, F.TEMİRTAŞ, O.ÇEREZCİ, C.ÖZ

ANAHTARLAMALI RELÜKTANS MOTOR TASARIM METODOLOJİSİNİN GELİŞTİRİLMESİ 259
O.DİRİL, A.AYDOĞAN, L.ERGENE

ELEKTROMANYETİK SÜSPANSİYON SİSTEMLERİNİN BULANIK MANTIKLA DENETİMİ 263
A.ÖZEN, S.AKPINAR

OTURUM 2.7

TRANSFORMATÖR MERKEZLERİNE AİT FİDERLER ARASINDA EŞZAMANLILIĞIN BELİRLENMESİ İÇİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ BİR YÖNTEM 267
E.ŞENTÜRK, F.O.PEKİNER

BİR YERALTI ENERJİ KABLOSUNDA ÜRETEÇ EMPEDANSI VE ŞÖNT REAKTÖRLERİNİN MANEVRA AŞIRI GERİLİMLERİNE ETKİSİ 271
M.U.ÜNVER , Y.UYAROĞLU

HARMONİK İÇEREN DEVRELERDE KOMPANZASYON HESABI 275
A.İNAN, F.ATTAR

ENERJİ İLETİM HATLARI ELEKTROMAGNETİK ALAN HESAPLAMALARI İÇİN SEHİM VE YER YÜZEYİNE SPLINE ALGORİTMASININ UYGULANMASI 278
N.UMURKAN, A.İ.ÇANAKOĞLU, H.ÇAKIR

HİDROTERMAL SİSTEMLERİN OPTİMAL İŞLETİLMESİ 282
M.KURBAN

SENKRONALTI SALINIMLAR İÇİN KONTROL EDİLEBİLİR SERİ KAPASİTÖRLERİN KULLANIMI 286
E.YANIKOĞLU, A.S.YILMAZ, M.TURAN

OTURUM 1.8

FIRÇASIZ DOĞRU AKIM MOTOR HIZININ DENETİMİ İÇİN TASARLANAN PI VE BULANIK MANTIK DENETLEYİCİLERİNİN BAŞARIM KARŞILAŞTIRILMASI 290
E.KILIÇ, İ.ŞENLİK, G.ÖNBİLGİN

GÜÇ DİYODLARININ ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLERİNİN ANALİZİNDE YAPAY SİNİR AĞLARININ (YSA) KULLANILMASI 294
N.YUMUŞAK, F.TEMURTAŞ, O.ÇEREZCİ, Z.Z.ÖZTÜRK

SONDAJ VE PETROL ÇIKARTMA TESİSLERİNDE KULLANILAN ELEKTRİKSEL SÜRÜŞ SİSTEMLERİN BİLGİSAYAR-ELEKTRODİNAMİK KARMA MODELİ 298
P.G.ALİ ZADE, A.S.ASSYRI, A.NAİR, Ö.ÜSTÜN

ADAPAZARI SU DAĞITIM ŞEBEKESİNE (SCADA) SİSTEMİNİN UYGULAMASINA İLİŞKİN BİLGİSAYAR PROĞRAMININ GELİŞTİRİLMESİ 302
E.KÖKLÜKAYA, M.ÇENGEL, M.A.YALÇIN

BULANIK MANTIK BİRİMLİ PLC İLE MOTOR HIZ DENETİMİ 306
S.YILMAZ, A.GEDİK, H.OTMANBÖLÜK, H.DİNÇER

OTURUM 2.8

FOTOVOLTAİK SİSTEMLER 310
C.A.PERDAHÇI, A.URAL

BULANIK MANTIK DENETİMLİ BİR STATİK FAZ AYARLAYICI 314
İ.H.ALTAŞ, M.K.EKER

SİNÜSOİDAL OLMAYAN YÜKLERİ İÇEREN TESİSLERDE HARMONİK DENETİMİ VE SCADA MODELİ 318
S.DİNLER

SİNÜSODİAL OLMAYAN ELEKTRİKSEL BÜYÜKLÜKLERİN TRANSFORMATÖR ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ 322
R.YUMURTACI, C.KOCATEPE, U.S.SELAMOĞULLARI

ELEKTRİK DAĞITIM SİSTEMLERİNDE KAYIPLAR VE KAYIPLARIN AZALTILMASI 326
Ö.GÜL, A.KAYPMAZ

BULANIK MANTIK BİRİMLİ PLC İLE MOTOR HIZ DENETİMİ

Serhat YILMAZ, Adem GEDİK, Hikmet OTMANBÖLÜK, Hasan DİNÇER
KOÜ. Elektronik ve Haberleşme Sistemleri Araştırma ve Uygulama Merkezi
(EHSAM) İZMİT

Anahtar Sözcükler : Bulanık Mantık , PLC

Abstract: *Programmable Logic Controllers are microprocessor based control systems which manage a machine or an industrial foundation by means of change of situations and a program edited before . Basically , a PLC is composed of a microprocessor , a power supply and input/output units . Beside these units mentioned above , some certain units were developed which respond to requirement of faster and more effective processing in industrial controlling systems . These special units , such as high speed counters , heat controllers and pH controllers increase the controlling performance of PLCs . Application of fuzzy logic theory in control systems proved to be superior to the conventional control systems . Fuzzy logic contollers can infer coherent results in uncertain conditions when it is necessary to control a complex system which is impossible to model using mathematical ways . In this paper , the applicability of a special unit to PLCs were investigated which is contolled by a software that performs fuzzy logic processes , by means of improvement on a real industrial control system .*

1. GİRİŞ

PLC'ler, endüstriyel denetimde mikroişlemci uygulamalarının en hızlı yaygınlaşan alanıdır. Analog giriş/çıkış modülleri aracılığıyla hız , sıcaklık gibi ayrık olmayan veriler PLC'ler tarafından kolaylıkla işlenebilmektedir . Örneğin bir motorun kodlayıcısından alınan hız bilgisi analog giriş kartı üzerindeki ADC tarafından örneklenip sayısal veri olarak bir bellek bölgesine atılmakta , daha sonra bu bellek bölgesindeki veri ile daha önceden girilmiş ayar noktası değeri karşılaştırılmaktadır .

Yüksek performanslı bir motor sürme sisteminin gereksinimleri şunlardır : /5/, /6/

- Ayar noktası değişimlerini sınırları aşmadan hızlı takip edebilmeli
- Basamak yük değişimi sebebiyle oluşan maksimum iniş zamanı ve eski haline dönüş zamanı mümkün olduğunca küçük olmalıdır.
- Komut izleme ve yük regülasyonu durumlarının kararlı hal hataları sıfır olmalıdır.

Bu gereksinimleri karşılamak üzere sürme sistemine dış geri besleme döngüleri ilave edilir. Bu , PLC'lerde PID komut ya da program parçasıyla yapılır. Bulanık denetleyici tasarımında dinamik sürme sisteminin modeli gerekli olmadığından ve bulanık denetleyicinin performansı parametre değişimlerine duyarsız olduğundan motor sürücü sistemi uygulamaları için oldukça uygundur .

2. BULANIK MANTIK BİRİMİ

Omron firmasına ait C200H-FZ001 Bulanık Mantık Birimi'nde bulanık mantık süreci üç aşamada yapılır: koşul kısmı süreci, sonuç kısmı süreci, durulaştırma süreci. PLC nin analog giriş modülünden alınan hız bilgisi Bulanık Mantık Birimi için ayrılmış 10 kelimelik bölgeden girişlerle ilgili bellek bölgesine yazılır. Bu giriş bulanık mantık sürecinde değerlendirilir ve durulaştırma sonuçları çıkış için ayrılmış ilgili bellek bölgelerine oradan da analog çıkış modülüne aktarılır. /1/, /3/

2.1 Program ve Bilgi Tabanı

Bulanık Mantık Birimi'nin çalışabilmesi için gerekli iki temel yazılım vardır .Bunlar; C200H modeli PLC lerde kullanılan merdiven diyagramına ait bir alt program ve Bulanık Mantık Birimi'nin kendinde kullanılan bilgi tabanıdır.

2.2 Merdiven Diyagramına Ait Alt Program

PLC ye ait programda , PLC ile Birim arasında veri transferininin denetimini sağlamak amacıyla bir alt program hazırlanmalıdır . Bu program , örneğin MOV (Aktarma) komutu gibi standart komutlardan biriyle yazılabilir . Bu alt programdaki dört temel adım aşağıda listelenmiştir.

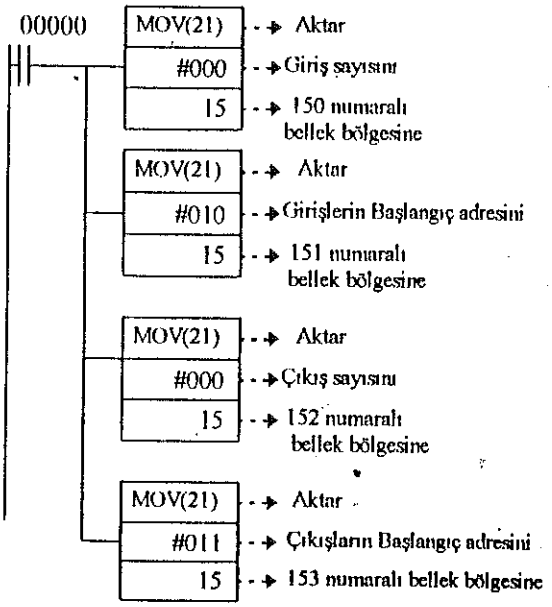
- (Bulanık Mantık Ayarları'nda) giriş ve çıkış verilerinin hangi kelimelere yazılacağını belirlenir
- 1. adımda belirlenen kelimelere giriş verisi transfer edilir .
- Bulanık işlemenin başlaması için Başlama Biti aktifleştirilir .

Sonuçlar Çıkış Bayrağı aktif olunca 1. adımda belirlenen kelimelerden çıkış verisi transfer edilir.

Tablo1. Bulanık Mantık Ayarları

Kelime	İşlevi	Değeri
IR 150	Girişlerin Sayısı (8)	008
IR 151	İlk Giriş Adresi (DM 0100)	0100
IR 152	Çıkışların Sayısı (3)	0003
IR 153	İlk Çıkış Adresi (DM 0110)	0110

Örnek olarak 8 analog girişli 3 analog çıkışlı birime ait giriş ve çıkış verilerinin ilgili bölgelere girilmesi için gerekli Merdiven Diyagramı aşağıda gösterilmiştir .



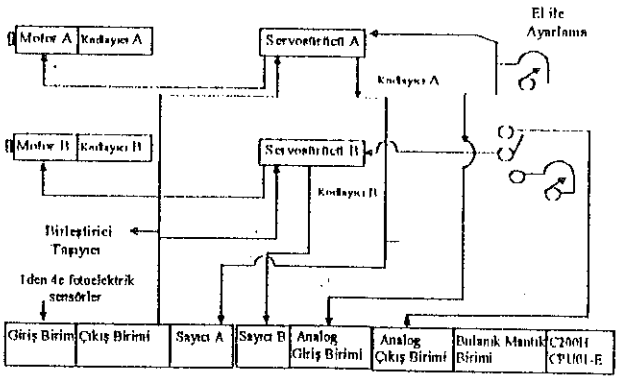
Şekil 1.Örnek Merdiven Diyagramı

3.UYGULAMA:TAŞIYICI BAND DENETİM SİSTEMİ

Bu örnek uygulamada , ürün paketlemede kullanılan iki taşıyıcı bandın denetiminde Bulanık Mantık Birimi kullanılmaktadır. Ürünler A taşıyıcısı üzerinde rastgele aralıklarla fakat sabit bir hızda taşınır. Paketler ise A taşıyıcısına paralel çalışan ve hızı Bulanık Mantık Birimi tarafından kontrol edilen B taşıyıcısı ile düzgün aralıklarla taşınır .

Bulanık Mantık Birimi B taşıyıcısının hızını ayarlayarak ürünlerle paketlerle aynı anda birleşme noktasına gelmesini sağlar. Gerekli olan bilgi , ürünle paketi arasındaki mesafe farkı ve bu farktaki değişimin hızıdır.

Klasik bir denetim sistemi ürünle paket arasındaki mesafe farkını kaldırır . Fakat bazı durumlarda arada büyük mesafe farkı olsa bile hız ayarlamasına gerek duyulmayabilir. Bu durumda Bulanık Mantık Birimi'yle denetlenen sistem çok daha verimli olacaktır. /4/



ŞEKİL2. Taşıyıcı Band Denetim Sistemi

3.1 Sistemin Çalışması:

Taşıyıcı A üzerindeki ilk fotoelektrik sensörden (PH 1) ürün geçene kadarki süre zarfında ondan önce taşıyıcı B üzerindeki ilk fotoelektrik sensörden (PH2) geçen paketin aldığı mesafe hesaplanabilir. Bunu yapmak için taşıyıcı motorların arkasına dönen kodlayıcılar ve hızlı sayıcılar bağlanır. Bu mesafeye ürün/paket farkı adı verilir. Bulanık Mantık Birimi'nde bu ilk kurallar bu fark temel alınarak belirlenir :

" Eğer ürün/paket farkı büyükse taşıyıcı B yi yavaşlat "
" Eğer ürün/paket farkı küçükse taşıyıcı B nin hızını fazla değiştirme "

Bu kuralları ve ürün/paket mesafesinin değişim hızını baz alan kuralları kullanarak bulanık mantık işlem yapılması , taşıyıcı B'nin hızının çok hassas ve kolay olarak ayarlanmasını sağlar.

3.2 Bilgi Tabanının Oluşturulması:

3.2.a) Giriş Verisi: Ürün/paket farkı için giriş verisi aşağıda görüldüğü gibi ürünün pakete bağıl olarak konumu (E) alınarak hesaplanır .

E= (dönen kodlayıcı A dan gelen sayı) - (dönen kodlayıcı B den gelen sayı) (1)

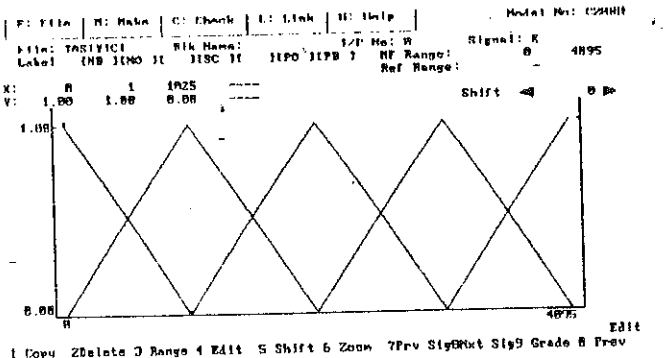
Farkın değişim hızı için giriş verisi (Δ E) , kısaca E nin en son değeri (E_n) ile bir önceki değeri (E_{n-1}) arasındaki farktır :

$$\Delta E=(E_n) - (E_{n-1}) \quad (2)$$

3.3 Üyelik Fonksiyonları:

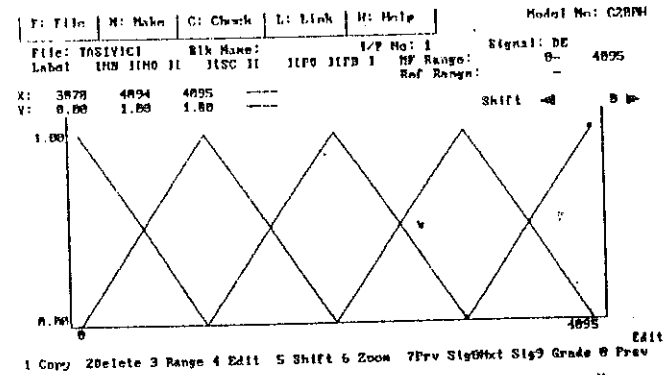
Bu kısımdaki şekiller, ürün/paket mesafe farkı ve farkın değişme hızı için koşul üyelik fonksiyonlarını ve sonuç üyelik fonksiyonunu (taşıyıcı B'nin hızının ayarlanması) göstermektedir.

3.3.a) Mesafe Farkı'na Ait Üyelik Fonksiyonlarının Oluşturulması



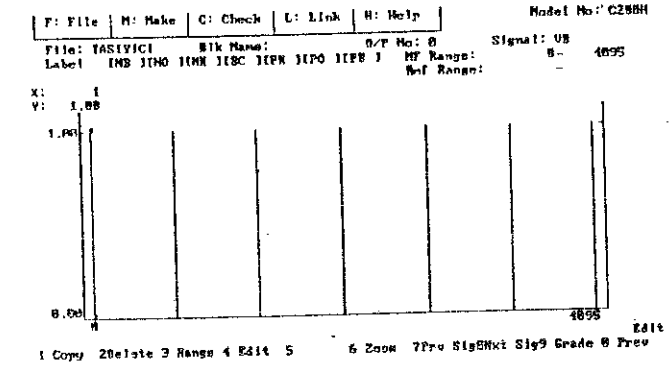
Şekil 3. . Mesafe Farkı Değişkenine Ait Üyelik Fonksiyonları

3.3.b) Farkın Değişim Hızına Ait Üyelik Fonksiyonlarının Oluşturulması



Şekil 4. Farkın Değişim Hızı Değişkenine Ait Üyelik Fonksiyonları

3.3.c) Taşıyıcı B nin Hızının Ayarlanması



Şekil 5. Taşıyıcı B'nin Hızını Ayarlayan Değişkene Ait Üyelik Fonksiyonları

3.4 Kuralların Oluşturulması

3.4.a) Kuralların İfade Edilmesi: Kurallar , sistemle ilgili bilgi ve geçmiş tecrübelerinizin her gün kullandığınız ifadelerle düzenlenlenmesi ile oluşturulur. Bu ifadelerin düzenlenmesi için aşağıdaki gibi bir yol izlenebilir .

TABLO 2. Kuralların Düzenlenmesi

E / Δ E	Kulu önde		Eşit gibi	Ürün önde	
Paket daha hızlı	Paketi çok yavaşlat	Paketi çok yavaşlat	Paketi biraz yavaşlat	Paketi biraz hızlandır	Paketi hızlandır
	Paketi çok yavaşlat	Paketi yavaşlat	Paketi biraz yavaşlat	Paketi biraz hızlandır	Paketi hızlandır
Eşit Gibi	Paketi yavaşlat	Paketi biraz yavaşlat	Değiştirme	Paketi biraz hızlandır	Paketi hızlandır
	Paketi yavaşlat	Paketi biraz yavaşlat	Paketi biraz hızlandır	Paketi hızlandır	Paketi çok hızlandır
Paket daha yavaş	Paketi yavaşlat	Paketi biraz yavaşlat	Paketi biraz hızlandır	Paketi hızlandır	Paketi çok hızlandır

3.4.b) Simgelere Dönüştürme : Daha sonra giriş verisi , çıkış verisi ve yukarıdaki tablodadaki ifadeler aşağıda görüldüğü gibi simgelere dönüştürülür.

Giriş verisi :

Ürün/paket farkı : E

Farkın değişim hızı: DE (Δ E)

Çıkış verisi :

Taşıyıcı B'nin hız ayarı : VB

Yukarıdaki tablodaki ifadeler şu sekilde çevrilebilir :

TABLO 3 . Kural Tabanı

E / DE	NB	NK	SC	PK	PB
PB	NB	NB	NK	PK	PO
PK	NB	NO	NK	PK	PO
SC	NO	NK	SC	PK	PO
NK	NO	NK	PK	PO	PB
NB	NO	NK	PK	PO	PB

3.5 PLC Programı

Aşağıda taşıyıcı band sisteminin denetimine ilişkin PLC alt programında kullanılması gereken adımlar açıklanmıştır . Bu adımlar gerek merdiven diyagramı gerekse komut listesi şeklinde uygulanabilir .

i) Servo sürücüler çalıştırılırlar .

ii) PH3 ve PH4 sensörleri sırasıyla ürün ve paketin birleştirme alanına geldiğini sezince birleştirici taşıyıcı harekete geçer . Ürünü pakete ulaştırmak için gerekli süre kadar aktif olarak kalır

iii) PH1 sensörü ürünün banda girdiğini sezince ürünün birleştirme alanına geldiği PH3 tarafından sezilene kadar hızlı sayıcı A çalışır ve sayıcının o anki değeri bir bellek bölgesine yazılır . Belle gözünün içeriği 50 ms lik peryodlarla sürekli güncellenir .

iv) Aynı şekilde kutunun PH2 tarafından sezinlenip PH4 e gelene kadar geçen süre zarfında hızlı sayıcı B çalışır ve sonuçları başka bir bellek bölgesine saklanır .

v) Mevcut ürün/paket mesafe farkı verisini bir önceki ürün paket mesafe farkı verisinin olduğu yere kopyalanır .

vi) Mevcut ürün /paket mesafe hatası hesaplanıp bir bellek bölgesine saklanır

vii) Eğer paket üründen öndeyse bir dahili röle aktif edilir ve hata negatif olduğu için sıfırdan çıkarılıp mutlak hata değeri aynı bellek bölgesine yazılır .

viii) Hesaplanan mutlak hatadan ile bir önceki hata çıkarılarak hatanın değişim hızı hesaplanır ve bir bellek bölgesine atanır .

ix) Eğer hatanın değişim hızı negatifse yani hata azalıyor ve ürünle paket birbirine yakınlaşıyorsa bir dahili röle aktif olur . Hatanın değişimi sıfırdan çıkarılarak mutlak değeri alınıp aynı bellek gözüne yazılır .

x) Ürün/paket hatasını ve hatanın değişim hızını ayarlayacak katsayılar birer bellek bölgesine atanır :

xi) Hata ve hatanın değişim hızı bu katsayılarla çarpılarak ayarlanır .

xii) Hata ve hatanın değişimi pozitifse 2048 sayısıyla toplanarak negatifse 2048 den çıkarılarak hata ve hatanın değişimi verileri 2048 yani sıfır üyelik fonksiyonu merkezi etrafına kaydırılır . Bu değerler 4095 ten yani pozitif büyükten daha büyükse yerine 4095 yazılarak sınırlanır .

xiii) Giriş/çıkış sayıları ve başlangıç adresleri koşullar

xiv) Hata verisi ilk girişe, değişim hızı ikinci girişe atanır .İlgili Bulanık Mantık Birimi bayrakları koşulları sağlıyorsa Birim , bulanık mantık işlemeye başlar . Hesaplamaları yapar .

xv) Bulanık Mantık Birimi çıkışları BCD'ye çevrilir .

xvi) Bu çıkışlardan 2048 sayısı çıkarılarak yani sıfır civarına normalize edilerek kullanılacak denetim çıkışının değeri hesaplanır . Bir bellek bölgesine yazılır . Bu bellek gözüne ait elde biti varsa yani çıkarma işleminin sonucu negatifse . 'kutunun hızı azaltılacak' şartını sağlayacak dahili röle aktif olur

xvii) Bulanık Mantık Birimi 'nin nihai sonucu bir katsayı ile çarpılır .

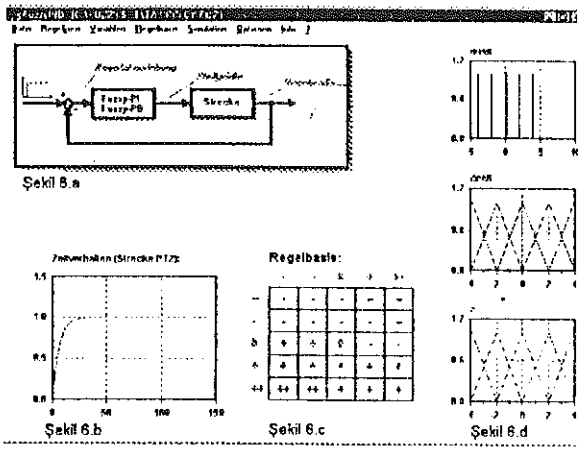
xviii) 'Kutunun hızı azaltılacak' rölesi aktif olmadığı sürece Bulanık Mantık Birimi nihai sonucunu taşıyıcı A nın değerine ekleyerek Taşıyıcı B ye ait çıkış hesaplanır .

xix) 'Kutunun hızı azaltılacak' rölesi aktif olunca Bulanık Mantık Birimi nihai sonucunu taşıyıcı A nın değerinden çıkartılarak Taşıyıcı B ye ait çıkış hesaplanır .

xx) Taşıyıcı B' ye ait çıkış Analog Çıkış Birimi'ne aktarılır .

4. BENZETİM SONUÇLARI

Süreç, en fazla 5 simgenin tanımlanabildiği bir benzetim programı tarafından benzetim yapıldığı için denetim çıkışına ait Negatif Orta ve Negatif Küçük üyelik fonksiyonları , Negatif Orta kabul edilmiştir. Aynı şekilde Pozitif Orta ve Pozitif Küçük üyelik fonksiyonları , Pozitif Orta kabul edilmiştir. Şekil 6-a'daki denetim sürecinin hassasiyeti azalmakla beraber şekil 6-b'de görüldüğü gibi salınım yapmadan ayar değerine oturmaktadır . Şekil 6-c'de kural tabanı, şekil 6-d'de mesafe farkı , farkın değişim hızı ve denetim çıkışı olarak Taşıyıcı B'nin hızına ait koşul ve sonuç üyelik fonksiyonları verilmiştir.



Şekil 6.a Şekil 6.b Şekil 6.c Şekil 6.d

Şekil 6. Benzetim İşlemleri ve Benzetim Sonucu

5. SONUÇ

PLC'ler endüstriyel amaçlı olup özellikle orta ve büyük ölçekli sanayiide çok büyük önem taşımaktadır. Bulanık Mantıkla Kontrol günümüzün en popüler denetim tekniklerinden biri olmak üzeredir. Ve endüstrinin bu konuda büyük beklentileri vardır. Bu çalışmada bulanık mantık yazılımının denetim amacıyla yüklendiği özel birimlerin PLC'lere uygulanabilirliği ele alınmıştır. Bulanık Mantık Birimi ile gerçek bir endüstriyel denetim sistemi geliştirilmiştir. Bulanık denetim ile geleneksel denetim metodlarının birleştirilmesi gelecekte kontrol için en iyi yöntem olacaktır.

Kaynaklar:

1. OMRON ,Sysmac C200H-FZ001 FUZZY LOGIC UNIT OPERATION MANUAL-1992
2. OMRON ,Sysmac C Serial OMRON PROGRAMMABLE CONTROLLERS
3. OMRON ,Sysmate FUZZY SUPPORT SOFTWARE OP.MANUAL 1992
4. J. ROSS, Timothy, -Fuzzy Logic with Engineering Applications,1995,Mc Graw-Hill Inc.
5. Li Y.F.; Lau C.C., 1989 , Development of fuzzy algorithms for servo systems , IEE Control System Magazine, April
6. Lee C.C., 1990. Fuzzy Logic in control systems: fuzzy logic controller , IEEE trans. on systems, man and cybernetics vol 20 , pp 404-405

YAZAR DİZİNİ

ABBASOV, T. 174
ADIŞEN, Ö. 25
AKALIN, G. 17
AKKAYA, R. 71
AKKAYA, H. 217
AKPINAR, S. 263
AKTAR, F. 275
ALAN, İ. 119
ALBOYACI, B. 104
ALİYEV, H.Z. 139
ALİZADE, P.G. 298
ALTAŞ, İ.H. 251
ALTUN, H. 66
ARSLAN, A. 225
ASLAN, N. 183
ASSYRI, A.S. 298
AVCI, M. 186
AYAZ, E. 48
AYDENİZ, M. 221
AYDOĞAN, A. 259
AYDOĞMUŞ, Z. 135
BAĞRIYANIK, F.G. 5, 9
BAĞRIYANIK, M. 5, 9
BAYRAK, M. 104, 158
BAYSAL, B.M. 142
BECERİKLİ, Y. 186
BENLİOĞLU, K. 21
BİRBİR,Y. 166, 182
BODUR, H. 71
BÜYÜKTÜMTÜRK, F. 112
CEBECİ, M. 135, 239
CELALOV, K.X. 197
ÇEREZCİ, O. 255,294
CEYLAN, D. 97,201
CEYLAN, H. 97,201
CUVARLI, C.M. 197,199
ÇAĞLAR, R. 54
ÇAKIR, H. 278
ÇAM, U. 158
ÇANAKOĞLU, A.İ. 278
ÇENGEL, M. 302
ÇİÇEKOĞLU, O. 100
DEMİRBİLEK, A. 94
DEMİREL, A. 75
DERDİYOK, A. 186
DİNÇER, H. 306
DİNLER, S. 318
DİRİL, O. 259
DURU, T. 243
EKER,M.K. 251
EKMEKÇİOĞLU, H. 71
ENARUM, D. 116
ERÇETİN, R. 112
ERDAL, C. 236
ERGENE, L.T. 217,259
ERGÜN, A. 79
ETÇİBAŞI, T. 186
GEDİK, A. 306
GEMİCİ, B. 116
GENÇOĞLU, M.T. 135
GÖKALP, E. 58
GÖNENÇ, İ. 131
GÖRGÜN, H. 199
GÜCÜYENER, İ. 25
GÜL, Ö. 326
GÜNEY, İ. 108,154,162
GÜRMEN, H. 87
HAMURCU, ELİ. 142
HAŞİMOV, M. 123,178
HAYKIR, Ü. 58
HERDEM, S. 139,174
HÜSEYİNOV, S.A. 197
İMERYÜZ, M. 213,217
İNAN,A. 275
İYİPİLAVCI, M. 21
KALENDERLİ, Ö. 127,131
KARAKAŞ, E. 233,
KATIRCIOĞLU, A. 13
KAYPMAZ, A. 326
KENTLİ, F. 166,182
KILIÇ, E. 290
KOCATEPE, C. 322
KOÇYİĞİT, G. 108
KÖKLÜKAYA, E. 302
KÖKSAL, M. 139,174
KÖMÜRGÖZ, G. 247
KUNTMAN, A. 142
KUNTMAN, H.H. 62,100
KURBAN, M. 282
KUŞDOĞAN, Ş. 17,79
KÜLÜNK, H. 233
KÜRÜM, H. 239
MEHDİZADE, R.N. 197
MUSAYEV, E. 25
NAIR, A. 298
NAYIR, A. 123,178
ONAT, N. 108
ONAYGİL, S. 32
ORAL, B. 162
OTMANBÖLÜK, H. 306
ÖNAL, E. 131
ÖNBİLGİN, G. 205,190
ÖZ, C. 255
ÖZASLAN, Ş. 79
ÖZBEY, N. 139
ÖZDAMAR, S. 205
ÖZDEMİR, A. 54,229
ÖZDEMİR, E. 1,209
ÖZEN, A. 263
ÖZKAN, C. 146
ÖZKAN, G. 32
ÖZKAYA, M. 131
ÖZTAŞ, H. 127
ÖZTÜRK, S. 44
ÖZTÜRK, Z.Z. 294
PERDAHÇI, C.A. 310
RIFAT, M.S. 229
SARIKAYA, P. 213
SAVRAN, A. 186
SELAMOĞULLARI, U.S. 322
SÜNTER, S. 66,83
ŞEKER, S. 48
ŞEN, M. 189
ŞENLİK, İ. 205,290
ŞENOL, M.A. 150
ŞENAL, İ. 221
ŞENTÜR, E. 267
ŞÖYÜBOV, N.Z. 199
TARAKÇI, T. 100
TARKAN, N. 50
TATAR, Y. 83
TEKİNER, F.O. 267
TEMİZ, İ. 112
TEMURTAŞ, F. 255,294
TERZİ, Ü.K. 154,162
TUNÇAY, R.N. 75,247
TURAN, M. 286
TÜFEKÇİ, T. 146,189
TÜRKOĞLU, İ. 225
UÇAK, C. 40
UÇAR, H.M. 75
UÇKUN, S. 170
UĞURAL, L. 62
UMURKAN N. 278
URAL, A. 243,310
USTA, Ö. 158
UYAROĞLU, Y. 271
ÜNVER, N.U. 271
ÜSTÜN, Ö. 247,298
YALÇIN, M.A. 229,302
YANİKOĞLU, E. 286
YEĞİN, E.M. 13,104
YENİDOĞAN, İ.T. 150
YILANLIOĞLU, İ. 91
YILMAZ, G. 127
YILMAZ, A.S. 286
YILMAZ, S. 306
YÖRÜKEREN, N. 13,17
YUMURTACI, R. 322
YUMUŞAK, N. 255,294
ZİREKGÜR, N. 239