



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ
VERİ TOPLAMA SİSTEMİNİN
DOKUMA MAKİNELERİNDE UYGULANMASI

Murat ERKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA 2007



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ
VERİ TOPLAMA SİSTEMİNİN
DOKUMA MAKİNELERİNDE UYGULANMASI

Murat ERKAN

Yrd. Doç. Dr. Figen ERTAŞ
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA 2007

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ
VERİ TOPLAMA SİSTEMİNİN
DOKUMA MAKİNELERİNDE UYGULANMASI

Murat ERKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez/...../2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr.
Figen ERTAŞ
(Danışman)

Yrd. Doç. Dr.
Halil YEŞİLÇİMEN

Prof. Dr.
Recep EREN

ÖZET

Günümüzde bilgisayar yazılımlarının kullanılması ile birlikte, üretilen ürünün geçmişe ait üretim verileri kolaylıkla saklanabilmektedir. Bu bilgilerin analizi yapılarak üretim hatalarının sebepleri ve sonuçları ortaya konulabilmekte ve tekrarlanmaması için önlemler alınabilmektedir. Bu hataların azaltılması, ürünün doğru ve zamanında üretimine yardımcı olmaktadır. Ayrıca üretimin planlaması daha verimli yapılabilmekte ve ileriye yönelik üretim faaliyetlerini öngörebilme kabiliyeti artmaktadır.

Bu tez çalışmasında, küçük ve orta ölçekli dokuma işletmelerinde kullanılabilir, maliyeti düşük ve kullanımı kolay bir sistemin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu sayede küçük ve orta ölçekli işletmelerin dokuma makinelerindeki iş takibinin daha verimli yapılacağı ve ileriye yönelik dokuma planlamalarında kolaylık sağlayacağı düşünülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER: Veri toplama sistemleri, görsel programlama, seri iletişim, ilişkisel veritabanı, dokuma tazgahları.

ABSTRACT

At present with using computer softwares, the history data of production can be archived easily. By analysing of these data, causes and results of the production discrepancies are determined and according to these determination, preventive measures can be taken. The decreasing of production discrepancies will help the correct product and at the right time production. Also the planning of production will be performed more effectively and the ability of planning future business activities will be increase.

In this thesis study, it is aimed to develop a low cost system that will easily used by small and medium sized companies. In this way it is considered that more effective work pursuing on weaving looms and more easier planning of future business activities will be done by these small and medium sized companies.

KEY WORDS: Data collecting systems, visual programming, serial communication, relational database, weaving looms.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
GİRİŞ	1
1 KAYNAK ÖZETLERİ	2
1.1 Veri Toplama Sistemlerinin Tarihesi ve Gelişimine Katkısı olan Kilometre Taşları	3
1.2 2000 - 2007 Dokuma Sektöründe Veri Toplama Sistemlerinin Son Durumu	6
2 MATERYAL ve YÖNTEM	7
2.1 Yazılım Geliştirme Ortamı ve Veritabanı	7
2.2 Seri Veri İletimi	7
2.3 Veri İletim Hatları	8
2.4 Eş Zamanlı Ve Eş Zamansız Veri Haberleşmesi	8
2.5 RS232 Standartı	9
2.5.1 RS232 Bit Akışı	10
2.5.2 Başla, Dur, Eşlik Bitleri	10
2.5.3 RS232 Konnektörleri	11
2.6 RS485 Standartı	12
2.7 RS232 den RS485'e dönüştürücü devre	15
2.8 Endüstriyel Mesajlaşma Protokolleri	15
2.8.1 Fieldbus	16
2.8.2 Profibus	17
2.8.3 Modbus	19
2.8.4 CAN Bus	23
2.8.5 Interbus	24
2.8.6 DeviceNet	25
2.8.7 AS-Interface	26
3 MATERYAL ve YÖNTEM UYGULAMASI	27
3.1 Bilgisayar Destekli Veri Toplama Sisteminin Uygulanması	27
3.1.1 Donanım Birimi	28
3.1.2 Dokuma Tazgahı ile Bilgisayar arası Arayüz	29
3.1.3 Yazılım Birimi	32
3.1.3.1 Bağlantı Durumu	35
3.1.3.2 Makineler Bölümü	35
3.1.3.3 Dokuma Planlama Bölümü	42
3.1.3.4 Çözümler Bölümü	44
3.1.3.5 Üretim Bölümü	45
3.1.3.6 Vardiya Durumu Bölümü	46
3.1.3.7 Arşiv Bölümü	49
3.1.3.8 Levent Bul Formu	50
3.1.3.9 İş Sırası Bölümü	51

3.1.3.10	İş Ataması Bölümü.....	52
3.1.3.11	İşletme Bilgileri Tanımlama Bölümü	53
3.1.3.12	Dokumacı Bilgileri Tanımlama Bölümü.....	54
3.1.3.13	Makine Model Bilgileri Tanımlama Bölümü.....	55
3.1.3.14	Makine Bilgileri Tanımlama Bölümü	56
3.1.3.15	Vardiya Saatleri Tanımlama Bölümü	59
3.1.3.16	Tip Bilgileri Tanımlama Bölümü.....	60
3.1.3.17	Tatiller Bölümü	60
3.1.3.18	Program Sabitleri Tanımlama Bölümü	62
TARTIŞMA VE SONUÇ		63
KAYNAKLAR		65
ÖZGEÇMİŞ		67
TEŞEKKÜR.....		68

KISALTMALAR DİZİNİ

Ascii	American Standard Code for Information Interchange
Basic	Beginners-All Purpose Symbolic Instruction Code
CAN	Controller Area Network
CD	Carrier Detect
COM	Communication
CRC	Cyclic Redundancy Check
CTS	Clear To Send
DSR	Data Set Ready
DTR	Data Terminal Ready
GND	Common Ground
I2C	Inter-Integrated Circuit
Kbit/s	Kilobit per second
LAN	Local Area Network
MÖ	Milattan Önce
MS	Microsoft
Mbit/s	Megabit per second
PLC	Programmable Logic Controller
RI	Ring Indicator
RTS	Request To Send
RxD	Received Data
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TxD	Transmitted Data

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2-1- RS232 ile RS485'in özelliklerinin karşılaştırılması.....	14
Çizelge 2-2 – CAN Bus çerçeve formatı.....	24
Çizelge 3-1 – Bölümler ve Temel İşlevleri 1	33
Çizelge 3-2 – Bölümler ve Temel İşlevleri 2	34
Çizelge 4-1 – Varolan Sistemler ile Karşılaştırma Tablosu.....	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 – Bir Veri Toplama ve Erişim Sistemi.....	2
Şekil 2.1- Seri Veri İletimi	8
Şekil 2.2 - Senkron bir haberleşme protokolü: I2C	9
Şekil 2.3– RS-232 Seri Portu	10
Şekil 2.4- 7-E-1 formatında Seri Haberleşme Çerçevesi	11
Şekil 2.5– RS232 DB9 Pinleri	12
Şekil 2.6– RS485 düz ve burgulu kablo ile iletişim.....	13
Şekil 2.7– RS232 den RS485'e dönüştürücü devre	15
Şekil 2.8 - Profibus Sisteminin Yapısı	18
Şekil 2.9 – Örnek bir MODBUS Ağ Mimarisi	20
Şekil 2.10 – Genel Modbus Protokolü Çerçevesi	21
Şekil 2.11 – Modbus protokolünde istemci sunucu haberleşme yapısı	22
Şekil 2.12 - CAN Bus Genel Yapısı	23
Şekil 2.13 - Interbus Genel Yapısı	25
Şekil 2.14 - AS-Interface Bus Sisteminin Yapısı.....	26
Şekil 3.1 – Sistemin Blok Diyagramı.....	27
Şekil 3.2 - Donanım Birimi Blok Diyagramı	28
Şekil 3.3 – Donanım Biriminden Aktarılan Veri Dizisi.....	29
Şekil 3.4 – Veri Toplama Sistemi Yazılım Biriminin Genel bir Görüntüsü.....	32
Şekil 3.5 – Ayarlar Menuyu	34
Şekil 3.6 – Bağlantı Durumu simgeleri.....	35
Şekil 3.7 – Makineler Bölümü	36
Şekil 3.8 – Dokumada atkı ve çözümler	37
Şekil 3.9 – Makine Durumu	38
Şekil 3.10 – Dokuma Planlama Bölümü	43
Şekil 3.11 – Çözgü Planlama Bölümü	44
Şekil 3.12 – Üretim Bölümü	45
Şekil 3.13 – Çalışan Vadiya Durumu.....	46
Şekil 3.14 – Önceki Vardiya Durumu	47
Şekil 3.15 – Son 21 Vardiyanın Durumu	48
Şekil 3.16 – Arşiv Bölümü.....	49
Şekil 3.17 – Arşiv bilgilerini MS Excel'e aktarma	50
Şekil 3.18 – Levent Bulma Formu	50
Şekil 3.19 – Bulunan Levent Bilgisi	50
Şekil 3.20 – İş Sırası Bölümü.....	51
Şekil 3.21 – İş Ataması Bölümü	52
Şekil 3.22 – İşletme Bilgileri Tanımlama Bölümü	53
Şekil 3.23 – Dokumacı Bilgileri Tanımlama Bölümü	54
Şekil 3.24 – Makine Model Bilgileri Tanımlama Bölümü	55
Şekil 3.25 – Makine Bilgileri Tanımlama Bölümü.....	56
Şekil 3.26 – Dört tezgah için veri alışverişi gösterimi	58
Şekil 3.27 – Vardiya Saatleri Tanımlama Bölümü	59
Şekil 3.28 – Kumaş Tip Bilgileri Tanımlama Bölümü	60

Şekil 3.29 – Tatiller Bölümü 1	61
Şekil 3.30 – Tatiller Bölümü 2	61
Şekil 3.31 – Program Sabitleri Bölümü	62

GİRİŞ

Elektronik devreler, kablolar, bilgisayar ve makine bölümlerinin iç içe geçmiş bir şekilde çalıştığı sistemler, çevremizde artık sıkça gördüğümüz ve genel anlamda mekatronik adı altında toplanan sistemlerdir. Bu sistemler sayesinde eskiden kalem kağıt kullanılarak takip edilen üretim verileri, artık anında kullanıcıya aktarılabilmektedir. Hatta bu tip sistemlerin, kablosuz iletişimin de yaygınlaşması ile birlikte daha kolay monte edilebilir ve düşük maliyetli şekle dönüştükleri görülmektedir. Bu tez çalışmasında anlatılan veri toplama sistemi ile birlikte dokuma makinelerinden elde edilen dokuma verileri bir bilgisayara aktararak bilgisayarda çalışan yazılım sayesinde kullanıcıya, işletmesindeki üretimin takibi ile ilgili bilgi aktarılması hedeflenmiştir. Bu bilginin değerlendirilmesi sonucunda verimi düşük dokuma makinelerinin tespitiyle alınacak düzeltici önlemlere girdi oluşturması sağlanabilir. Bu tezde anlatılan sistem, dokuma makineleri üzerinde uygulanmıştır. Anlatılmak istenen yapının, başka sistemlere de kolayca uyarlanabileceği düşünülmektedir.

Birinci bölümde, genel bir veri toplama sistemi gösterilmiş ve bu sistemlerin tarihsel gelişimi anlatılmıştır. Veri toplama sistemlerinin tekstil sektöründeki durumuna kısaca değinilmiştir.

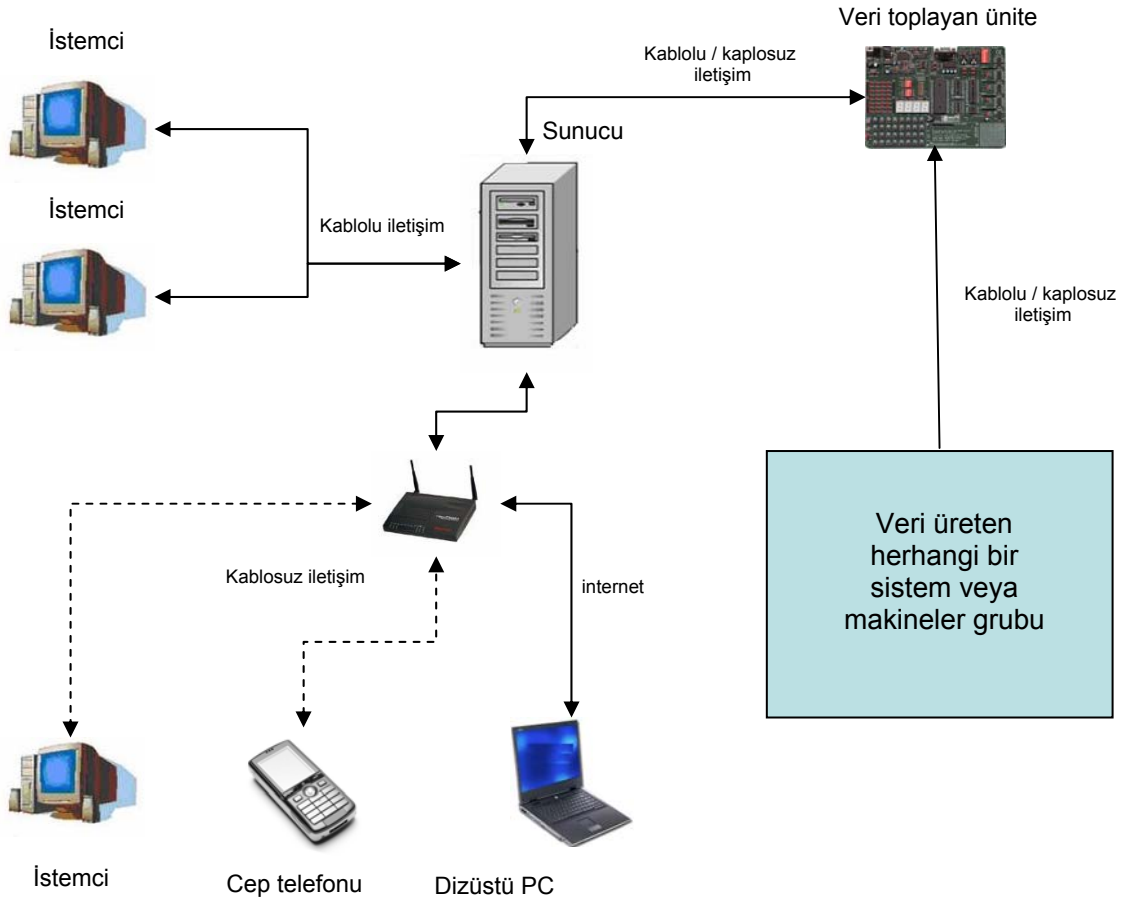
İkinci bölümde, veri toplama sistemini geliştirirken kullanılan araçların tercih sebepleri belirtilmiştir. Seri veri iletimi, RS232 ve RS485 standartları ile endüstriyel mesajlaşma protokolleri hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

Üçüncü bölümde, Visual Basic 6.0 programlama dili ile geliştirilen, MS Access veri tabanını kullanan ve seri port üzerinden dokuma makineleri ile haberleşen veri toplama sistemi anlatılmıştır.

Son bölümde bilgisayar destekli veri toplama sisteminin kullanılmasıyla birlikte ortaya çıkacak sonuçlar irdelenmiş ve işletmeye sağlayacağı faydalardan bahsedilmiştir. Bu çalışmada anlatılan sisteme benzer yerli veri toplama sistemleri ile karşılaştırması yapılmıştır.

1 KAYNAK ÖZETLERİ

Günümüzde fiziksel verilerin bilgisayar ortamına alınması ve bu verilerin merkezi bir yerde kayıpsız olarak toplanması önemli çalışma alanlarından biri haline gelmiştir. Fabrikalardaki proses verilerinin bilgisayarlar vasıtası ile kontrol merkezlerinde toplanması, son kullanıcıların ürünle ilgili bilmesi gereken özellikleri ve ürünün hangi aşamalardan geçtiği, ürünün test ve kalibrasyon değerlerinin internet ortamında son kullanıcılara sunulması, son zamanlarda yapılan çalışmalar içerisinde önemli bir yer almaktadır. Yakın gelecekte böyle kapsamlı bir sisteme sahip olan kullanıcılar, her ortamda ister cep telefonları ile ister seyahat sırasında kişisel bilgisayarları ile internet üzerinden üretime ait verilere anında ulaşabileceklerdir. Böyle bir sistem Şekil 1.1’de gösterilmiştir.



Şekil 1.1 – Bir Veri Toplama ve Erişim Sistemi

1.1 Veri Toplama Sistemlerinin Tarihçesi ve Gelişimine Katkısı olan Kilometre Taşları

Veri toplayıp bilgi haline getirme faaliyetleri tarih kadar eskiye dayanır. İlk yazılı kayıtlar MÖ 3500'lerde Mezopotamya'da din adamları tarafından tabletler üzerinde tutulan alacak kayıtları olarak bilinmektedir. Yani bilgi toplama sistemlerinin tarihçesi neredeyse bilinen ya da yazılı insanlık tarihi kadar eskidir. Veri toplama sistemlerine ait bilinen ilk örnekleri kronolojik olarak sıralarsak;

- MÖ 3500 Sümerlerde tarım mahsullerinin dağılımlarındaki verilerin belirlenmesi ⁽¹⁾
- MÖ 1000-500 Abaküs : Hesap işlerine yardımcı ilk araç ⁽²⁾
- MÖ 150-100 Antikythera Mekanizması : İlk Analog Bilgisayar ⁽³⁾
- 600-1000 Quipu : İlmek kullanılarak geliştirilen ikilik sayma sistemi ⁽⁴⁾
- 1441 Finansal kararlar vermek için bölgesel standartlama sistemi (Kore) ⁽⁵⁾
- 1666 Veri Toplama yöntemi kullanılarak yapılan Hükümet Planlaması (Kanada) ⁽⁶⁾
- 1801 Tekstil Endüstrisinde teknolojinin ilk desteği ⁽⁷⁾
- İngiltere nüfus sayımı ⁽⁸⁾
- 1871 Kanada ulusal nüfus sayımı ⁽⁹⁾
- 1880 Amerika nüfus sayımı ⁽¹⁰⁾
- 1887 Ölüm Oranlarının Analizi (ABD) ⁽¹¹⁾
- 1924 IBM 'in kuruluşu ⁽¹²⁾
- 1945 ENIAC : İlk bilgisayar ⁽¹³⁾

¹ Krebs, R.E., & Krebs, C.A. (2004). Groundbreaking scientific experiments, inventions and discoveries of the ancient world. Westport, Conn, Greenwood Press. Sayfa: 152

² Krebs, R.E., & Krebs, C.A. (2004). Groundbreaking scientific experiments, inventions and discoveries of the ancient world. Westport, Conn, Greenwood Press. Sayfa: 173

³ Garmon, Jay. Geek Trivia: Ahead of its time. Tech Republic, 13.06.2006

⁴ Wilford, John Noble. "String, and Knot, Theory of Inca Writing." Ryerson University, 2003

⁵ The History of Rain Measurement. Community Collaborative Rain, Hail & Snow Network. CoCoRaHS.

⁶ 2006 Census: History of the Census in Canada. Statistics Canada. 10.03.2007

⁷ Joseph-Marie Jacquard. Robotics: the Way of the Future.

⁸ 2006 Census: History of the Census in Canada. Statistics Canada. 10.03.2007

⁹ 2006 Census: History of the Census in Canada. Statistics Canada. 10.03.2007

¹⁰ About the US Census Bureau." 2003-05-29. US Census Bureau.

¹¹ Kidwell, P.A., & Ceruzzi, P.E. (1994). Landmarks in digital computing : a Smithsonian pictorial history. Washington, Smithsonian Institution Press. Sayfa : 46

¹² Herman Hollerith's Tabulating Machines. Maxfield & Montrose Interactive Inc. 1997.

¹³ Kidwell, P.A., & Ceruzzi, P.E. (1994). Landmarks in digital computing : a Smithsonian pictorial history. Washington, Smithsonian Institution Press. Sayfa : 64

Transistorun keşfi ile başlayan elektronikteki önemli ilerlemeler veri toplama sistemlerinin gelişiminde temel rol oynamıştır. Bu ilerlemeler kısa başlıklar altında aşağıda sunulmuştur.

- **1948 Transistorun Keşfi**

1948 de transistor lerin keşfi ile birlikte bilgisayarların gelişimi iyice arttı. Transistorlar televizyonlardaki, radyolardaki ve bilgisayarlardaki büyük ve hantal vakum tüplerinin yerlerini almıştır. Transistorların bilgisayarlarda kullanılmaya başlamasıyla ikinci nesil bilgisayarlar daha küçük, daha hızlı, daha güvenilir ve öncekilere göre daha az enerji tüketen modeller olarak ortaya çıktılar. İkinci nesil bilgisayarlarda makine dili ile Assembly dili yer değiştirdi. Böylece uzun ve zor ikili kodların yerini kısa programlama kodları aldı.

- **1960 Programlama dillerinin kullanımı**

1960'ların başlarında işyerlerinde ve üniversitelerde ikinci nesil bilgisayarlar kullanılmaya başlandı. İkinci nesil bilgisayarlara yazıcılar, teyp birimleri, disk birimleri, hafıza, işletim sistemi ve programlar ilave edildi. IBM 1401 ikinci nesil bilgisayarlar için önemli bir örnektir. Daha gelişmiş COBOL (Common Business-Oriented Language) ve FORTRAN (Formula Translator) gibi diller kullanılmaya başlanmıştır. Bu tip dillerde; kriptik ikili makine kodları yerlerini kelimelere, cümlelere ve matematiksel formüllere bırakarak bilgisayarın programlamacılığının daha anlaşılır hale gelmesine neden olmuştur. İkinci nesil bilgisayarların ortaya çıkışı ile birlikte yeni meslek tipleri (programcı, analizciler, bilgisayar sistem uzmanları) ve yazılım endüstrisi doğmuştur.

- **1962 – 1965 İnternet kavramı ve iki bilgisayarın ilk veri haberleşmesi**

İnternetin kavramsal olarak, 1962 yılında J.C.R. Licklider'in Amerika'nın en büyük üniversitelerinden biri olan Massachusetts Institute of Tecnology'de (MIT) tartışmaya açtığı "Galaktik Ağ" kavramıyla ortaya çıkmıştır. Licklider, bu teziyle küresel olarak bağlanmış bir sistemde isteyen herkesin herhangi bir yerden veri ve programlara erişebilmesini ifade etmişti. Licklider 1962 Ekim ayında Amerikan Askeri araştırma projesi olan İleri Savunma Araştırma Projesi'nin (DARPA - Defense

Advanced Research Project Agency) bilgisayar araştırma bölümünün başına geçti. MIT'de araştırmacı olarak çalışan Lawrence Roberts ile Thomas Merrill, bilgisayarların ilk kez birbirleri ile 'konuşmasını' ise 1965 yılında gerçekleştirdi.

- **1969 İnternetin fiziksel olarak ilk kez kurulması**

1966 yılı sonunda Lawrence Roberts DARPA'da çalışmaya başladı ve "ARPANET" isimli projesi önerisini yaptı. ARPANET çerçevesinde ilk bağlantı 1969 yılında dört merkezle yapıldı ve ana bilgisayarlar arası bağlantılar ile internetin ilk şekli ortaya çıktı. ARPANET'İ oluşturan ilk dört merkez University of California at Los Angeles (UCLA), Stanford Research Institute (SRI), University of Utah ve son olarak University of California at Santa Barbara (UCSB) idi.

- **1976 İlişkisel Veritabanı sistemi**

İlişkisel veritabanı sistemi, ilk kez Honeywell tarafından ortaya atılmıştır.⁽¹⁴⁾ Bu veritabanı modeli, kavramsal veri modelleme anlayışına yeni bir boyut getirmiştir. Bu model tasarımcının verileri düzenli bir şekilde saklamasına kolaylık sağlamaktadır.

- **1985 Excel**

Microsoft firması, Excel 1.0'ı ilk kez piyasaya sürdü. Excel 1.0 ile birlikte; açılır menüler, fare hareketleri ve tıklama kombinasyonuna sahip ilk grafiksel kullanıcı arayüzü 512K Apple Macintosh için geliştirilmiştir.

- **1993 Türkiye'de ilk internet bağlantısı**

Türkiye'de ilk İnternet bağlantısı, 12 Nisan 1993 tarihinde yapılmıştır. İlk yıllarında sadece TÜBİTAK ve üniversitelerin kullanımına izin verilen ve sadece ODTÜ ve Ege üniversiteleri üzerinden bağlanılan İnternet'e bugün her isteyen, istediği İnternet Servis Sağlayıcı kuruluşlar üzerinden bağlanabilmektedir.

- **1999 Türkiye'de Deprem üzerine Veri Toplama ve Analizi sistemleri**

Bolu'da 1999 yılında meydana gelen ve birçok kişinin ölümüne sebep olan 7,6 şiddetindeki deprem sonrasında, deprem erken uyarı ve yer hareketlerini izleme

¹⁴ A Brief History of Databases. Database Group. 2000.

alanında çalışmalar başlatılmıştır. Bu çalışmalar, yer kabuğu hareketleri ile ilgili verilerin toplanması ve izlenmesi adına yeni sistemlerin tasarımı ve üretimine öncülük etmektedir.

Veri toplama sistemleri, tarihsel süreç içerisinde işte bu belli başlı kilometre taşlarına paralel olarak gelişimini sürdürmüş, bilgisayarın da gündelik hayata iyiden iyiye girmesi ile birlikte bilgisayar destekli uygulamalarla daha da gelişmektedir. Kablosuz haberleşme teknolojisinde verinin daha hızlı ve güvenli iletimine yönelik çalışmalar sayesinde bu sistemler de internet tabanlı kullanıma yakın zamanda geçebilecektir.

1.2 2000 - 2007 Dokuma Sektöründe Veri Toplama Sistemlerinin Son Durumu

Bilgisayar destekli veri toplama sistemleri, son yıllarda çeşitli sektörlerde yaygın olarak kullanılmakla birlikte tekstil sektöründe 2000 li yılların başında gelişime açık hale gelmiştir. Bulduğumuz döneme kadar özellikle yurtdışı kaynaklı yazılım firmalarının geliştirdiği sistemler piyasaya hakimdi. ⁽¹⁵⁾ Küçük ve orta ölçekli üreticiler, üretim verilerini gün içerisinde belli periyotlarla dokuma makinelerini gezerek elde etmektedir. Verim analizleri ve dokuma tezgahlarının üretim planlamaları kağıt kalem kullanılarak zaman kaybedici yöntemlerle yapılmaktadır. Bu sistemlerin, kurulum ve kullanım maliyetlerinin yüksek olması küçük ve orta ölçekli üreticilere hitap etmediği anlamına gelmektedir. Bu sebeple bu tez çalışmasında küçük ve orta ölçekli dokuma üreticilerine yönelik bir veri toplama sistemi anlatılmıştır.

¹⁵ <http://www.barco.com/textiles/en/products/product.asp?element=1296.>, 2006

2 MATERYAL ve YÖNTEM

2.1 Yazılım Geliştirme Ortamı ve Veritabanı

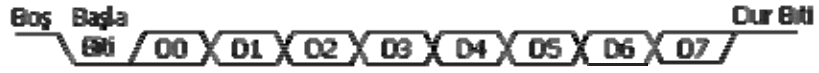
Bu çalışmada anlatılan Veri Toplama Sisteminin bilgisayarındaki yazılım birimi, Visual Basic programlama dili kullanılarak geliştirilmiştir. Visual Basic program geliştirme aracının tercih edilmesinin sebebi geliştirme ortamının basit ve anlaşılır olması, yazılım geliştiriciye windows işletim sistemlerinin bütün komponentlerini kullanabilme imkanı vermesidir. Bunun yanında Visual Basic'te yazılım geliştirmenin getirdiği bazı dezavantajlar da bulunmaktadır. Bunlar, kurulduğu bilgisayarın hafıza kaynaklarını verimsizce kullanması ve geliştirilen yazılıma bir hantallık getirmesi şeklinde özetlenebilir. Fakat bu dezavantaj, ortalama 100 dokuma tezgahıyla çalışan küçük veya orta ölçekli dokuma işletmelerinde kurulacak veri toplama sistemleri için sorun teşkil etmemektedir.

Verileri kaydetmek ve kullanmak için MS Access veritabanı aracı kullanılmıştır. Bu veritabanı aracı küçük ve orta ölçekli işletmelerin ihtiyacını karşılayacak düzeyde olduğu için tercih edilmiştir. Dokuma tezgahı sayısı 100'ün üzerinde olan büyük çaplı işletmelerde veri akışının ve veri depolama ihtiyacının fazla oluşu sebebiyle SQL Server, MySQL, Oracle gibi yüksek kapasiteli veritabanı araçları kullanılmalıdır.

2.2 Seri Veri İletimi

Bu bölümde anlatılan ayrıntılar, konusu direkt elektronik olmayan bir kişinin tezi okuduğunda anlamasına yardımcı olacak temel bilgilerdir.

Seri veri iletimi, verinin bir hat üzerinde peşpeşe bitler halinde gönderilmesidir. Benzetmek gerekirse bir lokomotifle bağlı vagon gibi hareket ederler. Rayları da verileri taşıyan kabloya benzetilebilir. Seri iletişimde verinin başlangıç noktasını belirlemek için "Başla" biti, iletim sırasında oluşabilecek hatayı tespit etmek için "Eşlik" biti, verinin bitiş noktasını belirlemek için "Dur" biti kullanılır. Şekil 2.1'de sekiz bitlik veri gönderilirken kullanılan seri iletişim örneği görülmektedir.



Şekil 2.1- Seri Veri İletimi

Bir bilgisayar ile herhangi bir cihazı (fare, yazıcı vb.) en basit şekilde iki yönlü seri haberleştirirken bilgisayardan cihaza karakter göndermek için bir hat, cihazdan bilgisayara karakter göndermek için bir hat ve bir de toprak hattı olmak üzere 3 hatlı kablo ile seri iletişim kurulabilir. Seri iletişimin paralel iletişime göre en önemli üstünlüğü iletişim hattının az sayıda kablo ile kurulabilmesidir. Ayrıca seri iletişim ile daha uzun mesafelere veri aktarılabilir.

2.3 Veri İletim Hatları

Sayısal verilerin iletiildiği ortamlardır. Veri iletim hatları üç sınıf altında gruplandırılabilir.

Simplex Hatlar: Bu tip hatlarda tek yönlü bir iletişim mevcuttur. Verici tarafı sadece veri gönderirken alıcı sadece verileri almakla görevlidir. Örnek: TV, Radyo yayımları vb.

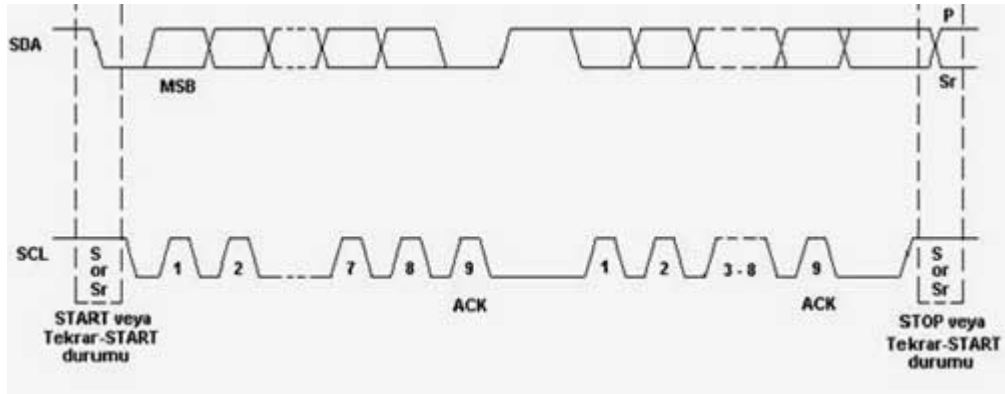
Half Duplex Hatlar: Bu tip hatlarda tek hat üzerinde çift yönlü bir iletişim mevcuttur. Verici ile alıcı hattı sırayla kullanır. Her iki tarafta aynı anda veri gönderemez veya alamaz. Örnek: Telsiz haberleşmesi vb.

Full Duplex Hatlar: Full Duplex hatlarda verici alıcıya veri gönderirken alıcıdan cevap niteliği taşıyan verileri de alabilir. Örnek: Telefon haberleşmesi vb.

2.4 Eş Zamanlı Ve Eş Zamansız Veri Haberleşmesi

Bilgisayarların ve terminalerin haberleşmesi için veri iletiminden önce birbirlerini uymaları gereklidir. Verici, mesajı göndermeden önce alıcıyı uyarmazsa alıcı gelen mesaj için gerekli zamanı ayıramayabilir. Mesaj alıcı tarafından yanlış zamanda incelenirse hatalı iletişim kurulabilir. Bu sebeple verici ile alıcının uygun zamanda haberleşmesine senkronizasyon (eş zamanlı) denir. Senkronizasyonu sağlamak için saat sinyali (clock signal) kullanılır.

Eş zamanlı haberleşme, zamanı referans olarak yapılan haberleşmedir. Verici ile alıcı arasında gönderilen veri paketini taşıyan hattın yanı sıra saat sinyalinin taşıyan başka bir hat daha vardır. Bu hattan uygulanan saat sinyali ile alıcı ve vericinin aynı zamanda çalışması sağlanır. Fazladan bir hat kullanılması gerekliliği, uzun mesafelere veri iletilirken dezavantaj oluşturur. Şekil 2.2’de senkron çalışan bir seri haberleşme sistemi görülmektedir. I2C (Entegreler Arası Haberleşme) denilen bu protokol, özellikle evlerimizde bulunan elektronik cihazların içlerinde kablo karmaşasından kurtulmak için geliştirilmiş bir protokoldür.

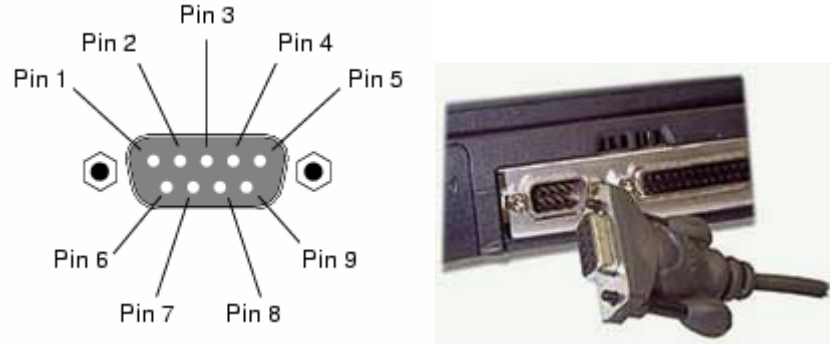


Şekil 2.2 - Senkron bir haberleşme protokolü: I2C

Eş zamansız (asenkron) haberleşme ise veri paketi dışında saat sinyali gönderilmez. Sadece gönderilen veri paketindeki “Başla“ ve “Dur“ bitlerini kullanarak senkronizasyonu sağlamaya çalışır. Veri transferi, herhangi bir anda başlayabilir. Burada bir mesajın başladığı ve bittiğini tespit etmek alıcının görevidir. Eşzamansız veri iletimi, sınırlı bir zaman aralığında yapılması gereken haberleşmelerde senkron veri iletimine göre yavaştır.

2.5 RS232 Standartı

RS 232 standartı, bilgisayar ile çevresindeki cihazların haberleşmelerinde sıkça kullanılan iletişim standartlarından birisidir. RS 232 standartı ile tanımlanan iletişim, bir asenkron seri iletişim methodudur. Şekil 2.3’te bir dizüstü bilgisayarda bulunan 9 pinli RS-232 portu ile RS-232 kablo ve fişi (DB9) görülmektedir.



Şekil 2.3– RS-232 Seri Portu

Bu standartın dezavantajı, uzun mesafelerde kullanılamamasıdır. RS 232 ile veri kaybı olmadan en fazla 15 m iletişim gerçekleştirilebilir.

2.5.1 RS232 Bit Akışı

RS232 standardı, bir hat üzerinde mesajın bit bit iletildiği bir iletişim yöntemini tanımlar. Gönderilecek mesaj, veri sözcüklerine bölünmelidir. Veri sözcüklerinin uzunluğu 5 ile 8 bit arasında seçilebilir. Alıcı ve vericinin aynı uzunlukta veri bitlerini kullanması gereklidir. Aksi takdirde mesajlaşmada hatalı iletimler olacaktır. Haberleşmenin asenkron olması, kablo içerisindeki hatların daha azının kullanılmasıyla iletişiminin daha ucuza kurulmasına sebep olurken diğer taraftan alıcı ile verici arasında senkronizasyonu sağlayan işaret sinyalinin olmaması zaman açısından verimsiz iletişime zemin hazırlamaktadır. Bunu engellemek için mesajın başında ve sonunda “Başla“ ve “Dur“ bitlerin kullanılması gerekir.

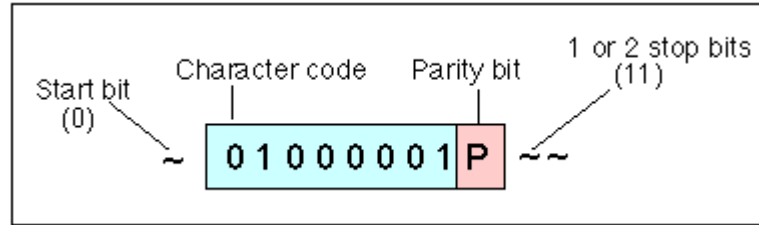
Veri bitleri, **Baud Hızı** adı verilen bir frekansta gönderilir. Alıcı ve verici aynı frekansa ayarlanmalıdır. İlk bit alındıktan sonra alıcı bir sonraki bitin ne zaman geleceğini hesaplar. Bunu yaparken hattın voltaj seviyesini kontrol eder. RSR 232 standartında hattın voltaj seviyesi iki durumda olabilir. 1 durumu işaret (mark), 0 durumu boşluk (space) olarak adlandırılmıştır.

2.5.2 Başla, Dur, Eşlik Bitleri

RS232 standartında gönderilen veri paketlerinin formatı farklı uygulamalar için değişebilir. Bu formatlardan en çok kullanılanı 8-N-1 formudur. Gönderilen her bayt bir

“Başla” biti ile başlar bunu 8 adet veri biti takip eder ve çerçeve “Dur” biti ile son bulur. Şekil 2.1 de bu formatı temsil etmektedir. N harfi en kolay ve basit hata yakalama metodu olan eşlik (parity) bitinin veri paketinde bulunmadığını bildirir. Diğer formatlarda eşlik biti tek (odd) veya çift (even) eşlik biti olarak kullanılabilir. Tek eşlik bitinde, veri bitlerindeki Lojik 1'lerin sayısı çift ise; eşlik biti 1 değilse 0 olur. Çift eşlik bitinde, veri bitlerindeki Lojik 1'lerin sayısı tek ise; eşlik biti 1 değilse 0 olur. Aslında eşlik biti isminden de anlaşılacağı gibi tek eşlik kullanıyorsa, gelen tüm bilgideki (kendisi de dahil) 1'lerin sayısını tek, çift eşlik biti kullanıyorsa çift yapmaya çalışır.

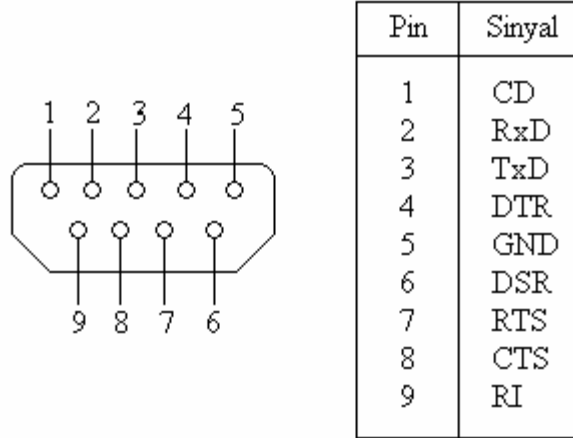
7-E-1 formatında, veri paketi “Başla” biti ile başlar 7 adet veri bitleri ile devam eder, 1 bit eşlik bitini takiben “Dur” biti ile son bulur. Şekil 2.4'te 7 bit veri ve eşlik (parity) biti görülmektedir. Örneğin burada tek eşlik kullanılsaydı, eşlik biti 1, çift eşlik biti kullanılsa idi 0 olacaktı. Veriyi alan taraf gelen bilgideki 1'lerin sayısını kontrol eder ve ona göre gelen bilginin bozulup bozulmadığını anlar. Ancak eşlik biti çok da güvenli değildir, örneğin birden fazla bitin bozulmasını anlayamaz. Ayrıca eşlik bitinin hata düzeltme özelliği yoktur, sadece hatayı fark eder. Böyle bir durumda veri alan hedef cihaz, kaynağı uyararak bilgiyi tekrar göndermesini ister.



Şekil 2.4- 7-E-1 formatında Seri Haberleşme Çerçevesi

2.5.3 RS232 Konnektörleri

RS232 standartında 25 pin DB25, ve 9 pin DB9 konnektörleri kullanılmaktadır. DB9 konnektörüne ait pinlerde hangi sinyallerin geçtiği Şekil 2.5'te gösterilmiştir.



Şekil 2.5– RS232 DB9 Pinleri

CD (Carrier Detect) : Taşıyıcı Bulma (kullanılmıyor)

RxD (Received Data) : Alınan Veri

TxD (Transmitted Data) : Gönderilen Veri

DTR (Data Terminal Ready) : Veri Terminali Hazır

GND (Common Ground) : Sistem Şasesi

DSR (Data Set Ready) : Veri Kurma Hazır

RTS (Request To Send) : Gönderme İstemi (kullanılmıyor)

CTS (Clear To Send) : Göndermeleri Temizle (kullanılmıyor)

RI (Ring Indicator) : Çevirme Göstergesi (kullanılmıyor)

Bir bilgisayar ile herhangi bir cihazı (fare, yazıcı vb.) en basit şekilde iki yönlü seri haberleştirirken bilgisayardan cihaza karakter göndermek için bir hat (TxD pimi), cihazdan bilgisayara karakter göndermek için bir hat (RxD pimi) ve bir de toprak hattı (GND pimi) olmak üzere 3 hatlı kablo ile seri iletişim kurulabilir.

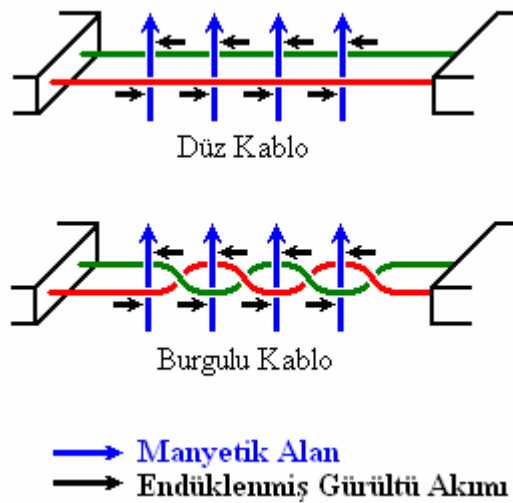
2.6 RS485 Standartı

RS485 standardı, 1200 m'ye kadar kablo uzunluğuna izin veren, çok noktalı, yarı çift yönlü (Half duplex), seri iletişim veriyolu standarttır. RS232 standardının uzun mesafelisi olarak da düşünülebilir. RS232 en fazla 15 metreye kadar kablo uzunluklarını desteklerken, RS485'te bu uzunluk İletişim hızı kullanılacak kablo

uzunluğu ve türüne göre değişkenlik göstermekle birlikte 100 Kbit/s hızlarda 1200 m'ye kadar çıkmaktadır. Bağlantılarda, üreticiye ve adres yolu türüne (Bus) bağlı olarak çeşitli kablolar kullanılabilir. RS232'den RS485'e ve RS485'ten RS232'ye dönüştürücüler de kullanılarak daha uzaktaki cihazları bilgisayarlarla haberleştirme de mümkündür. Hatta hatlar arasında belli noktalara kuvvetlendiriciler (repeater) de bağlanarak büyük RS485 ağları kurulabilir.

Uzun mesafelere veri aktarılırken RS232 standartındaki dezavantaj, sinyal hattının gürültüden aşırı etkilenmesidir. Buradaki problem; ortak toprak hattına bağlı olarak tanımlanan data sinyallerinin, mesafe uzadıkça toprak hattındaki gürültüyle bilgi kaybına yol açmasıdır. Bir diğer problem ise RS232 protokolünde sadece karşılıklı iki cihazın haberleşebileceğidir. Bir kaç cihaz bu protokolda haberleşemez.

RS485 protokolü bu sorunları çözen standartlardan biridir. Bu sistem ilk defa 1983 yılında RS422 standardının gelişmiş düzeyi olarak kullanıma geçmiştir. RS485 ile RS232 arasındaki temel fark, RS485'in iki tel arasındaki değişken voltaj metodu ile bilgi transferi yapmasıdır. İki tel arasındaki sinyalin polaritesi sayısal durumu belirler, toprak sinyali sadece akımın geri dönüş yolu olarak kullanılır. Alıcı, bu tel arasındaki voltaj farkını kıyaslar ve gönderilen mesajı kayıpsız olarak alır. Voltaj farkı oluşturulan bu iki telin Şekil 2.6'da görüldüğü gibi burgulu olarak kullanılması ise veri iletiminde 10 Mb/s hızda 1200 metreye kadar haberleşme imkanı verir.



Şekil 2.6– RS485 düz ve burgulu kablo ile iletişim

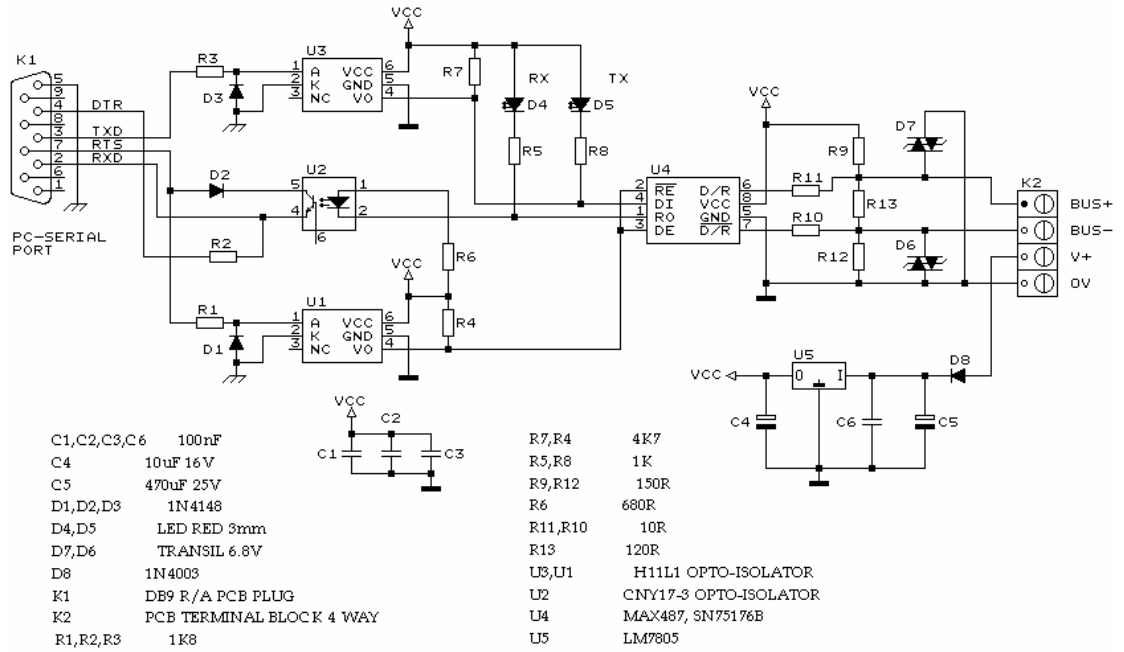
Yukarıdaki şekilde bir RS485 veri hattı üzerinde oluşan, çevredeki çeşitli manyetik alanların oluşturduğu magnetik alan çizgileri ve gürültü akımı görülmektedir. Düz kabloda bütün gürültü akımı, iletim hattı ile aynı yönde akmaktadır. RS485 veri hattını oluşturan bu iki tel burgulu hal getirildiğinde gürültü akımının yönü, iletim hattının bazı kesimlerinde aynı yönlü bazı kesimlerinde zıt yönlü olur. Bunun sonucu olarak gürültü akımının şiddeti zayıflar.

Çizelge 2-1’de RS232 ile RS485 veri iletim standartlarının karşılaştırma tablosu görülmektedir.

Çizelge 2-1- RS232 ile RS485’in özelliklerinin karşılaştırılması

	RS232	RS485
Diferansiyel Yapı	Yok	Var
Bağlanabilen maksimum sürücü sayısı	1	32
Bağlanabilen maksimum alıcı sayısı	1	32
Hattı iletim tipi	half duplex / full duplex	half duplex
Ağ topolojisi	point-to-point	multipoint
Maksimum veri iletim mesafesi	15 m	1200 m
12 m iletim hattında maksimum hız	20 kb/s	35 Mb/s
12000 m iletim hattında maksimum hız	(1 kb/s)	100 kb/s
Alıcının giriş direnci	3..7 k Ω	12 k Ω
Sürücü yük empedansı	3..7 k Ω	54 Ω
Alıcı voltaj hassasiyeti	± 3 V	± 200 mV
Alıcı voltaj aralığı	± 15 V	-7..12 V
Sürücü maksimum çıkış voltajı	± 25 V	-7..12 V
Sürücü minimum çıkış voltajı (yük ile)	± 5 V	± 1.5 V

2.7 RS232 den RS485'e dönüştürücü devre



Şekil 2.7– RS232 den RS485'e dönüştürücü devre

Kullanıcı, üniteye RS232 protokolünde veri gönderir, Şekil 2.7'deki dönüştürücü devre bu veriyi RS485 olarak data hattından alıcıya iletir. Alıcı ise RS485 sinyalini RS232 olarak karşı tarafa ulaştırır. Data hattında her uç birim aynı anda veri transferi yapamaz. Eğer bir ünite veri gönderirken diğeri de göndermek isterse data hattında girişim sebebiyle veri kaybı olacaktır. Bunu engellemek için uygulanan yöntem, ünitelerden birini Master (Asıl) ve diğelerini Slave (Yardımcı) olarak tanımlamaktır. Her Slave üniteye bir adres verilir. Master bu üniteleri adres vererek sorgulayabilir. Veya data hattının meşgul olup olmadığı sorgulanır, meşgul değil ise veri transferi yapılır.

2.8 Endüstriyel Mesajlaşma Protokolleri

Kompleks bir endüstriyel otomasyon sistemi, fonksiyonel sistemlerinin hiyerarşik yapıda çalışmasına ihtiyaç duyar. Bu hiyerarşik yapının tepesinde operatörün sistemi izlemesi veya müdahalesini gerektiren bir kullanıcı – makine arayüzü vardır. Orta katmanında, kullanıcı arayüzü ile sistemin elemanlarından gelen bilgiyi haberleşiren

PLC sistemleri bulunur. Kontrol zincirinin altı ise PLC ile sensörler, sürücüler, elektrik motorları, switchler, valfler, kontaktörler gibi komponentleri birbirine bağlayan protokoller vardır.

Endüstride, sensörlü denetim uygulamalarını tek bir ağ yapısında toplamak için

- Fieldbus,
- Profi Bus,
- Mod Bus
- CAN Bus,
- Interbus,
- DeviceNet,
- AS-i

gibi mesajlaşma protokolü kullanılmaktadır. Bunların hemen hepsi bir veya birkaç üreticinin özel ihtiyaçları göz önüne alınarak tasarlanmıştır. Örneğin ProfiBus'ın geliştirilmesinde Siemens ve Klockner-Moeller etkili olurken, Allen-Bradley ControlNet'i kendi PLCleri için geliştirmiştir. Öte yandan Foundation Fieldbus geleceğin veriyolu olarak, pek çok sistemle uyumluluk göz önüne alınarak tasarlanmaktadır. Foundation Fieldbus 1997-98 yılından beri geliştirilme aşamasındadır.

Sahadaki cihazlardan gelen verilerin, çok değişik formatlarda görsellenerek ağ üzerinde "canlı" hale gelmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Bu, fabrika içindeki ağla bilgi alışverişinde bulunan her cihazın bir IP numarasına sahip olmasını ve TCP/IP protokolünde haberleşmesini gerektirecektir. Doğru Firewall kurulması ile bu bilgiler yalnızca yerel olarak değil Internet erişimine sahip her yerden izlenebilir hale gelecektir. Kuşkusuz bu eğilimlerin sonucu olarak, otomasyon sistemlerinin mimarisi ağın yapısına bağlı olarak belirlenecektir.

2.8.1 Fieldbus

Gerçek zamanlı çalışan, dağıtılmış kontrol uygulamaları için tasarlanmış bir endüstriyel mesajlaşma protokolüdür. Dünyadaki otomasyon sistemlerinde yaklaşık %80 'lik bir pazara sahip olan 140 şirketin biraraya gelmesi ile oluşmuştur. Teknolojisi fiziksel katman, haberleşme çatisı ve kullanıcı katmanından meydana gelmektedir.

Fieldbus, aynı anda birçok analog ve dijital noktanın haberleşmesine olanak sağlayan LAN tipi bağlantı yapısına karşılık gelir. Bunun sonucu olarak ihtiyaç duyulan kablo uzunluğu ve sayısı, diğer protokollere göre düşüktür. Fieldbus protokolünü destekleyen saha aygıtları, çift yönlü dijital haberleşmeyi destekledikleri gibi teşhis, bakım ve kontrol fonksiyonlarında çalışabilecek yeteneğe sahiptirler. Bu durum Fieldbus standartının getirdiği avantajlardan biridir ve kullanıcının saha aygıtları ile kolay haberleşmesine imkan verir. Bunun yanında sağladığı avantajlar,

- Hızlı ve basit montaj ve devreye alma
- Kablo uzunluğundan ve sayısından kazanım
- Dış etkenlere karşı duyarsızlık
- Kolay ve ucuz genişletme imkanı
- Sistem durdurulmadan bakım

şeklinde sıralanabilir.

Fieldbus teknolojisinde tasarlanmış otomasyon sistemlerinin bazı dezavantajları da vardır.

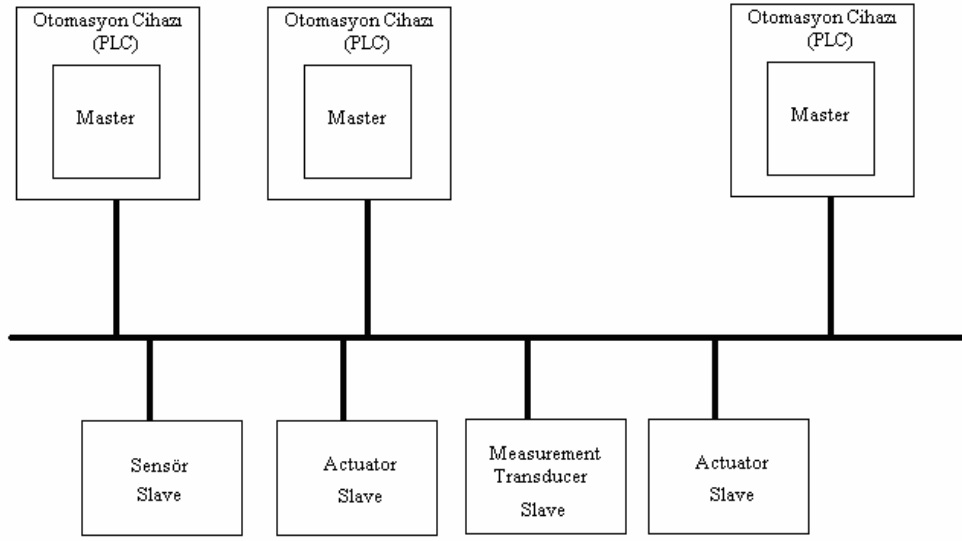
- Fieldbus sistemleri çok kompleks yapıdadır. Bu da kullanıcıların kalifiye ve eğitilmiş olmalarını gerektirir.
- Fieldbus sistemlerin komponentleri yüksek fiyatlıdır.
- Fieldbus sistemlerinin test ekipmanları da oldukça karmaşıktır.
- Cihaz üreticileri, farklı fieldbus standartları için farklı versiyonlarda cihazlar üretmek zorunda kalmışlardır. Bu da cihazların piyasada elde edilebilirliği açısından bazı zorluklar getirmektedir.

Başlıca fieldbus organizasyonları Fieldbus Foundation, World Factory Instrumentation Protocol (World FIP), Interoperable Systems Project (ISP), Profibus – ISP ve IEC/ISA SP50 dir.

2.8.2 Profibus

Profibus (Process Field Bus), dünya genelinde 20 milyondan fazla noktada kullanılan üreticiden bağımsız bir saha iletişim Fieldbus protokolüdür. EN 50170, EN 50254 ve IEC 61158 uluslararası standartları üzerine kurulmuştur. 650'ye yakın üyesi

bulunan ve birçok araştırma enstitüsü tarafından desteklen Profibus, farklı üreticilerin cihazları arasında haberleşme sağlayan ve bunu yaparken herhangi özel bir arabirime ihtiyacı olmayan bir veri yolu olmakla birlikte, yüksek hızlı kritik uygulamalar veya kompleks haberleşme işlemleri gibi kullanım alanlarında yaygın olarak uygulanan bir veri yolu sistemidir. Geniş ürün yelpazesine sahiptir. Saha uygulamalarına kullanıcıya sınırlama getirmez. 1989 yılında geliştirilmeye başlanan bu standart, günümüzde Avrupa'daki fabrika otomasyonlarının %60'ından fazlasında kullanılmaktadır. Şekil 2.8'de Profibus protokolünün genel yapısı görülmektedir.



Şekil 2.8 - Profibus Sisteminin Yapısı

Profibus üç farklı versiyona sahiptir.

- Profibus-FMS (Fieldbus Message Specification) : Otomasyon cihazları arasındaki haberleşmenin, sunucu-alıcı modeli üzerine kurulmuş olanıdır. PLC, PC gibi cihazlar arasında güvenli ve hızlı bir veri transferi sağlar.
- Profibus-DP (Decentralized Peripherals) : Bir kontrol cihazına sensörleri ve sürücülerini bağlamak için uzaktan hızlı giriş ve çıkış sağlamak üzere kullanılan tipidir. PLC ve PC gibi merkezi kontrol cihazları ile saha ekipmanları arasında çok hızlı veri haberleşmesi (1 KB giriş ya da çıkış bilgisi 2 ms'den kısa bir sürede iletilir) sağlar.
- Profibus-PA (Process Automation) : Basınç, sıcaklık ve seviye transmitterleri gibi saha elemanları ile otomasyon sistemi ve proses kontrol sistemleri arasında

bağlantı kurmak için kullanılan tipidir. Bu teknoloji, planlama, kablolama, devreye alma ve bakım anlamında maliyeti %40'tan fazla oranlarda azalabilmekte; işlevsellik ve güvenlikte önemli artışlar sağlamaktadır.

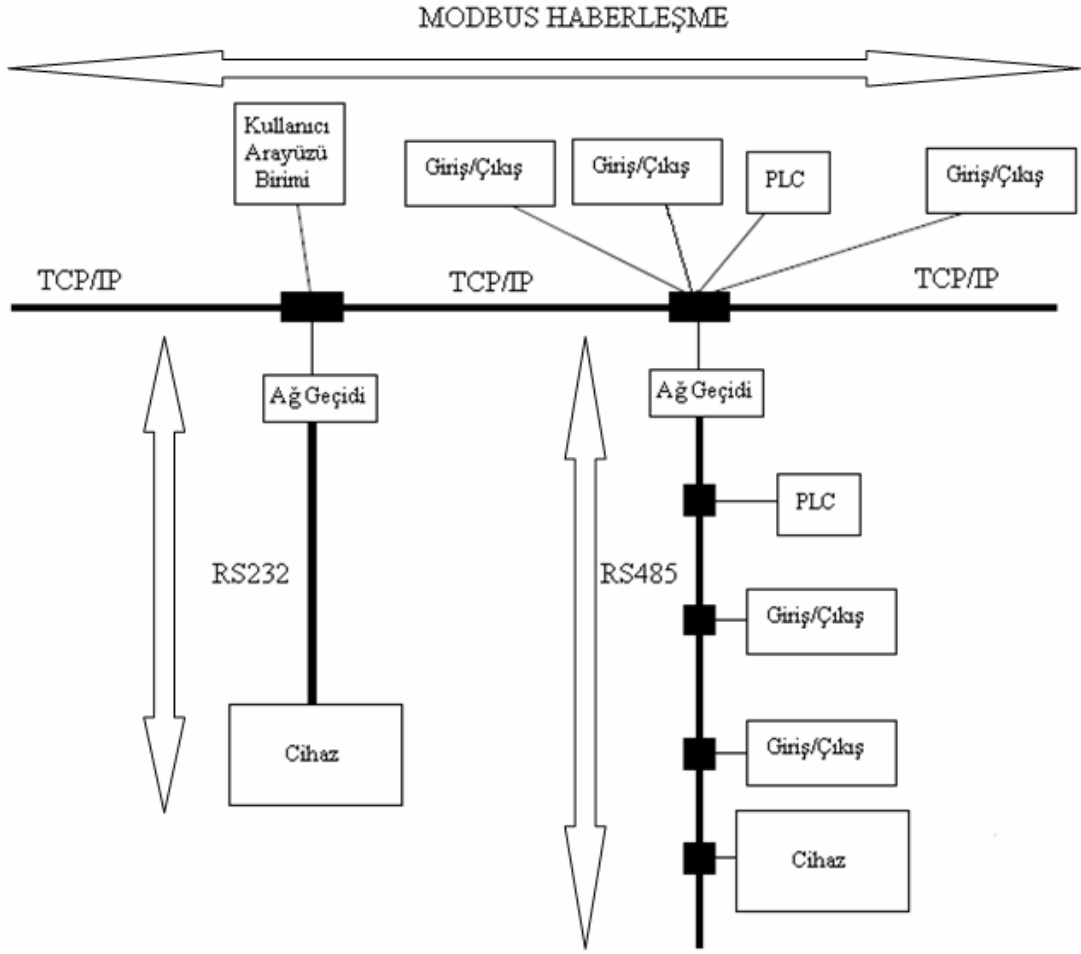
2.8.3 Modbus

Modbus haberleşme protokolü de Profibus gibi endüstriyel ortamlarda çalışan sistemler arası iletişimi sağlamak için geliştirilmiştir. Modbus sistemi daha basit yapıdaki donanımlarla gerçekleştirilebilir. Çok hızlı olmayan bir haberleşme kullanıldığı için de pek çok cihaz sisteme uyumlu olarak geliştirilebilir.

Fieldbus ve Profibus ile tarihsel sıralama açısından kıyaslandığında Modbus'ın ortaya çıkması biraz daha geçmişe dayanır. Sektörel olarak kıyaslandığında ise endüstriyel alandaki iletişim ihtiyacını karşılayan en eski seri iletişim protokollerinden birisidir. PLC sektörünün ilk ve en güçlü imalatçılarından olan Modicon firması tarafından kendi ürünleri arasındaki iletişimi sağlamak üzere 1978 yılında geliştirilmiş, zamanla PLC sistemleri arasında veri transferi ve bilgi alışverişini sağlayan standart bir iletişim protokolü olarak bilfiil sektörde yerini almıştır. Modicon'a rakip pek çok endüstriyel kontrol cihazı imalatçısı kendi iletişim protokollerinin yanı sıra Modbus iletişim desteğini de vermektedirler.

Bir süre sonra Gould-Modicon, sonra AEG-Modicon adını alan Modicon firması, 1979 yılında Schneider Grup tarafından satın alınmıştır. Bir sonraki önemli gelişme olarak Schneider Electric's'in protokol üzerindeki isim hakkını, 2002 yılında endüstriyel iletişim teknolojisini geliştirmek üzere kurulan ve kar amacı taşımayan MODBUS-IDA adlı bir organizasyona aktarması, Modbus iletişim protokolünün gelişimini ve yaygınlığını olumlu yönde etkilemiştir.

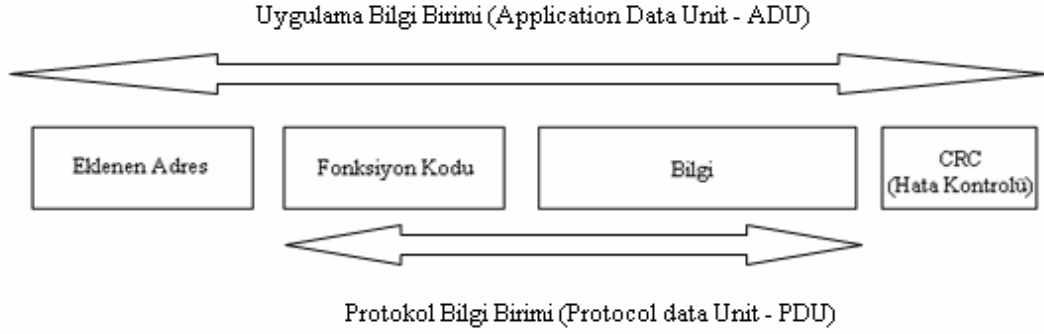
Modbus bir istek cevap protokolüdür. Farklı veriyolu veya veri ağları üzerinde birbirlerine bağlı birçok cihazın istemci – sunucu haberleşmesini sağlayan bir mesajlaşma yapısına sahiptir.



Şekil 2.9 – Örnek bir MODBUS Ağ Mimarisi

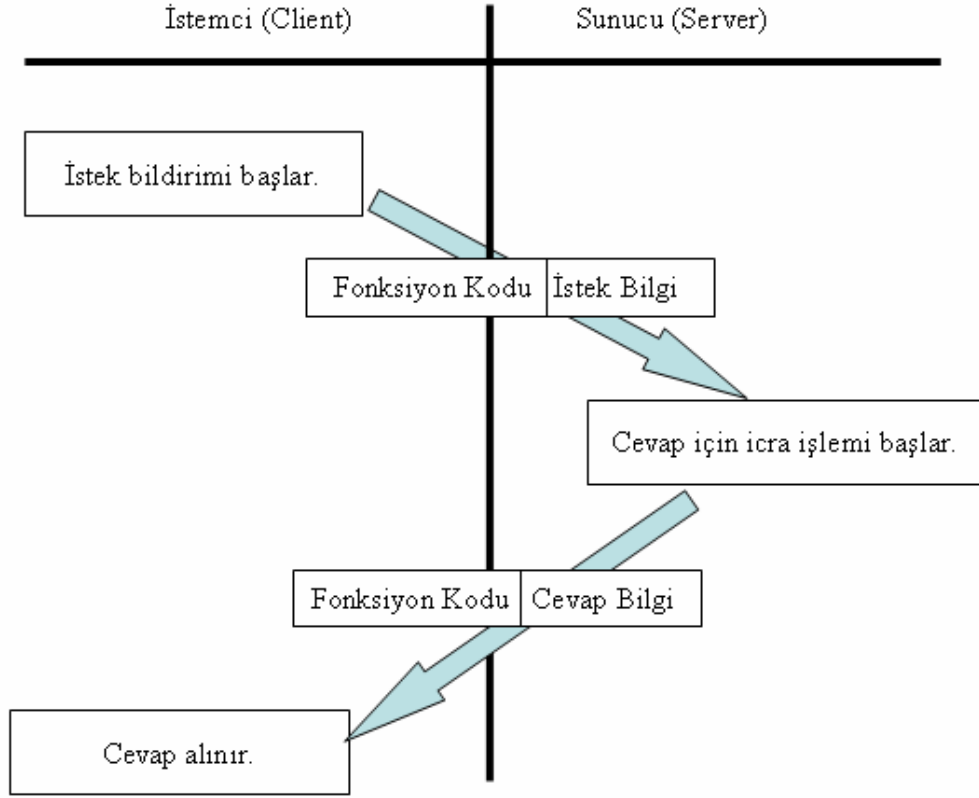
Şekil 2.9’te görüldüğü gibi herhangi bir cihaz (PLC, Giriş/Çıkış Birimi, Kullanıcı Arayüzü Birimi, Kontrol Paneli vs.) haberleşme başlatmak için Modbus protokolünü kullanabilir. Mesajlaşma, TCP/IP ağlarında yapılabildiği gibi seri haberleşme hatlarında da yapılabilir. Ağ geçitleri, birçok farklı veriyolunun Modbus protokolünde haberleşmesine izin verir.

Modbus protokolü haberleşme katmanlarından bağımsız, basit bir Protokol Bilgi Birimi (Protocol Data Unit - PDU) tanımlar. Modbus protokol çerçevesi, PDU nun üzerine birkaç ek alan tanımlayabilir. Tanımlanan tüm çerçeve ise Uygulama Bilgi Birimidir (Application Data Unit - ADU). Şekil 2.10’da bu durum gösterilmiştir.



Şekil 2.10 – Genel Modbus Protokolü Çerçevesi

ADU, bilgi aktarımının başlaması için istemci tarafından oluşturulur. Fonksiyon kodu, sunucunun ne gibi bir işlem gerçekleştireceğini içerir. Sunucu, kendine gelen fonksiyon koduna göre istemciye cevabını gönderir. Modbus protokolünde fonksiyon kodu alanı 1 byte’da kodlanır. Geçerli kod aralığı onluk tabana göre 1 – 255 aralığındadır. Ancak bunun (128..255) arası ayrıcalıklı durumlar için ayrılmıştır. İstemciden sunucuya gelen fonksiyon kodu ne ise sunucu ona göre istemciye istediği cevabı gönderir. Fonksiyon kodu “0” geçersiz bir değerdir. Birden fazla işlem yapılması isteniyorsa, fonksiyon koduna alt fonksiyon kodları eklenir. İstemciden sunucuya gönderilen mesajlardaki bilgi alanı, fonksiyon kodları tarafından tanımlanan işleme ait ek bilgileri içerir. Bunlar register adresleri, yürütülecek işlem miktarı, alandaki güncel veri miktarının sayısı gibi ek bilgilerdir. Bilgi alanı çerçeve içerisinde hiç bulunmayabilir. Bu durumda sunucu yapılacak işlemle ilgili ek bilgi almamış olur. Gönderilen fonksiyon kodu tek başına bir işlemi tanımlar. CRC ise gönderilen mesajın sunucuda hatalı alınıp alınmadığının kontrolünü yapmak için gerekli bilgiyi içerir. Şekil 2.11’de istemci ve sunucu arasındaki mesajlaşma yapısı gösterilmiştir.



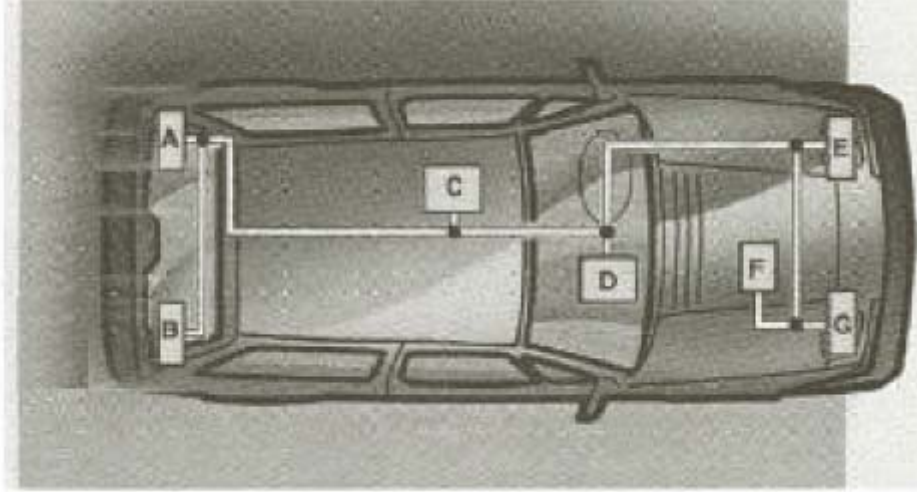
Şekil 2.11 – Modbus protokolünde istemci sunucu haberleşme yapısı

Teknolojik olarak bir kaç adım öndeki diğer standart iletişim protokollerinin yanında Modbus, bugün hala herhangi bir PC veya küçük bir microişlemci ile birlikte kullanılabilmekte ve sağlam geçmişi ve basit altyapısıyla artan sayıda imalatçı tarafından desteklenmekte ve mevcut pek çok endüstriyel sistemle iletişim kurabilmektedir. Avantajları şunlardır:

- Modbus protokolü, istek cevap veri alışverişi yapısında olduğu için bu alış-verişi gerçekleştirebilecek herhangi fiziksel hat üzerinden de Modbus haberleşme sağlanabilir.
- İstek cevap veri alış-veriş yapısı halka açık olarak sunulmuştur ve İnternet vb. kaynaklardan kolaylıkla bulunabilir.
- Bu yapıya uygun olarak programlanmış haberleşme yeteneği olan her türlü cihaza uygulanabilir.

2.8.4 CAN Bus

Controller Area Network (CAN) öncelikle medikal ve otomotiv endüstrilerinde düşük maliyetli çözümler getirmek üzere geliştirilmiş sayısal iletişim ağıdır. 1980 yılında Robert Bosch firması tarafından geliştirilmiş, şu anda CiA (CAN in Automation) adlı bağımsız bir grup tarafından özellikleri belirlemekte ve gerçekleştirmektedir.



Şekil 2.12 - CAN Bus Genel Yapısı

CAN Bus, otomotiv endüstrisinde araç içi iletişimde ve endüstriyel otomasyon uygulamalarında kullanılmaktadır. Şekil 2.12’da, bir otomobilde CAN bus protokolü ile tasarlanmış bir iletişim ağı temsil edilmiştir. CAN’i bu kadar başarılı yapan etmenlerden biri üretici-tüketici uyumlu veri toplama ve multimaster (tüm CAN noktalarının data iletebildiği ve birkaçınında eş zamanlı olarak istekte bulunabildiği) özelliğinin olmasıdır.

Multi-Master veri yolu sistemi olan CAN hiçbir abone ya da kullanıcı için herhangi bir adreslemeye sahip olmamakla birlikte öncelikli mesajın iletilmesi şeklinde veri iletir. Mesajlar en fazla 8 Baytlık veriler şeklinde iletilir. Bit hızı 1 Mbit/s olan network uzunluğu en fazla 40 m kurulur ve bit hızı düşüğe daha uzun mesafelere iletişim sağlanabilir. CAN protokolünde iletişim, National Instruments CAN arayüzleriyle kolay hale getirilmiştir. Tüm CAN arayüzlerinin 1 ya da 2 portlu konfigürasyonları mevcuttur ve hepsi Intel 80386 işlemcisiyle donatılmıştır. Tüm CAN

aryüzlerinin NI-CAN sürücü yazılımı ile birlikte gelir. Bu yazılım National Instruments programları için yüksek düzey bir API sağlar.

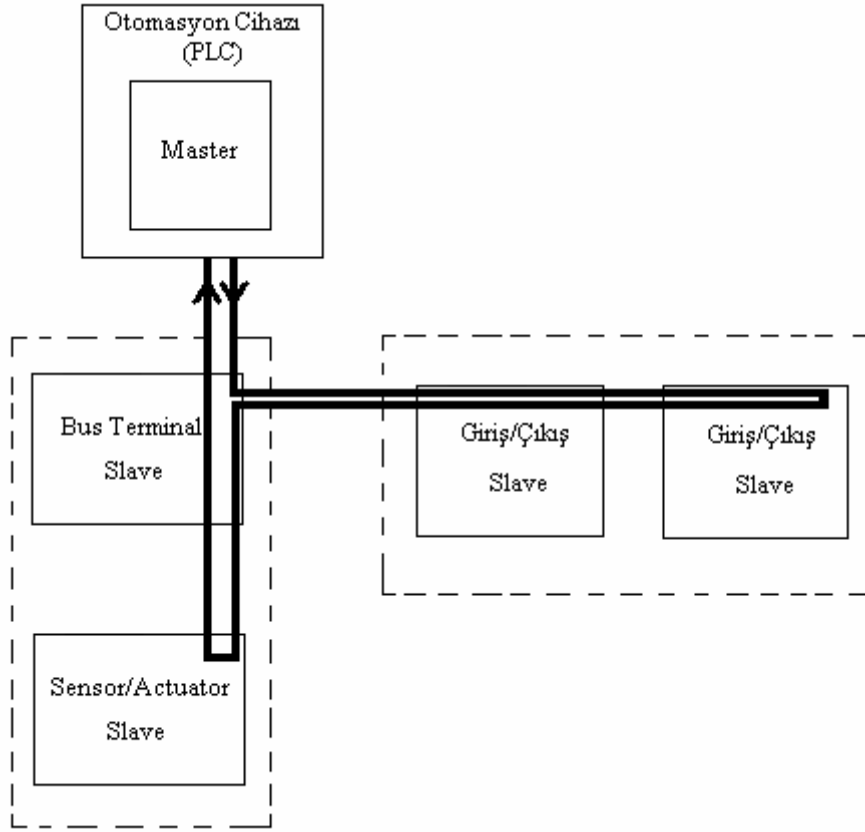
CAN protokolünde iletilen verilerin çerçeve formatı şöyledir:

Çizelge 2-2 – CAN Bus çerçeve formatı

1 Bit	Çerçeve başlangıç biti (Start of Frame)
11 Bits	Tanımlayıcı bitler (Identifier)
1 Bit	RTR biti (RTR Bit)
6 Bits	Kontrol bitleri (Control Field)
0-8 Bits	Veri bitleri (Data Field)
15 Bits	Çevrimsel hata denetimi sıralı bitler (CRC Sequence)
1 Bit	Çevrimsel hata denetimi sınırlayıcı bit (CRC Delimiter)
1 Bit	Alındı biti (Acknowledge)
1 Bit	Alındı sınırlayıcı bit (Ack Delimiter)
7 Bits	Çerçeve bitiş bitleri (End of Frame)
>2 Bits	Çerçeveler arası boşluk bitleri (Interframe Space)

2.8.5 Interbus

Interbus iletişim protokolü, Phoenix Contact firması tarafından geliştirilen, özellikle Almanya'da yaygın şekilde kullanılan açık mimarili bir BUS protokolüdür. Sistem haberleşmesi, kapalı halka topolojisi ile çift yönlü olarak gerçekleşir. Bu protokolde maksimum 12.8 km uzunluğunda hat oluşturulabilir. Taşınabilen veri miktarı düşük ve hızlıdır. Şekil 2.13 da interbus protokolü genel yapısı görülmektedir.



Şekil 2.13 - Interbus Genel Yapısı

2.8.6 DeviceNet

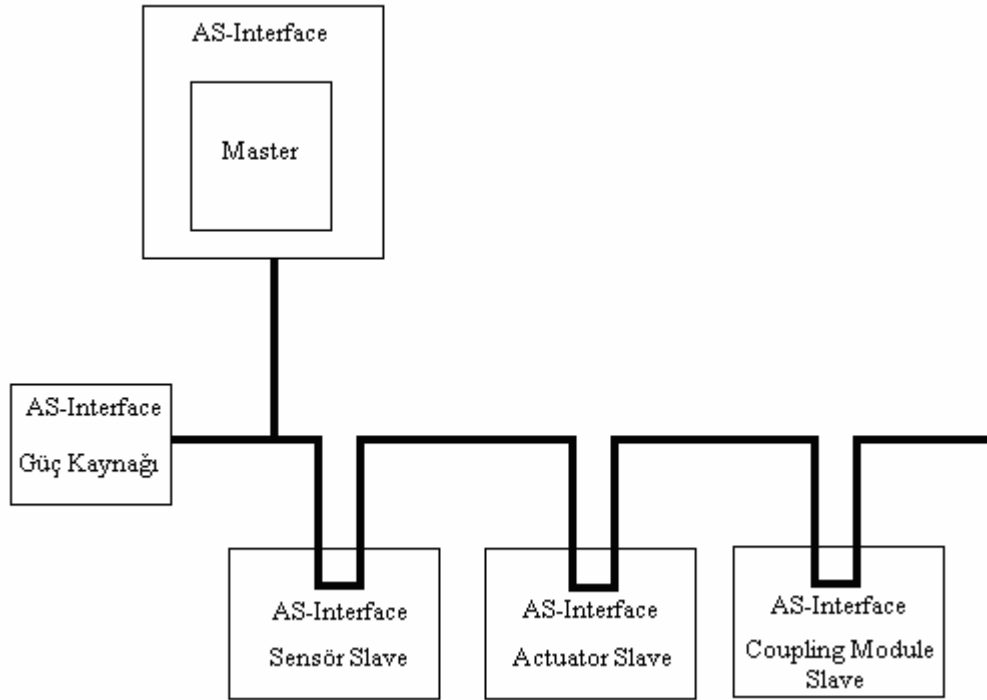
DeviceNet iletişim protokolü; limit switch, fotoelektrik sensör, barkod okuyucu ve motor starterleri gibi düşük seviyeli araçları, PLC veya PC gibi yüksek düzey kontrolörlere bağlamakta kullanılan düşük düzey networktür. DeviceNet, değişik üreticilerin ürünlerini birarada kullanabilmemize imkan tanır. National Instruments DeviceNet arayüzleri bir DeviceNet sistemi ya da uygulamasını ön izlemeye kullanılabilir.

National Instruments DeviceNet networkleri üzerinde, arayüzleri yüksek performanslı Master/Scanner yeteneğinin sağlanması için Intel 80386EX işlemcilerle donatılmıştır. NI-DNET National Instruments programları için sürücüler içerir. National Instruments DeviceNet kitleri Intel 80386EX işlemcileri içeren CAN donanımlarıyla yüküdür. DeviceNet arayüz kitleri NI-DNET yazılımı yüksek düzey API ve OPC server içerir. NI-DNET yazılımını kullanmak için önce diğer DeviceNet araçlarıyla

uygulamanız içinde iletişimi konfigüre edip daha sonra kolayca networklenmiş giriş çıkış değerleri okunur/yazılır. İletişimin tüm detaylarıyla CAN arayüz kartının 80386EX işlemcisi ilgilenir.

2.8.7 AS-Interface

Actuator – Sensor Interface olarak adlandırılan bu protokol, en alt seviye otomasyon düzeyinde oldukça basit, ucuz ve güvenli bir altyapıyla tahrik ve algılama elemanları üzerinde uygulanmaktadır. Sisteme merkezi kontrolör ve buna bağlı en fazla 31 alt düzey kontrol sistemi bağlanabilir. AS-i denetleyicisi, doğrudan ana otomasyon sistemine bağlanabildiği gibi bir başka sistemin alt sistemi olarak da kullanılabilir. AS-i protokolünde algılayıcılardan gelen sinyaller işlenir ve aktüatörleri kumanda eden valfler kontrol edilir. Bu amaca hizmet eden standart giriş / çıkış modülleri kullanılır. Şekil 2.14’de AS-i bus sistemi genel yapısı görülmektedir.



Şekil 2.14 - AS-Interface Bus Sisteminin Yapısı

AS-I protokolünün en avantajlı yönü kurulumunun basit olmasıdır. Data ve voltaj aynı kablo üzerinde taşınır. Kablo uzunluğu en fazla 100 m ile sınırlıdır. Ancak tekrarlayıcılar kullanılarak 300 m ye kadar iletişim sağlanabilir.

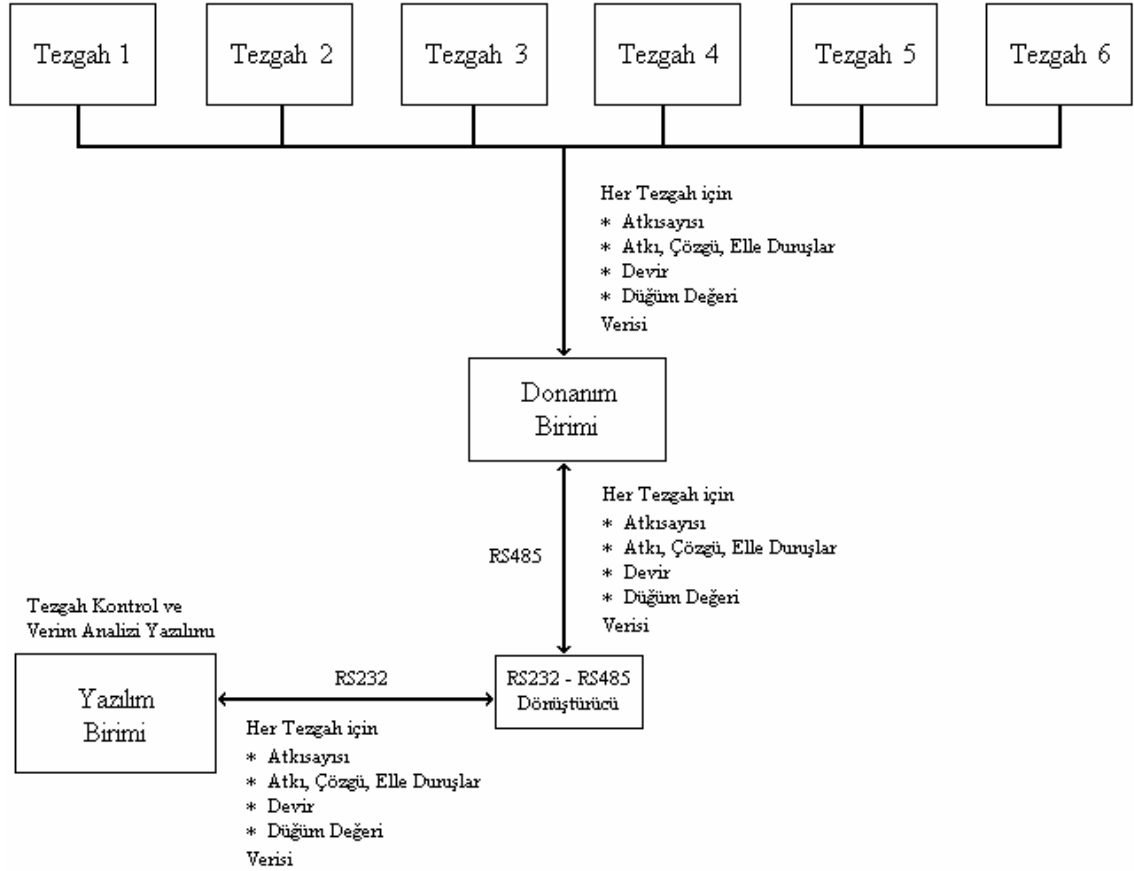
3 MATERYAL ve YÖNTEM UYGULAMASI

3.1 Bilgisayar Destekli Veri Toplama Sisteminin Uygulanması

Bu bölümde anlatılacak veri toplama sistemi,

- Tezgahlardan gelen veriyi toplayan donanım birimi,
- Bilgisayara aktaran arayüz,
- Veriyi işleyerek kullanıcının anlayacağı şekle dönüştüren yazılım birimi

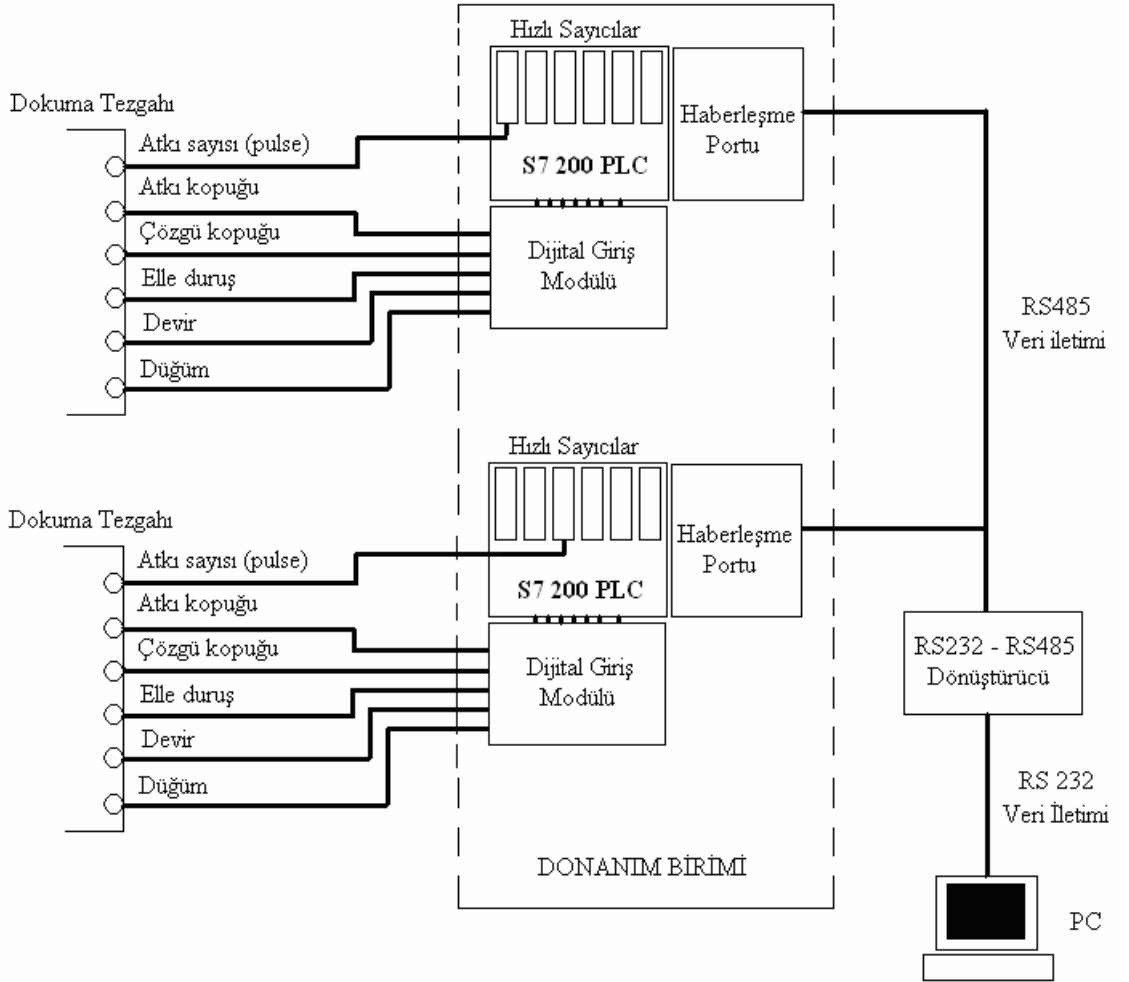
olmak üzere 3 kısımdan oluşmaktadır. Bu yapı, hangi sistem veya makineler grubunda yapılan iş ile ilgili değerlendirme yapılması isteniyorsa, bazı değişiklikler yapılarak o sistem veya makineler grubuna adapte edilebilir. Bu sistem için dokuma tezgahının seçilmesinin sebebi, yazılımda kullanılacak olan parametrelerinin makineden kolaylıkla alınabiliyor olması ve hesaplamalar için gerekli denklemlerin karmaşık olmamasıdır. Sistemin yapısı ile ilgili bir blok diyagram Şekil 3.1’de görülmektedir.



Şekil 3.1 – Sistemin Blok Diyagramı

3.1.1 Donanım Birimi

Veri toplama sisteminin donanım birimi, tezgahın tipine göre programı farklılık gösteren Siemens S7 200 PLC ünitelerinden oluşur. Donanım birimindeki her PLC'ye, en fazla 6 adet dokuma tezgahı bağlanabilir. Bunun sebebi 1 S7 200 CPU 224 PLC'de 6 adet hızlı sayıcı kullanılmış olmasıdır. Çünkü tezgahların atkısayısı pals çıkışı hızlı sayıcılara bağlıdır. Şekil 3.2'de donanım biriminin blok diyagramı görülmektedir.



Şekil 3.2 - Donanım Birimi Blok Diyagramı

Yazılım biriminden gelen komutlara göre, istenilen veri donanım biriminden yazılım birimine aktarılır. Alınan veri şu bilgileri içerir.

- Atkı sayısı
- Atkı kopmasından kaynaklanan duruş sayısı
- Çözgü kopmasından kaynaklanan duruş sayısı
- Dokumacıdan kaynaklanan duruş sayısı

- Tezgahın dokuma devri
- Düğüm değeri

Bu verilerin tezgahtan alınması, her tezgahın tipine göre farklılıklar gösterebilir. Örneğin bazı tezgahların elektronik devrelerinde atkı sayısı çıkış pimi (output) o anki atkı sayısını verirken, bazı tezgahlarda atkı sayısı verisi çıkış piminden gelen sinyal (pulse) sayısının hesaplamaları ile bulunur. Bu sebeple donanım birimindeki PLC'nin programı her tezgah tipine göre özel olarak yazılır. Donanım biriminin bir başka görevi, tezgahtan aldığı her veriyi aynı zamanda üzerindeki hafıza ünitesine kaydetmektir. Bunun gerekliliği, elektrik kesildiği ve tezgahın çalışmadığı zamanlarda, yazılım biriminden veri isteme komutu geldiğinde mevcut durumdaki bilgiyi gönderebilmesidir. Donanım birimi ile ilgili, ticari sebeplerden dolayı daha detaylı bilgi verilememiştir.

3.1.2 Dokuma Tezgahı ile Bilgisayar arası Arayüz

Donanım biriminden yazılım birimine gerekli veriyi aktarmak için RS485 ve RS232 seri haberleşme arayüzleri kullanılmıştır. Donanım biriminden çıkan veri dizisi, RS485 standardında gönderilir. Bu standardın özelliği 1-2 km'ye kadar veriyi kayıpsız iletebilmesidir. Bilgisayara gelmeden önce bir dönüştürücü ile RS232 formatına çevrilir ve seriport üzerinden yazılıma iletilir. Gelen mesaj, hangi tezgahın bilgi dizisinin geldiğini tanımlayan 2 Baytlık tanımlama bilgisi ile başlar. Arkasından o tezgaha ait bilgi dizisi gelir. Son olarak CRC Baytı ile mesaj tamamlanır. Gönderilen mesaj, 2 bayt tanımlama bilgisi, 13 Bayt bilgi dizisi ve 1 CRC baytı olmak üzere toplam 16 Bayttan oluşur ve Şekil 3.3'teki bilgileri içerir.



Şekil 3.3 – Donanım Biriminden Aktarılan Veri Dizisi

Her bilgi dizisi, 4 Bayt atkı sayısı, 2 Bayt atkı kopmasından kaynaklanan duruş sayısı, 2 Bayt çözgü kopmasından kaynaklanan duruş sayısı, 2 Bayt dokumacıdan kaynaklanan duruş sayısı, 2 Bayt tezgahın dokuma devri, 1 Bayt düğüm değeri bilgisi taşır.

CRC (Cyclic Redundancy Check), bir hata bulma yöntemidir. Veri iletimi yapılırken gönderilen veri ile alınan verinin aynı olduğundan emin olunması gerekir. Veriler iletim hattında bozuluma uğrarsa bunun farkedilmesi ve verilerin tekrar iletilmesi gerekir. CRC yöntemi bu kontrolü yapmak için, gönderilen veriye uygulanan matematiksel bir bölme işlemidir. Bir blok içindeki veriler tek tek toplanır, bu toplam hem göndericide hem de alıcıda daha önceden belirlenen bir sayıya bölünür ve bölüm sonucunda kalan sayısı CRC sayısı olarak verilerle beraber alıcıya gönderilir. Karşı tarafta veri alındığında yine veriler tek tek toplanır ve bu toplamdan CRC sayısı çıkartılır. Çıkartma sonucundaki sayı, belirlenmiş olan aynı sayıya bölünür. Eğer kalan sıfırsa veriler hatasız iletilmiş demektir.

CRC yöntemi yüzde yüz güvenilir bir yöntem değildir. Bir hatalı iletim söz konusu olduğunda, bu hatanın CRC yöntemiyle farkedilememesi için gönderilen verilerin toplamının, bölünen sayı ve bu sayının katları kadar bozulması gerekir. Bu durumun olasılığı da hayli düşüktür. Bu yüzden hataların büyük bölümü CRC yöntemi ile saptanabilir.

Örnek:

Gönderilen verilerin CRC sayısını bulmak için 19 sayısına bölündüğü gönderici ve alıcıda da tanımlandığı durum için,

Gelen 1. veri dizisi (97,49,0,13,140,51,0,190,1,28,0,40,1,44,1,9) olsun. Bu veri dizisinin iletim hattında bozuluma uğrayıp uğramadığının kontrol için, alıcıda CRC baytı hariç tüm veriler toplanır, CRC değeri çıkarılır sonuç 19'a bölünür:

$$\text{Toplam}=97 + 49 + 0 + 13 + 140 + 51 + 0 + 190 + 1 + 28 + 0 + 40 + 1 + 44 + 1$$

$$\text{Toplam}=655$$

Sonuç=(655-9)/19=34'tür ve kalan=0 dır. Kalanın sıfır olması verilerin hatasız iletilmiş anlamını taşır.

Bu veri dizisi şu bilgileri içermektedir:

$$\text{Tezgah bilgisi} = \text{Ascii_Code}(97x(256)^0), \text{Ascii_Code}(49x(256)^0) = a, 1$$

$$\text{Atkı sayısı} = 0x(256)^3 + 13x(256)^2 + 140x(256)^1 + 51x(256)^0 = 887859$$

$$\text{Atkı duruşu} = 0x(256)^1 + 190x(256)^0 = 190$$

$$\text{Çözgü duruşu} = 1x(256)^1 + 28x(256)^0 = 284$$

$$\text{Elle duruşu} = 0x(256)^1 + 40x(256)^0 = 40$$

$$\text{Tezgah Devri} = 1x(256)^1 + 44x(256)^0 = 300$$

$$\text{Düğüm} = 1x(256)^0 = 1$$

$$\text{CRC sayısı} = 9x(256)^0 = 9$$

Gelen 2. veri dizisi (97,49,0,13,141,90,0,191,1,28,0,40,1,44,12) olsun. Bu veri dizisinde de alıcı tarafta 1.dizide olduğu gibi CRC baytı hariç tüm veriler toplanır, CRC değeri çıkarılır sonuç 19'a bölünür:

$$\text{Toplam} = 97 + 49 + 0 + 13 + 141 + 90 + 0 + 191 + 1 + 28 + 0 + 40 + 1 + 44 + 1$$

$$\text{Toplam} = 696$$

Sonuç = $(696 - 12) / 19 = 36$ 'dır ve kalan = 0'dır. Kalanın sıfır olması verilerin hatasız iletildiği anlamını taşır.

Bu veri dizisi şu bilgileri içermektedir:

$$\text{Tezgah bilgisi} = \text{Ascii_Code}(97x(256)^0), \text{Ascii_Code}(49x(256)^0) = a, 1$$

$$\text{Atkı sayısı} = 0x(256)^3 + 13x(256)^2 + 141x(256)^1 + 90x(256)^0 = 888154$$

$$\text{Atkı duruşu} = 0x(256)^1 + 191x(256)^0 = 191$$

$$\text{Çözgü duruşu} = 1x(256)^1 + 28x(256)^0 = 284$$

$$\text{Elle duruşu} = 0x(256)^1 + 40x(256)^0 = 40$$

$$\text{Tezgah Devri} = 1x(256)^1 + 44x(256)^0 = 300$$

$$\text{Düğüm} = 1x(256)^0 = 1$$

$$\text{CRC sayısı} = 12x(256)^0 = 12$$

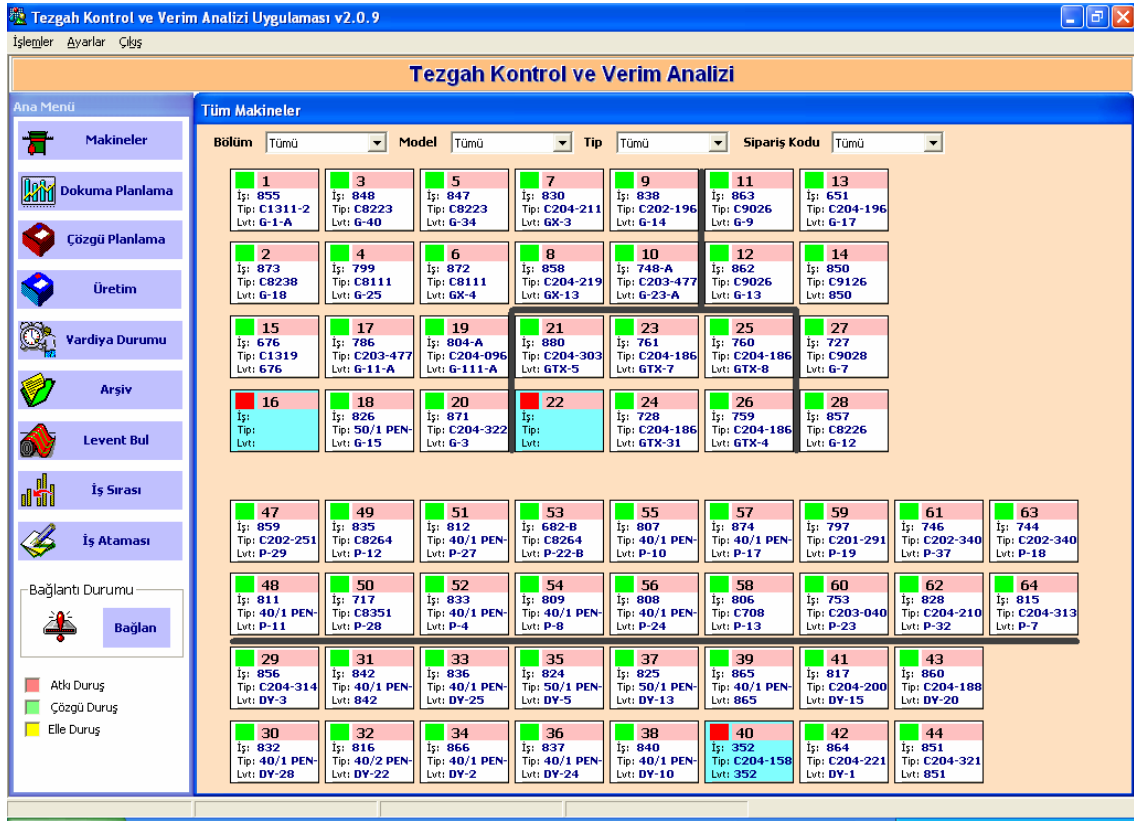
Veri tabanında a*001& bilgi dizgesinin gösterdiği dokuma tezgahında, bu iki veri dizisinin alındığı süre içerisinde;

- o $888154 - 887859 = 295$ atkı atıldığı,

- $191 - 190 = 1$ atkı kopmasından kaynaklanan duruş olduğu,
- $284 - 284 = 0$ çözgü kopmasından kaynaklanan duruş olduğu,
- $40 - 40 = 0$ atkı kopmasından kaynaklanan duruş olduğu,
- $300 - 300 = 0$ tezgah devrinin değişmediği,
- $1 - 1 = 0$ tezgahtaki işin hala devam ettiği bilgileri anlaşılır.

3.1.3 Yazılım Birimi

Donanım biriminden arayüz üzerinden iletilen veriler, yazılım birimine gelir. Bu yazılım, Visual Basic 6.0 ortamında geliştirilmiş ve MS Access veri tabanını kullanan bir uygulama yazılımıdır. Şekil 3.4’de genel bir görüntüsü mevcuttur.



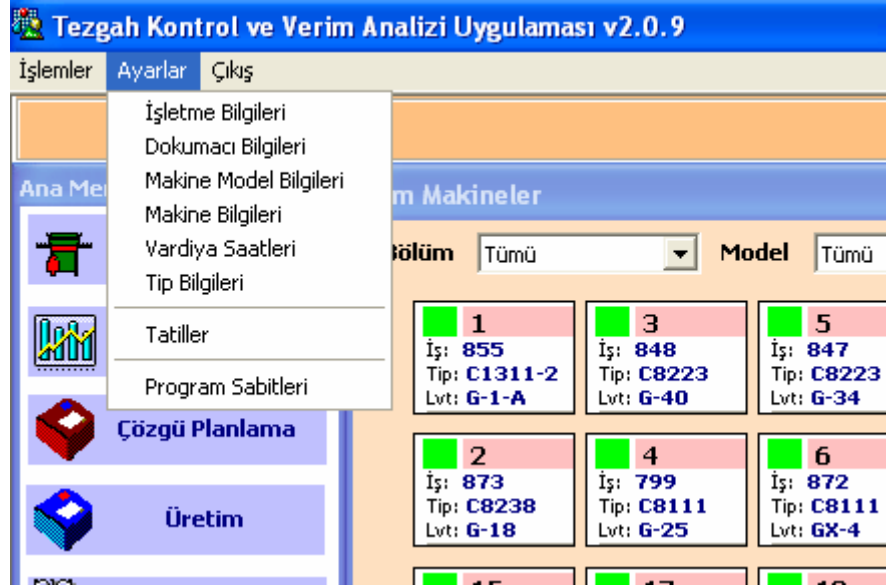
Şekil 3.4 – Veri Toplama Sistemi Yazılım Biriminin Genel bir Görüntüsü

Yazılımın solunda bir ana menü formu vardır. Kullanıcı, ana menüdeki butonlara tıklayarak kolaylıkla istediği bölümlere ulaşabilir. Bu bölümler ve bu bölümlerin temel işlevleri Çizelge 3-1’deki tabloda verilmiştir.

Çizelge 3-1 – Bölümler ve Temel İşlevleri 1

BÖLÜM	İŞLEV
Bağlantı Durumu	Yazılım biriminin dokuma tezgahlarından veri alıp almadığını gösterir. Kullanıcı isterse bağlantıyı açıp kapatabilir.
Makineler	Dokuma tezgahlarının salondaki kuş bakışı görüntüleri yardımıyla üzerlerindeki iş bilgilerinin, tehgahın çalışıp çalışmadığının, herhangi bir sebepten duruş yapıp yapmadığının görülebildiği bölümdür.
Dokuma Planlama	Dokuma tezgahlarındaki işlerin ne zaman biteceğinin bir takvim kontrolü ile takip edilebildiği bölümdür.
Çözgü Planlama	Dokuma tezgahlarının dokunan ve kalan metrajlarının takip edilerek, dokuması bitecek tezgahlara yeni iş planlamasının yapılabildiği bölümdür.
Üretim	Makine modeli, kumaş tipi, sipariş kodu gibi kriterlere göre gruplama yapılarak çeşitli üretim bilgilerinin görüntülenebildiği bölümdür.
Vardiya Durumu	Vardiya bazında üretim bilgilerinin takip edilebildiği bölümdür.
Arşiv	Biten işlerin arşivlenip geçmişe yönelik değerlendirmelerinin yapıldığı bölümdür.
Levent Bul	Hangi levent hangi tezgahta kullanılıyor bilgisinin alındığı bölümdür.
İş Sırası	Dokuma tezgahına atanacak işin tanımlandığı ve atanmaların takip edilebildiği bölümdür.
İş Ataması	Dokuma tezgahlarına işin atandığı bölümdür.

Çizelge 3-1'deki bölümler, kullanıcının çok sık kullandığı bölümlerdir. Bunlardan başka, yazılımın menu çubuğunda Şekil 3.5'de görülen ve Ayarlar menüsünden ulaşılabilen bölümler de vardır. Bunlar genelde kullanıcının tanımlama yapması için kullandığı bölümler olup temel işlevleri Çizelge 3-2'deki tabloda verilmiştir.



Şekil 3.5 – Ayarlar Menusu

Çizelge 3-2 – Bölümler ve Temel İşlevleri 2

BÖLÜM	İŞLEV
İşletme Bilgileri	İşletmedeki dokuma salonlarının tanımladığı bölümdür.
Dokumacı Bilgileri	Dokumacıların hangi vardiyada olduğunun ve hangi makinelerde görevli olduğunun tanımlandığı bölümdür.
Makine Model Bilgileri	Dokuma makinelerinin model bilgilerinin tanımlandığı bölümdür.
Makine Bilgileri	Dokuma makinelerinin numara, model, bölüm gibi bilgilerinin tanımlandığı bölümdür. Ayrıca tezgahlardan gelen verilerin adreslendiği bilgi ve sıfırlama dizgeleri de buradan tanımlanır.
Vardiya Saatleri	İşletmenin kaç vardiya çalıştığının ve bu vardiyaların başlama - bitiş saatlerinin tanımlandığı bölümdür.
Tip Bilgileri	Dokunan kumaş tipi bilgilerinin tanımlandığı bölümdür.
Tatiller	Tatil günlerinin belirlendiği bölümdür.
Program Sabitleri	Makine kontrol süresi, ara bekleme süresi, üretim verimi süresi ve seri port seçimi gibi tanımlamaların yapıldığı bölümdür.

3.1.3.1 Bağlantı Durumu

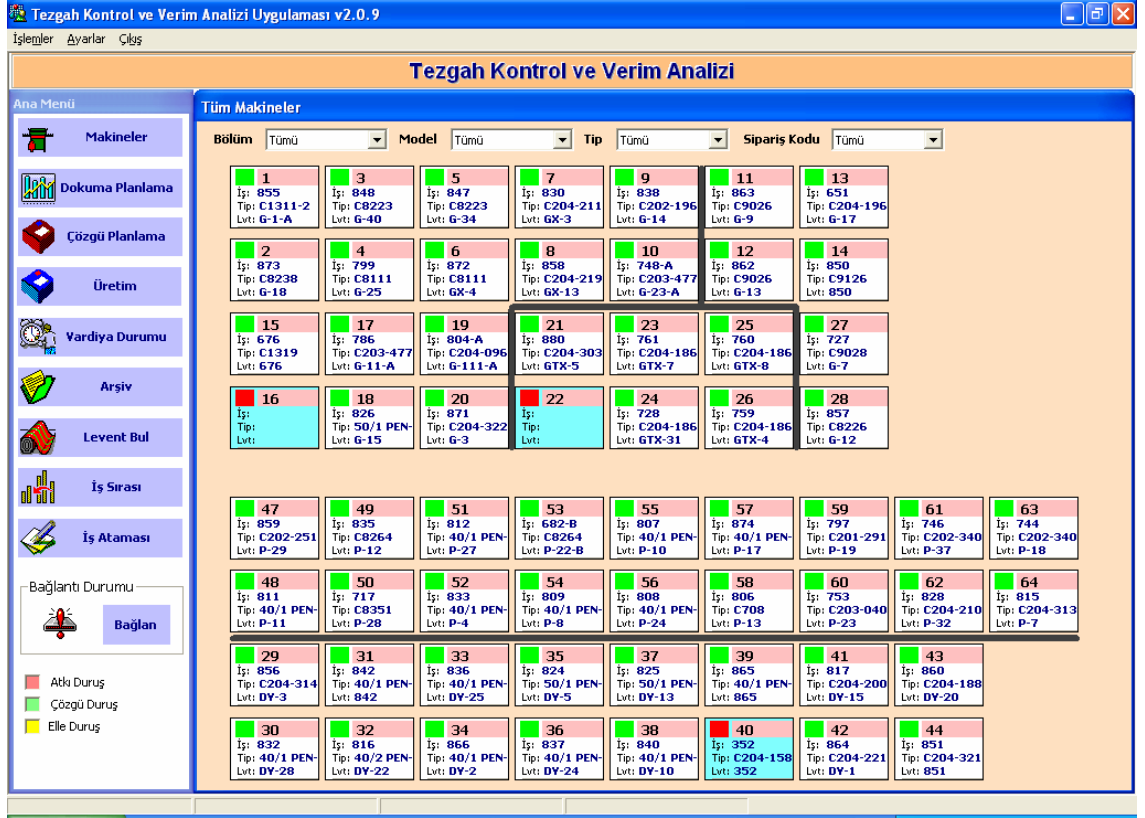
Yazılım biriminin dokuma tezgahlarından veri alıp almadığını gösterir. Şekil 3.6’te görüldüğü gibi bağlantı simgesi kırmızı ise “yazılıma veri gelmiyor” anlamındadır. Bağlantı kurmak için yapılması gereken “Bağlan” butonuna basmaktır. Bağlantı simgesi yeşil konumuna geçecektir ve bundan sonra yazılım, Program Sabitleri bölümünde tanımlanan süre aralıklarla (2 dakikada 1, 5 dakikada 1 gibi) tezgahlardan veri isteyecektir. Bağlantıyı kesmek için “Kes” butonuna basmak yeterlidir.



Şekil 3.6 – Bağlantı Durumu simgeleri

3.1.3.2 Makineler Bölümü

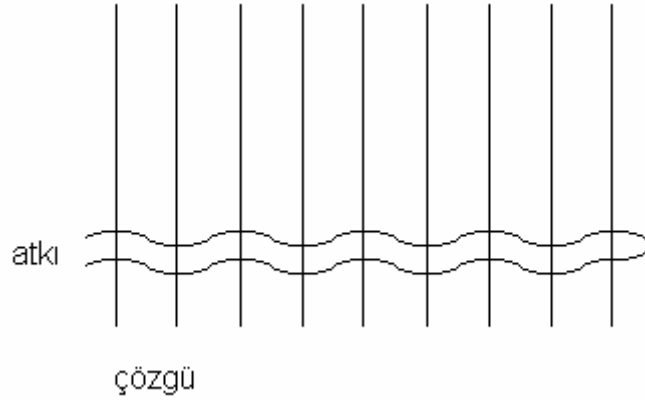
Bu bölümde dokuma tezgahları, dokuma salonundaki kuş bakışı görüntüleri şeklinde görüntülenmiştir. (Bkz. Şekil 3.7) Tezgahları temsil eden kontroller, Visual Basic 6.0’da User Control tekniği kullanılarak oluşturulmuştur. Sol üst köşedeki renk, yeşil ise tezgahın çalıştığını, kırmızı ise çalışmadığını göstermektedir. Tezgahın çalışıp çalışmadığı bilgisi, donanım biriminden gelen veri dizisindeki 13 baytlık bilgi dizisinin son bayt değerinin (düğüm değeri) 1 veya 0 olmasıyla anlaşılır. Tezgahın üzerindeki “İş Numarası”, dokumanın kumaşın “Tip Bilgisi” ve tezgahta takılı olan “Levent Numarası” da herbir tezgah için topluca görülebilmektedir. Formun üst bölümünde bulunan bölüm, model, tip ve sipariş kodu kriterlerine göre gruplama özelliği sağlayan Combo Box kontrolleri ile dokuma tezgahları isteğe bağlı gruplanarak görüntü değiştirilebilmektedir. Örneğin kullanıcı A17 nolu sipariş kodlu işlerin hangi tezgahlarda dokunduğunu öğrenmek isterse sipariş kodu kutucuğundan A17 kriterini seçmesi, bu işlerin hangi tezgahlarda dokunduğunu bulmasına yardımcı olacaktır.



Şekil 3.7 – Makineler Bölümü

Çevresel etkiler (elektrik kesintisi, işletmenin tatile girmesi vb.) hariç, üretim sırasında tezgahta dokuma faaliyetinin durması üç sebepten dolayı gerçekleşebilir:

- Atkı duruşu : Atkı adı verilen ve dokuma faaliyetinde hareketli bir mekanizma yardımı ile sağa sola hareket eden ipin kopmasından kaynaklanan duruşlardır. Atkı duruşu bilgisi, donanım biriminden gelen veri dizisindeki 13 baytlık bilgi dizisinin 5. ve 6. baytları ile iletilir.
- Çözgü Duruşu : Çözgü adı verilen ve atkı ipinin aralarından geçtiği birbirine paralel çok sayıda sabit ipin herhangi birinin kopmasından kaynaklanan duruşlardır. Çözgü duruşu bilgisi, donanım biriminden gelen veri dizisindeki 13 baytlık bilgi dizisinin 7. ve 8. baytları ile iletilir.
- Elle Duruş : Dokumacının tezgağı acil duruş butonuna basarak durdurmasından kaynaklanan duruşlardır. Elle duruş bilgisi, donanım biriminden gelen veri dizisindeki 13 baytlık bilgi dizisinin 9. ve 10. baytları ile iletilir.

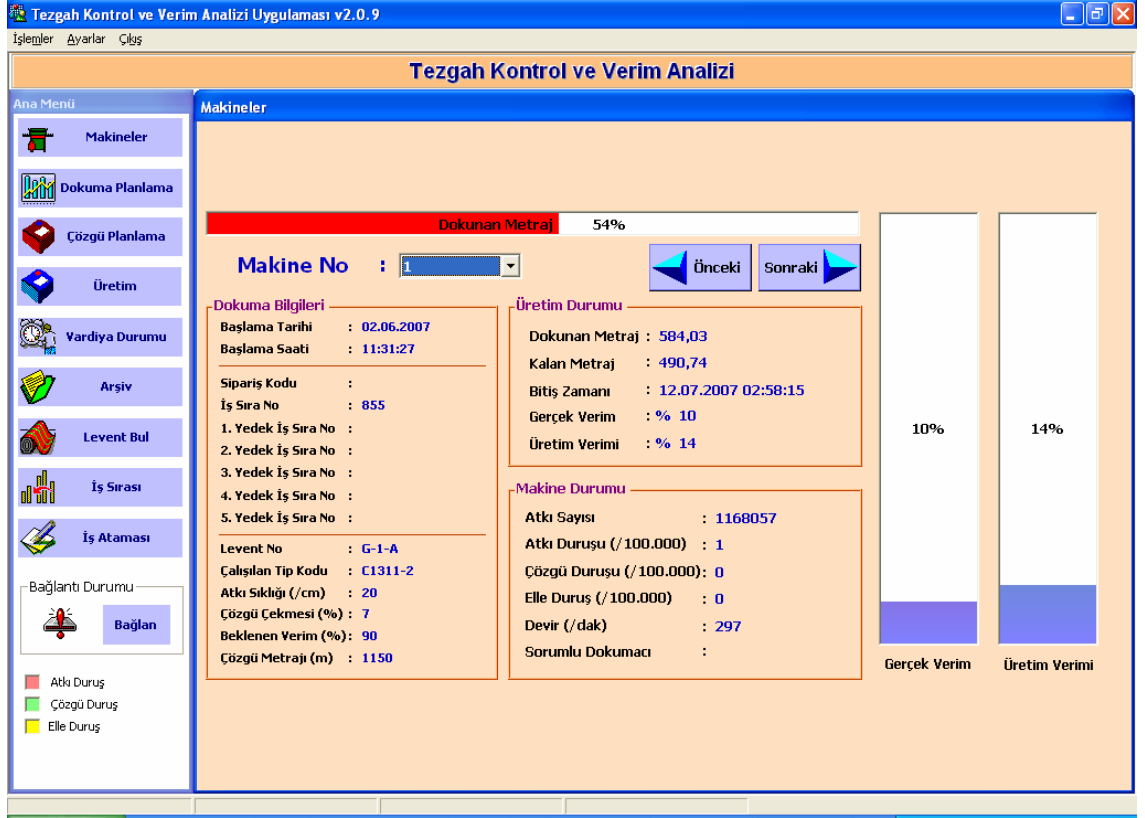


Şekil 3.8 – Dokumada atkı ve çözümler

Makineler bölümünde görüntülenebilen önemli bir özellik de herhangi bir tezgahın duruş yaptığının bilgisi, anında kullanıcıya iletilebiliyor olmasıdır. Dokuma tezgahı kontrolünün zemin rengi pembe ise atkı duruşu, mavi ise çözü duruşu, sarı ise elle duruş gerçekleşmiş demektir. Bu durum gerçekleştiğinde dokuma otomatik olarak durmakta ve dokumacı duruşa sebep olan sorunu çözünceye kadar dokuma başlamayacaktır. Müdahale süresi ortalama 2 ile 3 dakika arasında değişmektedir. Bu sürenin artması o makinenin veriminde azalmaya sebep olacaktır. Bu durum kullanıcı tarafından yazılım üzerinden rahatlıkla görüntülenebilecektir.

Herbir dokuma tezgahı kontrolüne çift tıklayarak o makine ile ilgili detaylı bilgi görüntülenebilir. Şekil 3.9’da 1 Nolu makine ile ilgili çeşitli bilgiler görülmektedir. Bu bilgiler üç grupta incelenebilir.

- Dokuma Bilgileri
- Üretim Bilgileri
- Makine Durum Bilgileri



Şekil 3.9 – Makine Durumu

Dokuma bilgileri, kullanıcı tarafından tanımlanan dokunacak işin bilgileridir. Tezgahta dokuma başlamadan önce tanımlanan iş, dokuma tezgahına atanır. (İş Ataması daha sonra detaylı anlatılacaktır.) Donanım biriminden veri gelmeye başladıktan sonra iş bitene kadar bu bilgiler sabittir. Dokuma bilgileri şunlardır:

- **Başlama Tarihi ve Saati** : Dokumanın hangi tarih ve saatte başladığı bilgisidir. Üzerine iş atanmış bir tezgaha donanım biriminden ilk veri geldiği andaki tarih ve saat bilgisidir.
- **Sipariş Kodu** : Kullanıcı tarafından belirlenir. Tezgaha iş ataması sırasında oluşturulur.
- **İş Sıra Numarası** : Planlama yapılırken işlere verilen numaralardır. O anda makinede dokunan işin sıra numarasıdır.
- **Yedek İş Sıra Numarası** : Varsa dokunan iş bittikten sonra dokunacak olan yedek işlerin sıra numaralarıdır. Asıl iş bitince donanım biriminden düğüm değeri 0 gönderilir. Bu durumda tezgah üzerindeki iş, mevcut bilgileri ve

dokuma sırasında hesaplanan bilgileri ile arşive gönderilir ve 1. sıradaki yedek iş otomatik olarak asıl iş konumuna geçer.

- **Levent Numarası :** Kullanıcı tarafından belirlenir. Tezgahta takılı olan levent numarasıdır.
- **Tip Kodu :** Kullanıcı tarafından belirlenir. Dokunan kumaşın tipinin kodudur.
- **Atkı Sıklığı (atkı / cm):** Kullanıcı tarafından belirlenir. Dokumanın 1 cm'sindeki atkı sayısıdır. Dokunan metraj, kalan metraj ve işin bitiş zamanı hesaplanırken gereklidir.
- **Çözü Çekmesi (%):** Kullanıcı tarafından belirlenir. Dokumadaki sıklıktan kaynaklanan çekmenin yüzde ile ifade edilmesidir. Dokunan ve kalan metraj hesaplanırken gereklidir.
- **Beklenen Verim (%) :** Dokuma sonunda çıkan gerçek verimi ile karşılaştırmak için dokuma başlamadan önce kullanıcı tarafından girilen tahmini değerdir.
- **Çözgü Metraji (m):** Dokumaya takılan leventin üzerine sarılmış olan çözgünün metre cinsinden uzunluğudur. Kullanıcı tarafından girilir.

Üretim Bilgileri, dokuma başladıktan sonra tezgahtan gelen veriye göre hesaplamalar sonucu ortaya çıkan bilgileridir. Üretim Bilgileri şunlardır:

- **Dokunan Metraj (m) :** Donanım biriminde gelen atkısayısı ile kullanıcının girdiği atkı sıklığı değerleri ile hesaplanır.

$$\text{Dokunan Metraj (m)} = \frac{\text{Atkısayısı (atkı)}}{100 \times \text{Atkı sıklığı (atkı/cm)}} \quad (3.1)$$

Örnek : Atkı sıklığının 20 atkı/cm olduğu bir kumaş dokunurken, donanım biriminden gelen veride atkısayısı 1168057 olsun. Bu durumda dokunan metraj :

$$\begin{aligned} \text{Dokunan Metraj (m)} &= \frac{1168057}{100 \times 20} \\ &= 584,03 \text{ m} \end{aligned}$$

şeklinde hesaplanır.

- **Kalan Metraj (m)** : Yukarıda hesaplanan dokunan metraj değeri ile kullanıcının girdiği çözgü metrajı ve çözgü çekmesi değerleri kullanılarak hesaplanır.

$$\text{Kalan Metraj (m)} = \frac{\text{Çözgü Metrajı (m)}}{1 + \left(\frac{\text{Çözgü Çekmesi}}{100} \right)} - \left(\text{Dokunan Metraj (m)} \right) \quad (3.2)$$

Örnek : Çözgü çekmesi % 7, çözgü metrajı 1150 m olan bir dokuma işleminde o ana kadar dokunan kumaşın uzunluğu 584,03 m olsun. Kalan metraj :

$$\begin{aligned} \text{Kalan Metraj (m)} &= \frac{1150}{1 + \left(\frac{7}{100} \right)} - 584,03 \\ &= 490,74 \text{ m} \end{aligned}$$

şeklinde hesaplanır.

- **Bitiş Zamanı** : Dokuma tezgahındaki işin bitiş zamanını hesaplamak için kalan metraj, tezgahın devri ve atkı sıklığı değerleri kullanılır.

$$\text{Bitiş Zamanı (tarih ve saat)} = \text{Şimdiki Zaman (tarih ve saat)} + \frac{\text{Kalan Metraj (m)}}{\left(\frac{\text{Devir (atkı/dak)}}{100 \times \text{Atkı sıklığı (atkı/cm)}} \right)} \quad (3.3)$$

Örnek : 297 atkı/dak devirle çalışan bir dokuma tezgahındaki işin atkı sıklığı 20 atkı/cm olsun. Daha dokunacak 490,74 m kumaş varsa bitiş zamanı :

$$\text{Bitiş Zamanı (tarih ve saat)} = \text{Şimdiki Zaman (tarih ve saat)} + \frac{490,74}{\left(\frac{297}{100 \times 20}\right)}$$

$$\text{Bitiş Zamanı (tarih ve saat)} = \text{Şimdiki Zaman (tarih ve saat)} + 3304,65 \text{ dak}$$

$$\text{Bitiş Zamanı (tarih ve saat)} = \text{Şimdiki Zaman (tarih ve saat)} + 2 \text{ gün, } 7 \text{ saat, } 4 \text{ dak, } 39 \text{ sn}$$

şeklinde hesaplanır.

- **Gerçek Verim** : Atkı kopması, çözü kopması ve dokumacının kısa bir süre tezgahı durdurması gibi dokuma sırasında gerçekleşen olağan duruşların yanı sıra; elektrik kesintisi, işletmenin tatile girmesi, dokumacının uzun bir süre ⁽¹⁶⁾ durmuş tezgaha müdahale etmemesi vb. çevresel etkilerin de hesaba alındığı verim değeridir.
- **Üretim Verimi** : Sadece atkı kopması, çözü kopması ve dokumacının kısa bir süre tezgahı durdurması etkilerinin hesaba alındığı verim değeridir.

Her iki verim değeri de aynı denklem ile hesaplanır :

$$\text{Verim} = \frac{\text{Son atkı sayısı} - \text{İlk atkı sayısı}}{\text{Toplam Devir Sayısı}} \times 100 \quad (3.4)$$

Her veri alınışındaki atkı sayısı değeri, kullanıcının “Parametre Tanımlama Bölümü”nde tanımladığı bir süre (örneğin 10 dakika olsun) önceki atkı sayısı ile karşılaştırılır. Aralarında fark yoksa “tezgah 10 dakikadır duruyor” anlamına gelir. Bu durumda tezgahın çevresel etkilerden dolayı durduğu varsayılarak Üretim Verimi sabitlenir. Tezgah tekrar dokumaya geçene kadar Üretim Verimi sabit tutulur. Gerçek

¹⁶ Bu süre, “Parametre Tanımlama Bölümü”nde kullanıcı tarafından belirlenir.

Verim'de ise çevresel etkiler de hesaba alınacağı için böyle bir sabitleme yoktur. İki verim değeri arasındaki tek fark budur. Bundan dolayı Gerçek Verim, Üretim Verimi'ne eşit olabilir ama asla büyük olamaz.

Makine Durum Bilgileri, tezgahtan gelen dokuma verileri ve çalışan vardiyaya göre tezgahtan sorumlu olan o anki dokumacı bilgilerinden oluşur. Makine Durum Bilgileri şunlardır:

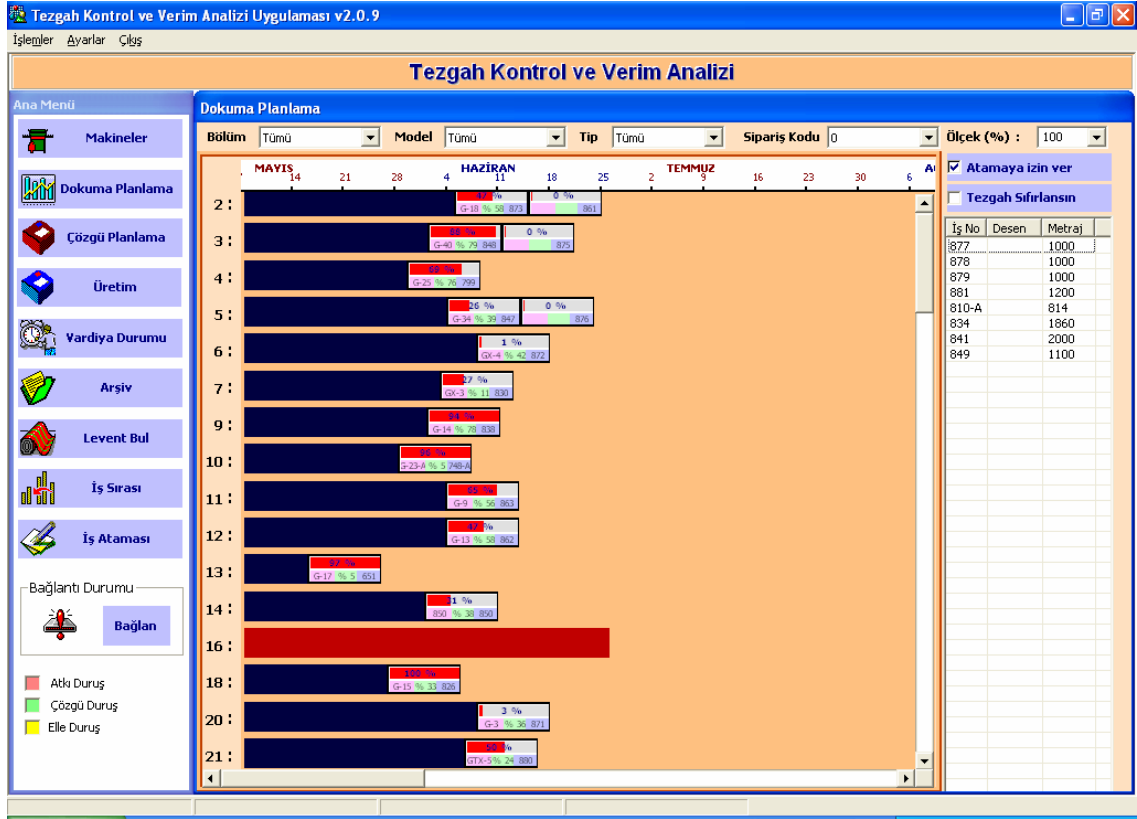
- **Atkı sayısı** : Donanım biriminden gönderilen veri dizisindeki 13 baytlık bilgi dizisinin 1., 2., 3. ve 4. baytları ile hesaplanır.
- **Atkı durumu** : Donanım biriminden gönderilen veri dizisindeki 13 baytlık bilgi dizisinin 5. ve 6. baytları ile hesaplanır.
- **Çözü durumu** : Donanım biriminden gönderilen veri dizisindeki 13 baytlık bilgi dizisinin 7. ve 8. baytları ile hesaplanır.
- **Elle duruş** : Donanım biriminden gönderilen veri dizisindeki 13 baytlık bilgi dizisinin 9. ve 10. baytları ile hesaplanır.
- **Devir** : Donanım biriminden gönderilen veri dizisindeki 13 baytlık bilgi dizisinin 11. ve 12. baytları ile hesaplanır.
- **Sorumlu Dokumacı** : Kullanıcının tanımladığı dokumacı bilgilerine göre tezgahtan sorumlu olan o anki dokumacıdır.

Dokuma verilerinin donanım biriminden nasıl geldiği Bölüm 3.1.2'de anlatılmıştır.

3.1.3.3 Dokuma Planlama Bölümü

Dokuma tezgahlarındaki işlerin ne zaman biteceğinin bir takvim kontrolü ile takip edilebildiği bölümdür. (Bkz. Şekil 3.10) Bu takvim kontrolü, Visual Basic 6.0'da User Control tekniği kullanılarak oluşturulmuştur. Sağ üst köşedeki ölçek değiştirilerek, takvim kontrolünün gün aralığını arttırarak daha hassas bir görüntü oluşması sağlanır. Dokuma Planlama bölümünde de Makineler bölümünde olduğu gibi Combo Box kontrolleri ile bölüm, model, tip ve sipariş kodu kriterlerine göre dokuma tezgahları isteğe bağlı gruplanabilir. Tezgahlardaki mevcut işlerin ne zaman biteceği hakkında bilgi sahibi olan kullanıcı, o tezgahlardaki işler bitmeden arkasından devam etmesini düşündüğü yedek işleri atayabilir. Bunu yaparken sağ taraftaki listede İş No ve Metraj bilgilerini gördüğü boştaki bir işi, sürükleyip bırak (Dragdrop) yöntemini kullanarak

istediği tezgaha atayabilir. Bunun tam tersi olarak, daha önce bir tezgaha yedek iş olarak atadığı işi, yine aynı yöntemle listenin üzerine sürükleyerek boşa çıkarabilir. Bu teknik uygulamada kullanıcıya büyük kolaylık sağlar.



Şekil 3.10 – Dokuma Planlama Bölümü

Yazılım kullanıcıya beş adet yedek işi arka arkaya atama imkanı vermektedir. Böylece bir dokuma tezgahının beş iş sonrasında kadar planlaması yapılabilir. Verimli bir planlama yapılmasını sağlayan bu sistem, işletmenin düzenli çalışmasını ve üretimin sürekliliğini sağlar.

3.1.3.4 Çözgü Planlama Bölümü

Dokuma tezgahlarının dokunan ve kalan metrajlarının takip edilerek, dokuması bitecek tezgahlara yeni iş planlamasının yapılabildiği bölümdür. (Bkz. Şekil 3.11) Listede her dokuma tezgahının mevcut ve yedek işleri görülmektedir. Beyaz zemin renkli satırlar, mevcut çalışan işleri belirtir. Mavi renkli satırlar yedek işleri, yeşil renkli satır atanmamış işleri gösterir. Bitimine 1 gün kalan işlerin zemin renkleri kırmızıya dönüşür ve kullanıcıyı uyarır. Böylece boşta dokunmayı bekleyen işler varsa, 1 gün önceden hangi tezgahta dokunacağını planlaması yapılabilir. Çözgü Planlama bölümünde de Combo Box kontrolleri ile bölüm, model, tip ve sipariş kodu kriterlerine göre dokuma tezgahları isteğe bağlı gruplanabilir. Listenin yazıcı çıktısı alınabilir.

Tezgah Kontrol ve Verim Analizi Uygulaması v2.0.9

İşlemler Ayarlar Çıkış

Tezgah Kontrol ve Verim Analizi

Çözgü Planlama

Yazdır

Bölüm: Tümü Model: Tümü Tip: Tümü Sipariş Kodu: Tümü

Makine	Modeli	İş No	Sipariş Kodu	Levent No	Tip Kodu	Baş.Tarihi	Baş.Saati	Bitiş Zamanı	Dokunan M.	Kalan M.
1	DORNIER	855		G-1-A	C1311-2	02.06.2007	11:31:27	12.07.2007 02:57:07	584,03	490,74
2	DORNIER	873	0	G-18	C8238	04.06.2007	12:51:28	27.06.2007 17:42:09	439,08	495,5
2	DORNIER	861		G-20	C1315-2	27.06.2007	17:42:09	02.07.2007 15:07:29	0	1074,77
3	DORNIER	848	0	G-40	C8223	31.05.2007	21:23:26	26.06.2007 09:01:21	1132,13	152,27
3	DORNIER	875		875	C1313-2	26.06.2007	09:01:21	01.07.2007 01:20:22	0	1028,04
4	DORNIER	799	0	G-25	C8111	28.05.2007	23:35:25	29.06.2007 01:53:11	1509,81	690,19
5	DORNIER	847	0	G-34	C8223	03.06.2007	11:36:26	02.07.2007 03:55:42	341,43	952,15
5	DORNIER	876		G-1	İ0/1 PEN-30	02.07.2007	03:55:42	08.07.2007 19:04:58	0	909,09
6	DORNIER	872	0	GX-4	C8111	07.06.2007	10:46:28	10.07.2007 17:00:32	16,02	1820,34
7	DORNIER	830	0	GX-3	C204-211	02.06.2007	14:38:26	27.06.2007 19:37:40	87,15	231,03
8	DORNIER	858		GX-13	C204-219	03.06.2007	17:40:27	25.06.2007 15:36:48	196,81	5,89
9	DORNIER	838	0	G-14	C202-196	31.05.2007	18:46:26	25.06.2007 23:24:13	1706,3	111,88
10	DORNIER	748-A	0	G-23-A	C203-477	27.05.2007	19:45:09	25.06.2007 15:33:14	90,09	3,37
11	JAKAR	863	0	G-9	C9026	03.06.2007	06:20:26	27.06.2007 05:43:21	441,39	240,43
12	JAKAR	862	0	G-13	C9026	03.06.2007	07:26:26	29.06.2007 01:24:29	491,57	553,88
13	JAKAR	651	0	G-17	C204-196	15.05.2007	12:18:37	25.06.2007 15:58:26	202,3	6,03
14	JAKAR	850	0	850	C9126	31.05.2007	09:46:25	03.07.2007 18:37:27	416,33	947,31
15	DORNIER	676		676	C1319	03.05.2007	20:46:02	25.06.2007 14:41:01	702,38	-48,17
16	DORNIER		0						0	0
17	DORNIER	786		G-11-A	C203-477	25.05.2007	17:36:39	25.06.2007 17:06:53	315,37	11,73
18	DORNIER	826	0	G-15	İ0/1 PEN-30	26.05.2007	09:08:39	25.06.2007 14:41:01	638,83	-2,47
19	DORNIER	804-A		G-111-A	C204-096	28.05.2007	18:30:26	25.06.2007 15:02:30	138,76	1,61
20	DORNIER	871	0	G-3	C204-322	07.06.2007	12:43:55	27.06.2007 22:50:41	5,36	173,21
21	GTX	880	0	GTX-5	C204-303	05.06.2007	20:57:28	26.06.2007 04:50:06	91,72	90,1
22	GTX								0	0
23	GTX	761	0	GTX-7	C204-186	15.05.2007	22:01:37	25.06.2007 14:41:01	525,63	-2,9
24	GTX	728		GTX-31	C204-186	08.05.2007	12:13:07	25.06.2007 14:41:01	765,14	-15,14
25	GTX	760		GTX-8	C204-186	15.05.2007	14:45:37	26.06.2007 01:31:24	446,51	39,85
26	GTX	759	0	GTX-4	C204-186	14.05.2007	16:36:36	25.06.2007 15:14:19	565	3,18
27	JAKAR	727	0	G-7	C9028	10.05.2007	16:54:08	25.06.2007 14:41:01	410,02	-23,66

Makedeki Mevcut İş
 Makedeki Yedek İş
 Atanmamış İşler
 Bitimine 1 gün kalan İş

Şekil 3.11 – Çözgü Planlama Bölümü

3.1.3.5 Üretim Bölümü

Üretim bölümü, dokuma tezgahlarının üretimle ilgili verilerinin liste şeklinde görüntülenip gerekirse yazıcı çıktısının alınabileceği bölümdür. Her tezgah için makine modeli, üzerinde çalışan iş numarası, sipariş kodu, kumaş tip kodu, o zamana kadar atılmış atkı sayısı, atkı duruş sayısı, çözgü duruş sayısı, elle duruş sayısı, dokuma tezgahının çalışma devri, gerçek verimi ve üretim verimi bilgileri takip edilebilir.

Makine	Modeli	İş No	Sipariş Kodu	Tip Kodu	Atkı Sayısı	Atkı Dur.	Çözgü Dur.	Elle Dur.	Devir	G.Verim	Ü.Verim
1	DORNIER	855		C1311-2	1168057	1	0	0	297	10	14
2	DORNIER	873	0	C8238	878160	0	0	0	339	58	95
3	DORNIER	848	0	C8223	2603907	0	0	0	339	79	94
4	DORNIER	799	0	C8111	2491193	0	0	0	237	76	96
5	DORNIER	847	0	C8223	785300	3	1	1	336	39	69
6	DORNIER	872	0	C8111	26430	0	129	272	279	42	50
7	DORNIER	830	0	C204-211	244030	1	3	3	300	11	68
8	DORNIER	858		C204-219	511697	0	1	1	342	27	80
9	DORNIER	838	0	C202-196	2559452	0	0	0	330	78	97
10	DORNIER	748-A	0	C203-477	261264	0	4	0	333	5	56
11	JAKAR	863	0	C9026	1059325	0	0	0	300	56	82
12	JAKAR	862	0	C9026	1179765	1	0	0	330	58	81
13	JAKAR	651	0	C204-196	465279	0	3	1	267	5	67
14	JAKAR	850	0	C9126	1040837	2	1	1	261	38	77
15	DORNIER	676		C1319	1404767	0	0	0	201	14	75
16	DORNIER		0		0	0	0	0	0	0	0
17	DORNIER	786		C203-477	914567	0	2	0	333	15	70
18	DORNIER	826	0	50/1 PEN-30	1916487	1	0	0	336	33	74
19	DORNIER	804-A		C204-096	457894	1	1	0	300	11	82
20	DORNIER	871	0	C204-322	12324	0	130	398	300	36	39
21	GTX	880	0	C204-303	266000	3	8	2	441	24	70
22	GTX				0	0	0	0	0	0	0
23	GTX	761	0	C204-186	1524334	1	1	0	444	11	64
24	GTX	728		C204-186	2218915	1	1	0	447	11	54
25	GTX	760		C204-186	1294890	0	2	0	438	9	41
26	GTX	759	0	C204-186	1638507	0	1	2	441	11	63
27	JAKAR	727	0	C9028	1312062	0	0	0	300	11	64
28	JAKAR	857	0	C8226	871186	0	0	0	297	55	88

Metraj Toplamı : 32796,77 Atkı Duruş Ort. : 46,39 Genel Verim Ort. : % 32,19
 Atkı Sayısı Toplamı : 84.208.611 Çözgü Duruş Ort. : 7,98 Üretim Verimi Ort. : % 71,49
 Elle Duruş Ort. : 103,36

Şekil 3.12 – Üretim Bölümü

İşletme bölümleri, tezgah modeli, kumaş tipi, sipariş kodu gibi kriterlere göre gruplama yapılarak bu grubun toplam dokunan metraj sayısı, toplam atılan atkı sayısı, atkı, çözgü ve elle duruşların ortalama değerleri, gerçek verim ve üretim verimi ortalama değerleri anında hesaplanır. Yazılımdan elde edilen bu bilgiler, işletmenin hataları azaltmak ve verimi arttırmak için yapacağı pareto analizlerinde kullanılabilir.

performans pirimi sistemi getirilerek her dokumacının işini en az zaman kaybıyla yapmasına teşviki sağlanabilir. Bunun doğal bir sonucu olarak işletmenin üretim verimi artacaktır.

Tezgaah Kontrol ve Verim Analizi Uygulaması v2.0.9

İşlemler Ayarlar Çıkış

Tezgaah Kontrol ve Verim Analizi

Ana Menü

- Makineler
- Dokuma Planlama
- Çözgü Planlama
- Üretim
- Vardiya Durumu
- Arşiv
- Levent Bul
- İş Sırası
- İş Ataması
- Bağlantı Durumu
- Bağlan

Vardiya Durumu

1 Önceki Vardiya Durumu: B VARDIYASI

Bölüm: Tümü
Model: Tümü
Tip: Tümü
Dokumacı: Tümü

Yazdır
Çalışan Vardiya
Son Vardiya
Makine Bazlı Son 21 Vardiya Raporu

Makine	Modeli	Dokumacı	Tip Kodu	Baş.Tarihi	Baş.Saati	Çalışma Dak.	Atkı Sayısı	Atkı	Cözgü	Elle	Metraj	Ü.Verim	Ort.Müd.
1	DORNIER		C1311-2	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
2	DORNIER		C8238	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
3	DORNIER		C8223	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
4	DORNIER		C8111	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
5	DORNIER		C8223	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
6	DORNIER		C8111	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
7	DORNIER		C204-211	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
8	DORNIER		C204-219	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
9	DORNIER		C202-196	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
10	DORNIER		C203-477	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
11	JAKAR		C9026	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
12	JAKAR		C9026	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
13	JAKAR		C204-196	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
14	JAKAR		C9126	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
15	DORNIER		C1319	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
17	DORNIER		C203-477	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
18	DORNIER		0/1 PEN-3	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
19	DORNIER		C204-096	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
20	DORNIER		C204-322	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
21	GTX		C204-303	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
23	GTX		C204-186	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
24	GTX		C204-186	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
25	GTX		C204-186	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00
26	GTX		C204-186	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	00:00:00

Metraj Toplamı : 0 Atkı Duruş Ort. : 0,00 Genel Verim Ort. : % 0,00
Atkı Sayısı Toplamı : -1.086 Çözgü Duruş Ort. : 0,00 Üretim Verimi Ort. : % 0,00
Elle Duruş Ort. : 0,00 Ort. Müd. Süresi Ort. : 00:00:00

Şekil 3.14 – Önceki Vardiya Durumu

Ekranın sağındaki “Makine Bazlı Son 21 Vardiya Raporu” butonuna tıklanarak C vardiyasından önce çalışmış son 21 vardiya, aynı listede görüntülenerek birbirleri ile kıyaslanabilir. Bu listede verimi diğerlerine göre düşük bir vardiya varsa, bu düşüşün araştırılması gerektiği yönünde kullanıcıya fikir verir. Listenin yazıcı çıktısı alınabilir.

Tezgaç Kontrol ve Verim Analizi Uygulaması v2.0.9

İşlemler Ayarlar Çıkış

Tezgaç Kontrol ve Verim Analizi

Vardiya Durumu

Makine Bazlı Son 21 Vardiya Raporu

Makine No: 1
 Model: Tümü
 Tip: Tümü
 Dokumacı: Tümü

Yazdır
 Çalışan Vardiya
 Son Vardiya
 Makine Bazlı Son 21 Vardiya Raporu

Makine	Modeli	Vardiya	Dokumacı	Tip Kodu	Baş.Tarihi	Baş.Saati	Çalışma Dak.	Atkı Sayısı	Atkı	Çözgü	Elle	Metraj	G.Verim	Ü.Verim
1	DORNIER	B		C1311-2	26.06.2007	10:04:02	00:00:00	0	0	0	0	0	0	0
1	DORNIER	B		C1311-2	25.06.2007	14:37:12	00:00:00	0	0	0	0	0	0	0
1	DORNIER	A		C1311-2	15.04.2007	20:28:40	00:00:00	0	0	0	0	0	0	0
1	DORNIER	B		C1311-2	25.03.2007	14:29:59	00:00:01	0	0	0	0	0	0	0
1	DORNIER	B		C1311-2	05.08.2004	15:28:57	00:00:00	0	0	0	0	0	0	0
1	DORNIER	B		C1311-2	26.07.2004	14:34:29	00:00:01	0	0	0	0	0	0	0
1	DORNIER	A		C1311-2	04.07.2004	16:25:33	00:00:01	0	0	0	0	0	0	0
1	DORNIER	B		C1311-2	04.07.2004	13:11:18	00:00:01	0	0	0	0	0	0	0
1		A		C1311-2	07.06.2004	00:00:00	07:59:59	340	882	0	0	0,17	0	16
1		B		C1311-2	06.06.2004	16:00:00	07:59:59	0	0	0	0	0	0	0
1		C		C1311-2	06.06.2004	08:00:00	07:59:59	0	0	0	0	0	0	0
1		A		C1311-2	06.06.2004	00:00:00	07:59:59	140326	2	0	1	70,16	98	98
1		B		C1311-2	05.06.2004	16:00:00	07:59:59	134985	7	1	4	67,49	94	94
1		C		C1311-2	05.06.2004	08:00:00	07:59:59	125191	33	2	0	62,6	87	87
1		A		C1311-2	05.06.2004	00:00:00	07:59:59	129620	5	5	2	64,81	90	90
1		B		C1311-2	04.06.2004	16:00:00	07:59:59	138982	4	1	2	69,49	97	97
1		C		C1311-2	04.06.2004	08:00:00	07:59:59	116628	3	1	2	58,31	82	94
1		A		C1311-2	04.06.2004	00:00:00	07:59:59	135814	9	1	0	67,91	95	95
1		B		C1311-2	03.06.2004	16:00:00	07:59:59	131855	7	2	3	65,93	92	97
1		C		C1311-2	03.06.2004	08:00:00	07:59:59	-993195	0	0	-1	0,65	-1908	-16631
1		A		C1311-2	03.06.2004	00:00:00	07:59:59	-994501	0	0	0	0	0	0

Metraj Toplamı : 527,52 Atkı Duruş Ort. : 45,33 Genel Verim Ort. : % -55,86
 Atkı Sayısı Toplamı : -933.955 Çözgü Duruş Ort. : 0,62 Üretim Verimi Ort. : % -764,90
 Elle Duruş Ort. : 0,62 Ort. Müd. Süresi Ort. : 07:17:13

Şekil 3.15 – Son 21 Vardiyanın Durumu

3.1.3.7 Arşiv Bölümü

Biten işlerin arşivlendiği bölümdür. (Bkz. Şekil 3.16) Arşiv bölümünde Combo Box kontrolleri ile dokuma tezgahlarının, işletme bölümlerinin, tezgah modellerinin, kumaş tiplerinin ve siparişlerin geçmişe yönelik bilgileri gruplanarak görüntülenebilir. Örneğin S150 kumaş tipini seçelim. Listede S150 kumaş tipi ile dokunan bitmiş işler görüntülenecektir. Bu listede S150 kumaşının dokunduğu tezgahlar tarih sırasına göre sıralı olarak görülür. Dokuma ne zaman başlamış, ne zaman bitmiş bilgilerinin yanı sıra, kaç metre dokunmuş, kaç atkı atılmış, atkı kopması, çözgü kopması gibi sebeplerle kaç defa durmuş gibi bilgiler incelenebilir.

Tezgah Kontrol ve Verim Analizi Uygulaması v2.0.9

İşlemler Ayarlar Çıkış

Tezgah Kontrol ve Verim Analizi

Ana Menü

- Makineler
- Dokuma Planlama
- Çözgü Planlama
- Üretim
- Vardiya Durumu
- Arşiv
- Levent Bul
- İş Sırası
- İş Ataması
- Bağlantı Durumu
- Bağlan

Arşiv

Makine: Tümü
Bölüm: Tümü
Model: Tümü
Tip: Tümü
Sipariş: Tümü

Tarih Aralığı
Başlama: 26.05.2007
Bitiş: 25.06.2007

Arşivi Kaydet
Yazdır

Makine	Modeli	Bölüm	İş No	Sipariş Kodu	Tip Kodu	Baş.Tarihi	Baş. Saati	Dok. Metraj	Kalan Metraj	Atkı Sayısı	Atkı D.
22	GTX	DOKUMA-1	867	0	C204-304	04.06.2004	01:30:28	171,1	10,72	496194	2
21		DOKUMA-1	868	0	C204-304	03.06.2004	20:35:28	171,54	10,28	497470	30
20		DOKUMA-1	827	0	C204-209	02.06.2004	18:42:26	269,14	3,59	699776	10
39		DOKUMA-2	813	0	40/1 PEN-30	01.06.2004	15:24:26	204,71	4,38	614132	4
43		DOKUMA-2	854		C204-188	01.06.2004	14:03:26	180,15	28,18	468387	0
57		DOKUMA-2	810		40/1 PEN-30	01.06.2004	09:37:26	201,33	739,58	603985	7
34		DOKUMA-2	814	0	40/1 PEN-30	01.06.2004	06:40:26	708,56	-8,56	2125674	6
37		DOKUMA-2	846	0	C204-215	31.05.2004	10:22:25	121,46	3,54	249002	1
8		DOKUMA-1	843		C204-098	29.05.2004	20:49:25	336,62	-18,44	757404	36
43		DOKUMA-2	839	0	C204-188	29.05.2004	10:56:25	205,21	-1,51	533553	1
2		DOKUMA-1	845		C8238	29.05.2004	10:54:25	1105,14	-30,37	2210277	2
20		DOKUMA-1	821	0	C204-206	28.05.2004	21:28:25	258,57	9,29	646424	15
19		DOKUMA-1	821		C204-206	28.05.2004	18:21:25	0,97	266,89	2416	0
30		DOKUMA-2	831	0	C204-205	28.05.2004	14:46:25	142,46	-6,1	356160	10
7		DOKUMA-1	823	0	C204-311	28.05.2004	14:23:25	152,31	11,24	396018	4
19		DOKUMA-1	804		C204-096	28.05.2004	09:31:09	34,09	140,22	112506	10
3		DOKUMA-1	756	0	C8223	28.05.2004	03:33:09	528,19	22,27	1214833	0
44		DOKUMA-2	829		C204-212	27.05.2004	20:19:09	268,56	-0,7	537129	1
8		DOKUMA-1	818		C203-477	27.05.2004	09:59:09	147,99	1,54	429171	15
12		DOKUMA-1	819		C9026	26.05.2004	22:15:09	934,16	-25,07	2241973	4
41		DOKUMA-2	791		C204-090	26.05.2004	17:43:09	135,34	-1,08	433101	2
11		DOKUMA-1	820	0	C9026	26.05.2004	12:31:39	938,06	-28,97	2251339	5
7		DOKUMA-1	822		C204-311	26.05.2004	09:50:39	153,88	9,67	400085	8

Metraj Toplamı : 324128,12 Atkı Duruş Ort. : 5,44 Genel Verim Ort. : % 45,07
Atkı Sayısı Toplamı : 790.527.208 Çözgü Duruş Ort. : 10,43 Üretim Verimi Ort. : % 70,29
Ele Duruş Ort. : 2798,35

Şekil 3.16 – Arşiv Bölümü

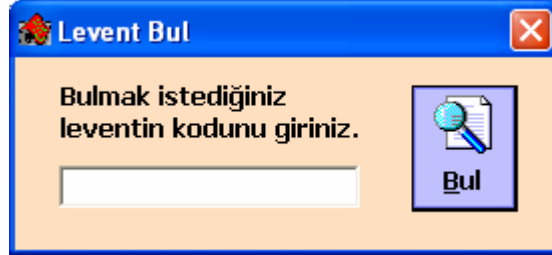
Ayrıca belirli bir tarih aralığındaki kayıtların yazıcı çıktısı alınabildiği gibi MS Excel dosyası olarak da kayıt edilebilir. (Bkz. Şekil 3.17) Bu bilgiler grafiklendirilerek analizleri yapılabilir, düşük verimle çalışmış dokuma tezgahları tespit edilerek verim düşüklüğünün sebeplerinin araştırılmasına girdi sağlayabilir.



Şekil 3.17 – Arşiv bilgilerini MS Excel’e aktarma

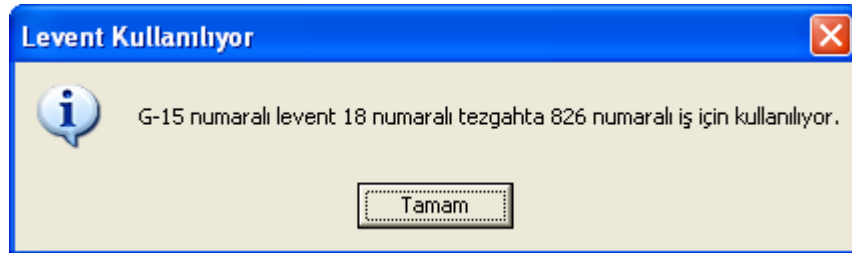
3.1.3.8 Levent Bul Formu

Levent, çözügünün üzerine sarıldığı büyük makaradır. Dokuma sırasında tezgahın devriyle orantılı olarak döner. Üzerinde sarılı olan çözügü iplerine atkılar atılarak dokuma işlemi gerçekleşir. Her levente, üzerine sarılan çözügü ipinin de anlamını taşıyan bir numara verilir. Bu numara yazılımda kullanıcı tarafından iş tanımlaması sırasında girilir. Çözügü planlaması yapıp boş bir tezgaha atanan işle ilgili olan levent, dokuma tezgahına takılır. Dokuma tezgahı sayısının çok olduğu işletmelerde hangi leventin hangi tezgahta takılı olduğunu bulmak, Şekil 3.18’teki Levent Bul formu ile çok kolaydır. Kullanıcı tarafından yapılması gereken, aranan levent numarasını girerek “Bul” butonuna basmaktır.



Şekil 3.18 – Levent Bulma Formu

Bulunan levent hakkında Şekil 3.19 ‘daki gibi bir mesaj ile kullanıcı bilgilendirilir.



Şekil 3.19 – Bulunan Levent Bilgisi

3.1.3.9 İş Sırası Bölümü

İş Sırası bölümü, kullanıcının yapılacak işleri tanımladığı bölümdür. (Bkz. Şekil 3.20) Hem yeni tanımlanacak işler, hem de önceden tanımlanmış işlerdeki düzeltmeler aynı form üzerinden yapılır. Bir iş tanımlanırken dokunacak kumaşın tip kodu, varsa sipariş kodu, desen kodu, levente sarılacak çözgü metrajı ve levent numarası girilmelidir.

İş Sıra No	:	881
Tip Kodu	:	C1316-2
Sipariş Kodu	:	
Desen Kodu	:	
Metraj	:	1200
Levent No	:	881
Atama Durumu	:	
Atandığı Makine	:	0
Atama Tarihi	:	

Butonlar: Ekle, Kaydet, Sil, Çıkış

Şekil 3.20 – İş Sırası Bölümü

Şekil 3.20'deki formun sağ üst köşedeki ileri geri butonları ile tanımlı işler arasında geçişler yapılarak işin tezgaha atanıp atanmadığı bilgisi, atandıysa hangi tezgahta olduğu ve atanma tarihi görülebilir. Böylece aynı işin birden fazla tezgaha atanması önlenir.

3.1.3.10 İş Ataması Bölümü

İş Sırası bölümü, tanımlanan işlerin tezgaha atanma işleminin yapıldığı bölümdür. (Bkz. Şekil 3.21) Formda önce tezgah seçilir, üzerinde iş olup olmadığı ve yedek iş atanıp atanmadığı bilgisi alınır. Tezgah boş ise ikinci olarak atanacak iş numarası seçilir ve kaydet butonuna basılarak işlem tamamlanır. İş numarası seçildiğinde işle ilgili detay bilgi kullanıcıya tekrar kontrol edilmesi için verilir.

Şekil 3.21 – İş Ataması Bölümü

İş Ataması, “Makine Sıfırlansın” seçeneği işaretlenerek yapılırsa yazılım donanım birimine sıfırla dizgesi ⁽¹⁷⁾ gönderir ve donanım biriminden gelecek 13 Baytlık bilgi sıfırlanır. Bu duruma, aynı tezgahta aynı levent çözgüsü ile farklı iş numaralarına (birden fazla siparişe) dokuma yapılacağı zaman kullanılır. Bir tezgahta tek bir iş numarası ile dokuma yapılacak ise “Makine Sıfırlansın” seçeneği işaretlenmemelidir.

¹⁷ Sıfırla Dizgesi, Makine Bilgileri Tanımlama Bölümü’nde anlatılacaktır.

3.1.3.11 İşletme Bilgileri Tanımlama Bölümü

Büyük işletmelerde birden fazla dokuma salonu varsa herbirinin tanımlanabileceği bölümdür. (Bkz. Şekil 3.22)

Bölüm Adı	Açıklama
DOKUMA-1	
DOKUMA-2	
DOKUMA-3	

Şekil 3.22 – İşletme Bilgileri Tanımlama Bölümü

Yazılımın planlama, üretim, arşiv gibi bölümleri kullanılırken burada tanımlanan işletme bölümlerine göre gruplama imkanı vardır. Bu bölümde küçük işletmeler için arkadakiler, öndekiler, 1.sıradakiler, 2. sıradakiler gibi kullanıcının isteğine göre tanımlamalar da yapılabilir.

3.1.3.12 Dokumacı Bilgileri Tanımlama Bölümü

Dokuma tezgahlarından sorumlu dokumacıların tanımlandığı bölümdür. (Bkz. Şekil 3.23) Dokumacıların ad, soyad, çalıştığı vardiya bilgileri girilerek listeden sorumlu olduğu tezgahlar seçilir. Vardiyalara göre üretim bilgilerinin incelendiği bölümlerde dokumacıların performansları da izlenebilmektedir.

Dokumacı Bilgileri

Adı Soyadı :

Vardiya Ekibi :

Makineler :

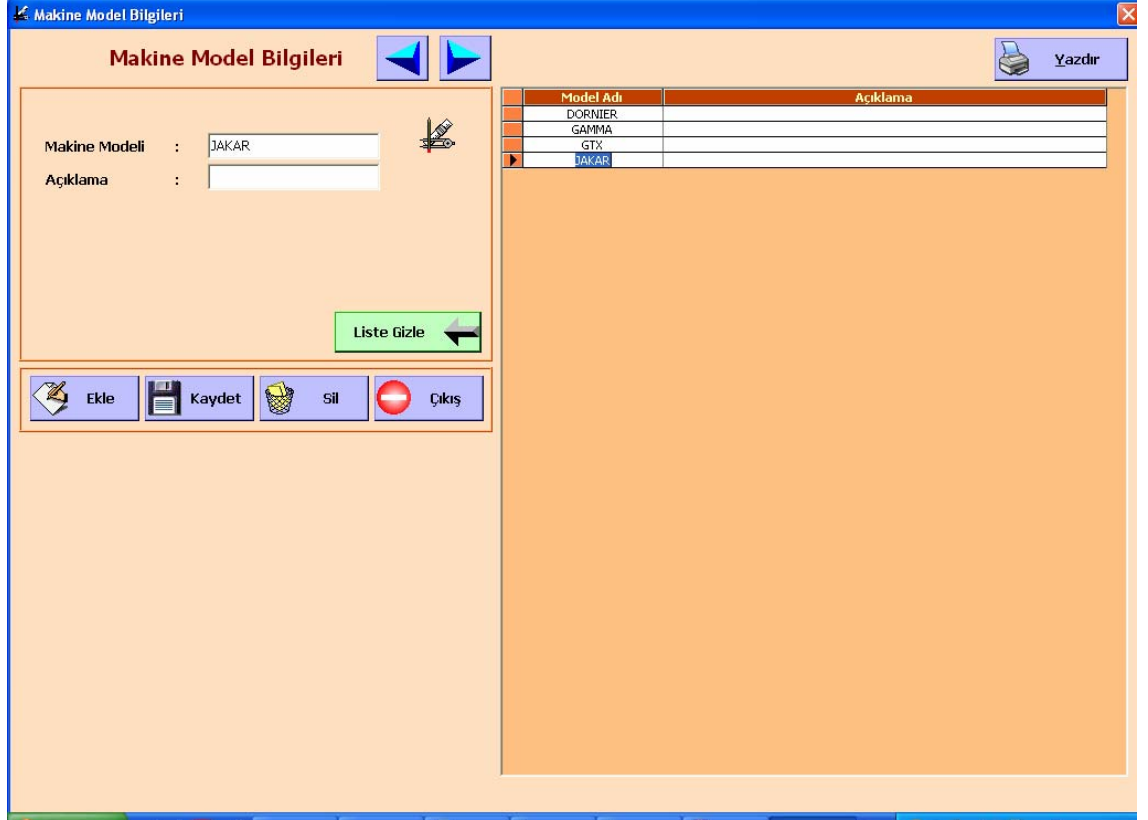
	No	Bölüm	Dokumacı
<input type="checkbox"/>	1	DOKUMA-1	
<input type="checkbox"/>	2	DOKUMA-1	
<input type="checkbox"/>	3	DOKUMA-1	
<input type="checkbox"/>	4	DOKUMA-1	
<input type="checkbox"/>	5	DOKUMA-1	
<input type="checkbox"/>	6	DOKUMA-1	
<input type="checkbox"/>	7	DOKUMA-1	
<input type="checkbox"/>	8	DOKUMA-1	

Ekle Kaydet Sil Çıkış

Şekil 3.23 – Dokumacı Bilgileri Tanımlama Bölümü

3.1.3.13 Makine Model Bilgileri Tanımlama Bölümü

Dokuma tezgahlarının model bilgilerinin tanımlandığı bölümdür. (Bkz. Şekil 3.24) Yazılımın planlama, üretim, arşiv gibi bölümleri kullanılırken burada tanımlanan makine modellerine göre gruplama imkanı vardır.



Model Adı	Açıklama
DORNIER	
GAMMA	
GTX	
JAKAR	

Şekil 3.24 – Makine Model Bilgileri Tanımlama Bölümü

3.1.3.14 Makine Bilgileri Tanımlama Bölümü

Dokuma tezgahlarının tanımlandığı bölümdür. (Bkz. Şekil 3.25) Her tezgaha bir numara verilir, model bilgisi ve işletmenin hangi bölümünde olduğu bilgisi seçilir. Bilgi ve sıfırla dizgeleri tanımlanır. Bilgi ve sıfırla dizgeleri, donanım biriminden veri istenirken kullanılır. Bu bölümde ayrıca dokuma tezgahının çalıştığı veya çalışmadığı bilgisi de kullanıcıya bildirilir.

Makine No	Modeli	Bölüm	Bilgi Dizgesi	Sıfırla Dizgesi
1	DORNIER	DOKUMA-1	F*001&	F*011&
2	DORNIER	DOKUMA-1	F*002&	F*012&
3	DORNIER	DOKUMA-1	F*003&	F*013&
4	DORNIER	DOKUMA-1	F*004&	F*014&
5	DORNIER	DOKUMA-1	e*001&	e*011&
6	DORNIER	DOKUMA-1	e*002&	e*012&
7	DORNIER	DOKUMA-1	e*003&	e*013&
8	DORNIER	DOKUMA-1	e*004&	e*014&
9	DORNIER	DOKUMA-1	e*005&	e*015&
10	DORNIER	DOKUMA-1	e*006&	e*016&
11	JAKAR	DOKUMA-1	d*001&	d*011&
12	JAKAR	DOKUMA-1	d*003&	d*013&
13	JAKAR	DOKUMA-1	d*002&	d*012&
14	JAKAR	DOKUMA-1	d*004&	d*014&
15	DORNIER	DOKUMA-1	a*001&	a*011&
16	DORNIER	DOKUMA-1	a*002&	a*012&
17	DORNIER	DOKUMA-1	a*004&	a*014&
18	DORNIER	DOKUMA-1	a*003&	a*013&
19	DORNIER	DOKUMA-1	b*001&	b*011&
20	DORNIER	DOKUMA-1	b*002&	b*012&
21	GTX	DOKUMA-1	b*003&	b*013&
22	GTX	DOKUMA-1	b*004&	b*014&
23	GTX	DOKUMA-1	b*005&	b*015&
24	GTX	DOKUMA-1	b*006&	b*016&
25	GTX	DOKUMA-1	c*001&	c*011&
26	GTX	DOKUMA-1	c*002&	c*012&
27	JAKAR	DOKUMA-1	c*003&	c*013&
28	JAKAR	DOKUMA-1	c*004&	c*014&
29	DORNIER	DOKUMA-2	g*001&	g*011&
30	DORNIER	DOKUMA-2	g*002&	g*012&
31	DORNIER	DOKUMA-2	g*003&	g*013&
32	DORNIER	DOKUMA-2	g*004&	g*014&
33	DORNIER	DOKUMA-2	g*005&	g*015&
34	DORNIER	DOKUMA-2	g*006&	g*016&
35	DORNIER	DOKUMA-2	h*001&	h*011&
36	DORNIER	DOKUMA-2	h*002&	h*012&
37	DORNIER	DOKUMA-2	h*003&	h*013&
38	DORNIER	DOKUMA-2	h*004&	h*014&
39	DORNIER	DOKUMA-2	h*005&	h*015&
40	DORNIER	DOKUMA-2	h*006&	h*016&
41	DORNIER	DOKUMA-2	f*001&	f*011&
42	DORNIER	DOKUMA-2	f*002&	f*012&
43	DORNIER	DOKUMA-2	f*003&	f*013&

Şekil 3.25 – Makine Bilgileri Tanımlama Bölümü

o Bilgi ve Sıfırla Dizgeleri

Bilgi dizgesi, yazılımdan donanım birimine gönderilen ve hangi dokuma tezgahından dokuma verisi isteneceği bilgisini taşıyan veridir. Başka bir deyişle dokuma makinelerinin yazılımdaki adresleridir. Sıfırla dizgesi de yazılımdan donanım birimine gönderilir. Hangi dokuma tezgahından gelen dokuma verisinin sıfırlanmak istendiği bilgisini taşır. Her dokuma tezgahının bilgi ve sıfırla dizgeleri birbirlerinden farklı olarak tanımlanır. Formatları aynı olmakla beraber şu şekildedir:

$x_1 * 0 x_2 x_3 \&$

x_1 : a,b,c vb. gibi küçük harflerdir. Tezgahın birinci adres bilgisini taşır.

* 0 : Herhangi bir anlam taşımamaktadır. Her tezgah için sabittir.

x_2 : Bilgi dizgesi için 0 değeridir. Sıfırla dizgesi için 1 değerdir.

x_3 : 0 – 9 arasındaki sayılardır. Tezgahın ikinci adres bilgisini taşır.

& : Dizgenin bittiği anlamını taşır.

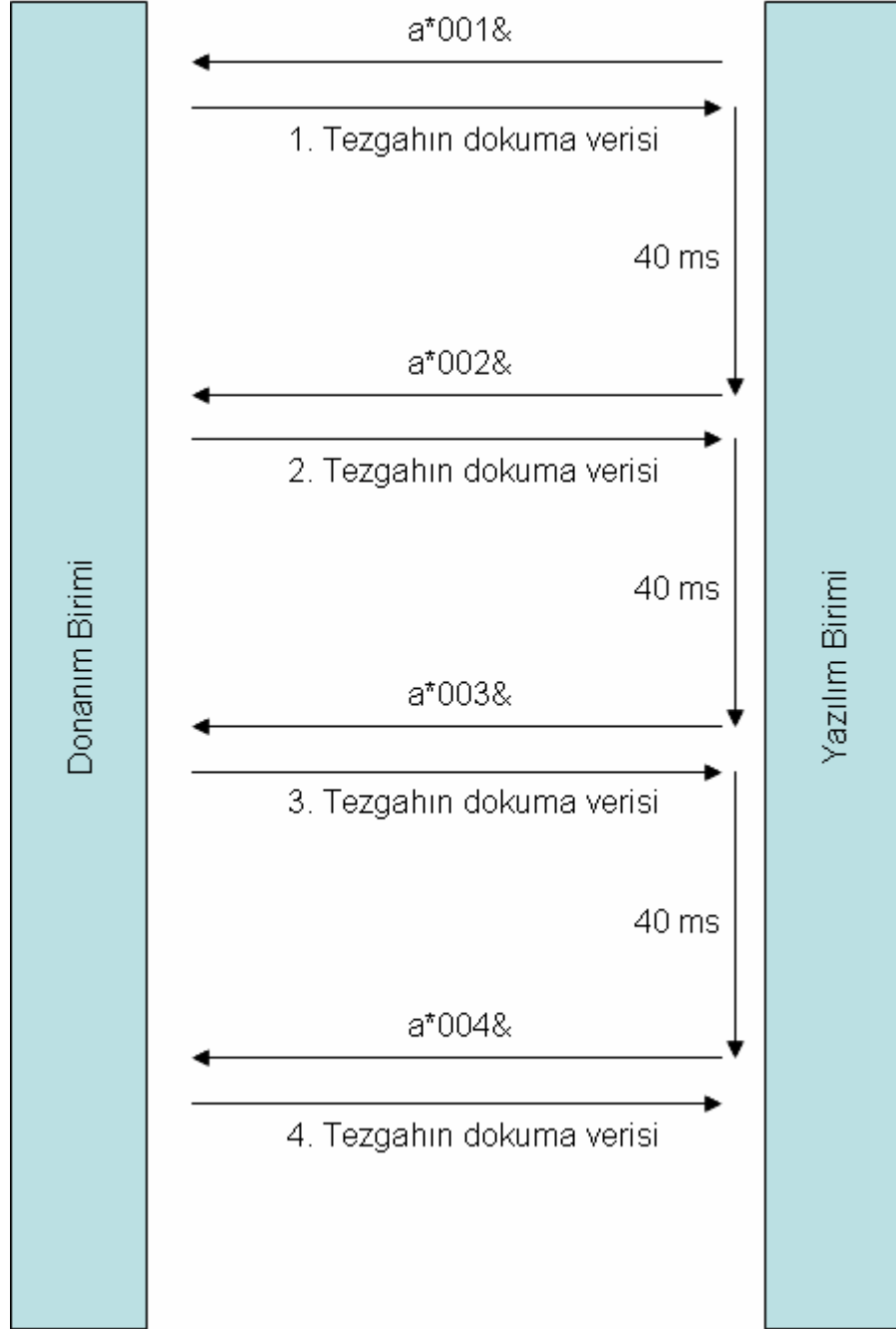
x_1 parametresi ingiliz alfabesindeki harfler kullanıldığında 26 değer alabilir. x_3 parametresi, 10 değer alabilir. Dolayısıyla bu parametrelerin çarpımı kadar tezgah adreslenebildiğine göre bu yazılım 260 adet tezgahta kullanılabilir.

Örnek:

Yazılımın bağlı olduğu 4 adet tezgah olduğunu düşünelim. Tezgahların bilgi ve sıfırla dizgeleri de şöyle olsun.

	Bilgi Dizgesi	Sıfırla Dizgesi
1.Tezgah	a*001&	a*011&
2.Tezgah	a*002&	a*012&
3.Tezgah	a*003&	a*013&
4.Tezgah	a*004&	a*014&

Yazılımın parametre tanımlama bölümümünde, tezgahların kontrol süresi 1 dakika ve tezgahlar arası bekleme süresi 40 ms şekilde ayarlanmış olsun. Dört tezgah için donanım birimi ile yazılım birimi arasındaki veri alışverişi Şekil 3.26'teki gibi olacaktır.



Şekil 3.26 – Dört tezgah için veri alışverişi gösterimi

Şekil 3.26’teki veri alışverişi, her 1 dakikada bir tekrar edecektir. Donanım birimine herhangi bir tezgahın sıfırla dizgesi gönderilirse o tezgahın dokuma verisi sıfırlanıp yazılım birimine iletilecektir.

3.1.3.15 Vardiya Saatleri Tanımlama Bölümü

İşletmenin kaç vardiya çalıştığının ve bu vardiyaların başlama ve bitiş saatlerinin tanımlandığı bölümdür. (Bkz. Şekil 3.27) Bu bölümde tanımlanan saatlerde yazılımdaki vardiya geçişleri otomatik olur ve biten vardiyanın dokuma bilgileri vardiya arşivine gönderilir. Bu bölümde ayrıca vardiyaların kaydırılma işlemi de seçilir. “Hafta bitince bir önceki ekibe geç” seçeneği vardiyaları hafta bitince birer ileri kaydıracaktır. “Hafta bitince bir sonraki ekibe geç” seçeneği vardiyaları hafta bitince birer geri kaydıracaktır. “Kaydırma yapma” seçeneği seçilirse hafta bitse bile aynı vardiya düzeninde çalışılacaktır.

Vardiya Saatleri

Vardiya No : 3

Başlama Saati : 00:00

Bitiş Saati : 08:00

Ekip : C

Hafta Bitince Bir Önceki Ekibe Geç
 Hafta Bitince Bir Sonraki Ekibe Geç
 Kaydırma Yapma

Şekil 3.27 – Vardiya Saatleri Tanımlama Bölümü

3.1.3.16 Tip Bilgileri Tanımlama Bölümü

Dokunan kumaş tipi bilgilerinin tanımlandığı bölümdür. (Bkz. Şekil 3.28) Kumaş tip kodu ve varsa açıklaması girilir. Kumaşın atkı sıklığı bilgisi atkı/cm olarak girilir. Çözgü çekmesi ve beklenen verim bilgileri % olarak girilir.

Tip Kodu	Açıklama	Atkı Sıklığı	Çözgü Çekmesi	Beklenen Verim
C204-206		25	12	85
C204-209		26	10	85
C204-210		34	10	85
C204-211		28	10	85
C204-212		20	12	85
C204-215		20,5	12	85
C204-219		26	11	85
C204-221		48	12	85
C204-303		29	10	85
C204-304		29	10	85
C204-305		29	10	85
C204-306		23	12	85
C204-307		27	7	85
C204-311		26	7	85
C204-313		24	12	85
C204-314		15	15	85
C204-321		21	15	85
C204-322		23	12	85
C204-323		32	8	85
C204-324		32	8	85
C708		32	7	85
C8111		16,5	10	85
C8120		15,5	15	85
C8161		25	8	85
C8174		28	13	85
C8223		23	9	85
C8224		17	7	90
C8226		20	7	90
C8238		20	7	90
C8264		28	8	85
C8277		22	9	85
C8345		22	14	85
C8348		29	10	85
C8351		25	7	85
C8352		25	7	85
C9025		25	7	85
C9026		24	10	85
C9028		32	10	85
C9060		20	7	85
C9081		20	7	85
C9126		25	10	85
C9128		25	10	85
PIKE		28	12	85

Şekil 3.28 – Kumaş Tip Bilgileri Tanımlama Bölümü

3.1.3.17 Tatiller Bölümü

Çalışma yılı içerisinde dokuma yapılmayacak günlerin veya planlanmış tatillerin tanımlanacağı bölümdür. (Bkz Şekil 3.29) Bu bölümde belirlenen tatil zamanlarında yazılıma dokuma verisi gelmeyeceği düşünülerek verim oranlarının düşmemesi için yazılımın donanım biriminden veri alışı kesilir. Böylece tatil süresince yazılım bekleme moduna girer. Tatil bitince yazılım kaldığı yerden gelen verilere göre hesaplamalara devam eder.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Ocak																															
Şubat																															
Mart																															
Nisan																															
Mayıs																															
Haziran																															
Temmuz																															
Ağustos																															
Eylül																															
Ekim																															
Kasım																															
Aralık																															

Şekil 3.29 – Tatiller Bölümü 1

Planlanmış tatil günlerini tanımlamak için takvim üzerinde tatilin başlayacağı güne sağ tıklanarak “Tatil Aralığı Belirle” seçeneği seçilir. Açılan formda tatilin başlama tarih ve saati ile bitiş tarih ve saati yazılıp kaydedilir. Kaydedilen tatil günleri hem sağ taraftaki “Tanımlı Tatiller” listesinden hem de takvim üzerinden takip edilebilir.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Ocak							x							x						x								x			
Şubat				x						x								x							x						
Mart		x						x									x							x						x	
Nisan							x						x							x										x	
Mayıs					x							x							x				x	x	x	x	x	x			
Haziran	x							x									x							x						x	
Temmuz								x														x								x	
Ağustos					x							x														x					
Eylül	x								x														x							x	
Ekim									x													x							x		
Kasım										x																					
Aralık	x																													x	

Şekil 3.30 – Tatiller Bölümü 2

Bu bölümde ayrıca Pazar günleri çalışmayan işletmeler için Şekil 3.30’de de görüldüğü gibi, “Her Pazar Tatil” seçeneğinin işaretlenmesi ile Pazar günleri de tatil günü olarak takvimde belirlenebilir.

3.1.3.18 Program Sabitleri Tanımlama Bölümü

Bu bölüm Makine kontrol süresi, ara bekleme süresi, üretim verimi süresi ve seri port seçimi parametrelerinin tanımlandığı bölümdür. (Bkz. Şekil 3.31) Makine kontrol süresi, yazılım biriminin donanım biriminden kaç dakikalık periyotla veri isteyeceğinin süresidir. Makine ara bekleme süresi, bir makine kontrol süresince bir dokuma tezgahından istenen veri zamanı ile bir sonraki dokuma tezgahından istenecek veri zamanı arasındaki bekleme süresidir. Milisaniye olarak girilir. Donanım birimi ile yazılımın kurulduğu bilgisayarı arasındaki veri kablosunun uzunluğu, Makine ara bekleme süresinin belirlenmesinde önemli bir faktördür.

The screenshot shows a dialog box titled "Program Sabitleri" with a blue title bar. The main content area is orange and contains the following fields:

- Makine Kontrol Süresi (dk)**: Input field with value "1".
- Makine Ara Bekleme Süresi (ms)**: Input field with value "40".
- Makine Üretim Verimi Süresi (dk)**: Input field with value "10".
- Seri Port No**: Dropdown menu with value "1".

At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Kaydet" (Save) and "Çıkış" (Exit).

Şekil 3.31 – Program Sabitleri Bölümü

Makine Üretim Verimi süresi, üretim veriminin sabitlenmesi için gerekli olan parametredir. Burada kullanıcının belirleyeceği süre önceki atkı sayısı ile şu anki atkı sayısı değerleri karşılaştırılıp tezgahın uzun süredir durup durmadığı kararına varılabilmesi için kullanılır. Dakika bazında bir süre belirlenmelidir. Bilgisayarda birden fazla seri port girişi olduğu durumlarda hangi seri port kullanılıyor ise o numaranın seçileceği seri port numarası belirlenir.

4 TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tezde anlatılan veri toplama sisteminin kullanılması ile birlikte, çalışmakta olan bir işletmenin dokuma sürecinde ürettiği dokumaya yönelik veriler, anlık olarak bilgisayar ekranından takip edilebilmektedir. Bu özelliğin bir sonucu olarak, hangi dokuma tezgahındaki iş ne zaman bitecek belirsizliği olmadan, kullanıcının verimli bir dokuma planlaması yapabilmesine olanak veren bu sistem, işletmenin düzenli çalışmasını ve üretimin sürekliliğini sağlar.

Hem mevcut çalışmakta olan hem de geçmişe yönelik vardiyalar için dokuma verilerinin değerlendirilmesine imkan verir. Böylece vardiyalar arası kıyaslama yapılarak verimsiz çalışan ekiplerin tespiti sağlanır ve düzeltici faaliyetlerin alınmasına girdi oluşturur.

Bu sistemde biten dokuma işleri arşivlenmektedir. Geçmişe yönelik verilerin değerlendirilmesi yapılarak verimsiz dokuma tezgahlarının tespiti sağlanabilir ve verimli hale dönüştürmek için yapılacak çalışmalara girdi oluşturur.

Veri toplama sistemiyle elde edilen verilerin irdelenmesiyle, dokuma sırasındaki duruşların sebepleri tespit edilerek hataların en aza indirgenmesi sağlanabilir. Böylece dokuma tezgahının üretimini zamanında bitirme kabiliyeti artırılabilir.

Son dönemde bazı yerli yazılım firmaları veri toplama sistemleri ile ilgili çalışmalar yapmakta ve maliyeti düşük sistemleri hayata geçirmektedirler.⁽¹⁸⁾ Bu firmalardan ikisinin geliştirdiği sistemler ile bu tezde anlatılan sistemin karşılaştırılması Çizelge 4-1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere üç sistem arasında birçok konuda benzerlikler bulunmaktadır. Bu tezde anlatılan veri toplama sisteminin diğerlerine göre göze çarpan üstünlüğü sipariş ve makine modeli bazında da randıman analizlerinin yapılabilmesidir. Ayrıca yazılım üzerinden dokuma makinelerinin mevcut işleri bitmeden bir sonraki işlerinin planlaması da yapılabilmektedir. Elektronik panodan anlık randıman bilgisinin görüntülenememesi ve grafiksel randıman göstergelerinin olmaması diğer sistemlere göre eksiklik olarak nitelendirilebilir.

¹⁸ <http://www.guncelyazilim.com.tr/Loom.htm>, 2007

Çizelge 4-1 – Varolan Sistemler ile Karşılaştırma Tablosu

	BİLGİSAYAR DESTEKLİ VERİ TOPLAMA SİSTEMİ	IT-LOOM MONITOR DOKUMA OTOMASYON ve ÜRETİM TAKİP SİSTEMİ (GÜNCEL YAZILIM)	WEAVEDATASERVER FOR WINDOWS TEZGAH BİLGİ TOPLAMA SİSTEMİ (PERA BİLGİSAYAR)
İşletmenin Merkezi bir yerden gerçek zamanlı izlenebilmesi	VAR	VAR	VAR
Elektronik panodan anlık randıman bilgisinin görüntülenmesi	-	VAR	-
Dokuma Tezgahının marka ve modelinden bağımsız çalışması	VAR	VAR	-
Makinelerin Ayrıntılı Veri Analizi	VAR	VAR	VAR
Üretim Bilgilerinin Arşivlenmesi ve Analizi	VAR	-	VAR
İşletme Randıman Takibi	VAR	VAR	VAR
Tip bazında Randıman Analizi	VAR	VAR	VAR
Makine Modeli Bazında Randıman Takibi	VAR	-	-
Sipariş Bazında Randıman Takibi	VAR	-	-
Vardiya Randıman Takibi	VAR	VAR	-
Dokumacı Performans Analizi	VAR	VAR	VAR
Grafiksel Randıman Göstergeleri	-	VAR	-
Makine Duruş Nedenleri Analizi	VAR	VAR	VAR
Anlık Tezgahtan Duruş Bilgisi	VAR	VAR	VAR
Çözgü Hazırlama Uyarı Sistemi	VAR	VAR	-
Makine Devirlerinin Takibi	VAR	VAR	VAR
Atkı , Çözgü ve Diğer Duruş Sayılarının Takibi	VAR	VAR	VAR
Toplam Atılan Atkı Sayılarının Takibi	VAR	VAR	VAR
Üretilen Metrajın Hesaplanması ve Takibi	VAR	VAR	VAR
Kalan Metrajın Hesaplanması	VAR	VAR	VAR
Dokunan tipin tezgahtan çıkış tarihinin takip edilebilmesi	VAR	VAR	VAR
Dokuma Planlamasının Yapılabilmesi	VAR	-	-

KAYNAKLAR

BİNGÖL, S., M. BÜYÜKBOYACI. 2006. İnternet Ortamında Ürün Takip Sistemi. 3E Dergisi. Sayı 141.

ÇAYAN, N. 2003. Pnömatikte Alansal Veriyolu Uygulamaları. 3.Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongresi ve Sergisi. İZMİR

GÖRMEMİŞ, M. 2006. Dağıtılmış Şebekelerde Enerji Kalitesi Ölçümlerinde Haberleşme Uygulaması. Yüksek Lisans Bitirme Tezi. Sütçü İmam Üniversitesi. KAHRAMANMARAŞ

KARA, C. 2006. Mikrodenetleyici Temelli Kablosuz Kontrol Sistemi ve Uygulaması. Yüksek Lisans Bitirme Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi. İSTANBUL

ORMAN, A. 2005. Mikrodenetleyicili Bir Asansör Denetiminde Seri Haberleşme Kullanan Bir Modelin Gerçekleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi ANKARA

TOPAK, H. Bilgisayarlı Veri Toplama ve Kontrol Ders Notu. Mersin Üniversitesi. MERSİN

<http://www.metutech.metu.edu.tr/sirketler/basari/atikus.php/>, Erişim Tarihi: 05.07.2005
KONU : Karuzel Jacquard'lı Tekstil Tezgahı Kontrol Sistemi (KJTTS)

<http://www.pera.com.tr/Product.aspx?NAME=WeaveDataServer%20for%20Windows?sayi=3>, Erişim Tarihi: 01.09.2006 KONU: WeaveDataServer Tezgah Bilgi Toplama Sistemi

<http://www.barco.com/textiles/en/products/product.asp?element=1296>, Erişim Tarihi: 10.11.2006 KONU: Real Time Monitoring and Planning for weave rooms

<http://www.wikipedia.org>, Erişim Tarihi: 02.01.2007 KONU: Seri port haberleşme

<http://www.wikipedia.org>, Erişim Tarihi: 02.01.2007 KONU: RS-232 standardı

<http://www.wikipedia.org>, Erişim Tarihi: 02.01.2007 KONU: RS-485 standardı

<http://www.vegaotm.com/>, Erişim Tarihi: 12.02.2007. KONU : Dokuma Tezgahları Verim İzleme Yazılımı

<http://www.guncelyazilim.com.tr/Loom.htm> Erişim Tarihi:15.07.2007

KONU : IT-Loom Monitor Dokuma Otomasyon Ve Üretim Takip Sistemi

<http://www.lammertbies.nl/comm/info/RS-232.html> Erişim Tarihi:15.07.2007

<http://www.modbus.org/tech.php> Erişim Tarihi : 21.08.2007 KONU : Modbus protocol

http://en.wikipedia.org/wiki/Fieldbus#What_is_fieldbus.3F Erişim Tarihi : 11.09.2007

KONU : Fieldbus protocol

<http://www.profibus.com/pall/events/press/article/02060/> Erişim Tarihi : 20.09.2007

KONU : Profibus protocol

<http://www.relisoft.com/Science/> Erişim Tarihi : 07.11.2007

KONU : Cyclic Redundancy Check

www.businessobjects.com/businessintelligence/timeline.asp Erişim Tarihi : 02.12.2007

KONU : Business Intelligence Timeline

<http://www.modbus-ida.org>. Erişim Tarihi : 06.12.2007 KONU : Modbus Application Protocol Specification

ÖZGEÇMİŞ

Murat ERKAN, 1980 yılında Aydın'ın Söke ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini 1987 – 1998 yılları arasında Söke'de tamamladı. 1998 yılında Uludağ Üniversitesi Elektronik Mühendisliği Bölümü kazandı ve 2002 yılında mezun oldu. 2001-2004 yılları arasında çalıştığı Sekizdesekiz Yönetim ve Bilişim Sistemleri firmasında yazılım geliştirme konusunda çeşitli projelerde görev aldı. Halen Uludağ Üniversitesi Elektronik Mühendisliği Bölümü'nde 2003 yılında başladığı yüksek lisans eğitimine devam etmekte ve Ankara'da Savunma Sanayii sektöründe faaliyet gösteren özel bir şirkette Yazılım Kalite Mühendisi olarak görev yapmaktadır. Evlidir.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalıőmasını hazırlamaya baőladıđımda danıőmanlıđımı yapan ve tezimi sonuçlanmadan vefaata eden sayın hocam Doç. Dr. Arzu BABAEV'e, bu tezi yarım kalmıő bir çalıőma gibi dűőunmeden beni yönlendiren ve hiçbir konuda bilgilerini esirgemeyen sayın hocalarım Yrd. Doç. Dr. Figen ERTAŐ ve Yrd. Doç. Dr. Halil YEŐILİMEN'e, biricik eőime ve canım aileme teőekkür ederim.