

İplik İşletmelerinde Üretim Kalitesinin Kontrolunda Bilgisayar Kullanımı

Erhan KIRTAY

Doç. Dr.

Abdi KÖSE

Tekstil Y. Müh.

Ege Üni. Müh. Fak. Teks. Müh. Böl. İZMİR

Bu çalışmada kalite kontrolü laboratuvarlarında klâsik test cihazları bulunan işletmelerde elde edilen verilerin hızlı bir şekilde değerlendirilmesini, rapor halinde sunulmasını ve istenilen bilgilerin saklanması sağlayacak bir bilgisayar paket programı geliştirilmeye çalışılmıştır.

USE OF A COMPUTER TO CONTROL PRODUCTION IN SPINNING PLANTS

In this work an attempt is made to develop a package computer programme which would provide means for rapid evaluation of data obtained in quality control laboratories having classical test apparatus, for their presentation as reports and for keeping the required information.

1. GİRİŞ

Son yıllardaki elektronik ve bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmenin etkileri tüm endüstri dallarında olduğu gibi tekstil endüstrisinde de görülmektedir. Günümüzün tekstil makineleri incelendiğinde mekanik aksamlarla elektronik teknolojinin kaynaştığını görmekteyiz. Bunun sonucu olarak bu makinelerde üç önemli özellik göze çarpmaktadır. Bunlar,

- Elektronik Kumanda ve kontrol
- Yüksek üretim hızı
- İnsan gücüne bağımlılığın az oluşudur.

Tekstil endüstrisinde elektronik teknolojinin uygulanmasıyla birlikte karmaşık yapıdaki mekanik kumanda ve kontrol üniteleri devre dışı kalmış, makineler daha basit bir yapıya kavuşmuştur. Yüksek teknolojilerin tekstil makinelerinde kullanılması,

masası, tekstil endüstrisinin emek yoğun bir endüstriden kapital yoğun bir endüstriye dönüşmesini sağlamıştır. Makina üretim hızlarındaki artışlar kalitenin düşmesine neden olmamış, aksine hassas kontrol sağlayan elektronik üniteler sayesinde yarı mamül ve mamül kalitesi yükselmiştir.

Tekstil makinelerindeki son teknolojik yeniliklerden birisi de mikroişlemcilerle donatılmış olmalarıdır. Elektronik hızla çalışan ve makinadaki elektronik hissedicilerden gelen sinyalleri test edip değerlendiren bu mikroişlemciler, makinanın kumanda ve kontrolünü sağlayan bilgisayarlardır. Bunlar makinadan gelen değişik sinyalleri anında değerlendirerek makinanın çalışmasını ya da çalışmamasını sağlayan yeni sinyaller üretirler. Ayrıca makina ile ilgili parametreleri kümülatif olarak toplayarak çeşitli değerler sunarlar.

Mikroişlemciler yalnızca bağlı oldukları makinanın sinyallerini değerlendirir ve bağımsız çalışırlar. Oysa yüzlerce makinanın çalıştığı işletmelerde çeşitli üretim parametrelerinin rutin olarak toplanması değerlendirilmesi, üretimin durumunun ve eğiliminin saptanması gerekmektedir. Son on yıldır tekstil endüstrisinde üretimin ve kalitenin bilgisayarlarla kontrolü sağlanmış durumdadır. İplik hazırlamadan dokumaya kadar üretim ve kalite kontrolünü sağlayan bu sistemlerin en tanınmış hiç kuşkusuz Zellweger/Uster firmasının geliştirdiği veri toplama ve değerlendirme sistemleridir. Bu sistemler, makinalara bağlanmış olan hissediciler (sesör) ile kontrol ünitelerinden gelen sinyalleri toplayarak istenilen bilgilerin sınıflandırılmasını ve sunulmasını sağlarlar.

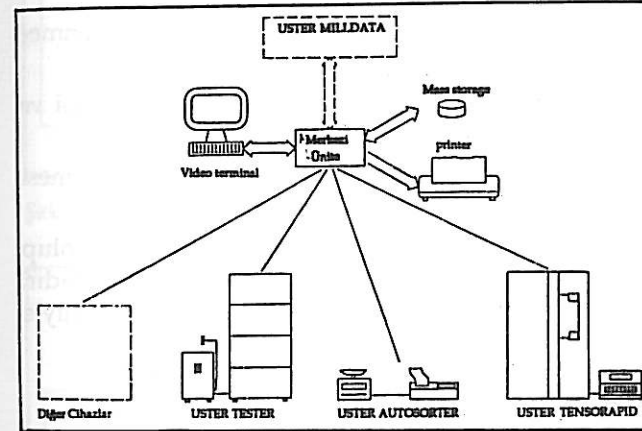
Tekstil işletmelerinde bilgisayarların etkili biçimde kullanılabileceği bölümlerden birisi hiç kuşkusuz kalite kontrolü laboratuvarlarıdır. Verilerin çokluğu bakımından kalite kontrolü laboratuvarlarında hızlı çalışmayı engelleyen faktörlerin başında verilerin istatistiksel değerlendirilmesi, arşivlenmesi ve rapor haline getirilmesi gelir.

Zelleweger/Uster firması 1940'lı yıllarda ilk elektronik test cihazı olan düzgünlük ölçme cihazını geliştirdiğinde bu alanda yeni bir çağın başlamasına sebep olmuştur.

Günümüz modern kalite kontrol test cihazlarının birçoğu elektronik ve bilgisayar teknolojisiyle bütünleşmiş durumdadır. Böylece test aletlerinden elde edilen verilerin bilgisayarlar da değerlendirilmesi mümkün olmaktadır. Kalite kontrolü laboratuvarlarında böyle bir sistem ilk kez 1978 yılında Zellweger/Uster firması tarafından "ON-LINE" kalite kontrolü sistemi olarak geliştirilmiş ve Uster Labdata ismi ile piyasaya sürülmüştür. Modern tekstil kalite kontrolü laboratuvarlarının ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte olan bu sistem kendisine bağlanabilen test cihazlarından gelen verileri anın-

da değerlendirerek kullanışlı, kolay anlaşılabilir bir formda sunmaktadır. Uster Labdata sistemi istenilen bilgileri depolamakta ve gerektiği zamanlarda grafiksel gösterimini yapmaktadır. Ancak Uster Labdata sisteminin verimli olması için özellikle Zellweger/Uster firmasının imal ettiği test cihazlarıyla direkt bağlantılı olarak çalışması gerekmektedir. Böyle bir sistemin tesis maliyeti ise çok yüksektir (Şekil - 1).

Tekstil üretimini halen eski makinelerle sürdüren işletme sayısının fazla olduğu ülkemizde, "ON-LINE" sisteminin, mevcut kalite kontrolü laboratuvarlarında verimli olarak kullanılması güçtür. Çünkü klâsik test cihazlarının bu ve benzeri sistemlere direkt olarak bağlanmaları mümkün olamamaktadır. "OFF-LINE" kalite kontrolü sisteminde ise test cihazlarından ölçüm sonuçlarının okunması ve değerlendirilmesi laboratuvar personeli tarafından yapılmaktadır. "OFF-LINE" kalite kontrolü sisteminde veri değerlendirme işleminin bilgisayar kullanılarak hızlı bir şekilde yapılması sağlanabilir.



Şekil 1: Uster Labdata Sistemi

2. TEKSTİL İŞLETMELERİNDE ÜRETİM VE KALİTENİN KONTROLUNDA BİLGİSAYARIN KULLANILMASI

Tekstil işletmelerinde üretim ve kalitenin kontrolunda bilgisayarların kullanılması 1980 yılından sonra mümkün olabilmektedir. Günümüzde tekstil işletmelerinde artık üretim ve kalitenin kontrolunda bilgisayarların kullanılmasının vazgeçilmez olduğu kabul edilmektedir. Bunun nedeni ise tekstil endüstrisinde üretim koşullarının çok değişmiş olmasıdır. Gelişen teknolojiye paralel olarak üretilen yüksek verimli ve kaliteli makineler tekstil işletmelerinin ihtiyaçlarının değişmesine neden olmuştur. Günümüzde üretilen tekstil makineleriyle yüksek verim az sayıda personelle sağlanabilmektedir.

Yüksek üretim kapasitelerine sahip işletmelerde ortaya çıkan hataların zamanında tespit edilememesi, üretim kayıplarına ve kalite düşmelerine

sebeptir. Bunların önlenmesi ancak her projesinde yapılacak etkin bir kontrol ile sağlanabilir; zira kalite kontrolü laboratuvarları,

1- Üretimden belirli bir plâna göre alınan örneklerin kalite karakteristiklerinin saptanması,

2- Elde edilen değerlerin kullanıcı tarafından iyi bir şekilde yorumlanmasını sağlayacak raporların hazırlanması,

3- Kalite kontrol kartlarının hazırlanması ve uzun dönem grafiklerin çizilmesi gibi işlemlerin yerine getirmekte, dolayısıyla üretim kalitesinin kontrol altında tutulmasını sağlamaktadır.

Türkiye'deki tekstil işletmelerinin pek çoğunda kalite kontrol laboratuvarındaki testler laborant tarafından yapılmakta alınan sonuçlar daha sonra değerlendirilmektedir. "OFF-LINE" olarak isimlendirilen bu kalite kontrol sisteminde son aşama, yani test sonuçlarının değerlendirilmesi bilgisayar kullanılarak gerçekleştirilebilir. Kalite kontrol laboratuvarlarında bilgisayar yardımı ile yapılabilecek işlemleri aşağıda belirtildiği şekilde özetleyebiliriz;

- Test sonuçlarının bilgisayara yüklenmesi sonucunda istenilen istatistiksel hesapların yapılması; verileri ve sonuçları içeren raporların hazırlanması.

- İstenilen kalite karakteristiklerinin disk, disket veya teyp bandı gibi ortamlarda depolanması ve hızlı erişim imkânı,

- Kalite kontrol kartları ve uzun dönem grafiklerinin hazırlanması.

Yukarıda belirtilen işlemlerin bilgisayar yardımıyla gerçekleştirilmesi sonucunda laboratuvar personelinin zaman alıcı, sıkıcı rutin işlerden kurtulması ve zamanının büyük bir kısmını, test sonuçlarının daha iyi yorumlanmasında kullanılması olacaktır.

Bu çalışmada "OFF-LINE" kalite kontrolü sistemi uygulanan bir kalite kontrolü laboratuvarındaki, test cihazlarından elde edilen verilerin hızlı bir şekilde değerlendirilmesini, rapor halinde sunulmasını ve istenilen bilgilerin saklanması sağlayacak bir bilgisayar paket programı geliştirilmeye çalışılmıştır. "OFF-LINE" kalite kontrolü sisteminin en önemli dezavantajı olan gecikme faktörü etkisinin azaltılması için öncelikle kalite kontrolü laboratuvarlarında bilgisayarın kullanılabileceği işlemler belirlenmiş ve bu işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlayacak programlar hazırlanmaya çalışılmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

Tasarlanan kalite kontrolü bilgisayar programının geliştirilmesi için 640 KB bellek kapasiteli

MS-DOS 3.30 işletim sistemine sahip grafik ekran özelliği olan 3.5 inçlik iki disket sürücülü (disket kapasitesi 1MB) kişisel bilgisayardan yararlanılmıştır. Programın yazım dili olarak mikrobilgisayarlar da yaygın bir şekilde kullanılan komut listesi zengin (özellik'e grafik komutları vasıtasıyla istenilen ekran moduna geçilebilen ve hassas grafikler çizilebilen) Basic dili kullanılmıştır.

Örnek çalışmada E.Ü. Mühendislik Fakültesi tekstil mühendisliği bölümü uygulama işletmesinde yapılmakta olan üretimden deney plânına uygun olarak alınan örneklerin test sonuçları veri olarak kullanılmıştır.

4. HAZIRLANAN PROGRAMLAR

İplik işletmelerinin kalite kontrolü laboratuvarlarında kullanılmak üzere hazırlanan bu paket program;

- 1- Menü programı,
 - 2- Veri değerlendirme programı,
 - 3- Verilerin saklandığı program,
 - 4- Kalite kontrol kartı program
- larının birleşmesinden meydana gelmiştir.

4.1. Menü Programı

İstenilen programın hafızaya yüklenmesini ve çalıştırılmasını sağlayan programdır.

4.2. Veri Değerlendirme Programı

Laboratuvar test cihazlarının saptadığı kalite karakteristiklerinin değerlendirilmesini sağlayan programdır. Bu programın çalışması ile aşağıdaki işlemler yapılır.

— Test cihazlarının analiz sonuçları belleğe yüklenir. Veri girişinin yapılmasından sonra, veri yazımı sırasında yapılmış olan hataların düzeltilmesini sağlayan bir düzeltme bölümü devreye girmekte ve gereken düzeltmeler yapılabilmektedir.

— İstatistiksel hesap bölümünde belleğe yüklenmiş olan verilerin aritmetik ortalaması, standart sapması, varyasyon katsayısı, maksimum ve minimum değerleri, örnek yayılma genişlikleri ve ortalama yayılma genişliği hesaplanır.

— Fitol ve iplik prosesinde veri girişi yapılırken iş numaraları da girilebilmekte ve böylece işletmedeki işlerin belli periyotlarda kontrolü sağlanmış olmaktadır. İstatistiksel değerlendirmelerin tamamlanmasıyla birlikte aşağıda belirtilen seçeneklerden herhangi biri kullanıcı tarafından seçilebilir.

1- Test sonuçlarını ve istatistiksel değerlendirmeleri içeren raporun ekran dökümü.

2- Test sonuçlarını ve istatistiksel değerlendirmeleri içeren raporun yazıcı dökümü.

3- Aritmetik ortalamasının ve varyasyon katsayısının tarih bilgisi ile birlikte kütüğe kaydedilmesi.

4- Test cihazlarından elde edilen sonuçların tümünün kütüğe kaydedilmesi.

4.3. Verilerin Saklandığı Program.

Bu program aşağıda belirtilen işlevleri yerine getirmektedir.

- 1- Kütüklerin oluşturulması ve veri girişi.
- 2- Mevcut kütüklere bilgi ekleme.
- 3- Kütükteki bilgilerin ekran dökümü.
- 4- Kütükteki bilgilerin yazıcı dökümü.

Oluşturulmuş kütüklere aşağıda belirtilen şekillerde erişim yapılması mümkündür.

— İstenilen haftanın kayıtlarının görüntülenmesi ve hafta ortalamalarının hesaplanması.

— İstenilen ayın kayıtlarının görüntülenmesi ve aylık ortalamaların hesaplanması.

— Kütükte bulunan tüm bilgilerin görüntülenmesi ve ortalamaların hesaplanması.

Oluşturulan kütükler standart bir yapıda olup diğer programlar tarafından da kullanılmaktadır. Kütüklerin erişim türü ise yeterli olması nedeniyle sıralı erişim olarak düzenlenmiştir.

4.4. Kalite Kontrol Kartı Programı

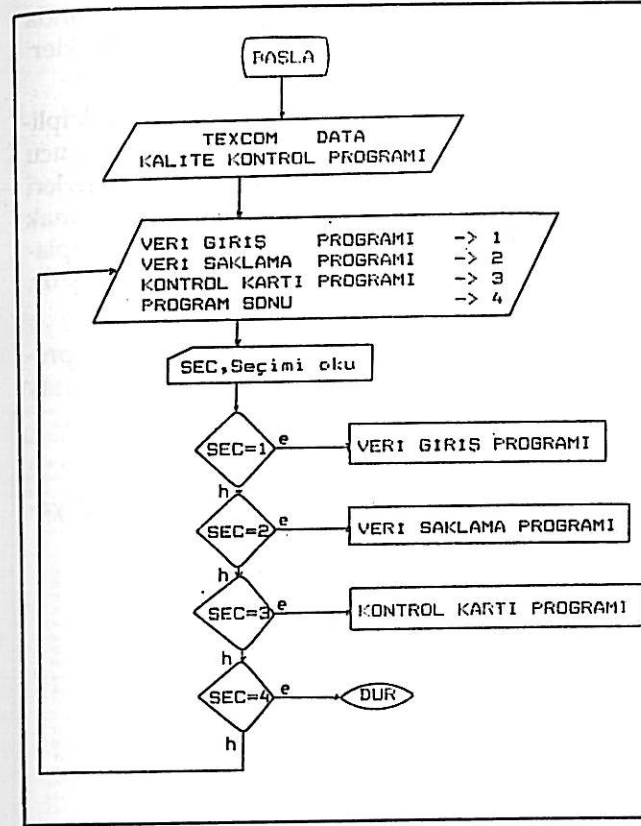
İstatistiksel kalite kontrolün en etkili araçlarından biri olan kalite kontrol kartları ve uzun dönem grafikleri bu program tarafından oluşturulmaktadır. Diğer programlarda oluşturulan kütükler kullanılarak belirli zaman dilimlerini içeren grafikler çizilebildiği gibi ekrandan veri girmek suretiyle de grafik çizilebilir.

Grafiğin Y skalası 128 dilimden oluşmakta ve skalanın ölçeklenmesi verilerden hesap yoluyla yapılabildiği gibi kullanıcı tarafından istenilen değerler atanarak da yapılabilmektedir.

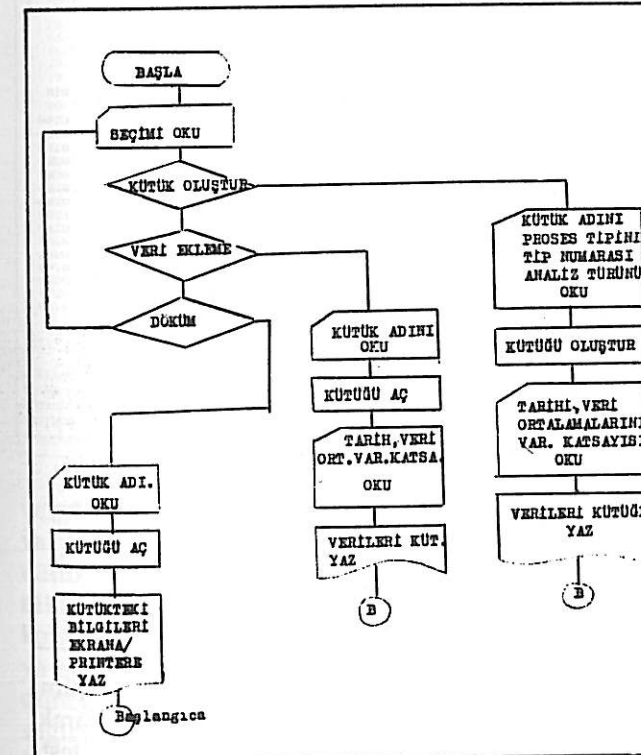
\bar{X} , \bar{R} , δ , τ , \bar{p} , $n\bar{p}$ ve C kontrol kartları bu program tarafından hazırlanmakta merkezi çizgi, alt ve üst kontrol sınırı hesaplanmaktadır. Bulunan kontrol sınırları istenildiği takdirde bir kütüğe kaydedilebilmektedir.

Ekranda oluşturulan grafiğin yazıcı dökümü alınabildiği gibi karta işlenen veriler ve kontrol sınırları da bu raporlarda yer almaktadır.

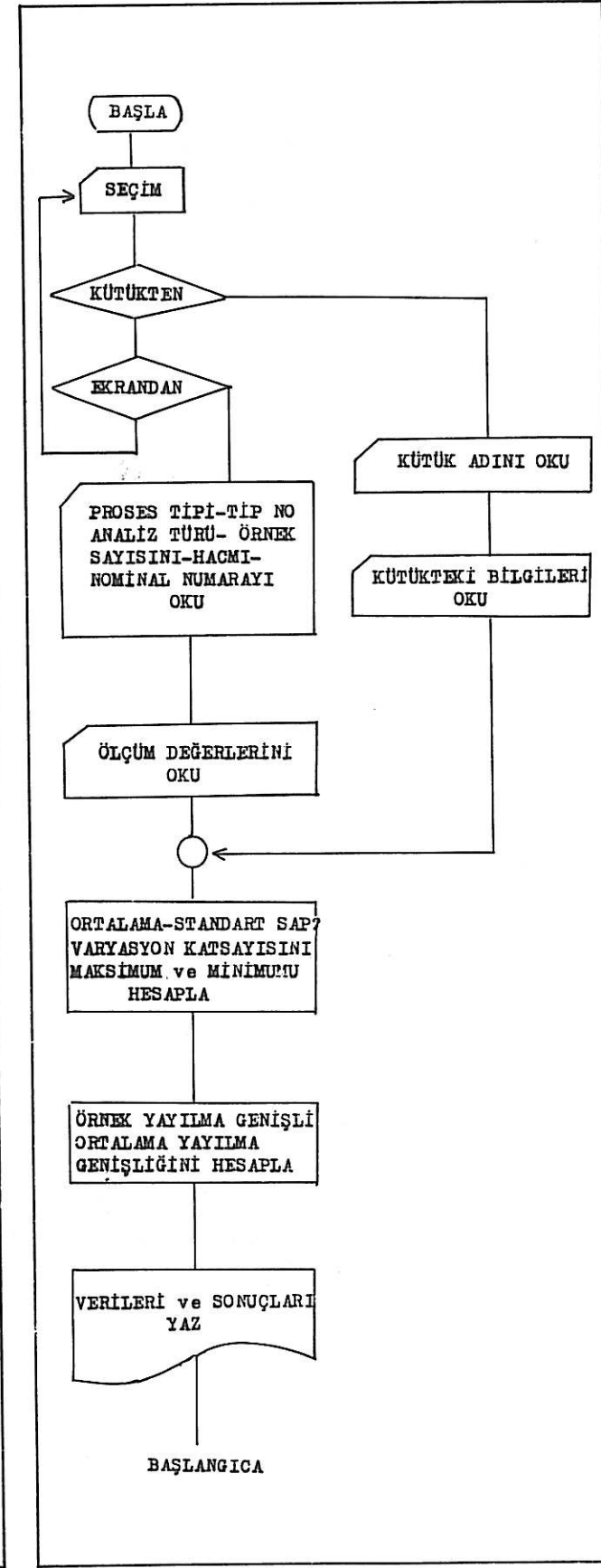
Yukarıda açıklanan programların akış diyagramları Şekil 2 - 5' te verilmiştir.



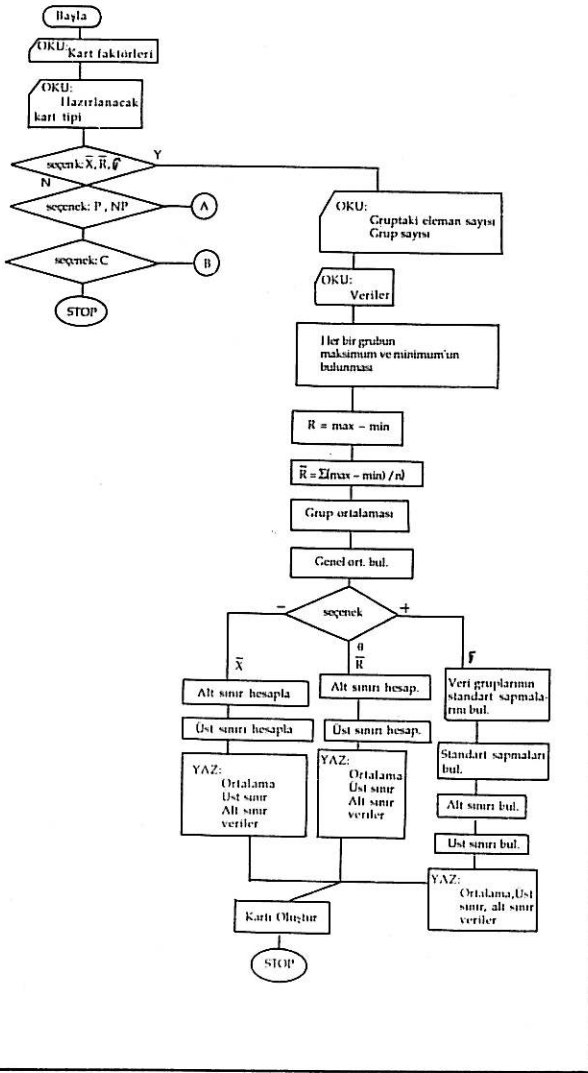
Şekil 2: Ana Menü Programı



Şekil 4: Veri Saklama Programı



Şekil 3: Veri Giriş Programı



ekler belirli bir deney planına göre test edilip kalite karakteristikleri yüklenir. Yüklenen bu verilerin bilgisayar tarafından değerlendirilmesi sonucunda da bu raporlar elde edilir. Günlük rapor örnekleri Tablo 1 ve Tablo 2'de sunulmuştur.

Rapor 1'de numarası Nm 50 olan bir pamuk ipliğinin mukavemet test cihazında test edilmesi sonucu bulunan mukavemet (gr) ve elastikiyet (%) değerleri yer almaktadır. Raporda 15 kopstan 4'er test olmak üzere, toplam 60 adet deneyin sonuçları ve hesaplanan istatistiksel değerler toplu olarak sunulmuştur. Rapor 1'de yer alan bilgiler şunlardır:

- 1- Analiz türü, materyal tip no, test tarihi, proses,
- 2- Nominal numara, test sayısı,
- 3- Her kopsun deney sonuçları,
- 4- Her kopstaki mukavemet ve elastikiyet yayılma genişlikleri,
- 5- Ortalama yayılma genişlikleri,
- 6- Aritmetik ortalama,
- 7- Standart sapma,
- 8- Varyasyon katsayısı,
- 9- Maksimum ve minimum değerler.

Tablo 1: Mukavemet-Elastikiyet Günlük Raporu

E.Ü. MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ TEKSTİL MUH. BÖLÜMÜ DÖRNOVA/İZMİR											
TARİH : 02-09-1988 10:19:00											
TEXCOM DATA MUKAVEMET-UZAMA %											
PROSES : RING TIP : DENEME											
TEST	M.Gr	E %	TEST	M.Gr	E %	KOPS	R.M	R.E			
1/1	300	6.0	1/2	344	6.0	1	44.00	0.40			
1/2	300	6.0	1/4	380	6.4	2	30.00	0.20			
2/1	310	6.0	2/2	320	6.0	3	40.00	0.40			
2/3	340	6.2	2/4	320	6.0	4	50.00	0.50			
3/1	370	6.4	3/2	390	6.4	5	40.00	0.40			
3/3	370	6.4	3/4	350	6.0	6	30.00	0.30			
4/1	350	5.4	4/2	330	6.0	7	50.00	0.50			
4/3	320	5.8	4/4	300	6.4	8	60.00	1.00			
5/1	320	6.4	5/2	300	6.4	9	50.00	0.50			
5/3	310	6.0	5/4	340	6.4	10	70.00	0.70			
6/1	340	6.0	6/2	314	6.2	11	40.00	0.40			
6/3	330	6.4	6/4	320	6.4	12	70.00	0.70			
7/1	310	5.4	7/2	300	5.6	13	30.00	0.30			
7/3	300	5.0	7/4	290	5.6	14	40.00	0.40			
8/1	310	5.4	8/2	370	6.4	15	50.00	0.50			
8/3	310	5.4	8/4	320	6.0						
9/1	340	6.0	9/2	310	5.6						
9/3	320	6.4	9/4	300	6.0						
10/1	310	6.4	10/2	240	4.4						
10/3	250	5.0	10/4	310	6.4						
11/1	320	6.0	11/2	310	6.0						
11/3	340	6.4	11/4	320	6.4						
12/1	340	6.4	12/2	324	6.4						
12/3	400	6.8	12/4	330	6.6						
13/1	390	6.0	13/2	330	6.6						
13/3	330	6.2	13/4	320	6.0						
14/1	370	7.0	14/2	350	6.4						
14/3	360	7.0	14/4	390	7.0						
15/1	280	5.4	15/2	230	5.0						
15/3	244	5.4	15/4	240	5.0						
									R ORT : 47.33 0.44		
VERİ ORTALAMASI : 322.40 MUKAVEMET											
STANDART SAPMA : 36.85 UZAMA %											
VARYASYON KATSAYISI : 11.43											
MAKSİMUM DEĞER : 400											
MINİMUM DEĞER : 230 4.4											

Tablo 2'de ise yine aynı ipliğin numara ölçüm sonuçları görülmektedir. Deney planına uygun olarak 25 kopstan 4'er test olmak üzere toplam 100 adet test yapılmıştır. Rapor 2'de yer alan bilgiler şunlardır:

- 1- İğ numaraları,
- 2- Her kopstaki yayılma genişliği,
- 3- Ortalama yayılma genişliği,
- 4- Her kopsun deney sonuçları,
- 5- Aritmetik ortalama,
- 6- Standart sapma,
- 7- Varyasyon katsayısı,
- 8- Maksimum ve minimum değerler,
- 9- Analiz türü, nominal, numara, test tarihi, tip, proses.

Tablo 2: Numara Günlük Raporu

E.Ü. MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ TEKSTİL MUH. BÖLÜMÜ DÖRNOVA/İZMİR											
TARİH : 02-12-1988 14:15:20											
TEXCOM DATA MUKAVEMET-UZAMA %											
PROSES : RING TIP : İNGOLSTAT											
TEST	İg	TEST	İg	KOPS	R						
1/1	50	1/2	49.8	61	1.00						
1/3	49	1/4	49.4	62	1.40						
2/1	47.4	2/2	48	63	1.40						
2/3	46.6	2/4	46.6	64	2.80						
3/1	47	3/2	46.6	65	1.80						
3/3	48.2	3/4	48	66	1.80						
4/1	48	4/2	48.4	67	0.60						
4/3	47.4	4/4	49.6	68	1.60						
5/1	48.2	5/2	47.6	69	0.40						
5/3	46.6	5/4	46.4	70	3.10						
6/1	49.2	6/2	48.2	71	1.40						
6/3	48	6/4	48.4	72	2.00						
7/1	48.2	7/2	48.4	73	1.30						
7/3	48	7/4	48.4	74	1.00						
8/1	47	8/2	47.0	75	1.00						
8/3	48	8/4	47	1	1.20						
9/1	48.2	9/2	48	2	1.40						
9/3	48.4	9/4	48	3	3.20						
10/1	51.5	10/2	48.4	4	3.90						
10/3	50	10/4	51	5	1.00						
11/1	49.2	11/2	48.4	6	2.40						
11/3	50.2	11/4	50	7	1.80						
12/1	51.3	12/2	50	8	3.00						
12/3	52	12/4	52	9	3.00						
13/1	48.4	13/2	49.2	10	3.50						
13/3	48.4	13/4	49.6								
14/1	51.5	14/2	52								
14/3	51.7	14/4	52.5								
15/1	46	15/2	45.4								
15/3	46.6	15/4	46.2								
16/1	46.6	16/2	47.6								
16/3	47	16/4	47.8								
17/1	46.4	17/2	46.2								
17/3	45.4	17/4	45								
18/1	45	18/2	45.4								
18/3	48	18/4	48.2								
19/1	49.11	19/2	49								
19/3	46.4	19/4	46								
20/1	47.4	20/2	46.2								
20/3	46.3	20/4	48								
21/1	48.0	21/2	47								
21/3	46.4	21/4	47.2								
22/1	47.4	22/2	46.4								
22/3	48	22/4	48.4								
23/1	48.4	23/2	46								
23/3	47.8	23/4	49								
24/1	46.6	24/2	46.2								
24/3	45	24/4	48								
25/1	48	25/2	48.4								
25/3	48.2	25/4	48.4								
R ORT : 1.79											
VERİ ORTALAMASI : 47.905											
STANDART SAPMA : 1.85											
VARYASYON KATSAYISI : 3.86											
MAKSİMUM DEĞER : 52.5											
MINİMUM DEĞER : 40											

Test sonuçlarının değerlendirilmesiyle bulunan ve günlük raporlarda yer alan aritmetik ortalama ve varyasyon katsayısı değerleri test tarihi ile birlikte kütüklere kaydedilebilir. Bu bilgilerin buradaki kütüklerde saklanması amacı hem işletme kalite kontrol bilgilerinin kolayca erişilebilecek bir yapıya bürünmesi hem de kalite kontrol kartları ve uzun dönem grafiklerinin hızlı bir şekilde çizilmesini sağlamasıdır. Oluşturulan bu kütüklere çeşitli şekillerde erişmek mümkün olup kütükteki bilgilerin haftalık, aylık veya tamamının dökümü alınabilir.

mektedir. Nitekim Tablo 3'de böyle bir döküm yapılmıştır. Bu rapor 3'de yalnızca 1. ayın mukavemet (gr) ve elastikiyet (%) değerleri yer almakta olup, bir ay içinde toplam 26 kayıt yapılmıştır. Raporun altında yer alan ortalamalar rapordaki 26 kaydın aritmetik ortalamalarıdır.

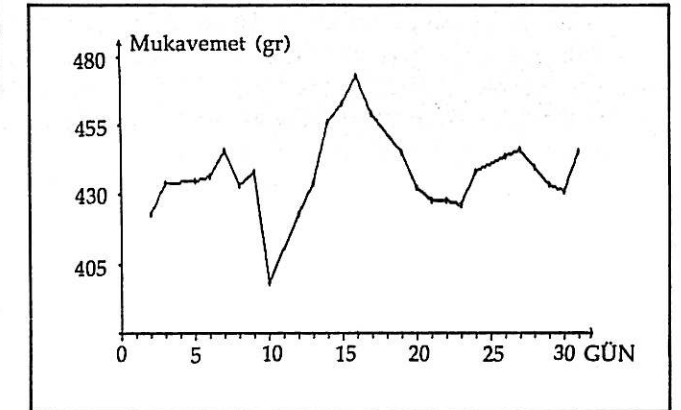
Tablo 3: Kütükteki Bilgilerin Dökümü

E.Ü. MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ TEKSTİL MUH. BÖLÜMÜ DÖRNOVA/İZMİR											
TARİH : 02-09-1988 11:48:38											
TEXCOM DATA MUKAVEMET-UZAMA %											
PROSES : RING TIP : KARDE 30											
HAFTA	GÜN/AY/YIL	M.Gr	CV	UZAMA %	CV						
1	2/ 1/1988	423	4.30	5.3	5.20						
1	2/ 1/1988	434	5.60	5.3	5.50						
2	3/ 1/1988	435	4.30	4.3	3.50						
2	6/ 1/1988	426	5.50	4.4	3.60						
2	7/ 1/1988	446	3.50	4.7	3.70						
2	8/ 1/1988	433	3.70	4.4	3.80						
2	9/ 1/1988	438	3.50	4.7	3.90						
2	10/ 1/1988	399	6.30	4.3	3.20						
3	12/ 1/1988	423	3.60	4.5	4.30						
3	13/ 1/1988	424	6.20	4.8	3.20						
3	14/ 1/1988	428	3.60	4.7	4.20						
3	15/ 1/1988	463	3.60	4.0	5.20						
3	16/ 1/1988	473	3.70	4.7	3.70						
3	17/ 1/1988	459	3.70	5.3	3.80						
4	19/ 1/1988	445	3.40	5.3	3.20						
4	20/ 1/1988	432	3.50	6.3	4.20						
4	21/ 1/1988	428	3.60	4.7	5.20						
4	22/ 1/1988	428	3.10	7.3	6.20						
4	23/ 1/1988	426	3.20	4.7	2.00						
4	24/ 1/1988	438	3.00	7.3	4.20						
5	26/ 1/1988	443	3.30	7.3	6.20						
5	27/ 1/1988	446	3.70	7.5	2.40						
5	28/ 1/1988	429	3.50	8.3	5.20						
5	29/ 1/1988	433	3.00	6.3	6.20						
5	30/ 1/1988	431	3.50	2.3	6.20						
5	31/ 1/1988	445	3.70	3.3	2.20						
ORTALAMALAR :		437.92	3.97	5.25	4.24						

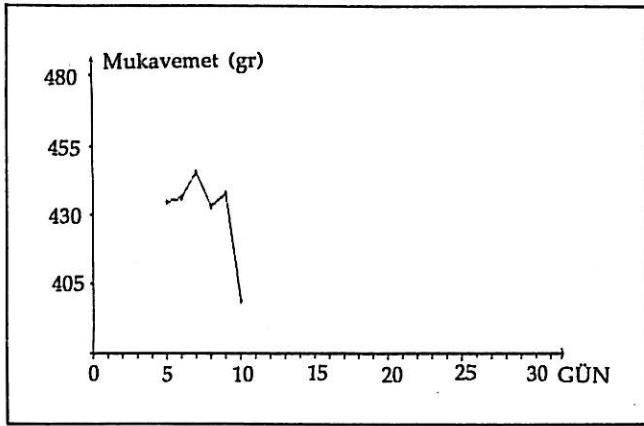
Kütüklere kaydedilmiş olan kalite karakteristiklerinin grafiksel gösteriminin yapılması ve çizilen grafiğinde yazıcıya aktarılmasıyla elde edilen raporlar diğer rapor tipimizi oluşturmaktadır.

Şekil 6'da gösterilen grafiğin çizilmesinde Rapor 3'teki mukavemet (gr) değerleri kullanılmıştır. Rapor 4 olarak tanımlanan bu grafikte mukavemet değerlerinin bir ay boyunca değişimi görülmektedir. Kütükteki bilgilere iki farklı şekilde erişilebildiği için istenilen periyoda ait grafik çizilebilmektedir. Nitekim böyle bir grafik Şekil 7'de görülmektedir. bu grafik Rapor 3'teki 2. haftanın mukavemet (gr) değerleri kullanılarak oluşturulmuştur.

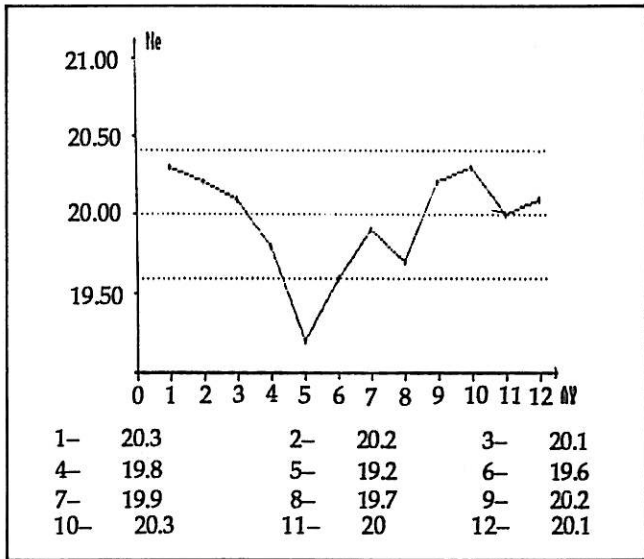
Şekil 8'de ise Ne 20 numara karde ipliğinin önceden belirlenmiş kontrol limitleri içinde değişimini gösteren kalite kontrol kartı görülmektedir.



Şekil 6: Mukavemet Değişik Grafiği (Rapor 4)



Şekil 7: 2. Haftaya Ait Mukavemet Değişik Grafiği



Şekil 8: Kalite Kontrol Kartı

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

6.1. Tartışma

Aralarında bazı teknolojik farklar olmasına rağmen hemen hepsinin benzer işleri gerçekleştirdiği görülen "ON-LINE" üretim ve kalite kontrol sistemlerinin amacı, üretimdeki hataların hemen tespit edilmesini sağlamak, üretim ve kalite düşmelerini önlemektir. Bu araştırmada ise "ON-LINE" kalite kontrol sisteminin en önemli dezavantajı olan gecikme faktörünün etkisinin azaltılması için veri değerlendirilmesini hızlı bir şekilde yapan bir paket program geliştirilmiştir. "ON-LINE" veri değerlendiren sistemleri üreten firmalar bunları kendi ürettikleri test cihazlarının ölçüm sonuçlarını değerlendirmesi için geliştirmişlerdir. Bu test cihazlarının başka "ON-LINE" kalite kontrol sistemine ancak özel ek donanımlarla bağlantısı sağlanabilmektedir. Klasik test cihazlarının ise bu sistemlere bağlanmaları mümkün olamamaktadır. Bu cihazların test sonuçları ancak operatör tarafından sisteme gi-

rilme şartıyla değerlendirilebilir. Hazırlanan veya benzer paket programlarla desteklenmiş "ON-LINE" kalite kontrol sistemi, yukarıda sözü edilen "ON-LINE" kalite kontrol sisteminin işlevini görülebilecektir.

En gelişmiş "ON-LINE" kalite kontrol sistemi olan Uster Labdata'nın hazırladığı günlük raporlar incelendiğinde şu bilgiler içerdiği görülmektedir.

- 1- Verilerin listesi,
- 2- Aritmetik ortalama,
- 3- Varyasyon katsayısı,
- 4- Maksimum ve minimum değerler,
- 5- Test tarihi,
- 6- Test edilen tip ile ilgili tanıtıcı bilgiler.

Hazırlanan bu paket program ise şu bilgileri içeren günlük raporlar oluşturmaktadır.

- 1- Verilerin listesi,
- 2- Aritmetik ortalama,
- 3- Standart sapma,
- 4- Varyasyon katsayısı,
- 5- Maksimum ve minimum değerler,
- 6- Test tarihi,
- 7- Her örneğin yayılma genişliği (R),
- 8- Ortalama yayılma genişliği (\bar{R}),
- 9- Fitol veya ring prosesinde varsa iğ numaraları,
- 10- Test edilen tipin bilgileri (proses, tip adı, analiz türü, nominal numara, test sayısı).

Görüldüğü gibi içerik olarak daha zengin bir rapor oluşturulmaktadır.

Verilerin bellekte saklanması ve istenildiği zamanlarda erişilerek grafiksel gösteriminin yapılması "Uster Labdata" sisteminin gerçekleştirdiği işlerden biridir. Hazırlanan bu paket programda ise günlük test sonuçları disketlere kaydedilmekte ve istenilen zamanda kayıtlı olan bilgilerden yararlanılarak aşağıda belirtilen işler gerçekleştirilebilmektedir.

- 1- Kütükte bulunan bilgilerin ekran veya yazıcı dökümü,
- 2- Kütükte bulunan bilgilerin grafiksel gösterimi,

Ayrıca bu paket program Uster Labdata sisteminden farklı olarak da \bar{X} , \bar{R} , δ , \bar{p} , $n\bar{p}$ ve C kalite kontrol kartlarını oluşturmada alt ve üst kontrol sınırları hesaplanmaktadır.

Hazırlanan paket program ile "ON-LINE" veri değerlendiren sistemler arasındaki diğer bir önemli

fark ise maliyet unsurudur. "ON-LINE" kalite kontrol sistemiyle çalışan bir kalite kontrol laboratuvarının kurulması için gerekli olan donanım maliyeti çok yüksektir. Bu sistemlerin kurulması için laboratuvarın öncelikle bu sisteme direkt olarak bağlanabilen test cihazlarıyla donatılmış olması gerekmektedir. Ayrıca bu tip sistemlerin kullanım ve bakımları özel eğitilmiş elemanlar gerektirdiği için maliyeti yükseltmektedir.

Hazırlanan paket programın klasik test cihazlarının bulunduğu bir kalite kontrol laboratuvarında kullanılması için gerekli olan en basit donanım, bir kişisel mikrobilgisayar ve yazıcıdan ibarettir. Eğer işletmelerde bilgisayar bulunuyorsa laboratuvara bir terminal çekmek suretiyle de, hazırlanan bu programla veya benzer programlarla verilerin değerlendirilmesi daha düşük maliyetlerle sağlanabilir.

6.2. Sonuç

Türkiye'deki tekstil işletmelerinde üretim ve kalitenin kontrol edilmesinde bilgisayarın kullanılması 1984 yılından sonra mümkün olabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise tekstil endüstrisinde bilgisayarlar 1980 yılından önce kullanılmaya başlamıştı. Ülkemiz bilgisayar donanımı üretecek teknolojiye ne yazık ki sahip değildir ve gün geçtikçe hızlı bir şekilde gelişen bilgisayar teknolojisine de ulaşmamız çok zordur. Bu yüzden ülkemizdeki bilimsel çalışmaların bilgisayar yazılımı (software) üzerine yoğunlaşması şu an için daha geçerli bir tutumdur.

Üretim ve kalite kontrolü amacıyla kullanılan, fakat maliyetleri çok yüksek olan "ON-LINE" veri değerlendirme sistemlerinin Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde kullanılmaları ekonomik değildir. Çünkü ülkemizde tekstil endüstrisi halen emek yoğun bir endüstri dalı halindedir. Eski teknolojilerle üre-

tim yapan işletmelere "ON-LINE" kontrol sağlayan sistemlerin adapte edilmesi zor olup istenilen verim alınamaz. Bu sistemler ancak modern tekstil makineleriyle donatılmış işletmelerde istenilen performansa ulaşabilirler.

Bu araştırmada hazırlanan paket programı, günümüzdeki en gelişmiş kalite kontrol sistemi olan "Uster Labdata" ile karşılaştırdığımızda hazırlanan raporlar arasında içerik olarak pek fark olmadığı görülmektedir. Hazırlanan bu paket program ise klasik test cihazlarının ölçüm sonuçlarını hızlı bir şekilde değerlendirir. Ayrıca bu paket programın kullanılmasıyla elde edilecek avantajlardan birisi de, mevcut kalite kontrol sistemi ve test cihazları değiştirilmeden bilgisayarın adapte edilmesinin sağlanmasıdır. Böyle bir kalite kontrol sisteminin kurulması ile kalite kontrol personelinin, zamanını sıkıcı, rutin hesaplamalarla geçirmek yerine, kaliteyi geliştirmeye yönelik çalışmalara fırsat bulabilecektir.

KAYNAKÇA

- DOUGLAS, K., 1982. "Quality Control and Data Logging Techniques", Contemporary Textile Engineering.
- DOUGLAS, K., 1981. "The USTER system of yarn fault control", Uster News Bulletin.
- DOUGLAS, K., 1986. "Kısa lif iplikçiliğinde Üretim ve Kalite Veri Koleksiyonu", 4. Uluslararası Tekstil Sempozyumu.
- HOWALD, H., 1984. "An Integrated Information For Textile Mills", Computers In The World Of Textiles.
- IBM, 1987. MS-DOS 3.30 İşletim sistemi.
- KESKİNEL, F., 1986. BASIC Programlama Dili.
- KIRTAY, E., 1984. Kalite Kontrolü.
- KIRTAY, E., 1986. "Tekstilde Kalite Kontrolü ve Kontrol Kartlarının Kullanılması", E.Ü. Mühendislik Fak. Dergisi.
- PÜSKÜLCÜ, H., 1986. "Bilgisayar Uygulamalı İstatistik I-II", Ders notları.
- ŞENONCA, H., 1986. "İleri Bilgisayar Programlama", Ders notları.
- Uster Labdata, 1983. Data System For Quality Management.