

**BARKOD TEKNOLOJİLERİ, ÇÖZÜMLERİ VE BİR
DEPO YÖNETİMİ UYGULAMASI**

101489

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Alper Şakir METİN
(507981072)

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
EDİTÖRİYAT MERKEZİ

101489

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 11 Haziran 2001
Tezin Savunulduğu Tarih : 27 Haziran 2001

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Ataç SOYSAL

Diğer Jüri Üyeleri : Doç.Dr. Mehmet TANYAŞ

Y.Doç.Dr. Tijen ERTAY

HAZİRAN 2001

ÖNSÖZ

Günümüzde verimliliğin artırılması için her türlü çalışmanın yapıldığı iş dünyasında, teknolojik gelişmeleri takip etmek, bunları endüstriyel ortamda zamanında ve doğru bir şekilde uygulayarak maksimum fayda sağlamak biz endüstri mühendislerinin amacı olmalıdır.

Bu nedenle gerek bilgi ve gerekse teknoloji açısından nisbeten dış kaynaklara bağımlı olduğumuz barkod teknolojileri ve uygulamaları konusunda özellikle yabancı kaynaklardan yararlanarak bir çalışma yapmak istedim. Bir endüstri mühendisine uygulama esnasında gerekebilecek tüm bilgileri ele alarak işlediğim düşüncesindeyim

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Ataç SOYSAL'a, bana bu eğitim ve öğrenim imkanlarını sağladığı için öğrencisi olduğum üniversiteme, uygulama çalışmalarımı yapmış olduğum ve çalışmakta olduğum TEN Çamaşır San. A.Ş.'ye, şirket Yön.Kur.Bşk.Yrd. Deha ORHAN'a göstermiş olduğu anlayış ve sonsuz yardımlarından dolayı teşekkürlerimi bildirmeyi borç bilirim.

HAZİRAN 2001

Alper Şakir METİN

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vii
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
SEMBOL LİSTESİ	xii
ÖZET	xiii
SUMMARY	xv
1. GİRİŞ	1
2. DEPO YÖNETİM SİSTEMLERİ KAPSAMINDA BİLGİ AKIŞ KONTROLÜ VE ÖNEMİ	2
3. BARKOD TEKNOLOJİLERİ	8
3.1 Barkodun Tanımı ve Tarihçesi	8
3.2 Barkod Çeşitleri	12
3.2.1 Lineer Barkodlar	13
3.2.2 Sıkışık Barkodlar	15
3.2.3 2-D Matris Barkodlar	16
3.3 Barkodların Boyutsal Detayları	17
3.3.1 Ölçü Birimleri	17
3.3.2 X Boyutu	17
3.3.3 Barkod (İmaj) Yoğunluğu	17
3.3.4 Barkod Genişliği	18
3.3.5 Barkod Yüksekliği	19
3.3.6 Koruma Boşlukları	19
3.4 Barkod Sembolojileri	20
3.4.1 Temel Karakteristikler	20
3.4.1.1 Karakter Kümesi	20
3.4.1.2 Veri Dizisi Uzunluğu	20

3.4.1.3	Başla Ve Dur Karakterleri	21
3.4.1.4	Kontrol Karakterleri	21
3.4.1.5	Veri Yoğunluğu	21
3.4.1.6	Tarama Yönü	21
3.4.2	Lineer Barkod Sembolojileri	22
3.4.2.1	EAN 13 Barkodlar	22
3.4.2.2	EAN 8 Barkodlar	23
3.4.2.3	UPC-A Barkodlar	24
3.4.2.4	UPC-E Barkodlar	26
3.4.2.5	Code 128 Barkodlar	27
3.4.2.6	Code 39 Barkodlar	28
3.4.2.7	ITF Barkodlar	30
3.4.2.8	Code 93 Barkodlar	31
3.4.2.9	Codabar barkodlar	32
3.4.3	Sıkışık Barkod Sembolojileri	33
3.4.3.1	PDF 417 Barkodlar	33
3.5	Barkodların Okunma İlkesi	36
3.6	Barkod Okuyucu Parametreleri	36
3.6.1	Işık Kaynağı	36
3.6.2	Otomatik Ayırt Etme	37
3.6.3	Okuma Ve Tepki Hızı	37
3.6.4	Okuma Mesafesi	37
3.6.5	Okuma Genişliği	37
3.7	Barkod Okuyucuların Sınıflandırılması	38
3.7.1	Teknolojilerine Göre Barkod Okuyucular	38
3.7.1.1	Sabit Işınlı Okuyucular	38
3.7.1.2	Oynar Işınlı Okuyucular	39
3.7.1.3	Lineer CCD Okuyucular	39
3.7.1.4	Lineer/Alan Görüntüleyiciler	39
3.7.2	Elde Taşınan Barkod Okuyucular	39
3.7.2.1	Çubuk Okuyucular	39
3.7.2.2	İki Yönlü Okuyucular	40
3.7.2.3	Çok Yönlü Lazer Okuyucular	41

3.7.2.4	Elde Taşınan CCD Okuyucular	41
3.7.2.5	Elde Taşınan Görüntüleyiciler	42
3.7.3	Sabit Konumlanmış Okuyucular	42
3.7.3.1	Kart Okuyucular	42
3.7.3.2	İki Yönlü Lazer Okuyucular	43
3.7.3.3	Çok Yönlü Lazer Okuyucular	43
3.7.3.4	Sabit Konumlanmış CCD Okuyucular	44
3.7.3.5	Sabit Konumlanmış Görüntüleyiciler	44
3.7.4	Barkod Okuyucularında Kodların Çözülmesi	44
3.7.4.1	Kod Çözücüler	44
3.7.4.2	Sunucu Terminal Desteği	45
3.7.4.3	Çözülen Veri Üzerinde Düzenleme Yapılması	45
3.7.4.4	Diğer Ortak Özellikler	46
3.8	Barkod Baskı Teknolojileri	47
3.8.1	Barkod Etiketlerinin Firma İçinde Basılması	47
3.8.2	Barkod Etiketlerinin Firma Dışında Bastırılması	48
3.8.3	Master Film Kullanımı İle Barkod Basımı	48
3.8.4	Sık Karşılaşılan Sorunlar Ve Çözümler	49
3.8.5	Barkodların Yerleşim Kuralları	50
3.8.5.1	Genel Kurallar	50
3.8.5.2	Yumuşak (Buruşabilen) Paketler	50
3.8.5.3	Şişeler ve Kavanozlar	51
3.8.5.4	Silindir Kaplar	52
4.	BARKOD ÇÖZÜMLERİ	53
4.1	Barkodun İçinde Hangi Bilgilerin Hangi Sırada Kodlanacağını Belirlenmesi	53
4.2	Kullanılacak Barkod Sembolojisine Karar Vermek	53
4.3	Barkodun Oluşturulması	53
4.4	Verinin Doğrulanması	53
4.5	Materyalin Direkt İşaretlenmesi Veya Hazır Etiketlerin Uygulanması	54
4.6	Barkodun Okunması	54
4.7	Kodu Çözölmüş Veriyi Bilgisayara Aktarma	54

4.8 Verinin Kullanılması	54
5. UYGULAMA	55
5.1 Uygulamanın Yapıldığı Firmanın Tanıtımı	55
5.2 Uygulama Öncesi Firmadaki Durum	55
5.3 Uygulama Safhaları	56
5.3.1 Barkodun İçinde Hangi Bilgilerin Hangi Sırada Kodlanacağını Belirlenmesi	57
5.3.2 Kullanılacak Barkod Sembolojisine Karar Vermek	57
5.3.3 Barkodun Oluşturulması	58
5.3.4 Verinin Doğrulanması	63
5.3.5 Materyalin Direkt İşaretlenmesi Veya Hazır Etiketlerin Uygulanması	64
5.3.6 Barkodun Okunması	65
5.3.7 Kodu Çözülmüş Veriyi Bilgisayara Aktarma	65
5.3.8 Verinin Kullanılması	66
5.4 Uygulama Esnasında Karşılaşılan Güçlükler Ve Çözümleri	66
5.4.1 Barkod Kodlarının Çıkarılmasını Sağlayan Programın Tanıtımı	66
5.5 Uygulama Sonrası Durum ve Neticeler	71
6. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	73
7. KAYNAKLAR	75
8. EKLER	79
9. ÖZGEÇMİŞ	120

KISALTMALAR

CCD	: Charged Coupled Device
AIDC	: Automatic Identification and Data Collection, Otomatik tanımlama ve veri toplama
EAN	: European Article Numbering Association
UPC	: Universal Product Code
HRI	: Human Readable Interpretation
ITF	: Interleave 2 of 5
PDF	: Portable Data File
MMNM	: Milli Mal Numaralama merkezi
UCC	:Uniform Code Council
GTIN	:Global Trade Item Number, Ticari Ürün Numarası
OVT	:Otomatik Veri Toplama Teknolojileri
ADC	:Automatic Data Capture
EDI	:Electronic Data Interchange, Elektronik Veri Değişimi (EVD)

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo A.1 : EAN Ülke Kodları.....	80
Tablo B1.1 : Farklı Büyültme Faktörlerinde Ean 13 Barkodlarının Boyutları.....	83
Tablo B1.2 : Farklı Büyültme Faktörlerinde Ean 13 Barkodlarının Boyutları.....	84
Tablo B2.1 : Farklı Büyültme Faktörlerinde Ean 8 Barkodlarının Boyutları.....	85
Tablo B2.2 : Farklı Büyültme Faktörlerinde Ean 8 Barkodlarının Boyutları.....	86
Tablo B3.1 : Farklı Büyültme Faktörlerinde Upc-A Barkodlarının Boyutları.....	87
Tablo B3.2 : Farklı Büyültme Faktörlerinde Upc-A Barkodlarının Boyutları.....	88
Tablo B4.1 : Farklı Büyültme Faktörlerinde Upc-E Barkodlarının Boyutları.....	89
Tablo B4.2 : Farklı Büyültme Faktörlerinde Upc-E Barkodlarının Boyutları.....	90
Tablo C1.1 : Code 128 Barkod Sembolojisi Karakter Kümesi.....	91
Tablo C2.1 : Code 39 Barkod Sembolojisi Temel Karakter Kümesi.....	94
Tablo C2.2 : Code 39 Barkod Sembolojisi Genişletilmiş Karakter Kümesi.....	94
Tablo C3.1 : Code 93 Barkod Sembolojisi Temel Karakter Kümesi.....	95
Tablo C3.2 : Code 93 Barkod Sembolojisi Genişletilmiş Karakter Kümesi.....	95

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : AIDC Teknolojilerinin Tercih Sıklıkları.....	5
Şekil 3.1 : Interleave 2 of 5 (ITF).....	13
Şekil 3.2 : Codabar.....	14
Şekil 3.3 : Code 3 of 9 (Code 39).....	14
Şekil 3.4 : Code 128.....	14
Şekil 3.5 : Code 93.....	14
Şekil 3.6 : EAN – 13.....	14
Şekil 3.7 : UPC – A.....	14
Şekil 3.8 : PDF 417 Barkodu. Çözünürlük; 20 mil, Eleman yüksekliği; 60 mil, güvenlik seviyesi; 0, Veri kolon sayısı; 4.....	15
Şekil 3.9 : PDF 417 Barkodu. Çözünürlük; 20 mil, Eleman yüksekliği; 60 mil, Güvenlik seviyesi; 4, Veri kolon sayısı; 6.....	16
Şekil 3.10 : PDF 417 Barkodu. Çözünürlük; 20 mil, Eleman yüksekliği; 60 mil, Güvenlik seviyesi; 4, Veri kolon sayısı; 3.....	16
Şekil 3.11 : PDF 417 Barkodu. Çözünürlük; 20 mil, Eleman yüksekliği; 60 mil, Güvenlik seviyesi; 4, Veri kolon sayısı; 10.....	16
Şekil 3.12 : Veri dizilerinin barkod simgeleri ile gösterilmesi.....	20
Şekil: 3.13 : EAN 13 barkod yapısı.....	22
Şekil: 3.14 : EAN 8 barkod yapısı.....	24
Şekil: 3.15 : UPC-A barkod yapısı.....	25
Şekil: 3.16 : UPC-E barkod yapısı.....	26
Şekil: 3.17 : Code 128 barkod yapısı.....	28

Şekil: 3.18 : Code 39 barkod yapısı.....	29
Şekil: 3.19 : ITF barkod yapısı.....	30
Şekil: 3.20 : Code 93 barkod yapısı.....	32
Şekil: 3.21 : Codabar barkod yapısı.....	33
Şekil 3.22 : Yumuşak(Buruşabilen) Paketler Üzerinde Barkodun Yerleştirilmesi....	51
Şekil 3.23 : Kavanozlar Üzerinde Barkodun Yerleştirilmesi.....	51
Şekil 3.24 : Şişeler Üzerinde Barkodun Yerleştirilmesi.....	52
Şekil 3.25 : Silindir Kaplar Üzerinde Barkodun Yerleştirilmesi.....	52
Şekil: 5.1 : Örnek bir Code 128 Barkodu.....	57
Şekil: 5.2 : Uygulamanın Yapıldığı Firmada Kullanılan Barkod Yazıcısı.....	58
Şekil: 5.4 : LabelView Etiket Programından bir Görünüş.....	59
Şekil: 5.5 : LabelView’de Etiket Ayarının Yapılması.....	60
Şekil: 5.6 : LabelView’de Etiket Tasarımın Yapılması.....	61
Şekil: 5.7 : LabelView’de Etiket Tasarımında Semboloji Seçimi.....	62
Şekil: 5.8 : LabelView’de Kullanılan dBase Veritabanından Bir Görünüş.....	62
Şekil: 5.9 : LabelView’de Etiket Yazdırılmadan Önce İstenilen Adetlerin Girilmesi	63
Şekil: 5.10 : Bastırılacak Olan Etiketın Önizlemesi.....	63
Şekil: 5.11 : LabelView’de Barkod Doğrulama Sistemi.....	64
Şekil: 5.12 : İşçi Tarafından Etiketlerin Yapıştırılması.....	64
Şekil: 5.13 : Firmada Kullanılan Barkod Okuyucu.....	65
Şekil: 5.14 : Hazırlanmış Bilgisayar Programından Bir Görünüş.....	67
Şekil: 5.15 : Renk Kodlarının Tanıtılması.....	67
Şekil: 5.16 : Beden Setlerinin Tanımlanması.....	68
Şekil: 5.17 : Firma (Marka) Kodlarının Tanımlanması.....	68
Şekil: 5.18 : Ürün Grup Kodlarının Tanımlanması.....	69
Şekil: 5.19 : Barkod Oluşturma Penceresi.....	70
Şekil: 5.20 : Oluşturulan Barkodlar dBase Veritabanına Aktarılması.....	70

Şekil: 5.21 : Üretilen Örnek Barkod Etiketleri.....	71
Şekil: D.1 : Intermec 602 Palm PC El Bilgisayarı.....	97
Şekil: D.2 : Intermec T2410 Trakker Antares El Terminali.....	98
Şekil: D.3 : Intermec T2420 Trakker Antares El Terminali.....	99
Şekil: D.4 : Intermec Scanplus 1800 Tabanca Barkod Okuyucu.....	100
Şekil: D.5 : Intermec 1552 ve 9745 Kablosuz Lazer Okuyucu (RF).....	101
Şekil: D.6 : Intermec Scanplus Vista Tabanca Barkod Okuyucu.....	102
Şekil: D.7 : Intermec ScanImage 1470 İki boyutlu Barkod Okuyucu.....	102
Şekil: D.8 : Intermec Microbar 9730 Kod çözücü.....	103
Şekil: D.9 : Intermec MaxiScan 2200 Sabit Barkod Okuyucu.....	104
Şekil: D.10 : Intermec MaxiScan 3100 Endüstriyel CCD Barkod Okuyucu.....	105
Şekil: D.11 : Intermec MaxiScan 3300 Sabit Endüstriyel Lazer Okuyucu.....	105

SEMBOL LİSTESİ

- w** : Barkodun genişliği (koruma boşlukları dahil)
- c** : Barkod içindeki karakter sayısı
- n** : Geniş elemanın dar elemana olan oranı
- x** : Barkodun x boyutu (dar elemanın nominal genişliği)
- d** : Rakam sayısı



ÖZET

Bu çalışmada barkod teknolojileri, işletmelere yönelik çözümleri ve bir uygulama yer almıştır. Barkod teknolojileri bölümünde barkodun tanımı yapılmış ve tarihçesi anlatılmıştır. Daha sonra barkod çeşitleri lineer, sıkışık ve 2-D matris barkodlar olarak sınıflandırılmıştır. Barkodların boyutsal detayları ve parametrelerine değinilmiş, ölçü birimleri ve boyutsal detayları hakkında bilgi verilmiştir. Barkod sembolojileri kavramı ve kullanılmakta olan değişik barkod sembolojileri uygulandıkları alanlar, içerdikleri karakter kümesi, saklayabildikleri veri dizisi uzunluğu, kontrol karakterleri, başla ve dur karakterleri, kod yapıları ve boyutları bakımından tek tek incelenmiştir. Barkodların tanıtımının yapıldığı bu bölümden sonra barkodların okunması konusuna değinilmiştir. Bir barkod okuyucunun çalışma prensibi anlatılmış, kullandıkları teknoloji ve taşınabilirliklerine göre sınıflandırılmışlardır. Teknolojilerine göre sabit ışınlı, oynar ışınlı, lineer CCD¹ ve lineer/alan görüntüleyiciler olarak ayrılan okuyucular daha sonra elde taşınabilen ve sabit konumlanmış okuyucular olarak ayrılmıştır. Çubuk okuyucular, iki yönlü okuyucular, çok yönlü okuyucular, elde taşınabilen CCD okuyucular ve görüntüleyiciler elde taşınabilir olup kart okuyucular, sabit konumlanmış CCD okuyucular ve görüntüleyiciler, bazı lazer okuyucular elde taşınmayıp çoğu zaman tezgah gibi bir masa üzerinde konumlanmış olarak çalışırlar. Barkod okuyuculardan faydalı bilginin kod çözücüler yardımı ile nasıl elde edildiği anlatılmıştır. Diğer bir konu ise barkodun nasıl üretildiğidir. Çoğunlukla barkod mamul ambalajı üzerine bastırılmakta yada etiketle ambalaj üzerine yapıştırılmaktadır. Barkod etiketleri firma dışından alınabilir veya firma içinde barkod yazıcısı ile bastırılabilir. Genelde değişmeyen nitelikteki ve büyük miktarlardaki etiketlerin firma dışında konusunda uzman bir tedarikçiye yaptırılması önerilmektedir. Firma içinde bastırılacak olan etiketler için direkt termal, termal transfer, nokta matris vuruşlu, mürekkep püskürtmeli ve lazer yazıcı alternatifleri olup direkt termal ve termal transfer yazıcılar ekonomik olmaları nedeni ile en çok tercih edilen yazıcılardır. Barkod

¹ CCD, charged coupled device

öz mleri mantıksal bir sıra ile ele alınmıştır. İlk önce barkodun içine hangi verilerin hangi sıra ile konacağı belirlenmekte, sonra kullanılacak sembolojiye karar verilmekte, ve barkod oluşturulmaktadır. Üretilen barkodlar gerekirse bir veri doğrulama işlemine tutulur. Mamuller  zerine işlenilen bu barkodlar daha sonra okutulur ve bilgisayara aktarılır. Bilgisayarda toplanan bu veriler amaca yönelik işlenir. Uygulama bir tekstil firmasının mamul deposunda yapılmıştır. Firmada önce bir stok kod sistemi belirlenmiş ve buna göre barkodun içine hangi verilerin konacağı belirlenmiştir. Daha sonra barkod etiketleri firmada termal transfer yazıcılar kullanılarak bastırılmış ve mamul kutularına yapıştırılmıştır. Barkod etiketlerinin basımı sırasında çıkan bir zorluk bir bilgisayar programı ile giderilmiştir. Bu program ile barkod kod listeleri otomatik olarak hazırlanmakta barkod yazma programının veritabanına gönderilmektedir. İnsan faktörünü biraz olsun aradan kaldıran bu program sayesinde, firma deposundaki yaklaşık 450 bin adet mamul hatasız bir şekilde barkodlanmıştır. Çalışma sonunda uygulamadan sonraki değişikliklere değinilmiş sonuçlar ortaya konmuş ve tartışılmıştır. Buna göre barkod teknolojisinin ve sistemlerinin mamullerin takibini ne kadar kolay, doğru ve kesin bir şekilde yapılabildiği ortaya koyulmuştur. Barkod sistemleri firmalara müşterilerine doğru ve hızlı sevkıyat yapabilme imkanı ve bunun sonucunda müşteri memnuniyeti, doğru ve kesin bilgi akışı, üretimde doğru kararlar alabilme gibi avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca gerçek zamanlı stok kontrolü yapılabilmesi ile malın elde bulundurma ve elde bulundurmama maliyetleri minimuma indirilebilmektedir.

SUMMARY

In this study, barcode technologies, solutions and an application of a barcode project to a warehouse is studied. In the barcode technology section definition of barcode made and the history of it was described. After the classification of barcode made by linear, stacked and 2-D matrix barcodes. Information about dimensional details and parameters of barcodes was given. Barcode symbologies were examined within application, character set, data string length, check characters, start stop pattern, code structure, dimensional details. As the barcodes are identified, information given about the scanning of them. How a barcode scanned is described, and also barcode scanners are classified according to their technology used as fixed beam, moving beam, linear CCD, linear/area imaging and according to the carryability as hand held and fixed mount scanners. Wand scanners, handheld bi-directional laser scanners, handheld omni-directional laser scanners, handheld CCD and image scanners are the ones which can be carried by hand, on the other hand card readers, fixed mount bi-directional laser scanners, fixed mount omni-directional laser scanners, fixed mount CCD scanners and fixed mount imagers are generally mounted on the working desk and can not be carried in the field. The useful data that will be used is obtained from decoders. The process of decoding of data scanned with the scanners is described. The production of barcode symbol is mentioned. Generally barcodes are directly marked on the package of the product or the labels on which the barcode printed is attached to the product. Barcode labels may be produced on-site or off-site, mainly it is advised to produce the barcode labels when the amount is higher and the labels are standard. When it is desired to produce them on-site direct thermal, thermal transfer, dot matrix impact, ink jet or laser printers are used, among which the direct thermal and thermal transfer printers are much more economic to work with. Solutions for barcode applications are discussed within a logical sequence. First the data that will be encoded and the order of data is defined, the barcode symbology is chosen and then the barcodes are created. If it is necessary the verification of barcode is done. Barcode labels applied on the products are scanned by scanners and the data is transferred to the computer. After then the data collected on the computer is processed for the purpose. Application in the study was done in a warehouse of a

textile company. In the company, first a coding system for products is settled and the data that will be coded is determined. The labels are produced on-site with thermal transfer printers and stuck on the products. One of the difficulties come across is solved with the help of a computer programme prepared. In this programme the barcode codes are automatically generated and transferred to the database of label software used to print labels. With the help of this programme nearly 450 thousands of product was labeled with such no errors. After the application the changes and benefits are described and discussed. We can see that with barcode systems products in the warehouse are easily and securely examined, and followed up. Shipments to the customers are done properly and rapidly, decisions in the production lines are taken easily and flow of information in the company is enabled. As we know the amount of stock in hand then we are able to decrease the cost of inventory and the unmet demand.



1. GİRİŞ

Marketçilik, mağazacılık bilindiği gibi riskli bir iştir. Zam artışlarını küçük değerlerde yansıtmak için binlerce tür ve miktardaki ürünlerin stoklanmaları gerekmektedir. Bütün bunları yakından takip etmek, envanteri ne çok az nede çok büyük miktarlarda tutmak kritik bir noktadır. Şu yüzyılda marketlerin, mağazaların gitgide büyüdüğü ve raflarındaki fazlalık ve gereksiz şeylerin arttığı düşünülürse elde ne olup olmadığını anlamanın tek yolu işyerini kapayıp içerdeki herşeyi tek tek saymaktır. Eskiden yöneticileri alacakları karaların çoğunu önsezilerine ve kabataslak yapılmış tahminlere dayanarak alıyorlardı.

Barkodun bulunması ile gerçek zamanlı mal denetimi yapılabilmış, stok seviyeleri sürekli ve doğru bir şekilde izlenebilmiş, stok maliyeti gibi maliyetler düşürülmüştür.

Barkod teknolojileri ve çözümlerinden bahsedilirken önce barkod tanımlamaları, parametreleri, sınıflandırılmaları daha sonra teknik açıdan üretilme, okunma ilke ve prensipleri konu edilecek, konular bir araya getirilerek çözüm planı ele alınacaktır. Örnek olarak bir tekstil firmasının mamul deposunda yapılan konu ile ilgili çalışmalar verilecektir.

2. DEPO YÖNETİM SİSTEMLERİ KAPSAMINDA BİLGİ AKIŞ KONTROLÜ VE ÖNEMİ

Depolama ve depoculuk işleri verimli bir iş ortaya koymada önem verilmesi gereken konulardır. Özellikle son yıllarda depoculuk konusuna gereken önem gösterilmeye başlanmıştır. Depo yönetimi kapsamına müşteri servis hizmetlerinin artırılması, envanter miktarının azaltılması, verimliliğin artırılması, bir çok ürünü en az yer kaplayacak şekilde yani yerden en çok faydalanılacak şekilde depolama gibi konular girmektedir. Günümüz yüksek düzeydeki yönetim sistemleri artık depo yönetiminin bu tip konulara daha profesyonel şekilde yaklaşmasını gerekli kılmaktadır.

Depoculuk denilince akla bir kaynaktan malların alınması, bunların saklanması yani depolanması, gerektiğinde istenilen malların seçilmesi ve bunlarında müşteriye sevk edilmesi gelir.

Depoculuğun gerçek değeri aslında doğru ürününü doğru zaman ve doğru yerde tutulmasının arkasında yatar. Bir şirketin başarılı olabilmesi için depoculuk kuruma yer ve zaman sağlamaktadır.

90'lı yıllardan bu yana depo planlama konusunda başarılı olabilmek için gayet açık, uzun vadeli, ve istikrarlı bir vizyon sürdürmek gerekmektedir. Aşağıdaki stratejiler bu vizyon temelini oluşturmaktadır.

- a. Profesyonellik; depoculuk gerekli olarak görülmesinin dışında malzeme akışında kritik bir basamak olarak kabul edilmelidir.
- b. Müşteri bilinci; başarılı bir depoculuk, müşteriye dikkat etmek, ihtiyaçlarını bilmek ve sürekli olarak karşılamaktır.
- c. Ölçümleme; depo standartları belirlenmeli, bunlara karşı performans ölçülmeli, ve sapmalara karşı etkide bulunulmalıdır.
- d. Merkezileşme; eğilim küçük ve dağınık depolar yerine daha büyük ve merkezlenmiş depolara doğru olmalıdır.

- e. Kamu depoları; sapsmaları kontrol altında tutmak için kamu depoları akıllıca kullanılmalıdır.
- f. Hız; daha kısa ön süreler ve mamul raf ömürleri, yüksek depo dönüş hızları sonucunda depo içindeki hızın artması demektir.
- g. Esneklik; depo hızının ve çeşitliliğinin yüksek olması, tüm depo sisteminin, ekipmanının ve çalışanlarının daha esnek olmasını gerektirir.
- h. Belirsizlik; Tüm belirsizlikler azaltılmalı, disiplin artırılmalıdır.
- i. Entegrasyon; Alım, saklama, yerleştirme, seçme ve sevkıyat gibi aktiviteler birbirleri ile entegre olmalıdır.
- j. Envanter doğruluğu; Envanter dönüş hızı doğruluğu elde etmek için kullanılmalı, ve en az %95 doğruluk hedeflenmelidir.
- k. Depo alanının değerlendirilmesi; alan daha verimli ve etkili bir biçimde değerlendirilmelidir.
- l. Depo idaresi; kaliteli idare öncelik olmalıdır.
- m. Siparişlerin toplanması; depoya gelen siparişin depodan ayıklanması ve toplanması işinin ne kadar kritik olduğu bilinmelidir. Prosedürler ve yerleşim, toplanma işinin en yüksek verimle yapılmasını sağlayacak şekilde olmalıdır.
- n. İnsan kaynakları; her yönetici, çalışanların içinde motive ve mutlu olduğu bir ortam sağlamaya çalışmalıdır.
- o. Takım oyuncularını; satıcılar, müşteriler ve depo içindeki tüm fonksiyonlar depoda servis sağlayıcı bir aktivite olarak entegre olmalıdır.
- p. Otomasyon; gelişmiş teknolojiler daha çok benimsenmelidir.
- q. Kalite; tüm depo aktiviteleri müşteri ihtiyaçlarını temin edecek şekilde yönetilmelidir.
- r. Otomatik tanımlama; veri edinme ve aktarımı için otomatik tanımlama sistemleri kullanılmalıdır.
- s. Kontrol sistemleri; modern depolarda gerçek zamanlı, kağıtların kullanılmadığı kontrol sistemleri kullanılmalıdır.

Bir depo yönetiminin başarılı olabilmesi için en çoklanacak hedefler ise şunlardır:

- a. Depo alanının verimli ve etkili kullanımı
- b. Ekipmanın verimli ve etkili kullanımı
- c. İş gücünün verimli kullanılması
- d. Tüm mamullere veya maddelere ulaşılabilirlik
- e. Depolanmış olan maddelerin korunması [1].

Ne zaman ve ne kadar şeklinde olan envanterin yenilenmesi ile ilgili olan kararlar çoğunlukla anlık stok miktarlarını gösteren kayıtlara dayanmaktadır. Doğru olmayan kayıtlar ise normalin altında veya üstündeki stoklara sebep olmaktadır. Zayıf ve yanlış tutulan kayıtlar hatalı tasarımlanmış prosedürler ortaya çıkarmaktadır. Eğer envanter sistemi bir operasyonel araç olarak kullanılacaksa yüksek doğruluk seviyesine sahip bir envanter bilgisi zorunludur.

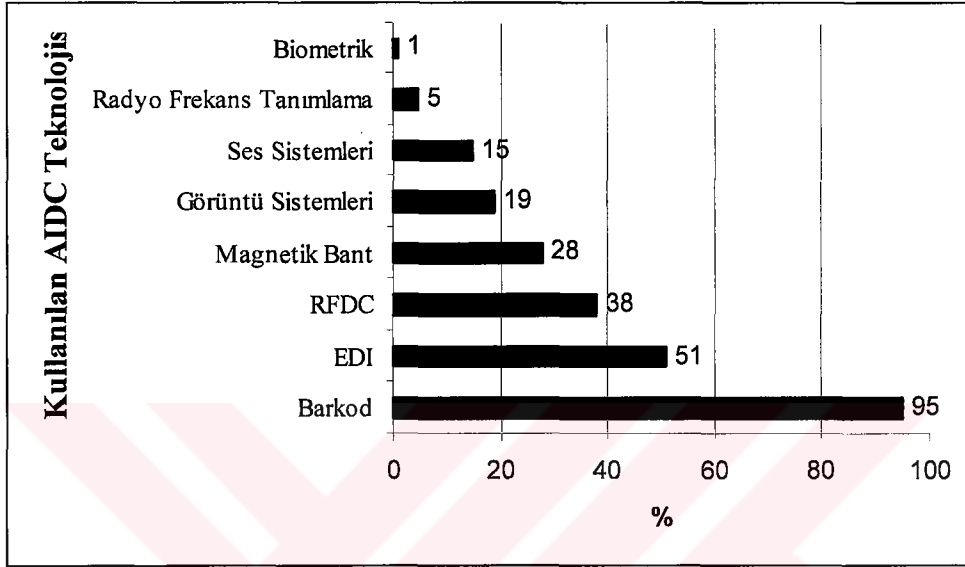
Depo içinde alınma, taşınma, tekrar alınma ve taşınma, tüketilme, sevk edilme gibi hareketler oldukça envanter bilgileri git gide fiziksel sayılardan uzaklaşmaya başlar. Bu kağıt üzerinde takip bilgileri üzerinde kontrol sağlanmaz ise aynı zamanda envanter üzerindeki kontrol de tehlikeye düşer.

Bilgi üzerindeki kontrol, maddelerin akışı veya tutulması sırasındaki bilgilerin işlenmesi ve kullanılması ile olur. Hedef bu bilgilerin neredeyse fiziksel taşımalar, depolamalar ile aynı anda bilgilerin işlenmesidir. Bilgi üzerindeki kontrol ayrıca bir malzemenin veya mamulün hakkındaki bilgilerin bütünlüğünün ve doğruluğunun sağlanmasıdır, ki bu bilgiler nedir, nereden geldi, nerede, nereye gidecek, ilgililer kimdir, veya sistemin ve insanların ihtiyaç duydukları diğer bilgilerdir.

Otomatik tanımlama, bir madde veya paketin kimliğini elektronik cihazlar ile tanımlayan ve daha sonra bu bilginin derlenip faydalı bir şekilde kullanılmasını sağlayan teknolojidir. Otomatik tanımlama sistemleri muhasebe ve envanter akış denetimi için kod okuyucular yardımı ile cisimlerin tanımlanmasını ve okunmasını sağlar.

Barkod sistemi otomatik tanımlamanın optik olarak yapıldığı bir metoddur [2].

Barkodlar AIDC² sistemlerinde, büyük fark ile ilk tercih edilen tekniktir (bkz.Şekil 2.1). Bu teknolojilerden herhangi birinin kullanıldığı yerlerin %95’inde barkodlar kullanılmaktadır. İkinci sırada %51 ile EDI³ sistemleri gelmektedir. Gelişmekte olan internet uygulamaları ile EDI bu konumunu ilerde kaybedecektir. En çok kullanılan RFDC⁴ sistemi, barkodlar envanteri tanımladıktan sonra veriyi sahanın herhangi bir yerinde bulunan çalışanın veriyi merkezi bilgisayara göndermesini sağlar. Bunun yanında EDI ile müşteri veya tedarikçiye toplanan bu veriler iletilir.



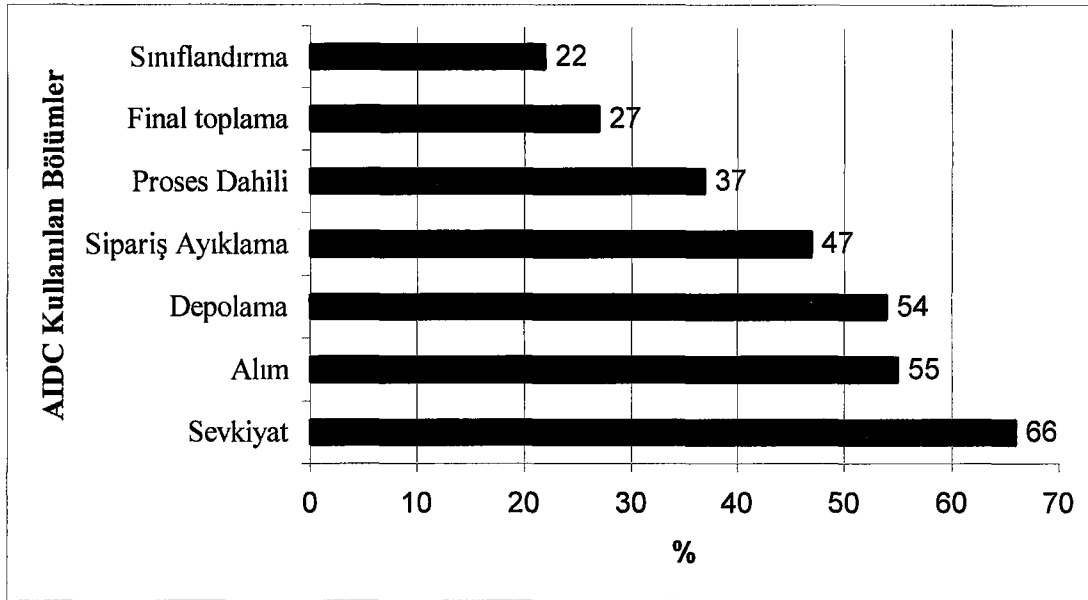
Şekil 2.1. AIDC Teknolojilerinin Tercih Sıklıkları

Firmalarda sevkiyat ve daha sonra alım bölümleri AIDC teknolojisini en çok kullanan birimlerdir (bkz.Şekil 2.2). Bunları sırası ile depolama ve sipariş ayıklama bölümleri takip etmektedir. Bu sistemin kurulmasında gözetilen ve beklenen faydalar ise Şekil 2.3’te belirtilmiştir.

² AIDC (Automatic Identification and Data Collection, Otomatik tanımlama ve veri toplama)

³ EDI (Electronic Data Interchange, Elektronik Veri Değişimi,EVD)

⁴ RFDC (Radio Frequency Data Communication, Radyo Frekans Veri İletişimi)



Şekil 2.2 ‘Şirketinizde hangi bölümler AIDC sistemini kullanmaktadırlar?’ sorusuna karşılık verilen cevaplar.



Şekil 2.3. ‘Şirketinize AIDC donanım ve yazılımlarını almanızın sebebi nedir?’ sorusuna karşılık verilen cevaplar.

Ayrıca araştırmaya katılan şirketlerin %62’sinde AIDC sistemlerinin topladığı bilgileri depo yöneticileri, %60’ında işletme müdürleri ve %40’ın da ise yüksek kademedeki yöneticiler kullanmaktadırlar. Bu bilgiler iş takibi, plan hazırlama, ücretlendirme veya finansal raporlar hazırlama gibi amaçlar ile kullanılmaktadır. Kısacası AIDC sistemleri üretim ve dağıtım gibi faaliyetlerde etkisini oldukça göstermektedir [3].

Yüksek verimlilik ve düşük maliyetlerin sağlanması için iş sistemleri ile barkodların entegre edilmesi bir şart olmuştur. Böylece hatalar elenecek ve veriler doğru zamanda ve doğru bir şekilde elde edilecektir. Kötü bilgiler insanların uğraşmasına sebep vermekte ve çoğu zaman ise düzeltilememektedir. Ayrıca geliştirilmiş müşteri servisler ve tedarik zincirindeki tüm envanterin kesin doğruluğu elde edilmiş olacaktır [4].

Ticari ürünler, Tedarik Zincirinin herhangi bir noktasında sipariş edilen, satılan, dağıtımı yapılan, yer değiştiren ya da satın alınan, dolayısıyla başta fiyatı olmak üzerine bütün tanımlayıcı bilgilerine gerek duyulan mal ya da hizmetlerdir. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere, hammaddeden başlayarak son tüketicinin eline geçen ürüne dek, özellikleri (ad, birim, fiyat, depolama koşulları, alım-satım koşulları vb.) tanımlanmış tüm fiziksel mallar ile gene özellikleri ve fiyatı belirlenmiş hizmetler ticari ürün kapsamında ele alınırlar.

Ticari ürünlerin tanımlanması ve numaralanması ile bu numaraların barkodlarla simgelenmesi, satış noktalarındaki satış işlemlerine olduğu gibi, fabrika, dağıtım merkezi, depo gibi ortamlarda malın teslim alınması, envanter yönetimi, mal sevkıyatı gibi birçok lojistik uygulamalara da doğruluk, kolaylık ve hız kazandırmaktadır. Ticari ürünlerin tanımları, numaraları ve barkodları, ticari ürünün hareket ettiği Tedarik Zinciri içinde ve dağıtım kanalları boyunca gerçekleştirilen, satın alma, envanter yönetimi, sipariş verme, satış ve satış noktası operasyonlarında otomasyon yapılmasını sağlamakta, böylece işlemlerin elektronik ortamda gerçekleştirilmesine (elektronik ticaret) olanak vermektedir [5].

Grolier ve Mc-Graw Hill gibi büyük kitap firmaları için sınıflandırma ve dağıtım işi yapmakta olan Quebecor World firmasında 1998 yılında günde üç vardiya ile yaklaşık 100,000 kitap ayrılıyordu. Bu firma için kesinlikle bir darboğazdı. Firmanın gelişmesine ve verimli dağıtım yapılmasına engel olan bu durum karşısında firmada alımdan dağıtıma kadar tüm işlemlerde kullanılmak üzere AIDC sistemleri kurulmuştur. Şimdi ise firmanın verimliliği ve kapasitesi artmış, yılda 2 milyon dolar para tasarruf edilmiş ve de %5'lik bir iş gücü azaltılması ile artık günde üç değil sadece iki vardiya çalışılmaktadır [6].

3. BARKOD TEKNOLOJİLERİ

3.1 Barkodun Tanımı ve Tarihçesi

Barkodlar için şöyle bir tanımlama yapılabilir.

Bir makine ile okunabilen, tipik olarak bilgisayarlar tarafından kullanılan tüm ASCII karakter kodlarını lineer bar ve poligonal simgelerle kodlayan grafik imajlardır.

Barkodların tek gerçek olan fonksiyonu bilgisayar sistemlerimizdeki fonksiyonelliği otomize etmek veya en azından basitleştirmektir.

Üretilmesindeki kolaylık, form ve tarama cihazlarındaki çeşitlilik sonucu tarama işinin çok basit hale gelmesi barkodları basitçe son zamanlarda en çok kabul edilen AIDC teknolojisi haline getirmiştir [7].

Barkodlar ve okuyucular bulunmadan çok önce ticaret yapanlar bir çözüme ihtiyaçları olduklarını çoktan biliyorlardı. 1890 ABD nüfus sayımı için geliştirilen delikli kartlar ilk başta bir ümit teşkil ediyordu. 1932’de Wallace Flint adındaki bir işletme öğrencisi, bir süpermarket içindeki müşterilerin seçimlerini kartları delerek yapmaları ile ilgili bir master tezi hazırladı. Çıkışta kasada bu kartlarını bir okuyucu sokuyorlar ve makine aldıkları ürünleri bir taşıyıcı bant üzerinde önlerine getiriyordu. Mağaza yönetimi ise ayrıca ne alındığının kayıtlarını böylelikle tutabiliyordu.

Tek problem kart okuyucu makinenin kaba, son derece hantal ve çok pahalı olmasıydı. Böylece Flint’in bu hayalleri geleceğin önceden bir belirtisi olmaktan öteye gidemedi. Günümüz barkodlarına ilk adım 1948’de Bernard Silver tarafından atıldı. Silver Drexel Teknoloji Enstitüsü’nde gıda üreticilerinden birinin dekanlardan birine, kasa çıkışlarında ürün bilgilerinin otomatik olarak elde edilmesini sağlayacak bir sistem ile ilgili araştırma yapmalarını istediğine kulak misafiri olmuştu. Dekan bunu geri çevirmişti, fakat Silver bunu yirmiyedi yaşında ve Drexel’de öğretim üyesi olan arkadaşı Norman Joseph Woodland’a anlattı, Woodland gerçekten çok etkilenmişti.

İlk fikri UV ışığa karşı duyarlı olacak bir tür mürekkep ile simgeler oluşturmaktı. İki kişi bu konuda bir denem yapmak amacı ile bir cihaz oluşturdular. Çalışmıştı ama mürekkep stabilitesinden baskı masraflarına kadar birçok sorun yaşıyordu.

Woodland'ın kafasında çalışacağına inandığı bir fikir vardı. Derexel'den ayrıldı, büyükbabasının Florida'daki dairesine düşünüp çözüm bulmak için yerleşti. Birkaç hafta çalıştıktan sonra lineer barkod ile çıka geldi, yerleşmiş iki teknolojinin prensiplerini kullanmıştı; sinema film müziği kayıtları ve Morse kodları. Morse kodlarındaki nokta ve kısa çizgileri aşağı doğru uzatmış, dar ve geniş çizgiler oluşturmuştu. Bu verileri okumak için ise 1920'lerde ki Lee de Forest'ın sinem ses sisteminden yararlanmıştı. De Forest filmin kenarına değişen saydamlıktaki desenler basmıştı. Film oynatılırken arkadan bir ışık vermişti. Diğer taraftaki hassas bir tüp parlaklıklardaki bu değişimleri elektrik dalgalarına çeviriyordu, ve hoparlörlere ses olarak gönderiliyordu. Woodland bu sistemi, kendisinin dar ve geniş çizgilerinden ışık yansıtacak şekilde ve benzer bir tüp ile sonuçları elde edecek şekilde uyarlamıştı.

Woodland bu fikirleri ile Derexel'e döndü, patent uygulamasına başladı. Dar ve geniş çizgilerini her yönden okunabilmesi için eşmerkezli çemberler ile değiştirmeyi düşündü. Bu sırada Silver kodların tam olarak ne şekilde olması gerektiğini araştırdı. 20 Ekim 1949'da bir patent dosyası aldılar.

1951'de Woodland fikirlerini geliştireceğini umduğu IBM'de işe başladı. Sonraki yıl, Woodland'ın New York'taki evinin oturma odasında Silver ile birlikte ilk barkod okuyucusunu yaptılar. Cihaz bir yazı masası büyüklüğünde idi ve dışarıdaki ışığın içine girmesini engellemek için siyah bir muşamba ile örtülmesi gerekiyordu. İki ana eleman üzerine çalışıyordu; ışık kaynağı olarak bir adet beş yüz wattlık akkor lamba ve okuyucu olarak bir RCA 935 foto çoklayıcı tüp. 935 tüpünü bir osiloskopa bağladılar. Işık kaynağından gelen demeti üzerinde çizgiler olan bir kağıt parçasından tüpe yansıtılar. Kağıdı hareket ettirdikçe osiloskoptaki sinyaller atlama yapıyordu. İstediklerini ele etmişlerdi, Woodland ve Silver artık basılmış materyallerin üzerindeki elektronik olarak okuyabilecek bir cihaz yapmışlardı. Bu ham elektronik bilgiyi faydalı hale getirmek henüz belli değildi. O günü bilgisayarları oldukça kaba ve hantaldı, sadece hesaplamalar için kullanılıyordu. Bir süpermarket içine binlercesini kurmak bir tür fanteziden öte bir şey değildi. Bu durumda kodlarını ucuz ve elverişli yöntem bulmadan kayıt etmeye ve kullanmaya çalışmak çok garip ve tuhaf olurdu. Ayrıca beş yüz wattlık bir ampül söz konusu idi. Sadece çok az bir kısmı tüpe gönderilen bu ışığın geri kalan kısmı pahalı bir ısı kaynağı idi. Bakılması çok kötü olan bu lamba gözlere zarar bile verebilirdi. Mucitler, çok büyük miktardaki ışık kaynağını küçük bir alana odaklayabilecek bir kaynağa ihtiyaç duyuyorlardı. Günümüzde bu tanım bize lazeri hatırlatmaktadır, fakat 1952'lerde lazer daha yoktu.

Woodland ve Silver üzerlerindeki baskıyı hissedebiliyorlardı, 1952 Ekim’inde patentleri onaylanmıştı. Woodland 1950 sonlarında IBM’i bir uzman alması ve barkodları değerlendirmesi konusunda ikna etti. Uzman daha beş senelik bir teknolojiye ihtiyaç duyulduğunu belirtti. O anda patentlerinin onyedisi senelik süresini yarılamışlardı bile. IBM defalarca çok düşük bir fiyata patenti almak istedi. 1962’de Philco ile fiyatta anlaştılar ve patenti sattılar. Sonraki sene Silver otuz sekiz yaşında iken öldü. Philco daha sonra patenti RCA’ye sattı. 1971’de RCA birkaç endüstri kolunu ele alacaktır; ama ondan önce bilgi işleme konusundaki gelişmeler demiryolu endüstrisinden çıkacaktır.

Demiryolu endüstrisinde kullanılan, tüm ülke çapında gezen, bir hattın diğerine verilen yük araba ve kamyonlarının bilgi ve detaylarını elde tutmak çok zordu. 1960 başlarında bu durum David J Collins’in dikkatini çekti. Yaptıkları bir bilgisayar için askeri uygulamalar bulmaya çalışan Sylvania Corporation’da çalışmaya başladı. Collins öğrencilik günlerinde Pensilvanya Demiryolları’nda çalışmıştı, ve orada arabaların otomatik olarak tanımlanmasını sağlayacak bir sisteme ihtiyaç duyulduğunu biliyordu. Sylvania bilgisayarları bunu yapabiliyordu. Bir çeşit kodlanmış etiket en kolay ve ucuz bir yaklaşım olarak görülüyordu.

Collins’in bu etiketleri kesinlikle barkod etiketleri değildi. Bu etiketler 0 ile 9 arası rakamları temsil edebilecek şekilde dizilen yansıtıcı malzemeden yapılmış turuncu ve mavi renkli şeritlerden yapılmıştır. Her araba ait olduğu demiryolunu belirten 4 basamak ve kendisini belirten 6 basamaklı bir sayı ile gösteriliyordu. Arabalar okuyucuların önünden geçerken bir çeşit renkli ışık bu kodların üzerine yansımaları elde etmek için veriliyordu. Boston&Maine firması sistemi ilk defa 1961’de çakıl arabalarında denedi. 1967’de ise bu sisteme ait tüm standartlar oturtulmuştu. Geriye kalan artık sadece demiryollarının sistemi alıp kurması idi.

Collins otomatik kodlama alanında gelecekteki gelişmeleri önceden tahmin etmiş ve 1967’de Sylvania’daki patronlarına taşıyıcı ve diğer tüm hareket eden nesneler için durumu daha ileriye götürmek için çalışma ve araştırma yapmaları gerektiğini söyledi. Şirket onu finanse etmeyi reddetti. Elleri büyük bir Pazar olduğunu ve sadece bundan para kazanmak istediklerini söylediler. Collins buradan çıktı ve Computer Identics Corporation kuruldu. Sylvania ise hiçbir zaman demiryolu endüstrisine hizmet vermekten kar edemedi. 1970’de taşıyıcılara okuyucular takılmaya başlandı, sistem çalışıyordu ama umulduğu gibi çok pahalıya çıkıyordu. Bilgisayarlar biraz daha hızlanmalarına ve ucuzlamalarına rağmen istenilen miktarlarda hala çok pahalı oluyorlardı. 1970’lerin ortasındaki piyasa durgunluğu demiryollarını iflasa ve sistemi de ölüme sürüklemişti.

Bu arada Computer Identics başarılı oluyordu. Sistemleri 1960 sonlarında artık kullanılması makul olan lazerleri içeriyordu. Bir miliwattlık neon lazer kaynağı, Woodland'ın beşyüz wattlık lambasının işini yapabiliyordu. Barkod üzerinden geçirilen ince bir çizgi siyah çizgiler tarafından emiliyor ve beyaz alanlar tarafından yansıtılarak okuyucu sensörlerine basitçe on/off sinyali veriyordu. Lazerler barkodları 5 cm'den birkaç metreye kadar uzaklıktan okuyabiliyorlardı. Barkod üzerinde saniyede yüzlerce kere gezebilen ve değişik açılardan okuma yapabilen cihazlar ile özellikle yırtık ve eski etiketler değişik açılardan okunabiliyordu.

1969 baharında Computer Identics ilk iki barkod sistemini kurdu; birincisi Michigan'daki General Motors Pontiac fabrikasında otomobil akslarının üretim ve dağıtım takibini yapmak için, diğeri de General Trading Company'nin New Jersey'deki liman yüklemelerinde dağıtım işlerini kontrol etmek için kuruldu.

Computer Identics'in bu zaferi endüstrideki barkod potansiyelinin bir ispatı oldu, fakat teknolojiyi daha da ileriye itecek olan market endüstrisiydi. RCA çoktan bu endüstriye yardım etmeye yöneliyordu. 1966'da RCA yöneticileri, sonunda barkod gelişimini teşvik eden bir endüstri toplantısına katıldılar. Özel bir grup New Jersey, Princeton'daki RCA laboratuvarlarına gitti, bu arada Kroger marketler zinciri bu iş için gönüllü oldu. 1970 ortalarında bir endüstri birliği barkodlarla ilgilenmek üzere kuruldu. Komite barkod gelişimi için ana hatları belirledi ve yaklaşımları standardize etmek için sembol seçim komitesi kurdu. Bu ana hatlar içinde birkaç temel ilke vardı. Kasadaki operatör için işleri kolaylaştırmak için barkodlar herhangi bir açıdan ve belirli bir uzaklıktan okunabilmeliydi. Etiketler ucuz ve basımları kolay olmalıydı. Bu sistemler ayrıca iki buçuk sene gibi bir sürede kendini amorti etmeliydi. 1970'de McKinley&Company'nin yaptığı bir araştırmaya göre endüstri bu sistemlere geçmekle senede \$150 milyon gibi bir para tasarrufu yapacaktı. İlk başlarda envanter takibi ürünlerin sadece birkaçının barkodlu gelmesi nedeni ile tam olarak sağlanamadı. Ürünlerin tümünün barkodlu olması ile toplanmış bilgilerden kara geçilecekti.

1971 baharında RCA boğa gözü barkod sistemini bir endüstriyel toplantıda gösterdi. IBM yetkilileri pazarda büyük bir potansiyeli kaybettiklerini farkettiler. IBM'deki bir pazarlama uzmanı Alec Jablonover, Woodland'i hatırladı. Patent süresi 1969'da sona eren Woodland North Carolina'daki faaliyetlere katıldı. Burada teknolojinin en popüler ve önemli versiyonunun geliştirilmesinde büyük bir rol oynadı; Evrensel Ürün Kodu (Universal Product Code, UPC).

RCA boğa gözü kod çalışmalarını hızlandırdı. 1972 Temmuzunda Cincinnati de Kroger marketinde on sekiz ay sürecek testlere başladı. Baskı ve okutma problemleri

kullanılabilirliği azaltıyordu. Kağıdın baskı yönünde mürekkep dağılmaları oluyordu, böyle olunca da okumalarda problemler yaşanıyordu. Diğer tarafta UPC'de fazla olan mürekkep üst veya alttan akıp gitmekte böylece bilgiler zarar görmemektedir. Savaşı UPC kazandı. UPC 3 Nisan 1973'de resmen benimsenmiştir. UPC'den önce bir çok üretici kendi barkodlarını çıkarmaya başlamıştı, kimi harfleri, kimi rakamları, kimi ikisini birden, kimi ise hiç barkod kullanmıyordu. UPC ile şirketler kendi özel barkodlarını bırakıp standart olan UPC etiketlere geçtiler.

1960'lardaki iki teknolojik gelişim sonunda okuyucuları basit ve alınabilir hale getirmiştir. Ucuz lazer sistemleri bunun ilkidir. Diğerleri ise entegre devrelerdir. 26 Haziran 1974'te bütün testler yapıldı, bütün standartlar kuruldu, Ohio'da Marsh süpermarketinde bir kutu sakız okuyucu yardımı ile satılan ilk perakende ürün oldu. Okuyucuların kullanımının yaygınlaşması ilk zamanlarda çok yavaştı. Sistemin kendini ödeyebilmesi için ürünlerin yüzde 85'inin üzerinde barkod olması gerekiyordu. 1970 sonlarında bu rakamlara erişen tedarikçiler ile sistem satışları hızlandı. 1978'de ülke çapındaki marketlerin yüzde 1'inden azı okuyuculara sahipti. 1981 ortalarında bu rakam yüzde 10'u, üç yıl sonra yüzde 33'ü bulmuş ve bugün ise yüzde 60'ı geçmiştir.

Bu arada teknoloji diğer endüstri ve organizasyonlara girmektedir. Araştırmacılar arılar üzerine çiftleşme alışkanlıklarını izlemek için küçük barkodlar koymaktadırlar. Hastalerdeki hastalar üzerinde barkod olan bilezikler takmaktadırlar. Kodlar kamyon parçalarında, dokümanlar üzerinde, kolilerde, maraton koşucularında, kereste kütüklerinde görülebilmektedir. Joe Woodland tarafından geliştirilen EAN (European Article Numbering) artık dünyanın en yaygın olarak kullanılan sistemi olma yolunda.

Woodland 1992'de başkan Bush tarafından Ulusal Teknoloji Ödülü verilmesine rağmen, barkodlar sayesinde hiçbir zaman zengin olamadı [8].

3.2 Barkod Çeşitleri

Genel olarak barkodlar üç kategoride sınıflandırılır.

- a. Lineer barkod
- b. Sıkışık barkod
- c. 2-D matris barkod

yukarıdaki sınıflandırmaların herbiri aslında birer barkod sembolojisidir.

Bir barkod sembolojisi barkodun ortaya çıkarılması için gereken kod yapısını tanımlayan sabit karakter kümesi ve bir kural kümesinin kombinasyonudur.

Her sembolojinin sabit karakter kümesi onun alfabesidir. Kural kümesi ise barkodun evrensel olarak taranabilmesini ve tanımlanabilmesini sağlar.

3.2.1 Lineer Barkodlar

Lineer barkodlar geleneksel barkodlardır. Bunlarda bilgi, barkodun genişliği içinde saklanır ve barkod yüksekliği ise taranma işleminin elverişliliği ve uygunluğu ile alakalıdır. Düşük veri içeriği ve düşük veri yoğunluğu ile bir HRI⁵ yani bilginin barkodun hemen altına düz yazı ile yazılması alışlagelmiştir. Tarayıcının barkodu okumaması, barkodun zarar görmüş olması veya çok kötü basılmış olması durumunda operatörün bu yazıyı okuyarak veriyi elle girmesi sağlanır.

Bu barkodların en popüler olarak kullanılması bunun en güzel örneğidir. Toptancılarda EAN/UPC barkodlu mallar son derece rutin ve verimli bir şekilde taratılarak turnikelerden geçer. Tarayıcı tarafından okutulan 13 veya 12 basamaklı kod POS terminal veya bilgisayar tarafından ürün tanımlanması ve birim fiyatın yakalanması için kullanılır [7].

Örnekler:

Burada sık sık kullanılan lineer barkodlara örnekler verilmiştir. HRI kodun içeriğini belirtmektedir. Sadece nümerik veri içeren barkod örnekleri sadece rakam veya bazı hallerde ek olarak özel karakter içeren sembolojilere, alfa karakter içeren barkod örnekleri ise en azından büyük harf ve rakam içeren sembolojilere örnek olarak verilmiştir. Bazı sembolojiler daha geniş bir karakter kümesini destekleyebilir [9].



Şekil 3.1. Interleave 2 of 5 (ITF)

⁵ Human Readable Interpretation, Gözle Okunabilir Açıklama



Şekil 3.2. Codabar



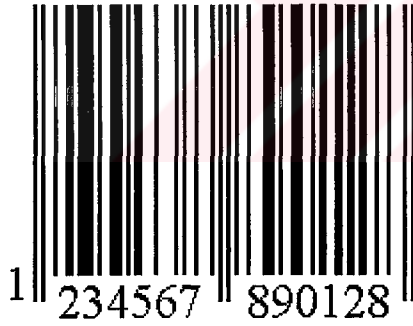
Şekil 3.3. Code 3 of 9 (Code 39)



Şekil 3.4. Code 128



Şekil 3.5. Code 93



Şekil 3.6. EAN – 13



Şekil 3.7. UPC – A

Lineer barkodların, içerdği verinin limitli olması belki de en büyük dezavantaj olarak sayılabilir. Her ne kadar hata doğrulama yeteneği olmasa da hata yakalama genellikle sağlanmaktadır.

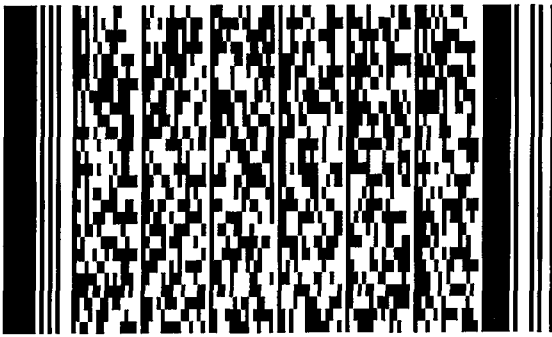
3.2.2 Sıkışık Barkodlar

Tek boyutlu barkod mantık uzantısı ise bilgiyi basitçe lineer barkodları istifleyerek kodun yüksekliği içinde saklamaktır. 80'li yıllardaki teknolojik gelişmeler ile kompleks kodlama sağlanmış ve tarayıcı cihazlarda hata doğrulama algoritmaları oluşturulmuştur. Bu ise barkodlardaki veri yoğunluğunun dramatik şekilde artması demektir.

PDF 417, en başarılı sıkışık barkodudur ve bu tür barkodlara en iyi bir örnektir. PDF⁶, adı üzerinde belirtildiği şekilde büyük miktarda verinin saklanması için kullanılabilir (tipik olarak 1000 karaktere kadar) [7].

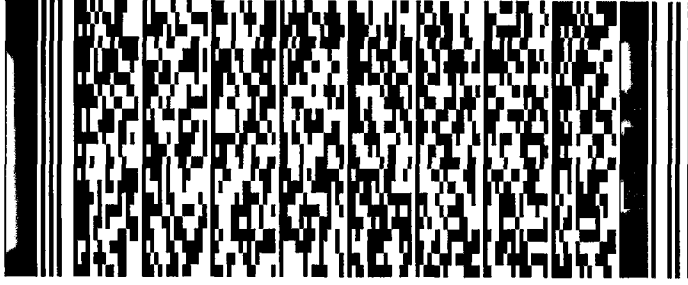
Örnekler:

Aşağıda en az 150 karakter içeren PDF 417 barkod örnekleri verilmiştir. Örnek olarak verilen dört barkodun da içerdği veri aynıdır. Veri içeriğinin çok olması nedeni ile barkod boyunca bir HRI kullanılması mümkün değildir. Verilen güvenlik parametresi gereksizlik seviyesini gösterir, zarar görmüş bir barkodu okurken okuyucuların hatayı giderebilmeleri için kullanacakları kontrol karakterleridir. Kontrol karakteri içeren barkodun boyutu da büyüktür. Son 3 barkod örneğinde gösterildiği üzere, içerdği bilgi ve güvenlik seviyeleri aynı olmasına rağmen barkodun form faktörü veri kolon sayısı ile oynanarak değiştirilebilir [10].



Şekil 3.8. PDF 417 Barkodu. Çözünürlük; 20 mil⁷, Eleman yüksekliği; 60 mil, güvenlik seviyesi; 0, Veri kolon sayısı; 4

⁶ Portable Data File, Portatif Veri Dosyası



Şekil 3.9. PDF 417 Barkodu. Çözünürlük; 20 mil, Eleman yüksekliği; 60 mil, Güvenlik seviyesi; 4, Veri kolon sayısı; 6



Şekil 3.10. PDF 417 Barkodu. Çözünürlük; 20 mil, Eleman yüksekliği; 60 mil, Güvenlik seviyesi; 4, Veri kolon sayısı; 3



Şekil 3.11. PDF 417 Barkodu. Çözünürlük; 20 mil, Eleman yüksekliği; 60 mil, Güvenlik seviyesi; 4, Veri kolon sayısı; 10

3.2.3 2-D Matris Barkodlar

Dikey çizgilerin yerini alan poligonal şekiller ile bu barkodlar eşsiz bir bilgi yoğunluğu ve bazı durumlarda çok büyük bilgi hacmi sağlarlar. Bu barkodların

⁷ 1 mil = 1/1000 inç = 0.00254 cm

taranabilmesi için gerekli olan tarama teknolojisi avantajı ile doğal olarak çok yönlü taranabilen barkodlardır [7].

3.3 Barkodların Boyutsal Detayları

3.3.1 Ölçü Birimleri

Barkod elemanları için ölçüm birimi İngiliz sisteminde mil(1/1000 inç) veya metrik sistemde milimetre olabilmektedir. Genelde en uygun şekilde tamsayıları kullanarak İngiliz sistemindeki milden faydalanılmaktadır. Ayrıca bu durum yazıcılar ile çalışırken de kolaylık sağlamaktadır, çünkü çoğu yazıcı çözünürlüklerini 200 dpi, 300 dpi gibi İngiliz birimleriyle ifade ederler.

3.3.2 X Boyutu

Bir barkodun x boyutu barkod içinde kullanılan en ince çizginin ortalama kalınlığını ifade eden bir parametredir. Bu terim barkod baskı çözünürlüğünü ifade etmek için kullanılabilir.

Örneğin; eğer bir barkodun en ince çizgisinin kalınlığı 10 mil olarak belirtiliyorsa bu aynı zamanda barkodun 10 mil çözünürlükte basılabileceğini de ifade eder. Ayrıca çoğu durumda böyle bir barkod 10 mil barkod olarak da tanımlanabilmektedir.

3.3.3 Barkod (İmaj) Yoğunluğu

Barkodun çözünürlüğü esas alınarak, barkod imaj yoğunluğu (barkodun veri yoğunluğu ile karıştırılmamalıdır) tanımlanır.

- a. Çok yüksek yoğunluktaki barkod
- b. Yüksek yoğunluktaki barkod
- c. Orta yoğunluktaki barkod
- d. Düşük yoğunluktaki barkod
- e. Çok düşük yoğunluktaki barkod

Belirtmek gerekir ki yukarıdaki sınıflandırma kesin sınırlar içinde değildir ve barkodun çeşidi ile değişmektedir.

Örnek olarak; 10 mil PDF417 barkodu yüksek yoğunluklu barkod olarak sınıflandırılırken aynı çözünürlükteki bir lineer barkod orta yoğunlukta barkod olarak sınıflandırılır.

Lineer barkodlar için yukarıdaki sınıflandırma aşağıdaki sınırlara sahip olabilir:

İmaj Yoğunluğu	Baskı Çözünürlüğü
Çok yüksek yoğunluk	< 3 mil
Yüksek yoğunluk	4 mil ~ 6 mil
Orta yoğunluk	7 mil ~ 13 mil
Düşük yoğunluk	14 mil ~ 20 mil
Çok düşük yoğunluk	> 20 mil

3.3.4 Barkod Genişliği

Önceden bahsedildiği gibi barkod genişliğinin bağımlı olduğu faktörlerden biride barkodun baskı çözünürlüğüdür. Ama daha da önemlisi barkod genişliği seçilen sembolojinin veri yoğunluğuna bağlıdır. Herhangi bir barkod uygulamasında semboloji seçiminde çok büyük gayret sarf edilmelidir. Bazı sembolojiler sağladıkları yüksek veri yoğunlukları ile daha az yer kaplamaktadırlar.

Bazı sembolojiler, örneğin PDF 417, kullanıcının form faktörünü belirleyebilmesi için bir kullanım özelliği sunar. Belirli bir baskı çözünürlüğünde barkodun bir alana sığdırılabilmesi için kullanıcı toplam olması gereken genişlik ve yüksekliği belirleyebilir.

Barkodların genişliği ve baskı çözünürlüğü konu olduğunda düşünülmesi gereken bir başka durumda, yüksek çözünürlükteki bir barkodun çok daha yakından taratılması gerektiğidir. Bu nedenle iki adım gibi uzaktan taratılması gereken barkod uygulamalarında çok düşük yoğunluklu barkod kullanılması gerekir, bu ise çok daha geniş bir barkod demektir.

3.3.5 Barkod Yüksekliği

Burada lineer, sıkışık ve 2-D matris barkodlar ayrı ayrı ele alınmalıdır.

Lineer barkodlarda yükseklik herhangi bir veri içeriği ile ilgili değildir. Çok kısa bir barkodun son kullanıcı tarafından okutulması çok zor olacaktır, bunun yanında çok uzun barkodlar ise daha yüksek etiket maliyetleri demektir. Çoğu lineer semboloji için temel prensip barkod yüksekliğinin genişliğin %15-20'si olarak tutulmasıdır. Fakat bu kural yeni nesil alan tarayıcıları⁸ için önemli değildir.

Ayrıca barkod yüksekliği tek yönlü tarayıcılar kullanılan uygulamalarda çok önemli bir parametredir. POS uygulamaları gibi tek yönlü tarayıcıların kullanıldığı durumlarda barkod yüksekliği bahsedilen kuraldakinden daha yüksek tutulur. Hareketli barkodların okutulması gereken uygulamalarda, örneğin taşıyıcılar üzerinde hareket eden cisimlerin barkodlarının yüksekliği daha çok önem teşkil etmektedir.

PDF 417 barkodlar için toplam yükseklik, tanımlanmış satır ve kolon sayısı ile birlikte her bir satır elemanının yüksekliği ile belirlenir.

2-D matris barkodlarda yükseklik temel eleman için seçilen baskı çözünürlüğü ve veri hacmi ile belirlenir.

3.3.6 Koruma Boşlukları

Lineer ve sıkışık barkodlar için önemli bir niteliktir; barkodun başında ve sonunda olması gereken ışık boşluğudur. Bunlar ise tarayıcının şifre çözücüsü tarafından barkodun başının ve sonunun anlaşılması için kullanılır. Bu alanlardaki renkler barkodun içindeki boş alan veya zemin rengi ile aynı olmalıdır. Birçok barkod, başla ve dur karakterine sahip olmak zorundadır. 2-D matris sembolojilerinde bu alanlara artık ihtiyaç duyulmamaktadır. Tarayıcı üreticilerinin artık güçlü kontrolörleri paketleyip bir araya getirmeleri ve daha zeki olan şifre çözücü algoritmalar tarayıcı cihazları koruma boşluklarına ihtiyaç duymaz hale getirmiştir [11].

⁸ (alan tarayıcıları, area scanners)

3.4 Barkod Sembolojileri

3.4.1 Temel Karakteristikler

3.4.1.1 Karakter Kümesi

Her barkod sembolojisi geçirdiği evrime, değişime veya göstereceği özel fonksiyona bağlı olarak bir karakter kümesini destekler. Örnek olarak ITF(Interleave 2 of 5)'nin karakter kümesi sadece on adet rakamdan oluşurken, Code 128 tüm ASCII kümesini destekler. Bazı modern sembolojiler ayrıca şifrenmek üzere kullanıcı tarafından tanımlanan özel karakter kümesini desteklemektedir.

Örnek:

Şekil 3.12'de gösterildiği gibi 'BARKOD' veri dizisi içindeki her harfi temsil eden bir barkod simgesi vardır. Hemen altında ise 'BARKOD' veri dizisinin içindeki harflerin hepsini birden temsil eden bir Code 128 barkodu görülüyor. Dikkat edilirse 'BARKOD' verisi her karakterin barkod simgesi yanyana birleştirilerek değil, ama iç içe yerleştirilerek oluşturulmuştur.



Şekil 3.12. Veri dizilerinin barkod simgeleri ile gösterilmesi

3.4.1.2 Veri Dizisi Uzunluğu

Kimi sembolojiler yapıları ve tanımlanmaları gereği sadece sabit uzunluktaki dizilere izin verirler, örneğin EAN-13 veya UPC-A. Bazı sembolojiler ise böyle bir kısıtlama koymaz ve tanımlandıkları üzere değişken uzunluktaki sembolojilerdir. Değişken uzunluktaki bir barkodda üst sınır, özellikle lineer barkodlar için, barkodun müsaade edilebilir genişliği ve baskı çözünürlüğü ile beraber ifade edilebilir.

3.4.1.3 Başla Ve Dur Karakterleri

Bütün barkod sembolojileri barkod sembolünün çıkarılması için belirli bir imaj kalıbına sahiptir. Tüm lineer ve sıkışık barkodlar önceden belirlenmiş bir başla ve dur karakterine sahiptir.

3.4.1.4 Kontrol Karakterleri

Gerçek veri dizisi üzerinde yapılan bazı matematiksel işlemler sonucu ortaya çıkan kontrol karakteri, genelde barkodun sonuna, dur karakterinden önce konur ve şifre çözücü tarafından çözülen şifrenin doğru olup olmadığını anlamak için kullanılır. Böylelikle tarama işlemi sonunda yüksek bir doğruluk, kesinlik sağlanır.

Çoğu lineer barkod sembolojileri sembol içinde tek bir kontrol karakteri sunar. Bu barkodun imaj şifresi çözülürken hatanın yakalanmasını sağlar. Bazı eski lineer sembolojiler bu karakteri tercihten olarak kullanırlar, eğer verinin doğruluğunu saptayacak başka sistemler entegre edilmemişse, güvenilirlik gerçekten tehlikeye düşmektedir.

Yeni nesil sıkışık ve 2-D matris sembolojileri çoklu kontrol karakterlerini üretmek ve barkod içine yerleştirmek için kompleks algoritmalar kullanırlar, hatayı tespit etmenin yanında hatayı giderirler.

3.4.1.5 Veri Yoğunluğu

Birim barkod uzunluğu içinde şifrelenecek veri miktarı, aynı çözünürlükte farklı sembolojilerde basıldığında farklılıklar gösterir.

3.4.1.6 Tarama Yönü

Çoğu popüler barkod sembolojileri çift yönlüdür. Şöyle ki; barkod soldan sağa veya diğer yönde tarandığında tarayıcı barkod doğru şekilde çözer, içindeki veriyi kesin bir şekilde aktarır.

2-D matris sembolojileri diğer yanda doğal olarak çok yönlü taranabilir. Bazı tarayıcılar değişik merkezlerde çoklu tarama çizgileri kullanarak veya bir bölgenin resmini, imajını yakalayarak çok yönlü tarama yapabilir [12].

3.4.2 Lineer Barkod Sembolojileri

Bu barkod sembolojileri geniş şekilde perakende satışı yapılan ürünleri tanımlamak için kullanılır. Kodlar tipik olarak Artikel(Mal) Numaralama Birliği (veya Milli Numaralama Organizasyonu) tarafından belirlenir [13]. TOBB-MMNM'den barkod numarası alınmasının kuralları EK G'de verilmiştir.

3.4.2.1 EAN 13 Barkodlar

Uygulama: Perakende satış seviyesinde satış noktası uygulamalarındaki ürünler için Tek Ürün Tanımlamasıdır (Unique Product Identification). ABD ve Kanada dışındaki tüm dünyada perakende çıkışlarındaki tüm tüketim ürünlerinde kullanılır. Genelde bu barkodlar ürünün kendi ambalajı, paketi üzerine önceden basılmıştır. Sabit öntakılı EAN barkodları yayıncılık endüstrisinde ISBN ve ISSN barkodları olarak kullanılır.

Karakter kümesi: Sadece rakamlar. 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Veri dizisi uzunluğu: Sabit uzunluk. 1 adet kontrol karakteri ile beraber her zaman 13 basamak.

Kontrol karakterleri: Bir adet zorunlu kontrol rakamı (modulo 10) kullanılır ve 12 rakamdan oluşan orijinal EAN 13 kodunun en sağına eklenir. Modulo 10 kontrol rakamı hesaplama yöntemi Ek H'da verilmiştir.

Başla ve dur karakterleri: İki çizgiden oluşan, sıkça muhafız çizgileri de denen, sembolün başına ve sonuna konulan bir işaret kullanılır. Benzer bir çift çubukta sembolün tam ortasına yerleştirilir.



Şekil: 3.13. EAN 13 barkod yapısı

Kod yapısı: Brüksel'deki EAN International tarafından her ülkenin Milli Mal Numaralama Organizasyonuna sabit bir EAN öneki verilmiştir, ülkelerin aldığı EAN kod listesi Ek A'da verilmiştir. Bu 2 veya 3 basamaklıdır. Bu organizasyonlarda kendi ülkelerindeki üreticilere birer tanımlama kodu verir. Bunlar ise 4 veya 5 basamaklıdır. EAN kodunun geri kalan rakamları üretici tarafından tipik olarak seri numaralama şeklinde tamamlanır. En son olarak, sondaki kontrol karakteri önceden tanımlanmış bir formülasyon ile hesaplanıp konulur.

Boyutlar: EAN International kendileri tarafından verilen boyutlarla ilgili prensiplere kesinlikle bağlı kalınmasını tavsiye etmektedir. Buna göre EAN barkodu 13 mil çözünürlükte ve %100 büyüklükte basılacaktır. Barkod aslının %80 ile %200 büyüklüğü arasında olabilir, bu genelde ürün paket ve ambalaj boyutlarına bağlıdır. Değişik büyültme faktörlerine göre EAN 13 barkodlarının boyutları Ek B1'de verilmiştir [14].

3.4.2.2 EAN 8 Barkodlar

Uygulama: Perakende satış seviyesinde satış noktası uygulamalarındaki küçük ürünler için Tek Ürün Tanımlamasıdır (Unique Product Identification). ABD ve Kanada dışındaki tüm dünyada perakende çıkışlarındaki tüm tüketim ürünlerinde kullanılır. Genelde bu barkodlar ürünün kendi ambalajı, paketi üzerine önceden basılmıştır.

Karakter kümesi: Sadece rakamlar. 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Veri dizisi uzunluğu: Sabit uzunluk. 1 adet kontrol karakteri ile beraber her zaman 8 basamak.

Kontrol karakterleri: Bir adet zorunlu kontrol rakamı (modulo 10) kullanılır ve 7 rakamdan oluşan orijinal EAN 8 kodunun en sağına eklenir.

Başla ve dur karakterleri: İki çizgiden oluşan, sıkça muhafız çizgileri de denen, sembolün başına ev sonuna konulan bir işaret kullanılır. Benzer bir çift çubukta sembolün tam ortasına yerleştirilir.



Şekil: 3.14. EAN 8 barkod yapısı

Kod yapısı: Bu numaralar çok küçük boyutlu ürünlere Milli Numaralama Organizasyonu tarafından özel olarak atanır.

Boyutlar: EAN International kendileri tarafından verilen boyutlarla ilgili prensiplere kesinlikle bağlı kalınmasını tavsiye etmektedir. Buna göre EAN barkodu 13 mil çözünürlükte ve %100 büyüklükte basılacaktır. Barkod aslının %80 ile %200 büyüklüğü arasında olabilir, bu genelde ürün paket ve ambalaj boyutlarına bağlıdır. Değişik büyültme faktörlerine göre EAN 8 barkodlarının boyutları Ek B2’de verilmiştir [15].

3.4.2.3 UPC-A Barkodlar

UPC barkodlar EAN barkoduna benzer ama ABD ve Kanada’da kullanılmaktadır. Kuzey Amerika’ya mal ihraç eden üreticilere EAN yerine UPC barkodları kullanmaları tavsiye edilir.

Uygulama: Perakende satış seviyesinde satış noktası uygulamalarındaki ürünler için Tek Ürün Tanımlamasıdır⁹. ABD ve Kanada’da perakende çıkışlarındaki tüm tüketim ürünlerinde kullanılır. Genelde bu barkodlar ürünün kendi ambalajı, paketi üzerine önceden basılmıştır.

Karakter kümesi: Sadece rakamlar. 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Veri dizisi uzunluğu: Sabit uzunluk. 1 adet kontrol karakteri ile beraber her zaman 12 basamak.

⁹ Tek Ürün Tanımlaması, Unique Product Identification

Kontrol karakterleri: Bir adet zorunlu kontrol rakamı (modulo 10) kullanılır ve 11 rakamdan oluşan orijinal UPC-A kodunun en sağına eklenir.

Başla ve dur karakterleri: İki çizgiden oluşan, sıkça muhafız çizgileri de denen, sembolün başına ev sonuna konulan bir işaret kullanılır. Benzer bir çift çubukta sembolün tam ortasına yerleştirilir.



Şekil: 3.15. UPC-A barkod yapısı

Kod yapısı: ABD'deki Uniform Code Council (U.C.C.) ve Kanada'daki Product Code Council U.P.C. üretici tanımlama numaralarının verilmesini yönetir. Soldan ilk rakam UPC Ver.A numaralama sistemini aşağıdaki gibi belirtir.

Numaralama sistem rakamı ve karşılık gelen uygulamalar:

- | | |
|---|--|
| 0 | Sabit uzunluktaki üretici tanımlama numarası |
| 1 | Değişken uzunluktaki üretici tanımlama numarası(Şubat 2000'den başlar) |
| 2 | Rastgele ağırlıktaki tüketici paketleri |
| 3 | İlaç ürünleri |
| 4 | Mağaza içi işaretleme |
| 5 | UPC kuponları |
| 6 | Sabit uzunluktaki üretici tanımlama numarası |
| 7 | Sabit uzunluktaki üretici tanımlama numarası |

- 8 Değişken uzunluktaki üretici tanımlama numarası(Şubat 2000'den başlar)
- 9 Değişken uzunluktaki üretici tanımlama numarası(Şubat 2000'den başlar)

Sonraki beş rakam UCC tarafından verilen üretici tanımlama numarasıdır. Kontrol rakamı dışında kalan beş rakam ise üretici tarafından seri numaralama şeklinde verilir. En son olarak, sondaki kontrol karakteri önceden tanımlanmış bir yol ile hesaplanıp konur.

Boyutlar: U.C.C. kendileri tarafından verilen boyutlarla ilgili prensiplere kesinlikle bağlı kalınmasını tavsiye etmektedir. Buna göre UPC barkodu 13 mil çözünürlükte ve %100 büyüklükte basılacaktır. Barkod aslının %80 ile %200 büyüklüğü arasında olabilir, bu genelde ürün paket ve ambalaj boyutlarına bağlıdır. Değişik büyültme faktörlerindeki UPC-A barkodlarının boyutları Ek B3'de verilmiştir [16].

3.4.2.4 UPC-E Barkodlar

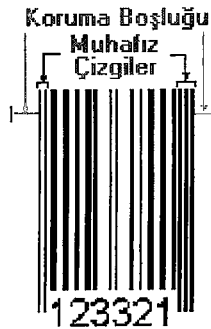
Uygulama: Perakende satış seviyesinde satış noktası uygulamalarındaki küçük ürünler için Tek Ürün Tanımlamasıdır. ABD ve Kanada'da perakende çıkışlarındaki tüm tüketim ürünlerinde kullanılır. Genelde bu barkodlar ürünün kendi ambalajı, paketi üzerine önceden basılmıştır.

Karakter kümesi: Sadece rakamlar. 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Veri dizisi uzunluğu: Sabit uzunluk. 1 adet kontrol karakteri ve en soldaki ön rakam ile beraber her zaman 8 basamak.

Kontrol karakterleri: Bir adet zorunlu kontrol rakamı (modulo 10) kullanılır ve orijinal UPC-E kodunun en sağına eklenir.

Başla ve dur karakterleri: Sembolün başına iki çizgiden oluşan ve sonuna üç çizgiden oluşan, sıkça muhafız çizgileri de denen, bir işaret konulur.



Şekil: 3.16. UPC-E barkod yapısı

Kod yapısı: U.C.C.'nin koyduğu kurallar sayesinde, en soldaki sistem rakamının 0 olduğu UPC-A kodları, kendisine denk bir UPC-E koduna çevrilebilir. Sıfır bastırımı veya sıfırın gizlenmesi (zero-suppression) adı verilen bu işlem sayesinde üreticilerin 12 rakamlı kodları 8 rakamlı kodlara çevrilir. Her zaman 0 olan ön rakam ile en sondaki kontrol rakamı UPC-E kodunun parçasıdır. Çoğu tarayıcı veriyi bilgisayara göndermeden önce UPC-E barkodunu okuduktan sonra UPC-A barkoduna çevirme özelliğine sahiptir.

Boyutlar: U.C.C. kendileri tarafından verilen boyutlarla ilgili prensiplere kesinlikle bağlı kalınmasını tavsiye etmektedir. Buna göre UPC barkodu 13 mil çözünürlükte ve %100 büyüklükte basılacaktır. Barkod aslının %80 ile %200 büyüklüğü arasında olabilir, bu genelde ürün paket ve ambalaj boyutlarına bağlıdır. Değişik büyültme faktörlerine göre UPC-E barkodlarının boyutları Ek B4'te verilmiştir [17].

3.4.2.5 Code 128 Barkodlar

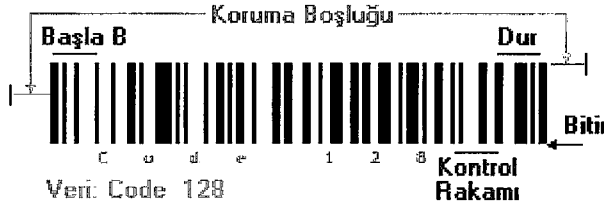
Uygulama: Code 128 birçok kullanım alanı olan, çok yönlü, temel karakter kümesi ile beraber 128 ASCII karakterini de kodlayabilen bir barkod sembolojisidir. Üç bağımsız alt kümede farklı 107 karakteri toplaması bu sembolojiyi bir çok uygulama için en uygun kılmıştır. Lineer barkodlar içinde yüksek veri yoğunluğunun olması ile beraber rakam çiftlerini tek bir karakter altında şifreleyebilmesi sonucu çok yüksek bir kullanım alanı verimliliği elde etmiştir. Barkod içine gömülen modulo 103 kontrol karakteri barkodu en güvenilir barkod sembolojilerinden biri yapmıştır.

Karakter kümesi: Karakter kümesi Ek C1'de verilmiştir.

Veri dizisi uzunluğu: Değişken uzunluktadır. Maksimum uzunluk müsait olan barkod alanı, tarayıcının tarayabileceği genişlik ve/veya şifre çözebilme kabiliyeti ile belirlenmektedir.

Kontrol karakterleri: Bir adet zorunlu kontrol karakteri kullanılır. Bu kontrol karakteri, her karakterin soldan pozisyon ağırlığı ile çarpılması sonucu çıkan rakamların modulo 103'te toplamıdır.

Başla ve dur karakterleri: En soldaki ilk karakter ile seçilen alt kümeye göre farklı 3 çizgi ve 3 boşluk simgesi başla karakteri ve ayrıca tek bir 2 çizgi 2 boşluk simgesi dur karakteri olarak kullanılır. İki birimlik bir bitirme simgesi ise ayrıca dur karakterinden sonra konur.



Şekil: 3.17. Code 128 barkod yapısı

Kod yapısı: 106 karakterin her biri 3 çizgi ve 3 boşluktan oluşacak şekilde 11 birimden yapılmıştır. Çizgi ve boşlukların herbiri 1 birim ile 4 birim arasında, 4 değişik kalınlıkta olabilir. Karakterler her zaman bir çizgi ile başlar ve bir boşluk ile biter, bu Code 128'e bir süreklilik sağlar. Code 128'de üç karakter kümesi olduğu için her çizgi/boşluğun olası alabileceği üç değer vardır. Ver dizisini önüne eklenen 'başla' karakteri sayesinde sonraki karakterlerin hangi kümeye ait olduğu anlaşılır. Her karakter kümesindeki 'shift' karakteri sayesinde kullanıcı tarafından sembolün içinde karakter kümeleri arasında geçiş yapılır. Fonksiyon karakterleri FNC1~FNC4 özel fonksiyonlar için kullanılır. Örnek olarak; FNC1 karakteri 'başla' karakterinden hemen sonra kullanılmış ise sonraki verinin UCC/EAN 128 sembol tanımlamaları altında işleneceği anlaşılır.

Boyutlar: Genel olarak sembol genişliğinin %15'i ile 0.25 inç arasında büyük olan, yükseklik olarak seçilir. 10x (10 birim) genişliğindeki bir koruma boşluğu barkodun her iki tarafına konur.

Her Code 128 sembolünün fazladan 3 karakteri (herbiri 11x olan 'başla', 'kontrol' ve 'dur' karakterleri) ve ayrıca 2x genişliğindeki 'bitirme' karakteri olduğu akılda tutularak bir Code 128 barkodunun toplam genişliği şu formül ile bulunur [18].

$$w = (11 * c + 35 + 20) * x \quad (2.1)$$

3.4.2.6 Code 39 Barkodlar

Uygulama: Code 39 alfanümerik veri dizilerini şifrelemek için kullanılan ilk barkoddur. Bu yüzden ki bugün birçok endüstride etiketleme uygulamalarında, düşük veri yoğunluğuna rağmen hala kullanılmaktadır.

Karakter kümesi: İlk zamanlarda Code 39 karakter kümesi 43 karakterden ve bir de birbirinin aynı olan 'başla' ve 'dur' karakterlerinden oluşuyordu. Bugünde hala var olan bu küme temel karakter kümesidir. Sonraki bir değişiklik ile tüm 128 ASCII

karakterleri kodlanabilmiştir. Önceden kodlanamayan karakterler, iki misli yer kaplamasına rağmen, iki Code 39 karakteri beraber kullanılarak ifade edilmiştir. Code 39 karakter kümesi Ek C2’de verilmiştir.

Veri dizisi uzunluğu: Değişken uzunluktadır. Maksimum uzunluk müsait olan barkod alanı, tarayıcının tarayabileceği genişlik ve/veya şifre çözebilme kabiliyeti ile belirlenmektedir.

Kontrol karakterleri: Kullanımı isteğe bağlıdır. Modulo 43 kontrol karakteri barkod içine gömülebilir. Prensip olarak eğer barkodun konulacağı yüzeyde alan müsait ise kontrol karakteri kesinlikle kullanılır. Code 39’un bir değişik versiyonu olan, bazende HIBCC kodu olarak da bilinen ve sağlık, bakım endüstrisinde kullanılan barkod bu modulo 43 kontrol karakterini kullanır.

Başla ve dur karakterleri: Code 39 karakter kümesi içinde bulunan ‘*’ karakteri ‘başla’ ve ‘dur’ karakteri olarak kullanılır.



Şekil: 3.18. Code 39 barkod yapısı

Kod yapısı: Toplam olarak Code 39 içinde 44 karakter simgesi vardır, her karakter simgesi 9 elemandan oluşur. Her eleman, ki bu çizgi veya boşluk olabilir, sadece ‘dar’ veya ‘geniş’ olabilir. Her simge 3 geniş ve 6 dar elemana sahiptir. İsminin Code 39 (bazen Code 3 of 9’da denmektedir) olmasının sebebi budur.

Geniş ve dar elemanların birbirlerine olan genişlikleri oranı 2.0 ve 3.0 arasındadır. Tüm karakterleri bir çizgi ile başlayıp, bir çizgi ile bittiği için karakterler arasına ‘karakter arası boşluk’ (inter-character gap, icg) denilen ve ayrıca genişliği dar ve geniş elemanlar arasında olan bir boşluk karakteri konulur.

Çok büyük bir sembolü parçalayarak küçük barkodlar haline getirmek mümkündür. Code 39 ile şifrelenmiş bir barkod eğer en solda bir boşluk karakteri ile başlamış ise tarayıcı veya şifre çözücü okunan bu veriyi hafızada tutması için programlanır. Okunan barkodlar sırayla başında bir boşluk karakteri olmayan bir barkod okununcaya kadar hafızada saklanır ve sonunda bilgisayara tamamlandı mesajı gönderilir. Okunan barkod parçacıkları sırasıyla birleştirilir veya işlenir, buradaki sıra bu yüzden çok önemlidir ve manuel olarak kontrol edilir.

Boyutlar: Genel olarak sembol genişliğinin %15'i ile 0.25 inç arasında büyük olan, yükseklik olarak seçilir. 10x (10 birim) genişliğindeki bir koruma boşluğu barkodun her iki tarafına konur.

Her Code 39 sembolünün 'başla' ve 'dur' olmak üzere 2 adet karakteri olduğundan, ve her karakterin 3 geniş, 6 dar elemanı olduğundan , karakter arası boşluğunda dar olan eleman genişliğinde olduğu varsayımı ile Code 39 sembolünün toplam genişliği şu formülasyon ile bulunabilir [19]:

$$w = ((c+2)*(3n+6)+(c+1))*x \quad (2.2)$$

not; Bu hesaplama kontrol karakteri olmayan bir Code 39 barkodu içindir.

3.4.2.7 ITF Barkodlar

Uygulama: Interleave 2 of 5, (I 2 of 5 veya ITF olarak da bilinir) değişken uzunlukta, sadece rakam içerebilen bir semboloidir. Her ITF karakteri tek karakterin kaplayacağı kadar bir alanda iki rakamı şifreleyerek yüksek veri yoğunluğu sağlar.

Karakter kümesi: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 olmak üzere sadece rakamlardır.

Veri dizisi uzunluğu: Değişken uzunluktadır ama şifrelenecek rakam sayısı daima çift olmalıdır. Çoğu barkod çıkaran yazılım veya cihazlarda verilen rakam sayısı tek sayı olduğunda otomatik olarak önüne sıfır eklenir.

Kontrol karakterleri: Kullanımı isteğe bağlıdır. Modulo 10'daki bir kontrol rakamı barkoda gömülebilir. Kısmi tarama olasılığına karşı sistemdeki diğer iyileştirici önlemlere ek olarak kontrol karakterinin kullanımı oldukça tavsiye edilmektedir. Unutulmamalıdır ki kontrol karakteri eklendiğinde şifrelenecek rakamların sayısı tek olmalıdır.

Başla ve dur karakterleri: Bu barkodlarda, 'başla' karakteri olarak hepsi dar olmak üzere çizgi-boşluk-çizgi-boşluk ve 'dur' karakteri olarak ise geniş çizgi-dar boşluk-dar çizgi simgeleri kullanılır.



Şekil: 3.19. ITF barkod yapısı

Kod yapısı: Temsil edilecek 10 rakamın her biri elemanlar ile tanımlanmıştır. Her eleman dar veya geniş olacak şekilde sadece iki değer alabilir. Her ITF karakteri ikisi her zaman geniş olacak şekilde toplam beş eleman ile tanımlıdır.

Şifrelenecek rakam dizisinin en solundan itibaren tek pozisyonlu olanlar, içerdği elemanlarının hepsi çizgi olacak şekilde ve çift pozisyonlu olanlar ise boşluk olacak şekilde şifrelenir. Daha sonra bir çift rakamın elemanları iç içe girer ve sonuçta ortaya tek bir ITF karakteri çıkar.

Boyutlar: Genel olarak sembol genişliğinin %15'i ile 0.25 inç arasında büyük olan, yükseklik olarak seçilir. 10x (10 birim) genişliğindeki bir koruma boşluğu barkodun her iki tarafına konur.

Her ITF sembolünün başlarında 6 dar ve 1 geniş elemandan oluşan bir başla ve dur karakteri, her karakterinde 2 geniş be 3 dar elemanı olduğu için, barkodun toplam genişliği (kontrol karakteri olmaksızın) şu şekilde hesaplanabilir [20];

$$w = (d*(2n+3)+(n+6)) * x \quad (2.3)$$

3.4.2.8 Code 93 Barkodlar

Uygulama: Code 93, Code 39'un yüksek yoğunluklu versiyonu olarak düşünülebilir. Her iki sembolojide çarpıcı şekilde benzer karakter kümesine ve özelliklere sahiptir. Temel fark ise, Code 93'te karakter simgesinin hızlı ve verimli tanımlanması ve iki adet kontrol karakterin bulunmasıdır.

Karakter kümesi: Temel Code 93 karakter kümesi ortak bir başla ve dur karakteri, 4 adet halka karakter ile beraber 74 karakterden oluşur. Bu dört adet halka karakterin yardımı ile Code 93'ün karakter kümesi 128 ASCII karakteri son derece belirli ve karışmayacak şekilde içerir. Code 93 karakter listesi Ek C3'te verilmiştir.

Veri dizisi uzunluğu: Değişken uzunluktadır. Maksimum uzunluk müsait olan barkod alanı, tarayıcının tarayabileceği genişlik ve/veya şifre çözebilme kabiliyeti ile belirlenmektedir.

Kontrol karakterleri: Kullanımı zorunludur. 'C' ve 'K' olarak tanımlı, modulo 47 kontrol karakterleri kullanılır.

Başla ve dur karakterleri: '□' karakteri hem 'başla' hem de 'dur' karakteri olarak kullanılır. Ayrıca 'dur' karakterinden sonra 1 birim genişliğinde bir 'bitirme çizgisi' konulur.



Şekil: 3.20. Code 93 barkod yapısı

Kod yapısı: Code 93 içinde toplam 47 adet karakter simgesi vardır. Her karakter simgesi, bir çizgi ile başlayıp bir boşluk ile bitecek şekilde 9 birim genişliğindedir. Her karakter simgesi de 3 çizgi ve 3 boşluktan oluşur.

Kontrol karakterleri, 'C' ve 'K' 'dur' karakterinden hemen önce konur, önce 'C' ve sonra 'K'. 'C' kontrol karakteri önce ters yön (sağdan sola) ağırlıklar ile ve sonra 'K' ise en sağda 'C' karakteri içerilecek şekilde hesaplanır. Kontrol karakterlerini hiçbir tarayıcı veya şifre çözücü tarafından sunucu bilgisayara aktarılmaz.

Çok büyük bir sembolü parçalayarak küçük barkodlar haline getirmek mümkündür. Code 39 ile şifrelenmiş bir barkod eğer en solda bir boşluk karakteri ile başlamış ise tarayıcı veya şifre çözücü okunan bu veriyi hafızada tutması için programlanır. Okunan barkodlar sırayla başında bir boşluk karakteri olmayan bir barkod okununcaya kadar hafızada saklanır ve sonunda bilgisayara tamamlandı mesajı gönderilir. Okunan barkod parçacıkları sırasıyla birleştirilir veya işlenir, buradaki sıra bu yüzden çok önemlidir ve manuel olarak kontrol edilir.

Boyutlar: Genel olarak sembol genişliğinin %15'i ile 0.25 inç arasında büyük olan, yükseklik olarak seçilir. 10x (10 birim) genişliğindeki bir koruma boşluğu barkodun her iki tarafına konur.

Code 93'te ek olarak 4 karakter ('başla', 'dur', 'C', 'K') ve birde 1 birimlik birime çizgisi olduğu için barkodun toplam uzunluğu temel karakter kümesi için şu şekilde hesaplanır [21];

$$w=((c+4)+1) * x \quad (2.4)$$

3.4.2.9 Codabar barkodlar

Uygulama: Codabar günümüz uygulamalarında çok az kullanılan bir sembolojidir. Genelde kan bankalarında ve kütüphanelerde kullanıldığı görülür.

Karakter kümesi: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,\$,.,/,.,+,- karakterleri. Ayrıca dört adet 'başla', 'dur' karakteri vardır.

Veri dizisi uzunluğu: Değişken uzunluktadır. Maksimum uzunluk müsait olan barkod alanı, tarayıcının tarayabileceği genişlik ve/veya şifre çözebilme kabiliyeti ile belirlenmektedir.

Kontrol karakterleri: Yoktur.

Başla ve dur karakterleri: Codabar A,B,C VE D olmak üzere dört değişik başla ve dur karakteri kullanır. Bunların kullanımı değişik anlamlar kazandırmak veya ek bilgiler içermek amacıyla uygulamaya bağlıdır.



Şekil: 3.21. Codabar barkod yapısı

Kod yapısı: Bu semboloji altında toplam 20 adet sembol tanımlıdır. Her karakter simgesi sadece dar ve geniş olmak üzere iki tür genişlik kullanır. Geniş olan elemanın dar olana oranı 2.0 & 3.0 arasında olması gerekir.

10 adet rakam ve \$,- karakter simgeleri bir geniş çizgi ve bir geniş boşluk, diğerleri ise dar olacak şekilde elemanlar içerir.

:/, . Ve + karakterlerinin elemanları 3 geniş çizgi içerecek ve diğer tüm elemanları dar olacak şekildedir. Başla ve dur karakterlerinin elemanları ise bir geniş çizgi, iki geniş boşluk, diğer elemanlarının hepsi dar genişlikte olacak şekildedir.

Boyutlar: Genel olarak sembol genişliğinin %15'i ile 0.25 inç arasında büyük olan, yükseklik olarak seçilir [22].

3.4.3 Sıkışık Barkod Sembolojileri

3.4.3.1 PDF 417 Barkodlar

Barkod sembollerinin veri yoğunluğunu artırmak için lineer barkod satırları dikey olarak yığılmaya çalışılmıştır.

PDF 417, yüksek kapasiteli bir barkod sembolojisidir (Portable Data File, Portatif Veri Dosyası). 1850 karakter veya 2710 rakam veya da 1108 byte lık binary veriyi şifreleyebilir. Kullanıcı tarafından seçilebilen bir hata düzeltme seviyesi mevcuttur, bu ise 2 ile 512 arasında hata düzeltme kod sözcükleri ile gerçekleştirilen oldukça

karışık Reed-Solomon algoritması ile sağlanır. Bu semboloji ile son derece hatasız barkodlar oluşturulabilir, tabii ki bir sembolün içinde hata düzeltme kodlarının sayısı artırıldıkça, sembolün veri saklama kapasitesi de buna bağlı olarak düşecektir.

Bu sembolojinin diğer önemli bir özelliği ise kullanıcı tarafından satır ve kolon sayısının belirlenebilir olmasıdır. Böylece kullanıcı etiket veya form üzerindeki belirli bir alana sığdırılmasını sağlayabilir [23].

Uygulama: Bu semboloji ile yüksek veri depolanmasını gerektiren uygulamalar yayılmıştır. Çeşitli askeri, devlet kuruluşları ve standart organizasyonları bir çok uygulama kapsamında bu sembolojiye adapte olmuşlardır. Bu barkodların yeni nesil alan tarayıcıları kadar lazer ve CCD tarayıcılar ile de okunabilir olması gelişmesini ve yaygınlaşmasını sağlamaktadır.

Karakter kümesi: İçinde 256 genişletilmiş ASCII karakter kümesinin de olduğu 929 karakterden oluşan büyük bir karakter kümesi vardır. Bu karakterler birbirinden bağımsız 3 alt kümeye ayrılmıştır.

Veri dizisi uzunluğu: Değişken uzunluktadır. PDF 417 de şifrelenebilecek karakter sayısı şu iki parametreye bağlıdır;

1. Hata düzeltme seviyesinin seçimi (Güvenlik Seviyesi)
2. Gerçek veri dizisi

Teorik olarak PDF 417 sembollerini maksimum kapasitesi şöyledir;

1850 yazı karakteri

2710 rakam

1108 byte (binary veri)

Ayrıca bir PDF 417 sembolü 3 ile 90 arasında ve içinde hata düzeltme kodları ile beraber 1 ile 30 arasında karakter olabilen satır içerebilir.

Kontrol karakterleri: En az 2 adet kontrol karakterinin içerildiği varsayılır. Buna ek olarak kullanıcı diğer 8 adet hata düzeltme seviyesinden birini seçebilir.

Hata Düzeltme Seviyesi	Hata düzeltme Kod Sözcükleri Sayısı
0	2
1	4
2	8
3	16
4	32
5	64
6	128
7	256
8	512

Genel bir kural olarak sembolün içinde bulunacak kod sözcüklerinin sayısı,şifrelenecek veri dizisi içindeki karakter sayısının en az 1/10'u kadar olmalıdır.

Başla ve dur karakterleri: Sembolün yüksekliği boyunca iki tarafta uzanan benzer simgeler kullanılır. Başla simgesi 4 çizgi ve 4 boşluktan oluşur ve modulo-17 genişliğindedir. Bitiş simgesi ise 5 çizgi ve 4 boşluktan oluşur ve modulo-25 genişliğindedir.

Kod yapısı: Her PDF 417 karakteri modulo-17 genişliğinde, 4 çizgi ve 4 boşluktan oluşan bir yapıya sahiptir. Her boşluk veya çizginin genişliği 1 ila 6 modulo arasında olabilir. Toplamı 2787 olmak üzere birbirinden bağımsız 3 grup içinde 929 karakter tanımlanmıştır. PDF 417 sembolü içinde ardışık satırlarda farklı gruplara ait karakterler kullanılır. Satırları ayırmayı sağlayan herhangi bir işaret kullanılmadığı için, satırların bu şekilde farklı karakter grupları ile ayrılması sağlanmaktadır. Bir PDF 417 satırında soldan sağa doğru sıra ile başla simgesi, sol satır göstergesi, veri karakterleri, sağ satır göstergesi ve son olarak dur simgesi vardır. Sol ve sağ satır göstergeleri birbirinden farklıdır ve satır sayısı, kolon sayısı, hata düzeltme seviyesi gibi parametrelere bağlıdır. PDF 417 sembolü 4 tarafında 2x genişliğinde olan koruma boşluğuna ihtiyaç duyar. Gerçek barındırılan veri, 3 veri sıkıştırılma, yoğunlaştırma yöntemlerinden biri ile şifrelenir. Bunlar;

1. Yazı sıkıştırma modu; 2 veri karakteri bir tek PDF 417 kod sözcüğü içinde şifrelenir.

2. Rakam sıkıştırma modu; 3 rakam bir PDF 417 kod sözcüğü içinde şifrelenir.
3. Binary(ikili) sıkıştırma modu; normal olarak bir PDF 417 karakteri 6 binary karakteri 5 PDF 417 kod sözcüğü içinde şifreleyebilir.

Boyutlar: Her bir satırın yüksekliğinin en az 3x olması önerilir. 7 ila 10 mils çözünürlükte bastırılan bir barkod yüksek yoğunluklu ve 12 ila 15 mils çözünürlükteki bir barkod ise orta yoğunlukta sayılabilir. Barkodun boyutları kullanıcı tarafından seçilen kolon, satır sayısına ve hata düzeltme seviyesine bağlıdır [24].

3.5 Barkodların Okunma İlkesi

Tarayıcıların içinde bir ışık kaynağı(çoğu durumda görünür kırmızı ışık) ve de barkod yüzeyinden yansıyan ışığı yakalamak için foto-alıcılar bulunmaktadır. Durumu anlayabilmek için beyaz zemin üzerine siyah renk ile basılmış bir lineer barkod örneği verilebilir. Barkodun siyah ile basılmış koyu kısımları ışığı yutar ve geri yansıtmaz. Çizgi olmayan kısımlar (yani boşluklar) tümüyle ışığı geri yansıtır. Tarayıcının alıcıları böylelikle barkodun bir imajını, görüntüsünü yakalar. Bu imaj sonra üzerindeki parazitlerin giderilip netleştirilmesi için elektronik olarak işlenir, güçlendirilir ve sonrası için bir kod çözücü (şifre çözücü) tarafından dijitize edilir. Kod çözücüler şu anda bile tarayıcıların en gerekli ve en önemli kısımlarından biridir. Normal olarak mikro-kontrolör tabanlı sabit işleyicidir, temizlenmiş sinyali ilk önce barkodun sembolojisini daha sonra ise içerdiği veriyi anlamak için analiz eder [25].

3.6 Barkod Okuyucu Parametreleri

3.6.1 Işık Kaynağı

Tüm okuyucularda kullanılan ışık ya görünür kırmızı ışık yada infrared(IR) ışıktır. İnsan gözünün 630~640nm dalga boyundaki ışıklara olan yüksek hassasiyeti nedeni ile birçok görünür kırmızı ışık bu dalga boyları etrafında seçilmiştir. İnfrared bant da çalışan okuyucuların ışık kaynakları 900nm civarında çalışır. İnfrared okuyucular kirlenmiş barkodları okuyabilerek büyük bir avantaj sağlarlar, çünkü görünür kir infrared ışığı etkilememektedir. Tabii ki infrared teknik ile okunacak barkod etiketlerini yeterli oranda karbon içeriğe sahip olmaları gerekmektedir. Ama en

büyük dezavantajı operatörün ışığı görememesidir, hatta kimi zaman okuyucunun çalışıp çalışmadığı bile anlaşılamamaktadır. Kimi okuyucular bu nedenle kullanımı kolaylaştırmak için ek olarak LED ışık kaynağı kullanırlar [26].

3.6.2 Otomatik Ayırt Etme

Bu aslında okuyucuların içine yerleştirilmiş olan şifre çözücünün fonksiyonudur. İdeal bir şifre çözücü standart barkod sembolojilerini birbirinden otomatik olarak ayırt edebilmelidir [27].

3.6.3 Okuma Ve Tepki Hızı

Sadece oynar ışıklı ve CCD okuyucular için söz konusudur, bu parametre aslında bir okuyucunun tepkisini gösterir. Yüksek okuma hızlarında cihaz içindeki elektronik bileşenler ve şifre çözücü ayrıca okunan verilerin toplanabilmesi için yeterince hızlı olmalıdır. Tipik olarak, çoğu elde taşınan çift yönlü tarama yapan okuyucular saniyede 36 tarama yaparken, çoğu CCD okuyucular ise 100 tarama yapmaktadırlar. Çok yönlü tarama yapan okuyucularda ise bu rakam 1000'in üzerine çıkabilmektedir. Bazı taşıyıcı bantların üzerindeki materyallerin okunması için kullanılan, sabit olan ve çift yönlü tarama yapan okuyucular hareketli hedefler üzerindeki barkodların okunabilmesi için yüksek okuma hızlarına sahiptir [28].

3.6.4 Okuma Mesafesi

Tüm temas gerektirmeyen okuyucular için çok önemli bir parametredir. Tüm okuyucuların optik sistemlerinin belirlediği ve belirli bir çözünürlükte basılmış barkodu okuyabileceği bir derinlik vardır. Üreticiler yüksek ve orta yoğunluktaki barkodların okunması için farklı cihazlar üretmektedirler. Çok uzaktan düşük yoğunluktaki barkodları okuyabilecek okuyucular mevcuttur. Barkodların baskı yoğunluğu arttıkça okuyucunun doğruluğu elde etmek için o kadar daha yakından okuması gerekecektir [29].

3.6.5 Okuma Genişliği

Çubuk veya kart okuyucu durumunda teorik olarak herhangi bir genişlikteki barkod okunabilir, bu sadece şifre çözme algoritması ve mevcut tampon bellek büyüklüğü ile sınırlıdır. Lazer okuyucularda ışık tek bir noktadan hareketli yansıtıcı yüzeye gönderildiği için çok yakın mesafelerde ışık genişliği okunmanın sağlanabilmesi için çok dar olacaktır. Bu yüzden lazer okuyucular çok yakın mesafeler için uygun

değillerdir. Lineer CCD okuyucular genelde 60mm veya 80mm genişliğindeki bir pencere ile gelmektedir. Okunabilecek en geniş barkod bu pencere genişliği kadardır [30].

3.7 Barkod Okuyucuların Sınıflandırılması

Barkod okuyucular aşağıdaki dört tarama teknolojisine göre sınıflandırılırlar;

Sabit ışınlı okuyucular

Oynar ışınlı okuyucular

Lineer CCD okuyucular

Lineer / Alan görüntüleyen okuyucular

Taşınma şekillerine göre okuyucuların sınıflandırılması ise şöyledir;

Elde taşınan okuyucular

Sabit konumlanmış(taşınamaz) okuyucular

Okuyucular sık sık kullandıkları ışık kaynağı çeşidi ile de tanımlanırlar, bu görünür kırmızı ışık veya infrared ışık olabilir. Okuyucunun otomatik olarak barkodun semboloji çeşidini tanımlaması, okuma hızı, okuma mesafesi, çözünürlüğü (okuyucunun çözebileceği minimum çizgi/boşluk genişlik oranı), barkod genişliği gibi parametreler de okuyucunun incelenmesi gereken nitelikleridir [31].

3.7.1 Teknolojilerine Göre Barkod Okuyucular

3.7.1.1 Sabit Işınlı Okuyucular

Barkod elle okuyucuya temas ettirilir. Çok küçük bir ışık okuyucunun merceklerinden doğrultulur. Barkoda tutulduğunda, beyaz bölgelerdeki yansıma ve siyah çizgiler üzerindeki ışık emilmesi okuyucu içindeki foto-alıcılar tarafından algılanır. Bu yansımaların elektriksel profili daha sonra işlenir. Kart okuyucular ve çubuk okuyucular bu tür barkod okuyuculardır.

3.7.1.2 Oynar Işınlı Okuyucular

Bu tür okuyucular bir lazer diyot sayesinde ışın üretir ve hareketli yansıtıcı yüzden bunu barkodun üzerine gönderir. Çizgi ve boşluklardan değişik yoğunlukta geri yansıtılan ışık foto-alıcı tarafından yakalanır. Bu okuyucular elde taşınabilir veya sabitlenmiş olabilir. Değişik şekildeki yansıtıcılar ile değişik türde okuyucular elde edilmiştir. Tek bir yansıtıcı ayna iki yönlü okuyucularda kullanılırken, birçok aynadan oluşan poligon şeklindeki yansıtıcı çok yönlü okuyucularda kullanılır. Bu okuyucular temas gerektirmeyen okuyuculardır, barkodu birkaç santimetre ile iki metre arasındaki mesafeden okuyabilirler.

3.7.1.3 Lineer CCD Okuyucular

CCD okuyucular barkodun bulunduğu alanı fazlasıyla aydınlatmak için LED'ler kullanılır, ve bir dizi şeklinde yerleştirilmiş foto-alıcılar sayesinde barkodun resmi alınır. Her alıcıdan alınan sinyaller elektronik olarak işlenir ve barkod okunmuş olur. Son yıllarda, optikteki ve yüksek yoğunlukta görüntüleme dizilerindeki gelişmeler, CCD okuyucuların maliyet avantajını elinde tutarken tarama sınır ve genişliğinin artmasını sağlamıştır. Bu tür okuyucular artık barkodları 15 cm ile 25 cm arasındaki bir mesafeden okuyabilmektedir.

3.7.1.4 Lineer/Alan Görüntüleyiciler

Bu okuyucular CCD okuyuculara benzerler, fakat optik elemanların ve elektronik kısımların çok kaliteli ve iyi olması çok üstün kılmaktadır. Alan görüntüleyicilerde alanın tamamının resmedilmesi için foto-alıcılar 2 boyutlu bir dizi şeklinde sıralanmışlardır. Modern 2-D matris barkodların okunması için gereklidirler. İki yönlü tarama mantığı ile lineer ve sıkışık barkodları da okunabilir. Bu okuyucular barkod yüzeyine temas etmezler ve 10cm ile 25 cm arası bir mesafeden çalışırlar [32].

3.7.2 Elde Taşınan Barkod Okuyucular

3.7.2.1 Çubuk Okuyucular

Temas gerektirirler. Metal veya polykarbonattan yapılmış kalem şeklindeki bir gövde içine yerleştirilmiştir, ucunda bir LED ve bir çift foto-alıcı bulunur. Kullanıcı çubuk barkod üzerinde belirli bir açı ile tutarak sabit hızla barkod boyunca hareket ettirir. Çok az bir pratik ve çalışma ile kullanıcı artık çubuk okuyucuyu rahat bir şekilde kullanabilir hale gelir.

Çubuk okuyucunun seçiminde delik büyüklüğüne dikkat edilmelidir. Güvenilir bir okuma işlemi için delik büyüklüğü çözünürlüğe uymalıdır. Bu sebeple okuyucu alınırken delik büyüklüğü özellikle belirtilmelidir. Çok yüksek yoğunluktaki barkodlar için 4 mil'den düşük yoğunluktaki barkodlar için 15 mil'e kadar delik büyüklüğü tespit edilebilir.

Bu tarayıcıların güç sarfiyatları çok düşüktür, böylelikle pil ile çalışan el terminalleri ve avuç içi (Palm) bilgisayarları ile çalışmaları çok uygundur. Günümüzdeki modeller genel olarak 4mA gibi bir akım çekmektedirler.

Çubuk okuyucuların VR ve IR ışık kaynaklı modelleri mevcut olup, IR olanlar endüstride yağ, kir gibi etkenlere maruz kalan barkodlar için özellikle idealdir. Bu okuyucular sadece lineer barkod sembolojilerini okuyabilir. Okuyucunun uç kısmı barkod etiketleri ve yüzeyler ile sürekli temasta olduğu için eskime, aşınma ve bozulmaya maruzdur. Bu yüzden normalde çubukların uç kısımları değiştirilebilir. Kirli yüzeylerde özellikle safir uçlar önerilir [33].

3.7.2.2 İki Yönlü Okuyucular

Lazer okuyucular temas gerektirmeyen tarayıcılardır. Bu okuyucuların yüksek yoğunluk, standart ve uzun mesafe versiyonları vardır. Lineer ve sıkışık barkod sembolojilerinde kullanılabilir ama yeni nesil 2-D matris barkodları okuyamazlar. İç mekanizmalarında hareketli bir ayna sistemi olduğundan, örneğin sert zemine düşürmek gibi, birkaç kere darbe şokuna maruz kaldıklarında arızalanabilmektedirler. Elektro-mekanik (çoğunlukla bu bir motor olabilmektedir) osilatörlü sistemle çalışan eski hareketli aynaya bu hareketi artık genelde daha hafif olan ve performansı artıran piezo-elektrik eleman vermektedir [34].

Günümüzde fabrika ve depolarda bu tür okuyucular kullanılmaktadır. Bu okuyucuların dizayn edilmiş yapısını şu üç faktör etkiler;

- a. Uygulama tarafından istenilen okuma performansı
- b. İnsan faktörleri, ve
- c. Çalışma ortamı.

Okuma performans faktörleri mesafe ve barkod karakteristiklerinden oluşur. Sipariş ayıklama, üretim, paketlenme ve yükleme gibi uygulamalar yakın mesafede çalışacak, liman bölümünü gösteren ve tavandan asılı olan barkodların okunması içinse uzak mesafeden çalışabilecek okuyucular gerektirir. Barkod karakteristiğini, veri

yoğunluğu ve etiket kalitesi doğrudan etkiler. Artık kötü basılmış veya bozulmuş barkodları okuyabilen okuyucular vardır. Bu kapsamda dijital kod çözücü algoritmalar bulanık mantık kullanımını sağlamıştır, okuyucu okuduğu bozuk etiketler üzerindeki çizgi ve boşlukları ayırt edebilme yeteneğine sahiptir.

Bu okuyucuların insan elinde taşınarak kullanılması sebebi ile dizaynları yapılırken çok dikkat edilmiştir. Operatörün iki elini de kullanması gereken paketleme veya sipariş ayıklama gibi işlerde okuyucular ele giydirilebilir şekilde üretilmiştir. Hatta bu okuyucuların parmağa takılabilen modelleri de mevcuttur. Kablosuz okuyucular sayesinde kablo karışıklığına çare bulunmuş, büyük bir alan içinde kolay bir şekilde okuma yapılabilmiştir. Çalışma ortamı düşünüldüğünde ise okuyucunun maruz kalacağı mekanik şoklar, ısı ve nem gibi dış etkiler akla gelir. Soğuk bir ortamdan sıcak ortama giren bir okuyucunun okuma penceresinin içinde yoğunlaşacak olan nem okumayı engelleyeceğinden okuyucuyu sürekli sıcak tutacak ısıtmalı koruyucu dış kılıf veya okuma penceresini bir akım sayesinde ısıtabilecek yöntemler ile okuyucular üretilmektedir [35].

3.7.2.3 Çok Yönlü Lazer Okuyucular

Bu okuyucular sabit yerleştirilmiş çok yönlü lazer okuyucuların elde taşınabilen türüdür, daha az yer kaplamaktadır. Genel olarak POS ve doküman takip uygulamalarında kullanılmaktadır. Sıkça bir ayak üzerine oturtulur, boyutça küçük ve nispeten hafiftir. Sadece lineer barkod sembolojilerin okutulmasında kullanılır. Gelecekte bu okuyucular, sıkışık ve 2-D matris barkodları okuyabilen alan görüntüleyici okuyucular ile sıkı bir kıyaslamaya girecektir [36].

3.7.2.4 Elde Taşınan CCD Okuyucular

CCD okuyucular temas gerektirmezler. Önceden oldukça yakın bir okutma işlemi gerektiren CCD okuyucular, artık yeni optik sistemler ve daha yoğun CCD elemanları ile lazer okuyucular ile karşılaştırılabilir hale gelmiştir.

Gitgide bu okuyucuları lazer okuyucular ile dış görünüş açısından karşılaştırmak zorlaşmaktadır, nitekim çoğu üretici, ürettikleri bu iki tip okuyucu içinde aynı tip dış kılıf kullanmaktadır. Bu okuyucular elle veya otomatik olarak tetiklenebilir. Işık kaynakları görünür kırmızı ışık yayan LED'lerdir. Yakın temas, yüksek yoğunluklu ve uzak mesafe okuyucular olan tipleri vardır. Geliştirilmiş optik ve daha parlak ışık kaynakları ile direkt güneş ışığı altında bile lazer okuyuculara göre daha iyi netice verebilirler. Lazer okuyucularda olduğu gibi barkod yüzeyi üzerine gönderilen ışık demetini hedef tutturabilme açısından görememe gibi bir dezavantaj bunlarda da

vardır. İçlerinde hareketli parçaların olmayışı, yapılarının stabil olması çok kötü çalışma ortamlarında bile avantaj sağlamak ve cihazın bozulmasını önlemektedir. Yapısının ve teknolojisinin daha basit olması bu okuyucuları müşterilere karşı daha ekonomik kılmakta ve iyi bir fiyat-performans değeri vermektedir [37].

3.7.2.5 Elde Taşınan Görüntüleyiciler

Bu temas gerektirmeyen okuyucular iç yapıları birbirinden tamamen farklı lineer ve alan görüntüleyici olarak iki tiptedir. Lineer görüntüleyici gelişmiş optik sistemi ve devreleri ile bir CCD okuyucudur. Alan görüntüleyici ise fotoğraf yakalayan bir tür dijital kameradır. Tetiklendiğine taranacak olan alanın köşe noktalarını belirtmek için lazer ile işaret çizgileri gönderilir ve iki boyutlu görüntüleme elemanları ve parlak bir ışık kullanılarak görüntü yakalanır. Yüksek yoğunluk ve uzak mesafe versiyonları vardır. Görünür kırmızı ışık kaynağı kullanılır. Lineer görüntüleyiciler iki yönlü olarak lineer ve sıkışık semboloji barkodlarını okumakta kullanılırken, alan görüntüleyiciler buna ek olarak çok yönlü tarama ile 2-D matris barkodlarını okumakta kullanılırlar. Bugün teknolojik pazarda alan görüntüleyiciler OCR¹⁰ yeteneğine de sahip olarak yaygınlaşmaktadır [38].

3.7.3 Sabit Konumlanmış Okuyucular

Sabit konumlanmış okuyucular POS uygulamaları, ve bazı hizmet sektörü uygulamaları gibi ellerin serbest olması gereken durumlarda son derece faydalıdır. Zaman yönetimi sistemlerinde kart okuyucular kullanıcılara birer barkodlu kart tahsis edilerek kullanılır. POS uygulamalarında çok yönlü sabit konumlanmış okuyucu operatörler ve müşteriler için son derece zaman tasarrufu sağlamaktadır [39].

3.7.3.1 Kart Okuyucular

Çubuk okuyucuların tam olarak sabit konumlanmış halidir. Fakat burada sabit olan okuyucudur, hareket eden ise barkodlanmış materyaldir. Dış kılıfları endüstriyel plastikten yapılmıştır ve karta kılavuzluk yapacak bir yarık bulunur, kart buradan sürülür. Kartın üzerine yerleştirilen veya basılan barkod sembolü kartın hareket yönüne paralel olacak şekilde ve kart kenarından okuyucu ile en az aynı yükseklikte olmalıdır. Çok az okuyucu yüksekliği ayarlanabilir bir mekanizmaya sahiptir. Bu okuyucular genelde zaman yönetim sistemlerinde kullanıldığı için, genelde üzerinde

¹⁰ (optical character recognition, optik karakter tanıma)

bir nümerik tuş takımı ve büyük bir LCD ekrana sahip bir terminal içine yerleştirilmiştir. Benzer bir durum üretim endüstrisinde işe giriş çıkış takibi uygulamalarıdır. Görünür kırmızı ışık veya infrared ışık kaynağı kullanılır. Lineer barkodların okunması için kullanılırlar. Bazı modeller ise dış çevre şartlarında kullanılmak üzere izole edilmiş kapalı muhafazalar içine yerleştirilmiştir [40].

3.7.3.2 İki Yönlü Lazer Okuyucular

Bu okuyucular taşıyıcı hat üzerinde hareket eden barkodlanmış materyaller üzerindeki barkodların okunması için çokça kullanılırlar. Lazer tarayıcının uzaktan okuma kabiliyeti bun okuyucuları bu tip uygulamalar için en uygun olan hale getirmiştir. Elde taşınabilen okuyuculara son derece benzerler, farkları burada manuel tetik yerine ultrasonik veya fotoelektrik sensörlerin olmasıdır. Taşıyıcı hatta çok yakın bir şekilde yerleştirilen bu sensörler ile okuyucu yaklaşmakta olan materyalin üzerindeki barkodun okunması için tetiklenir. Hareketli materyal üzerindeki barkod hareket yönüne dik olarak yerleştirilmelidir. Bazı okuyucular okunma esnasındaki güvenilirliğin artırılması için çok yüksek hızlarda okuma yapmaktadır. Bazıları ise tekrarlı tarama ile elde edilmiş barkod görüntülerini birbirine ekleyerek okuma yapmaktadır. İki yönlü okuyucular sadece lineer barkod sembolojilerini okuyabilmektedir [41].

3.7.3.3 Çok Yönlü Lazer Okuyucular

Bu okuyucular ile en çok POS uygulamalarında karşılaşılır. Üç sınıflandırma içine sokulabilir;

Kasa okuyucular

Projeksiyon okuyucular

Holografik okuyucular

Kasa okuyucular adından da anlaşılacağı gibi ödemelerin alındığı kasa noktalarında kullanılır. Okuyucu kasa ile aynı seviyede yüzü yukarı gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Okuyucu sayısı 6 ile 24 arasında değişebilen bir çok tarama çizgisi gönderir. Tarama mesafesi 10-15 cm'dir. Operatör malı üzerindeki barkodu okuyucuya gelecek şekilde geçirir. Tarama mesafesi içinde tarama çizgilerinden biri barkodu baştan başa tarar, ve okuyucuyu barkodun şifresini çözer. Bu tipteki okuyucular oldukça yer kaplarlar, üst camları eğer üzerlerine bir şey düşürülüp veya silme ile çizilirse artık barkodların okunması engellenmiş olur.

Projeksiyon okuyucular, eğilebilen bir boyuna monte edilmişlerdir. Üzerlerini çizilme gibi bir ihtimali yoktur. POS uygulamaları için yaklaşık olarak 15cm.'lik bir tarama mesafeleri olmalıdır. Endüstriyel uygulamalarda çok yüksek tarama hızlı versiyonları kullanılmakta olup, hatta yıkanabilmelerini sağlayan NEMA adı verilen bir kılıf içinde tutulurlar.

Holografik okuyucular belki de lazer okuyucuların içinde en heyecan verici bir olaydır. Bu cihazların kalbi normal holografik teknikleri ile geliştirilmiş bir 'holodisk'tir. Okuyucu yüzünden uzaktaki her noktada bir odak elde edilebilir. Alışılmış okuyuculardaki tarama ışınları bir konik şeklinde dağılırken, holografik okuyucularda ışınlar bir küp oluştururlar. Tarayıcı ışın sayısı onbinleri bulabilmektedir.

Bazı üreticiler geleneksel okuyucular ve holografik okuyucuları kullanarak işlemciler ile kontrol edilen birçok okuyucunun içerildiği tünel okuyucuları sunmaktadırlar. Bunlar ile değişik şekil ve büyüklükteki materyaller son derece doğru bir şekilde okunabilmektedirler. Kutuların altı yüzünde bulunan barkodları okuyabilen okuyucular mevcuttur [42].

3.7.3.4 Sabit Konumlanmış CCD Okuyucular

Sınırlı okuma derinliklerinden dolayı uygulamaları da sınırlıdır. Bazen medikal diagnostik cihazlarda kullanılmaktadır. Elde taşınabilen tiplerine çok benzemektedirler. Dışardan tetikleme kontrolü sunan modelleri de olabilir. CCD'nin doğasında olan hızlı tarama özelliği ile çok kısa mesafeler için hareket eden materyallerin okunmasında da kullanılmaktadır [43].

3.7.3.5 Sabit Konumlanmış Görüntüleyiciler

Yeni uygulamalarda 2-D matris barkodlara olan ilgi gitgide artmaktadır. Datamatrix ve Maxicode gibi sembolojilerin benimsenmesi ile sabit konumlanmış görüntüleyicilerin kullanımı artacaktır. Küçük materyallerin sınıflandırmasını sağlayan sistemler bu okuyucularda yararlanabilir [44].

3.7.4 Barkod Okuyucularında Kodların Çözülmesi

3.7.4.1 Kod Çözücüler

Şifre çözmek barkod sisteminin en önemli bir fonksiyonudur. Şifre çözücüler okuyucuların kılıfları içinde gizlenmiş sessiz oyuncu rolündedir. Şifre çözücüler ayrı

bir ünite veya okuyucunun içinde entegre olabilir. Elde taşınabilen okuyucuların içinde genelde entegre edilmiştir veya bilgisayarlarda kullanılmak üzere ISA veya PCMCIA uyumlu donanım kartları da olabilir. Görevleri barkod tarayıcı ile bilgisayar arasındaki boşluk üzerinde köprü kurmaktır. Şifre çözücü okunmuş barkodu temsil eden düzenlenmiş elektrik sinyallerini alır. İlk olarak bunları barkodun sembolojisini ve daha sonra da tek tek karakterlerin tanımlanması için inceler. Bilgisayara daha sonra bu şifresi çözülmüş veriyi gönderirler [45].

3.7.4.2 Sunucu Terminal Desteği

Bu özellikle tuş takımlı bir arabirim kullanıldığı zamanlar söz konusudur. Bilgisayar uygulamalarında IBM PC/AT uyumlu donanımlar uç uygulama tabanlarını oluştursa da, yine de bir çok uygulama da okuyucuların direkt olarak POS terminali gibi cihazlara bağlanması gerekmektedir. Böyle durumlarda kod çözücüler sunucu bilgisayar donanım ara yüzü tarafından tanımlanabilecek sinyaller üretir ve sunucu bilgisayarda okuyucu tarafından kullanılan port için veri iletişim protokolü ile veri çözme işlemlerinin ön tasarımını gerçekleştirir.

Değişik türde kod çözücüler IBM PC tabanlı olmayan bilgisayarları destekleyecek değişik destekleme sistemlerine sahiptir. Bir girişimci, karar alma aşamasında bilgi teknolojileri satın alma planlarını kontrol etmek zorundadır. Çoğu giriş seviyesindeki kod çözücüler, programlanabilir sunucu terminal desteğine sahip değildir. Bazı kod çözücüler ise aynı anda çok sayıda donanım ara yüz seçeneklerine sahiptir. Bu da cihazın değişik donanımlara uygulanabilmesini ve ilerisi için esneklik sağlamaktadır. Bazı ürünler ise kullanıcıya, bir kez programlandıktan sonra, olası iki donanım arasında sadece ara yüz kablосunu değiştirerek geçiş yapmasını sağlar. Küçük iş konularında bu tür bir özellik avantaj sağlamaktadır; şöyle ki, POS terminallerinde tuş takımı ara yüzüne bağlanabilen bir okuyucu daha sonra elde taşınabilen bir terminale de bağlanabilir [46].

3.7.4.3 Çözülen Veri Üzerinde Düzenleme Yapılması

Sembolojiye özel ön ve son ek karakterlerinin eklenebilmesine ek olarak bazı kod çözücüler, çözülmüş veri üzerinde değişiklik yapılmasına imkan veren gelişmiş özelliklere sahiptir. Bu tip çözücüler ile kullanıcı çözülmüş verinin bilgisayar gönderilmesinden önce uygulama program tarafından gerekli olan veri düzenine çevrilmesini, çözücü programlayarak sağlayabilir. Bu durumda ileri tarihlerde gerçekleştirilecek olan uygulama geliştirmeleri sonucunda barkod sistemi ile sunucu sistem arasına yeniden bir bağlantı kurulabilir.

Veri düzenleme işlemleri içinde alan ayıraç işaretlerinin konması, okunmuş semboloji ve uzunluğunun doğrulanması, sabit sayıda tekrarlanan karakterlerin konması sayılabilir [47].

3.7.4.4 Diğer Ortak Özellikler

Sadece özel bir sembolojinin kullanılmasına izin vermek/vermemek, en uzun en kısa barkod uzunlukları: Kod çözücülerin içinde son derece iyi bir otomatik ayırt etme sistemini olmasına rağmen, gerçek hayatta uygulamada kullanılmayan sembolojilerin okunmaması seçeneği sistem güvenilirliğini artırma açısından tercih edilmelidir. Benzer sebepten dolayı okunan veri dizisinin en kısa ve en uzun olması gereken değerleri kod çözücü üzerinde programlanmalıdır. Bu, özellikle ITF barkod semboljisinde düşük kalitede basılmış etiketler okutulurken yerleştirme hatalarını engellemek için şarttır.

Programlanabilir seçimli ön ve son ek karakterleri: Uygulamaların çoğunda, tuş takımı ile yapılan girişlerde 'return' veya 'tab' karakterinin girilmesi gibi, veri girişinden sonra bir tür bitirme karakteri kullanılması gereklidir. Bu tür bir karakter barkod okunduktan sonra sunucu bilgisayara bir son ek karakter kullanılarak otomatik olarak gönderilebilir. Benzer şekilde seri veri giriş portu kullanan bilgisayarlarda bir ön ek gönderilmesi gerekmektedir. Ne tür karakterlerin kullanılacağı cihazların çeşidine göre değişebilmektedir.

Tercihli kontrol karakterleri, başla ve dur karakterleri, gönderme, göndermeme: Ek veri güvenliği için bazı barkod semboljileri tercihli kontrol karakteri kullanılmasına olanak vermektedir. Kod çözücüler ilk olarak eğer varsa bu kontrol karakterlerini işleyerek doğrulama yaparlar. Kullanıcı bu kontrol karakterinin sunucu bilgisayara gönderilmesini veya gönderilmemesini sağlayabilir, zaten çoğu durumda sunucu bilgisayar bu kontrol karakterine ihtiyaç duymaz. Codabar gibi bir semboljide olduğu şekilde kullanıcı tarafından özel olarak seçilen başla ve dur karakterlerinin bilgisayara gönderilmesi için kod çözücü programlanmalıdır.

Semboloji tanımlayıcıları: Kod çözücüler sunucu bilgisayara veri dizisinden önce semboloji tanımlayıcıları gönderebilirler. Böyle tanımlayıcılar kapalı bir sistem içinde bazı uygulamalarda özel bir anlam içerebilir. Üreticiler kullanıcılara kendilerinin tanımladıkları semboloji tanımlayıcı karakterleri kullanmaları için bir seçenek sunabilmektedir.

İletişim parametreleri: Seri iletişim ara yüzü olan RS 232 ile çalışırken sunucu bilgisayarda olduğu gibi kod çözücü üzerinde de iletişim parametreleri aynı

olmalıdır. Bu amaçla, çoğu kod çözücü üzerinde iletişim parametreleri karşılaşılabilecek ihtiyaçları giderebilmek için programlanabilir haldedir [48].

3.8 Barkod Baskı Teknolojileri

Barkod sembolleri direkt ürün paketi üzerine lazer ile kazıyarak, mürekkep püskürtme yoluyla veya daha yaygın bir şekilde ayrı bir etiket üzerine basılarak üretilir. Burada ‘basılma’ ifadesi ile barkodun üretilmesi anlatılmak istenmektedir. Birbiriyle bütünleşmiş bir barkod sisteminin başarısı direkt olarak barkod baskı kalitesine bağlıdır. Barkod basım uygulamaları iki ayrı şekilde ele alınabilir; firma içinde kullanıcı tarafından kontrol edilen ve basılan ve firma dışında tedarikçi tarafından kontrol edilen ve basılan etiketler.

3.8.1 Barkod Etiketlerinin Firma İçinde Basılması

Barkodlar firma içinde kullanıma yakın bir yerde basılabilir. Kodlanacak veri değişkendir, bir operatör tarafından tuş takımı kullanılarak girilir veya sunucu bilgisayardan alınır. En çok kullanılan barkod baskı teknikleri şunlardır:

Direkt Termal: Baskı kafası üzerindeki ısıtma elemanları seçimli olarak ısıtılır ve ısıya karşı duyarlı malzeme üzerinde noktaların birleşimi ile oluşan bir görüntü oluşur.

Termal Transfer: Termal transfer tekniğinde direkt termalde kullanılan baskı kafası kullanılır, fakat üzerinde balmumu veya reçine bazlı bir tür mürekkep olan kurdele baskı kafası ile etiket yüzeyi arasından geçirilir. Bu kurdele ısıtıldığında üzerindeki mürekkep etiket üzerine geçer.

Nokta Matris Vuruşlu: Üzerinde bir veya daha çok dikey sıra ile dizilmiş çekiç görevi yapan iğnelerden oluşan hareketli baskı kafası bir tür kurdele üzerinden birkaç kez geçerek şekli oluşturur. Bu geçişler üst üste noktalar ile şekli çıkarır. Seri nokta matris yazıcılar şekilleri karakter karakter çıkarırken, yüksek kapasiteli nokta matris satır yazıcılar bir geçişte bir satır yazarlar.

Mürekkep Püskürtme: Bu teknik, üzerinde küçük deliklerin olduğu bir kafadan çok küçük damlacıkların kağıt üzerine püskürtülmesi ile şekil oluşturulmasını kapsar. Bu yazıcılar, hat içinde ürün veya kutu, şişe gibi ambalajın üzerine işaretleme yapılması için kullanılmaktadır.

Lazer: Şekil elektrostatik olarak elektrik yüklenmiş foto iletken bir tambur üzerine kontrollü bir lazer ışını ile oluşturulur. Elektrik yüklü bölgeler toner parçacıklarını çeker ve bunlar daha sonra bir yüzeye aktarılır ve sabitlenir.

Genellikle, büyük kopyalama makinesi boyutlarındaki nokta matris satır yazıcıları, hat içi mürekkep püskürtme yazıcıları veya hat içi termal transfer yazıcıları yüksek kapasiteli işlerde, masaüstü nokta matris, lazer, direkt termal ve termal transfer yazıcıları değişken kapasiteli işlerde ve kablolu direkt termal veya termal transfer yazıcılar ise saha uygulamalarında kullanılır.

Firma içinde yapılacak barkod basımı genelde donanım ve etiket dizayn yazılımının alınması ile başlar. Bazı durumlarda barkod yazıcıları tüm standart sembolojileri destekleyen kendi etiket dizayn programları ile satılırlar. Ek olarak değişik formatlardaki yazıların, grafiklerin kullanılması gereken durumlarda ise ayrı bir etiket dizayn programı şart olmaktadır.

3.8.2 Barkod Etiketlerinin Firma Dışında Bastırılması

Ticari etiket yazıcıları daha yüksek sınıf ve kalitede baskı yapabilmek için fleksografik, ofset litografik, rotogravür, sıcak baskı, lazer veya dijital işlemler kullanmaktadır. Etiket içinde belirtilecek olan veriler tespit edilebilmişse bir ticari etiket tedarikçisi ile çalışmak genelde en iyi seçim olmaktadır. Bununla beraber siparişin verilmesi, stoklanması, depoda saklanması gibi bazı dezavantajları da vardır. Sık sık üretim hatları ve/veya etiket yapıları değişen bir işte tercihler daha dikkatli düşünülerek karar verilmelidir [49].

3.8.3 Master Film Kullanımı İle Barkod Basımı

Master film, bir baskı makinesinde üretilen, üzerinde barkodun bulunduğu negatif ya da pozitif filmdir.

Master filmin üretimi sırasında, barkodun çubukları doğrudan filmin üzerine çizilir. Bu film, daha sonra ambalaj üzerine baskı yapmak üzere kullanılacağından çok temiz olmalı, basılan barkod ise standart ölçülere uygun olmalıdır.

Master filmler, Master Film Üreticileri tarafından hazırlanırlar. TOBB-MMNM'nin onayladığı Master Film Üreticilerinin listesi TOBB-MMNM'den edinilebilir.

Master filmin kalitesi, ambalaj üzerine yapılan barkod baskısının barkod okunduğu sırada herhangi bir sorun yaratmaması ve ilk okumada okunması ile anlaşılır.

Master filmin kalitesi aşağıdaki ölçütlere bağlıdır:

Boyut: Barkodun boyutları “büyültme faktörü”ne (“magnification factor”) bağlıdır. Bir barkod büyültme faktörü ile tanımlanan sınırlar içerisinde kalmazsa okunma sorunları yaşanır. Barkodun boyutlarında yapılacak herhangi bir değişiklik okumayı riske sokabilir.

Çubuk Yüksekliği: Çubuk yüksekliği, barkodun boyuna (uzunluğuna) bağlı olarak seçilmelidir. Kısaltma işleminin uygulanması barkodun okunmaması riskini doğurur.

Renk: Barkodun yer aldığı yüzeyin rengi çok önemlidir. Barkodun okunabilmesi için barkoddaki koyu çubuklar ile zemin rengi arasında yeterli kontrast sağlanmış olmalıdır. Genel olarak açık renklerin (kırmızı ve turuncu gibi sıcak renkler de dahil olmak üzere) zeminde olması, çubukların ise koyu renklerden (siyah, lacivert, koyu yeşil gibi) seçilmesi uygun olur. Okunabilir ve okunmayan renk kombinasyonları için TOBB-MMNM’ye başvurulabilir.

3.8.4 Sık Karşılaşılan Sorunlar Ve Çözümler

Parlama: Altın ya da gümüş benzeri parlaklık veren zeminlerde yaşanan bu sorun, zemin ile çubuklar arasındaki kontrastın yeterli olmamasına neden olur; bu durumda barkodun okunmaması olasılığı doğar. Parlak zeminlerde yer alması istenen barkodlar için en uygun çözüm, barkodun ambalaj üzerinde bir çerçeve içine alınması ve ayrı bir zemin rengi (tercihen beyaz üstüne siyah) üzerine basılmasıdır.

Saydam (şeffaf) zemin: Barkod, cam, plastik, naylon, jelatin gibi saydam zemin üzerine basıldığında, zemin rengine bağımlı olarak okunmama olasılığı doğmaktadır. Ürün paketinin saydam olduğu durumlarda barkod için ambalaj üzerinde ayrı bir çerçeve yapmak ve barkodu okunabilecek bir zemin ve çubuk rengi ile basmak en uygun çözümdür.

Süt rengi gibi plastik malzemeler ilk anda barkodun okunması için uygun zemin rengi gibi görünseler de gerçekte bu tür malzemeler de saydam malzemeler ya da parlama yapan malzemeler gibi sorunlar çıkarabilirler. Dolayısıyla okunmama kuşkusu olan her durumda barkodun bir çerçeve içine alınmasında yarar vardır.

Barkodun ambalaj üzerinde görsel açıdan bir dekoratif işlevi olmadığını, ürünün satılabilmesini sağlayan tanımlama aracı olduğunu düşünmek daha doğrudur.

3.8.5 Barkodların Yerleşim Kuralları

Barkodun ürün paketi üzerindeki yeri, barkodun okunmasını kolaylaştırmalıdır. Örneğin, hızlı ve doğru çalışmak zorunda olan kasiyerlerin paket üzerindeki barkodu bulmakla zaman yitirmemesi gerekir. Bu nedenle, barkodun okunaklı olmasının yanı sıra paket üzerinde kolayca bulunabilir olması da önemlidir.

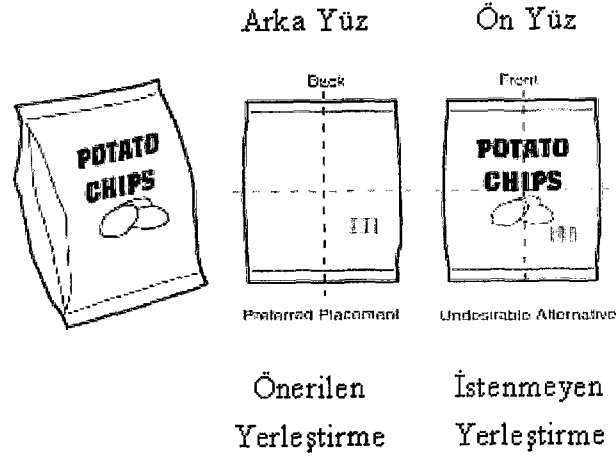
3.8.5.1 Genel Kurallar

Barkodun ürün paketi üzerine yerleştirilmesinde aşağıdaki kurallar uygulanmalıdır:

- a. Barkod, ürünün tabanına (paket dik durduğunda alt kısma) yakın yerde olsun
- b. Barkod, ürün paketinin arka yüzünde olsun
- c. Barkodun sol ve sağ tarafında en az 5 milimetrelık (yarım santimetre) boş alan kalsın (barkod, paketin köşelerine dayanmamalı, ambalaj üzerindeki resim/desen/grafik ile içiçe geçmemeli)
- d. Barkod, düz (engebesiz) yüzey üzerinde olsun
- e. Barkod, paketin kenarlarının birleşim/bağlantı yerinde olmasın
- f. Barkod, paketin buruşabilecek yerinde olmasın, buruşmasın ve kıvrılmasın
- g. Paketin dar ve geniş yüzleri varsa, barkod, geniş yüzün sol kenarından başlayan ilk 15 cm içerisinde bulunsun

3.8.5.2 Yumuşak (Buruşabilen) Paketler

Torba türünde, şekli sabit olmayan ve buruşabilen ürün paketlerinde barkod olabildiğince düzgün olan zemin üzerinde yer almalıdır. Seçilen yer, paketin içeriği boşaltıldıktan sonra bile en az yıpranan yer olmalıdır.



Şekil 3.22. Yumuşak(Buruşabilen) Paketler Üzerinde Barkodun Yerleştirilmesi

3.8.5.3 Şişeler ve Kavanozlar

Barkod, şişenin/kavanozun gövdesi üzerinde yer almalı, şişe/kavanoz kapağının üzerinde ya da kapağa yakın yerde olmamalıdır.



Şekil 3.23. Kavanozlar Üzerinde Barkodun Yerleştirilmesi

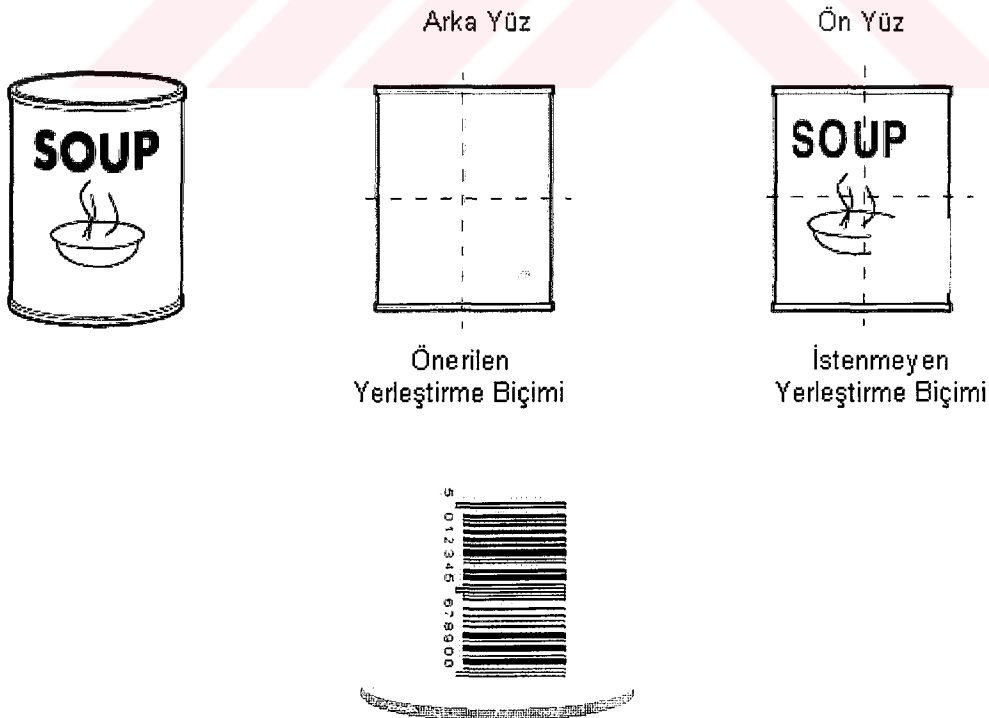


Şekil 3.24. Şişeler Üzerinde Barkodun Yerleştirilmesi

3.8.5.4 Silindir Kaplar

Silindir kaplar üzerindeki barkodlar her zaman kabın tabanına dik (90 derecelik açıda) ve aşağıdan yukarıya/yukarıdan aşağıya bakıldığı durumda “merdiven” (ladder orientation) gibi gözükecek biçimde olmalıdır.

Silindir kaplarda, kap dik durduğunda soldan sağa/sağdan sola bakıldığında “çit” (picket fence orientation) biçiminde gözüken, yani tabana paralel olan barkodlar, barkod okuyucular tarafından okunamazlar [5].



Şekil 3.25. Silindir Kaplar Üzerinde Barkodun Yerleştirilmesi

4. BARKOD ÇÖZÜMLERİ

4.1 Barkodun İçinde Hangi Bilgilerin Hangi Sırada Kodlanacağını Belirlenmesi

Bu ilk adımda barkodun içine hangi verinin konulacağına karar verilir. Bazen bu müşteriden gelen istekler doğrultusunda belirlenir.

4.2 Kullanılacak Barkod Sembolojisine Karar Vermek

Barkod rakamlar ve harflerin grafikler kullanılarak simgelenmesidir. Bu grafiksel semboller verileri temsil ederler. Bazen okunabilir veri barkodun altına yerleştirilir. İhtiyaçlar veya standartların belirlediği kurallar kullanılacak sembolojiyi ortaya koyar.

4.3 Barkodun Oluşturulması

Barkodlar, olanaklar dahilinde firma içinde üretilebilir veya bu konuda tecrübesi ve bilgisi olan bir firmaya bastırıp, alınabilir. Uygulama ihtiyaçları az miktarda firma dahilinde üretileceğini mi yoksa büyük miktarlarda dışardan mı temin edileceğini belirleyecektir.

4.4 Verinin Doğrulanması

Barkod verisinin doğrulanması, barkod imajının oluşturulması ile yüksek doğruluktaki barkod okuma arasında bir köprüdür. Bir doğrulayıcı çizgi ve boşluk genişliklerini veya açık ile koyu alanları inceler ve raporlar, şifrelenmiş veriyi

bildirir, renk kombinasyonlarını okunma açısından kontrol eder, kolay ve doğru okunma için imajın diğer karakteristiklerini kontrol eder.

4.5 Materyalin Direkt İşaretlenmesi Veya Hazır Etiketlerin Uygulanması

Barkod sembolleri değişik şekillerde üretilebilir; lazer veya mürekkep püskürtme ile direkt işaretlenebilir, veya daha yaygın şekilde ayrı bir etikete barkod sembolü basılabilir ve bu etiket yapıştırılır veya tutturulur. Ne şekilde bir işaretleme yapılacağını uygulamanın kendi belirler.

4.6 Barkodun Okunması

Bu bir okuyucu ile kod çözücü denilen bir ara yüz ile yapılır. Okuyucunun içindeki ışık kaynağı barkod içindeki veriyi koyu ve açık simgeleri anlaşılır hale getirerek yansıtır.

4.7 Kodu Çözülmüş Veriyi Bilgisayara Aktarma

Otomatik tanımlama sistemlerinin uygulanması açısından veri haberleşmesi çok önemlidir. Açılmış veri bilgisayara gönderilir. Bazı sistemler kablosuz iletişim kullanırken bazıları kablo kullanır.

4.8 Verinin Kullanılması

Sunucu sistem bilgileri alır ve bir amaç için kullanır. Bu envanter yönetimi, üretim proses kontrol, yükleme ve alma, kalite kontrol, otomatik sipariş verme gibi amaçlar için olabilir [49].

5. UYGULAMA

Burada iç çamaşır konusunda üretim yapan bir firmanın mamul deposunda gerçekleştirilen barkod ile stok takip ve kontrol projesinden bahsedilecektir.

5.1 Uygulamanın Yapıldığı Firmanın Tanıtımı

TEN Çamaşır San. A.Ş., 1965 yılından beri erkek ve kadın iç çamaşır üretiminde faaliyet göstermektedir. TEN, İstanbul Yenibosna'da 3,260m² arsa üzerindeki 6,480 m²'lik kapalı binasında yaklaşık 200 kişilik kadrosu ile yurtiçi ve yurtdışına üretim yapmaktadır. Mayo ve iç çamaşırın yanı sıra çeşitli aksesuarların (Balen, kumaş, lastikagraf, fiyonk, kurdele vb.) üretimini yapan TEN birçok mayo ve iç giyim üreticisinin aksesuar gereksinimini karşılamaktadır.

5.2 Uygulama Öncesi Firmadaki Durum

Firmada üretimi tamamlanan paketlenmiş mamuller firmanın giriş katında yaklaşık 700m²'lik bir alana sahip olan mamul deposunda raf sistemiyle depolanmaktadır.

Uygulama öncesinde senelik depo sayımları depo çalışanları ve muhasebe görevlileri ile elle, sayım formları doldurularak yapılmaktaydı. Sayım sonuçları daha sonra firmanın ticari muhasebe programına elle girilmekte, müşteriye yapılan sevkıyatlar sırasında kesilen irsaliyeli faturalar ile stoklardan çıkış gerçekleşmekteydi. Bu faturalar evrak kayıt bölümüne verilen depo çıkış fişleri üzerindeki adetler üzerinden kesilmekteydi. Depo çalışanı bu çıkış fişi üzerinde bir yanlışlık yaptığıında kayıtlarda hatalar oluşmakta ve depo stok kayıtları artık yanlış adetler göstermekteydi.

Stratejik açıdan depoda bulan mamullerin adetlerinin her zaman ve doğru bir biçimde bilinir olması çok önemlidir. Aksi takdirde müşteri talepleri hemen karşılanamamakta ve üretim programları yapılırken eldeki miktar bilinmediği için üretim faaliyetleri çoğu zaman verimsiz olmaktadır.

5.3 Uygulama Safhaları

Firma içinde üretim programlarının, iş emirlerinin, mamul ağaçlarının hazırlanabilmesi, yarı mamul ve mamul depo stok miktarlarının gözlenebilmesi gibi daha birçok üretim faaliyetlerinin takip edilebilmesi için bir program paketi alınmış ve gerekli donanım kurulmuştur. Program içinde bulunan stok takip modülü ile mamul depo stok kayıtları tutulacaktır.

İlk adım olarak muhasebe kayıtlarında kullanılan stok kodları yetersiz ve gelişmiş olmadığı için firma içindeki tüm yarı mamul ve mamullere birer stok kodu verilmiştir. Yeni takip sisteminde stok kodları matris tabanlı olduğu için mamullerin her beden ve rengine muhasebede olduğu gibi ayrı birer stok kodu verilmeyecek, mamule ait tüm detaylar stok kodu altında matris düzende saklanacaktır.

Belirlenen yeni stok kodlarının yapısı aşağıdaki gibidir:

[Ürün Cinsi] [Firma Kodu] [Mamul/Malzeme Grup Kodu] [Model/Stok Sıra No]

Ürün cinsi, firma kodu, ürün grup kodu ve model/stok sıra no hanelerinin alabileceği değerler Ek E'de verilmiştir.

Örnekler:

1 511 220 115

Burada baştaki 1 rakamı mamul deposunu, 511 firmanın Edora markasını, 220 mamulün erkek atleti olduğunu ve 115 ise kalıp veya model numarasını belirtmektedir.

1 506 774 018

Yine burada 1 rakamı mamul deposunu, 506 TEN Sleepwear markasını, 774 mamulün bayan gecelik olduğunu ve 018 model numarasını göstermektedir.

Yukarıdaki örneklerde belirtildiği şekilde tüm mamullere birer stok kod numarası verilmiştir ve bilgisayar programında stok kartları açılmıştır. Bu programda stok takibinin yapılabilmesi için mevcut stok durumunun sisteme girilmesi gerekmektedir. Bunun için bir depo sayımı yapıp, mevcut stok durumu belirlenip, bundan sonra depodaki her türlü giriş ve çıkış hareketinin tek tek ve doğru bir şekilde bilgisayara işlenmesi istenilen sonucu sağlayacaktır.

Bunun en kolay ve doğruluk açısından en emin yolu depoda bir barkod sistemi oluşturmak ve insandan kaynaklanabilecek hata oranını en aza düşürmektir.

Barkod çözümleri başlığı altında sıralanmış olan maddelerin ışığı altında firmada barkod sistemine geçilmesi şöyle olmuştur.

5.3.1 Barkodun İçinde Hangi Bilgilerin Hangi Sırada Kodlanacağını Belirlenmesi

Bir mamulün stok takibinin yapılabilmesi için mamule ait tüm detayların, yani stok kodunun, renginin, bedeninin ve ambalaj içindeki adedinin bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle mamul üzerine yerleştirilecek olan barkod üzerinde bir stok kodu, bir renk kodu, bir beden kodu ve adedi olacaktır. Aşağıda barkod içinde kodlanacak bir veri dizisinin örneği verilmiştir.

Örnek:

Mamul depoda depolanacak olan ve içinde Edora marka 115 no'lu erkek atletinin beyaz renk ve M bedeninden 1 adet içeren ambalaj kutusunun üzerinde şu veri dizisinin kodlandığı bir barkod etiketi olacaktır:

1 511 220 115-11-M-1

Bu veri dizisinde 1 511 220 115 stok kodunu, 11 beyaz rengi, M bedeni ve en sondaki 1 ise ambalaj içindeki adedi temsil etmektedir.

Görüldüğü gibi stok kodu, renk, beden ve adet ifadelerinin arasına '-' karakteri konulmuştur. Bunun sebebi bu ifadelerin birbirinden ayrılmasını sağlamaktır.

5.3.2 Kullanılacak Barkod Sembolojisine Karar Vermek

Barkod verisi dizisinde rakam, harf ve '-' karakteri kullanılacaktır. Bunun için en uygun olan Code 128 sembolojisi kullanılmaya karar verilmiştir.

1 511 220 115-11-M-1 veri dizisini içerecek bir Code 128 barkodu şöyle olacaktır:



Şekil: 5.1. Örnek bir Code 128 Barkodu

5.3.3 Barkodun Oluşturulması

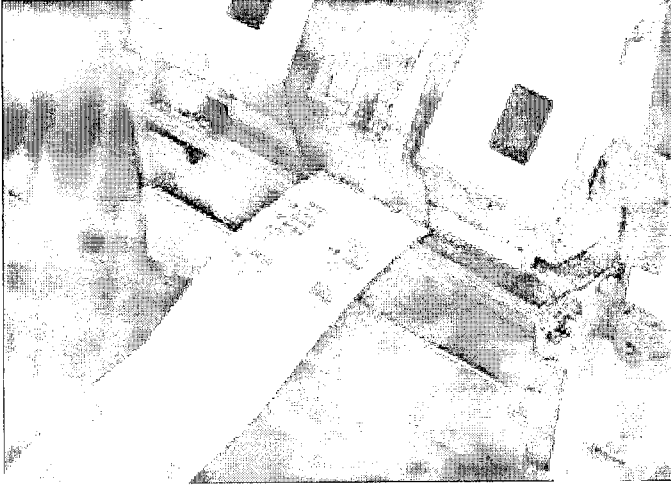
Firma mamul deposunda stok kartı açılmış 659 farklı mamul bulunmaktadır. Günden güne yeni modellerin çıkması ve model bazında renk ve beden gibi detayların çok olması barkod etiketlerinin üretiminin firma içinde olmasını gerektirmiştir. Aksi halde, barkod etiketleri firma dışında bir tedarikçiden alınması durumunda, sıkıntılar doğacak, tedarikçiye sürekli sipariş geçilecek, temin süresi ne kadar kısa bile olsa iş programının aksamasına neden olacaktır.

Öncelikle, barkodların üzerine basılacak olan etiketler için uygun boyutlar belirlenmiştir. Bunun için olası en uzun veri dizisi Code 128 barkodu ile bastırılmış ve etiket boyutları 20 mm x 85 mm olarak tespit edilmiştir.

Etiketler üzerine barkod sembolojileri TEC-B472 ve TEC-B572 model iki termal transfer barkod yazıcısı ile basılmıştır. şekil 5.2 ve şekil 5.3’de barkod yazıcısının resmi görölmektedir.

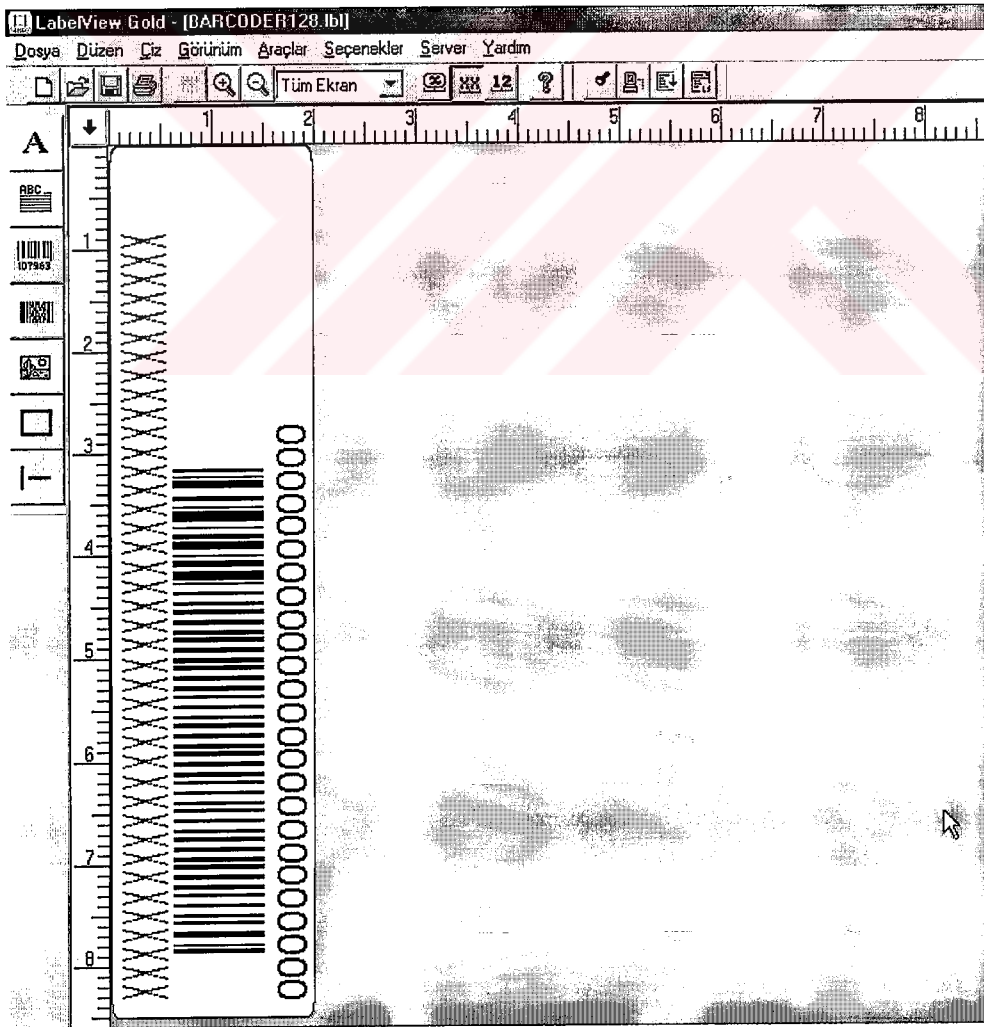


şekil: 5.2. Uygulamanın Yapıldığı Firmada Kullanılan Barkod Yazıcısı



Şekil: 5.3. Uygulamanın Yapıldığı Firmada Kullanılan Barkod Yazıcısı

Barkod etiket dizaynı yapmayı ve istenilen veri dizilerini barkod yazıcısında yazdırmayı sağlayan program olarak LabelView kullanılmıştır. Programın kullanım sırasındaki bir görünümü Şekil 5.4’de verilmiştir.

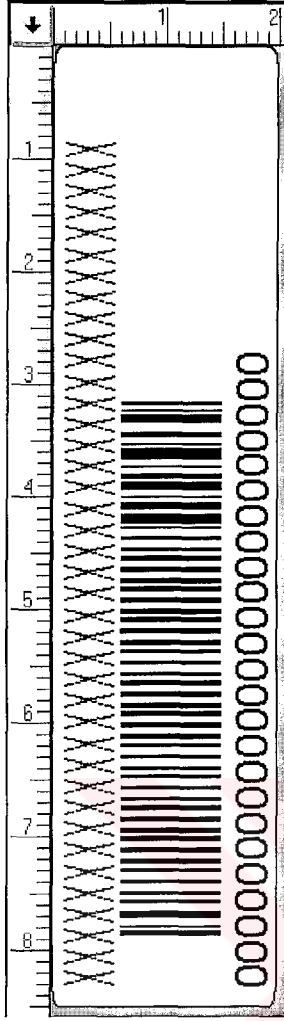


Şekil: 5.4. LabelView Etiket Programından bir Görünüş

Bu programda ilk olarak kullanılacak olan etiketın boyutsal detayları programa tanıtılmaktadır. Şekil 5.5’de programa kullanılacak olan etiketın tanıtılması gösterilmektedir.

Şekil 5.5. LabelView’de Etiket Ayarının Yapılması

Etiketın tanımlanmasından sonra etiket üzerinde tanımlanacak olan yazı, barkod simgesi gibi nesnelerin yerleştirilmesi yapılır. Şekil 5.6’da görüldüğü gibi firmada barkod etiketinin üzerine bir açıklama ve hemen altına barkod simgesi yerleştirilmiştir.



Şekil: 5.6. LabelView’de Etiket Tasarımın Yapılması

Barkod simgesi yerleştirildikten sonra programa Şekil 5.7’deki gibi veriyi nereden alacağını ve hangi sembolojiye göre barkodu oluşturacağını belirtilir. Burada barkod sembolojisinin Code 128, çizgi kalınlığının 10 mil, verileri ‘barcoder.dbf’ gibi bir veritabanından alacağı ve bu veriyi kullanarak ‘BARKOD’ adı verilmiş barkod simgesi oluşturacağını belirtilmiştir.

Barkod: BARCODE1

Barkod | Okunabilirlik | Seçenekler

Barkod Tipi: Code 128 (Auto-Switching)

Döndürme: 90°

Çizgi kalınlığı: 2 (10 mils)

Veri Kaynağı: Database

Veritabanı: barcoder.dbf

Baskı Alanı: BARKOD

Hizalama: Sol

Çizgi-Genişlik oranı: 1:1

Yükseklik: 8.9

Anahtar Alan: BARKOD

Keyfield Data: Prompted

Komut Öncülüğü:

Tamam İptal Yardım

Şekil: 5.7. LabelView’de Etiket Tasarımında Semboloji Seçimi

Dbase veritabanı kullanılarak barkod etiketinde görünmesi istenen veriler kayıt edilir. Bunun için veritabanı dosyasında Şekil 5.8’de görüldüğü gibi ‘BARKOD’ ve ‘URUN’ başlıkları ile iki kolon açılmıştır. Barkod kolonunda barkod simgesine çevrilecek olan veri dizisi, ürün kolonuna ise barkod simgesinin hemen üstüne anlaşılır olmasını ve okunabilmesini sağlayacak bir açıklama yazısı yazılmıştır. Depoda bulunan tüm mamuller için her satırda tanımlama yapılmıştır.

Database Editor

File Edit Record Sort View Window Help

Barcoder.DBF

	BARKOD	URUN
1	1 511 220 115-11-M-1	220 115 EDORA ATLET-BEYAZ-M-1 AD.
2	1 511 220 115-12-M-1	220 115 EDORA ATLET-SIYAH-M-1 AD.
3	1 511 220 115-12-S-1	220 115 EDORA ATLET-SIYAH-S-1 AD.

Record 1

Ready mem: 0 K resource: %0

Şekil: 5.8. LabelView’de Kullanılan dBase Veritabanından Bir Görünüş

Programa barkod etiketi yazdır denildiği anda Şekil 5.9’da gösterildiği gibi üzerinde adetlerin belirtilmesi gereken bir tablo çıkmaktadır. Buradaki veri listesi program tarafından dBase veritabanından alınmaktadır.

Veritabanı - [BARCODER.DBF]

BARKOD 4 label(s) selected

Qty	BARKOD	URUN
3	1 511 220 115-11-M-1 ...	220 115 EDORA ATLET-BEYAZ-M-1 AD. ...
1	1 511 220 115-12-M-1 ...	220 115 EDORA ATLET-SIYAH-M-1 AD. ...
	1 511 220 115-12-S-1 ...	220 115 EDORA ATLET-SIYAH-S-1 AD. ...

Seç Seçilen iptal Tüm Seçilenler iptal Tümünü Seç Tamam İptal

Şekil: 5.9. LabelView’de Etiket Yazdırılmadan Önce İstenilen Adetlerin Girilmesi

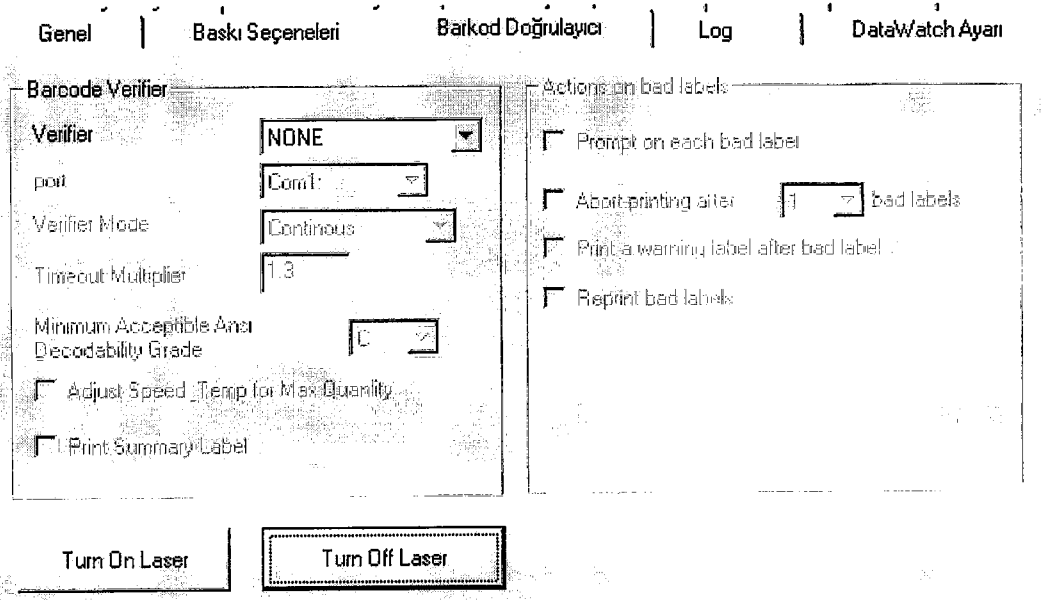
Sonuç olarak basılan barkod etiketi Şekil 5.10’daki gibi olacaktır.



Şekil: 5.10. Bastırılacak Olan Etiketın Önizlemesi

5.3.4 Verinin Doğrulanması

Barkod etiketlerinin basılması sırasında gerek donanım imkanları, gerekse yapılan denemeler sonucunda hatalı barkod çıkma ihtimalinin çok az olduğu bilindiğinden barkod doğrulayıcı kullanılmamıştır.



Şekil: 5.11. LabelView’de Barkod Doğrulama Sistemi

5.3.5 Materyalin Direkt İşaretlenmesi Veya Hazır Etiketlerin Uygulanması

Barkod yazıcısında bastırılan etiketler firma içinde kalite kontrol ve paketleme bölümünde işçiler tarafından mamul kutuları üzerine yapıştırılır.

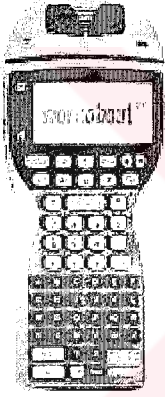


Şekil: 5.12. İşçi Tarafından Etiketlerin Yapıştırılması

Uygulama sırasında mamul depodaki önceden paketlenmiş mamuller tek tek ayrılmış ve barkod etiketleri yapıştırılmıştır.

5.3.6 Barkodun Okunması

Barkod etiketlerinin okunması Psion Workabout MX el terminalleri ile gerçekleştirilmiştir. Bu el terminalleri birer küçük el bilgisayarı olup kablosuzdur. Böylelikle geniş bir depolama alanı içinde bağımsız olarak okutma işlemleri yapılabilmektedir. Bu okuyucular elde taşınabilen iki yönlü lazer okuyucular sınıfına girmektedir. İki adet 1.5 V'luk AA pil ile çalışan okuyucular her türlü sembolojiyi okumaları için programlanabilmektedirler. El terminali üzerine okutma işine başlamadan hemen önce yapılacak olan hareketin, bir depoya giriş hareketi mi yoksa depodan çıkış hareketi mi olduğunu, müşteri firma kodu, hareket tipi (peşin satış, toptan satış, hediye, iade, üretimden alım, sayım sonucu,..vb) gibi bilgiler girilir. Bu bilgilerin girilebilmesi için terminallerin alındığı şirket tarafından el terminali üzerinde çalışacak bir program yazılmıştır. Bu programa gerekli bilgiler girildikten sonra okuma işine başlanır. Okunan her barkod terminal hafızasında saklanır.



Şekil: 5.13. Firmada Kullanılan Barkod Okuyucu

5.3.7 Kodu Çözülmüş Veriyi Bilgisayara Aktarma

Bu el terminalleri ile mamuller üzerindeki barkod etiketleri okutulduktan sonra mamul depoda bulunan ve ana sunucu bilgisayara LAN (Local Area Network) üzerinden bağlı bir istemci bilgisayara aktarılmaktadır. Bunun için terminal üzerindeki program aktarımdan hemen önce hafızasında dBase veritabanında sakladığı hareket bilgilerini bir text (.txt) dosyasına çevirmektedir. Bu dosyanın bir örneği Ek F'de verilmiştir. Daha sonra istemci bilgisayar üzerindeki programda boş bir stok hareket fişi açılır ve el terminali bilgisayara seri port üzerinden RS 232 seri kablosu ile bağlanır. İstemci bilgisayar el terminalinden text dosyasını kendisine kayıt eder.

5.3.8 Verinin Kullanılması

İstemci bilgisayara el terminalinden kayıt edilen dosya içindeki bilgiler analiz edilerek birer stok hareket bilgisine çevrilir. Bunlar firma içindeki ana sunucu bilgisayar üzerindeki SQL veritabanına kaydedilir. Böylece her stok hareketi ayrıntıları ile kayıtlarda tutulur. Mamul depodan çıkış olan hareketler sonucunda depodaki ilgili mamulün stok miktarı otomatik olarak azalır, veya tam tersi halde imalattan depoya girişi olan mamullerin stok miktarı artar. Firma içinde istemci bilgisayarı olan her hangi bir yetkili, istediği an programa girip o anki stok miktarını görebilir.

5.4 Uygulama Esnasında Karşılaşılan Güçlükler Ve Çözümleri

Barkod etiketlerinin üretilmesi sırasında karşılaşılan en büyük zorluk barkod kodlarının kullanıcı tarafından etiket bastırma programının veritabanına tek tek girilmesi sırasında yaşanıyordu. Kullanıcının, ki burada depo çalışanı veya paketleme bölümünde çalışan işçi kastedilmektedir, veritabanında önce stok kodunu, rengini, bedenini, adedini daha sonra açıklamasını bir yandaki kolona düzenli bir şekilde yazması gerekmekteydi. Depo içinde 659 mamul için ortalama 3 renk ve 5 beden olma ihtimali düşünülürse bu veritabanında açılması gereken 9885 satır anlamına gelmektedir. En önemlisi ise stok, renk ve beden kodlarının kesinlikle yanlış yazılmaması, açıklama bölümünün sürekli aynı düzen ve biçimde yazılması zorunludur. Yanlış belirtilen herhangi bir kod mamulün yanlış tanımlanması demektir. Bir şekilde işin hızlı, doğru ve zahmetsiz yapılabilmesi için bilgisayarda bu işi yerine getirebilecek bir program yazılması gerekiyordu. Aşağıda anlatacağım bilgisayar programı bu amaçla yazdığım bir programdır.

5.4.1 Barkod Kodlarının Çıkarılmasını Sağlayan Programın Tanıtımı

Önceden bahsedildiği gibi stok kodları belirli bir mantığa göre yapılandırılmıştı. Bu mantık içinde ihtimaller bilgisayarda saklanıp, kullanıcının önüne standart bir şekilde getirilirse düzen ve şekil bakımından hata yapılmayacak ayrıca yanyana dizgi gibi dizi işlemleri bilgisayara yaptırılacaktı.

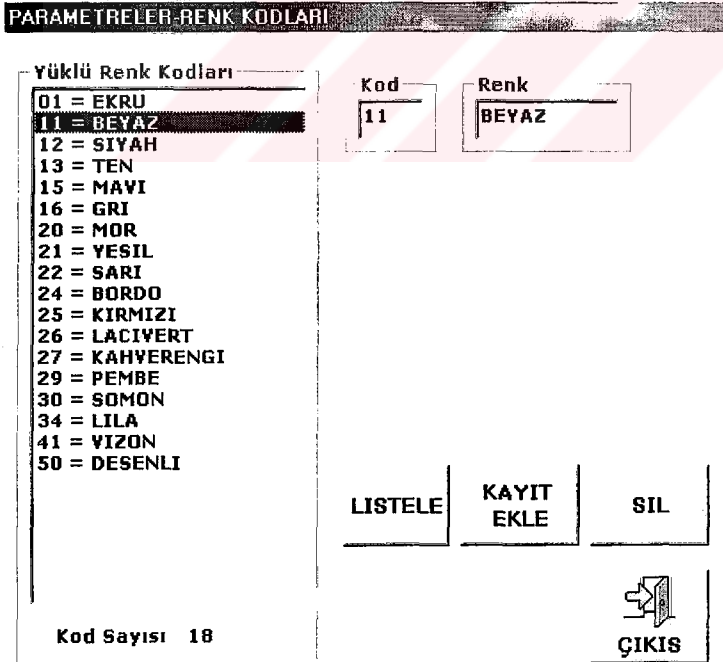
‘Barcoder’ adını verdiğim programın ilk açılış ekran görüntüsü Şekil 5.14’deki gibidir.



Şekil: 5.14. Hazırlanmış Bilgisayar Programından Bir Görünüş

Program ilk kullanımında renk kodları, beden setleri, firma kodları ve ürün grup kodları gibi parametreler tanıtılmaktadır. Program bu bilgileri bir Access veritabanında saklamaktadır.

Şekil 5.15, 5.16, 5.17 ve 5.18'de sıra ile renk kodlarının, beden setlerinin, firma kodlarının ve ürün grup kodlarının tanıtıldığı istenirse silindiği veya değiştirildiği program pencereleri gösterilmiştir.



Şekil: 5.15. Renk Kodlarının Tanıtılması

PARAMETRELER - RENK KODLARI

Ürün Grup Kodları	Kod	Ürün Grubu
101 = JARTİYER	220	ERKEK ATLE
102 = BUSTİYER		
111 = SUTYEN		
112 = KORSE		
113 = KULOT		
114 = BAYAN ATLET		
115 = KOMBINEZON		
117 = BODY		
118 = JIPON		
119 = TAKIM ÇAMASIR		
220 = ERKEK ATLET		
223 = SLIP		
771 = BYN SORT		
772 = BYN T-SHIRT		
774 = GECELİK		
775 = SABAHLIK		
776 = PIJAMA		
778 = SORT TAKIM		
881 = BOXER		
882 = ERKEK T-SHIRT		

Beden Seti
S
M
L
XL
XXL

Kod Sayısı 20

Değiştir

Beden Seti Olarak Ata

ÇIKIS

Şekil: 5.16. Beden Setlerinin Tanımlanması

PARAMETRELER - FIRMA KODLARI

Yükli Firma Kodları	Kod	Firma Adı
101 = TEN	101	TEN
200 = RALPH		
501 = TEN SLEEPWEAR		
505 = PENYELUX		
510 = ESTİVA		
511 = EDORA		
512 = X-INTIMA		

Kod Sayısı 7

LISTELE

KAYIT EKLE

SİL

ÇIKIS

Şekil: 5.17. Firma (Marka) Kodlarının Tanımlanması

PARAMETRELER - ÜRÜN GRUP KODLARI	
Yükli Ürün Grup Kodları	
101 = JARTİYER	Kod
102 = BUSTİYER	220
111 = SUTYEN	Ürün Grubu
112 = KORSE	ERKEK ATLE
113 = KULOT	
114 = BAYAN ATLET	
115 = KOMBINEZON	
117 = BODY	
118 = JIPON	
119 = TAKIM ÇAMAŞIR	
220 = ERKEK ATLET	
223 = SLIP	
771 = BYN SORT	
772 = BYN T-SHIRT	
774 = GECELIK	
775 = SABAHLIK	
776 = PIJAMA	
778 = SORT TAKIM	
881 = BOXER	
882 = ERKEK T-SHIRT	
Kod Sayısı 20	
	LISTELE KAYIT EKLE SİL
	ÇIKIS

Şekil: 5.18. Ürün Grup Kodlarının Tanımlanması

Programın çalışması için gerekli olan tüm parametreler bilgisayara girildikten sonra artık istenilen düzende, istenilen renk ve beden setleri için barkod kodları üretilebilir.

Şekil 5.19'daki barkod oluşturma penceresi açıldığında program veritabanı kayıtlarından firma kodları ve ürün grupları bilgilerini ilgili kutulara yerleştirir. Kullanıcının yapması gereken 'Firma Kodları' kutusundan ilgili markayı seçmek ve daha sonra 'Ürün Grupları' kutusunda barkod listesi oluşturulacak olan mamulün ait olduğu ana ürün grubu seçilir. Ürün grubu seçilince, bu gruba ait olan beden seti listesini program otomatik olarak veritabanından okuyup oluşturur. Renkler ise zaten pencere ilk açıldığında yine veritabanından okunup oluşturulmuştur. Fakat kullanıcı istediği renklerin üzerine fare ilke klikleyerek üstündeki renk kutusuna taşır. Yanlışlıkla taşınan veya istenmeyen renk ve beden kodlarının üzerine kliklenerek silinmesi sağlanır. Adet kutusuna ise 1 rakamı varsayılan olarak konur. Fakat istenirse ambalaj içindeki mamul adedine göre değişik adetler 'Ekle' düğmesi yanındaki kutucuğa yazılıp 'Ekle' düğmesi ile üstündeki adetlerin bulunduğu liste kutusuna taşınır. Aynı şekilde yanlışlıkla eklenen veya istenmeyen adetlerin üzerine kliklenerek silinmesi sağlanır. Bu yapılan hazırlıklardan sonra 'Barkod Listesini Oluştur' düğmesi ile programın yukarıda belirtilen parametrelere göre 'Oluşturulan Barkod' ve bunlara denk gelen 'Oluşturulan Barkod Açıklaması' kutularının otomatik olarak doldurulması sağlanır. Görüldüğü gibi programın yaptığı, kullanıcı tarafından girilen parametreleri belli bir dizgi kuralına göre bir döngü kullanarak varyasyonları oluşturmak ve karşılığı olan açıklamaları hep aynı düzen ve şekilde yazmaktır.

BARKOD OLUŞTURMA

Firma Kodları: 1 511 = EDORA Ürün Grupları: 220 = ERKEK A Ürün Kodu: 115 Renk: 11 = BEYAZ, 12 = SIYAH, 13 = TEN Beden: L, M, S, XL, XXL Adet: 1, 6

☐ Defolu
☐ Açıklama Değiştir(X-INTIMA)

 **Barkod Listesini Oluştur**

01 = EKRU
11 = BEYAZ
12 = SIYAH
13 = TEN
15 = MAVI
16 = GRI
20 = MOR
21 = YESİL
22 = SARI
24 = BORDO

EKLE

Oluşturulan Barkod	Oluşturulan Barkod Açıklaması
1 511 220 115-11-L-1	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-L-1AD
1 511 220 115-11-L-6	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-L-6AD
1 511 220 115-11-M-1	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-M-1AD
1 511 220 115-11-M-6	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-M-6AD
1 511 220 115-11-S-1	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-S-1AD
1 511 220 115-11-S-6	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-S-6AD
1 511 220 115-11-XL-1	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-XL-1AD
1 511 220 115-11-XL-6	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-XL-6AD
1 511 220 115-11-XXL-1	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-XXL-1AD
1 511 220 115-11-XXL-6	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-XXL-6AD

 **ÇIKIŞ**

Şekil: 5.19. Barkod Oluşturma Penceresi

‘Çıkış’ düğmesi ile çıkılırken Şekil 5.20’de görüldüğü gibi program bir mesaj kutusu ile oluşturulan listelerin LabelView etiket yazdırma programının dBase veritabanına aktarıldığını hatırlatır.

11 = BEYAZ
12 = SIYAH
13 = TEN
15 = MAVI

M
S
XL
XXL

barcode

Access altındaki barkod listeleriniz LabelView dBase veritabanına aktarılmıştır...

Tamam

lan Bar

115-11-L-1	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-L-1AD
115-11-L-6	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-L-6AD
115-11-M-1	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-M-1AD
115-11-M-6	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-M-6AD
115-11-S-1	220 115 ERKEK ATLET-BEYAZ-S-1AD

Şekil: 5.20. Oluşturulan Barkodlar dBase Veritabanına Aktarılması

Kullanıcı bu programdan çıkar ve LabelView programını açtığında tüm oluşturulmasını istediği barkod listelerini karşısında görür. Dikkat edilmesi gereken kullanıcı tarafından el ile hiçbir bilginin yazılması gerekmediği, sadece standart olarak belirlenmiş parametrelerden seçimini yapıp programa kodları oluşturtması

gerektiğidir. Firma içinde yapılan çalışmalarda barkod etiketleri yüzde yüz doğruluk oranı ile bastırılmış ve hiçbir karışıklık olmadan tüm mamuller etiketlenmiştir.

Belirtilmesi gereken diğer bir zorlukta barkod sembolünün uzun oldukça okuyucu tarafından okutulmasının o nisbette zorlaştığıdır. Bu nedenle barkod sembolü mümkün olduğunca kısa tutulmaya çalışılmıştır. Bunun için renk kodu hanesine harfler ile rengi yazmak yerine muhasebenin kullandığı iki basamaklı renk kodları kullanılmıştır. Şekil 5.21’de görüldüğü gibi ‘BEYAZ’ yerine kodu olan ‘11’ kullanıldığında barkod sembolü kısalmaktadır.



Şekil: 5.21. Üretilen Örnek Barkod Etiketleri

5.5 Uygulama Sonrası Durum ve Neticeler

Uygulama, mamul deposundaki tüm mamullerin üzerine barkod etiketleri yapıştırıldıktan sonra deponun sayılması ile bitmiştir. Depo sayımı yaklaşık iki gün sürmüştür. Sayım sonucunda önceden olduğu şekilde sayfalarca sayım fişinin tek tek bilgisayara girilmesi ortadan kalkmış, sayımın yapıldığı anda el terminallerindeki sayım bilgileri istemci bilgisayar üzerinden sunucu makineye ve oradan da tüm firma geneline dağılmıştır. Bundan böyle depoda gerçekleştirilen her türlü satış, iade, sayım, üretimden yeni mamul girişi gibi hareketler el terminalleri ile mamullerin barkodları okutularak yapılmaktadır. Herhangi bir zamanda istenirse stok durum ve satış raporları alınabilmekte, üretim faaliyetlerine daha kolay ve doğru bir şekilde

yön verilebilmektedir. Aşağıda verilen maliyet analizinde, bu sistem ile her ürün başına 4,151 TL'lik bir maliyet düştüğü görülmektedir¹¹.

Bir işçinin aylık maliyeti: 199,192,791 TL

Bir işçinin ayda yapıştıracağı etiket sayısı: $5,000 \times 20 = 100,000$

Bir aylık etiket gideri: $100,000 \times 870 \text{ TL} = 87,000,000 \text{ TL}$

Sistemin beş senede yenileneceği düşünülürse;

$7,740,000,000 \text{ TL}^{12} / 5 / 12 = 129,000,000 \text{ TL}$

Aylık toplam maliyet¹³ = 415,192,791 TL

Böylelikle mamul başına 4,151 TL maliyet düşmektedir.

¹¹ Maliyet hesaplanmasında kullanılan birim fiyatların Haziran 2001 döneminde geçerli olduğu unutulmamalıdır.

¹² Yaklaşık teknolojik sistem maliyeti 7,740,000,000 TL olarak tespit edilmiştir

¹³ Aylık toplam maliyet; işçilik gideri, etiket sarf malzeme gideri ve sistemin ay başına düşen maliyet toplamı olarak alınmıştır.

6. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma içinde, özellikle de gerçekleştirilmiş uygulamanın gösterdiği somut sonuçlar sayesinde barkod teknolojisinin ve sistemlerinin mamullerin takibini ne kadar kolay, doğru ve kesin bir şekilde yapılabildiği ortaya koyulmaktadır. Barkod sistemleri firmalara müşterilerine doğru ve hızlı sevkiyat yapabilme imkanı ve bunun sonucunda müşteri memnuniyeti, doğru ve kesin bilgi akışı, üretimde doğru kararlar alabilme gibi avantajlar sağlamaktadır.

Gerçek zamanlı (real-time) mal denetimi yapılmasını sağlar. Kesilen faturaların muhasebeleştirilmesi ve stok durumuna yansıtılması manuel yöntemlere göre çok daha kısa bir zaman biriminde gerçekleşir. Stok seviyelerinin mal bazında gerçek zamanlı olarak izlenebilmesiyle malın devamlı elde bulunması ve gelen müşterinin ihtiyacı giderilerek müşteri tatmini sağlanır.

Gerçek zamanlı stok kontrolünün bir avantajı da malın elde bulundurma ve elde bulundurmama maliyetlerini minimuma indirmesidir. Elde bulunan gereksiz stokların yaratacağı maliyet önlenerek kuruluş finansal yapısı güçlenir. Enflasyonist ortamlarda kısa zamanda değişen fiyatların getireceği etiket maliyeti birim fiyatlar sadece bilgisayardan değiştirileceğinden ortadan kalkacaktır. Mal bazında stok kontrolü yapılacağından sipariş miktarları ve sipariş zamanları bilgisayar tarafından rapor olarak sunulacak ve gerekli işlemler buna göre programlanacaktır [50].

Önemli olan çalışmaların bir proje kapsamında ele alınması, gerekli olan bilgilerin toplanıp bir araya getirilmesi gerektiğidir. Böylelikle firma açısından neye daha çok ihtiyaç olduğu ve eksik olan yanlar tespit edilebilecektir. Sonraki adım teknolojik araştırma yapmaktır. Günümüzde özellikle barkod teknolojisi pazarında değişik amaçlarda kullanılmak üzere birçok ürün satılmaktadır. Son derece maliyetli olan bu tip bir yatırıma girerken gelecek düşünülmeli, ilerde artabilecek kapasite ve sonucunda karşılanması gerekecek teknolojik kapasite talebi gözden kaçırılmamalıdır.

Uygulamada olduğu gibi eğer bir stok kod sistemi oluşturulacaksa çok dikkat edilmeli, bütün olası detaylar bir araya getirilmeli, gereksiz olan detaylar elenmeli ve sistematik ve herkesin kolayca anlayıp kullanabileceği bir kod sistemi oluşturulmalıdır. Bilinmelidir ki bir kere uygulanmaya başlanan bir kod sisteminden daha sonra vazgeçip değiştirmeye çalışmak çok maliyetli, çoğu zaman da imkansızdır.

Barkod sistemi bir çok işi kolaylaştırmakla beraber kullanıcıların daha çok dikkatli olmaları gerekmektedir. Özellikle mamullerin tanımlandığı yerde, yani uygulamada bu tanımlamanın yapıldığı kalite kontrol ve paketleme bölümünde, çalışan insanlar sürekli kontrol edilmeli, işin ehemmiyeti ve amacı onlarla paylaşılmalıdır. Buralarda mamullerin etiketlerinin yanlış ve hatalı uygulanması, bu noktadan sonra elde edilecek bilgilerin tamamen yanlış olmasına sebep olacaktır. Ayrıca çalışanlara yeterli düzeyde teknik eğitim verilmelidir. En azında çalışan hangi etiketin bozuk ve okunamaz olduğunu hangisinin sağlam olduğunu ayırabilir hale gelmelidir. Sürekli çizgileri birbirine karışmış, bozuk, okunamaz olan barkod etiketlerinin mamullerde kullanılması depoda karışıklığa sebep olacak, işteki verim düşecektir.

Barkod sistemlerinin firmalarda verimsiz olmasının ve uygulanamamasının en başlıca sebebi depolarda sevkiyat yapmakta olan çalışanların bazı teknik sorunlar ile çalışma verimlerinin düşmesidir. Okutulamayan barkod etiketleri, çok yakından bile okuma yapamayan barkod okuyucu cihazlar, aktarma işlemlerindeki zorluklar çalışanları sıkmakta, performansları düşmekte ve zaman içinde sistemden vazgeçilmektedir. Çalışma sırasında oluşabilecek aksilikler önceden tahmin edilmelidir. Örnek olarak iki ayrı kalitedeki barkod etiketlerinden kaliteli olanı tercih edilmeli, teknolojileri, hızları, doğrulukları, kullanım kolaylıkları farklı olan iki barkod okuyucudan üstün olanı kullanılmalıdır. Zaman içinde gelişmekte olan teknoloji takip edilmeli, gerekirse sistem donanımları yenilenmelidir.

7. KAYNAKLAR

- [1] **Salvendy, G.**, 1992, Handbook Of Industrial Engineering, Chapter 69, Storage and Warehousing, pp. 1832-1834, Ed. D.Smith J., John Wiley and Sons Inc., New York
- [2] **W. E. Richard**, 1990, Fundamentals Of Inventory Management And Control, 2nd Ed., pp. 51, 205-206, American Management Association, New York
- [3] **Forger G.**, September 2000, ADC Takes Control, Modern Materials Handling, 59-61
- [4] **Bushnell R.**, November 2000, Integrating EDI, Barcoding and Business Systems, Modern Materials Handling, pp.20
- [5] **Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği**, 2000, EAN-UCC Sistemi Uygulama Kılavuzu, , pp. 9,46-54, Ankara
- [6] **Feare T.**, January 08, 2000, Industry Application, ADC News and Solutions
- [7] <http://www.in-barcode.com/intro.html>, In-Barcode:Introduction to Barcode(Basics), What are barcodes?
- [8] <http://www.lascofittings.com/BarCode-EDI/bc-history.htm>, LASCO Fittings - History of Bar code, History of Bar code
- [9] http://www.in-barcode.com/lin_smp.html, In-Barcode: Linear Barcode Samples
- [10] http://www.in-barcode.com/stk_smp.html, In-Barcode: PDF 417 Barcode Sample
- [11] <http://www.in-barcode.com/intro2.html>, In - Barcode: Introduction to Barcode (Advanced)
- [12] <http://www.in-barcode.com/symbol.html>, In - Barcode : Barcode Symbolologies
- [13] <http://www.in-barcode.com/symbol2.html>, In - Barcode : Linear Barcode Symbolologies

- [14] http://www.in-barcode.com/sym_ean.html, EAN Barcode Details
- [15] http://www.in-barcode.com/sym_ean2.html, EAN Barcode Details
- [16] http://www.in-barcode.com/sym_upc.html, UPC Barcode Details
- [17] http://www.in-barcode.com/sym_upc2.html, UPC Barcode Details
- [18] http://www.in-barcode.com/sym_c128.html, Code 128 Barcode Details
- [19] http://www.in-barcode.com/sym_c39.html, Code 39 Barcode Details
- [20] http://www.in-barcode.com/sym_i25.html, Interleave 2 of 5 Barcode Details
- [21] http://www.in-barcode.com/sym_c93.html, Code 93 Barcode Details
- [22] http://www.in-barcode.com/sym_cdb.html, Codabar Barcode Details
- [23] <http://www.in-barcode.com/symbol3.html>, In - Barcode : Stacked Barcode Symbolologies
- [24] http://www.in-barcode.com/sym_pdf.html, PDF 417 Barcode Details
- [25] <http://www.in-barcode.com/intro.html>, In - Barcode : Introduction to Barcode (Basics), How Is A Barcode Scanned?
- [26] <http://www.in-barcode.com/scantech.html>, In - Barcode: Barcode Scanning Technologies, Light Source.
- [27] <http://www.in-barcode.com/scantech.html>, In - Barcode: Barcode Scanning Technologies, Auto-discrimination.
- [28] <http://www.in-barcode.com/scantech.html>, In - Barcode: Barcode Scanning Technologies, Scan Rate.
- [29] <http://www.in-barcode.com/scantech.html>, In - Barcode: Barcode Scanning Technologies, Scanning Distance.
- [30] <http://www.in-barcode.com/scantech.html>, In - Barcode: Barcode Scanning Technologies, Scanning Width.
- [31] <http://www.in-barcode.com/scantech.html>, In - Barcode: Barcode Scanning Technologies, Scanning Technologies.

- [32] <http://www.in-barcode.com/scantech.html>, In - Barcode: Barcode Scanning Technologies, Types Of Scanners.
- [33] <http://www.in-barcode.com/scantech2.html>, In - Barcode: Hand-held Barcode Scanners, Wand Scanners.
- [34] <http://www.in-barcode.com/scantech2.html>, In - Barcode: Hand-held Barcode Scanners, Bi-directional Laser Scanners.
- [35] **Feare T.**, May 1998, Equipment Report, Your Guide To Hand Held Laser Scanners, Modern Materials Handling
- [36] <http://www.in-barcode.com/scantech2.html>, In - Barcode: Hand-held Barcode Scanners, Omni-directional Lazer Scanners.
- [37] <http://www.in-barcode.com/scantech2.html>, In - Barcode: Hand-held Barcode Scanners, Hand Held CCD Scanners.
- [38] <http://www.in-barcode.com/scantech2.html>, In - Barcode: Hand-held Barcode Scanners, Hand Held Imagers.
- [39] <http://www.in-barcode.com/scantech3.html>, In - Barcode: Fixed-Mount Scanners, Fixed Mount Scanners.
- [40] <http://www.in-barcode.com/scantech3.html>, In - Barcode: Fixed-Mount Scanners, Card Readers.
- [41] <http://www.in-barcode.com/scantech3.html>, In - Barcode: Fixed-Mount Scanners, Bi-Directional Laser Scanners.
- [42] <http://www.in-barcode.com/scantech3.html>, In - Barcode: Fixed-Mount Scanners, Omni Directional Laser Scanners.
- [43] <http://www.in-barcode.com/scantech3.html>, In - Barcode: Fixed-Mount Scanners, Fixed Mount CCD Scanners.
- [44] <http://www.in-barcode.com/scantech3.html>, In - Barcode: Fixed-Mount Scanners, Fixed Mount Imagers.
- [45] <http://www.in-barcode.com/scantech4.html>, In - Barcode: Decoders, Decoders.

- [46] <http://www.in-barcode.com/scantech4.html>, In - Barcode: Decoders, Host Terminal Support.
- [47] <http://www.in-barcode.com/scantech4.html>, In - Barcode: Decoders, Data Editing.
- [48] <http://www.in-barcode.com/scantech4.html>, In - Barcode: Decoders, Other Common Features.
- [49] <http://www.aimglobal.org/technologies/barcode/barcodesb2e.htm>, The AIM Global Network, Bar Code Scanning
- [50] <http://www.tiryakiler.com/sektorel.htm>, Barkod Çözümleri, Sağladığı Yararlar
- [51] http://www.sempa.com.tr/barkod_tipleri.htm, Sempa, Barkod Tipleri
- [52] <http://www.porcan.com.tr/cgi-bin/konu.cgi?nav=11>, Porcan Bilgisayar, Donanımlar

8. EKLER

EK A : EAN ÜLKE KODLARI

EK B1 : FARKLI BÜYÜLTME FAKTÖRLERİNDE EAN 13 BARKODLARININ BOYUTLARI

EK B2 : FARKLI BÜYÜLTME FAKTÖRLERİNDE EAN 8 BARKODLARININ BOYUTLARI

EK B3 : FARKLI BÜYÜLTME FAKTÖRLERİNDE UPC-A BARKODLARININ BOYUTLARI

EK B4 : FARKLI BÜYÜLTME FAKTÖRLERİNDE UPC-E BARKODLARININ BOYUTLARI

EK C1 : CODE 128 BARKOD SEMBOLOJİSİ KARAKTER KÜMESİ

EK C2 : CODE 39 BARKOD SEMBOLOJİSİ KARAKTER KÜMESİ

EK C3 : CODE 93 BARKOD SEMBOLOJİSİ KARAKTER KÜMESİ

EK D : TEKNOLOJİK MARKETTE BULUNMAKTA OLAN BAZI BARKOD OKUYUCULAR VE ÖZELLİKLERİ

EK E : UYGULAMANIN YAPILDIĞI FİRMADA KULLANILMAKTA OLAN KODLAR

EK F : EL TERMİNALİNİN MAMULLER ÜZERİNDEKİ BARKODLARI OKUDUKTAN SONRA İSTEMCİ BİLGİSAYARA GÖNDERDİĞİ TEXT (.TXT) DOSYASI

EK H : MODULO-10 KONTROL BASAMAĞI HESAPLAMA YÖNTEMİ

EK I : VISUAL BASIC'TE YAZILMIŞ OLAN BARCODER PROGRAMI

EK A

EAN ÜLKE KODLARI [51]

Tablo A.1. EAN Ülke Kodları

00-13	ABD & Kanada
20-29	Depo/ambar kullanımı için ayrılmıştır
30 -37	Fransa
400-440	Almanya
380	Slovenya
387	Bosna Hersek
400-440	Almanya
45	Japonya
460-469	Rusya
471	Tayvan
474	Estonya
475	Latvia
476	Azerbaycan
477	Litvanya
478	Özbekistan
479	Sri Lanka
480	Filipinler
481	Beyaz Rusya
482	Ukrayna
484	Moldova
485	Ermenistan
486	Gürcistan
487	Kazakistan
489	Hong Kong
49	Japonya
50	İngiltere
520	Yunanistan
528	Lübnan
529	Kıbrıs

531	Makedonya
535	Malta
539	İrlanda
54	Belçika & Lüksemburg
560	Portekiz
569	İzlanda
57	Danimarka
590	Polonya
594	Romanya
599	Macaristan
600-601	Güney Afrika
609	Mauritius
611	Fas
613	Cezayir
616	Kenya
619	Tunus
621	Suriye
622	Mısır
625	Ürdün
626	İran
628	Suudi Arabistan
64	Finlandiya
690-693	Çin
70	Norveç
729	İsrail
73	İsveç
740-745	Guatemala, El Salvador, Honduras, Nikaragua, Kosta Rica & Panama
746	Dominik Cumhuriyeti
750	Meksika
759	Venezüella
76	İsviçre
770	Kolombiya
773	Uruguay
775	Peru
777	Bolivya

779	Arjantin
780	Şili
784	Paraguay
785	Peru
786	Ekvator
789	Brezilya
80 -83	İtalya
84	İspanya
850	Küba
858	Slovakya
859	Çek
860	Yugoslavya
867	Kuzey Kore
869	Türkiye
87	Hollanda
880	Güney Kore
885	Tayland
888	Singapur
890	Hindistan
893	Vietnam
899	Endonezya
90-91	Avusturya
93	Avustralya
94	Yeni Zeland
955	Malezya
977	Uluslararası periyodik yayınlar için
978	Uluslararası Standart Kitap Numarası
979	Uluslararası müzik numarası
980	İade Makbuzları için
99	Kuponlar için

EK B1**FARKLI BÜYÜLTME FAKTÖRLERİNDE EAN 13 BARKODLARININ BOYUTLARI**

Tablo B1.1. Farklı Büyültme Faktörlerinde Ean 13 Barkodlarının Boyutları (Birimler Mils Olarak Kabul Edilecektir)

BÜYÜTÜM	'X' ÖLÇÜSÜ	ÇİZGİDEN ÇİZGİYE GENİŞLİK	TOPLAM GENİŞLİK	KARAKTER ENİ	SOL KORUMA BOŞLUĞU	SAĞ KORUMA BOŞLUĞU	MUHAFIZ ÇİZGİSİ MİN. YÜKSEKLİĞİ
80	10.4	988	1175	72.8	114.4	72.8	768
85	11.0	1045	1243	77.0	121.0	77.0	812
90	11.7	1112	1322	81.9	128.7	81.9	864
92	12.0	1140	1356	84.0	132.0	84.0	886
100	13.0	1235	1469	91.0	143.0	91.0	960
106	14.0	1330	1582	98.0	154.0	98.0	1034
110	14.3	1359	1616	100.1	157.3	100.1	1056
115	15.0	1425	1695	105.0	165.0	105.0	1108
120	15.6	1482	1763	109.2	171.6	109.2	1152
123	16.0	1520	1808	112.0	176.0	112.0	1182
130	16.9	1606	1910	118.3	185.9	118.3	1248
131	17.0	1615	1921	119.0	187.0	119.0	1255
138	18.0	1710	2034	126.0	198.0	126.0	1329
140	18.2	1729	2057	127.4	200.2	127.4	1344
146	19.0	1805	2147	133.0	209.0	133.0	1403
150	19.5	1853	2204	136.5	214.5	136.5	1440
154	20.0	1900	2260	140.0	220.0	140.0	1477
160	20.8	1976	2350	145.6	228.8	145.6	1536
162	21.0	1995	2373	147.0	231.0	147.0	1551
169	22.0	2090	2486	154.0	242.0	154.0	1625
170	22.1	2100	2497	154.7	243.1	154.7	1632
177	23.0	2185	2599	161.0	253.0	161.0	1699
180	23.4	2223	2644	163.8	257.4	163.8	1728
185	24.0	2280	2712	168.0	264.0	168.0	1772
190	24.7	2347	2791	172.9	271.7	172.9	1824
192	25.0	2375	2825	175.0	275.0	175.0	1846
200	26.0	2470	2938	182.0	286.0	182.0	1920

Tablo B1.2. Farklı Büyültme Faktörlerinde Ean 13 Barkodlarının Boyutları (Birimler mm Olarak Kabul Edilecektir)

BÜYÜTÜM	'X' ÖLÇÜSÜ	ÇİZGİDEN ÇİZGİYE GENİŞLİK	TOPLAM GENİŞLİK	KARAKTER ENİ	SOL KORUMA BOŞLUĞU	SAĞ KORUMA BOŞLUĞU	MUHAFİZ ÇİZGİSİ MİN. YÜKSEKLİĞİ
80	0.264	25.08	29.83	1.85	2.90	1.85	21.01
85	0.281	26.65	31.70	1.96	3.09	1.96	22.32
90	0.297	28.22	33.56	2.08	3.27	2.08	23.63
95	0.314	29.78	35.43	2.19	3.45	2.19	24.95
100	0.330	31.35	37.29	2.31	3.63	2.31	26.26
105	0.347	32.92	39.15	2.43	3.81	2.43	27.57
110	0.363	34.49	41.02	2.54	3.99	2.54	28.89
115	0.380	36.05	42.88	2.66	4.17	2.66	30.20
120	0.396	37.62	44.75	2.77	4.36	2.77	31.51
125	0.413	39.19	46.61	2.89	4.54	2.89	32.83
130	0.429	40.76	48.48	3.00	4.72	3.00	34.14
135	0.446	42.32	50.34	3.12	4.90	3.12	35.45
140	0.462	43.89	52.21	3.23	5.08	3.23	36.76
145	0.479	45.46	54.07	3.35	5.26	3.35	38.08
150	0.495	47.03	55.94	3.47	5.45	3.47	39.39
155	0.512	48.59	57.80	3.58	5.63	3.58	40.70
160	0.528	50.16	59.66	3.70	5.81	3.70	42.02
165	0.545	51.73	61.53	3.81	5.99	3.81	43.33
170	0.561	53.30	63.39	3.93	6.17	3.93	44.64
175	0.578	54.86	65.26	4.04	6.35	4.04	45.96
180	0.594	56.43	67.12	4.16	6.53	4.16	47.27
185	0.611	58.00	68.99	4.27	6.72	4.27	48.58
190	0.627	59.57	70.85	4.39	6.90	4.39	49.89
195	0.644	61.13	72.72	4.50	7.08	4.50	51.21
200	0.660	62.70	74.58	4.62	7.26	4.62	52.52

EK B2**FARKLI BÜYÜLTME FAKTÖRLERİNDE EAN 8 BARKODLARININ BOYUTLARI**

Tablo B2.1. Farklı Büyültme Faktörlerinde Ean 8 Barkodlarının Boyutları (Birimler Mils Olarak Kabul Edilecektir)

BÜYÜTÜM	'X' ÖLÇÜSÜ	ÇİZGİDEN ÇİZGİYE GENİŞLİK	TOPLAM GENİŞLİK	KARAKTER ENİ	SOL KORUMA BOŞLUĞU	SAĞ KORUMA BOŞLUĞU	MUHAFİZ ÇİZGİSİ MİN. YÜKSEKLİĞİ
80	10.4	697	842	72.8	72.8	72.8	768
85	11.0	737	891	77.0	77.0	77.0	812
90	11.7	784	948	81.9	81.9	81.9	864
92	12.0	804	972	84.0	84.0	84.0	886
100	13.0	871	1053	91.0	91.0	91.0	960
106	14.0	938	1134	98.0	98.0	98.0	1034
110	14.3	958	1158	100.1	100.1	100.1	1056
115	15.0	1005	1215	105.0	105.0	105.0	1108
120	15.6	1045	1264	109.2	109.2	109.2	1152
123	16.0	1072	1296	112.0	112.0	112.0	1182
130	16.9	1132	1369	118.3	118.3	118.3	1248
131	17.0	1139	1377	119.0	119.0	119.0	1255
138	18.0	1206	1458	126.0	126.0	126.0	1329
140	18.2	1219	1474	127.4	127.4	127.4	1344
146	19.0	1273	1539	133.0	133.0	133.0	1403
150	19.5	1307	1580	136.5	136.5	136.5	1440
154	20.0	1340	1620	140.0	140.0	140.0	1477
160	20.8	1394	1685	145.6	145.6	145.6	1536
162	21.0	1407	1701	147.0	147.0	147.0	1551
169	22.0	1474	1782	154.0	154.0	154.0	1625
170	22.1	1481	1790	154.7	154.7	154.7	1632
177	23.0	1541	1863	161.0	161.0	161.0	1699
180	23.4	1568	1895	163.8	163.8	163.8	1728
185	24.0	1608	1944	168.0	168.0	168.0	1772
190	24.7	1655	2001	172.9	172.9	172.9	1824
192	25.0	1675	2025	175.0	175.0	175.0	1846
200	26.0	1742	2106	182.0	182.0	182.0	1920

Tablo B2.2. Farklı Büyültme Faktörlerinde Ean 8 Barkodlarının Boyutları (Birimler mm Olarak Kabul Edilecektir)

BÜYÜTÜM	'X' ÖLÇÜSÜ	ÇİZGİDEN ÇİZGİYE GENİŞLİK	TOPLAM GENİŞLİK	KARAKTER ENİ	SOL KORUMA BOŞLUĞU	SAĞ KORUMA BOŞLUĞU	MUHAFIZ ÇİZGİSİ MİN. YÜKSEKLİĞİ
80	0.264	17.69	21.38	1.85	1.85	1.85	17.31
85	0.281	18.79	22.72	1.96	1.96	1.96	18.39
90	0.297	19.90	24.06	2.08	2.08	2.08	19.48
95	0.314	21.00	25.39	2.19	2.19	2.19	20.56
100	0.330	22.11	26.73	2.31	2.31	2.31	21.64
105	0.347	23.22	28.07	2.43	2.43	2.43	22.72
110	0.363	24.32	29.40	2.54	2.54	2.54	23.80
115	0.380	25.43	30.74	2.66	2.66	2.66	24.89
120	0.396	26.53	32.08	2.77	2.77	2.77	25.97
125	0.413	27.64	33.41	2.89	2.89	2.89	27.05
130	0.429	28.74	34.75	3.00	3.00	3.00	28.13
135	0.446	29.85	36.09	3.12	3.12	3.12	29.21
140	0.462	30.95	37.42	3.23	3.23	3.23	30.30
145	0.479	32.06	38.76	3.35	3.35	3.35	31.38
150	0.495	33.17	40.10	3.47	3.47	3.47	32.46
155	0.512	34.27	41.43	3.58	3.58	3.58	33.54
160	0.528	35.38	42.77	3.70	3.70	3.70	34.62
165	0.545	36.48	44.10	3.81	3.81	3.81	35.71
170	0.561	37.59	45.44	3.93	3.93	3.93	36.79
175	0.578	38.69	46.78	4.04	4.04	4.04	37.87
180	0.594	39.80	48.11	4.16	4.16	4.16	38.95
185	0.611	40.90	49.45	4.27	4.27	4.27	40.03
190	0.627	42.01	50.79	4.39	4.39	4.39	41.12
195	0.644	43.11	52.12	4.50	4.50	4.50	42.20
200	0.660	44.22	53.46	4.62	4.62	4.62	43.28

EK B3**FARKLI BÜYÜLTME FAKTÖRLERİNDE UPC-A BARKODLARININ BOYUTLARI**

Tablo B3.1. Farklı Büyültme Faktörlerinde Upc-A Barkodlarının Boyutları (Birimler Mils Olarak Kabul Edilecektir)

BÜYÜTÜM	'X' ÖLÇÜSÜ	ÇİZGİDEN ÇİZGİYE GENİŞLİK	TOPLAM GENİŞLİK	KARAKTER ENİ	SOL KORUMA BOŞLUĞU	SAĞ KORUMA BOŞLUĞU	MUHAFIZ ÇİZGİSİ MİN. YÜKSEKLİĞİ
80	10.4	530	697	72.8	93.6	72.8	768
85	11.0	561	737	77.0	99.0	77.0	812
90	11.7	597	784	81.9	105.3	81.9	864
92	12.0	612	804	84.0	108.0	84.0	886
100	13.0	663	871	91.0	117.0	91.0	960
106	14.0	714	938	98.0	126.0	98.0	1034
110	14.3	729	958	100.1	128.7	100.1	1056
115	15.0	765	1005	105.0	135.0	105.0	1108
120	15.6	796	1045	109.2	140.4	109.2	1152
123	16.0	816	1072	112.0	144.0	112.0	1182
130	16.9	862	1132	118.3	152.1	118.3	1248
131	17.0	867	1139	119.0	153.0	119.0	1255
138	18.0	918	1206	126.0	162.0	126.0	1329
140	18.2	928	1219	127.4	163.8	127.4	1344
146	19.0	969	1273	133.0	171.0	133.0	1403
150	19.5	995	1307	136.5	175.5	136.5	1440
154	20.0	1020	1340	140.0	180.0	140.0	1477
160	20.8	1061	1394	145.6	187.2	145.6	1536
162	21.0	1071	1407	147.0	189.0	147.0	1551
169	22.0	1122	1474	154.0	198.0	154.0	1625
170	22.1	1127	1481	154.7	198.9	154.7	1632
177	23.0	1173	1541	161.0	207.0	161.0	1699
180	23.4	1193	1568	163.8	210.6	163.8	1728
185	24.0	1224	1608	168.0	216.0	168.0	1772
190	24.7	1260	1655	172.9	222.3	172.9	1824
192	25.0	1275	1675	175.0	225.0	175.0	1846
200	26.0	1326	1742	182.0	234.0	182.0	1920

Tablo B3.2. Farklı Büyültme Faktörlerinde Upc-A Barkodlarının Boyutları (Birimler Mm Olarak Kabul Edilecektir)

BÜYÜTÜM	'X' ÖLÇÜSÜ	ÇİZGİDEN ÇİZGİYE GENİŞLİK	TOPLAM GENİŞLİK	KARAKTER ENİ	SOL KORUMA BOŞLUĞU	SAĞ KORUMA BOŞLUĞU	MUHAFIZ ÇİZGİSİ MİN. YÜKSEKLİĞİ
80	0.264	13.46	17.69	1.848	2.38	1.85	19.50
82	0.271	13.80	18.13	1.894	2.44	1.89	19.98
90	0.297	15.15	19.90	2.079	2.67	2.08	21.93
91	0.300	15.32	20.12	2.102	2.70	2.10	22.18
100	0.330	16.83	22.11	2.310	2.97	2.31	24.37
109	0.360	18.34	24.10	2.518	3.24	2.52	26.56
110	0.363	18.51	24.32	2.541	3.27	2.54	26.81
118	0.389	19.86	26.09	2.726	3.50	2.73	28.76
120	0.396	20.20	26.53	2.772	3.56	2.77	29.24
124	0.409	20.87	27.42	2.864	3.68	2.86	30.22
130	0.429	21.88	28.74	3.003	3.86	3.00	31.68
133	0.439	22.38	29.41	3.072	3.95	3.07	32.41
140	0.462	23.56	30.95	3.234	4.16	3.23	34.12
142	0.469	23.90	31.40	3.280	4.22	3.28	34.61
150	0.495	25.25	33.17	3.465	4.46	3.47	36.56
152	0.502	25.58	33.61	3.511	4.51	3.51	37.04
160	0.528	26.93	35.38	3.696	4.75	3.70	38.99
161	0.531	27.10	35.60	3.719	4.78	3.72	39.24
170	0.561	28.61	37.59	3.927	5.05	3.93	41.43
179	0.591	30.13	39.58	4.135	5.32	4.13	43.62
180	0.594	30.29	39.80	4.158	5.35	4.16	43.87
188	0.620	31.64	41.57	4.343	5.58	4.34	45.82
190	0.627	31.98	42.01	4.389	5.64	4.39	46.30
197	0.650	33.16	43.56	4.551	5.85	4.55	48.01
200	0.660	33.66	44.22	4.620	5.94	4.62	48.74

EK B4**FARKLI BÜYÜLTME FAKTÖRLERİNDE UPC-E BARKODLARININ BOYUTLARI**

Tablo B4.1. Farklı Büyültme Faktörlerinde Upc-E Barkodlarının Boyutları (Birimler Mils Olarak Kabul Edilecektir)

BÜYÜTÜM	'X' ÖLÇÜSÜ	ÇİZGİDEN ÇİZGİYE GENİŞLİK	TOPLAM KARAKTER GENİŞLİK	ENİ	SOL KORUMA BOŞLUĞU	SAĞ KORUMA BOŞLUĞU	MUHAFIZ ÇİZGİSİ MİN. YÜKSEKLİĞİ
80	10.4	530	697	72.8	93.6	72.8	768
85	11.0	561	737	77.0	99.0	77.0	812
90	11.7	597	784	81.9	105.3	81.9	864
92	12.0	612	804	84.0	108.0	84.0	886
100	13.0	663	871	91.0	117.0	91.0	960
106	14.0	714	938	98.0	126.0	98.0	1034
110	14.3	729	958	100.1	128.7	100.1	1056
115	15.0	765	1005	105.0	135.0	105.0	1108
120	15.6	796	1045	109.2	140.4	109.2	1152
123	16.0	816	1072	112.0	144.0	112.0	1182
130	16.9	862	1132	118.3	152.1	118.3	1248
131	17.0	867	1139	119.0	153.0	119.0	1255
138	18.0	918	1206	126.0	162.0	126.0	1329
140	18.2	928	1219	127.4	163.8	127.4	1344
146	19.0	969	1273	133.0	171.0	133.0	1403
150	19.5	995	1307	136.5	175.5	136.5	1440
154	20.0	1020	1340	140.0	180.0	140.0	1477
160	20.8	1061	1394	145.6	187.2	145.6	1536
162	21.0	1071	1407	147.0	189.0	147.0	1551
169	22.0	1122	1474	154.0	198.0	154.0	1625
170	22.1	1127	1481	154.7	198.9	154.7	1632
177	23.0	1173	1541	161.0	207.0	161.0	1699
180	23.4	1193	1568	163.8	210.6	163.8	1728
185	24.0	1224	1608	168.0	216.0	168.0	1772
190	24.7	1260	1655	172.9	222.3	172.9	1824
192	25.0	1275	1675	175.0	225.0	175.0	1846
200	26.0	1326	1742	182.0	234.0	182.0	1920

Tablo B4.2. Farklı Büyütme Faktörlerinde Upc-E Barkodlarının Boyutları (Birimler Mm Olarak Kabul Edilecektir)

BÜYÜTÜM	'X' ÖLÇÜSÜ	ÇİZGİDEN ÇİZGİYE GENİŞLİK	TOPLAM GENİŞLİK	KARAKTER ENİ	SOL KORUMA BOŞLUĞU	SAĞ KORUMA BOŞLUĞU	MUHAFIZ ÇİZGİSİ MİN. YÜKSEKLİĞİ
80	0.264	13.46	17.69	1.848	2.38	1.85	19.50
82	0.271	13.80	18.13	1.894	2.44	1.89	19.98
90	0.297	15.15	19.90	2.079	2.67	2.08	21.93
91	0.300	15.32	20.12	2.102	2.70	2.10	22.18
100	0.330	16.83	22.11	2.310	2.97	2.31	24.37
109	0.360	18.34	24.10	2.518	3.24	2.52	26.56
110	0.363	18.51	24.32	2.541	3.27	2.54	26.81
118	0.389	19.86	26.09	2.726	3.50	2.73	28.76
120	0.396	20.20	26.53	2.772	3.56	2.77	29.24
124	0.409	20.87	27.42	2.864	3.68	2.86	30.22
130	0.429	21.88	28.74	3.003	3.86	3.00	31.68
133	0.439	22.38	29.41	3.072	3.95	3.07	32.41
140	0.462	23.56	30.95	3.234	4.16	3.23	34.12
142	0.469	23.90	31.40	3.280	4.22	3.28	34.61
150	0.495	25.25	33.17	3.465	4.46	3.47	36.56
152	0.502	25.58	33.61	3.511	4.51	3.51	37.04
160	0.528	26.93	35.38	3.696	4.75	3.70	38.99
161	0.531	27.10	35.60	3.719	4.78	3.72	39.24
170	0.561	28.61	37.59	3.927	5.05	3.93	41.43
179	0.591	30.13	39.58	4.135	5.32	4.13	43.62
180	0.594	30.29	39.80	4.158	5.35	4.16	43.87
188	0.620	31.64	41.57	4.343	5.58	4.34	45.82
190	0.627	31.98	42.01	4.389	5.64	4.39	46.30
197	0.650	33.16	43.56	4.551	5.85	4.55	48.01
200	0.660	33.66	44.22	4.620	5.94	4.62	48.74

EK C1**CODE 128 BARKOD SEMBOLOJİSİ KARAKTER KÜMESİ**

Tablo C1.1. Code 128 Barkod Sembolojisi Karakter Kümesi

DEĞER	ALTKÜME A	ALTKÜME B	ALTKÜME C
0	boşluk	Boşluk	00
1	!	!	01
2	"	"	02
3	#	#	03
4	\$	\$	04
5	%	%	05
6	&	&	06
7	'	'	07
8	(	(	08
9	)	)	09
10	*	*	10
11	+	+	11
12	,	,	12
13	-	-	13
14	.	.	14
15	/	/	15
16	0	0	16
17	1	1	17
18	2	2	18
19	3	3	19
20	4	4	20
21	5	5	21
22	6	6	22
23	7	7	23
24	8	8	24
25	9	9	25
26	:	:	26
27	;	;	27
28	<	<	28
29	=	=	29
30	>	>	30
31	?	?	31

32	@	@	32
33	A	A	33
34	B	B	34
35	C	C	35
36	D	D	36
37	E	E	37
38	F	F	38
39	G	G	39
40	H	H	40
41	I	I	41
42	J	J	42
43	K	K	43
44	L	L	44
45	M	M	45
46	N	N	46
47	O	O	47
48	P	P	48
49	Q	Q	49
50	R	R	50
51	S	S	51
52	T	T	52
53	U	U	53
54	V	V	54
55	W	W	55
56	X	X	56
57	Y	Y	57
58	Z	Z	58
59	[	[	59
60	\	\	60
61	]	]	61
62	^	^	62
63			63
64	nul	'	64
65	soh	a	65
66	stx	b	66
67	etx	c	67
68	eot	d	68
69	end	e	69

70	ack	f	70
71	bel	g	71
72	bs	h	72
73	ht	i	73
74	lf	j	74
75	vt	k	75
76	ff	l	76
77	cr	m	77
78	so	n	78
79	si	o	79
80	dle	p	80
81	dc1	q	81
82	dc2	r	82
83	dc3	s	83
84	dc4	t	84
85	nak	u	85
86	syn	v	86
87	etb	w	87
88	can	x	88
89	em	y	89
90	sub	z	90
91	esc	{	91
92	fs		92
93	gs	}	93
94	rs	~	94
95	us	del	95
96	FNC3	FNC3	96
97	FNC2	FNC2	97
98	SHIFT	SHIFT	98
99	Shift to C	Shift to C	99
100	Shift to B	FNC4	Shift to B
101	FNC4	Shift to A	Shift to A
102	FNC1	FNC1	FNC1
103	Start A	Start A	Start A
104	Start B	Start B	Start B
105	Start C	Start C	Start C
	Stop	Stop	Stop

EK C2

CODE 39 BARKOD SEMBOLOJİSİ KARAKTER KÜMESİ

Tablo C2.1. Code 39 Barkod Sembolojisi Temel Karakter Kümesi

1	2	3	4	5	6	7
8	9	0	A	B	C	D
E	F	G	H	I	J	K
L	M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X	Y
Z	-	.	BOŞLUK	\$	/	+
%	* ('Başla' & 'Dur' Kar.)					

Tablo C2.2. Code 39 Barkod Sembolojisi Genişletilmiş Karakter Kümesi

,NUL.	%U	,SP.	,Space.	,@.	%V		%W
,SOH.	\$A	!	/A	A	A	a	+A
,STX.	\$B	"	/B	B	B	b	+B
,ETX.	\$C	#	/C	C	C	c	+C
,EOT.	\$D	\$	/D	D	D	d	+D
,ENQ.	\$E	%	/E	E	E	e	+E
,ACK.	\$F	&	/F	F	F	f	+F
,BEL.	\$G	'	/G	G	G	g	+G
,BS.	\$H	(	/H	H	H	h	+H
,HT.	\$I	)	/I	I	I	i	+I

EK C3

CODE 93 BARKOD SEMBOLOJİSİ KARAKTER KÜMESİ

Tablo C3.1. Code 93 Barkod Sembolojisi Temel Karakter Kümesi

1	2	3	4	5	6	7
8	9	0	A	B	C	D
E	F	G	H	I	J	K
L	M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X	Y
Z	-	.	SPACE	\$	/	+
%	⊗	⊗	⊗	⊗	□('Başlat' & 'Dur' kar.)	

Tablo C3.2. Code 93 Barkod Sembolojisi Genişletilmiş Karakter Kümesi

NUL	⊗U	SP	Boşluk	@	⊗V	`	⊗W
SOH	⊗A	!	⊗A	A	A	a	⊗A
STX	⊗B	"	⊗B	B	B	b	⊗B
ETX	⊗C	#	⊗C	C	C	c	⊗C
EOT	⊗D	\$	\$	D	D	d	⊗D
ENQ	⊗E	%	%	E	E	e	⊗E
ACK	⊗F	&	⊗F	F	F	f	⊗F
BEL	⊗G	'	⊗G	G	G	g	⊗G
BS	⊗H	(	⊗H	H	H	h	⊗H
HT	⊗I	)	⊗I	I	I	i	⊗I
LF	⊗J	*	⊗J	J	J	j	⊗J
VT	⊗K	+	+	K	K	k	⊗K
FF	⊗L	,	⊗L	L	L	l	⊗L
CR	⊗M	-	-	M	M	m	⊗M
SO	⊗N	.	.	N	N	n	⊗N
SI	⊗O	/	/	O	O	o	⊗O
DLE	⊗P	0	0	P	P	p	⊗P
DC1	⊗Q	1	1	Q	Q	q	⊗Q

DC2	ⓂR	2	2	R	R	r	ⓂR
DC3	ⓂS	3	3	S	S	s	ⓂS
DC4	ⓂT	4	4	T	T	t	ⓂT
NAK	ⓂU	5	5	U	U	u	ⓂU
SYN	ⓂV	6	6	V	V	v	ⓂV
ETB	ⓂW	7	7	W	W	w	ⓂW
CAN	ⓂX	8	8	X	X	x	ⓂX
EM	ⓂY	9	9	Y	Y	y	ⓂY
SUB	ⓂZ	:	ⓂZ	Z	Z	z	ⓂZ
ESC	ⓂA	;	ⓂF	[	ⓂK	{	ⓂP
FS	ⓂB	<	ⓂG	\	ⓂL		ⓂQ
GS	ⓂC	=	ⓂH	]	ⓂM	}	ⓂR
RS	ⓂD	>	ⓂI	^	ⓂN	~	ⓂS
US	ⓂE	?	ⓂJ	_	ⓂO	DEL	ⓂT



EK D

TEKNOLOJİK MARKETTE BULUNMAKTA OLAN BAZI BARKOD OKUYUCULAR VE ÖZELLİKLERİ [52]

Intermec 602 Palm PC El Bilgisayarı

Intermec 600 serisi kişisel dijital asistanların (PDA) avantajlarıyla endüstriyel kalem tabanlı bilgisayarların yüksek performansını birleştiriyor. Cihaz, küçük ve hafif olmasına rağmen, sağlam bir tasarım, entegre klavye, barkod okuma ve güçlendirilmiş bağlantılık özellikleri sunmaktadır.



Şekil: D.1. Intermec 602 Palm PC El Bilgisayarı

Özellikler:

AMD SC400 66 MHz işlemci

16 MB RAM

16 MB Flash RAM

MS Windows CE 2.11 veya MS DOS 6.2 İşletim Sistemi

20C / +60C çalışma sıcaklığı

312 Gr (15cm X 9cm X 3 cm)

83 cm drop test / Tam Endüstriyel Numerik Klavye

Li-ON pil / 10 saat Pil ömrü

240X320 Dokunmatik VGA ekran (3,75 inç)

Kalem tabanlı işletim sistemi (Windows CE)

1 adet Compact Flash (CF) slotu

Entegre Laser barkod okuyucu (Opsiyonel)

Intermec T2410 Trakker Antares El Terminali

Perakende uygulamaları için ideal...

Küçük, hafif tasarımı ile 241x ailesi el terminalleri ekonomik koşullarda kullanıma sunuluyor. 241x serisi el terminalleri, bilgisayar destekli siparişin yanı sıra, fiyat kontrolü ve değişikliği gibi birçok perakende uygulamasına yönelik tasarıma sahip. Bu cihazlarla kullanıcı, barkodlanmış raf etiketlerini kolayca tarıyor, gerçek zamanlı bilgileri alıyor, gerekli değişiklikleri yapıyor ve ayarlamaları ana sisteme iletiyor. İleri teknolojiyi kullanan cihazlar, veri toplamanın etkinliğini artırıyor.



Şekil: D.2. Intermec T2410 Trakker Antares El Terminali

Özellikler:

Esnek kullanım alanları

Lithium-İon Pil

Entegre Lazer okuyucu

Back-up Pil

16 x 20 karakter ekran

1 MB RAM Bellek

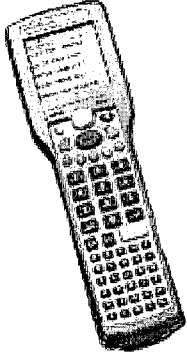
2 MB Saklama Belleği

55 Tuş

Intermec T2420 Trakker Antares El Terminali

Off-line veri toplama işlemleri için ideal el terminali

Envanter kontrolü, varlık yönetimi, ürün izleme, bakım yönetimi ve diğer off-line veri toplama uygulamalarında kullanılan T2420, çok özellikli bir yapıya sahip. Uzun ömürlü olacak şekilde tasarlanan ürün, üst üste düşmelerden ve üretim, dağıtım, sağlık ve diğer uygulamaların zorlu ortamlarından etkilenmiyor.



Şekil: D.3. Intermec T2420 Trakker Antares El Terminali

Özellikler:

Her biri 20 karakterlik 16 satır ve durum bildirme ikonları görüntüleyen CGA uyumlu, arkadan aydınlatmalı LCD

25 x 80'lik sanal ekran

Optik seri arabirimi

38.4 baud'a çıkabilen RS232-C

Veri transferi sağlayan XMODEM, YMODEM

Konfigüre edilebilir Seri Protokol ve XON/XOFF'u destekleme

Microsoft C ile programlanabilme

Toplam 2 MB RAM bellek, 512K kullanıma açık

2 MB veya 4 MB SRAM genişletilmiş bellek

- 20°'den 50°'ye kadar ısılarda çalıştırılabilme

Intermec Scanplus 1800 Tabanca Barkod Okuyucu

Ergonomik barkod el okuyucularının yeni ScanPlus 1800 serisi, dokunmalı ve dokunmasız okumada hızlı ve net sonuçlar sağlayan en son patentli teknolojiye ve tümleşik tasarıma sahip. ScanPlus 1800 serisi, okuma teknolojisinde çeşitli seçenekler sunuyor; ST lazeri kullanırken SR ve PDF, CCD'yi kullanıyor. ScanPlus 1800, çok düşük bir maliyetle perakende, ofis, sağlık ve hafif endüstri uygulamaları için esnek bir çözüm sağlıyor. Ergonomik tasarımı ile rahatlıkla kullanılan cihaz, eli serbest bırakan standı ile de pratik bir seçenek sunuyor.



Şekil: D.4. Intermec Scanplus 1800 Tabanca Barkod Okuyucu

Özellikler:

Hızlı okuma ve bütün barkodları çözme - 400 tarama/sn.

Tek, evrensel arabirim - kablolar arabirimi tanımlıyor

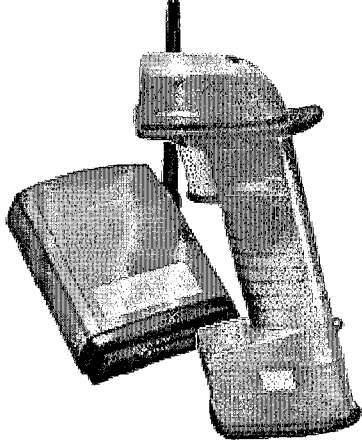
EasySet yazılımı ile çabuk kurulma

Düşük maliyet ve esneklik

PDF 417 gibi sıkışık iki boyutlu kodları okuma

Intermec 1552 ve 9745 Kablosuz Lazer Okuyucu (RF)

Intermec PicoLink radyo teknolojisini kullanarak Microbar 9745 ana istasyonundan 15 m.ye kadar işlem yapabilen Sabre 1552 ile eşine rastlanmayan okuma esnekliği sunuyor. Kullanıcılar, ek uygulamalar için, standart menzilli, yüksek yoğunluklu, yüksek görülebilirliğe sahip veya uzun menzilli lazer okuyucu motorları arasından seçim yapabiliyorlar. PicoLink, yüksek veri hızları ve global kullanım sağlamak için lisanssız bir 2.4GHz radyo frekanslı - sıçrama tasarımıyla çalışıyor.



Şekil: D.5. Intermec 1552 ve 9745 Kablosuz Lazer Okuyucu (RF)

Özellikler:

Daha güvenli ve daha esnek işlem sağlayan kordsuz okuma

9 adede kadar tarayıcının tek bir ana istasyona arabirimle bağlanabilmesi

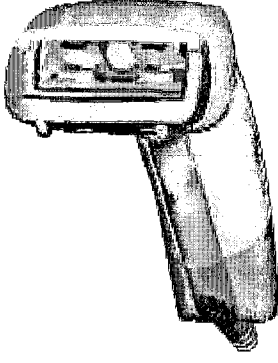
En zorlu ortama ve en kötü kullanıma karşı dayanıklılık

Kendi şarjörüne sahip “akıllı” batarya paketi sayesinde başka bir şarjöre gerek duyulmaması

Klavye yeri, RS232, POS terminali veya okuma çubuğu arabirimleri

Intermec Scanplus Vista Tabanca Barkod Okuyucu

ScanPlus 1800 Vista, SP 1800 ailesinden hafif ve ergonomik dizaynı ile yeni bir üründür. Üstün CCD teknolojisi ve ileri optik seviyede kod çözme yeteneğine sahiptir. Saniyede 225 tarama yapabilen barkod okuyucu, 0,05 mm çözünürlükteki (code 39) barkodları okuma özelliğine sahiptir. ScanPlus 1880 Visata, düz olmayan yüzeylerdeki hasarlı barkodları da okuyabilir. Okuma derinliği 49 cm ye kadar arttırılabilir ve temassız okumada lazer okuyucu kadar etkilidir. Windows altında çalışan EasySet programı ile rahatlıkla konfigüre edilebilir. CCD ve Lazer teknolojisinin avantajları ScanPlus Vista da birleştirilmiştir.



Şekil: D.6. Intermec Scanplus Vista Tabanca Barkod Okuyucu

Özellikler:

100,000 lüks'e kadar olan ortam ışığından etkilenmeme

Custom chip (ASIC inc. DSP) işlemci

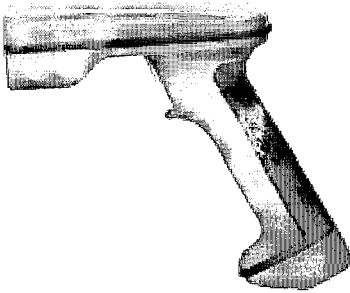
400 değişik terminal bağlantısı

Güncellenebilir firmware

% 25 baskı kontrastlı barkodları okuyabilme

Intermec ScanImage 1470 İki boyutlu Barkod Okuyucu

PDF 417, Data Matrix, Maxicode ve tek boyutlu kodlar dahil olmak üzere, bilinen bütün iki boyutlu barkodları tek birimde okuyan ve otomatik olarak tanıyan matriks CCD tarayıcı ScanImage 1470, endüstri, dağıtım, sağlık ve diğer iki boyutlu uygulamalarda yüksek performans sağlıyor.



Şekil: D.7. Intermec ScanImage 1470 İki boyutlu Barkod Okuyucu

Özellikler:

Hafif ve ergonomik tasarım

Otomatik tanıma kapasitesi

Görüntü çerçeveleme sistemi

Standart ve yüksek yoğunluk seçenekleri

Kişisel bilgisayar (PC) kurulması ve görüntü işleme yazılımı

Intermec Microbar 9730 Kod çözücü

MicroBar 9730, barkod okuyucular ve bilgi iletimi için arabirim adaptörü ve kod çözücü olarak kullanılır. Birden çok giriş/çıkışa sahip olan 9730, 400'den fazla terminal tipini desteklemektedir. Her türlü barkodu çözebilen cihaz, endüstriyel kantarlara da bağlanabilmektedir.



Şekil: D.8. Intermec Microbar 9730 Kod çözücü

Özellikler:

CCD ve lazer okuyucu, okuma kalem, manyetik şerit okuyucu bağlanabilme ve RS232 giriş portu

EasySet yazılımı kullanılarak hızlı kurulma ve programlama

Yaygın veri formatlama sistemi (EasySet yazılımı aracılığıyla)

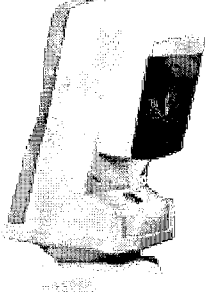
Tek genel model olarak depolamayı kolaylaştırma ve teslim zamanını azaltma

Klavye bağlantısı ile RS232 girişinden gelen bilginin terminale aktarılması

Çalışma sıcaklığı aralığı: -20 ile +55 °C

Intermec MaxiScan 2200 Sabit Barkod Okuyucu

MaxiScan 2200, satış noktaları için üretilmiş, her türlü POS ve yazar kasaya bağlanabilen bir barkod okuyucudur. 20 cm uzaklıktan barkodu okuma özelliğine sahiptir. Kullanımı kolay ve hafiftir. Elle ya da sabit kullanım için ergonomik tasarlanmıştır.



Şekil: D.9. Intermec MaxiScan 2200 Sabit Barkod Okuyucu

Özellikler:

10 cm.den 20 cm.ye (4 inçten 8 inç) kadar ayarlanabilen maksimum okuma mesafesi

Otomatik hızlı uyanma ile iki aşamalı sleep modu

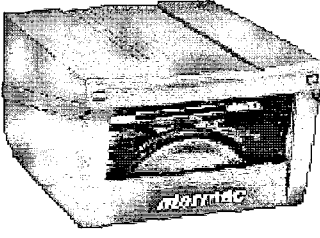
EasySet yazılımı ile hızlı kurulma

Bir çok PC/POS terminaline uyumluluk

20000 lüks ışık altında çalışabilme

Intermec MaxiScan 3100 Endüstriyel CCD Barkod Okuyucu

MaxiScan 3100, kullanımı ve montajı kolay sabit bir okuyucudur. CCD, lazer ve çok hatlı lazer modellerine sahiptir. Cihaz, üretim (taşıyıcı bant) ve lojistik sektörlerinde sabit barkod okuyucu olarak uygulama alanına sahiptir. Tek boyutlu ve PDF 417 iki boyutlu barkodu okuyabilir. Cihaz, kod çözücü, senkronizasyon ve seri arayüzleri içermektedir. MaxiScan 3100'ün doğrudan ya da MaxiScan 3010 ağ adaptörü ile bağlanma seçenekleri vardır.



Şekil: D.10. Intermec MaxiScan 3100 Endüstriyel CCD Barkod Okuyucu

Özellikler:

Küçük hacim ve montaj kolaylığı

RS232, RS485, RS422, Current Loop ile bağlanabilirlik

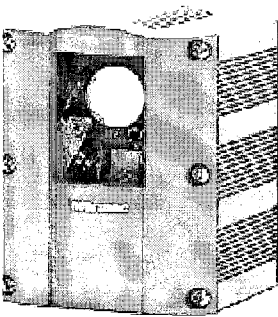
EasySet yazılımı ile hızlı kurulum ve kullanım

MaxiScan 3010 ağ aksesuarları ile uyumluluk

IP 65/NEMA 12 koruma sınıfları içerisindedir

Intermec MaxiScan 3300 Sabit Endüstriyel Lazer Okuyucu

MaxiScan 3300, çok işlevli ve pazardaki en uyumlu endüstriyel okuyuculardan biridir. Cihazın Active Line Control sistemi, çizgisel veya çok yönlü okuma özellikleri sunar. Zor koşullara dayanıklı küçük alüminyum kasasıyla IP65/NEMA 12 standartlarına uygun olan MaxiScan 3300, ısı düşürücü birimi sayesinde 0° 'den 50° 'ye kadarki ısılarda işlem görebilir. Cihaz tanımlama, izleme, işlem kontrolü ve sınıflandırma gibi endüstriyel uygulamalara uygundur.



Şekil: D.11. Intermec MaxiScan 3300 Sabit Endüstriyel Lazer Okuyucu

Özellikler:

Çizgi, ızgara ve çok yönlü okuma birimleri

Saniyede 400-700 arasında okuma hızı

Barkod içindeki çizgi genişliğine bağlı olarak, 5 ila 60 cm arasında okuma menzili
%25 düşük kontrastlı barkodları okuyabilme
EasySet yazılımı ile hızlı kurulma
MaxiScan 3010 ağ aksesuarları ile uyumluluk



EK E

UYGULAMANIN YAPILDIĞI FİRMADA KULLANILMAKTA OLAN KODLAR

ÜRÜN CİNSİ KODLARI

1	MAMUL
2	AKSESUAR / MALZEME
3	BOYALI KUMAŞ
4	HAM KUMAŞ

FİRMA KODLARI

101	TEN
200	RALPH
510	ESTIVA
511	EDORA
505	PENYELUX
512	X-INTIMA
700	AVRUPA

RENK KODLARI

RENK

KODU	RENK
01	EKRU
02	EKRU MERSERIZE
03	EKRU MAT
04	EKRU Y/M
05	EKRU-SPAKLIN
06	EKRU-TEKSTURIZE
07	EKRU-SPAKLIN-Y/M
11	BEYAZ
12	SIYAH
13	TEN
14	KEMİK
15	MAVI
16	GRI
17	FUSYA
18	ALTIN

19	KIREMIT
20	MOR
21	YESİL
22	SARI
23	HAKI
24	BORDO
25	KIRMIZI
26	LACIVERT
27	KAHVERENGİ
28	İKİ RENKLİ(GRI-MELANJ)
29	PEMBE
30	SOMON
31	TURKUAZ
32	ORANJ
33	HARDAL
34	LILA
35	EFLATUN
36	LEYLAK
37	SAMPANYA
38	GÜL KURUSU
39	BAL
40	TURUNCU
41	VİZON
42	DEVETUYU
43	TABA
44	YAVRU AGZİ
50	KARISIK DESEN Lİ
51	EMPRİME ÇİZGİLİ
52	EMPRİME ÇİÇEKLİ
53	EMPRİME PANO DESEN
54	DÜZ SİMLİ
55	ÇİZGİLİ SİMLİ
56	DESEN Lİ SİMLİ
57	BÜZGÜLÜ SİMLİ
58	PANO SİMLİ
59	EKOSE

MAMUL GRUP KODU

URUN

KODU URUN GRUBU

101	JARTIYER
102	BUSTIYER
111	SUTYEN
112	KORSE
113	KULOT
114	BAYAN ATLET
115	KOMBINEZON
117	BODY
118	JIPON
119	TAKIM ÇAMAŞIR
220	ERKEK ATLET
223	ERKEK SLIP
224	ERKEK UZUN DON
225	SUSPANSUAR
226	ERKEK BODY
	ERKEK TAKIM
229	CAMASIR
441	BAYAN MAYO
442	BAYAN BIKINI
443	BATTAL BAYAN MAYO
444	PAREO
446	BAYAN TAYT
450	BAYAN ETEK MAYO
551	ERKEK MAYO
661	KIZ COCUK MAYO
662	KIZ COCUK BIKINI
663	ERKEK COCUK MAYO
664	MAYO COCUK TAYT
769	BAYAN ETEK
770	BAYAN ELBISE
771	BAYAN SORT
772	BAYAN T-SHIRT
773	BAYAN ESOFMAN ALTI
774	BAYAN GECELIK

775	BAYAN SABAHLIK
776	BAYAN PIJAMA TAKIMI
	BAYAN GECELIK
777	TAKIMI
778	BAYAN SORT TAKIMI
779	BAYAN TAYT TAKIMI
873	ERKEK ESOFMAN
876	ERKEK PIJAMA
878	ERKEK SORT TAKIMI
881	ERKEK BOXER
882	ERKEK T-SHIRT
992	COCUK T-SHIRT

MALZEME / GRUP KODU

URUN

KODU	URUN GRUBU
001	AGRAF
002	BALEN
003	BALEN KANALI
004	CITCIT
005	DANTEL
006	ETIKET
007	FIYONK
008	GÖĞÜS KABI
009	IPLIK
010	KURDELA
011	KUTU
012	LASTIK
013	STICKER
014	TOKA
050	MAYOLUK KUMAŞ
051	KORSELIK
052	CIZGILI SISIRMELIK
053	CORAPLIK
054	AVRUPA KUMAS
055	DOKUMA KUMAS
056	ORME

	KUMAS(RIBANA;KASKORSE;FILE;INTERLOK;HAVLU;SUPREM)
057	TUL
058	SATEN
059	SIMPLEKS
060	KUMAS DANTEL
061	KOPCALIK
062	KRISTALIZE
	KUMAS YARD MALZEME(JARSE;AGLIK;LAMINE;PES
	SUNGER;SARDONLU BIYELIK;SARDONLU
070	KUMAS;BIYE;ASTARLIK)



EK F

EL TERMİNALİNİN MAMULLER ÜZERİNDEKİ BARKODLARI OKUDUKTAN SONRA İSTEMCİ BİLGİSAYARA GÖNDERDİĞİ TEXT (.TXT) DOSYASI

[FİRMA KODU,HAREKET YÖNÜ,DEPO ADI,HAREKET TİPİ,STOK
KODU,RENK,BEDEN,ADET,FİYAT KATALOĞU]

120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 112 045,13,38,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 112 045,13,38,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 112 043,13,42,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 112 043,13,42,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 112 043,13,42,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 112 043,13,42,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 117,11,80B,,6,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 117,11,85B,,6,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 117,11,85B,,6,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 117,11,85B,,6,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 117,11,90B,,6,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 117,11,90B,,6,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 113 478,13,38,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 113 478,13,38,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 506,13,75B,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 506,13,75B,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 506,13,75B,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 506,13,75B,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 506,13,75B,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 506,13,75B,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 506,11,90B,,1,,TS
120 2 01 747,CIKIS,MAMULDEPO,TOPTAN SATIS,1 101 111 506,11,90B,,1,,TS

EK G

TOBB-MMNM MERKEZİNDEN BARKOD NUMARASI ALINMASININ KURALLARI [5]

EAN/UCC-8 NUMARASI ALINMASI KURALLARI

1. EAN/UCC-8 numarası, ürün paketinin üzerinde EAN/UCC-13 barkodunun basılması için yeterli alan olmadığı durumlarda EAN Numaralama Organizasyonları tarafından verilir. Türkiye EAN/UCC-8 numarası TOBB-MMNM tarafından verilir.
2. EAN/UCC-8 numarası;
 - a. Ürün paketinin toplam alanı 80cm²'den küçük ise,
 - b. Basılı etiket yüzeyini alanı 40cm²'den küçük ise,
 - c. Silindir kaplarda kabın çapı 30mm'den küçük ise kullanılır.
3. Ürünlerinde EAN/UCC-8 numarası kullanmak isteyen firma, TOBB-MMNM'ye üye olmalıdır.
4. Ürünlerinde EAN/UCC-8 numarası kullanmak isteyen firma, ambalaj örneklerini TOBB-MMNM'ye ileterek EAN/UCC-8 numarası kullanma koşullarını gerçekleştirdiğini kanıtlamalıdır.
5. EAN/UCC-8 numaraları her ürün için ayrı ayrı verildiğinden TOBB-MMNM'den EAN/UCC-8 numarası talebinde bulunan firmanın ürün tanımlarını ayrı ayrı yapması gerekmektedir.
6. Firmanın EAN/UCC-8 numarası talebi MMNM tarafından uygun görüldüğü takdirde, TOBB Yönetim Kurulu tarafından belirlenen EAN-8 numarası ücreti TOBB-MMNM'nin banka hesabına ödenerek dekontun MMNM'ne iletilmesi gerekmektedir.
7. TOBB-MMNM bütün bu koşulları yerine getiren firmanın ürünlerine EAN/UCC-8 numarası tahsis ederek bu numaraları yazılı olarak firmaya bildirir.
8. EAN/UCC-8 numaralarının sahibi EAN Numaralama Organizasyonudur; Türkiye EAN/UCC-8 numaralarının sahibi TOBB-MMNM'dir. Bu nedenle ürünün piyasadan çekilmesi yada ürün paketinin EAN/UCC-8 numarası

kullanımını gerektirmeyecek biçimde değişmeyecek durumda EAN/UCC-8 numarası TOBB-MMNM'ye geri verilmelidir.

ABD VE KANADA'YA İHRAÇ EDİLEN TİCARİ ÜRÜNLER İÇİN UPC NUMARASI ALINMASININ KURALLARI

Ürünlerinde UPC barkodu uygulamak isteyen firmalar, MMNM aracılığı ile UCC'ye üye olurlar. UCC'ye üyelik işlemleri aşağıdaki koşullarla yerine getirilir.

1. Başvuru sahibi firma, üretici, ticari marka sahibi ya da dağıtıcı firma olmalıdır.
2. Ürün Kuzey Amerika'da pazarlanmalıdır.
3. UPC numarası almak amacıyla TOBB-MMNM'ye başvuruda bulunan firma, TOBB-MMNM'ye üye olmalıdır.
4. Başvuru sahibi firma, MMNM'nin ücret tarifesine göre EAN/UCC sistemine giriş ücretine ek olarak 100\$ öder.
5. Başvuru sahibi firma UCC başvuru formu doldurur.
6. TOBB-MMNM, formun yanlış, eksik olmasını engellemek için, firmanın doldurduğu UCC Başvuru Formunu denetler.
7. TOBB-MMNM, doldurulan başvuru formunun bir kopyasını Dayton'daki (ABD) UCC bürosuna iletir.
8. UCC başvuruyu değerlendirir ve UPC numarasını bildiren belgeyi TOBB-MMNM'ye gönderir.
9. TOBB-MMNM, UPC el kitapları ile birlikte UPC numarasını içeren yazıyı başvuran firmaya gönderir.
10. UCC, başvuru sahibi firmaya ürün çeşitlerinin sayısına bağlı olarak değişken uzunlukta UPC firma numarası verir. UPC firma numarası firma tarafından başka bir firmaya devredilemez.

TOBB-MMNM'DEN AĞIRLIKLİ ÜRÜN NUMARASI ALINMASININ KURALLARI

1. Ağırlıklı Ürün Numarası standardından yararlanmak isteyen üretici firma TOBB-MMNM'ye üye olmalıdır.

2. Firma, bu standarda uygun olarak barkodlayacağı her ürün için TOBB Yönetim Kurulu tarafından belirlenen ağırlıklı ürün numarası ücretini ödeyerek TOBB-MMNM'den ürün numarasın alır.
3. Ürün numaraları her ürün için ayrı ayrı verileceğinden ürün numarası almak için başvurulduğunda, ürün tanımları ayrı ayrı yapılmalıdır.
4. Ürünün ağırlığını gösteren ağırlıklı ürün numarasını içeren barkod, ürünün üretimi aşamasında basılarak ürün paketine yapıştırılır. Bu barkod, genellikle barkod etiketi basabilen teraziler ile basılır.
5. Ağırlıklı ürün satan üreticiler ürünün paketi üzerinde ürünün barkodu ile birlikte ürünün ağırlığını ve perakende satış fiyatı gözle okunabilecek şekilde göstermelidir.
6. Barkodlu satış otomasyonu uygulayan mağazaların kullandığı donanım ve satış amaçlı uygulama yazılımları bu standardın gerektirdiği biçimde uyarlanmalıdır.
7. “28” öneki ile ağırlıklı ürünler dışındaki ürünler için mağaza içi uygulama yapmakta olan mağazalar bu uygulamalarını değiştirecekler ve bu önek ile başlayan uygulama yapmayacaklardır.
8. Ağırlık ürün standardı yalnızca Türkiye içerisinde geçerlidir. Uluslar arası işlemlerde kullanılmaz. Tartılarak satılan ürünlerini uluslararası pazarlara sunan üreticiler bu ürünlerde EAN-13 standardına uygun barkod uygulaması yapacaklardır.

TÜRKİYE'DE İLAÇ ÜRÜNLERİNDE EAN-UCC SİSTEMİNİN UYGULANMASI

Ülkemizde ilaç üreticileri (fason üretim yapanlar dahil) ve ithalatçıları T.C. Sağlık Bakanlığı İlaç ve Eczacılık Genel Müdürlüğü 21.5.1990 tarih ve 015996 sayılı yazısı gereğince ürettikleri ve/veya ihraç ve/veya ithal ettikleri ürünlerde EAN-UCC barkodunu uygulamak zorundadırlar.

Bu firmalar aşağıdaki kurallara uyarlar:

1. Firma TOBB-MMNM'ye üyelik için başvurur.

2. TOBB-MMNM firmanın başvurusunu uygun gördüğünde, firmaya 7 basamaklı EAN-UCC firma numarası (ülke öneki+firma numarası) verir.
3. İlaç firmaları ürünlerinin üzerinde EAN-13 barkodunu kullanırlar.
4. İlaç firmalarının kullanacağı EAN-13 barkodundaki beş basamaklı ürün numarasının ilk 2 basamağı ürünün farmasötik kodu olarak belirlendiğinden, ilk 2 basamak numarası, ilacın cinsine bağlı olarak Sağlık Bakanlığı'na verilir.
5. Ürün numarası 001'den başlamak üzere ürün çeşitlerine göre firma tarafından verilir.

İlaçlarda uygulanan EAN-13 barkodunun yapısı:

Numaralama	Firma	Farmasötik	Ürün	Sağlama
<u>Kuruluşu Öneki</u>	<u>Numarası</u>	<u>Kod</u>	<u>Numarası</u>	<u>Sayısı</u>
869	FFFF	XX	XXX	C

Firma numarası: MMNM'nin MMNM'ye üye olan ilaç firmasına verdiği 4 basamaklı numaradır.

Farmasötik kod: Her değişik ilaç için Sağlık Bakanlığı'ndan alınır.

Ürün numarası: Firmanın her değişik ürünü için verdiği 3 basamaklı numaradır.

EK H

MODULO-10 KONTROL BASAMAĞI HESAPLAMA YÖNTEMİ

EAN/UCC Numaraları için uygulanan Modulo-10 Kontrol Basamağı Hesaplama Yöntemi aşağıda açıklanmış ve örneklenmiştir.

EAN/UCC Numaralama Yapısı için Standart Kontrol Basamağı Hesabı

Basamak konumları																		
EAN/ UCC-8											N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈
UCC-12							N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂
EAN/UCC-13						N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃
EAN/UCC-14					N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃	N ₁₄
18 basamak	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃	N ₁₄	N ₁₅	N ₁₆	N ₁₇	N ₁₈
Her konumdaki rakam aşağıdaki katsayılar ile çarpılır																		
x3	x1	x3	x1	x3	x1	x3	x1	x3	x1	x3	x1	x3	x1	x3	x1	x3		
Çarpım sonuçları birbiri ile toplanır = <i>Toplam</i>																		
<i>Toplam</i> 10'un en yakın katından çıkartılır = <i>Kontrol Basamağı</i>																		

18 basamaklı bir numara için Kontrol Basamağı hesaplama örneği

Konumlar	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃	N ₁₄	N ₁₅	N ₁₆	N ₁₇	N ₁₈
Kontrol Basamağı hesaplanacak numara	3	7	6	1	0	4	2	5	0	0	2	1	2	3	4	5	6	
1. adım: Çarpım	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
katsayı	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	
2. adım: Toplama	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
Toplam	9	7	18	1	0	4	6	5	0	0	6	1	6	3	12	5	18	= 101
3. adım: Toplam 10'un en yakın katından çıkartılır (110) = Kontrol Basamağı (9)																		
Kontrol Basamağı hesaplanan numara	3	7	6	1	0	4	2	5	0	0	2	1	2	3	4	5	6	9

EK I

VISUAL BASIC’TE YAZILMIŞ OLAN BARCODER PROGRAMI

- a. Barkod kodlarının otomatik olarak çıkarılmasını sağlayan Visual Basic’te yazılmış Barcoder programı
- b. Barkod etiketlerinin dizayn edilmesini ve barkod yazıcısında bastırılmasını sağlayan LabelView etiket programı
- c. Uygulama sırasında çekilmiş filmler (mpeg formatında)
- d. Bu tezin pdf formatlı dosyası.

(Arka kapak içinde bulunan CD içerisindedir)



9. ÖZGEÇMİŞ

Alper Şakir METİN 1976 yılında İstanbul’da doğmuştur. 1994 yılında orta ve lise öğrenimini tamamladığı Ö.Şener Lisesi’nden mezun olmuş, aynı sene Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği bölümünde lisans eğitimine başlamıştır. 1998 yılında mezun olduktan sonra eğitimine İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği yüksek lisans programı ile devam etmiştir. Medeni hali bekar olup, halen iç giyim üretimi yapmakta olan özel bir tekstil firmasında yönetim temsilcisi ve bilgi işlem sorumlusu olarak görev almaktadır. İngilizce bilmektedir.

