



دانشگاه شاهرود

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: الکترونیک

عنوان :

طراحی و ساخت بار کد خوان

استاد راهنما: **دکتر فضلی**

نگارش: **محمد دهشجو**

شهریور ۸۹

چکیده

در فصل اول این نوشتار ابتدا مقدمه ای راجع به سیستم های شناسایی خودکار و جمع آوری داده ها بیان شده و در فصل دوم در مورد یکی از این تکنولوژی ها یعنی **بارکد** تاریخچه ای آورده شده است. در فصل سوم مزایای این تکنولوژی بررسی شده و در فصل چهارم مقدمه ای به صورت کلی راجع به سیستم های بارکدی بیان شده و در فصل پنجم درباره انواع طرح های کدگذاری مطالبی ارائه شده است. در فصل ششم دقت روش های کدگذاری مختلف به صورت خلاصه بررسی شده و در فصل هفتم نحوه کار انواع بارکدخوان ها بیان شده است. در فصل هشتم در مورد فرمت های گرافیکی مورد استفاده در ساخت بارکد ها بحث شده و در نهایت در فصل نهم راجع به صنعت برچسب زنی کالا و انواع برچسب های مورد استفاده در سیستم های بارکدی مطالبی ارائه شده است.

قسمت ضمیمه هم شامل سه ضمیمه است که به ترتیب در زیر آمده است :

- اختصارات و اصطلاحات موجود در تکنولوژی بارکد
- کد کشورها و برخی پیشنوندها در بارکد EAN-13
- کد زبان ها یا کشورها در شماره گذاری ISBN

فهرست

شماره صفحه

عنوان

فصل اول

مقدمه ای بر سیستم های شناسایی خودکار و جمع آوری داده ها ۱

فصل دوم

تاریخچه بارکد ۴

فصل سوم

مزایای استفاده از بارکد ۱۰

۱-۳ توجیه اقتصادی استفاده از بارکد در جمع آوری و انتقال داده ها ۱۰

۲-۳ مزایای استفاده از بارکد در رد یابی محصول ۱۱

۳-۳ مزایای استفاده از بارکد در خطوط تولید ۱۲

۴-۳ مزایای استفاده از بارکد در انبارها ۱۳

فصل چهارم

مقدمه ای بر سیستم های بارکدی ۱۵

فصل پنجم

انواع طرح های کدگذاری بارکد ۲۰

۲۰ ۵-۳۹۱ Code (نسخه های نرمال و Full ASCII)

۲۲ ساختار یک بارکد Code 39

۲۳ جدول کدگذاری بارکد Code 39

۲۷ ۵-۲ UPC-A به همراه UPC-E ضمیمه

۲۸ تفاوت بین نوع A و E

۲۹	تبدیل UPC-A به UPC-E
۳۱	EAN-8 و EAN-13 به همراه ضمیمه (نسخه ISBN)
۳۱	EAN-8
۳۱	EAN-13
۳۶	ISBN
۳۷	بارکد و ISBN
۳۸	ITF-14 ۴-۵
۳۹	RSS-14 ۵-۵
۴۱	CODABAR ۶-۵
۴۱	Interleaved 2 of 5 ۷-۵
۴۲	DISCRETE 2 of 5 ۸-۵
۴۳	CODE 93 ۹-۵
۴۳	CODE 128 ۱۰-۵
۴۶	نحوه محاسبه رقم کنترل
۵۳	EAN/UCC 128 ۱۱-۵
۵۴	POSTNET ۱۲-۵
۵۴	الگوهای FIM
۵۵	BPO کد چهار حالتی ۱۳-۵
۵۶	PDF417 ۱۴-۵
۵۹	Data Matrix ۱۵-۵
۶۰	MAXICODE ۱۶-۵
۶۲	AzTechCode ۱۷-۵
۶۳	MSI/PLESSEY ۱۸-۵
.....فصل ششم	
۶۴	دقت روش های کدگذاری مختلف

فصل هفتم

نحوه کار انواع بارکدخوان ها.....	۶۵
خواننده های نوع قلمی و اسکنر های لیزری.....	۶۵
خواننده های CCD.....	۶۷
خواننده های بر پایه دوربین.....	۶۸
اتصال یک بارکد خوان به کامپیوتر.....	۶۹

فصل هشتم

فرمت های گرافیکی راستری و برداری مورد استفاده در ساخت بارکدها.....	۷۲
۸-۱ Bitmap.....	۷۲
۸-۲ فونت ها.....	۷۴
۸-۳ Metafiles.....	۷۷
۸-۴ کاربردهای ویندوز.....	۷۹
۸-۵ کامپیوترهای مکینتاش.....	۷۹
۸-۶ اینترنت.....	۷۹

فصل نهم

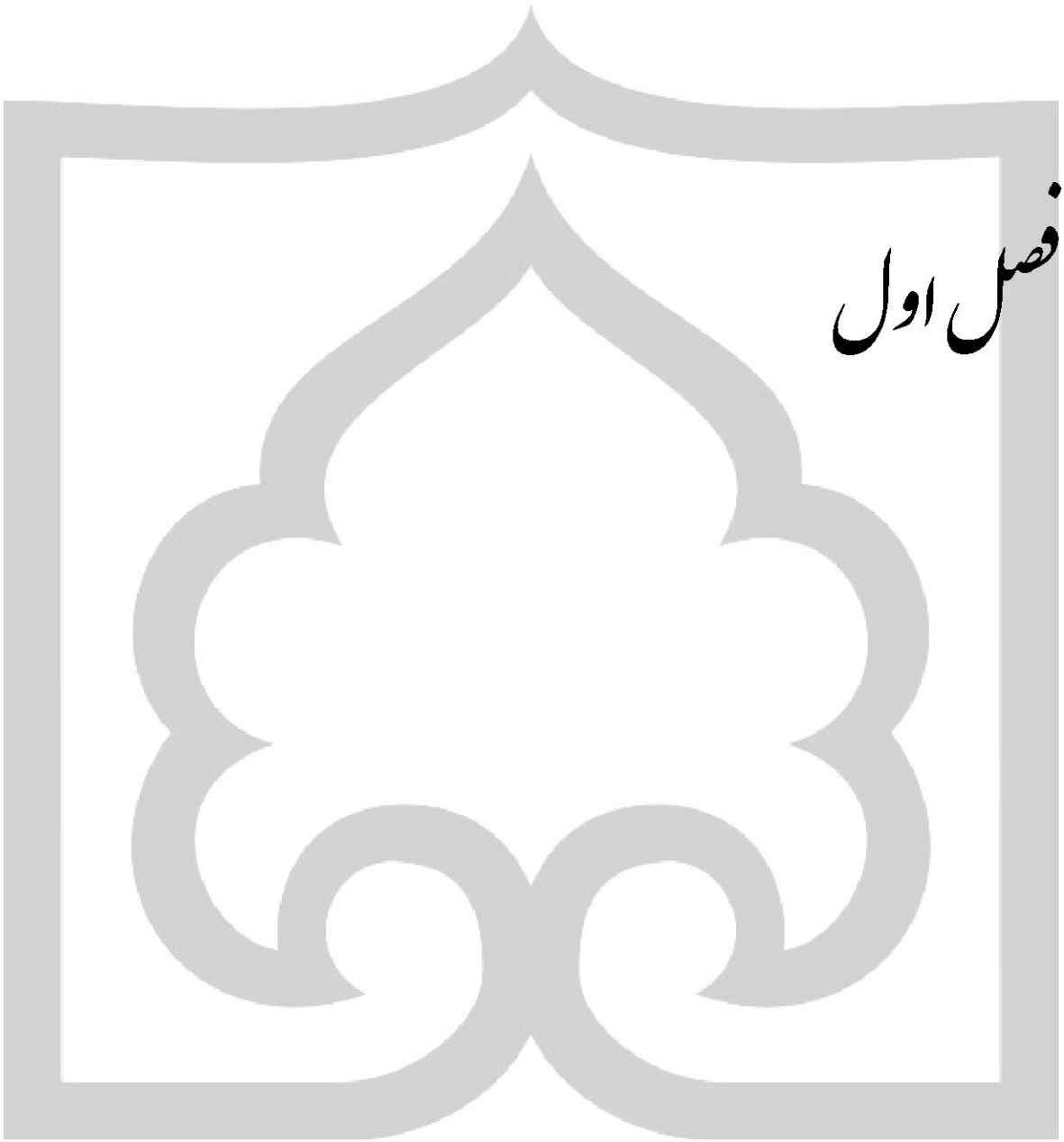
برچسب زنی کالا.....	۸۱
۹-۱ انواع برچسب های مورد استفاده در سیستم های بارکدی.....	۸۲
برچسب کاغذی.....	۸۳
برچسب متال.....	۸۴
برچسب پی وی سی.....	۸۴
برچسب پروپیلن.....	۸۴
برچسب پلی استر.....	۸۵
برچسب براق پلی استر.....	۸۵
برچسب پشت متال.....	۸۵

۸۵	برچسب انهدام پذیر.....
۸۵	برچسب سکوریتهی.....
۸۶	برچسب شفاف.....
۸۶	برچسب اموال.....
۸۶	VOID برچسب.....
۸۷	برچسب حرارتی.....
۸۷	تگ لیبل (امنیتی).....
۸۷	برچسب تایوک.....
۸۷	رول پارچه ای.....

ضمایم و مراجع

۸۸	ضمیمه ۱: اختصارات و اصطلاحات موجود در تکنولوژی بارکد.....
۸۸	ضمیمه ۱-۱: اختصارات.....
۹۲	ضمیمه ۱-۲: اصطلاحات.....
۱۰۲	ضمیمه ۲: کد کشورها و برخی پیشوندها در بارکد EAN-13.....
۱۰۷	ضمیمه ۳: کد زبان ها یا کشورها در شماره گذاری ISBN.....
۱۱۲	مراجع.....

فصل اول



مقدمه‌ای بر سیستم‌های شناسایی خودکار و جمع‌آوری داده‌ها

ورود سیستم‌های ماشینی در کنار سیستم‌های فعال انسانی، تاثیر بسزایی در نظامهای مدیریتی اغلب سازمان‌های اجتماعی داشته است. بخش عمده‌ای از دارائی‌های سازمان‌های امروزی را ماشین‌های اداری و فناوری‌های جدید اطلاعاتی تشکیل می‌دهند. در میان سیستم‌های ماشینی موجود، فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی شرایط عادی زندگی بشری و حیات سازمانی را به طرز بارزی تغییر داده است.

باید توجه داشت که با پیدایش سیستم‌های ماشینی، از نقش و آهنگ تلاش‌های ابزار گونه روزانه و همیشگی مدیران و کارکنان سازمان‌ها کاسته شده و به حجم تلاش‌های فکری آنان افزوده می‌شود.

بعد از آغاز انقلاب صنعتی، جامعه فن آگاه بشری، ماشین‌های اداری و تولیدی را بر دو بال اطلاعات و ابزار طراحی کرد. اولین هدف فناوری‌های اطلاعاتی حمایت از راهبردهای کسب و کار است که بر اساس استفاده از این راهبردها، تولید با هزینه کمتر ممکن شده است و هدف دیگر، حمایت از راهبردهای منتج به تمایز محصول بوده است که بر اساس آن حمایت از مشتری سر لوحه تصمیمات مربوط به رقابت سازمان‌ها با یکدیگر شد.

با افزایش حجم سرمایه‌گذاری‌ها در این زمینه، رویکردهای مدیریتی سازمان‌ها نیز دستخوش تغییرهای چشمگیری شد. در مجموع، با بهره‌گیری از این سیستم‌ها، بهبود آشکاری در فرآیند برنامه‌ریزی، سازماندهی، کنترل و تصمیم‌گیری مدیران پدید آمد. از

طرفی سیستم‌های ماشینی که بر اساس فناوری دیجیتال طراحی شده بود تاثیر خارق العاده‌ای در ایفای نقش مدیران داشت.

امروزه مسئولین صنایع و کارخانجات و همچنین مصرف کنندگان به دلیل پیچیدگی روابط بین بخشهای مختلف داخلی و با توجه به لزوم گسترش روابط تجاری و بین المللی با حجم انبوهی از اطلاعات در قالب های مختلفی از قبیل متنی، عددی، نموداری، گرافیکی، صوتی، تصویری و اغلب ترکیبی یا به اصطلاح چند رسانه ای سرو کار دارند.

با پیشرفت تکنولوژی و همگانی شدن کامپیوتر علی الخصوص در دهه اخیر، پردازش و ارائه گزارشات مختلف با دقت و سرعت بسیار بالائی انجام می پذیرد. ولی با تمامی قدرت و دقت کامپیوتر، جمع آوری داده ها و وارد کردن آنها به کامپیوتر همواره از مراحل گلوگاهی سیستم های اطلاعاتی بشمار رفته است، چرا که استفاده از نیروی انسانی برای گردآوری و ورود داده ها ضمن عدم بهره مندی از سرعت قابل توجه عاری از بروز خطای انسانی نیز به نظر نمی رسد.

نحوه تبادل اطلاعات با کامپیوتر سدی بزرگ در برابر فراگیر شدن دامنه کاربردی کامپیوتر در زمینه های مختلف عنوان گردیده است، به طوری که این نکته پیوسته ذهن محققان و تولیدکنندگان فناوری اطلاعات را به خود مشغول داشته که چگونه می توان با توسل به تجهیزات جانبی سهل و ارزان، داده ها را با حدکثر سرعت و عاری از هرگونه خطا وارد کامپیوتر نمود. در این راستا، فناوری های شناسایی خودکار و جمع آوری

داده‌ها (AI/DC¹) به عنوان ابزاری کاملاً مناسب در جهت بهبود روش‌های جمع‌آوری و انتقال اطلاعات به سیستم‌های کامپیوتری در اختیار کاربران قرار گرفته است.

یکی از رایج‌ترین ابزارهای این خانواده، بارکد^۲ است که به سبب سادگی چاپ و نیز بهای نازل تجهیزات قرائت، در اغلب زمینه‌ها کارایی چشم‌گیری داشته است. بارکد یک تکنیک محبوب برای انتقال داده‌ها از طریق امواج نوری است. بارکدها مجموعه‌ای از خطوط موازی یا میله‌ای با عرض متفاوت هستند که تحت الگوریتمی خاص، معنا دارند. خطوط معمولاً به رنگ سیاه و بر روی زمینه سفیدرنگ چاپ می‌شوند - هر چند رنگ‌های دیگر هم می‌توانند به کار گرفته شوند - که پهنای و شماره هر خط حاوی پیامی خاص برای دستگاه بارکدخوان است. [۱]

¹ Automatic Identification and Data collection
² Barcode

فصل دوم



در سال ۱۹۳۲ گروهی از فارغ التحصیلان مدرسه مدیریت بازرگانی دانشگاه هاروارد به سرپرستی "والاس فلینت"^۱ کار بر روی پروژه جابه طلبانه ای را شروع کردند که سرآغازی بر استناد دارد بارکد و سیستم های مربوط به آن گردید. این پروژه به مشتریان پیشنهاد می کرد تا کالای مورد نظرشان را با برداشتن کارت های سوراخ شده ای مرتبط به آن کالا از درون کاتالوگ انتخاب کنند. این کارتهای سوراخ شده سپس به کارمندی داده می شد تا برای خواندن، آن را درون دستگاه "کارت خوان"^۲ قرار دهد. در مرحله بعد سیستم به صورت اتوماتیک کالای مربوطه را از انبار مستقیماً به باجه خروجی فروشگاه می فرستاد تا خریدار پس از پرداخت پول، کالا را دریافت کند. در مراحل بعدی با گسترش سیستم؛ نحوه دریافت وجه، تحویل کالا و رسید به مشتری و ... پیشرفت کرده و به مرحله ای رسیدند که اکنون توسط دستگاه های "بارکد خوان"^۳ به راحتی عمل تحویل کالا و سپس پرداخت وجه صورت می پذیرد و همچنین هیچ کالایی را نمی توان بدون کم کردن از موجودی انبار فروشگاه از آن خارج کرد، لذا جلوی سرقت کالا تا اندازه زیادی گرفته می شود.

بارکدهای مدرن امروزی از سال ۱۹۴۸ توسعه یافتند. برنارد سیلور^۴، از فارغ التحصیلان موسسه ی تکنولوژی درکسل در فیلادلفیا^۵ به طور اتفاقی شنید که رئیس یک فروشگاه زنجیره ای مواد غذایی محلی از یکی از روسای دانشگاه می خواهد تا متعهد شود که سیستمی را ایجاد کند تا بطور اتوماتیکی اطلاعات کالا را در مرحله واریسی^۶ بخواند.

^۱ Wallace Flint

^۲ Card Reader

^۳ Barcode Reader

^۴ Bernard Silver

^۵ Drexel Institute of Technology in Philadelphia

^۶ Checkout

سیلور آنچه را شنیده بود به دوستش نورمن جوزف وودلند^۱ (شکل ۱) گفت. نورمن بیست و هفت ساله فارغ التحصیل درکسل و معلم آنجا بود. نورمن شیفته این مشکل شد و شروع به کار روی این مسئله کرد.



شکل ۱: نورمن جوزف وودلند

اولین ایده ی نورمن استفاده از طرح هایی از جوهری مخصوص بود که زیر نور فرا بنفش بدرخشد. آن دو دستگاهی را ساختند که که کار می کرد ولی مشکل این بود که جوهر آن ثبات لازم را نداشت و چاپ طرحواره (الگو) روی کالا بسیار گران تمام میشد. وودلند معتقد بود که ایده اش جواب خواهد داد. او از محل سهام چند فروشگاه مقداری عایدی داشت، لذا کار تدریس را رها کرد و به آپارتمان پدر بزرگش در فلوریدا رفت تا برای حل این مشکل فراغت بیشتری داشته باشد. در بیستم اکتبر ۱۹۴۹ وودلند و سیلور فرم ثبت اختراعی را تحت عنوان " طبقه بندی لوازم و روش انجام آن" را پر کردند. آن ها اختراعشان را بصورت " هنر طبقه بندی کالا...از طریق شناسایی طرحواره" توصیف نمودند.

تاریخچه سیستم های بارکد، بارکد ابداعی توسط وودلند و سیلور را به شکل یک "دایره (قلب) هدف"^۲ توصیف می کند که متشکل از دایره های هم مرکز بود. درحالی که وودلند و سیلور چنین نمادی را ایجاد کردند، نماد اولیه به شکل یک خط مستقیم مشابه بار کدهای 1D^۳ امروزی توصیف گردید.

^۱ Norman Joseph Woodland

^۲ Bull's Eye

^۳ 1Dimension: بعدی

سرانجام نماد بارکد با طرح چهار خط سفید در یک زمینه تیره شکل گرفت. اولین خط بعنوان خط مبنا و موقعیت سه خط باقیمانده نسبت به خط اول تعیین می شدند. اطلاعات مربوط به یک کالا با حضور یا عدم حضور یکی یا چند تا از خطوط کد بندی میشد که اجازه می داد هفت دسته مختلف از کالا ایجاد شود. به هر حال مخترعان این روش فهمیدند که با افزودن تعداد خطوط می توان کالاهای بیشتری را دسته بندی کرد. مثلاً با ده خط تا ۱۰۲۳ کالا می توانست کد گذاری شود. درخواست حق ثبت اختراع وودلند و سیلور در هفتم اکتبر ۱۹۵۲ به شماره ۲۶۱۲۹۹۴ در آمریکا به ثبت رسید.

در سال ۱۹۶۲ سیلور در سن ۳۸ سالگی قبل از اینکه کاربرد تجاری بارکد را ببیند درگذشت. در سال ۱۹۹۲ وودلند مدال ملی تکنولوژی را از دست رییس جمهور جورج بوش دریافت کرد. این دو مرد پول زیادی بابت ایده خلاقانه خود که شروعی بر تجارت بیلیون دلاری بود دریافت نکردند.

بارکد تا سال ۱۹۶۶ تجاری نشد. انجمن ملی زنجیره مواد غذایی (NAFC)^۱ در این سال از سازندگان تجهیزات درخواست کرد تا سیستمی را طراحی کنند که به پروسه دریافت کالا و پرداخت پول^۲ شتاب بیشتری دهد. در ۱۹۶۷ شرکت RCA^۳ اولین سیستم اسکن را در فروشگاه کروگر^۴ در سین سیناتی^۵ نصب کرد. کد محصولات توسط "بارکدهای دایره هدف" مشخص می شدند که مجموعه ای از خطوط (میله های) دایره ای هم مرکز با عرض های متفاوت بودند. این بارکدها روی محصول چاپ نمی شدند بلکه بصورت برچسب توسط کارمندان کروگر روی کالا نصب می گردید. اما مشکلاتی

برای کد موسوم به RCA/Kroger وجود داشت. در این هنگام نیاز به ارائه

^۱ National Association of Food Chains

^۲ Checkout

^۳ Radio Corporation of America

^۴ Kroger

^۵ Cincinnati

استانداردی بود تا تمام تولید کنندگان و فروشندگان محصولات غذایی به آن تجهیز شده و بطور یکسان مورد استفاده قرار گیرد.

در ۱۹۶۹، NAFC از شرکت لاجیکن^۱ خواست تا نسبت به ایجاد یک سیستم بارکد صنعتی اقدام نماید. نتیجه این درخواست ارائه بخش های یک و دو "کد جهانی شناسایی محصولات خواروبار" (UGPIC)^۲ در تابستان ۱۹۷۰ بود. بر اساس توصیه شرکت لاجیکن، کمیته ویژه فروشگاههای آمریکا جهت یکسان سازی کد محصولات خواروبار^۳ شکل گرفت. سه سال بعد، این کمیته نماد (UPC)^۴ را بعنوان کد محصولات غذایی معرفی کرد که امروزه هنوز هم در ایالات متحده از آن استفاده می شود. این کد توسط IBM ارائه شد و توسط جورج لارر^۵ که بر روی نتایج ایده وودلند و سیلور کار می کرد، بهبود یافت. در آن زمان وودلند کارمند IBM بود.

در ژوئن ۱۹۷۴، یکی از اولین اسکنرهای UPC توسط شرکت NCR^۶ ساخته و در سوپرمارکت مارش^۷ در "تروی"^۸ واقع در اوهایو^۹ نصب شد. در ۲۶ ژوئن ۱۹۷۴، اولین کالای دارای بارکد در باجه واریسی اسکن شد. این کالا یک بسته ده تایی "آدامس میوه ای ریگلی"^{۱۰} بود. این کار با برداشتن کارتی توسط یک مشتری - که متاسفانه نام وی هیچ جا ثبت نشده است - اتفاق افتاد. این بسته آدامس اکنون در موزه ملی تاریخ آمریکا در موسسه اسمیت سونیان^{۱۱} نگهداری می شود.

^۱ Logicon

^۲ Universal Grocery Products Identification Code

^۳ the U.S. Supermarket Ad Hoc Committee on a Uniform Grocery Product Code

^۴ Universal Product Code

^۵ George Laurer

^۶ National Cash Register

^۷ Marsh

^۸ Troy

^۹ Ohio

^{۱۰} Wrigley

^{۱۱} Smithsonian Institution

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

- [۱] سایت اینترنتی www.zebra.ir
- [۲] سایت اینترنتی www.adams1.com
- [۳] سایت اینترنتی www.zebra.ir
- [۴] سایت اینترنتی www.taltech.com
- [۵] سایت اینترنتی www.barcodeisland.com
- [۶] سایت اینترنتی www.taltech.com
- [۷] سایت اینترنتی www.adams1.com
- [۸] سایت اینترنتی www.taltech.com
- [۹] سایت اینترنتی www.aliarash.com
- [۱۰] سایت اینترنتی www.taltech.com
- [۱۱] سایت اینترنتی www.chortkeh.com
- [۱۲] سایت اینترنتی www.taltech.com
- [۱۳] سایت اینترنتی www.zebra.ir
- [۱۴] سایت اینترنتی www.arakara.ir
- [۱۵] سایت اینترنتی www.adams1.com
- [۱۶] سایت اینترنتی www.barcodeiran.com
- [۱۷] سایت اینترنتی www.adams1.com