



تاریخچه رمزینه‌ها

الهه خاطری



کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی

مقدمه

در دنیای امروز پیشرفت‌های زیادی در زمینه داده‌ورزی (انفورماتیک) صورت گرفته است. فناوری اطلاعات ارتباط بین افراد را فراهم و تضمین می‌کند که اطلاعات بدون هیچ محدودیتی منتقل می‌شوند. ورود اینترنت، شبکه‌های اینترنت بی‌سیم و دستگاه‌های تلفن همراه به زندگی اجتماعی، پیشرفت فناوری را سرعت بخشیده است. دوربین‌های دیجیتال، گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها و سایر دستگاه‌های تلفن همراه به بازیگرانی تأثیرگذار در دنیای داده‌ورزی (انفورماتیک) تبدیل شده‌اند، طوری که به موازات توسعه گوشی‌های هوشمند استفاده از کدهای سریع‌پاسخ (QR) افزایش یافت. کدهای سریع‌پاسخ با رمزینه امروزه در بسیاری از زمینه‌های زندگی ظاهر می‌شوند و به‌عنوان نوعی فناوری تأثیرگذار در جهان در حال تغییر تبدیل شده‌اند (اوجاک، ۲۰۱۹). در اینجا به تاریخچه و نحوه شکل‌گیری این کدها می‌پردازیم.

تأثیر رایانه‌ها بر دانش رمزنگاری

با پدید آمدن رایانه‌ها و افزایش قدرت محاسباتی آن‌ها، دانش رمزنگاری وارد حوزه علوم رایانه شد و این پدیده سه تغییر مهم در مسائل رمزنگاری را موجب شد:

۱. وجود قدرت محاسباتی بالا این امکان را پدید آورد که روش‌های پیچیده‌تر و مؤثرتری برای رمزنگاری به وجود آیند.
 ۲. روش‌های رمزنگاری که تا قبل از آن اصولاً برای رمز کردن پیام به کار می‌رفتند، کاربردهای جدید و متعددی پیدا کردند.
 ۳. تا قبل از آن، رمزنگاری عمدتاً روی اطلاعات متنی و با استفاده از حروف الفبا انجام می‌گرفت، اما ورود رایانه باعث شد رمزنگاری روی انواع اطلاعات و بر مبنای بیت انجام شود.
- گسترش و رشد بی‌سابقه اینترنت تغییرات گسترده‌تری را در این حوزه ایجاد کرد و به‌مرور زمان رمزنگاری و کدینه‌ها در حوزه‌ها و سازمان‌ها و مؤسسات گوناگون ورود پیدا کردند.

شکل‌گیری نمایه یا بارکد

در حدود دهه شصت میلادی، زمانی که ژاپن وارد دوران رشد پس از جنگ شد، حجم و تنوع کالاها در سوپرمارکت‌ها به‌شدت افزایش یافت. یکی از مشکلات جدی آن سال‌ها، استفاده از فروشندگانی بود که بتوانند انواع کالاها و قیمت و مشخصات آن‌ها را به خاطر بسپارند. ایده نمایه یا بارکد در آن زمان برای نخستین بار در ژاپن مطرح شد و یکی از شرکت‌های زیرمجموعه و تأمین‌کننده قطعات تویوتای ژاپن به نام شرکت Denso Wave در آن زمان تولید دستگاه‌های رمزینه‌خوان را آغاز کرد.

بارکد مجموعه‌ای از میله‌ها یا خطوط سیاه‌رنگ است که معمولاً روی زمینه‌ای سفید چاپ می‌شوند و از آن‌ها برای شناسایی کالا استفاده می‌شود. بدین صورت که تولیدکننده در هنگام تولید کالا، رمزینه (بارکد) حاوی مشخصات را روی آن نصب می‌کند. بیشترین کاربرد کنونی رمزینه (بارکد)، شناسایی کالای خریداری‌شده و گاهی هم تشخیص قیمت آن است. در تعریفی دقیق‌تر باید گفت، رمزینه (بارکد) عبارت است از انتقال داده‌ها از طریق امواج نوری. بارکد مجموعه‌ای از خطوط میله‌ای موازی با عرض‌های گوناگون است که اندازه هر خط معنا و مفهوم خاصی برای دستگاه رمزینه‌خوان دارد (هانگ و همکاران، ۲۰۲۰).

رمزینه‌ها (بارکدها) به دلیل سرعت، دقت و فایده‌های زیاد خود بسیار پرکاربرد شدند. با فراگیر شدن استفاده از رمزینه‌ها (بارکدها)، نیاز به ذخیره اطلاعات بیشتر در آن‌ها بیش از پیش احساس شد. بنابراین، برای افزایش امکان ذخیره اطلاعات در رمزینه (بارکد) تلاش‌های زیادی انجام شد؛ راهکارهایی از قبیل افزایش تعداد ارقام رمزینه (بارکد) و حتی قرار دادن چند رمزینه (بارکد) در کنار یکدیگر برای ذخیره هر چه بیشتر اطلاعات. اما مشکل اینجا بود که این راهکارها مشکلاتی نظیر افزایش اندازه، پیچیدگی در فرایند خوانش و افزایش قیمت بارکد را در پی داشتند و این موضوع از کاربری رمزینه (بارکد)

می‌کاست. در سال‌های بعد، نیاز به استفاده از رمزینه (بارکد) هر روز افزایش می‌یافت و حجم اطلاعات قابل‌ذخیره روی یک بارکد معمولی بسیار کم بود. مشتریان بسیاری از شرکت Denso می‌خواستند برای این مشکل راه‌حلی پیدا کنند.

اختراع رمزینه‌های (بارکدهای) دوبعدی یا کدهای سریع پاسخ

برای حل این مشکلات ایده ایجاد بارکدهای دوبعدی شکل گرفت. رمزینه‌های (بارکدهای) دوبعدی توانایی ذخیره‌سازی اطلاعات بیشتر در اندازه کوچک را دارند (اوچاک، ۲۰۱۹). در سال ۱۹۹۴ میلادی یک تیم از مهندسان شرکت Denso با مدیریت **ماساهیرو هارا** به این فکر افتادند که اطلاعات را در یک ساختار دوبعدی، به شکل مربع، شکلی که فضای کمتری روی بسته‌بندی‌های صنعتی مورد استفاده اشغال می‌کند و تولید آن نیز ساده است، قرار دهند. آن‌ها رمزینه (بارکد) دوبعدی ابداعی خود را کدهای سریع پاسخ نامیدند که به منظور ردیابی قطعات در صنایع تولید خودرو استفاده شدند.

روش فوق این اجازه را می‌داد که خواندن و تفسیر اطلاعات ۲۰ برابر سریع‌تر از نمونه‌های قبلی انجام گیرد و در کنار افزایش چشمگیر اطلاعات قابل‌ذخیره، نتیجه آن، فرصتی جدید و نامحدود بود برای اتصال دنیاهای مجازی و فیزیکی به یکدیگر. انواع متفاوتی از رمزینه‌های (بارکدهای) دوبعدی وجود دارند که از معروف‌ترین آن‌ها می‌توان به رمزینه‌های سریع پاسخ^۱، مکسی کد^۲، دیتا ماتریکس^۳ و پی‌دی‌اف^۴ اشاره کرد.

ساختار اصلی کدهای سریع پاسخ، یک نمایه رمزدار دوبعدی با ساختار ماتریسی است که به‌منظور رمزگشایی محتویات آن با سرعت زیاد طراحی شده است. این نمایه چیدمانی از چهار گوش‌ها یا نقطه‌های سیاه روی زمینه سفید را دربر دارد. این نقطه‌ها بر اساس الگوی استاندارد ISO/IEC ۱۸۰۰۴:۲۰۱۵ ایجاد می‌شوند و می‌توانند حاوی نوشته، نشانی وب، شماره تلفن، یا هر داده دیگری باشند. این مربع‌ها با تعداد حداقل ۲۱×۲۱ واحد در نسخه ۱ و حداکثر ۱۷۷×۱۷۷ واحد در نسخه ۴۰، در کد (رمزینه) اصلی هستند. به هر یک از این مربع‌های کوچک، واحد یا ماژول گفته می‌شود. نوع دوم کدهای سریع پاسخ که در همه‌جای دنیا به‌طور گسترده تولید و استفاده می‌شوند، در مجموع چهل نسخه هستند که هر نسخه تعداد واحد و پیکربندی متفاوتی دارد (چن و همکاران، ۲۰۱۹).

کد سریع پاسخ یک رمزینه (بارکد) کاملاً استاندارد است. کدهای سریع پاسخ در ماه ژوئن سال ۲۰۰۰ میلادی به‌طور رسمی به‌عنوان استاندارد بین‌المللی به تصویب انستیتو ایزو رسید. همچنین، مدارک استاندارد زیادی برای پوشش کدکردن فیزیکی آن‌ها وجود دارد (مولایی، ۱۳۹۶).

نتیجه‌گیری

کدهای سریع پاسخ که در ابتدا با هدف استفاده در تولید تجهیزات صنعتی ابداع شدند، امروزه کاربردهای گسترده‌ای پیدا کرده‌اند که از مهم‌ترین دلایل آن اطلاعات زیادی است که قادرند در خود ذخیره کنند. همچنین، به واسطه پیشرفت سال‌های اخیر در صنعت تلفن‌های همراه، قابلیت خواندن و انتقال اطلاعات گوناگون نهفته در این نمایه‌ها، توسط دوربین تلفن‌های همراهی که نرم‌افزار کدخوان دارند، به راحتی برای همگان فراهم شده است.

کدهای سریع پاسخ هم‌اکنون در اروپا و آسیای شرقی در مفهومی بسیار وسیع‌تر استفاده می‌شوند. در روزنامه‌ها کاربرد فراوان پیدا کرده‌اند و در تبلیغات، شرکت‌ها کد سریع پاسخ خود را که حاوی اطلاعات خودشان است، در روزنامه‌ها به چاپ می‌رسانند. کدهای سریع پاسخ همچنین در صنعت گردشگری، آموزش، پزشکی و غیره ورود پیدا کرده‌اند.

کدهای سریع پاسخ راهی سریع، آسان، رایگان و سرگرم‌کننده برای تقویت برنامه‌های درسی و ارتباطات مدرسه با پیونداندن دنیای واقعی به حوزه دیجیتال هستند. ابزارهایی همه‌کاره برای گسترش یادگیری در داخل و خارج از کلاس که معلمان می‌توانند از آن‌ها برای دسترسی سریع دانش‌آموزان به محتوای کمکی، از جمله موارد کاربردی مانند پیوند به تکالیف و وبگاه‌ها، قطعه‌فیلم‌های (کلیپ‌های) صوتی و تصویری، یا سرنخ‌هایی برای بازی‌ها استفاده کنند. همان‌طور که از نام آن‌ها پیداست، کدهای سریع پاسخ با تسریع فعالیت‌ها، وقت‌گران‌بهای کلاسی را ذخیره می‌کنند.

پی‌نوشت‌ها

1. QR Code
2. Maxi Code
3. Data Matrix
4. PDF417

منابع

۱. بیژن مولایی (۱۳۹۶). بهبود یک سیستم احراز اصالت برخط بانکی بر اساس کدهای سریع و رمز یکبار مصرف. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه پیام‌نور مرکز. تهران شرق.
2. Chen, Rongjun; Yu, Yongxing; Xu, Xiansheng; Wang, Leijun; Zhao, Huimin; Tan, Hong-Zhou (11 December 2019). "Adaptive Binarization of QR Code Images for Fast Automatic Sorting in Warehouse Systems". *Sensors*. 19 (24).
3. Hung, Shih-Hsuan; Yao, Chih-Yuan; Fang, Yu-Jen; Tan, Ping; Lee, Ruen-Rone; Sheffer, Alla; Chu, Hung-Kuo (1 September 2020). "Micrography QR Codes". *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. 26 (9).
4. "QR Code features". Denso-Wave. Archived from the original on 29 January 2013. Retrieved 3 October 2011.
5. Ucak, E. (2019). "Science Teaching and Science Teachers" from Students' Point of View. *International Journal of Educational Methodology*, 5(2), 221-233.