INSO
11980-2
1st. Edition
2014

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۱۹۸۰-۲
چاپ اول
۱۳۹۲

فن‌آوری اطلاعات: قالب‌های تبادل داده بیومتریک- قسمت ۲: داده‌های خطوط انگشت

Information technology -Biometric data interchange formats – Part 2: Finger minutiae data

ICS:35.040

به‌نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است .

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فن‌آوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود . بدین ترتیب ، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5]در کشور فعالیت می کند . در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور ، از آخرین پیشرفت‌های علمی ، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون ، برای حمایت از مصرف کنندگان ، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی ، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی ، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور ، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید . همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره ، آموزش ، بازرسی ، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی ، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم ، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند . ترویج دستگاه بین المللی یکاها ، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization
2 - International Electrotechnical Commission
3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
" فن‌آوری اطلاعات: قالب‌های تبادل داده بیومتریک-
قسمت ۲: داده‌های خطوط انگشت"

رئیس:	**سمت و/یا نمایندگی**
بدلی افشرد، بابک (فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر)	اداره کل استاندارد استان آذربایجان‌شرقی

دبیر:

خاکپور، علی (لیسانس مهندسی کامپیوتر)	شرکت ایران دیتا

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اصل‌زاد، محمدعلی (لیسانس مهندسی کامپیوتر)	شرکت ریزفناوران آرکاپژوه
بدلی افشرد، محمدرضا (فوق لیسانس مهندسی برق)	نیروگاه حرارتی تبریز
خوشقدم، سهیلا (لیسانس مهندسی کامپیوتر)	شرکت ریزفناوران آرکاپژوه
رحمانی، نعیم (فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر)	شرکت پیشگامان ارتباط کهکشان
عظیمی حسینی، سارا (لیسانس مهندسی کامپیوتر)	شرکت ریزفناوران آرکاپژوه
علیوند شاهگلی، فاطمه (لیسانس مهندسی کامپیوتر)	شرکت ریزفناوران آرکاپژوه

مسدد، شیدا
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)
شرکت ایرانسل

میکائیلی، هادی
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر)
دانشگاه آزاد اسلامی شبستر

نعمتی، فرهاد
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر)
شرکت پیشگامان ارتباط کهکشان

فهرست مندرجات

عنوان		صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد		ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد		ج
پیش‌گفتار		ه
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۲	مراجع الزامی	۱
۳	اصطلاحات و تعاریف	۲
۴	نمادها و اختصارات	۸
۵	انطباق	۸
۶	استخراج خطوط انگشت	۹
۶-۱	قاعده	۹
۶-۲	نوع خطوط	۹
۶-۳	مکان خطوط	۹
۶-۴	جهت خطوط	۱۳
۶-۵	مکان و جهت هسته و دلتا	۱۳
۶-۶	تطبیق نرخ خطوط	۱۴
۶-۷	رمزگذاری کمیت‌های چند بایتی	۱۵
۷	قالب ثبت خطوط انگشت	۱۵
۷-۱	مقدمه	۱۵
۷-۲	سازماندهی رکورد	۱۵
۷-۳	سرآیند رکورد	۱۶
۷-۴	قالب رکورد نگاشت واحد	۱۷
۷-۵	داده گسترده	۲۰
۷-۶	خلاصه قالب رکورد خطوط	۲۷
۸	قالب کارت خطوط انگشت	۲۹
۸-۱	قالب اندازه عادی خطوط انگشت	۳۰
۸-۲	قالب اندازه فشرده خطوط انگشت	۳۰
۸-۳	تعداد خطوط به توالی ترتیب خطوط و کوتاه سازی	۳۱
۸-۴	استفاده از ویژگی‌های اضافی برای قالب کارت	۳۴
۹	مالک قالب CBEFF و انواع قالب	۳۵
پیوست الف (الزامی)- شیوه آزمون انطباق		۳۷

ادامه فهرست مندرجات

پیوست ب (الزامی)- مشخصه‌های کیفی تصویر اثر انگشت ۵۹
پیوست ج (اطلاعاتی)- رکورد داده نمونه ۶۶
پیوست د (اطلاعاتی)- کنترل قالب‌های کارتی خطوط انگشت ۷۳

پیش‌گفتار

استاندارد "قالب‌های تبادل داده بیومتریک- قسمت ۲: داده‌های خطوط انگشت" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت ریزفناوران آرکا پژوه تهیه و تدوین شده و در سیصد و بیست و نهمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد رایانه تاریخ ۹۲/۱۲/۱۵ مورد تصویب قرارگرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوّب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحوّلات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علـوم و خـدمات، استاندارد های ملی ایران در موقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیـل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجـه قـرار خواهـد گرفـت.

بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیهٔ این استاندارد مورد استفاده قرارگرفته به شرح زیر است :

ISO/IEC 19794-2:2005+cor1:2012+Amd.1:2013, Information technology– Biometric data interchange formats- Part 2:
Finger minutiae data.

قالب‌های تبادل داده بیومتریک- قسمت ۲: داده‌های خطوط انگشت

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، مشخص‌کردن مفهوم و قالب‌های داده‌ای برای بازنمایی انگشت‌نگاری‌هایی است که از ایده اساسی خطوط[1] انگشت استفاده می‌کنند. این استاندارد عمومی است، بدین معنی که آن را می‌توان برای طیف وسیعی از زمینه‌های کاربردی مورد استفاده قرار داد که با تشخیص اثر انگشت خودکار در آن درگیرند. این استاندارد شامل تعاریف و اصطلاحات مرتبط، توصیفی از چگونگی تعیین خطوط، قالب‌های داده‌ای که حاوی داده‌هایی برای کاربرد عمومی و نیز استفاده توسط کارت می‌باشند و نیز اطلاعات مربوط به انطباق است. دستورالعمل‌ها و ارزش‌های مربوط به انطباق[2] و پارامترهای تصمیم‌گیری، در پیوست اطلاعاتی ارائه شده‌اند.

این استاندارد همچنین عناصر روش آزمون انطباق، قواعد آزمون و روند آزمون را به صورتی که در مورد این استاندارد قابل اجرا باشد مشخص می‌کند. قواعد آزمونی که مربوط به ساختار و انسجام درونی قالب‌های داده خطوط انگشت که در این استاندارد (سطح ۱و۲ نوع الف) و قواعد آزمون معنایی (سطح ۳ نوع الف که در استاندارد ISO/IEC 19794-1:2011 AMD 1 مشخص شده است) تعریف شده‌اند را پشتیبانی می‌کند.

روش آزمون انطباق که در این استاندارد مشخص شده‌اند، موارد زیر را پشتیبانی نمی‌کند:

الف- آزمون ویژگی‌های فراورده‌های بیومتریک و انواع دیگر آزمون فراورده‌های بیومتریک (مانند پذیرش، عملکرد، نیرومندی، امنیت)؛

ب- آزمون انطباق سامانه‌هایی که رکوردهای داده‌ای را که با الزامات این استاندارد مطابقت می‌کنند تولید نمی‌کند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO/IEC 7816-11:2004, Identification cards — Integrated circuit cards — Part 11: Personal verification through biometric methods

2-2 ISO/IEC 19784-1, Information technology — Biometric application programme interface — Part 1: BioAPI specification

---

1- Minutiae

2- Matching

2-3 ISO/IEC 19785-1, Information technology — Common Biometric Exchange Formats Framework — Part 1: Data element specification

2-4 ISO/IEC 19785-2, Information technology — Common Biometric Exchange Formats Framework — Part 2: Procedures of the operation of the Biometric Registration Authority

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

الگوریتم

الگوریتم، توالی دستورالعمل‌هایی است که در مورد چگونگی حل مسأله‌ای خاص، به یک سامانه بیومتریک خبر می‌دهند. یک الگوریتم، گام‌های محدودی دارد و معمولاً برای مقایسه این‌که آیا یک نمونه با الگوی بیومتریک مطابقت دارد، توسط موتور بیومتریک (یعنی نرم‌افزار سامانه بیومتریک) به کار می‌روند.

۲-۳

علم بیومتریک

شناسایی [خودکار] افراد [زنده] بر اساس مشاهده ویژگی‌های زیستی و رفتاری (کالبدشناختی و روانشناختی) می‌باشد.

۳-۳

بیومتریک

مربوط به علم بیومتریک می‌باشد.

۴-۳

داده‌های بیومتریک

رمزگذاری داده‌های یک ویژگی یا ویژگی‌هایی که در تصدیق بیومتریک به کار می‌روند.

۵-۳

الگوی اطلاعات بیومتریک

یک شیء داده‌ای مصنوعی در یک کارت که حاوی اطلاعات لازم برای جهان خارج به منظور فرایند تصدیق است؛ به استاندارد ISO/IEC 7816-11 مراجعه شود.

۶-۳

نمونه بیومتریک

اطلاعات به دست آمده از یک افزاره بیومتریک، یا به طور مستقیم یا بعد از پردازش بیشتر است.

۷-۳

سامانه بیومتریک

یک سامانه خودکار قادر است:

الف- نمونه‌ای بیومتریک از یک کاربر نهایی[1] اخذ کند؛
ب- داده‌های بیومتریک را از آن نمونه استخراج کند؛
پ- داده‌های بیومتریک را با داده‌های موجود در یک یا چند الگوی مرجع مقایسه کند؛
ت- درباره چگونگی تطبیق بهتر آن‌ها تصمیم بگیرد؛
ث- نشان دهد که آیا شناسایی یا تصدیق هویت موفقیت‌آمیز بوده است.

۸-۳

اخذ داده

فرایند دریافت یک نمونه بیومتریک از یک کاربر نهایی می‌باشد.

۹-۳

خانه

بخش مستطیل شکلی که توسط یک ناحیه تصویری یکسان و غیرهمپوش تعریف می‌شود.

۱۰-۳

مقایسه

فرایند مقایسه یک نمونه با یک الگو یا الگوهای مرجع از پیش ذخیره شده است.

۱۱-۳

مدعی[2]

فردی که یک نمونه بیومتریک را برای تصدیق یا شناسایی ارائه می‌کند، در حالی‌که ادعای هویتی راستین یا دروغین را دارد.

۱۲-۳

هسته

یک هسته، بالاترین نقطه در درونی‌ترین برجستگی‌های مارپیچ[3] اثر انگشت است. معمولاً هسته بر فراز درونی‌ترین حلقه مارپیچ یا در درون آن قرار دارد.

۱۳-۳

پایگاه داده‌ها

هر نوع ذخیره‌سازی الگوهای بیومتریک و اطلاعات کاربر نهایی وابسته است.

1- End user
2- Claimant
3- Ridgeline

۱۴-۳

دلتا

دلتا نقطه‌ای بر روی برجستگی‌ها در محل دوشاخه شدن دو نوع خط یا نزدیک به آن است و در محل دوشاخه شدن یا مستقیماً در مقابل این محل قرار دارد.

۱۵-۳

کاربر نهایی

فردی که به منظور ثبت یا تحت تصدیق قرار گرفتن هویتش، با یک سامانه بیومتریک تعامل می‌کند. آن را با مفهوم "کاربر" مقایسه کنید.

۱۶-۳

ثبت

فرایند جمع‌آوری نمونه‌های بیومتریک از یک فرد و سپس، آماده‌سازی و ذخیره‌سازی الگوهای مرجع بیومتریک که نمایانگر هویت آن فرد می‌باشند.

۱۷-۳

استخراج

فرایند تبدیل یک نمونه اخذ شده به داده بیومتریک، طوری که این داده را بتوان با یک الگوی مرجع مقایسه کرد؛ گاهی اوقات، این فرایند "تعیین مشخصه[1]" نامیده می‌شود.

۱۸-۳

برجستگی

برجستگی‌های موجود بر روی پوست انگشتان دست و پا، کف دست و پاشنه پا که در شرایط عادی، یک سطح را به صورت تصادفی لمس می‌کنند. الگوهای منحصر به فرد شکل‌گرفته توسط برجستگی‌ها در انگشتان دست، اثرات انگشت را به وجود می‌آورند.

۱۹-۳

شناسایی / شناسایی کردن

فرایند مقایسه یک یا چند نمونه بیومتریک ارائه شده با همه الگوهای مرجع بیومتریک در پرونده برای تعیین اینکه آیا این نمونه با هیچ یک از الگوها مطابقت می‌کند و در صورت تطبیق، هویت فرد ثبت شده با کدام الگو مطابقت دارد. سامانه بیومتریک که از رویکرد یک به چند استفاده می‌کند، در تلاش است تا به جای تصدیق یک هویت ادعاشده، آن هویت را در بین پایگاه داده‌ها بیابد.

1- Characterization

۲۰-۳

پنهان[1]

اثر انگشتی که از یک سطح واسط به دست می‌آید، و مستقیماً از انگشت خود فرد حاصل نمی‌شود.

۲۱-۳

اخذ طبیعی[2] **[اثر انگشت]**

فرایند اخذ یک نمونه بیومتریک از طریق تعامل بین یک کاربر نهایی و یک سامانه بیومتریک است.

۲۲-۳

تصویر اسکن طبیعی

تصویری از اثر انگشت است که به منظور تهیه اسکن یا عکسبرداری از یک اثر انگشت طبیعی به دست می‌آید.

۲۳-۳

تطبیق / تطبیق دادن

فرایند مقایسه یک نمونه بیومتریک با یک الگوی از پیش ذخیره شده و نمره‌دهی سطح مشابهت می‌باشد.

۲۴-۳

خطوط انگشت

ویژگی‌های برجسته‌ای که برای متمایز کردن یک اثر انگشت به کار می‌رود. اثر انگشت در نقطه‌ای روی می‌دهد که یک برجستگی واحد از یک روند متوالی منحرف می‌شود. انحراف ممکن است شکل نقطه پایانی[3]، انشعاب[4]، یا نوعی "ترکیب[5]" پیچیده‌تر به خود بگیرد.

۲۵-۳

جمعیت

مجموعه کاربران نهایی برای برنامه کاربردی می‌باشد.

۲۶-۳

اطلاعات ثبت‌شده

الگو و سایر اطلاعات درباره کاربر نهایی (برای مثال اجازه دسترسی) است.

1- Ltent
2- Live capture
3- Ending
4- Bifurcation
5- Composite

۲۷-۳

وضوح[1]

تعداد پیکسل‌ها (عناصر عکس) در هر فاصله واحد در تصویر اثر انگشت است.

۲۸-۳

محل انشعاب برجستگی‌ها

به محلی اطلاق می‌شود که یک برجستگی به دو برجستگی تقسیم می‌شود، یا محلی که دو برجستگی مجزا به یکدیگر می‌پیوندند.

۲۹-۳

انتهای برجستگی

به محلی اطلاق می‌شود که در آن، یک برجستگی خاتمه می‌یابد یا شروع می‌شود. انتهای یک برجستگی، به عنوان محل انشعاب فرورفتگی[2] مجاور تعریف می‌شود؛ یعنی محلی که در آن، یک فرورفتگی به دو قسمت تقسیم می‌شود یا دو فرورفتگی مجزا به یکدیگر می‌پیوندند.

۳۰-۳

نقطه پایانی ساختار[3] **برجستگی**

محلی که در آن ساختار یک برجستگی به انتها می‌رسد. نقطه پایانی ساختار برجستگی به عنوان انتهای ساختار یک برجستگی تعریف می‌شود.

۳۱-۳

ساختار

بازنمایی گسترده پیکسل واحد یک برجستگی یا فرورفتگی، که از طریق عملیات موفقیت‌آمیز رقیق‌گردانی متقارن[4] حاصل می‌شود. ساختار با نام محور واسط نیز شناخته می‌شود.

۳۲-۳

ضربه زدن

روشی برای جمع‌آوری اثر انگشت که در آن، انگشت بر روی یک حسگر یک بعدی حرکت می‌کند تا تصویری دوبعدی به وجود آورد.

۳۳-۳

الگو[5] **/ الگوی مرجع**

1- Resolution
2- Valley
3- Skeleton
4- Symmetric thinning
5- Template

داده‌هایی که نمایانگر اندازه بیومتریک یک فرد ثبت شده هستند و توسط یک سامانه بیومتریک برای مقایسه با نمونه‌های بیومتریک اخذ شده به‌کار می‌روند.

یادآوری- معنای این واژه تنها به داده‌هایی که در هر روش شناسایی ویژه مانند تطبیق الگو به کار می‌روند محدود نمی‌شود.

۳۴-۳

خط الگو[1]

دو برجستگی که آغازکننده خطوط موازی و انشعاب هستند و معمولاً ناحیهٔ الگو را محصور می‌کنند

۳۵-۳

کاربر

سرویس‌گیرنده هر نوع فروشنده‌ای را گویند. کاربر را باید از کاربر نهایی متمایز کرد. کاربر نهایی به جای اینکه در عمل با سامانه بیومتریک تعامل داشته باشد، مسئول مدیریت و پیاده‌سازی برنامه کاربردی بیومتریک است.

۳۶-۳

فرورفتگی

منطقه‌ای که برجستگی را احاطه می‌کند و به هنگام لمس عادی یک سطح مورد تماس، با آن تماس پیدا نمی‌کند؛ قسمتی از انگشت که بین دو برجستگی قرار دارد.

۳۷-۳

انشعاب فرورفتگی

نقطه‌ای که در آن، یک فرورفتگی به دو قسمت منشعب می‌شود یا اینکه دو فرورفتگی مجزا به یکدیگر می‌پیوندند.

۳۸-۳

تصدیق[2] **/ تصدیق شدن**

فرایند مقایسه یک نمونه بیومتریک ارائه شده با الگوی مرجع بیومتریک یک فرد ثبت شده واحد که در مورد هویتش ادعا دارد، به‌منظور تعیین این امر که آیا این نمونه با الگوی فرد ثبت شده مطابقت دارد یا خیر. با "شناسایی[3]" مقایسه کنید.

۴ نمادها و اختصارات

BIT الگوی اطلاعاتی بیومتریک

CBEFF ساختار قالب‌های تبادلی بیومتریک رایج

1- Typeline
2- Verification
3- Identification

DO	شیء داده
FAR	میزان پذیرش کاذب
FRR	میزان رد کاذب
RCE	استخراج شمارش برجستگی
RFU	ذخیره برای کاربردهای آتی

۵ انطباق

یک سامانه در صورتی با این استاندارد منطبق است که الزامات ضروری در مورد استخراج خطوط از یک تصویر اثر انگشت را که در بند ۶ ذکر شده و نیز تولید یک قالب داده‌ای خطوط انگشت که در بند ۷ (برای کاربرد تبادل داده‌ای عمومی) یا بند ۸ (برای استفاده توسط کارت) ذکر شده است را برآورده سازد. از آنجایی‌که ممکن است هرگونه استخراج اثر انگشت و الگوریتم تطبیقی‌ای که ازقالب‌های تبادل داده‌ای اثر انگشت توصیف شده حمایت می‌کند مورد استفاده قرار گیرد، آزمون تعامل‌پذیری[1] حائز اهمیتی بالا است، به ویژه در مورد محیط‌هایی که در آن‌ها مؤلفه‌های سازندگان متفاوت با یکدیگر تعامل می‌کنند. در استاندارد ملی شماره ۵-۱۴۸۶۸، متدولوژی‌های آزمون و آزمون کارائی قالب‌های تبادل داده‌ای بیومتریک خلاصه شده‌اند. کاربرد سیاست‌های ویژه و استانداردهای وابسته، تعیین‌کننده الزامات آزمون و ارزیابی انطباقی خواهد بود که سطوح تعامل‌پذیری را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

اگر آزمون‌های قالب تبادل داده بیومتریک همه شرایط الزامی ذکر شده در پیوست الف را برآورده کنند، با این استاندارد منطبق خواهند بود. به ویژه همه آزمون‌های سطح ۱، سطح ۲ و سطح ۳ باید قواعد تعریف شده در جدول الف-۲ و جدول الف-۳ در بند الف-۳ را به پیروی از مفهوم و اصول ذکر شده در استاندارد ISO/IEC 19794-1:2011 AMD 1 مورد استفاده قرار دهند.

پیاده‌سازی این استاندارد که مطابق با روش معینی آزمون می‌شود، باید قادر به انطباق با تنها آن دسته از الزامات رکورد داده بیومتریک (BDB) مشخص در این استاندارد باشد که توسط روش‌های آزمون مقرر شده در این روش‌شناسی آزمون می‌شوند.

پیاده‌سازی این استاندارد لزوماً نیازمند انطباق با همه جنبه‌های ممکن این استاندارد نیست، بلکه کافی است با الزاماتی که توسط پیاده‌سازی موجود در گزاره انطباق پیاده‌سازی (ICS) پشتیبانی می‌شود و مطابق با پیوست الف استاندارد ISO/IEC 19794-1:2011 AMD و جدول الف-۱ در بند الف- ۲ این استاندارد تکمیل می‌گردد منطبق باشد.

۶ استخراج خطوط انگشت

بندهای ۶-۱ تا ۶-۷، محل خطوط را بر روی اثر انگشت تعریف می‌کنند. برای تعامل‌پذیری بین تطبیق‌دهندگان مختلف با هدف تطبیق یک فرد با سوابق از پیش جمع‌آوری و ذخیره شده یک انگشت، استخراج اثرات انگشت سازگار مورد نیاز است. تعامل‌پذیری بر تعریف قواعد استخراج خطوط انگشت،

1- Interoperability

قالب‌های سوابق و قالب‌های کارت استوار است که به منظور دقت تطبیقی قابل قبول، برای بسیاری از تطبیق‌دهندگان انگشت رایج هستند و در عین حال، امکان الصاق داده‌های بیشتری برای کار با تجهیزاتی که با آن‌ها سازگار هستند را فراهم می‌آورد.

۶-۱ قاعده

ایجاد یک بازنمایی رایج مبتنی بر ویژگی، باید متکی بر توافق بر سر مفهوم اساسی بازنمایی یک اثر انگشت باشد. خطوط انگشت، نقاطی در تصویر اثر انگشت هستند که برجستگی‌ها به پایان می‌رسند یا به دو قسمت تقسیم می‌شوند. توصیف یک اثر انگشت بر حسب محل و مسیر انتها و انشعاب این برجستگی‌ها، اطلاعاتی کافی درباره تعیین قابل اعتماد اینکه آیا دو رکورد اثر انگشت، متعلق به یک انگشت واحد هستند را در اختیار می‌گذارد.

مشخصات محل خطوط و مسیر خطوط که در بخش بعد توصیف شده است، این بحث را تکمیل می‌کند. برای مشاهده تصویری در رابطه با تعاریف زیر، شکل ۱ را ملاحظه کنید.

۶-۲ نوع خطوط

هر خطی، "نوعی" مرتبط با خودش دارد. دو نوع خط عمده وجود دارد: "نقطه پایانی ساختار برجستگی" و "نقطه انشعاب ساختار برجستگی" یا نقطه شکاف. انواع دیگری از "نقاط موردعلاقه" در برجستگی‌ها وجود دارند که خیلی کمتر پیش می‌آیند و تعریف دقیقشان مشکل‌تر است. انواع پیچیده‌تر خطوط، معمولاً ترکیبی از انواع ابتدایی هستند که در بالا تعریف شدند. برخی از نقاط، نه نقطه پایانی هستند و نه نقطه انشعاب. از این رو، این استاندارد نوعی را با نام "دیگر" تعریف کرده است، که باید به شیوه‌ای به کار رود که متناسب با شرایط تطبیق ذکرشده در بند ۶-۶ باشد. نوع "دیگر" نباید برای خطوطی به کار رود که نقاط پایانی یا انشعاب برجستگی هستند.

از این رو، انواع زیر از یکدیگر متمایز می‌شوند:

الف- پایان برجستگی (همچنین با عنوان نقطه انشعاب ساختار فرورفتگی قابل شناسایی است)؛

ب- انشعاب برجستگی؛

پ- دیگر.

نقطه پایانی یک برجستگی، ممکن است بر اساس روش تعیین‌کننده موقعیت آن، به عنوان انشعاب فرورفتگی در نظر گرفته شود (بخش بعد را ببینید).

۶-۳ مکان خطوط

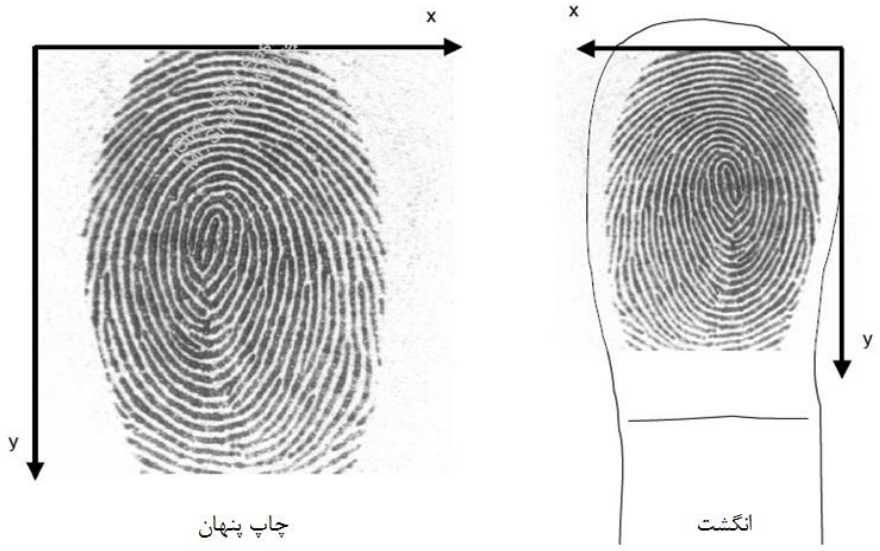
مکان خطوط با وضعیت‌های افقی و عمودی نشان داده می‌شود. راهبرد تعیین خطوطی که در این سند ارائه شده است، بر ساختارهای نشأت‌گرفته ازیک تصویر دیجیتالی اثر انگشت مبتنی است. ساختار برجستگی از طریق رقیق‌گردانی ناحیه برجستگی به منظور متمایز کردن خطوط عریض پیکسل محاسبه می‌گردد. ساختار فرورفتگی از طریق رقیق‌گردانی ناحیه فرورفتگی به منظور متمایز کردن خطوط عریض پیکسل محاسبه می‌گردد. اگر روش‌های دیگری مورد استفاده قرار گیرد، این روش‌ها باید نزدیک به روش ساختاری باشند، یعنی مکان و زاویه خطوط باید معادل با روش ساختاری باشند.

۶-۳-۱ سامانه مختصات[1]

سامانه مختصات بدین منظور به کار می‌رود تا نشان دهد که خطوط یک اثر نگشت باید یک سامانه مختصاتی کارتزین[2] باشد. نقاط باید با مختصات X و Y نشان داده شوند. محل تقاطع محورها در سامانه مختصات باید در گوشه بالای سمت چپ تصویر اصلی باشد که در آن، محور X به سمت راست میل می‌کند و محور Y رو به پایین. توجه داشته باشید که این سامانه در اغلب تصویرسازی‌ها و پردازش تصاویر مورد توافق است. اگر بخواهیم بر روی انگشت نشان دهیم، X همانند شکل ۱ از سمت راست به چپ میل می‌کند. همه ارزش‌های X و Y غیرصفر هستند. مختصات X و Y خطوط باید در واحد پیکسل باشند و وضوح فضایی یک پیکسل، در زمینه‌های قالبی "وضوح X" و "وضوح Y" ارایه می‌شوند. وضوح X و وضوح Y به طور جداگانه‌ای ابراز می‌شوند.

برای قالب رکورد خطوط انگشت، وضوح سامانه مختصات در سرآیند رکورد مشخص می‌شود (به بند ۷-۳-۸ و ۷-۳-۹ مراجعه کنید). برای قالب کارتی خطوط انگشت، وضوح مختصات X و Y خطوط باید در واحد متری باشد. گرانولار[3] عبارت است از یک بیت در هر یک صدم میلیمتر در قالب عادی و یک دهم میلیمتر در قالب فشرده.

۱ واحد= 10^{-2} میلیمتر (قالب عادی) یا 10^{-1} میلیمتر (قالب فشرده).



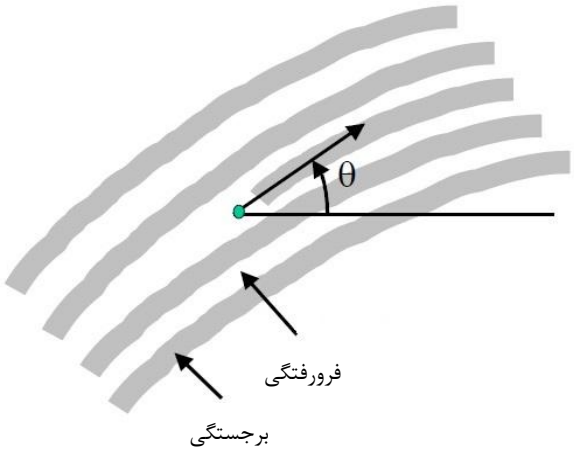
شکل ۱- سامانه مختصات

۶-۳-۲ مکان خطوط بر روی نقطه پایانی برجستگی (رمزگذاری به عنوان نقطه انشعاب ساختار فرورفتگی)

خط پایان یک برجستگی را باید به عنوان نقطه انشعاب ساختار میانی ناحیه فرورفتگی، بلافاصله در مقابل نقطه پایانی برجستگی تعریف کرد. اگر ناحیه برجستگی به یک ساختار عریض پیکسلی واحد منتهی شود،

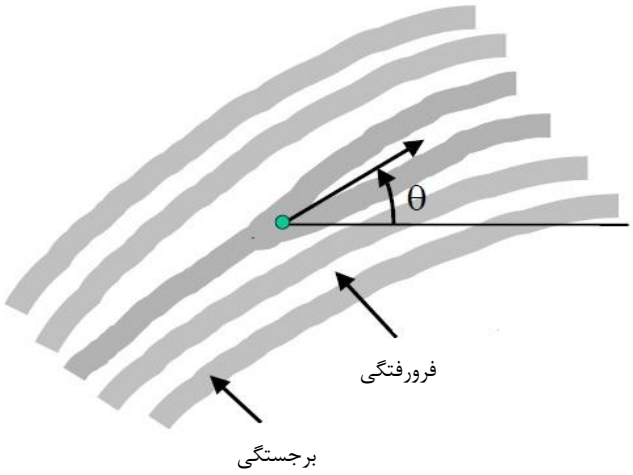
1- Coordinate system
2- Cartesian
3- Granularity

نقطه‌ای که سه مسیر همدیگر را قطع می‌کنند محل خط خواهد بود. به بیان ساده‌تر، نقطه‌ای که فرورفتگی Y قرار دارد یا جایی که سه مسیر فرورفتگی (به‌طور هم اندازه‌ای) باریک شده همدیگر را قطع می‌کنند (شکل ۲).



شکل ۲- محل و جهت پایان یک برجستگی (رمزگذاری به عنوان نقطه انشعاب ساختار فرورفتگی)

خطوط انشعاب یک برجستگی را باید به عنوان نقطه دوشاخه شدن ساختار میانی برجستگی تعریف کرد. اگر برجستگی‌ها به یک ساختار عریض پیکسلی واحد منتهی شوند، نقطه‌ای که سه مسیر در آن همدیگر را قطع می‌کنند، محل خطوط خواهد بود. به بیان ساده‌تر، نقطه‌ای که برجستگی Y قرار دارد یا جایی که سه مسیر برجستگی (به‌طور هم اندازه‌ای) باریک شده همدیگر را قطع می‌کنند (شکل ۳).

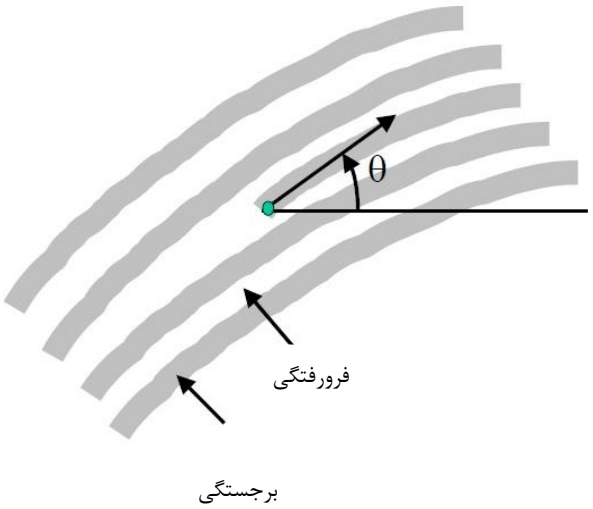


شکل ۳- محل و جهت انشعاب یک برجستگی (رمزگذاری به عنوان نقطه انشعاب ساختار برجستگی)

۶-۳-۳ مکان خطوط بر روی نقطه پایانی یک برجستگی

خطوط نقطه پایانی ساختار یک برجستگی را باید به عنوان نقطه مرکزی برجستگی پایانی تعریف کرد. اگر برجستگی‌های موجود در تصویر دیجیتالی اثر انگشت، به یک ساختار عریض پیکسلی واحد منتهی شود،

موقعیت خطوط با مختصات نقطه ساختاری منطبق می‌شود و تنها یک پیکسل مجاور به ساختار تعلق می‌یابد (شکل ۴).



شکل ۴- محل و جهت نقطه پایانی ساختار یک برجستگی

۶-۳-۴ مکان خطوط بر روی دیگر انواع خطوط

در مورد خطوطی غیر از انشعاب یا نقطه پایانی یک برجستگی، موقعیت و زاویه محاسبات باید به روشی انجام گیرد که با شرایط ذکر شد در بند ۶ مطابقت کند.

۶-۳-۵ استفاده از مکان خطوط از طریق قالب‌های رکورد و قالب‌های کارت

قالب‌های رکورد، موارد زیر را به کار می‌برد:

- نقطه پایانی برجستگی و نقاط انشعاب برجستگی.

قالب‌های کارت، موارد زیر را به کار می‌برد:

- نقطه پایانی برجستگی و نقاط انشعاب برجستگی، یا
- نقاط پایانی ساختار برجستگی و نقاط انشعاب برجستگی.

بسته به شرایط، الگوریتم‌های خاصی پیاده می‌شود. در مورد مطابقت بر روی کارت [هوشمند]، یک کارت داده‌های تصدیق بیومتریک را از سامانه کاربر کارت در قالبی مطابق با الگوریتمش درخواست می‌کند. قالب درخواست شده را یا سامانه کاربر کارت به طور تلویحی می‌شناسد یا اینکه می‌تواند به صورت الگوی اطلاعاتی بیومتریک بازیابی شود. این قالب حاوی عناصر داده‌ای CBEFF مالک قالب و نوع قالب است (به استاندارد ISO/IEC 19785-1 و ISO/IEC 7816-11 مراجعه کنید).

۶-۴ جهت خطوط

۶-۴-۱ قواعد مربوط به زوایا

اندازه‌گیری زاویه خطوط به طور صعودی و در جهت عکس عقربه‌های ساعت، از محور افقی به سمت راست انجام می‌گیرد.

در قالب‌های رکورد، زاویه یک خط اندازه‌گیری می‌شود تا با گرانولی ۱/۴۰۶۲۵ (۲۵۶/۳۶۰) درجه در هر بیت دارای کمترین ارزش مطابقت کند.
رمزگذاری زاویه برای قالب‌های کارت، در مورد اندازه معمولی و اندازه فشرده متفاوت است؛ به بندهای ۸-۱ و ۸-۲ مراجعه کنید.

۶-۴-۲ جهت خطوط انتهای یک برجستگی (که به عنوان نقطه انشعاب ساختار فرورفتگی رمزگذاری می‌شود)

انتهای یک برجستگی (که به عنوان نقطه انشعاب ساختار فرورفتگی رمزگذاری می‌شود)، سه مسیر فرورفتگی دارد که در یک نقطه با همدیگر تلاقی می‌کنند. دو فرورفتگی، انتهای خط پایانی برجستگی را احاطه کرده و یک زاویه تیز به وجود می‌آورند. جهت انشعاب یک فرورفتگی، از طریق جهت میانگین خطوط مجاور آن مشخص می‌شود و به عنوان زاویه‌ای که خطوط مجاور، با محور افقی رو به سمت راست شکل می‌دهند اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۲).

۶-۴-۳ جهت خطوط انتهای یک انشعاب برجستگی (که به عنوان نقطه انشعاب ساختار برجستگی رمزگذاری می‌شود)

انتهای یک برجستگی (که به عنوان نقطه انشعاب ساختار فرورفتگی رمزگذاری می‌شود)، سه مسیر برجستگی دارد که در یک نقطه با همدیگر تلاقی می‌کنند. دو برجستگی، انتهای خط پایانی فرورفتگی را احاطه کرده و یک زاویه تیز به وجود می‌آورند. جهت انشعاب یک برجستگی، از طریق جهت میانگین خطوط مجاور آن مشخص می‌شود و به عنوان زاویه‌ای که خطوط مجاور، با محور افقی رو به سمت راست شکل می‌دهند اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۳).

۶-۴-۴ جهت خطوط نقطه پایانی ساختار یک برجستگی

جهت نقطه پایانی ساختار یک برجستگی، به عنوان زاویه‌ای تعریف می‌شود که مجاور با نقطه پایانی برجستگی است و با محور افقی رو به سمت راست محصور شده است (شکل ۴). نقاط پایانی ساختار برجستگی، تنها در یک نوع از قالب‌های کارت به کار می‌روند، در حالی‌که نقطه پایانی برجستگی و انشعاب برجستگی در نوع دیگر، همانند قالب رکورد به کار برده می‌شود.

۶-۵ مکان و جهت هسته و دلتا

نقاط هسته و دلتا، نقاط برگزیده و مورد نظر در یک اثر انگشت هستند. یک اثر انگشت ممکن است ۱، ۲ یا چند هسته و ۰، ۱ یا چند دلتا داشته باشد. موقعیت هسته و دلتا به طریق زیر مشخص می‌شود:
- **موقعیت هسته**: اگر نقاط پایانی برجستگی‌ها با درونی‌ترین برجستگی‌های مارپیچ محصور شده باشند، نزدیک‌ترین نقطه پایانی به بالاترین حد انحنای خط مارپیچ، موقعیت هسته را تعیین می‌کند. اگر هسته، یک برجستگی U شکل باشد که نقطه پایانی برجستگی را احاطه نکرده است، انتهای فرورفتگی، موقعیت هسته را تعیین خواهد کرد.

- **جهت هسته**: اگر هسته، یک زاویه جهت قابل تشخیص داشته باشد، این زاویه باید در اطلاعات مربوط به هسته ثبت شود، چون این ویژگی، مشخصه این نوع هسته است. زاویه هسته را زاویه مجاور به خطوط برجستگی تعیین می‌کند که به موقعیت هسته بسیار نزدیک است؛ جهت هسته، نقاط معطوف به جنبه باز برجستگی مقعر را اندازه می‌گیرد.

- **موقعیت دلتا**: سه نقطه منشعب از یکدیگر وجود دارد که هر یک بین دو برجستگی در محلی هستند که برجستگی‌ها از یکدیگر جدا می‌شوند؛ به عبارت دیگر، جایی که برجستگی‌های موازی، با نزدیک شدن به دلتا شروع به فاصله گرفتن از هم می‌کنند. موقعیت دلتا با میانگین فاصله این سه نقطه مشخص می‌شوند.

- **جهت دلتا**: در مورد همه انشعابات قابل مشاهده، زاویه بر اساس جهت خط مجاور تعیین می‌شود، قبل از اینکه جفت برجستگی‌ها شروع به انشعاب کنند. جهت زاویه باید از سمت انشعاب به سمت خطوط برجسته موازی باشد؛ یعنی زاویه‌ها باید به سمت بیرون از دلتا باشند.

محل هسته و نقطه دلتا در شکل ۵ نشان داده شده است.

شیارچه هسته و دلتاها　　حلقه هسته و دلتاها

شکل ۵- نمونه‌ای از محل هسته و دلتا

۶-۶ تطبیق نوع خطوط

در فرایند تطبیق، انواع مختلف خطوط باید بر اساس جدول ۱ مطابقت داده شوند. تطبیق‌دهندگان ممکن است تصمیم بگیرند که وزن‌های کمتر (یا مهمی) به تطبیق نوع ۰۰ به ۰۱ یا ۱۰، در مقایسه با تطبیق نوع ۰۰ به ۰۰، ۰۱ به ۰۱، یا ۱۰ به ۱۰ اختصاص دهند

جدول ۱- تطبیق نوع خط

نوع تصدیق خط	تطبیق با نوع خط مرجع
00	00,01,10
01	00,01
10	00,10

جدول ۱- ادامه

00= دیگر 01= انتهای برجستگی (رمزگذاری به عنوان نقطه انشعاب ساختار فرورفتگی)، یا نقطه پایانی ساختار برجستگی، به یادآوری مراجعه کنید. 10= انشعاب برجستگی (رمزگذاری به عنوان نقطه انشعاب ساختار برجستگی)

یادآوری- انتها یا انشعاب برجستگی به نوع قالب بستگی دارد.

۶-۷ رمزگذاری کمیت‌های چندبایتی

همه کمیت‌های چندبایتی، در قالب Big-Endian بازنمایی می‌شوند؛ یعنی بایت‌های مهم‌تر هر کمیت چندبایتی نسبت به بایت‌های کم اهمیت‌تر، در آدرس‌های پایین‌تر حافظه ذخیره (و منتقل) می‌شوند. تمامی ارزش‌های عددی، کمیت‌های صحیح دارای طول ثابتی هستند و کمیت‌هایی بدون علامتند.

۷ قالب ثبت خطوط انگشت

۱-۷ مقدمه

قالب رکورد خطوط باید برای دستیابی به تعامل‌پذیری بین مطابقت‌دهندگان اثر انگشت مورد استفاده قرار گیرد و یک تصدیق یک به یک را در اختیار بگذارد. داده خطوط باید در یک قالب رایج به نمایش درآید و حاوی داده‌های اولیه و گسترده باشد. به استثنای شناسه قالب و شماره نسخه برای استاندارد که رشته‌های کاراکتر اَسکی تهی[1] هستند، تمامی داده‌ها در قالب دودویی نشان داده می‌شوند. هیچ جداکننده رکورد یا برچسب زمینی وجود ندارد؛ زمینه‌ها بر اساس شمار بایت‌ها تجزیه می‌شوند.

۲-۷ سازماندهی رکورد

سازماندهی رکوردها به ترتیب زیر انجام می‌پذیرد:

الف- یک سرآیند رکورد (۲۴ بایتی) دارای طول ثابت که شامل اطلاعاتی درباره همه سوابق از جمله تعداد اثر انگشتان اخذ شده و همه طول سوابق در واحد بایت است؛

ب- رکورد یک انگشت واحد برای هر انگشت شامل یک سرآیند (۴ بایتی) دارای طول ثابت که حاوی اطلاعاتی درباره داده‌های مربوط به یک انگشت واحد است، از جمله تعداد خطوط انگشت است؛

پ- مجموعه‌ای از توصیفات خطوط (۶ بایتی) دارای طول ثابت از جمله موقعیت، نوع، زاویه و کیفیت خطوط است؛

ت- یک یا چند بخش زمینه داده‌های "گسترده" برای هر انگشت، شامل اطلاعات اختیاری یا مختص فروشنده است.

1- Null-terminated

۷-۳ سرآیند رکورد

به منظور نگهداری اطلاعاتی که توصیف‌کننده نوع و ویژگی‌های افزاره‌ای است که داده‌های خطوط را به وجود می‌آورد، فقط باید یک سرآیند رکورد برای رکورد خطوط وجود داشته باشد.

۷-۳-۱ شناسه قالب

رکورد خطوط انگشت باید با سه کاراکتر اَسکی "FMR" آغاز شود و به دنبال آن، یک بایت صفر به عنوان خاتمه‌دهنده رشته صفر بیاید.

۷-۳-۲ شماره نسخه

شماره نسخه برای نسخه این استاندارد که برای ایجاد رکورد خطوط به کار رفته است، باید در چهار بایت مرتب شود. این شماره نسخه باید شامل سه رقم اَسکی باشد و به دنبال آن، یک بایت صفر به عنوان خاتمه‌دهنده رشته صفر بیاید.

کاراکتر اول و دوم، نشان‌دهنده شماره تجدیدنظر عمده و کاراکتر سوم نشان‌دهنده شماره تجدیدنظر جزئی خواهد بود.

شماره نسخه "۲۰" است (یک فضای اَسکی که با یک "۲" اَسکی و یک "۰" اَسکی دنبال می‌شود).

۷-۳-۳ طول رکورد

طول کلّ رکورد باید در چهار بایت ثبت شود.

۷-۳-۴ مجوّز تجهیزات اخذ [اثر انگشت]

این زمینه شامل چهار بیت برای نشان دادن این امر است که تجهیزات به‌کار رفته برای اخذ تصویر اثر انگشت اولیه، مطابق با یک روش تأیید شده استاندارد مخصوص چنین تجهیزاتی است. به تازگی تنها دو بیت تعریف شده‌اند. اگر مهمترین بیت "۱" باشد، تجهیزات اخذ اولیه مطابق با مشخصات ذکر شده در پیوست ب که از پیوست د مشخصات کیفیت تصویر دفتر بازرسی نسخه برداری شده‌اند تصدیق می‌شود. کم‌اهمیت‌ترین این چهار بیت، برای تصدیق تجهیزات اخذ تصویر انگشت ISO در آینده، کنار گذاشته می‌شود. دو بیت اضافی برای تصدیق کیفیت تصویر در آینده، کنار گذاشته می‌شوند.

۷-۳-۵ شناسه نوع افزاره اخذ

شناسه نوع افزاره اخذ باید در دوازده بیت ثبت شود. این شناسه برای شناسایی نوع یا مدل افزاره اخذ استفاده شده برای دریافت نمونه بیومتریک اولیه به کار می‌رود. ارزش همه صفرها قابل قبول است و نشان‌دهنده این است که شناسه نوع افزاره اخذ گزارش نمی‌شود. اگر ارزش این زمینه به گونه دیگری در بافت یک برنامه کاربردی تنظیم نشود، فروشنده ارزش آن را تعیین خواهد کرد. توسعه‌دهندگان و کاربران برنامه‌های کاربردی، ممکن است برای این رمزها و همچنین مدل(های) همخوان با یک شناسه خاص، ارزش‌هایی را از جانب فروشنده دریافت کنند. گزارش شناسه نوع افزاره اخذ، اختیاری است اما انجام آن توصیه می‌شود. ارزش "گزارش‌نشده" ممکن است در برخی از برنامه‌های کاربردی، قابل استفاده نباشد.

۷-۳-۶ اندازه تصویر اسکن‌شده در جهت X

اندازه تصویر اولیه در واحد پیکسل در جهت X، باید شامل دو بایت باشد.

۷-۳-۷ اندازه تصویر اسکن‌شده در جهت Y

اندازه تصویر اولیه در واحد پیکسل در جهت Y، باید شامل دو بایت باشد.

۷-۳-۸ وضوح (افقی) X

وضوح سامانه مختصات خطوط، باید در دو بایت ثبت شود و دارای واحد پیکسل در هر سانتی‌متر باشد. ارزش وضوح X نباید کمتر از ۹۸/۴۵ پیکسل در هر سانتی‌متر (۲۵۰ پیکسل در هر اینچ) باشد.

۷-۳-۹ وضوح (عمودی) Y

وضوح سامانه مختصات خطوط، باید در دو بایت ثبت شود و دارای واحد پیکسل در هر سانتی‌متر باشد. ارزش وضوح Y نباید کمتر از ۹۸/۴۵ پیکسل در هر سانتی‌متر (۲۵۰ پیکسل در هر اینچ) باشد.

۷-۳-۱۰ تعداد تصدیق‌های انگشت

تعداد کلی تصدیق‌های انگشت موجود در رکورد خطوط، باید در یک بایت ثبت شود. در مواردی که بیش از یک تصدیق برای هر انگشت وجود دارد، این تعداد بیشتر از تعداد انگشتان خواهد بود.

۷-۳-۱۱ بایت ذخیره‌شده

این زمینه برای کاربرد آینده و برای تنظیم انتهای سرآیند رکورد بر روی یک حد طولانی (چهار بایتی) ذخیره می‌شود. برای نسخه کنونی استاندارد، این زمینه باید بر روی صفر تنظیم شود.

۷-۴ قالب رکورد انگشت واحد

۷-۴-۱ سرآیند انگشت

یک سرآیند انگشت باید در هر بخش داده انگشت آغاز شود و اطلاعاتی را درباره آن انگشت در اختیار بگذارد. برای هر انگشت باید یک سرآیند انگشت وجود داشته باشد که در رکورد خطوط انگشت موجود است. سرآیند انگشت در مجموع، چهار بایت را به شرح زیر اشغال می‌کند. توجه داشته باشید که بازنمایی یک انگشت مشابه توسط چند رکورد انگشت با داده‌های (احتمالاً) متفاوت و شاید در زمینه‌ای خصوصی امکان‌پذیر باشد.

۷-۴-۱-۱ موقعیت انگشت

موقعیت انگشت باید در یک بایت ثبت شود. رمزهای مربوط به این بایت باید همانند جدول ۲ تعریف گردد (با اقتباس از ANSI/NIST-ITL 1-2000، به کتاب‌شناسی مراجعه کنید).

جدول ۲- رمزهای موقعیت انگشتان

رمز	موقعیت انگشت
0	انگشت نامشخص
1	شست راست
2	انگشت سبابه راست
3	انگشت میانی راست
4	انگشت چهارم راست
5	انگشت کوچک راست
6	شست چپ
7	انگشت سبابه چپ
8	انگشت میانی چپ
9	انگشت چهارم چپ
10	انگشت کوچک چپ

۷-۴-۱-۲ تعداد بررسی

تعداد بررسی‌ها باید در چهار بیت ثبت شود. اگر چند رکورد خطوط انگشت از انگشتی یکسان در رکورد کلی وجود داشته باشد، هر یک از رکوردهای خطوط باید تعداد بررسی‌های منحصربه‌فردی داشته باشد. ترکیب مکان انگشت و تعداد بررسی‌ها باید به طور منحصر به فردی یک رکورد خطوط خاص را در درون رکورد کلی شناسایی کند. رکوردهای متعدد خطوط انگشت از انگشتی یکسان، باید با تعداد بررسی‌های فزاینده شماره‌گذاری گردد و با صفر آغاز شود. در مواردی که تنها یک رکورد خطوط انگشت از هر انگشت وجود دارد، این زمینه باید بر روی صفر تنظیم شود.

۷-۴-۱-۳ نوع اثر [انگشت]

نوع اثر تصاویر انگشت که داده‌های خطوط از آن استخراج می‌شوند، باید در چهار بیت ثبت شوند. رمزهای این بایت در جدول ۳ نشان داده شده است. این رمزها با جدول ۴ موجود در ANSI/NIST-ITL 1-2000 به نام "قالب داده برای تبادل اطلاعات اثر انگشت" و نیز نوع "ضربه" مطابقت دارد. نوع "ضربه" سوابق داده‌ای استخراج شده از جریان‌های تصویری که توسط حرکت انگشت بر روی یک حسگر کوچک ایجاد می‌شود را شناسایی می‌کند. تنها رمزهای ۰ تا ۳ و ۸ را باید به کار برد؛ رمزهای "پنهان" به این استاندارد مربوط نمی‌شوند.

جدول ۳- رمزهای انواع آثار انگشت

رمز	توصیف
0	اسکن مستقیم ساده
1	اسکن مستقیم غلتان
2	اسکن غیرمستقیم ساده
3	اسکن غیرمستقیم غلتان
4	اثر انگشت پنهان
5	ردیابی پنهان
6	عکس پنهان
7	انگشت برداری پنهان
8	ضربه

۷-۴-۱-۴ کیفیت انگشت

کیفیت داده‌های کلی خطوط انگشت باید بین صفر و ۱۰۰ باشد و در یک بایت ثبت گردد. این شماره کیفیت، نشانه کلی کیفیت رکورد انگشت است و نمایانگر کیفیت تصویر اولیه استخراج خطوط و هرگونه عملیات دیگری است که می‌تواند رکورد خطوط را تحت تأثیر قرار دهد. ارزش صفر باید نمایانگر پایین‌ترین کیفیت ممکن باشد و ارزش ۱۰۰ باید نمایانگر بالاترین کیفیت ممکن باشد. ارزش‌های عددی این زمینه، مطابق با دستورالعمل‌های عمومی موجود در بند ۴۲-۱-۲ استاندارد ISO/IEC 19874-1: فن‌آوری اطلاعات - واسط برنامه کاربردی بیومتریک - مشخصات BioApi تنظیم می‌شود. فرد تطبیق‌دهنده ممکن است برای اطمینان از تصدیق، این ارزش را به کار ببرد.

۷-۴-۱-۵ تعداد خطوط

تعداد خطوط ثبت شده برای انگشت باید در یک بایت ثبت گردد.

۷-۴-۲ داده خطوط انگشت

داده خطوط انگشت برای یک انگشت واحد، باید در قطعات ۶ بایتی برای هر خط ثبت گردد. ترتیب خطوط مشخص نشده است.

۷-۴-۲-۱ نوع خط

نوع خط در دو بیت نخست بایت بالایی مختصات X ثبت می‌شود. در ابتدای بایت بالایی مختصات Y، دو بیت نخست برای کاربرد آینده ذخیره می‌شود. بیت‌های "00" نشان‌دهنده خط نوع "دیگر" است؛ "01" نشان‌دهنده نقطه پایانی برجستگی و "10" نشان‌دهنده انشعاب برجستگی است.

۷-۴-۲-۲ موقعیت خطوط

مختصات X خطوط باید در دو بایت ابتدایی دیگر (چهارده بیت) ثبت شود. مختصات Y باید در چهارده بیت پایین‌تر دو بایت بعدی قرار گیرد. مختصات باید در واحد پیکسل و با وضوحی که در سرآیند رکورد آمده است به نمایش درآید. توجه داشته باشید که اطلاعات موقعیت، باید برای هر خطی صرف‌نظر از نوع آن وجود داشته باشد، اگرچه موقعیت خطوط نوع "دیگر" را فروشنده تعیین می‌کند.

۷-۴-۲-۳ زاویه خطوط

زاویه خطوط باید در یک بایت و در واحدهای ۱/۴۰۳۲۵ (۳۶۰/۲۵۶) درجه ثبت شود. ارزش باید ارزشی غیرمنفی و بین صفر و ۲۵۵ باشد. برای مثال، ارزش ۱۶ برای یک زاویه، نشان دهنده ۲۲/۵ درجه است. توجه داشته باشید که اطلاعات مربوط به زاویه باید برای هر خطی صرف‌نظر از نوع آن وجود داشته باشد، اگرچه زاویه خط برای نوع "دیگر" را فروشنده تعیین می‌کند.

۷-۴-۲-۴ کیفیت خط

کیفیت هر خطی باید در یک بایت ثبت شود. عدد کیفیت باید بین حداکثر ۱۰۰ و حداقل ۱ باشد. در موارد کاربرد تعامل‌پذیری، تنها ارزش‌های مرتبط با کیفیت خطوط دارای اهمیت هستند؛ هیچ رابطه تضمین شده‌ای بین ارزش‌های کیفیت خطوطی که توسط تولیدکنندگان مختلف تجهیزات تعیین شده وجود ندارد. هر تجهیزاتی که برای خطوط انگشت اطلاعات کیفی در اختیار نمی‌گذارد، باید بر روی ارزش کیفی صفر تنظیم شود.

۷-۵ داده گسترده

بخش داده گسترده در رکورد خطوط انگشت، برای قرار دادن داده‌های دیگری که ممکن است توسط تجهیزات تطبیق مورد استفاده قرار گیرند باز است. اندازه این بخش باید تا حد امکان کوچک نگه داشته شود و داده‌های ذخیره شده در بخش خطوط استاندارد بیشتر شود. داده‌های گسترده برای هر بررسی انگشت، باید بلافاصله داده‌های خطوط استاندارد را برای بررسی آن انگشت دنبال کند و باید با زمینه طول قطعه داده گسترده آغاز شود. بیش از یک حوزه داده‌ای گسترده ممکن است برای هر انگشت در دسترس باشد و زمینه طول قطعه داده گسترده، مجموع طول‌های هر بخش داده گسترده خواهد بود. طول قطعه داده به عنوان نشانه‌ای برای وجود داده گسترده به کار می‌رود، در حالی‌که زمینه‌های طول داده گسترده واحد به عنوان شاخص‌هایی برای تجزیه داده گسترده به کار می‌روند. توجه داشته باشید که حوزه داده گسترده را نمی‌توان بدون بخش استاندارد رکورد خطوط، به تنهایی به کار برد.

اگرچه حوزه داده گسترده می‌تواند داده‌های اختصاصی در داخل قالب خطوط را شامل شود، اما منظور بازنمایی داده‌های دیگری نیست که می‌توانند به گونه‌ای آشکار، مطابق با آن چیزی که در این استاندارد تعریف شده به نمایش درآیند. به ویژه داده‌های شمارش برجستگی، هسته و داده‌های دلتا یا اطلاعات کیفی ناحیه‌ای، نباید به گونه‌ای اختصاصی و برای حذف قالب‌های آشکارا تعریف شده در این استاندارد نمایش داده شوند. اگر زمینه‌های استانداری که در زیر تعریف شده‌اند اشغال شوند، شمار برجستگی افزوده، هسته و دلتا

یا اطلاعات کیفی ناحیه‌ای ممکن است در یک داده گسترده اختصاصی قرار داده شوند. هدف از این استاندارد، فراهم آوردن تعامل‌پذیری است.

۷-۵-۱ زمینه‌های داده گسترده رایج

۷-۵-۱-۱ طول قطعه داده گسترده

تمامی رکوردهای خطوط باید شامل طول قطعه داده گسترده باشند. این زمینه دلالت بر وجود داده گسترده دارد. یک ارزش صفر (0×0000 مبنای ۱۶) نشان می‌دهد که هیچ داده گسترده‌ای وجود ندارد و اینکه پرونده به بررسی انگشت بعدی منتهی خواهد شد یا با آن ادامه خواهد یافت. طول قطعه (بند ۷-۵-۱-۱) را رمز شناسایی نوع (بند ۷-۵-۱-۲)، طول زمینه داده (بند ۷-۵-۱-۳) و ناحیه داده (بند ۷-۵-۱-۴) دنبال خواهد کرد.

جدول ۴- رمزهای نوع ناحیه داده گسترده

اولین بایت	دومین بایت	شناسایی
0×00	0×00	ذخیره
0×00	0×01	داده شمارش برجستگی (بند ۷-۵-۲)
0×00	0×02	داده هسته و دلتا (بند ۷-۵-۳)
0×00	0×03	داده کیفی ناحیه‌ای (بند ۷-۵-۴)
0×00	0×04-0×FF	ذخیره
0×01-0×FF	0×00	ذخیره
0×01-0×FF	0×01-0×FF	داده گسترده تعریف شده توسط فروشنده

۷-۵-۱-۲ رمز نوع حوزه داده گسترده

رمز شناسایی نوع باید در دو بایت ثبت شود و قالب حوزه داده (که توسط فروشنده تعریف شده و با رمز PID در سرآیند CBEFF مشخص شده است) را متمایز کند. ارزش صفر در هر دو بایت، یک ارزش ذخیره شده است و نباید مورد استفاده قرار گیرد. ارزش صفر در بایت اول که با یک ارزش غیر صفر در بایت دوم دنبال می‌شود، باید نشان دهد که بخش داده گسترده، قالب تعریف شده‌ای در این استاندارد دارد. یک ارزش غیرصفر در بایت نخست، باید نشان دهنده یک قالب مشخص شده توسط فروشنده به همراه رمزی باشد که توسط وی حفظ می‌گردد. برای مشاهده خلاصه‌ای از رمزهای شناسایی نوع، به جدول ۳ مراجعه کنید. اگر طول قطعه داده گسترده (بند ۷-۵-۱-۱) برای بررسی انگشت صفر بوده و به هیچ داده گسترده‌ای اشاره نداشته باشد، این زمینه نباید وجود داشته باشد.

۷-۵-۱-۳ طول ناحیه داده گسترده

طول بخش داده گسترده باید در دو بایت ثبت شود. اگر تطبیق‌دهنده نتواند این داده‌ها را رمزگشایی کرده و به کار ببرد، این ارزش برای پرش به داده گسترده بعدی به کار خواهد رفت. اگر طول قطعه داده گسترده

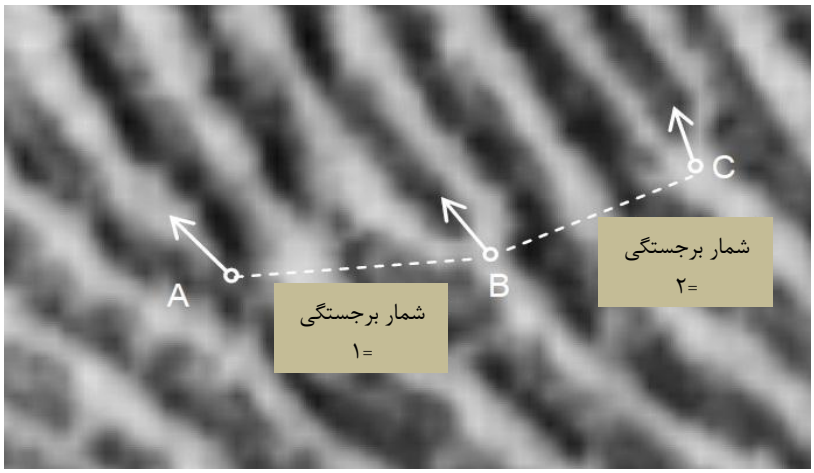
(بند ۷-۵-۱-۱) برای بررسی انگشت صفر بوده و به هیچ داده گسترده‌ای اشاره نداشته باشد، این زمینه نباید وجود داشته باشد.

۷-۵- ۱-۴ بخش داده

زمینه داده مربوط به داده گسترده توسط تجهیزاتی مشخص می‌شود که رکورد خطوط انگشت را مشخص می‌کند، یا توسط قالب‌های داده گسترده رایجی که در این استاندارد گنجانده شده‌اند؛ به بندهای ۷-۵-۲، ۷-۵-۳ و ۷-۵-۴ مراجعه کنید. اگر طول قطعه داده گسترده (بند ۷-۵-۱-۱) برای انگشت صفر بوده و به هیچ داده گسترده‌ای اشاره نداشته باشد، این زمینه نباید وجود داشته باشد.

۷-۵- ۲ قالب داده شمارش برجستگی

اگر رمز نوع حوزه داده گسترده ۱X۰۰۰۱ باشد، حوزه داده گسترده شامل اطلاعات شمارش برجستگی خواهد بود. این قالب به منظور دربرگیری اطلاعات اختیاری مربوط به تعداد برجستگی‌های اثر انگشت بین جفت‌های خطوط ارایه می‌شود. هر شمارش برجستگی با یک جفت خط ارتباط دارد که در حوزه داده خطوط است و در بند ۷-۴-۲ تعریف شده است؛ هیچ یک از اطلاعاتی که به خطوط مربوط می‌شوند، در حوزه خطوط متناظر شامل نمی‌شوند. شمار برجستگی‌ها نباید شامل برجستگی‌هایی باشد که توسط خطوط مرتبط نشان داده می‌شود. برای توضیحات بیشتر، به شکل ۶ مراجعه کنید. شمار برجستگی بین خطوط الف و ب برابر با ۱ است، در حالی‌که شمار برجستگی بین خطوط ب و ج برابر با ۲ است.



شکل ۶- نمونه‌ای از داده شمار برجستگی

۷-۵- ۲-۱ روش استخراج شمار برجستگی

حوزه داده شمار برجستگی باید با یک بایت واحد آغاز شود و نشان‌دهنده روش استخراج شمار برجستگی باشد. شمار برجستگی‌های مرتبط با یک خط مرکزی خاص، اغلب با استفاده از یک یا دو روش استخراج می‌شود: با استخراج شمار برجستگی به نزدیکترین خط مجاور در هر چهار ناحیه زاویه‌ای (یا ربع دایره[1])، یا با

1- Quadrant

با استخراج شمار برجستگی به نزدیکترین خط مجاور در هر هشت ناحیه زاویه‌ای (یا یک هشتم دایره[1]). همان‌طور که در جدول ۵ نشان داده شده است، زمینه روش استخراج شمار برجستگی باید نشان‌دهنده روش استخراج به کار رفته باشد.

جدول ۵- رمزهای روش استخراج تعداد برجستگی

ارزش زمینه روش RCE	روش استخراج	توضیحات
0×00	غیراختصاصی	نباید هیچ فرضیه‌ای درباره روش به کار رفته برای استخراج تعداد برجستگی و ترتیب آن‌ها در رکورد ارایه گردد؛ به ویژه، این تعداد ممکن است بین خطوط مجاور نباشند.
0×01	چهار مجاور (یک‌چهارم‌ها)	برای هر خط مرکزی مورد استفاده، داده تعداد برجستگی در مورد نزدیکترین خط مجاور در چهار ربع استخراج می‌شود، و تعداد برجستگی‌ها برای هر خط مرکزی به همراه هم فهرست می‌شود.
0×02	هشت مجاور (یک‌هشتم‌ها)	برای هر خط مرکزی مورد استفاده، داده تعداد برجستگی در مورد نزدیکترین خط مجاور در هشت قسمت استخراج می‌شود، و تعداد برجستگی‌ها برای هر خط مرکزی به همراه هم فهرست می‌شود.

در صورتی‌که هر کدام از این روش‌های خاص استخراج به کار رود، شمار برجستگی‌ها باید به روش زیر فهرست شوند:

همه شمارش‌های برجستگی برای یک خط مرکزی خاص، باید با هم فهرست شوند؛

الف- خط مرکزی باید نخستین مرجع در داده شمارش برجستگی سه بایتی باشد؛

ب- اگر خطوط مجاوری برای یک چهارم یا یک هشتم خاصی وجود نداشته باشد، یک زمینه شمار برجستگی باید به همراه شاخص خطوط و زمینه‌های شمار برجستگی‌ای که بر روی صفر تنظیم شده‌اند ثبت شود (تا جایی‌که برای هر خط مرکزی، همواره باید چهار شمار برجستگی ثبت شده برای روش یک چهارم و هشت شمار برجستگی ثبت شده برای روش یک هشتم وجود داشته باشد)؛

پ- هیچ فرضی نباید درباره ترتیب خطوط مجاور ارایه داد.

مثال: اگر رمز روش استخراج 0×01 باشد، و شمار برجستگی‌ها برای تعداد خطوط ۵ و ۲۲ باشد، می‌توان شمار چهار برجستگی برای ۲۲ خط را در ابتدا فهرست کرد و به دنبال آن، همه چهار برجستگی برای ۵ خط می‌آید.

۷-۵-۲-۲ داده شمار برجستگی

داده شمار برجستگی باید در فهرستی از عناصر سه بایتی به نمایش درآید. بایت‌های اول و دوم، عددی شاخص هستند که نشان می‌دهند خطوط مربوط به حوزه خط، در نظر گرفته می‌شوند. بایت سوم شماری از برجستگی‌ها هستند که یک خط مستقیم بین این دو خط آنها را قطع می‌کند.

همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌کنید، داده شمار برجستگی باید در ترتیب صعودی شماره‌های شاخص فهرست گردد. نیازی نیست که شمار برجستگی با پایین‌ترین شماره نخست شاخص فهرست شود. چون

2- Octant

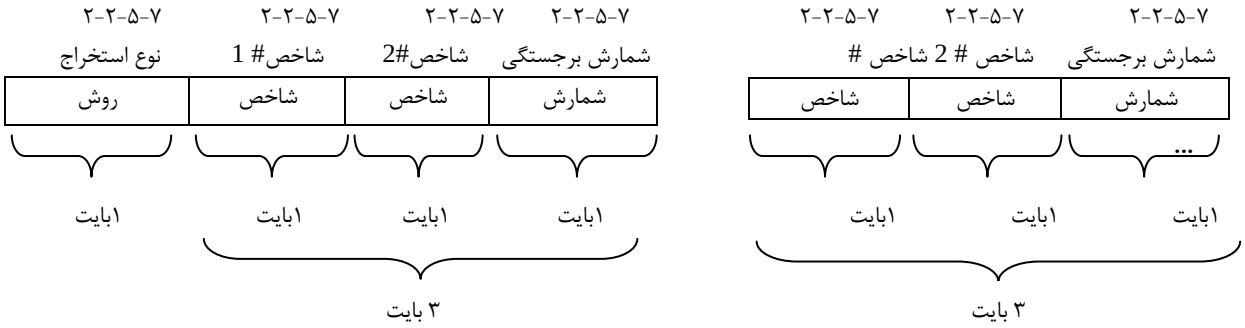
خطوط در هیچ ترتیب هندسی مشخصی فهرست نمی‌شوند، درباره روابط هندسی اقلام متعدد شمار برجستگی، نباید هیچ فرضی مطرح کرد.

جدول ۶- نمونه‌ای از داده تعداد برجستگی (روش استخراج غیراختصاصی، روش RCE = 0x00)

شاخص خط #1	شاخص خط #2	تعداد برجستگی
0x01	0x01	0x05
0x01	0x01	0x09
0x01	0x01	0x02
0x02	0x04	0x13
0x02	0x09	0xD
0x05	0x03	0x03
0x09	0x15	0x08

۷-۵- ۲-۳ خلاصه قالب شمار برجستگی

قالب داده شمار برجستگی، باید به ترتیب زیر باشد:



۷-۵-۳ قالب داده دلتا و هسته

اگر رمز نوع حوزه داده گسترده ۰×۰۰۰۲ باشد، حوزه داده گسترده شامل هسته و اطلاعات دلتا خواهد بود. این قالب به منظور دربرگیری اطلاعات اختیاری درباره مکان و ویژگی‌های هسته‌ها و دلتاها بر روی تصویر اثر انگشت اولیه تهیه می‌شود. نقاط هسته و دلتا بر اساس الگوی کلی برجستگی‌ها در اثر انگشت تعیین می‌شوند. برای هر نوع اثر انگشت، ممکن است صفر یا چند نقطه هسته‌ای و صفر یا چند نقطه دلتا وجود داشته باشد. نقاط هسته و دلتا ممکن است اطلاعات زاویه‌ای را شامل بشوند یا نشوند. مکان و زاویه نقطه هسته و دلتا در بند۶-۵ توصیف شده‌اند.

اطلاعات هسته و دلتا باید به طریق زیر به نمایش درآیند. بایت نخست باید شامل نوع اطلاعات هسته‌ای و تعداد نقاط هسته‌ای باشد؛ ارزش‌های مجاز، صفر یا بیشتر هستند. این طول بایت باید با موقعیت و اطلاعات زاویه‌ای برای هسته‌ها دنبال شود. بایت بعدی باید شامل نوع اطلاعات داده و تعداد نقاط دلتا باشد؛ ارزش‌های مجاز، صفر یا بیشتر هستند. این طول بایت باید با موقعیت و اطلاعات زاویه‌ای برای دلتاها دنبال شود.

۷-۵- ۳-۱ تعداد هسته‌ها

تعداد نقاط هسته‌ای نشان داده شده باید در کم اهمیت‌ترین چهار بیت این بایت ثبت شوند. ارزش‌های معتبر بین صفر تا ۱۵ هستند.

۷-۵- ۳-۲ نوع اطلاعات هسته

نوع اطلاعات هسته باید در دو بیت نخست بایت بالاتر مختصات X واقع در موقعیت هسته ثبت شود. بیت‌های "۰۱" نشان می‌دهند که هسته دارای اطلاعات زاویه‌ای است، در حالی‌که "۰۰" نشان‌دهنده عدم وجود اطلاعات زاویه‌ای مربوط به نوع هسته است. اگر این زمینه "۰۰" باشد، زمینه‌های زاویه نباید برای هسته‌ها وجود داشته باشند.

۷-۵- ۳-۳ موقعیت هسته

مختصات X هسته باید در چهارده بیت پایینی دو بایت نخست (چهارده بیت) ثبت شوند. مختصات Y باید در چهارده بیت پایینی پس از دو بایت ثبت شوند. مختصات باید در واحد پیکسل و با وضوحی نشان داده شوند که در سرآیند رکورد آمده است.

۷-۵- ۳-۴ زاویه هسته

زاویه هسته باید در یک بایت و در واحدهای ۱/۴۰۶۲۵ (۳۶۰/۲۵۶) درجه ثبت شود. اندازه‌گیری زاویه هسته به طور صعودی و در جهت عکس عقربه‌های ساعت، از محور افقی به سمت راست انجام می‌گیرد. ارزش باید یک ارزش غیرمنفی بین صفر تا ۲۵۵ را شامل شود. برای مثال، یک ارزش زاویه ۱۶ نمایانگر ۲۲/۵ درجه است. اگر نوع اطلاعات داده صفر باشد (بند ۷-۵-۳-۱)، این زمینه نباید وجود داشته باشد.

۷-۵- ۳-۵ تعداد دلتاها

تعداد نقاط دلتای نشان داده شده باید در کم اهمیت‌ترین چهار بیت این بایت ثبت شود. ارزش‌های معتبر بین صفر تا ۱۵ هستند.

۷-۵- ۳-۶ نوع اطلاعات دلتا

نوع اطلاعات دلتا باید در دو بیت ابتدایی بایت بالاتر مختصات X در موقعیت دلتا ثبت گردد. بیت‌های "۰۱" نشان می‌دهد که دلتا دارای اطلاعات زاویه‌ای است، در حالی‌که بیت‌های "۰۰" نشان می‌دهد که هیچ اطلاعات زاویه‌ای که مربوط به نوع دلتا باشد وجود ندارد. اگر این زمینه "۰۰" باشد، زمینه زاویه برای دلتاها نباید وجود داشته باشد.

۷-۵- ۳-۷ موقعیت دلتا

مختصات X دلتا باید در چهارده بیت پایین‌تر دو بایت نخست (بیت‌های چهارده) ثبت شود. مختصات Y باید در چهارده بیت پایین‌تر دو بایت بعدی ثبت شود. مختصات باید در واحد پیکسل و با وضوحی که در سرآیند رکورد آمده نشان داده شود.

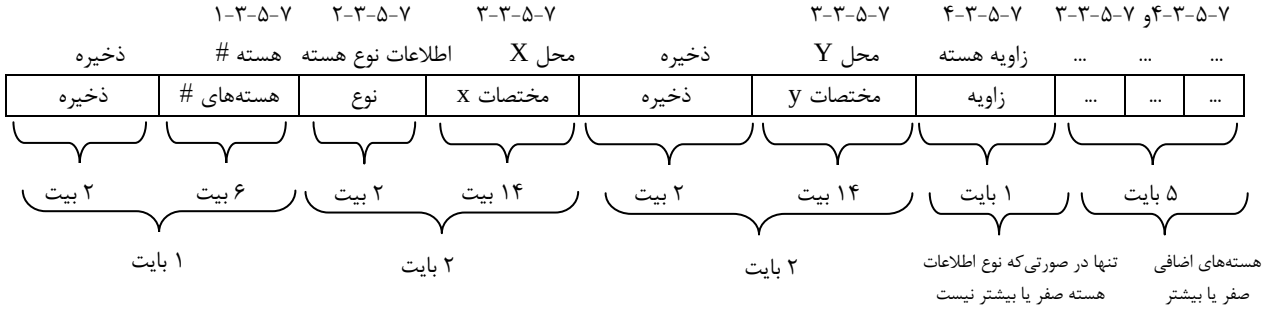
۷-۵- ۳-۸ زوایای دلتا

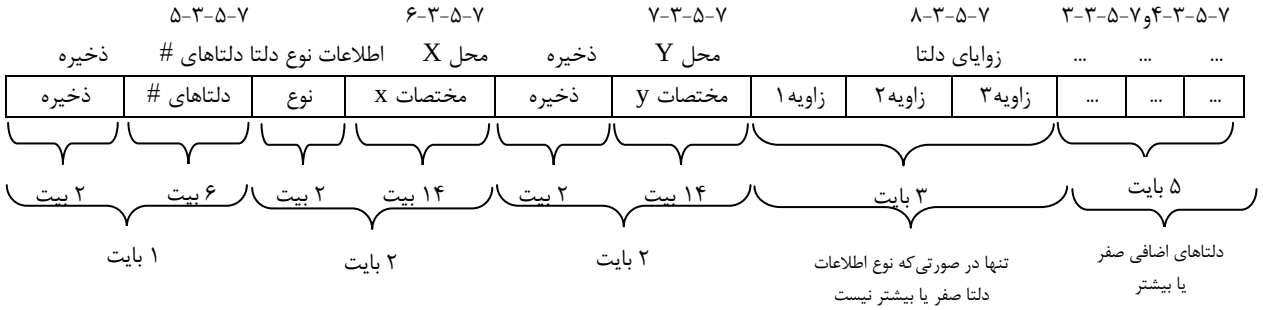
هر یک از سه زاویه منتسب به دلتا باید در یک بایت و در واحدهای ۱/۴۰۶۲۵ (۳۶۰/۲۵۶) درجه ثبت شوند. اندازه‌گیری زاویه دلتا به طور صعودی و در جهت عکس عقربه‌های ساعت، از محور افقی به سمت راست انجام می‌گیرد. ارزش باید یک ارزش غیرمنفی بین صفر تا ۲۵۵ را شامل شود. برای مثال، یک ارزش زاویه ۱۶ نمایانگر ۲۲/۵ درجه است. اگر نوع اطلاعات داده صفر باشد (بند ۷-۵-۳-۵)، این زمینه نباید وجود

داشته باشد. اگر به دلیل نویز[1] یا تصویر معیوب، هر سه زاویه قادر به استخراج نباشند، میادین متأثر شده زاویه باید با هر زاویه (یا زوایای) تکراری دیگری برای دلتای یکسان پر شوند.

۷-۵- ۳-۹ خلاصه قالب هسته و دلتا

قالب هسته و دلتا باید به قرار زیر باشد:





۷-۵-۴ داده کیفی ناحیه‌ای

اگر رمز نوع حوزه داده گسترده ۰×۰۰۳ باشد، حوزه داده گسترده شامل داده کیفی ناحیه‌ای خواهد بود. این قالب برای دربرگرفتن اطلاعات اختیاری درباره کیفیت تصویر اثر انگشت ارایه می‌شود که در درون خانه‌های یک جدول بر روی تصویر اثر انگشت تعریف شده‌اند. درون هر خانه، کیفیت ممکن است وابسته به حضور و شفافیت برجستگی‌ها، تحریفات فضایی، و سایر ویژگی‌ها باشد. ارزش‌های کیفی خانه را فروشنده تعیین می‌کند.

داده کیفی ناحیه‌ای باید به ترتیب زیر به نمایش درآید. دو بایت نخست باید حاوی اندازه‌های افقی و عمودی خانه در واحد پیکسل باشند. این بایت‌های اندازه باید با مقادیر کیفی برای هر خانه دنبال شوند و برای هر خانه، یک یا چند بیت تعلق گیرد. بیت‌های کیفی خانه باید به صورت بایت بسته‌بندی شوند و برای تکمیل بایت پایانی، صفرهایی به سمت راست آن‌ها افزوده شوند. همه خانه‌ها اندازه یکسانی دارند و خانه‌های موجود در هر ردیف و هر ستون، به غیر از خانه‌های پایانی مشابه هستند. اگر عرض و طول خانه، به ترتیب مضربی از عرض و طول تصویر نباشد، خانه پایانی در هر ردیف و ستون، ممکن است کمتر از اندازه خانه ذکرشده باشد.

1- Noise

۷-۵-۴-۱ عرض و طول خانه

تعداد پیکسل‌ها در خانه‌های مختصات x (افقی) باید در یک بایت ذخیره شود. ارزش‌های مجاز، بین ۱ تا ۲۵۵ هستند. تعداد پیکسل‌ها در خانه‌های مختصات y (عمودی) باید در یک بایت ذخیره شود. ارزش‌های مجاز، بین ۱ تا ۲۵۵ هستند.

۷-۵-۴-۲ عمق اطلاعات کیفی خانه

عمق بیت اطلاعات کیفی خانه باید شامل یک بایت باشد. این ارزش نشان‌دهنده تعداد بیت‌ها در هر خانه است که برای نشان دادن کیفیت به کار می‌روند.

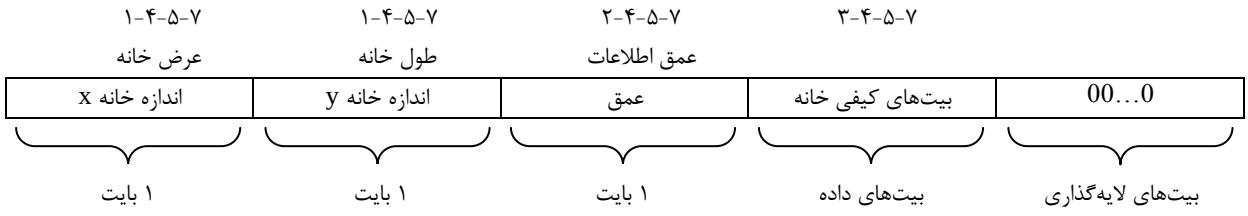
۷-۵-۴-۳ داده کیفی خانه

کیفیت تصویر اثر انگشت در هر خانه همانند آنچه که در بند ۷-۵-۴-۲ آمده باید در یک یا چند بیت به نمایش درآید. داده کیفی برای خانه‌ها باید به ترتیب "خطوط موازی" معمول (یعنی چپ به راست، و سپس بالا به پایین) ذخیره شود. اگر تصویر انگشت داخل این خانه شفافیت مطلوبی داشته و داده مهم برجستگی وجود داشته باشد، کیفیت خانه باید با ارزش‌های بالاتری به نمایش درآید (اگر عمق اطلاعات ۱ است، با ارزش "۱"). اگر خانه فاقد داده‌های برجستگی مهم باشد، یا الگوی برجستگی داخل خانه مبهم، معیوب یا به نحوی دارای کیفیت پایینی باشد، کیفیت خانه باید با ارزش‌های پایین‌تری به نمایش درآید (اگر عمق اطلاعات ۱ است، با ارزش "۰").

کیفیت خانه باید با بایت بسته‌بندی شود. بایت پایانی در داده کیفی خانه ممکن است با ارزش‌های بیتی صفر در سمت راست بسته‌بندی شود، چون لازم است که بایت انتهایی تکمیل گردد.

۷-۵-۴-۴ خلاصه قالب داده کیفی ناحیه‌ای

قالب داده کیفی ناحیه‌ای باید به قرار زیر باشد:



۷-۶ خلاصه قالب رکورد خطوط

جدول ۷ مرجعی برای زمینه‌های موجود در قالب رکورد خطوط انگشت است. قالب‌های داده اختیاری گسترده برای شمارش برجستگی‌ها، داده‌های هسته و دلتا و اطلاعات کیفی ناحیه‌ای، در این بخش ارایه نشده‌اند. برای اطلاعات اختصاصی بیشتر، به متن و نمودارهای قالب رکورد در پیوست الف مراجعه کنید.

جدول ۷- خلاصه قالب رکورد خطوط

	زمینه	اندازه	ارزش‌های معتبر	یادآوری‌ها
یک مورد در هر رکورد	شناسه قالب	۴ بایت	0x464D5200 ('F' 'M' 'R' 0x0)	"FMR"- رکورد خطوط انگشت
	نسخه این استاندارد	۴ بایت	n n n 0x0	۲۰ = " XX", with XX یا بیشتر
	طول رکورد کلی در بایت	۴ بایت	24 - 4294967295	0x0018 یا 0x0000FFFFFFFF یا
	بررسی تجهیزات اخذ	۴ بیت		مطابق با پیوست ب یا استانداردهای ISO آتی
	شناسه نوع افزاره اخذ	۱۲ بیت		مشخص‌شده توسط مشتری
	اندازه تصویر در X	۲ بایت		در واحد پیکسل
	اندازه تصویر در Y	۲ بایت		در واحد پیکسل
	وضوح (افقی) X	۲ بایت		در واحد پیکسل بر هر سانتی‌متر
	وضوح (عمودی) Y	۲ بایت		در واحد پیکسل بر هر سانتی‌متر
	تعداد بررسی‌های انگشت	۱ بایت	0 تا 255	
	بایت ذخیره‌شده	۱ بایت	00	0 برای این نسخه از استاندارد (ذخیره‌شده برای کاربرد آینده)
یک مورد در هر بررسی	موقعیت انگشت	۱ بایت	0 تا 10	جدول ۲ را ببینید
	تعداد بررسی	۴ بیت	0 تا 15	
	نوع اثر انگشت	۴ بیت	0 تا 3 یا 8	جدول ۳ را ببینید
	کیفیت انگشت	۱ بایت	0 تا 100	0 تا 100
	تعداد خطوط	۱ بایت		
یک مورد در هر خط	X (نوع خط در ۲ بیت بالایی)	۲ بایت		در پیکسل‌های تصویر نشان داده می‌شود
	Y (۲ بیت بالایی ذخیره‌شده)	۲ بایت		در پیکسل‌های تصویر نشان داده می‌شود
	Θ	۱ بایت	0 تا 255	وضوح ۱/۴۰۶۲۵ درجه است
	کیفیت	۱ بایت	0 تا 100	1 تا 100 (0 نشان می‌دهد که "کیفیت گزارش نشده است")
یک مورد در هر بررسی	طول قطعه داده گسترده	۲ بایت		0 x0000 = بدون وجود ناحیه خصوصی
0+ در هر بررسی	رمز نوع ناحیه داده گسترده	۲ بایت		تنها در صورتی وجود دارد که طول قطعه داده گسترده ≠ 0 باشد
	طول ناحیه داده گسترده	۲ بایت		تنها در صورتی وجود دارد که طول قطعه داده گسترده ≠ 0 باشد
	داده گسترده	در زمینه قبلی		تنها در صورتی وجود دارد که طول قطعه داده گسترده ≠ 0 باشد

جدول ۷- ادامه

هر ناحیه داده گسترده ممکن است حاوی داده‌های مختص فروشنده یا یک یا چند مورد از موارد زیر (صرف‌نظر از ترتیب آن‌ها) باشد:					
0+ در هر بررسی	شمارش برجستگی	روش استخراج شمارش برجستگی	۱ بایت	0 تا 2	
		داده شمارش برجستگی- idx #1	۱ بایت	۱ به # خطوط	
		داده شمارش برجستگی- idx #2	۱ بایت	۱ به # خطوط	
		داده شمارش برجستگی- شمارش	۱ بایت		
		شمارش برجستگی اضافی			
	داده‌های هسته و دلتا	تعداد هسته‌ها	۴ بیت‌ها	0 تا 15	
		نوع اطلاعات هسته	۲ بیت	0 تا 1	
		محل X	۱۴ بیت		
		محل Y	۲ بایت		
		زاویه (در صورتی که نوع اطلاعات هسته ≠ 0 باشد)	۱ بایت	0 تا 255	
		تعداد دلتاها	۴ بیت	0 تا 15	
		نوع اطلاعات دلتا	۲ بیت	0 تا 1	
		محل X	۱۴ بیت		
		محل Y	۲ بایت		
		زوایا زاویه (در صورتی که نوع اطلاعات دلتا ≠ 0 باشد)	۳ بایت	0 تا 255	
0+ در هر	کیفیت ناحیه	عرض خانه	۱ بایت	1 تا 255	
		طول خانه	۱ بایت	1 تا 255	
		عمق بیت اطلاعات خانه	۱ بایت	1 تا 255	
		داده کیفی خانه	CellDataLen		

۸ قالب کارت خطوط انگشت

این استاندارد دو نوع کارت مرتبط با رمزگذاری قالب‌های خطوط انگشت را مشخص می‌کند: قالب اندازه عادی و قالب اندازه فشرده. چنین قالبی را می‌توان برای مثال در صورت به کار بردن تطبیق غیرکارتی، به عنوان بخشی از الگوی اطلاعاتی بیومتریک که در استاندارد ISO/IEC 7816-11 مشخص شده است، به همراه شیء داده CBEFF تلفیقی مورد استفاده قرار داد، یا در صورت به کار بردن تطبیق کارتی (MOC)، در زمینه داده فرمان یک فرمان VERIFY به کار برد (به استاندارد ISO/IEC 7816-4 و7816-11 ISO/IECمراجعه کنید).

یادآوری- واژه "کارت" در مورد کارت‌های هوشمند و همچنین دیگر انواع نشان‌ها[1] استفاده می‌شود.

۸-۱ قالب اندازه عادی خطوط انگشت

در مورد قالب اندازه عادی، یک خط در ۵ بایت رمزگذاری می‌شود (جدول ۸):

- نوع خط t (دو بیت):

۰۰= دیگر،

۰۱= انتهای برجستگی (رمزگذاری به عنوان نقطه انشعاب ساختار فرورفتگی)، یا نقطه پایانی ساختار برجستگی

۱۰= انشعاب برجستگی (رمزگذاری به عنوان نقطه انشعاب ساختار برجستگی)

۱۱= ذخیره برای استفاده آینده

- مختصات x (۱۴ بیت)، واحد= $۱۰^{-۲}$ mm

- ذخیره (۲ بیت)، ارزش پیش‌فرض: ۰۰

- مختصات y (۱۴ بیت)، واحد= $۱۰^{-۲}$ mm

- زاویه θ (۸ بیت)، واحد= $۲\ \pi/۲۵۶$

جدول ۸- قالب اندازه عادی خطوط انگشت

نوع t	مختصات x	ذخیره	مختصات y	زاویه θ
۲ بایت		۲ بایت		۱ بایت

۸-۲ قالب اندازه فشرده خطوط انگشت

برای قالب اندازه فشرده، تنها ۳ بایت در هر خط استفاده می‌شود (جدول ۹). این کاهش فضای حافظه تنها به قیمت کاهش وضوح مختصات و زاویه امکان‌پذیر است.

الف- مختصات x (۸ بیت)، واحد = $۱۰^{-۱}$ mm؛

ب- مختصات y (۸ بیت)، واحد = $۱۰^{-۱}$ mm؛

پ- نوع خط t (۲ بیت): رمزگذاری مشابه با قالب اندازه عادی؛

ت- زاویه θ (۶ بیت)، واحد= $۲\ \pi/۶۴$.

جدول ۹- قالب اندازه فشرده خطوط انگشت

مختصات x	مختصات y	نوع t	زاویه θ
۱ بایت	۱ بایت	۱ بایت	

یادآوری- حداکثر اندازه برای مختصات x و y، ۲۵/۵ میلیمتر با قالب فشرده است.

1- Token

۸-۳ تعداد خطوط، توالی ترتیب خطوط و کوتاه‌سازی[1]

۸-۳-۱ جنبه‌های عمومی

داده خطوط یک انگشت حاوی n مورد رمزگذاری خطوط است که در جدول ۸ (یا جدول ۹) مشاهده می‌کنید. شماره n به عوامل زیر بستگی دارد:

الف- حداقل تعداد خطوط موردنیاز با توجه به سطح امنیتی (به پیوست ج مراجعه کنید)؛

ب- حداکثر تعداد خطوط قابل قبول برای یک کارت خاص برای مثال، به دلیل محدودیت‌های حافظه میانجی و قابلیت‌های محاسبه.

حداکثر تعداد خطوط قابل قبول، یک ارزش پیاده‌سازی وابسته است و اگر ارزش پیش‌فرض مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، باید در الگوی اطلاعاتی بیومتریک نشان داده شود (به پیوست ج مراجعه کنید).

یک کارت همچنین ممکن است نیازمند مرتب‌سازی ویژه خطوط ارایه شده در داده تصدیق بیومتریک باشد. اگر ارزش پیش فرض مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، برنامه مرتب‌سازی باید در الگوی اطلاعاتی بیومتریک نشان داده شود (به استانداردهای ISO/IEC 19785 و ISO/IEC 7816-11 مراجعه کنید).

اگر تعداد خطوط از حداکثر تعداد خطوط قابل پردازش توسط یک کارت تجاوز کند، کوتاه‌سازی الزامی خواهد بود. کوتاه‌سازی یک فرایند دو مرحله‌ای است. در ابتدا خطوط انگشتی که کیفیت پایینی دارند باید حذف شوند. اگر هنوز خطوط بسیار زیادی وجود دارند، باید کوتاه‌سازی از طریق تراشیدن قشر محدب مجموعه خطوط و قبل از ذخیره‌سازی در ترتیب الزامی توسط کارت انجام پذیرد.

۸-۳-۲ پارامترهای الگوریتم تطبیق بیومتریک

پارامترهای الگوریتم تطبیق بیومتریک به این منظور به کار می‌رود که به هنگام محاسبه و سازماندهی داده‌های تصدیق بیومتریک، ارزش‌های پیاده‌سازی خاص را به جهان خارج نشان دهند. همانطور که در استاندارد ISO/IEC 19785 تعریف شده، این پارامترها را می‌توان به عنوان Dos ادغام شده در یک الگوی پارامتری تطبیق بیومتریک رمزگذاری کرد (به پیوست مربوط به کارت‌های هوشمند و جدول ۱ مراجعه کنید).

۸-۳- ۳ تعداد خطوط

برای نشان دادن حداقل و حداکثر ارزش خطوط مورد انتظار توسط کارت، تعداد DOی خطوط ارایه شده در جدول ۱۰ را باید به کار برد.

جدول ۱۰- داده اشیا برای تعداد خطوط

برچسب	طول	ارزش
"81"	2	حداقل (۱ بایت، رمزگذاری دودویی)؛ حداکثر(۱ بایت، رمزگذاری دودویی)

اگر این DO در BIT موجود نباشد، ارزش‌های پیش‌فرض به کار خواهند رفت (به پیوست ج مراجعه کنید).

1- Truncation

۸-۳-۴ ترتیب خطوط

برای نشان دادن برنامه مرتب‌سازی خطوط، باید ترتیب خطوط DO که در جدول ۱۱ نشان داده است را به کار برد.

جدول ۱۱- داده اشیا برای ترتیب خطوط

برچسب	طول	ارزش
"82"	۱	جدول ۱۲ را ببینید

جدول ۱۲- ارزش‌های شاخص ترتیب خطوط

معنی	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8
نیازی به مرتب‌سازی نیست (ارزش پیش‌فرض)	0	0	0	0	0	0	0	0
ترتیب صعودی	1	0						
ترتیب نزولی	0	1						
کارتزینy-x، به یادآوری ۱ مراجعه کنید			1	0	0			
کارتزین y-x			0	1	0			
زاویه،به یادآوری ۲ مراجعه کنید			1	1	0			
قطبی، ریشه=مرکز توده			0	0	1			
پسوند مختصات X یا Y برای قالب فشرده	0	0	0	0	0	1		
000، سایر ارزش‌ها RFU هستند						X	X	X

یادآوری ۱- اگر مختصات x با مختصات صعودی/ نزولی y برابر باشد، مرتب‌سازی مختصات x صعودی/ نزولی (اول x، سپس y)

یادآوری۲- زاویه، نمایانگر جهت خطوط است.

توصیف زیر، به منظور جلوگیری از سوء تعبیر یا سوء برداشت، روند مرتب‌سازی را تعریف می‌کند.

الف- ترتیب صعودی؛

ترتیب صعودی به این معنی است که توالی مرتب شده با خطی از مجموعه خطوط اصلی آغاز می‌شود که دارای کمترین ارزش فقره ارایه شده است. ارزش این فقره با هر یک از خطوط متوالی افزایش می‌یابد تا این‌که به حداکثر ارزش در آخرین خط توالی مرتب شده می‌رسد.

ب- توالی نزولی؛

ترتیب نزولی به این معنی است که توالی مرتب شده با خطی از مجموعه خطوط اصلی آغاز می‌شود که دارای بیشترین ارزش فقره ارایه شده است. ارزش این فقره با هر یک از خطوط متوالی کاهش می‌یابد تا این‌که به حداقل ارزش در آخرین خط توالی مرتب شده می‌رسد.

پ- کارتزین x-y ؛

x-y کارتزین به معنی یک برنامه مرتب‌سازی است که در آن، نخست مختصات x برای مرتب‌سازی مقایسه شده و به کار می‌رود. به هنگام مرتب‌سازی از طریق مختصات x-y کارتزین صعودی، خط دارای حداقل مختصات x-y تبدیل به نخستین خط در توالی مرتب شده می‌شود. خط دارای دومین مختصات x، تبدیل به دومین خط در توالی مرتب شده می‌شود. این فرایند تا آنجا ادامه می‌یابد که خط دارای حداکثر ارزش x به آخرین خط در توالی مرتب شده تبدیل شود. اگر مختصات x در دو یا چند خط برابر باشند، مختصات y برای مرتب‌سازی، ملاک مقایسه قرار می‌گیرد.

ت- کارتزین y-x ؛

کارتزین y-x به معنی یک برنامه مرتب‌سازی است که در آن، نخست مختصات y برای مرتب‌سازی مقایسه شده و به کار می‌رود. اگر مختصات y در دو یا چند خط برابر باشند، مختصات x برای مرتب‌سازی، ملاک مقایسه قرار می‌گیرد.

ث- زاویه؛

دسته‌بندی فهرست یک خط از طریق زاویه، به شرح زیر انجام می‌گیرد. همانطور که در بندهای فرعی قبلی توصیف شد، زاویه یک خط با ارزش صفر به سمت راست محور افقی راست آغاز می‌شود و در جهت عکس عقربه‌های ساعت افزایش می‌یابد. هنگام مرتب‌سازی از طریق افزایش زاویه، خط دارای حداقل ارزش زاویه در توالی مرتب شده، تبدیل به نخستین خط در توالی مرتب شده می‌شود. خط دارای دومین ارزش زاویه، تبدیل به دومین خط در توالی مرتب شده می‌شود. این فرایند تا آنجا ادامه می‌یابد که آخرین خط در توالی مرتب شده، به عنوان خط دارای حداکثر ارزش زاویه تعریف شود. اگر ارزش‌های زاویه در دو یا چند خط با یکدیگر برابر باشند، هیچ قاعده‌ای برای دسته‌بندی فرعی مشخص نمی‌شود. هر نوع توالی مرتب‌سازی ممکن برای خطوط دارای ارزش زاویه‌ای یکسان، در این مورد مجاز است.

ج- قطبی؛

قطبی یک توالی مرتب‌سازی توسط مختصات قطبی صعودی یا نزولی است. قبل از هر چیز، یک ریشه مختصات عمودی به عنوان مرکز توده خطوط تعریف می‌شود. مختصات قطبی تمامی خطوط بر اساس فاصله و زاویه نسبی با این مختصات ریشه‌ای محاسبه می‌گردد. بدون خارج شدن از کلیات، فرایند مرتب‌سازی صعودی با مختصات قطبی را در اینجا شرح می‌دهیم. خط دارای حداقل فاصله با ریشه، تبدیل به نخستین خط در توالی مرتب‌شده می‌شود. خط دارای دومین فاصله حداقلی با ریشه، تبدیل به دومین خط در توالی مرتب‌شده می‌شود. این فرایند تا جایی ادامه می‌یابد که خط دارای حداکثر فاصله با ریشه، تبدیل به آخرین خط در در توالی مرتب‌شده می‌شود. اگرفاصله از ریشه دو یا چند خط برابر باشند، زاویه این خطوط با یکدیگر مقایسه می‌شوند. خط دارای کمترین ارزش زاویه مربوط، خط بعدی در توالی مرتب شده می‌شود.

موقعیت مرکز توده خطوط باید به عنوان نقطه‌ای محاسبه شود که به وسیله مختصات در x و y مشخص می‌شود.

موقعیت مرکز توده خطوط باید به عنوان نقطه‌ای محاسبه شود که به وسیله مختصات در x و y مشخص می‌شود.

xcm = (x1 + x2 + ... + xn) / n
ycm = (y1 + y2 + ... + yn) / n

وقتی که cm مرکز توده و n تعداد خطوط است.

پسوند مختصات X یا Y برای قالب فشرده

مختصات X استخراج شده به ترتیب صعودی و در دو بایت ذخیره می‌شود، اما تنها کم اهمیت‌ترین بایت در قالب خطوط، به کارت فرستاده می‌شود (برابر با محاسبه یک عدد باقیمانده (۲۵۶)). کارت می‌تواند هنگام نقض ترتیب صعودی، توالی اولیه ارزش را از طریق افزودن عدد ۲۵۶ به همه ورودی‌ها دوباره‌سازی کند.

مثال:

توالی اولیه: 1000 986 860 797 581 333 277 276 60

توالی منتقل‌شده: 232 218 92 29 69 77 21 20 60

برای هر نقضی از ترتیب صعودی، عدد 256 را به همه ورودی‌های زیر اضافه کنید:

+ 0 256 256 256 512 768 768 768 768

توالی دوباره‌سازی شده: 1000 986 860 797 581 333 277 276 60

اصل سازماندهی یکسانی را می‌توان برای مختصات Y نیز به کار بست.

یادآوری- چنین فرض می‌شود که فاصله بین ۲ خط مجاور، کمتر از 256 است.

۸-۴ استفاده از ویژگی‌های اضافی برای قالب کارت

۸-۴-۱ اشیای داده برای ویژگی‌های اضافی

در قالب کارت، ممکن است ویژگی‌های دیگری ورای خطوط انگشت نیز وجود داشته باشد. در چنین مواردی، استفاده از الگوی داده‌ای بیومتریک (برچسب "7F2E")، همانند آنچه که در استانداردهای ISO/IEC 7816-11 و ISO/IEC 7816-6 توصیف و تعریف شده است، ضروری می‌باشد. جدول ۱۳ الگوی داده بیومتریک را به همراه اشیای داده‌ای ادغام شده‌اش نشان می‌دهد. اگر داده اختصاصی ضمیمه شده باشد، داده بیومتریک در قالب استاندارد شده (Dos دارای برچسب "93"-"90") باید با DO دارای برچسب "A1" تلفیق شود. به جدول ۱۳ مراجعه کنید.

جدول ۱۳- الگوی داده بیومتریک

برچسب	طول	ارزش			وجود
"7F2E"	var.	الگوی داده بیومتریک			
		برچسب	طول	ارزش	
		"90"	var.	دسترسی داده خطوط انگشت به بندهای ۸-۱و ۸-۲، مبتنی بر مالک قالب/نوع قالب ارایه شده	الزامی
		"91"	var.	دسترسی داده شمارش برجستگی به بند ۷-۵-۲-۳	اختیاری
		"92"	var.	دسترسی داده نقطه هسته به بند ۷-۵-۳-۹	اختیاری
		"93"	var.	دسترسی داده نقطه دلتا به بند ۷-۵-۳-۹	اختیاری

جدول ۱۳- ادامه

	"94"	var.	دسترسی داده کیفی خانه به بند ۷-۵-۴-۴	اختیاری
	"A1"/"81"		داده بیومتریک با قالب استاندارد، یادآوری را ببینید	اختیاری
	"A2"/"82"	var.	داده بیومتریک با قالب اختصاصی	اختیاری

یادآوری- اگر DO دارای برچسب "81" به کار رود، داده مطابق با بندهای ۸-۱یا ۸-۲و بدون تلفیق دنبال می‌شود.

۸-۴-۲ نشان دادن قابلیت‌های کارت

اگر یک کارت دارای قابلیت تطبیق بر روی کارت، از یک یا چند ویژگی اضافی پشتیبانی کند، این قابلیت‌ها باید در "پارامترهای الگوریتم بیومتریک" DO (برچسب "B1" در درون BIT، استاندارد ISO/IEC 7816-11 را ببینید) و با استفاده از "نشانگر کنترل ویژگی" DO (برچسب "83"، ارزش زمینه‌ای ۱ بایت) نشان داده شوند. تودرتویی "نشاگر کنترل ویژگی" DO در "پارامترهای الگوریتم بیومتریک" DO در جدول ۱۴ نشان داده شده و رمزگذاری نیز در جدول ۱۵ ارایه شده است.

جدول ۱۴- "پارامترهای الگوریتم بیومتریک"DO

برچسب	**طول**	**طول**		
"B1"	var.	الگوی پارامترهای الگوریتم بیومتریک		
		برچسب	**طول**	**ارزش**
		"81"	2	تعداد خطوط، بند ۸-۳-۳، جدول ۱۰ را ببینید
		"82"	1	ترتیب خطوط، بند ۸-۳-۳، جداول ۱۱ و ۱۲ را ببینید
		"83"	1	شاخص کنترل ویژگی، جدول ۱۵ را ببینید

جدول ۱۵- رمزگذاری شاخص کنترل ویژگی

معنی	**b1**	**b2**	**b3**	**b4**	**b5**	**b6**	**b7**	**b8**
پشتیبانی از شمارش برجستگی	1							
پشتیبانی از نقاط هسته		1						
پشتیبانی از نقاط دلتا			1					
پشتیبانی از کیفیت خانه				1				
RFU (پیش‌فرض: 0)					X	x	X	X

۹ مالک قالب CBEFF و انواع قالب

مالک قالب و نوع قالب مطابق با CBEFF رمزگذاری می‌شود. مالک قالب، استاندارد ISO/IEC JTC 1/SC 37 می‌باشد. شناسه مالک قالب ثبت‌شده در IBIA، "0101" است.

نوع قالب یکی از قالب‌های خطوط انگشت را مطابق با این استاندارد مشخص می‌کند (جدول ۱۶).

جدول ۱۶- انواع قالب

نوع قالب	معنی
"0001"	قالب رکورد خطوط انگشت- بدون داده گسترده، با - نقاط پایانی برجستگی (نقاط انشعاب ساختار فرورفتگی) - انشعابات برجستگی (نقاط انشعاب ساختار برجستگی)
"0002"	قالب رکورد خطوط انگشت، داده گسترده، با - نقاط پایانی برجستگی (نقاط انشعاب ساختار فرورفتگی) - انشعابات برجستگی (نقاط انشعاب ساختار برجستگی)
"0003"	قالب کارت خطوط انگشت، اندازه عادی، با - نقاط پایانی برجستگی (نقاط انشعاب ساختار فرورفتگی) - انشعابات برجستگی (نقاط انشعاب ساختار برجستگی)
"0004"	قالب کارت خطوط انگشت، اندازه عادی، با - نقاط پایانی ساختار برجستگی - انشعابات برجستگی (نقاط انشعاب ساختار برجستگی)
"0005"	قالب کارت خطوط انگشت، اندازه فشرده، با - نقاط پایانی برجستگی (نقاط انشعاب ساختار فرورفتگی) - انشعابات برجستگی (نقاط انشعاب ساختار برجستگی)
"0006"	قالب کارت خطوط انگشت، اندازه فشرده، با - نقاط پایانی ساختار برجستگی - انشعابات برجستگی (نقاط انشعاب ساختار برجستگی)

پیوست الف
(الزامی)
شیوه آزمون انطباق

الف-۱ مقدمه

این پیوست اطلاعاتی، عناصر شیوه آزمون انطباق، قواعد آزمون، و رویه‌های آزمون که برای داده‌های خطوط انگشت قابل اجرا هستند را مشخص می‌کند.

شیوه آزمون انطباق در استاندارد ISO/IEC 19794-1:2011 AMD مشخص شده و باید مورد استفاده قرار گیرد. محتوای جداول زیر، باید با توجه به استاندارد ISO/IEC 19794-1:2011 AMD تفسیر شوند و تنها باید در زمینه شیوه آزمون انطباق به کار روند.

الف-۲ جدول شرایط

شرایط الزامی مجموعه اصلی این استاندارد، در جدول الف-۱ فهرست شده است. تولیدکننده IUT ملزم است برای شرح اینکه کدام یک از مؤلفه‌های اختیاری این استاندارد پشتیبانی می‌شوند، جدول الف- ۱ را به کار گیرد. آزمایشگاه نیز باید برای مشاهده نتایج آزمون، از این جدول استفاده کند. ورودی‌های موجود در ستون وضعیت نشان می‌دهند که شرایط، الزامی (M) هستند یا اختیاری (O). ورودی‌های موجود در ستون‌های کاربردپذیری نوع قالب نشان می‌دهند که آیا شرایط، برای یک نوع قالب کاربردپذیر هستند (Y) یا خیر (N).

جدول الف- ۱- جدول شرایط

شناسه شرایط	مرجع در مجموعه اصلی	خلاصه شرایط	سطح	وضعیت	کاربردپذیر به نوع قالب		پشتیبانی IUT	دامنه پشتیبانی شده	نتیجه آزمون
					رکورد	روی کارت			
R-1	۸-۳-۱	شناسه قالب باید در چهار بایت ثبت شود. شناسه قالب باید شامل سه کاراکتر "FMR" باشد و به دنبال آن، صفر بیاید که انتهای شبکه NULL تلقی می‌شود.	1	M	Y	N			

جدول الف- ۱- ادامه

R-2	۸-۳-۲	تعداد نسخه‌های این استاندارد که برای ایجاد BDIR به کار می‌روند، باید در چهار بایت قرار گیرد. این تعداد نسخه باید حاوی سه رقم اسکی باشد به دنبال آن،صفر بیاید که انتهای شبکه NULL تلقی شود.کاراکترهای اول و دوم نشان‌دهنده تعداد نسخه اصلی و کاراکتر سوم نشان‌دهنده تعداد نسخه فرعی هستند.	1	M	**Y**	**N**				
R-3	۸-۳-۳	طول (در واحد بایت) BDIR کلی باید در چهار بایت ثبت شود. این تعداد باید کل طول BDIR از جمله سرآیند رکورد عمومی و یک یا چند رکورد بازنمایی انگشت باشد.	2	M	Y	N				
R-4	۸-۳-۴	تعداد کلی رکورد بازنمایی انگشت موجود در BDIR، باید در دو بایت ثبت شود. حداقل یک مورد بازنمایی انگشت مورد نیاز است.	2	M	Y	N				
R-5	۸-۳-۵	پرچم بررسی یک بایتی باید نشان دهد که آیا هر یک از سرآیندهای بازنمایی، شامل یک رکورد بررسی هستند. ارزش 00_{Hex} باید نشان دهد که هیچ بازنمایی انگشتی، شامل رکورد بازنمایی نیست. ارزش 01_{Hex} باید نشان‌دهنده این باشد که تمامی بازنمایی‌های انگشت شامل یک رکورد بررسی می‌باشند.	2	M	Y	N				
R-6	۸-۴-۱	یک سرآیند بازنمایی باید مقدم بر هر یک از بازنمایی‌های داده انگشت باشد و اطلاعاتی در مورد بازنمایی هر انگشت فراهم آورد. برای هر بازنمایی انگشت موجود در رکورد خطوط انگشت، باید یک سرآیند انگشت وجود داشته باشد.	1	M	Y	N				
R-7	۸-۴-۲	تعداد بایت‌های کلی در نمایش کلی انگشت از جمله سرآیند نمایش، باید	2	M	Y	N				

جدول الف- ۱- ادامه

		در چهار بایت ثبت شود.							
R-8	۳-۴-۸	زمینه سال و زمان اخذ [اثر] بر اساس تقویم میلادی، باید در فرم ارایه شده در استاندارد ISO/IEC 19794-1 رمزگذاری شود.	1	M	Y	N			
R-9	۳-۴-۸	ماه تاریخ و زمینه زمانی اخذ [اثر] باید در فرم ارایه شده در استاندارد ISO/IEC 19794-1 رمزگذاری شود.	1	M	Y	N			
R-10	۳-۴-۸	روز تاریخ و زمینه زمانی اخذ [اثر] باید در فرم ارایه شده در استاندارد ISO/IEC 19794-1 رمزگذاری شود.	1	M	Y	N			
R-11	۳-۴-۸	ساعت تاریخ و زمینه زمانی اخذ [اثر] باید در فرم ارایه شده در استاندارد ISO/IEC 19794-1 رمزگذاری شود.	1	M	Y	N			
R-12	۳-۴-۸	دقیقه تاریخ و زمینه زمانی اخذ [اثر] باید در فرم ارایه شده در استاندارد ISO/IEC 19794-1 رمزگذاری شود.	1	M	Y	N			
R-13	۳-۴-۸	ثانیه تاریخ و زمینه زمانی اخذ [اثر] باید در فرم ارایه شده در استاندارد ISO/IEC 19794-1 رمزگذاری شود.	1	M	Y	N			
R-14	۳-۴-۸	میلی‌ثانیه تاریخ و زمینه زمانی اخذ [اثر] باید در فرم ارایه شده در استاندارد ISO/IEC 19794-1 رمزگذاری شود.	1	M	Y	N			
R-15	۳-۴-۸	تاریخ و زمینه زمانی اخذ باید نشان دهد که اخذ نمایش این انگشت در ساعت جهانی هماهنگ (UTC)، چه موقع شروع شده است.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-16	۴-۴-۸	شناسه فن‌آوری افزاره اخذ باید در یک بایت رمزگذاری شود. این زمینه باید نشان‌دهنده رده فن‌آوری افزاره مورداستفاده برای کسب نمونه بیومتریک اخذ شده باشد. ارزش 00_{Hex} نشان‌دهنده فن‌آوری نامعلوم یا نامشخص است. برای فهرستی از ارزش‌های ممکن، به جدول ۵ مراجعه کنید.	1	M	Y	N			

جدول الف- ۱- ادامه

R-17	۸-۴-۴	شناسه فن‌آوری افزاره اخذ باید نشان‌دهنده رده فن‌آوری افزاره مورد استفاده برای کسب نمونه بیومتریک اخذ شده باشد.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-18	۸-۴-۵	شناسه فروشنده افزاره اخذ باید در دو بایت رمزگذاری شود. ارزش‌های صفر باید نشان‌دهنده این باشد که فروشنده افزاره اخذ گزارش نشده است.	1	M	Y	N			
R-19	۸-۴-۵	شناسه فروشنده افزاره اخذ باید توسط IBIA یا سایر مراجع ثبت مجاز ثبت شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-20	۸-۴-۶	شناسه نوع افزاره اخذ باید در دو بایت رمزگذاری شود. ارزش‌های صفر باید نشان‌دهنده این باشد که نوع افزاره اخذ گزارش نشده است.	1	M	Y	N			
R-21	۸-۴-۶	شناسه نوع افزاره اخذ باید توسط مالک کالای ثبت شده یا سایر مراجع ثبت مجاز تعیین شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-22	۸-۴-۷-۲	رکورد کیفی باید با یک زمینه طولی آغاز شود. زمینه طولی باید حاوی یک بایت باشد. آن باید تعداد قطعات کیفی را به عنوان یک عدد صحیح بدون علامت نشان دهد.	2	M	Y	N			
R-23	۸-۴-۷-۳	یک نمره کیفی باید در یک بایت و به عنوان یک عدد صحیح بدون علامت رمزگذاری شود. ارزش‌های مجاز عبارتند از: - 0 تا 100 که ارزش‌های بالاتر نشان‌دهنده کیفیت بهتر است. - 255 یعنی ff_{Hex}، که نشان می‌دهد تلاش برای محاسبه یک نمره کیفی، با شکست مواجه شده است.	1	M	Y	N			
R-24	۸-۴-۷-۴	شناسه فروشنده الگوریتم کیفیت باید در دو بایت رمزگذاری شود. ارزش‌های صفر باید نشان‌دهنده این باشد که فروشنده الگوریتم کیفیت گزارش نشده است.	1	M	Y	N			

جدول الف- ۱- ادامه

R-25	۸-۴-۷-۴	شناسه فروشنده الگوریتم کیفیت باید توسط IBIA یا سایر مراجع ثبت مجاز ثبت شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-26	۸-۴-۷-۵	شناسه الگوریتم کیفیت باید در دو بایت رمزگذاری شود. ارزش‌های صفر باید نشان‌دهنده این باشد که الگوریتم کیفیت گزارش نشده است.	1	M	Y	N			
R-27	۸-۴-۷-۵	شناسه الگوریتم کیفیت باید توسط IBIA یا سایر مراجع ثبت مجاز ثبت شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-28	۸-۴-۸-۲	رکورد بررسی باید با یک زمینه طولی آغاز شود. زمینه طولی باید حاوی یک بایت باشد. آن باید تعداد قطعات کیفی را به عنوان یک عدد صحیح بدون علامت نشان دهد.	2	M	Y	N			
R-29	۸-۴-۸-۳	شناسه مرجع بررسی باید در دو بایت رمزگذاری شود. ارزش‌های صفر باید نشان‌دهنده این باشد که مرجع بررسی گزارش نشده است.	1	M	Y	N			
R-30	۸-۴-۸-۳	شناسه مرجع بررسی باید توسط IBIA یا سایر مراجع ثبت مجاز ثبت شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-31	۸-۴-۸-۴	شناسه برنامه بررسی باید در یک بایت ثبت شود. فهرستی از شناسه‌های برنامه بررسی کنونی، در جدول ۶ ارایه شده است.	1	M	Y	N			
R-32	۸-۴-۹	موقعیت انگشت باید در یک بایت ثبت شود.	1	M	Y	N			
R-33	۸-۴-۱۰	تعداد مرتبط با نمایش ویژه، باید در یک بایت ثبت شود.	1	M	Y	N			
R-34	۸-۴-۱۰	اگر بیش از یک نمایش انگشت از انگشتی یکسان در رکورد خطوط انگشت وجود داشته باشد، هر نمایش انگشت باید تعداد نمایش منحصر به فردی داشته باشد. ترکیب محل انگشت و تعداد نمایش‌ها باید به طور منحصر به فردی، نمایش یک انگشت خاص را در درون یک رکورد انگشت شناسایی کند.	2	M	Y	N			

جدول الف- ۱- ادامه

R-35	۸-۴-۱۰	نمایش‌های متعدد انگشت از انگشتی یکسان، باید با تعداد نمایش‌های فزاینده شماره‌گذاری شود و با 0 شروع گردد. جایی که تنها یک نمایش انگشت از هر انگشت اخذ شده است، این زمینه باید بر روی 0 تنظیم شود.	2	M	Y	N				
R-36	۸-۴-۱۱	میزان نمونه‌برداری فضایی- افقی سامانه مختصات خطوط باید در دو بایت ثبت شود و دارای واحدهای پیکسل در هر سانتی‌متر باشد. ارزش میزان نمونه‌برداری فضای X نباید کمتر از ۹۸/۴۵ پیکسل در هر سانتی‌متر (۲۵۰ پیکسل در هر اینچ) باشد.	1	M	Y	N				
R-37	۸-۴-۱۲	میزان نمونه‌برداری فضایی-عمودی سامانه مختصات خطوط باید در دو بایت ثبت شود و دارای واحدهای پیکسل در هر سانتی‌متر باشد. ارزش میزان نمونه‌برداری فضای Y نباید کمتر از ۹۸/۴۵ پیکسل در هر سانتی‌متر (۲۵۰ پیکسل در هر اینچ) باشد.	1	M	Y	N				
R-38	۸-۴-۱۳	نوع اثر تصاویر انگشت که از داده خطوط استخراج می‌شود، باید در این زمینه تک‌بایتی ثبت شود.	1	M	Y	N				
R-39	۸-۴-۱۴	ارزش اندازه تصویر اسکن‌شده در جهت x، باید در یک زمینه دودویی دو بایتی نوشته شود. آن باید برای مشخص کردن تعداد پیکسل‌های موجود در یک خط افقی واحد در تصویر منتقل شده به کار رود. دامنه ارزش‌های مجاز از 0000_{Hex} تا $3FFF_{Hex}$ برای سازگاری با و زمینه‌های موقعیتی خط، هسته و دلتا است.	1	M	Y	N				
R-40	۸-۴-۱۵	ارزش اندازه تصویر اسکن‌شده در جهت y، باید در یک زمینه دودویی دو بایتی نوشته شود. آن باید برای مشخص کردن تعداد پیکسل‌های موجود در یک خط افقی واحد در تصویر منتقل‌شده به کار رود. دامنه ارزش‌های مجاز از 0000_{Hex} تا $3FFF_{Hex}$ برای سازگاری با و زمینه‌های موقعیتی خط، هسته و دلتا است.	1	M	Y	N				

جدول الف- ۱- ادامه

R-41	۸-۴-۱۶	تعداد بایت‌های موردنیاز برای توصیف هر خط باید در (مهم‌ترین) چهار بیت سطح بالای بایت ثبت شوند. ارزش‌های مجاز عبارتند از 5 (برای نشان دادن یک قالب خط ۵ بایتی بدون اطلاعات کیفی) یا 6 (برای نشان دادن یک قالب خط ۶ بایتی، از جمله یک زمینه کیفی ۱ بایتی).	1	M	Y	N				
R-42	۸-۴-۱۷	روش به کار رفته برای تعیین محل انتهای یک برجستگی باید در(کم‌اهمیت‌ترین) چهار بیت سطح پایین بایت ثبت شوند.	1	M	Y	N				
R-43	۸-۴-۱۸	تعداد خطوط استخراج شده و رمزگذاری شده برای انگشت، باید در این یک بایت ثبت شود.	2	M	Y	N				
R-44	۸-۴-۱۹-۱-۲	نوع خط باید در دو بیت بالایی اولین بایت نمایش خط ثبت شوند.	1	M	Y	N				
R-45	۸-۴-۱۹-۱-۲، ۹-۲-۴	"00" باید یک خط نوع "دیگر" را نمایش دهد.	3C	O-1	Y	Y				N/A
R-46	۸-۴-۱۹-۱-۲، ۹-۲-۴	"01" باید انتهای یک برجستگی را نمایش دهد.	3C	O-1	Y	Y				N/A
R-47	۸-۴-۱۹-۱-۲، ۹-۲-۴	"01" باید انشعاب یک برجستگی را نمایش دهد.	3C	O-1	Y	Y				N/A
R-48	۸-۴-۱۹-۱-۳	مختصات X خط باید در چهارده بیت پایین‌تر دو بایت ابتدایی نمایش خط ثبت شود.	1	M	Y	N				
R-49	۸-۴-۱۹-۱-۳	دو بیت بالاتر بایت بعدی نمایش خط، باید بر روی "00" تنظیم شود.	1	M	Y	N				
R-50	۸-۴-۱۹-۱-۳	مختصات Y خط باید در چهارده بیت پایین‌تر بایت‌های سوم و چهارم نمایش خط ثبت شود.	1	M	Y	N				
R-51	۸-۴-۱۹-۱-۴	زاویه خط باید در یک بایت ثبت شود.	1	M	Y	N				
R-52	۸-۴-۱۹-۱-۴	زاویه خط باید در واحدهای ۱،۴۰۶۲۵ (۳۶۰/۲۵۶) درجه ثبت شود.	3C	O-1	Y	N				N/A

جدول الف- ۱- ادامه

R-53	۸-۴-۱۹-۱-۵	کیفیت خط باید در یک بایت ثبت شود. ارزش کیفیت باید از ۱۰۰ به عنوان حداکثر ارزش تا صفر به عنوان حداقل ارزش گسترده باشد. ارزش ۲۵۴ نشان می‌دهد که کیفیت گزارش نشده است و ارزش ۲۵۵ نشان‌دهنده شکست در کسب امتیاز کیفیت است.	1	M	Y	N			
R-54	۶-۳-۲	نقطه خط باید یک بار رمزگذاری شود. نقطه یک خط به طور منحصر به فردی توسط محل و زاویه شناسایی می‌شود.	2	M	Y	Y			
R-55	۸-۵-۱-۱	زمینه طول داده گسترده باید حاوی دو بایت باشد.	½	M	Y	N			
R-56	۸-۵-۱-۲	نوع ناحیه داده گسترده باید در دو بایت ثبت شود. ارزش صفر در هر دو بایت، نباید مورد استفاده قرار گیرد.	1	O	Y	N			
R-57	۸-۵-۱-۳	طول بخش داده گسترده باید در دو بایت ثبت شود.	½	O	Y	N			
R-58	۸-۵-۲-۱	هر ناحیه شمارش برجستگی باید با یک بایت واحد آغاز شود که نشان‌دهنده روش استخراج شمارش برجستگی است. ارزش‌های مجاز عبارتند از 00_{Hex}، 01_{Hex} و 02_{Hex}.	1	O	Y	N			
R-59	۸-۵-۲-۱	ناحیه شمارش برجستگی باید با یک بایت واحد آغاز شود که نشان‌دهنده روش استخراج شمارش برجستگی است. ارزش 00_{Hex} باید نشان‌دهنده هیچ روش استخراج شمارش برجستگی نباشد. ارزش 01_{Hex} باید نشان‌دهنده روش استخراج شمارش چهار برجستگی مجاور باشد. ارزش 02_{Hex} باید نشان‌دهنده روش استخراج شمارش هشت برجستگی مجاور باشد.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-60	۸-۵-۲-۲	بایت‌های اول و دوم ناحیه شمارش یک برجستگی، اعداد شاخص هستند و نشان می‌دهند که کدام خطوط در ناحیه خطوط مشابه در نظر گرفته شده‌اند.	3C	O-1	Y	N			N/A

جدول الف- ۱- ادامه

R-61	۸-۵-۳-۲-۱	تعداد نقاط هسته‌ای باید در کم‌اهیت‌ترین چهار بیت بایت ابتدایی داده هسته ثبت شوند. ارزش‌های مجاز بین 0 تا 5 هستند.	½	O	Y	N			
R-62	۸-۵-۳-۲-۲	نوع اطلاعات هسته باید در دو بیت ابتدایی بایت بالاتر نخستین بایت داده هسته ثبت شود. ارزش‌های مجاز بین "00" و "01" هستند.	1	O	Y	N			
R-63	۸-۵-۳-۲-۲	نوع اطلاعات هسته باید در دو بیت ابتدایی بایت بالاتر نخستین بایت داده هسته ثبت شود. ارزش "01" نشان می‌دهد که اطلاعات زاویه‌ای وجود دارد در حالی‌که ارزش "00" نشان‌دهنده عدم وجود اطلاعات زاویه‌ای است.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-64	۸-۵-۳-۲-۳	مختصات X هسته باید در چهارده بیت پایین‌تر دو بایت ابتدایی داده هسته ثبت شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-65	۸-۵-۳-۲-۳	مختصات Y هسته، باید در چهارده بیت پایین‌تر دو بایت بعدی قرار بگیرند.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-66	۸-۵-۳-۲-۴	زاویه هسته باید در یک بایت ثبت شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-67	۸-۵-۳-۳-۱	تعداد نقاط هسته‌ای باید در کم‌اهیت‌ترین چهار بیت بایت ابتدایی داده هسته ثبت شوند. ارزش‌های مجاز بین 0 تا 5 هستند.	½	O	Y	N			
R-68	۸-۵-۳-۳-۲	نوع اطلاعات دلتا باید در دو بیت ابتدایی بایت بالاتر نخستین بایت داده دلتا ثبت شود. ارزش‌های مجاز بین "00" و "01" هستند.	1	O	Y	N			
R-69	۸-۵-۳-۳-۲	نوع اطلاعات دلتا باید در دو بیت ابتدایی بایت بالاتر نخستین بایت داده دلتا ثبت شود. ارزش "01" نشان می‌دهد که اطلاعات زاویه‌ای وجود دارد در حالی‌که ارزش "00" نشان‌دهنده عدم وجود اطلاعات زاویه‌ای است.	3C	O-1	Y	N			N/A

جدول الف- ۱- ادامه

R-70	۸-۵-۳-۳	مختصات X دلتا باید در چهارده بیت پایین‌تر دو بایت ابتدایی داده دلتا ثبت شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-71	۸-۵-۳-۳	مختصات Y دلتا، باید در چهارده بیت پایین‌تر دو بایت بعدی قرار بگیرند.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-72	۸-۵-۳-۴	زاویه دلتا باید در یک بایت ثبت شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-73	۸-۵-۴-۲	تهیه‌کننده امتیازات کیفیت ناحیه‌ای، باید در دو بایت شناسایی شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-74	۸-۵-۴-۳	الگوریتم کیفیت ناحیه‌ای، باید در دو بایت شناسایی شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-75	۸-۵-۴-۴	تعداد پیکسل‌ها در خانه‌های موجود در جهت x، باید در یک بایت ذخیره شوند.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-76	۸-۵-۴-۴	تعداد پیکسل‌ها در خانه‌های موجود در جهت y، باید در یک بایت ذخیره شوند.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-77	۸-۵-۴-۴	عمق بیت اطلاعات کیفی خانه باید در یک بایت موجود باشند.	½	O	Y	N			
R-78	۸-۴-۵-۶	کیفیت تصویر اثر انگشت در یک خانه باید توسط یک یا دو بیت به نمایش درآید، همانطور که توسط عمق بیت نشان داده می‌شود.	3C	O-1	Y	N			N/A
R-79	۶-۴-۲	سامانه مختصات به کار رفته برای نشان دادن خطوط یک اثر انگشت باید یک سامانه مختصات کارتزین باشد. نقاط باید از طریق مختصات X و Y آنها نمایش داده شوند. منشأ سامانه مختصات باید گوشه بالای سمت چپ تصویر اصلی همراه با گرایش X به سمت راست و گرایش Y به سمت پایین باشد.	3C	O-1	Y	Y			N/A
R-80	۶-۴-۳	خط انتهای برجستگی باید به عنوان نقطه انشعاب ساختار میانی ناحیه فرورفتگی، بلافاصله در مقابل انتهای برجستگی تعریف شود.	3C	O-1	Y	Y			N/A

جدول الف- ۱- ادامه

R-81	۴-۴-۶	خط انشعاب برجستگی باید به عنوان نقطه انشعاب ساختار میانی ناحیه برجستگی تعریف شود.	3C	O-1	Y	Y			N/A
R-82	۵-۴-۶	خط نقطه پایانی ساختار برجستگی باید به عنوان نقطه مرکزی انتهای برجستگی تعریف شود.	3C	O-1	Y	Y			N/A
R-83	۷-۶	همه کمیت‌های چندبایتی در قالب Big-Ending به نمایش درمی‌آیند؛ یعنی بایت‌های مهم‌تر در هر کمیت چندبایتی، در آدرس‌های پایین‌تری در حافظه نسبت به بایت‌های کم‌اهمیت‌تر ذخیره می‌شوند (و قبل از آنها منتقل می‌شوند). همه ارزش‌های عددی کمیت‌های صحیح دارای طول ثابت هستند، و کمیت‌های بدون علامت می‌باشند.	1	M	Y	Y			
R-84	۱-۹	مجموعه‌ای از توصیفات خطوط باید مطابق تعریفی که در استاندارد ISO/IEC 7816-11 آمده است، در یک داده شیء بیومتریک رمزگذاری شده به عنوان ارزش طول برچسب ادغام شوند.	1	M	N	Y			
R-85	۳-۲-۹	مختصات X ۸ بیتی باید در بایت اول ثبت شود.	1	M	N	Y			
R-86	۳-۲-۹	مختصات Y ۸ بیتی باید در بایت اول ثبت شود.	1	M	N	Y			
R-87	۳-۲-۹	مختصات باید طوری نمایش داده شود که هر واحدی برابر با 10^{-1} میلی‌متر باشد.	3C	O-1	N	Y			N/A
R-88	۴-۲-۹	نوع خط باید در دو بیت اول ارزش زاویه برای خط ثبت شود.	1	M	N	Y			
R-89	۵-۲-۹	زاویه خط باید در شش بیت ثبت شود.	1	M	N	Y			
R-90	۵-۲-۹	زاویه خط باید در واحدهای ۵/۶۲۵ (۳۶۰/۶۴) درجه ثبت شود.	3C	O-1	N	Y			N/A
R-91	۱-۵-۹	اگر داده گسترده وجودداشته باشد، داده خطوط انگشت بایدمقدم بربرچسب 81_{Hex} یا $A1_{Hex}$ ویک زمینه طول باشد.	1	M	N	Y			

جدول الف- ۱- ادامه

R-92	۹-۵-۱	اگر داده گسترده هم در قالب استاندارد و هم قالب مختص فروشنده وجود داشته باشد، داده قالب استاندارد (اشیای داده با برچسب 81_{Hex} و 91_{Hex} به 95_{Hex}) باید در شیء داده با برچسب $A1_{Hex}$ محصور شود.	2	M	N	Y				
R-93	۹-۵-۱، جدول ۱۹	در صورت وجود، داده شمارش برجستگی باید مقدم بر برچسب 91_{Hex} و زمینه طول باشد.	1	O	N	Y				
R-94	۹-۵-۱، جدول ۱۹	در صورت وجود، داده نقطه هسته باید مقدم بر برچسب 92_{Hex} و زمینه طول باشد.	1	O	N	Y				
R-95	۹-۵-۱، جدول ۱۹	در صورت وجود، داده نقطه هسته باید مقدم بر برچسب 93_{Hex} و زمینه طول باشد.	1	O	N	Y				
R-96	۹-۵-۱، جدول ۱۹	در صورت وجود، داده کیفیت ناحیه‌ای باید مقدم بر برچسب 94_{Hex} و زمینه طول باشد.	1	O	N	Y				
R-97	۹-۵-۱، جدول ۱۹	در صورت وجود، داده کیفیت ناحیه‌ای باید مقدم بر برچسب 95_{Hex} و زمینه طول باشد.	1	O	N	Y				
R-98	۹-۵-۱، جدول ۱۹	در صورت وجود، داده بیومتریک دارای قالب مختص فروشنده باید مقدم بر برچسب 82_{Hex} یا $A2_{Hex}$ و زمینه طول باشد.	1	O	N	Y				

یادآوری‌های وضعیتی:

O-1 ممکن است یکی از اصلاحیه‌های اخیر، در مورد آزمون‌های انطباق معنایی باشد.

الف-۳ جداول مربوط به قواعد آزمون

الف-۳-۱ قواعد آزمون انطابق برای قالب رکورد خطوط انگشت

قواعد آزمون اختصاصی موردنیاز برای آزمون انطباق قالب رکورد خطوط انگشت در این استاندارد، در جدول الف-۲ فهرست شده‌اند. شرایط الزامی این استاندارد که در جدول الف-۱ فهرست شده‌اند، در جدول الف-۲ به آن‌ها ارجاع داده شده است.

قواعد آزمون انطباق به ترتیب فهرست شده‌اند طوری که در آن‌ها، زمینه‌های مشابه باید با یک رکورد منطبق (در صورت وجود) پدیدار شوند.

جدول الف-۲ قواعد آزمون انطباق برای قالب رکورد خطوط انگشت

آزمون	بخش	شناسه مرجع	سطح	زمینه	عملگر	کارگزار	یادآوری	وضعیت	پشتیبانی	ارزش‌های پشتیبانی شده	نتیجه آزمون
T-1	سرآیند عمومی	R-1	1	شناسه قالب	EQ	$464D5200_{Hex}$		M			
T-2	سرآیند عمومی	R-2	1	تعداد نسخه	EQ	30333000_{Hex}		M			
T-3	سرآیند عمومی	R-3	2	طول رکورد	EQ	00000036_{Hex} به $ffffffff_{Hex}$		M			
T-4	سرآیند عمومی	R-3	2	طول رکورد	EQ	تعداد کل بایت-ها در رکورد		M			
T-5	سرآیند عمومی	R-4	2	تعداد نمایش-های انگشت	EQ	0001_{Hex} به 0160_{Hex}		M			
T-6	سرآیند عمومی	R-4	2	تعداد نمایش-های انگشت	EQ	تعداد کل نمایش‌های انگشت		M			
T-7	سرآیند عمومی	R-5	2	برچسب بررسی	EQ	00_{Hex} یا 01_{Hex}		M			
T-8	سرآیند نمایش انگشت	R-7	2	طول نمایش انگشت	EQ	00000027_{Hex} به $ffffffff_{Hex}$		M			
T-9	سرآیند نمایش انگشت	R-7	2	طول نمایش انگشت	EQ	تعداد کلی بایت‌ها در نمایش انگشت		M			
T-10	سرآیند نمایش انگشت	R-8	1	سال تقویم میلادی تاریخ اخذ داده	EQ	0001_{Hex} به $ffff_{Hex}$		M			

جدول الف -۲- ادامه

T-11	سرآیند نمایش انگشت	R-9	1	ماه تاریخ اخذ	EQ	01_{Hex} به $0c_{Hex}$ یا ff_{Hex}		M			
T-12	سرآیند نمایش انگشت	R-10	1	روز تاریخ اخذ	EQ	01_{Hex} به $1f_{Hex}$ یا ff_{Hex}		M			
T-13	سرآیند نمایش انگشت	R-11	1	ساعت تاریخ اخذ	EQ	00_{Hex} به 17_{Hex} یا ff_{Hex}		M			
T-14	سرآیند نمایش انگشت	R-12	1	دقیقه تاریخ اخذ	EQ	00_{Hex} به $3b_{Hex}$ یا ff_{Hex}		M			
T-15	سرآیند نمایش انگشت	R-13	1	ثانیه تاریخ اخذ	EQ	00_{Hex} به $3b_{Hex}$ یا ff_{Hex}		M			
T-16	سرآیند نمایش انگشت	R-14	1	میلی‌ثانیه تاریخ اخذ	EQ	0000_{Hex} به $03e7_{Hex}$ یا $ffff_{Hex}$		M			
T-17	سرآیند نمایش انگشت	R-16	1	شناسه فن‌آوری افزاره اخذ	EQ	00_{Hex} به 14_{Hex}		M			
T-18	سرآیند نمایش انگشت	R-18	1	شناسه فروشنده افزاره اخذ	EQ	0001_{Hex} به $ffff_{Hex}$		M			
T-19	سرآیند نمایش انگشت	R-20	1	شناسه نوع افزاره اخذ	EQ	0001_{Hex} به $ffff_{Hex}$		M			
T-20	سرآیند نمایش انگشت/رکورد کیفیت	R-22	2	تعداد قطعات کیفیت	EQ	00_{Hex} به ff_{Hex}		M			
T-21	سرآیند نمایش انگشت/قطعه کیفیت	R-23	1	امتیاز کیفیت	EQ	00_{Hex} به 64_{Hex} یا ff_{Hex}، در صورت وجود		M			
T-22	سرآیند نمایش انگشت/قطعه کیفیت	R-24	1	شناسه فروشنده الگوریتم کیفیت	EQ	0000_{Hex} به $ffff_{Hex}$، در صورت وجود		M			

جدول الف- ۲- ادامه

T-23	سرآیند نمایش انگشت/قطعه کیفیت	R-26	1	شناسه الگوریتم کیفیت	EQ	0000_{Hex} به $ffff_{Hex}$، در صورت وجود		M			
T-24	سرآیند نمایش انگشت/رکورد بررسی	R-28	2	تعداد قطعات بررسی	EQ	00_{Hex} به ff_{Hex}، در صورت وجود		M			
T-25	سرآیند نمایش انگشت/قطعه بررسی	R-29	1	شناسه مرجع بررسی	EQ	0000_{Hex} به $ffff_{Hex}$، در صورت وجود		M			
T-26	سرآیند نمایش انگشت/قطعه بررسی	R-31	1	شناسه برنامه بررسی	EQ	0000_{Hex} به $ffff_{Hex}$، در صورت وجود		M			
T-27	سرآیند نمایش انگشت	R-32	1	موقعیت انگشت	EQ	00_{Hex} به $0a_{Hex}$ یا $0d_{Hex}$ به $0f_{Hex}$ یا 028_{Hex} به 032_{Hex}		M			
T-28	سرآیند نمایش انگشت	R-33	1	تعداد نمایش انگشت	EQ	00_{Hex} به $0f_{Hex}$		M			
T-29	سرآیند نمایش انگشت	R-34	2	تعداد نمایش انگشت، موقعیت انگشت	C		1	M			
T-30	سرآیند نمایش انگشت	R-36	1	وضوح افقی	EQ	0062_{Hex} به $ffff_{Hex}$		M			
T-31	سرآیند نمایش انگشت	R-37	1	وضوح عمودی	EQ	0062_{Hex} به $ffff_{Hex}$		M			
T-32	سرآیند نمایش انگشت	R-38	1	نوع اثر	EQ	00_{Hex} به $9f_{Hex}$، 18_{Hex}، $1c_{Hex}$، $1d_{Hex}$		M			

جدول الف- ۲- ادامه

T-33	سرآیند نمایش انگشت	R-39	1	تعداد پیکسل‌ها به صورت افقی	EQ	0000_{Hex} به $3fff_{Hex}$		M		
T-34	سرآیند نمایش انگشت	R-40	1	تعداد پیکسل‌ها به صورت عمودی	EQ	0000_{Hex} به $3fff_{Hex}$		M		
T-35	سرآیند نمایش انگشت	R-41	1	تعداد بایت‌های موردنیاز برای توصیف یک خط	EQ	5_{Hex} به 6_{Hex}		M		
T-36	سرآیند نمایش انگشت	R-42	1	روش به کار رفته برای تعیین محل انتهای برجستگی	EQ	0_{Hex} به 1_{Hex}		M		
T-37	سرآیند نمایش انگشت	R-43	2	تعداد خطوط	EQ	00_{Hex} به ff_{Hex}		M		
T-38	سرآیند نمایش انگشت	R-43	2	تعداد خطوط	EQ	تعداد کل خطوط در نمایش انگشت		M		
T-39	مجموعه نمایش انگشت/خط	R-44	1	نوع	EQ	0_{Hex} به 2_{Hex}		M		
T-40	مجموعه نمایش انگشت/خط	R-48	1	مختصات X	EQ	0000_{Hex} به $3fff_{Hex}$		M		
T-41	مجموعه نمایش انگشت/خط	R-49	1	دو بیت بالاتر در بایت بالاتر مختصات	EQ	0_{Hex}		M		

جدول الف- ۲- ادامه

T-42	مجموعه نمایش انگشت/خط	R-50	1	مختصات Y	EQ	0000_{Hex} به $3fff_{Hex}$		M		
T-43	مجموعه نمایش انگشت/خط	R-51	1	زاویه	EQ	0_{Hex} به ff_{Hex}		M		
T-44	مجموعه نمایش انگشت/خط	R-53	1	کیفیت خط	EQ	00_{Hex} به 64_{Hex} یا fe_{Hex} یا ff_{Hex}		M		
T-45	مجموعه نمایش انگشت/خط	R-54	2	مختصات X، مختصات Y، زاویه	C		2	M		
T-46	مجموعه نمایش انگشت/خط	R-55	2	طول داده گسترده	EQ	0000_{Hex} به $ffff_{Hex}$		M		
T-47	مجموعه نمایش انگشت/خط	R-55	2	طول قطعه داده گسترده	EQ	تعداد بایت‌ها در قطعه داده گسترده		O		
T-48	مجموعه نمایش انگشت/خط	R-56	1	رمز نوع حوزه داده گسترده	EQ	0001_{Hex} به $ffff_{Hex}$		O		
T-49	مجموعه نمایش انگشت/داده گسترده	R-57	1	طول ناحیه داده گسترده	EQ	0001_{Hex} به $ffff_{Hex}$		O		
T-50	مجموعه نمایش انگشت/داده گسترده	R-57	2	طول ناحیه داده گسترده	EQ	تعداد بایت‌ها در ناحیه داده گسترده (از جمله زمینه رمز نوع ناحیه داده گسترده و زمینه طول ناحیه داده گسترده)		O		
T-51	مجموعه نمایش انگشت/داده گسترده	R-61	1	تعداد نقاط هسته	EQ	0_{Hex} به f_{Hex} (رمز نوع ناحیه داده گسترده) EQ		O		

جدول الف- ۲- ادامه

T-52	مجموعه نمایش انگشت/داده گسترده	R-61	2	تعداد نقاط هسته	EQ	اگر (رمز نوع ناحیه داده گسترده) EQ 0002_{Hex} باشد، تعداد نقاط هسته در ناحیه داده هسته و دلتا		O			
T-53	مجموعه نمایش انگشت/داده گسترده	R-65	1	تعداد نقاط دلتا	EQ	0_{Hex} به f_{Hex} اگر (رمز نوع ناحیه داده گسترده) EQ 0002_{Hex} باشد		O			
T-54	مجموعه نمایش انگشت/داده گسترده	R-65	2	تعداد نقاط دلتا	EQ	اگر (رمز نوع ناحیه داده گسترده) EQ 0002_{Hex} باشد، تعداد نقاط دلتا در ناحیه داده هسته و دلتا		O			
T-55	مجموعه نمایش انگشت/داده گسترده	R-74	1	عمق اطلاعات کیفیت خانه	EQ	00_{Hex} به ff_{Hex} اگر (رمز نوع ناحیه داده گسترده) EQ 0003_{Hex} باشد		O			
T-56	مجموعه نمایش انگشت/داده گسترده	R-74	2	عمق اطلاعات کیفیت خانه	EQ	(تعداد بایت‌ها در ناحیه داده گسترده)-۱۱ تعداد پیسکل‌ها به صورت افقی[عرض خانه]-(تعداد پیکسل‌ها به صورت عمودی) [طول خانه]		O			

یادآوری‌های آزمون:

یادآوری۱- اگر تعداد نمایش انگشت و موقعیت انگشت در سرآیند نمایش انگشت، برابر با تعداد نمایش و موقعیت انگشت نمایش انگشت دیگر در درون رکورد خطوط انگشت باشد، آزمون با شکست مواجه می‌شود.

یادآوری۲- اگر مختصات X، مختصات Y و زاویه خطوط برابر با مختصات X، مختصات Y و زاویه خطوط در درون نمایش انگشت مشابه باشد، آزمون با شکست مواجه می‌شود.

الف-۳-۲ قواعد آزمون انطباق برای خطوط انگشت قالب مقایسه روی کارت

قواعد آزمون اختصاصی موردنیاز برای آزمون انطباق در زمینه قالب مقایسه روی کارت خطوط در این بخش از استاندارد ISO/IEC 19794، در جدول الف-۳ فهرست شده است. مراجع الزامی این بخش از استاندارد ISO/IEC 19794، در جدول الف-۱ فهرست شده است.

قواعد آزمون انطباق به ترتیب فهرست شده است، طوری که زمینه‌های مشابه در صورت وجود، باید در یک رکورد انطباقی حاضر شوند.

جدول الف-۳ قواعد آزمون انطباق برای خطوط انگشت قالب‌های مقایسه روی کارت

آزمون	بخش	شناسه مرجع	سطح	زمینه	عملگر	کارگزار	یادآوری	وضعیت	پشتیبانی	ارزش‌های پشتیبانی شده	نتیجه آزمون
T-57	پوشش CBEFF	R-84	1	برچسب BDB	EQ	$5F2E_{Hex}$, $7F2E_{Hex}$	1	M			
T-58	پوشش CBEFF	R-84	1	طول BDB	EQ	00_{Hex} به $7f_{Hex}$، 8180_{Hex} به 81ffHex، یا 820100_{Hex} به $82ffff_{Hex}$	2	M			
T-59	پوشش CBEFF	R-84	2	[طول BDB]	EQ	تعداد بایت-های محتوا		M			
T-60	BDB استاندارد	R-92	1	برچسب	EQ	$A1_{Hex}$		O-1			
T-61	BDB استاندارد	R-92	1	طول	EQ	00_{Hex} به $7f_{Hex}$، 8180_{Hex} به $81ff_{Hex}$، یا 820100_{Hex} به $82ffff_{Hex}$	2	O-1			
T-62	BDB استاندارد	R-92	2	[طول]	EQ	تعداد بایت-های محتوا		O-1			

جدول الف- ۳- دامه

T-63	داده خطوط انگشت	R-92	1	برچسب	EQ	81_{Hex}		O-2			
T-64	داده خطوط انگشت	R-92	1	طول	EQ	00_{Hex} به $7f_{Hex}$، 8180_{Hex} به $81ff_{Hex}$، یا 820100_{Hex} به $82ffff_{Hex}$	2	O-2			
T-65	داده خطوط انگشت	R-92	2	[طول]	EQ	تعداد بایت-های محتوا		O-2			
T-66	خطوط	R-85	1	مختصات X	EQ	00_{Hex} به ff_{Hex}		M			
T-67	خطوط	R-86	1	مختصات Y	EQ	00_{Hex} به ff_{Hex}		M			
T-68	خطوط	R-88	1	نوع خطوط	EQ	0_{Hex} به 2_{Hex}		M			
T-69	خطوط	R-89	1	زاویه	EQ	0_{Hex} به $3f_{Hex}$		M			
T-70	خطوط	R-54	2	مختصات X، مختصات Y، زاویه	C		3	M			
T-71	داده شمارش برجستگی	R-93	1	برچسب	EQ	91_{Hex}		O-3			
T-72	داده شمارش برجستگی	R-93	1	طول	EQ	00_{Hex} به $7f_{Hex}$، 8180_{Hex} به $81ff_{Hex}$، یا 820100_{Hex} به $82ffff_{Hex}$	2	O-3			
T-73	داده شمارش برجستگی	R-93	2	[طول]	EQ	تعداد بایت-های محتوا		O-3			
T-74	داده نقطه هسته	R-94	1	برچسب	EQ	92_{Hex}		O-4			

جدول الف- ۳- ادامه

T-75	داده نقطه هسته	R-94	1	طول	EQ	00_{Hex} به $7f_{Hex}$، 8180_{Hex} به $81ff_{Hex}$، یا 820100_{Hex} به $82ffff_{Hex}$	2	O-4			
T-76	داده نقطه هسته	R-94	2	[طول]	EQ	تعداد بایت-های محتوا		O-4			
T-77	داده‌های نقطه دلتا	R-95	1	برچسب	EQ	93_{Hex}		O -5			
T-78	داده نقطه دلتا	R-95	1	طول	EQ	00_{Hex} به $7f_{Hex}$، 8180_{Hex} به $81ff_{Hex}$، یا 820100_{Hex} به $82ffff_{Hex}$	2	O-5			
T-79	داده نقطه دلتا	R-95	2	[طول]	EQ	تعداد بایت-های محتوا		O-4			
T-80	داده کیفی ناحیه‌ای	R-96	1	برچسب	EQ	94_{Hex}		O-6			
T-81	داده کیفی ناحیه‌ای	R-96	1	طول	EQ	00_{Hex} به $7f_{Hex}$، 8180_{Hex} به $81ff_{Hex}$، یا 820100_{Hex} به $82ffff_{Hex}$	2	O-6			
T-82	داده کیفی ناحیه‌ای	R-96	2	[طول]	EQ	تعداد بایت-های محتواها		O-6			
T-83	داده نوع اثر	R-97	1	برچسب	EQ	95_{Hex}		O-7			
T-84	داده نوع اثر	R-97	1	طول	EQ	00_{Hex} به $7f_{Hex}$، 8180_{Hex} به $81ff_{Hex}$، یا 820100_{Hex} به $82ffff_{Hex}$	2	O-7			

جدول الف- ۳- ادامه

T-85	داده نوع اثر	R-97	2	[طول]	EQ	تعداد بایت-های محتواها		O-7			
T-86	داده مختص فروشنده	R-98	1	برچسب	EQ	82_{Hex}, $A2_{Hex}$		O-8			
T-87	داده مختص فروشنده	R-98	1	طول	EQ	00_{Hex} به $7f_{Hex}$، 8180_{Hex} به $81ff_{Hex}$، یا 820100_{Hex} به $82ffff_{Hex}$	2	O-8			
T-88	داده مختص فروشنده	R-98	2	[طول]	EQ	تعداد بایت-های محتوا		O-8			

یادآوری‌های آزمون:

۱- اگر هیچ داده گسترده‌ای وجود نداشته باشد (نه در قالب استاندارد و نه در قالب مختص فروشنده)، برچسب باید $5f2e_{Hex}$ باشد، و اگر داده گسترده وجود داشته باشد (هم در قالب استاندارد و هم در قالب مختص فروشنده)، برچسب باید $7f2e_{Hex}$ باشد.

۲- طول باید به دنبال اصول رمزگذاری متمایز ASN-1 که در استاندارد ملی شماره ۱-۸۸۲۵ تعریف شده است، رمزگذاری شود.

۳- اگر مختصات X، مختصات Y و زاویه خطوط برابر با مختصات X، مختصات Y و زاویه خط دیگر باشد، آزمون به شکست منتهی خواهد شد.

یادآوری وضعیت:

O-1 این آزمون‌ها تنها زمانی به کار می‌روند که داده گسترده در قالب‌های استاندارد و داده مختص فروشنده موجود باشند.

O-2 این آزمون‌ها تنها زمانی به کار می‌روند که داده مختص فروشنده موجود باشد، اما داده گسترده‌ای در قالب استاندارد وجود نداشته باشد.

O-3 این آزمون‌ها تنها زمانی به کار می‌روند که داده شمارش برجستگی در قالب استاندارد وجود داشته باشد.

O-4 این آزمون‌ها تنها زمانی به کار می‌روند که داده نقطه هسته در قالب استاندارد وجود داشته باشد.

O-5 این آزمون‌ها تنها زمانی به کار می‌روند که داده نقطه هسته در قالب استاندارد وجود داشته باشد.

O-6 این آزمون‌ها تنها زمانی به کار می‌روند که داده کیفی ناحیه‌ای در قالب استاندارد وجود داشته باشد.

O-7 این آزمون‌ها تنها زمانی به کار می‌روند که داده نوع اثر در قالب استاندارد وجود داشته باشد.

O-8 این آزمون‌ها تنها زمانی به کار می‌روند که داده مختص فروشنده در قالب استاندارد وجود داشته باشد.

پیوست ب
(الزامی)
ویژگی‌های کیفی تصویر اثر انگشت

ب-۱ هدف و دامنه کاربرد

این مشخصه‌ها در مورد سامانه‌های اسکنر اثر انگشت و پرینترهایی اعمال می‌شود که داده‌های اثر انگشت را فراهم می‌کنند. آن‌ها ملاک‌هایی عینی برای تضمین کیفیت تصویر در اختیار می‌گذارند.

تصاویر الکترونیکی باید از کیفیت کافی برخوردار باشند تا موارد زیر را امکانپذیر سازند: (۱) مقایسه‌های قاطعانه اثر انگشت (تصمیم‌گیری در مورد شناسایی یا عدم شناسایی)؛ (۲) طبقه‌بندی اثر انگشت؛ (۳) تشخیص ویژگی خودکار؛ و احتمالاً (۴) جستجو برای قابلیت اطمینان.

فرایند مقایسه اثر انگشت نیازمند یک تصویر دارای وضوح[1] بالا بدون محدودسازی[2]، تابش نور[3] یا سایر نقایص بصری است. جزئیات ظریف‌تر مانند روزنه‌ها و برجستگی‌های جزئی مورد نیاز هستند، چون می‌توانند نقش مهمی در مقایسه بازی کنند. به علاوه، به منظور پشتیبانی از ارتقای تصویر و الگوریتم‌های ترمیم، دامنه پویای مقیاس سایه‌زنی[4] باید با عمقی کافی اخذ شود.

الزامات کیفیت تصویر با رویه‌های آزمون مرتبط است (برای مثال استانداردهای مربوط به آزمون بیومتریک یا سند رویه‌های آزمون برای تصدیق الزامات کیفیت تصویر اسکنر IAFIS). این رویه‌ها در آزمون پذیرش به کار می‌رود تا از انطباق با الزامات اطمینان حاصل کند، و نیز در شرح قابلیت کارایی به عنوان نشانه‌ای از قابلیت کارایی، برای استفاده سرویس‌دهنده برنامه کاربردی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تجهیزات باید برای برآورده کردن الزامات عملیاتی عادی مورد آزمون قرار گیرند، برای مثال اسکنرها نباید به منظور برآورده کردن ویژگی‌های تابع انتقالی، کندتر از سرعت عملیاتی عادی تلفیق[5] مورد آزمون قرار بگیرند. یک فروشنده شاید روش‌های آزمون جایگزینی را توصیه کند.

ب-۲ اسکنرهای اثر انگشت

بندهای ب-۲-۱ تا ب-۲-۶، ویژگی‌های کارایی کیفیت تصویر موردنیاز برای یک اسکنر اثر انگشت (اسکن زنده و اسکن کارتی) را توصیف می‌کند. این ویژگی‌ها ایجاب می‌کنند که اسکنر، اثر انگشت را با حداقل وضوح در دو جهت ردیف و ستون ردیاب[6] (با عناوین "اسکن طولی" و "اسکن عرضی" نیز شناخته می‌شوند)، با ۱۹۷ پیکسل در هر سانتی‌متر (۵۰۰ پیکسل/اینچ) و ± ۲ پیکسل در هر سانتی‌متر (۵ پیکسل در هر اینچ) اخذ کند. آخرین تصویر برون‌داد تحویلی از سامانه اسکنر، باید وضوح ۱۹۷ پیکسل در هر سانتی‌متر (۵۰۰ پیکسل/اینچ) و ، ± ۲ پیکسل در هر سانتی‌متر (۵ پیکسل در هر اینچ) داشته باشد و سطح

1- Fidelity
2- Banding
3- Streaking
4- Gray-scale
5- Modulation
6- Detector

سایه‌زنی رقمی‌شده[1] هر پیکسل باید به ۸ بیت برسد. [الزامات توصیف شده در استانداردANSI: قالب داده برای تبادل اطلاعات اثر انگشت، .ANSI/NIST-CSL 1-1993]

ب-۲-۱ دقت تصویر هندسی

ارزش مطلق تفاوت "D"، بین فاصله واقعی "X" بین هر دو نقطه بر روی هدف و فاصله "Y" بین آن دو نقطه، که در برون‌داد تصویری اسکن شده از هدف اندازه‌گیری شده است، باید الزامات زیر را برای ارزش D برآورده سازد:

$D = 0.0178$, for $0 < X < 1.78$

$D = 0.01*X$, for $1.78 < X < 38.1$

در صورتی که D، X و Y به میلی‌متر باشند و D=Y-X باشد.

الزامات با دقت موقعیتی ±۱ برای فاصله بین ۱/۷۸ میلی‌متر (۰/۰۷ اینچ) و ۳۸/۱ میلی‌متر (۱/۵ اینچ)، و یک ثابت ±۰/۰۱۷۸ میلی‌متر (۰/۰۰۰۷ اینچ یا ۱/۳ پیکسل) برای فاصله کمتر یا برابر با ۱/۷۸ میلی‌متر همخوانی دارد. صحت تصویر هندسی باید با استفاده از دقت ۱ دور در هر میلی‌متر هدف اندازه‌گیری شود.

ب-۲-۲ تابع انتقال تلفیق

تابع انتقال تلفیق اندازه‌گیری شده (MFT) اسکنر، در دو جهت ردیف و ستون ردیاب، و بیش از هر منطقه‌ای در زمینه نمای اسکنر، باید دارای ارزش‌های تلفیق باشد که دامنه‌شان در جدول MTF زیر آمده و فراوانی فضایی مشخصی دارند:

Cyc/mm	MFT
۱	۰/۹۰۵ تا ۱/۰۰
۲	۰/۷۹۷ تا ۱/۰۰
۳	۰/۶۹۴ تا ۱/۰۰
۴	۰/۵۹۸ تا ۱/۰۰
۵	۰/۵۱۳ تا ۱/۰۰
۶	۰/۴۳۷ تا ۱/۰۰
۸	۰/۳۱۲ تا ۱/۰۰
۱۰	۰/۲۰۰ تا ۱/۰۰

MFT باید با استفاده از یک عدد نمودار آزمون مناسب اندازه‌گیری شود. موج سینوسی[2] واحد و معرف تلفیق در هر الگوی فراوانی موج سینوسی تصویرشده، از طریق ارزش‌های تلفیق نمونه جمع‌آوری شده از درون آن الگو تعیین می‌شود. ارزش‌های تلفیق نمونه، از حداقل و حداکثر سطوح متناظر با "نوک" و "فرورفتگی" مجاور در دوره موج سینوسی محاسبه می‌شود. این سطوح حداقلی و حداکثری، نشان‌دهنده سطوح خاکستری تصویر متوسط و از نظر محلی همخوانی است که از طریق یک منحنی درجه‌بندی[3] در درون

1- Quantized
2- Sine wave
3- Calibration curve

فضای انعکاسی هدف، یعنی جایی که متوسط سطوح خاکستری محلی در جهتی متعامد با جهت تغییر سینوسی محاسبه می‌شوند، طرح‌ریزی می‌شود. سپس تلفیق تصویر نمونه، به ترتیب زیر تعریف می‌شود:
(حداکثر- حداقل) / (حداکثر + حداقل)
منحنی درجه‌بندی با اعمال منحنی کوچکترین مجذورات رگرسیون خطی که بین سطوح خاکستری تصویر ۱۴ پس‌دستور تراکمی[1] در هدف آزمون و ارزش‌های انعکاسی هدف متناظر برازش[2] دارد، ایجاد می‌شود.
اسکنر MFT در هر فراوانی، به قرار زیر تعریف می‌شود:
MFT= تلفیق تصویر معرف / تلفیق هدف
[تلفیق‌های هدف و ارزش‌های پس‌دستور تراکمی، از طریق هدف آزمون و توسط فروشنده تهیه می‌شوند.]

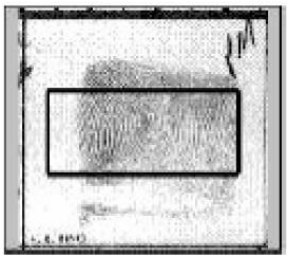
ب-۲-۳ نسبت سیگنال به پارازیت

با استفاده از روند زیر، انحراف استاندارد نسبت سیگنال به پارازیت سفید و نیز نسبت سیگنال به پارایزیت سیاه در اسکنر دیجیتال، باید بیشتر یا برابر با ۱۲۵ باشد:

۱) زمینه آزمون تصادفی ۶/۳۵ × ۶/۳۵ میلی‌متر (۰/۲۵ × ۰/۲۵۰ اینچ) در درون ناحیه تصویر انتخاب می‌شود و هدف مرجع سفید در زمینه آزمون قرار می‌گیرد.
۲) جمعیت آزمایشی سفید ارزش‌های انعکاسی ۸ بیتی، از حداقل ۱۰۰۰ نمونه در درون زمینه آزمون جمع‌آوری می‌شود. ارزش متوسط و انحراف استاندارد، بر اساس این جمعیت آزمایشی محاسبه می‌شود.
۳) گام‌های اول و دوم برای هدف مرجع سیاه تکرار می‌شود.
۴) نسبت سیگنال به پارازیت (SNR) به عنوان تفاوت بین ارزش متوسط سفید و سیاه محاسبه شده و به طور متناوب، توسط انحراف استاندارد پارازیت سفید ("SNR" سفید) و انحراف استاندارد پارازیت سیاه ("SNR" سیاه) تقسیم می‌گردد.

یادآوری- اسکنر باید طوری تنظیم شود که هدف مرجع سفید در پایین سطح اشباع[3] اسکنر ، و هدف مرجع سیاه در بالای سطح جاری تاریک اسکنر قرار بگیرد. همچنین هنگام انتخاب ناحیه‌ای فرعی برای ۱۰۰۰ نمونه، باید مراقبت کافی به عمل آورد تا از گردو غبار، سوراخ شدن، خراش، یا سایر ایرادها بر روی هدف جلوگیری شود.

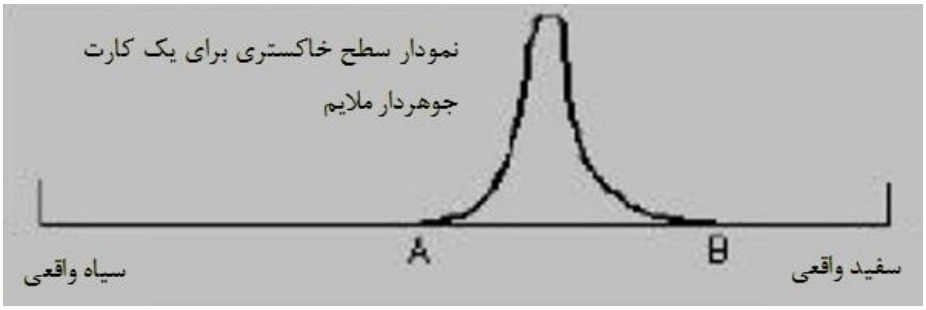
ب-۲-۴ دامنه مقیاس سایه‌زنی داده تصویر



حداقل ۸۰٪ تصاویر اثر انگشت فردی اخذ شده، باید یک دامنه پویای مقیاس سایه‌زنی در حداقل ۲۰۰ سطح خاکستری داشته باشند و حداقل ۹۹٪ از آن‌ها، باید از دامنه‌ای پویا در حداقل ۱۲۸ سطح خاکستری برخوردار باشند. برای این بخش از الزامات، "دامنه پویا" به عنوان تعداد کل سطوح خاکستری تعریف می‌شود که دارای محتوای سیگنال از تصویر اثر انگشت است. خطوط قالب کارت اثر انگشت، جعبه‌ها و متن باید از محاسبه دامنه پویا کنار گذاشته شوند و حاشیه سفید در مجاورت بلافصل یک اثر انگشت معین،

1- Density patch
2- Fit
3- Saturation

باید در محاسبه دامنه پویا (جعبه نقطه‌چین‌دار در سمت راست) در نظر گرفته شوند. انطباق با این الزامات دامنه پویا، باید با استفاده از نمونه‌گیری لایه‌ای[1] از کارت‌های اثر انگشت سرهم شده توسط دولت، تصدیق شود.



هدف از این کار، اجتناب از تصاویر دارای کنتراست[2] شدید است. سامانه‌های اسکن زنده و اسکنرهای کارتی در یک گیشه پیش‌فروش بلیط می‌توانند دامنه پویا را با غلتاندن صحیح انگشتان کنترل کنند. با این حال، در مورد سایت مرکزی یا سامانه‌های تبدیل پرونده که با انواع مختلفی از کارت‌ها و کیفیت تصاویر مواجه می‌شوند، شاید پردازش سازگار ضروری باشد. رقمی‌سازی ۸ بیتی ارزش‌های مقیاس سایه‌زنی برای آثار انگشت دارای کنتراست پایین، نیازمند نمایش بهینه‌تر دامنه مقیاس سایه‌زنی کاهش‌یافته در چنین آثار انگشتی است. در مثال نموداری که ضمیمه این بخش بود، ارزش‌های مقیاس سایه‌زنی، دامنه را به دو قسمت الف و ب تقسیم می‌کند. پارامترهای الف و ب به همراه تصویر ذخیره می‌شوند تا یک رد ممیزی[3] به وجود آورند.

ب-۲-۵ خطی بودن مقیاس سایه‌زنی

با استفاده از ۱۴ پس‌دستور سایه‌زنی در یک نمودار مناسب آزمون به عنوان درونداد اسکنر (متغیر مستقل)، به همراه ارزش‌های انعکاسی که توسط تولیدکننده فراهم شده است، هیچ یک از ۱۴ سطح سایه‌زنی برونداد اسکنر (متغیر وابسته) نباید بیش از ۷/۶۵ سطح سایه‌زنی از کوچکترین مجذورات رگرسیون خطی انحراف داشته باشد که بین دو متغیر برازش دارد. ارزش‌های نمونه برونداد در درون ناحیه حداقلی ۶/۳۵ × ۶/۳۵ میلی‌متر (۰/۲۵ × ۰/۲۵ اینچ)، باید برای محاسبه متوسط برونداد سطح خاکستری برای هر پس‌دستور مورد استفاده قرار گیرد.

ب-۲-۶ همسانی برونداد سطح سایه‌زنی

همسانی برونداد سطح سایه‌زنی باید از طریق اسکن هدف مرجع سفید و نیز هدف مرجع سیاه تعیین شود. اسکنر باید طوری تنظیم شود که هدف مرجع سفید در پایین سطح اشباع اسکنر ، و هدف مرجع سیاه در بالای سطح جاری تاریک اسکنر در آزمون‌های مربوطه قرار بگیرد. برای استفاده از هدف سفید به عنوان درونداد اسکنر، سه شرط زیر باید برآورده شوند:

1- Stratified sample
2- Contrast
3- Audit trail

۱- بروندادهای هر دو ردیف و ستون مجاور طول ۹ پیکسلی یا بیشتر، نباید سطوح سایه‌زنی متوسطی داشته باشند که بیش از ۲/۵ سطح سایه‌زنی با یکدیگر تفاوت دارند.
۲- در مورد همه پیکسل‌ها در محدوده ناحیه ۶/۳۵×۶/۳۵ میلی‌متر (۰/۲۵×۰/۲۵ اینچ)، واقع در هر بخشی از زمینه نمای کلی اسکنر، نباید سطح سایه‌زنی پیکسل واحدی از سطح سایه‌زنی متوسط، بیش از ۲۲/۰ سطح سایه‌زنی متفاوت باشد.
۳- در مورد هر دو ناحیه یک‌چهارم اینچ غیرمجاوری که در هر جایی از زمینه نمای کلی اسکنر واقع شده‌اند، سطوح سایه‌زنی متوسط در دو ناحیه یک‌چهارم اینچ نباید بیش از ۱۲/۰ سطح سایه‌زنی با یکدیگر متفاوت باشند.
و برای استفاده از هدف سیاه به عنوان درونداد اسکنر، سه شرط زیر باید برآورده شوند:
۱- بروندادهای هر دو ردیف و ستون مجاور طول ۹ پیکسلی یا بیشتر، نباید سطوح سایه‌زنی متوسطی داشته باشند که بیش از ۱/۰ سطح سایه‌زنی با یکدیگر تفاوت دارند.
۲- در مورد همه پیکسل‌ها در محدوده ناحیه ۶/۳۵×۶/۳۵ میلی‌متر (۰/۲۵×۰/۲۵ اینچ)، واقع در هر بخشی از زمینه نمای کلی اسکنر، نباید سطح سایه‌زنی پیکسل واحدی از سطح سایه‌زنی متوسط، بیش از ۸/۰ سطح سایه‌زنی متفاوت باشد.
۳- در مورد هر دو ناحیه یک‌چهارم اینچ غیرمجاوری که در هر جایی از زمینه نمای کلی اسکنر واقع شده‌اند، سطوح سایه‌زنی متوسط در دو ناحیه یک‌چهارم اینچ نباید بیش از ۳/۰ سطح سایه‌زنی با یکدیگر متفاوت باشند.

ب-۳ اسکنرهای چاپ پنهان

بندهای ب-۳-۱ و ب-۳-۲، ویژگی‌های کارایی کیفیت تصویر موردنیاز برای یک اسکنر چاپ پنهان را توصیف می‌کنند که به صورت ۳۹/۳۷ پیکسل بر میلی‌متر (۱۰۰۰ پیکسل بر اینچ) کار می‌کند. این ویژگی‌ها ایجاب می‌کنند که اسکنر، آثار انگشت را با حداقل وضوح و در دو جهت ردیف و ستون ردیاب (که با عناوین "اسکن عرضی" و "اسکن طولی" نیز شناخته می‌شوند)، در ۳۹/۳۷ پیکسل بر میلی‌متر (۱۰۰۰ پیکسل بر اینچ) اخذ کند. برونداد نهایی تحویلی از سامانه اسکنر (در تنظیمات ۹/۳۷ پیکسل بر میلی‌متر)، باید وضوح ۳۹/۳۷ پیکسل بر میلی‌متر (۱۰۰۰ پیکسل بر اینچ)، ±۰/۴ پیکسل بر میلی‌متر (۱۰ پیکسل بر اینچ) داشته باشد، و هر پیکسل باید سطح سایه‌زنی رقمی‌شده‌ای به حداقل ۸ بیت داشته باشد.

ب-۳-۱ صحت تصویر هندسی

ارزش مطلق تفاوت "D"، بین فاصله واقعی "X" بین هر دو نقطه بر روی هدف و فاصله "Y" بین آن دو نقطه، که در برونداد تصویری اسکن‌شده از هدف اندازه‌گیری شده است، باید الزامات زیر را برای ارزش D برآورده سازد:

$D = 0.013$, for $0 < X < 1.78$
$D = 0.0071*X$, for $1.78 < X < 38.1$

در صورتی که D، X و Y به واحد میلی‌متر باشند و D=Y-X باشد.

الزامات با دقت موقعیتی ±۰/۷۱٪ برای فاصله بین ۱/۷۸ میلی‌متر (۰/۰۷ اینچ) و ۳۸/۱ میلی‌متر (۱/۵ اینچ)، و یک ثابت ±۰/۰۱۳ میلی‌متر (۰/۰۰۰۵ اینچ یا ۱/۲ پیکسل) برای فاصله کمتر یا برابر با ۱/۷۸ میلی‌متر (۰/۰۷ اینچ) همخوانی دارد. صحت تصویر هندسی باید با استفاده از دقت ۱ دور در هر میلی‌متر هدف اندازه‌گیری شود.

ب-۳-۲ تابع انتقال تلفیق

تابع انتقال تلفیق اندازه‌گیری شده (MFT) اسکنر، در دو جهت ردیف و ستون ردیاب، و بیش از هر منطقه‌ای در زمینه نمای اسکنر، باید دارای ارزش‌های تلفیق باشد که دامنه‌شان در جدول MTF زیر آمده و فراوانی فضایی مشخصی دارند:

Cyc/mm	MFT
۱	۱/۰۰ تا ۰/۹۲۵
۲	۱/۰۰ تا ۰/۸۵۶
۳	۱/۰۰ تا ۰/۷۹۱
۴	۱/۰۰ تا ۰/۷۳۲
۵	۱/۰۰ تا ۰/۶۷۷
۶	۱/۰۰ تا ۰/۶۲۵
۸	۱/۰۰ تا ۰/۵۳۶
۱۰	۱/۰۰ تا ۰/۴۵۸
۱۲	۱/۰۰ تا ۰/۳۹۲
۱۴	۱/۰۰ تا ۰/۳۳۶
۱۶	۱/۰۰ تا ۰/۲۸۷
۱۸	۱/۰۰ تا ۰/۲۴۶
۲۰	۱/۰۰ تا ۰/۲۱۰

MFT باید با استفاده از یک عدد نمودار آزمون مناسب اندازه‌گیری شود. موج سینوسی واحد و معرف تلفیق در هر الگوی فراوانی موج سینوسی تصویرشده، از طریق ارزش‌های تلفیق نمونه جمع‌آوری شده از درون آن الگو تعیین می‌شود. ارزش‌های تلفیق نمونه، از حداقل و حداکثر سطوح متناظر با "نوک" و "فرورفتگی" مجاور در دوره موج سینوسی محاسبه می‌شود. این سطوح حداقلی و حداکثری، نشان‌دهنده سطوح خاکستری تصویر متوسط و از نظر محلی همخوانی است که از طریق یک منحنی درجه‌بندی[1] در درون فضای انعکاسی هدف، یعنی جایی که متوسط سطوح خاکستری محلی در جهتی متعامد با جهت تغییر سینوسی محاسبه می‌شوند، طرح‌ریزی می‌شود. سپس تلفیق تصویر نمونه، به ترتیب زیر تعریف می‌شود:

(حداکثر- حداقل) / (حداکثر + حداقل)

1- Calibration curve

منحنی درجه‌بندی با اعمال منحنی کوچکترین مجذورات رگرسیون خطی که بین سطوح خاکستری تصویر ۱۴ پس‌دستور تراکمی در هدف آزمون و ارزش‌های انعکاسی هدف متناظر برازش دارد، ایجاد می‌شود. اسکنر MFT در هر فراوانی، به قرار زیر تعریف می‌شود:

MFT= تلفیق تصویر معرف / تلفیق هدف

یادآوری- تلفیق‌های هدف و ارزش‌های پس‌دستور تراکمی، از طریق هدف آزمون و توسط فروشنده تهیه می‌شوند.

پیوست پ
(اطلاعاتی)
رکورد داده نمونه

این مثال رکورد خطوط، قالبی را برای مجموعه‌ای مشخص از داده‌ها نشان می‌دهد.

ج-۱ داده

شناسه اسکنر= 0×00B5 (این ارزش را فروشنده تعیین می‌کند)

وضوح حسگر: ۵۰۰ dpi در محورهای X و Y؛ ۱۹۶/۸۵ پیکسل در هر سانتی‌متر، تصویر ۵۱۲ در ۵۱۲ پیکسل است.

چاپ اسکن مستقیم ساده انگشتان سبابه چپ و راست

انگشت سبابه چپ: کیفیت انگشت ۹۰٪ حداکثر ممکن است؛ ۲۷ خط در جدول زیر فهرست شده است؛ هیچ داده‌ای در مورد ویژگی‌های خصوصی وجود ندارد.

انگشت سبابه راست: کیفیت انگشت، ۷۰٪ حداکثر ممکن است؛ ۲۲ خط، در جدول زیر فهرست شده است.

ناحیه داده ویژگی‌های خصوصی (نوع 0×0221) شامل شش بایت است: 0x01, 0x44, 0xBC, 0x36, 0x21, 0x43

طول رکورد=۳۴۰=۲۴ (سرآیند رکورد) +۲*۴ (سرآیند انگشت) +۶*۲۷ (خطوط برای نخستین انگشت) + ۶*۲۲ (خطوط برای دومین انگشت) + ۲ (ناحیه خصوصی صفر برای نخستین انگشت) + ۱۲ (ناحیه خصوصی صفر برای نخستین انگشت)

خط	انگشت سبابه چپ					انگشت سبابه راست				
#	نوع	X	Y	زاویه	کیفیت	نوع	X	Y	زاویه	کیفیت
۰	انتها	۱۰۰	۱۴	۱۱۲	۹۰	انتها	۴۰	۹۳	۰	۹۰
۱	انتها	۱۶۴	۱۷	۸۵	۸۰	انشعاب	۱۱۶	۱۰۰	۰	۸۰
۲	انشعاب	۵۵	۱۸	۲۲	۹۰	انتها	۸۲	۹۵	۱۲	۷۰
۳	انشعاب	۷۴	۲۲	۷۶	۶۰	انشعاب	۱۴۰	۱۱۳	۱۵	۷۰
۴	انتها	۱۱۲	۲۲	۹۰	۸۰	انتها	۱۲۲	۱۳۵	۱۸	۸۰
۵	انشعاب	۴۲	۳۱	۴۴	۹۰	انشعاب	۵۵	۷۲	۲۱	۵۰
۶	انشعاب	۱۴۷	۳۵	۵۱	۹۰	انتها	۹۴	۷۴	۲۴	۶۰
۷	انتها	۸۸	۳۸	۱۶۵	۴۰	انتها	۱۵۵	۶۲	۴۲	۸۰
۸	انشعاب	۴۳	۴۲	۴	۸	انشعاب	۴۲	۶۴	۵۵	۷۰
۹	انتها	۵۶	۴۸	۳۳	۷۰	انتها	۱۵۵	۸۵	۵۹	۸۰
۱۰	انتها	۱۳۲	۴۹	۷۲	۹۰	انشعاب	۹۶	۱۹۲	۶۲	۸۰
۱۱	انشعاب	۷۱	۵۰	۶۶	۸۰	انتها	۱۱۴	۸۶	۸۵	۸۰
۱۲	دیگر	۹۵	۵۱	۸۱	۹۰	انشعاب	۱۴۲	۹۰	۹۰	۷۰

جدول-ادامه

۱۳	انتها	۱۱۲	۵۳	۱۳۲	۵۰	انتها	۵۷	۱۳۷	۱۰۰	۹۰
۱۴	انشعاب	۱۳۵	۵۸	۳۲	۸۰	انتها	۱۳۱	۷۵	۱۱۰	۸۰
۱۵	دیگر	۴۱	۶۰	۵۹	۷۰	انتها	۴۵	۱۱۳	۱۲۰	۸۰
۱۶	انشعاب	۶۷	۶۲	۱۴۵	۹۰	انشعاب	۱۱۱	۱۷۱	۱۳۰	۵۰
۱۷	انتها	۹۱	۶۳	۱۳۲	۸۰	انتها	۹۵	۶۲	۱۵۰	۶۰
۱۸	انتها	۱۱۲	۶۵	۳۳	۶۰	انشعاب	۶۱	۱۱۴	۲۰۰	۸۰
۱۹	انتها	۵۳	۷۱	۴۵	۹۰	انشعاب	۱۴۳	۷۲	۲۵۰	۸۰
۲۰	انشعاب	۱۰۴	۷۴	۱۲	۸۰	انتها	۶۳	۱۰۴	۳۰۰	۷۰
۲۱	انتها	۷۵	۷۹	۲۱	۹۰	انشعاب	۱۲۵	۷۳	۳۵۰	۴۰
۲۲	انشعاب	۴۸	۸۰	۹۲	۹۰					
۲۳	انتها	۱۳۰	۸۹	۴۵	۸۰					
۲۴	انشعاب	۶۳	۹۵	۱۲۶	۸۰					
۲۵	انتها	۴۷	۱۰۸	۱۶۴	۹۰					
۲۶	انشعاب	۱۲۶	۱۱۵	۱۷۲	۳۰					

ج-۲ نمونه‌ای از نمودار قالب داده

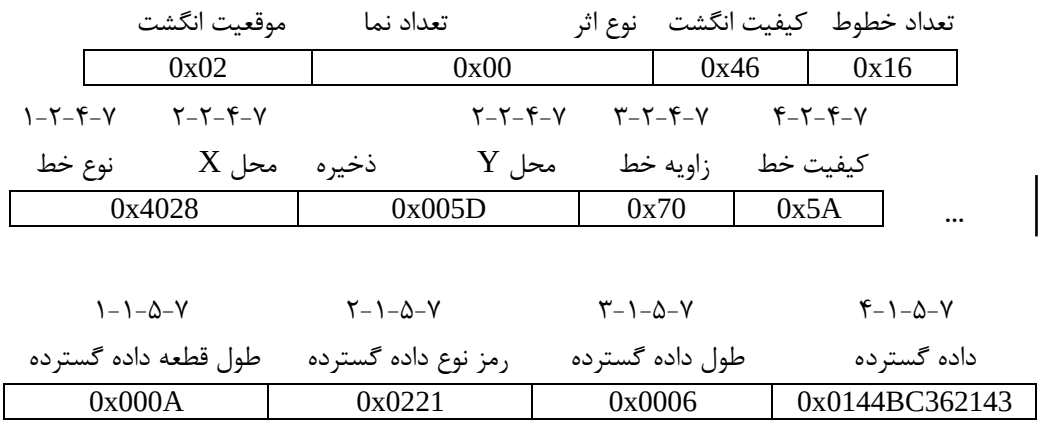
۵-۳-۷	۴-۳-۷	۳-۳-۷	۲-۳-۷	۱-۳-۷
شناسه تجهیزات اخذ	انطباق اخذ Eqpt	طول رکورد	نسخه فاصله	شناسه قالب
0x00B5		0x00000154	‘ ‘ `2’ `0’ 0	0x464D5200

۱۱-۳-۷	۱۰-۳-۷	۹-۳-۷	۸-۳-۷	۷-۳-۷	۶-۳-۷
بایت ذخیره	# نمای انگشت	وضوح Y	وضوح X	اندازه تصویر Y	اندازه تصویر X
0x00	0x02	0x00C5	0x00C5	0x0200	0x0200

۵-۱-۴-۷	۴-۱-۴-۷	۳-۱-۴-۷	۲-۱-۴-۷	۱-۱-۴-۷
تعداد خطوط	کیفیت انگشت	نوع اثر	نمای تعداد	موقعیت انگشت
0×1B	0×5A	0×00		0×07

۱-۱-۵-۷	۴-۲-۴-۷	۳-۲-۴-۷	۲-۲-۴-۷	۱-۲-۴-۷
طول قطعه داده گسترده	کیفیت خط	زاویه خط	محل Y	ذخیره محل X نوع خط
0x0000				
..				
	0x5A	0x70	0x000E	0x4064

۵-۱-۴-۷	۴-۱-۴-۷	۳-۱-۴-۷	۲-۱-۴-۷	۱-۱-۴-۷



ج-۳ داده خام برای نتایج رکورد خطوط

سرآیند رکورد:
0x464D5200203230000000015400B50200020000C500C50200

اولین سرآیند انگشت:
0x07005A1B

اولین داده خطوط انگشت:

0x4064000E505A	0x40A400113C50	0x80370012105A
0x804A0016363C	0x407000164050	0x802A001F1F5A
0x80930023245A	0x405800267528	0x802B002A0350
0x403800301746	0x40840031335A	0x804700322F50
0x005F00333A5A	0x407000355E32	0x8087003A1750
0x0029003C2A46	0x8043003E675A	0x405B003F5E50
0x40700041173C	0x40350047205A	0x8068004A0950
0x404B004F0F5A	0x80300050415A	0x408200592050
0x803F005F5A50	0x402F006C755A	0x807E00737A1E

اولین ناحیه خصوصی داده:
0x0000

دومین سرآیند انگشت:
0x02004616

دومین داده خطوط انگشت:

0x4028005D005A	0x807400640050	0x4052005F0946
0x808C00710B46	0x407A00870D50	0x803700480F32
0x405E004A113C	0x409B003E1E50	0x802A00402746
0x409B00552A50	0x806000C02C50	0x407200563C50
0x808E005A4046	0x40390089475A	0x4083004B4E50
0x402D00715550	0x806F00AB5C32	0x405F003E6B3C

0x803D00728E50 0x808F0048B250 0x403F0068D546
0x807D0049F928

دومین ناحیه خصوصی داده:
0x000A022100060144BC362143

پیوست د
(اطلاعاتی)
کنترل قالب‌های کارتی خطوط انگشت

د-۱ ثبت‌نام

د-۱-۱ تعداد خطوط

تعداد خطوط یک پارامتر حساس، امنیتی است و به سیاست‌های امنیتی برنامه کاربردی بستگی دارد. کسانی که حداقل تعداد موردنیاز برای ثبت‌نام را برآورده نکنند، نمی‌توانند ثبت‌نام کنند. حداکثر تعداد خطوط برای داده مرجع، وابسته به پیاده‌سازی است.

حداقل تعداد توصیه‌شده خطوط موردنیاز برای ثبت‌نام، ۱۶ و برای تصدیق ۱۲ است. توان تابع (در انتهای این بند فرعی، یادآوری را ببینید) ممکن است این ارزش‌ها را تحت تأثیر قرار دهد.

حداکثر تعداد خطوط برای ارسال به یک کارت، وابسته به پیاده‌سازی است و به موارد زیر بستگی دارد:

- زمان انتقال؛
- منابع حافظه؛
- زمان اجرا؛
- جنبه‌های امنیتی.

حداکثر توصیه‌شده برای ثبت‌نام و تصدیق، ۶۰ است. این بستگی به افزاره استخراج دارد که تعداد خطوط ارسالی به کار را تا ۶۰ یا ارزش موردنظر محدود کند (پیوست CBEFF و، به جدول ۱ مراجعه کنید).

یادآوری- در معیارهای معمول، تعاریف زیر ارایه شده‌اند:

توان تابع (SOF): چنین فرض می‌شود که ویژگی‌ای از هدف ارزیابی (TOE) تابع امنیتی که نشان‌دهنده حداقل تلاش است، با حمله به مستقیم به ساز و کارهای[1] امنیتی زیربنایی‌اش، رفتار امنیتی مورد انتظار را مقهور می‌کند.

SOF پایه: سطحی از توان تابع TOE که در آن، تحلیل نشان می‌دهد که تابع، حفاظت کافی را در برابر نقض اتفاقی حفاظت TOE توسط مهاجمینی که نیروی تهاجم پایینی دارند فراهم می‌آورد.

SOF متوسط: سطحی از توان تابع TOE که در آن، تحلیل نشان می‌دهد که تابع، حفاظت کافی را در برابر نقض آشکار یا تعمدی حفاظت TOE توسط مهاجمینی که نیروی تهاجم متوسطی دارند فراهم می‌آورد.

SOF متوسط: سطحی از توان تابع TOE که در آن، تحلیل نشان می‌دهد که تابع، حفاظت کافی را در برابر نقض عمداً طرح‌ریزی‌شده یا سازماندهی‌شده حفاظت TOE توسط مهاجمینی که نیروی تهاجم بالایی دارند فراهم می‌آورد.

1- Mechanism

د-۱-۲ تعداد نمایش‌های انگشت موردنیاز

تعداد نمایش‌های انگشت موردنیاز در طول فرایند ثبت‌نام، وابسته به سامانه ثبت‌نام است.

د-۲ تطبیق

داده تصدیق، منوط به ترجمه (در جهت x و y)، چرخش (انحراف جهت‌گیری) و تحریف[1] است. تطبیق همچنین باید مؤلفه‌ها یا عواملی مانند FAR/FRR را در نظر بگیرد.

د-۲-۱ شرایط تطبیق

نتیجه فرایند تطبیق، نمره‌ای است که شاید حاکی از تعداد خطوط تطبیق یا هر ارزش مناسب دیگری باشد. در آزمون‌های تعامل‌پذیری، شاید این امر که آیا پیاده‌سازی‌های متفاوت الگوریم تطبیق، یک FAR/FRR موردنیاز (برای مثال، در ارتباط با توان تابع بری برنامه کاربردی مربوطه) را برآورده می‌کند یا نه تصدیق شود.

اگر در فرایند تطبیق، انواع خط در نظر گرفته شود، انواع مختلف مطابق با جدول ۱ تطبیق خواهند شد.

د-۲-۲ ارزش آستانه‌ای

اگر نمره S باشد، نتیجه حکم تصدیق، مثبت خواهد بود (یعنی تصدیق کاربر موفقیت‌آمیز است)، چون نتیجه تطبیق بالاتر یا مساوی با ارزش T آستانه‌ای موردنیاز است: $S \geq T$

ارزش آستانه‌ای به چندین عامل یا مؤلفه به قرار زیر بستگی دارد:

- میزان FAR پذیرش کاذب موردنیاز؛
- میزان FRR رد کاذب موردنیاز؛
- شرایط تطبیق؛ به بند د-۲-۱ مراجعه کنید؛
- میزان خطوط ثبت‌شده؛
- میزان خطوط نشان داده شده؛
- توان تابع.

طرز عمل ارزش آستانه‌ای، وابسته به راهبرد تطبیق پیاده شده است. در ادامه، مثالی از محاسبه یک ارزش آستانه‌ای ارایه می‌شود.

ارزش آستانه‌ای T مورد نظر در این مثال، ارزش پویایی است که برای هر فرایند تصدیق محاسبه می‌شود و به موارد زیر وابسته است:

- Ar: میزان خطوط در داده مرجع؛
- Av: میزان خطوط در داده تصدیق؛
- Avmin: حداقل میزان خطوط موردنیاز در داده تصدیق؛

1- Distortion

- Avmax: حداکثر میزان خطوط در داده تصدیق مربوط به محاسبه آستانه؛
- Tmin: حداقل ارزش آستانه، که حاکی از حداقل میزان خطوط تطبیق‌شده برای تصدیق مثبت است؛
- Tmax: حداکثر ارزش آستانه، که حاکی از حداکثر میزان خطوط تطبیق‌شده برای تصدیق مثبت است.

T به ترتیب زیر محاسبه می‌شود:

$$T = Tmin + (Ac – Avmin) * (Tmax – Tmin)/(Avmax – Avmin)$$

با

$$Ac = qAr + (1 – q)\ Av,$$

Ac، میزان محاسبه‌شده خطوط و توصیگر q، وزن Ar و Av است،

و

Avmin=min. میزان خطوط نمایش داده شده در یک فرایند تصدیق

Avmax=max. میزان خطوط موردنظر مربوط به فرایند تصدیق.

ارزش‌های Tmax، Tmin، Avmax، Avmin و q برای مثالی که در جدول د-۲ ارایه شده انتخاب شده‌اند.

جدول د-۲ ارزش‌های مربوط به محاسبه آستانه (مثال)

Avmax	Avmin	Tmax	Tmin	توصیفگر q
۶۰	۱۲	۱۲	۶	۰/۶۶

ارزش‌های ارایه شده در جدول د-۲ همراه با فرمول بالا، این معنی را می‌دهند:

- میزان خطوط مرجع، اهمیت بیشتری از میزان خطوط تصدیق دارند (۲/۳ به ۱/۳)
- نمره ۴ در تطبیق خطوط، معمولاً رد شده و منجر به نتایج تصدیق منفی می‌شود (S<T، Tmin موردنیاز= ۶).
- اگر فرد موردنظر دارای حداقل خطوط تصدیق باشد (۱۲)، نمره ۵ در تطبیق خطوط، منجر تصدیق مثبت می‌شود (S≥T).
- نمره ۱۲در خطوط تطبیق، باعث می‌شود که هر موردی به تصدیق مثبت منجر شود (Tmax موردنیاز= ۱۲).

یادآوری- در دادگاه برخی کشورها، به ۱۲ خط تطبیق نیاز است. با این حال، ناحیه کاربرد، شرایط محیطی و الزامات امنیتی، در دادگاه و در مورد تطبیق روی کارت متفاوت است.

د-۲-۳ شمارنده آزمون مجدد

در مورد تطبیق روی کارت، یک شمارنده آزمون مجدد (که با تصدیق‌های منفی بعدی کاهش می‌یابد و توسط تصدیق مثبت، بر روی ارزش اولیه‌اش تنظیم می‌شود)، باید به منظور محدود کردن تعداد کوشش‌ها پیاده‌سازی شود. جنبه‌های زیر بر روی ارزش اولیه تأثیر دارند:

- تجربه کاربر؛
- شرایط محیطی (برای مثال ساخت یک حسگر تعبیه‌شده و جاگذاری انگشت)؛
- کیفیت داده تصدیق؛
- توان تابع.

اگر شمارنده آزمون مجدد به ارزش صفر دست یافته باشد، از روش تصدیق بیومتریک مربوطه جلوگیری به عمل می‌آید. اگر شمارنده آزمون مجدد پشتیبانی شود، برای مثال توسط فرمان RESET RETRY COUNTER (به استاندارد ISO/IEC 7816-4 مراجعه کنید) و با یک رمز راه‌اندازی مجدد (۸ رقمی)، راه-اندازی مجدد آن امکانپذیر خواهد بود.

ارزش اولیه توصیه شده برای شمارنده آزمون مجدد، در دامنه ۵ و ۱۵ قرار دارد. سیاست امنیتی تهیه‌کننده برنامه کاربردی و توان تابع موردنیاز، بر روی دامنه احتمالی و ارزش به کار رفته تأثیر دارد.

د-۳ جنبه‌های امنیتی نمایش خطوط انگشت به کارت

اثرهای انگشت در همه جا وجود دارند و لذا این نوع داده‌های بیومتریک، عمومی قلمداد می‌شوند. یک مهاجم ممکن است در اخذ یک اثر انگشت خوب از یک فرد موفق شود، داده تصدیق بیومتریک را از آن‌ها استخراج کند و آن را به کارت گمشده فرد موردنظر ارایه کند. برای اجتناب از این نوع تهاجم و نیز به منظور خواندن مجدد تهاجم‌های داده‌ای به کار رفته در فرایند تصدیق قبلی، یک مسیر قابل اعتماد بین کارت و سامانه خدمت موردنیاز است. چنین مسیر قابل اعتمادی با ابزار رمزگذاری به دست می‌آید، برای مثال استفاده از پیام‌نگاری امن، مطابق با استاندارد ISO/IEC 7816-4. مشخصه‌های توابع این پیام‌نگاری امن، معمولاً وابسته به برنامه کاربردی است و خارج از بحث این استاندارد می‌باشد.