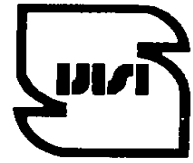




جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۸۶۸-۲

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO
14868-2
1st. Edition
2016

فناوری اطلاعات -

آزمون عملکرد و گزارش‌دهی زیست‌سنجی -
قسمت ۲: روش‌گان‌های آزمون برای ارزیابی
فناوری و فرانامه

**Information technology -
Biometric performance testing and
reporting -
Part 2: Testing methodologies for
technology and scenario evaluation**

ICS: 35.040

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۸۶۸: ۱۳۹۴

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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 مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۰۶/۲۹ 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، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه‌ی صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته‌ی ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته‌ی ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته‌ی ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی 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 می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه‌ی مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه‌ی تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی 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
«فناوری اطلاعات - آزمون عملکرد و گزارش‌دهی زیست‌سنجی -
قسمت ۲: روش‌گان‌های آزمون برای ارزیابی فناوری و فرآیندها»

رئیس:

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس صنعت مخابرات

محسن‌زاده، علی‌اکبر

(کارشناسی ارشد مهندسی برق، مخابرات)

دبیر:

کارشناس مؤسسه ارتباط پژوهان البرز

عرفانی شعله‌ئیان، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی برق، مهندسی پزشکی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رئیس اداره استاندارد سازمان فناوری اطلاعات ایران

ایزدپناه، سحرادات

(کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات)

مدیر عامل شرکت کای‌پا (سهامی خاص)

خالصه‌حسینی، سعید

(دکترای مهندسی برق، مخابرات)

مدیر تحقیقات شرکت صنایع گلدیران (سهامی خاص)

دامغانی، حمیدرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی برق، مخابرات-سیستم)

مدیر فروش شرکت هوش مصنوعی رایورز (مسئولیت محدود)

شادافروغ، ابراهیم

(کارشناسی مهندسی کامپیوتر، نرم‌افزار)

کارشناس فنی شرکت کیاتل (سهامی خاص)

عبدی، جواد

(دکترای مهندسی برق، کنترل)

کارشناس اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان البرز

عبدلی، سجاد

(کارشناسی مهندسی کامپیوتر، نرم‌افزار)

کارشناس فنی شرکت صنایع میکرو موج (سهامی خاص)

علی‌محمدی، رامین

(کارشناسی مهندسی برق، مخابرات)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

فامیل خلیلی، اعظم
(کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر، فناوری اطلاعات)

کارشناس استاندارد

مینوفام، سیدامیر هادی
(دکترای مهندسی کامپیوتر، نرم افزار)

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کرج

نوروزی، محمدرضا
(دکترای مهندسی برق، مهندسی پزشکی)

رییس هیئت مدیره شرکت الگوریتم‌های هوشمند رایابین

یوسفزاده فعال دقتی، بهاره
(کارشناسی مهندسی برق، الکترونیک)

کارشناس دفتر نظارت بر اجرای استانداردهای صنایع فلزی

ویراستار:

محسن زاده، علی اکبر
(کارشناسی ارشد مهندسی برق، مخابرات)

کارشناس صنعت مخابرات

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ انطباق
۲	۳ مراجع الزامی
۲	۴ اصطلاحات و تعاریف
۶	۵ مروری بر ارزیابی‌های فناوری و ارزیابی‌های سناریو
۹	۶ ارزیابی فناوری
۲۶	۷ ارزیابی فرآیند
۳۹	۸ سایر موضوعات قابل کاربرد در ارزیابی‌های فناوری و فرآیند
۴۲	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) مراحل و فعالیت‌های انواع آزمون فناوری اولیه
۵۱	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) رابطه بین ارائه‌ها، اقدامات و ترائکشن‌ها
۵۲	پیوست پ (آگاهی‌دهنده) گزارش سطوح تلاش
۵۴	پیوست ت (آگاهی‌دهنده) انجام آزمون سرویس‌ده-سرویس‌گیر
۵۶	پیوست ث (آگاهی‌دهنده) مقایسه نتایج در سراسر سامانه در آزمون‌های چند سامانه‌ای

پیش‌گفتار

استاندارد «فناوری اطلاعات - آزمون عملکرد و گزارش‌دهی زیست‌سنجی - قسمت ۲: روش‌گان‌های آزمون برای ارزیابی فناوری و فرآیندها» که در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در سیصد و هشتاد و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فناوری اطلاعات مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده گردد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO/IEC 19795-2: 2007 + A1: 2015, Information technology - Biometric performance testing and reporting - Part 2: Testing methodologies for technology and scenario evaluation

فناوری اطلاعات - آزمون عملکرد و گزارش دهی زیست‌سنجی - قسمت ۲: روش‌گان‌های آزمون برای ارزیابی فناوری و فرآیندها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین و ارائه الزامات و توصیه‌های مربوط به جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل و گزارش خاص برای دو نوع ارزیابی اولیه: ارزیابی فناوری و ارزیابی فرآیندها^۱، می‌باشد.

این استاندارد، الزامات در زمینه‌های زیر را مشخص می‌کند:

- توسعه و شرح کامل قراردادهای^۲ ارزیابی‌های فناوری و فرآیندها؛
- اجرا و گزارش ارزیابی‌های زیست‌سنجی^۳ منعکس‌کننده پارامترهای مرتبط با انواع ارزیابی‌های زیست‌سنجی؛
- الزامات خاص زیست‌سنجی چندمدی برای ارزیابی فناوری و ارزیابی سناریو؛
- توصیف ساختار و سنج‌های عملکرد سامانه‌ها و افزاره‌های زیست‌سنجی چندمدی؛
- مشخصه مجموعه داده زیست‌سنجی و روش‌های محاسبه عملکرد؛
- مشخصه الزامات گزارش‌دهی.

۲ انطباق^۴

آزمون باید با بندهای ارزیابی فناوری و یا ارزیابی فرآیندها این استاندارد انطباق داشته باشد. مجموعه بندهایی که آزمون فرآیندها باید با آنها مطابقت داشته باشد، با مجموعه بندهایی که آزمون فناوری باید با آنها مطابقت داشته باشد، متفاوت هستند. علاوه بر این، مجموعه بندهایی که آزمون سامانه تعیین هویت باید با آنها مطابقت داشته باشد از مجموعه بندهایی که آزمون سامانه بازبینی باید با آنها مطابقت داشته باشد، متفاوت است. همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است جهت مطابقت با این استاندارد، ارزیابی باید با بندهای این استاندارد مطابقت داشته باشد.

جدول ۱ - انطباق روش‌گان‌های ارزیابی و انواع مقایسه

روش‌گان ارزیابی	نوع مقایسه	بندهای مورد نیاز
فناوری یا سناریو	تعیین هویت یا بازبینی	بندهای ۵ و ۸
فناوری	تعیین هویت	تمام بند ۶، به جز زیربند ۳-۳-۶
فناوری	بازبینی	تمام بند ۶، به جز زیربند ۴-۳-۶
سناریو	تعیین هویت	تمام بند ۷، به جز زیربند ۴-۳-۷
سناریو	بازبینی	تمام بند ۷، به جز زیربند ۵-۳-۷

1- Scenario
2- Protocols
3- Biometric
4- Conformance

۳ 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 محسوب می‌شود.

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 مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 3-1** ISO/IEC 19795-1, Information technology - Biometric performance testing and reporting - Part 1: Principles and framework

۴ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۴

داده‌های زیست‌سنجی^۱

۱-۱-۴

مرجع زیست‌سنجی^۲

<الگو^۳، مدل> مرجع ذخیره شده کاربر که بر اساس خصوصیات استخراج شده از نمونه‌های ثبت‌نام^۴ اندازه‌گیری می‌شود.

۲-۴

اجزای یک سامانه زیست‌سنجی

۱-۲-۴

استخراج‌کننده خصوصیت^۵

دستگاه‌هایی هستند که خصوصیات را از یک نمونه استخراج می‌کنند.

1- Biometric data
2- Biometric reference
3- Template
4- Enrolment samples
5- Feature extractor

۲-۲-۴

تولیدکننده مرجع زیست‌سنجی^۱

دستگاه‌هایی هستند که یک نمونه را به مرجع زیست‌سنجی تبدیل می‌کند.

۳-۴

تعامل کاربر با یک سامانه زیست‌سنجی

۱-۳-۴

اقلیم‌پذیری^۲

کاهش، طی یک دوره ارزیابی، در حالت موقتی یک مشخصه زیست‌سنجی به‌طوری که ممکن است بر قابلیت یک حسگر در پردازش نمونه تأثیر بگذارد.

۲-۳-۴

سطح تلاش^۳

تعداد ارائه‌ها^۴، اقدامات^۵ یا تراکنش‌های^۶ مورد نیاز برای ثبت‌نام یا تطبیق موفق در یک سامانه زیست‌سنجی می‌باشد.

۳-۳-۴

اقدام ثبت‌نام^۷

وارد کردن یک یا چند نمونه زیست‌سنجی مربوط به یک فرد مورد آزمون به منظور ثبت‌نام در یک سامانه زیست‌سنجی می‌باشد.

یادآوری ۱- ممکن است برای تشکیل یک تراکنش ثبت‌نام، یک یا چند اقدام ثبت‌نام مجاز یا الزامی باشد. یک اقدام ثبت‌نام ممکن است از یک یا چند ارائه ثبت‌نام تشکیل شده باشد.

یادآوری ۲- برای نمایش رابطه بین ارائه، اقدام و تراکنش، به پیوست ب مراجعه شود.

1- Biometric reference generator
2- Acclimatization
3- Effort level
4- Presentations
5- Attempts
6- Transactions
7- Enrolment attempt

۴-۳-۴

حد اقدام ثبت نام^۱

بیشینه تعداد اقدامات یا بیشینه مدت زمانی که برای یک فرد مورد آزمون قبل از خاتمه یافتن یک تراکنش ثبت نام، مجاز است. ۴-۳-۵

ارائه ثبت نام^۲

وارد کردن یک نمونه از مشخصه زیست‌سنجی مربوط به یک فرد مورد آزمون به منظور ثبت نام می‌باشد. یادآوری- ممکن است برای شکل‌گیری یک اقدام ثبت نام، یک یا چند ارائه ثبت نام مجاز یا الزامی باشد. یک ارائه ثبت نام ممکن است به یک اقدام ثبت نام منتج شود یا نشود.

۴-۳-۶

حد ارائه ثبت نام^۳

بیشینه تعداد ارائه یا بیشینه مدت زمانی که برای یک فرد مورد آزمون قبل از خاتمه یافتن یک اقدام ثبت نام، مجاز است.

۴-۳-۷

راهنمایی^۴

دستورات ارائه شده توسط مدیر اجرایی^۵ به یک فرد مورد آزمون در دوره ثبت نام یا تشخیص^۶ می‌باشد. یادآوری- راهنمایی، از بازخورد^۷ ارائه شده توسط سامانه زیست‌سنجی یا افزاره^۸ در دوره ثبت نام یا تشخیص، مانند صف‌های ارائه سمعی یا بصری^۹، مجزا است.

۴-۳-۸

میزان تسلط^{۱۰}

درجه آشنایی یک فرد مورد آزمون با یک افزاره است.

یادآوری- یک فرد مورد آزمون دارای آشنایی قابل توجهی با افزاره زیست‌سنجی است، مانند آنچه که در دوره اشتغال به‌دست آمده، که به‌عنوان یک فرد مورد آزمون خوگرفته معرفی می‌شود.

-
- 1- Enrolment attempt limit
 - 2- Enrolment presentation
 - 3- Enrolment presentation limit
 - 4- Guidance
 - 5- Administrator
 - 6- Recognition
 - 7- Feedback
 - 8- Device
 - 9- Audible or visual presentation queues
 - 10- Habituation

۹-۳-۴

اقدام مقایسه^۱

وارد کردن یک یا چند نمونه زیست‌سنجی مربوط به یک فرد مورد آزمون به منظور مقایسه در یک سامانه زیست‌سنجی می‌باشد.

۱۰-۳-۴

حد اقدام مقایسه^۲

بیشینه تعداد اقدامات یا بیشینه مدت زمانی که برای یک فرد مورد آزمون قبل از خاتمه یافتن یک تراکنش مقایسه، مجاز است.

۱۱-۳-۴

ارائه مقایسه^۳

وارد کردن یک نمونه از مشخصه زیست‌سنجی واحد برای یک فرد مورد آزمون به منظور مقایسه می‌باشد. یادآوری - ممکن است برای تشکیل یک اقدام مقایسه، یک یا چند ارائه مقایسه مجاز یا الزامی باشد. یک ارائه مقایسه ممکن است به یک اقدام مقایسه منتج شود یا نشود.

۱۲-۳-۴

حد ارائه مقایسه^۴

بیشینه تعداد ارائه‌ها یا بیشینه مدت زمانی که برای یک فرد مورد آزمون قبل از خاتمه یافتن اقدام مقایسه، مجاز است.

۴-۴ سنجه‌های عملکرد

۱-۴-۴

عدم موفقیت در نرخ منبع^۵

نسبت نمونه‌هایی که به‌صورت دستی و یا با استفاده از یک سامانه زیست‌سنجی خودکار قبل از استفاده در یک ارزیابی فناوری، از مجموعه دور انداخته می‌شود.

مثال: نسبت تصاویر جمع‌آوری شده در یک تلاش جمع‌آوری داده‌های چهره ممکن است به دلیل عدم وجود یک چهره در تصویر دور انداخته شود.

1- Comparison attempt
2- Comparison attempt limit
3- Comparison presentation
4- Comparison presentation limit
5- Failure at source rate

FTE چندمدی (MFTE)^۱

بخشی از جامعه که برای آنها، سامانه زیست‌سنجی چندمدی با خط‌مشی ثبت‌نام بیان شده در تکمیل فرآیند ثبت نام، شکست می‌خورد.

مثال ۱: برای یک خط‌مشی که اجازه ثبت‌نام یک عضو از یک مجموعه چندمدی را می‌دهد، MFTE بخشی از افراد مورد آزمون خواهد بود که در ثبت‌نام در تمام مدها شکست خورده‌اند. این به FTE با تأثیر کمتر منتهی می‌شود.

مثال ۲: برای یک خط‌مشی که مستلزم ثبت‌نام در تمام مدهای مورد نظر است، MFTE بخشی از افراد مورد آزمون خواهد بود که در ثبت‌نام در یک یا چند مد شکست خورده‌اند. این به FTE مؤثر بزرگتر یا مساوی FTE‌های مد مجزای بالاتر منتهی می‌شود.

۵ مرور کلی بر ارزیابی‌های فناوری و ارزیابی‌های سناریو

این استاندارد، دو نوع روش‌شناسی ارزیابی را بررسی می‌کند: ارزیابی‌های فناوری و ارزیابی‌های سناریو. یک گزارش آزمون باید مشخص کند که آیا نتایج حاصل از ارزیابی فناوری را ارائه می‌دهد یا ارزیابی فرانامه، و یا این که ارزیابی، ترکیبی از جنبه‌های ارزیابی‌های فناوری و فرانامه است.

ارزیابی فناوری، یک ارزیابی برون‌خط^۲ از یک یا چند الگوریتم مربوط به قید و شرط زیست‌سنجی مشابه است که از یک مجموعه از پیش موجود یا به‌طور خاص جمع‌آوری شده از نمونه‌ها استفاده می‌کند. سودمندی انجام آزمون فناوری از جدایی آن از تعامل اکتساب انسان - حسگر^۳ و فرآیند تشخیص ناشی می‌شود که مزایای آن عبارتند از:

- توانایی انجام آزمون‌های کامل مقایسه متقابل^۴. ارزیابی فناوری امکان استفاده از کل جامعه آزمون به‌عنوان متقاضیان تعیین شناسه تمام اعضای دیگر (به عبارت دیگر فریب‌کاران) را فراهم می‌آورد و این اجازه را می‌دهد که تخمین‌های نرخ‌های تطبیق کاذب^۵، در مرتبه یک در N^2 به جای یک در N انجام شوند.

- توانایی انجام آزمون اکتشافی. ارزیابی فناوری را می‌توان بدون تقاضاهای خروجی بی‌درنگ^۶ اجرا کرد کرد و در نتیجه برای تحقیق و توسعه بسیار مناسب است. به‌عنوان مثال، اثرات بهبودهای الگوریتمی، تغییر در پارامترهای زمان اجرا از قبیل سطوح تلاش و پیکربندی‌ها یا پایگاه‌های داده تصویر مختلف را می‌توان در اصل، برحسب یک چرخه بهبود حلقه بسته^۷ اندازه‌گیری کرد.

^۱ Multimodal FTE

2- Offline

3- Human-sensor acquisition interaction

4- Cross-comparison

5- False match rates

6- Real-time

7- Closed-loop

- توانایی انجام آزمون چندنمونه‌ای^۱ و چندالگوریتمی^۲. با استفاده از رویه‌های آزمون مشترک، واسط‌ها و سنج‌ها، ارزیابی فناوری، امکان انجام ارزیابی‌های تکرارپذیر سامانه‌های عملکرد چندنمونه‌ای (به‌عنوان مثال سه نما از یک چهره) و چند الگوریتمی (به‌عنوان مثال تأمین‌کننده A و تأمین‌کننده B) یا هر ترکیبی از آن‌ها را فراهم می‌آورد.
 - مشروط بر این‌که مجموعه شامل داده‌های نمونه مناسب باشد، آزمون فناوری به‌طور بالقوه قادر به آزمون تمام پودمان‌های^۳ متعاقب واسط انسان - حسگر، از جمله: پودمان(های) کنترل کیفیت و بازخورد، پودمان(های) پردازش سیگنال، پودمان(های) تلفیق تصویر^۴ (برای زیست‌سنجی‌های چندوجهی^۵ یا چندنمونه‌ای)، پودمان(های) استخراج خصوصیت و نرمال‌سازی، پودمان(های) تلفیق سطح خصوصیت، پودمان(های) تلفیق و محاسبه امتیاز مقایسه و پودمان(های) نرمال‌سازی امتیاز می‌باشد.
 - جنبه‌های غیرقطعی تعامل انسان - حسگر مانع تکرارپذیری درست می‌شود و آزمون محصول مقایسه‌ای را پیچیده می‌کند. حذف این تعامل به‌عنوان عاملی در اندازه‌گیری عملکرد منجر به آزمون تکرارپذیر می‌شود. این فرآیند برون‌خط را می‌توان با اندکی هزینه حاشیه‌ای بی‌نهایت تکرار کرد.
 - اگر داده‌های نمونه در دسترس باشند، عملکرد می‌تواند با استفاده از نمونه‌های به‌دست آمده طی یک دوره از سال، روی جامعه‌های هدف بسیار بزرگ اندازه‌گیری شود.
- یادآوری ۱-** جمع‌آوری یک پایگاه داده از نمونه‌ها برای ثبت‌نام برون‌خط و محاسبه امتیازات مقایسه امکان کنترل بیشتر روی نمونه‌ها و اقداماتی می‌شود که در هر تراکنش باید استفاده شوند را فراهم می‌آورد.
- یادآوری ۲-** ارزیابی فناوری همیشه ذخیره‌سازی داده‌ها را برای پردازش برون‌خط بعدی شامل خواهد شد. هرچند، با ارزیابی‌های فرآیندها، تراکنش‌های برخط^۶ ممکن است برای آزمون‌کننده آسان‌تر باشد- سامانه به روش معمول خود و ذخیره‌سازی نمونه‌ها عمل می‌کند، اگر چه توصیه می‌شود، مطلقاً ضروری نیست.
- ارزیابی فرآیندها، ارزیابی برخط عملکرد سامانه انتها-به-انتها در یک نمونه اولیه یا کاربرد شبیه‌سازی شده است. سودمندی آزمون فرآیندها ناشی از گنجانیدن تعامل اکتساب انسان- حسگر در ارتباط با فرآیندهای ثبت‌نام و تشخیص است که مزایای آن عبارتند از:
- قابلیت سنجش تأثیر اقدامات و تراکنش‌های اضافی بر توانایی سامانه در ثبت‌نام و تشخیص افراد مورد آزمون.
 - توانایی جمع‌آوری نتایج بازده^۷ برای آزمایش‌های ثبت‌نام و تشخیص شامل مدت نمونه‌گیری و ارائه.

1- Multi-instance
 2- Multi-algorithmic
 3- Modules
 4- Image fusion
 5- Multi-modal
 6- Online
 7- Throughput

یادآوری ۳- در ارزیابی‌های برخط، آزمون‌گر ممکن است تصمیم به حفظ نمونه‌های زیست‌سنجی، کاهش الزامات ذخیره‌سازی و در بعضی از موارد حصول اطمینان از وفاداری به عملیات سامانه در دنیای واقعی نگیرد. هرچند، نگهداری نمونه‌ها در آزمون‌های برخط برای ممیزی و برای فعال کردن تحلیل‌های برن خط بعدی توصیه می‌شود.

یادآوری ۴- آزمون یک سامانه زیست‌سنجی شامل مجموعه‌ای از سیگنال‌ها یا تصاویر ورودی خواهد بود که برای نسل مرجع زیست‌سنجی در ثبت‌نام و برای محاسبه امتیازات مقایسه در اقدامات بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرند. تصاویر/ سیگنال‌های جمع‌آوری شده را می‌توان بلافاصله برای اقدام ثبت‌نام، بازبینی یا تعیین هویت برخط استفاده کرد و یا ممکن است ذخیره شده و برای ثبت‌نام، بازبینی یا تعیین هویت برون خط بعدی استفاده شود.

اطلاعات مربوط به تفاوت‌های بین ارزیابی‌های فناوری و فرآیندها در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲ - تفاوت‌های بین ارزیابی‌های فناوری و فرآیندها

ارزیابی‌های فرآیندها	ارزیابی‌های فناوری	
سامانه زیست‌سنجی	مؤلفه زیست‌سنجی (الگوریتم استخراج یا مقایسه)	چه چیزی آزمون شده است
عملکرد سامانه انتها-به-انتها در کاربرد شبیه‌سازی شده اندازه‌گیری شود.	عملکرد الگوریتم(ها) در یک مجموعه استاندارد شده اندازه‌گیری شود.	هدف آزمون
پیوستگی‌های شناخته شده بین تصمیمات سامانه و منابع به‌طور مستقل ثبت شده نمونه‌های ارائه شده، در معرض خطاهای جمع‌آوری داده‌ها و عدم موفقیت آزمون‌کننده در توجه به رفتار ناخواسته فرد مورد آزمون.	پیوستگی‌های شناخته شده بین نمونه‌های داده و منبع نمونه‌ها، در معرض خطاهای جمع‌آوری داده‌ها و فصول مشترک در مجموعه‌های داده ادغام شده.	حقیقت زمینه
کنترل شده (مگر این که رفتار فرد مورد آزمون یک متغیر مستقل باشد).	حین آزمون، کاربرد ندارد. زمانی ممکن است داده‌های زیست‌سنجی به‌عنوان کنترل شده شناخته شوند که ثبت شده باشند، در غیر این صورت به‌عنوان کنترل نشده در نظر گرفته می‌شوند.	کنترل رفتار فرد مورد آزمون توسط آزمونگر
بله.	خیر.	فرد مورد آزمون دارای بازخورد بی‌درنگ به نتیجه اقدام است
شبه تکرارپذیر (اگر شرایط محیط آزمون و متغیرهای عوامل انسانی کنترل شده باشند).	تکرارپذیر.	تکرارپذیری نتایج
کنترل شده و/یا ثبت شده.	زمانی ممکن است داده‌های زیست‌سنجی به‌عنوان کنترل شده شناخته شوند که ثبت شده باشند، در غیر این صورت به‌عنوان کنترل نشده در نظر گرفته می‌شوند.	کنترل محیط فیزیکی
ثبت شده.	حین آزمون، کاربرد ندارد. زمانی ممکن است ثبت شود که داده‌های زیست‌سنجی ثبت شده باشند.	تعامل ثبت شده فرد مورد آزمون

جدول ۲ - ادامه

ارزیابی‌های فناوری	ارزیابی‌های فرآیندها	
استحکام نسبی مؤلفه‌ها یا نسخه‌های مؤلفه‌های زیست‌سنجی (به‌عنوان مثال، الگوریتم‌های مقایسه یا استخراج). عوامل عملکرد حیاتی تعیین شوند.	استحکام نسبی سامانه‌های زیست‌سنجی. عوامل عملکرد حیاتی تعیین شوند. عملکرد شبیه‌سازی شده اندازه‌گیری شود.	نتایج نوعی گزارش شده
بیشترین نرخ‌های خطا. توان عملیاتی انتها-به-انتها نیست. برای عملکرد سامانه تعیین هویت مقیاس بزرگ که در آن مونتاژ خدمه آزمون بزرگ دشوار است، مناسب می‌باشد.	توان عملیاتی انتها-به-انتها پیش‌بینی شده. نرخ تطبیق کاذب (FMR) ^۱ ، نرخ عدم تطبیق کاذب (FNMR) ^۲ . عدم موفقیت در به‌دست آوردن (FTA) ^۳ ، عدم موفقیت در ثبت نام ^۴ . GFAR, GFRR.	سنجه‌های نوعی
پایگاه داده آزمون مناسب، به‌عنوان مثال، جمع‌آوری شده با یک یا چند حسگر، که ممکن است شناسه آن شناخته شده یا نشود.	سامانه‌های عملیاتی، اندازه‌گیری شده.	محدودیت‌ها
ثبت شده.	مشارکت بی‌درنگ.	جامعه آزمون انسانی

یادآوری ۵- اگرچه ممکن است در برخی موارد استثنایی در مورد ورودی‌های این جدول وجود داشته باشد، این موارد تفاوت‌های اصلی هستند.

۶ ارزیابی فناوری

۱-۶ طراحی آزمون

۱-۱-۶ هدف

ارزیابی باید برای توابع ثبت‌نام، اکتساب و تطبیق یک سامانه بر اساس کاربرد هدف طراحی شود.

۲-۱-۶ واقع‌گرایی کاربردی

اگر منظور از آزمون آن است که عملکرد را در محدوده یک کاربرد یا مفهوم عملیات ارزیابی کند، آزمون باید طوری طراحی و اجرا شود که جنبه‌های کارکردی (ورودی به خروجی) و رویه‌ای (به‌عنوان مثال فرآیندهای ثبت‌نام یا بازبینی) چنین کاربرد یا مفهوم عملیاتی را تقلید نماید.

مثال: اگر تصاویر متعددی نوعاً برای تشکیل یک تراکنش ثبت‌نام در اقدام ثبت‌نام در دنیای واقعی جمع‌آوری شده باشد، طراحی آزمون فناوری بهتر است از یک فرآیند مشابه پیروی کند.

1- False Match Rate
2- False non-match rate
3- Failure to acquire
4- Failure to enrol

برای اهداف آزمون، پیاده‌سازی‌ها تحت آزمون بهتر است در صورت امکان، به امتیاز مقایسه هر اقدام مقایسه برگردد.

۳-۱-۶ تعیین سنج‌های عملکرد مناسب

آزمونگران باید تعیین کنند که علاوه بر موارد ذکر شده در زیربند ۳-۶، چه سنج‌های عملکردی در ارزیابی آن‌ها کاربرد دارد.

در طراحی آزمون باید اطمینان حاصل شود که تمام سنج‌های الزام شده می‌توانند ایجاد شوند. آزمونگران باید نوع (انواع) کارکردهای مقایسه‌ای گنجانده شده در آزمون فناوری را تعیین و گزارش کنند. یک یا چند نوع مقایسه زیر باید مشخص شود:

الف- بازبینی

ب- شناسایی مجموعه باز

ج- شناسایی مجموعه بسته

منطق انتخاب یک یا چند نوع از کارکردهای مقایسه‌ای در یک آزمون فناوری باید گزارش شود. کارکرد مقایسه‌ای ارزیابی باید برای الگوریتم مورد بحث قابل اجرا باشد، به طوری که سامانه‌های طراحی شده برای انجام یک نوع خاص از مقایسه مانند فهرست پیگیری تعیین هویت به طریقی آزمون می‌شود که نوع مناسبی از نتیجه را ایجاد کند.

یادآوری- فرمول‌های مربوط به محاسبه نرخ خطا در بند ۷ از استاندارد ISO/IEC 19795-1 ارائه شده‌اند.

۴-۱-۶ تقدم پیاده‌سازی^۱

طرح آزمون نباید روش(هایی) که به‌وسیله آن، سامانه تشخیص زیست‌سنجی، کارکردهای خود را پیاده‌سازی می‌کند دیکته نماید. مسئولیت پیاده‌سازی تشخیص زیست‌سنجی این است که کارکردهای خود را به شیوه خاص خود انجام دهد.

یادآوری- جدایی بین این که سامانه زیست‌سنجی آزمون شده چه کاری انجام می‌دهد و این که چگونه این کار را انجام می‌دهد، ساختار اساسی برای فراهم آمدن امکان انجام آزمون به‌صورت برون‌خط می‌باشد. این امر در درجه اول در ایجاد مسئولیت‌های آزمون کننده در برابر تأمین کننده مفید است. سامانه تحت آزمون بهتر است هر جا که ممکن است به‌عنوان یک جعبه سیاه در نظر گرفته شود: کارکرد اساسی آن، ارائه تصمیم‌گیری درباره نمونه‌های ورودی است. جزئیات داخلی چگونگی رخ دادن این موضوع ممکن است اختصاصی باشند، اما در هر صورت، به آزمون کننده مربوط نیست. این ساختار، انجام آزمون روی نمونه‌های زیست‌سنجی دلخواه را تسهیل می‌کند.

مثال ۱- اگر یک اثر انگشت در ۱۰۰۰^۲ dpi نمونه‌برداری شده، و یک افزاره آزمون تنها برای پردازش نیمی از آن شناخته شده باشد، پس آزمون کننده بهتر است (الف) نمونه‌برداری کاهشی^۳ را اجرا نکند چرا که این روش برای انجام این کار غیربديهی است، و (ب) تأمین کننده نیاز به رسیدگی به نمونه‌برداری کاهشی را به‌طور داخلی برآورد کند.

1- Implementation primacy
2- Dots per inch
3- Down-sampling

مثال ۲- مجموعه‌ای از تصاویر چهره غیرروبه‌رو^۱ به‌طور همزمان به‌دست آمده را می‌توان با یک افزاره و سامانه زیست‌سنجی، دست‌کم به سه روش پردازش کرد: انتخاب بهترین تصویر؛ تلفیق همه تصاویر؛ یا ترکیب برجسته‌بینی^۲ یک مدل سه‌بعدی (3D). در هر صورت، سامانه زیست‌سنجی یا افزاره تصمیم می‌گیرد.

مثال ۳- اکثر دستگاه‌های سامانه خودکار تعیین هویت اثر انگشت (AFIS)^۳ (یعنی دستگاه‌هایی که سوابق چند اثر انگشت را شناسایی می‌کنند) برخی از مکانیزم‌های گسسته‌سازی^۴ را برای افزایش دقت پایگاه داده بر اساس برخی سنج‌ها (ساده‌ترین آنها، طبقه‌بندی هانری) و جستجو تنها در آن بخش از پایگاه داده دارای گروه مشابه با نمونه کاربر یا فریب‌کار است، پیاده‌سازی می‌کنند، در نتیجه مزایای بازده را به‌دست می‌آورند، اما احتمالاً دقت را از دست می‌دهند. چنین مصالحه‌ای به‌وسیله تنظیم پارامترهای داخلی گسسته‌سازی توسط تأمین‌کننده به‌دست می‌آید و با انجام تکرار آزمون‌ها در مقیاس کامل برای هر پیکربندی، اندازه‌گیری می‌شود.

مثال ۴- در یک مطالعه که به دنبال اثبات سودمندی چندین اثر انگشت مختلف در یک سامانه تعیین هویت است، بهتر است آزمون‌کننده نمونه‌های مجزا را از طریق افزاره عبور ندهد و تلفیق سطح امتیاز متعاقب را انجام ندهد، بلکه به‌جای آن بهتر است تمام تصاویر را به‌عنوان نمونه (به‌عنوان مثال در سوابق یک مؤسسه ملی استاندارد آمریکا [ANSI]^۵ - مؤسسه ملی استاندارد و فناوری [NIST]^۶ یا چارچوب قالب‌های تبادل زیست‌سنجی مشترک [CBEFF]^۷ موارد پیچیده استاندارد ISO/IEC 19784-2) ترکیب کند، به طوری که اجازه دهد افزاره‌های زیست‌سنجی، تلفیق داخلی را انجام دهند. به استاندارد ISO/IEC 19794-2، فناوری اطلاعات - قالب‌های تبادل داده‌های زیست‌سنجی - قسمت ۲: داده‌های منیوشیا^۸ اثر انگشت برای اطلاعات بیشتر درباره موارد پیچیده CBEFF، مراجعه شود. برای کسب اطلاعات در مورد سوابق ANSI-NIST به استاندارد ANSI/NIST-ITL 1-2000 NIST Special Publication 500-245 مراجعه شود.

۶-۱-۵ خط‌مشی‌های مربوط به افشای اطلاعات به تأمین‌کنندگان

آزمون‌کننده باید خط‌مشی‌ها را قبل از شروع آزمون تدوین کند تا تعیین کند که چه اطلاعاتی به تأمین‌کنندگان، (الف) قبل از پیکربندی، ارسال یا نصب تجهیزات آزمون و (ب) در زمان اجرا، فاش خواهد شد.

۶-۱-۶ تعویض ناپذیری اقدامات شناسایی و بازبینی

امتیازات مقایسه که از یک جستجوی تعیین هویت یک به چند نتیجه می‌شود نباید بدون توجیه به‌عنوان نتایج اقدامات بازبینی ارائه شوند.

یادآوری ۱- اصل واقع‌گرایی عملیاتی نشان می‌دهد که عملکرد باید از نتایج اقدامات (یعنی ردها و پذیرش‌ها) تخمین زده شود. سامانه بازبینی باید بر اساس نتایج دنباله‌ای از ادعاهای شناسه کاربر بررسی شود. به‌طور مشابه، یک سامانه تعیین هویت باید در طول جستجوهای یک به چند آزمون شود. حتی در صورتی که جستجوی یک به چند، فهرست منتخب کاملی را ایجاد

-
- 1- Non-frontal
 - 2- Stereoscopic synthesis
 - 3- Automated Fingerprint Identification System
 - 4- Merged
 - 5- American National Standards Institute
 - 6- National Institute of Standards and Technology
 - 7- Common Biometric Exchange Formats Framework

۸- Minutiae، ویژگی است که از اثر انگشت استخراج می‌شود.

کند، فهرست منتخب اتمی است، به این معنی که بهتر است به عنوان نتیجه N اقدام بازبینی (که باید در محاسبه عملکرد بازبینی به کار برده شوند) در نظر گرفته نشود.

یادآوری ۲- عدم تعادل یک اقدام تعیین هویت واحد و N بازبینی یک به یک، به این دلیل مطرح می شود که بازبینی را می توان با مقایسه نمونه کاربر با نمونه های مخفی اضافی در یک فرآیند شناخته شده به عنوان نرمال سازی کوهورت^۱ بهبود داد. این روش، امتیاز خام مقایسه واحد را به منظور کاهش نرخ های پذیرش کاذب به وسیله تنظیم مؤثر آستانه های مختص کاربر تنظیم می کند. این روش، عملکرد بازده را سبک سنگین می کند زیرا مقایسه های اضافی به معنی بازبینی ۱:۱ هستند که موجب هزینه 1:M می شود، که در آن M اندازه مجموعه مرجع زیست سنجی مخفی می باشد.

یادآوری ۳- استفاده از نرمال سازی کوهورت به طور مناسب با خصوصی کردن استفاده از یک جامعه ثبت نام شده منتخب داخلی، به صورت داخلی برای افزاره انجام می شود.

۶-۱-۷ تصدیق مدل ها

اگر یک مدل، تقریب یا پیش بینی عملکرد شناسایی، به موقع یا علاوه بر آزمایش تجربی گزارش شود، مدل باید تا حد ممکن با داده های موجود بازبینی و به طور کامل مستند شود.

۶-۱-۸ استفاده ترتیبی^۲

طرح آزمون باید ترتیب استفاده از داده های آزمون را تعریف کند. این ترتیب باید مناسب با کاربرد باشد. پیاده سازی بهتر است داده های آزمون را در این دنباله پردازش کند.

یادآوری ۱- تراکنش ها معمولاً به طور جداگانه اجرا می شوند. بنابراین پیاده سازی مستلزم تکمیل یک تراکنش پیش از شروع تراکنش بعدی است.

یادآوری ۲- اکثر کاربردهای زیست سنجی شامل استفاده متوالی و جداگانه از سامانه های زیست سنجی یا افزاره توسط افراد، متعاقب آن، در مورد کاربران واقعی، برای ثبت نام قبلی است.

یادآوری ۳- برخی از امور تعیین هویت ممکن است متوالی نباشند، به عنوان مثال تعیین هویت دسته ای تمام افراد در یک اتاق بسته آسان تر است، زیرا مشکل انتساب خطی را کاهش می دهد.

۶-۱-۹ رویه های پیش آزمون

۶-۱-۹-۱-۱ نصب و صحت گذاری عملیات صحیح

سازمان آزمون باید برای حصول اطمینان درباره این که سخت افزار/نرم افزار به طور مناسب نصب و پیکربندی شده است قدم بردارد و باید بررسی نماید که سامانه به درستی کار می کند.

یادآوری - نصب، پیکربندی و بازبینی عملیات سامانه ممکن است تأمین کننده (ها) را شامل شود.

۶-۱-۹-۲ آماده سازی داده ها

آماده سازی داده ها باید تضمین نماید که اطلاعات تعیین هویت فرد مورد آزمون و هر گونه ابر داده مرتبط که معمولاً برای کاربرد در دسترس نیست (مانند جنس، سن) از نمونه حذف شده است. در غیر این صورت تأمین کننده ممکن است شناسه های واقعی را برای به بازی گرفتن آزمون استنباط کند.

1- Cohort

2- Sequential use

۶-۱-۱۰ توالی اجرای آزمون عام

در ادامه شرح عام توالی اجرای آزمون فناوری ارائه شده است:

- نمونه‌های ثبت‌نام به مراجع زیست‌سنجی تبدیل شده‌اند و ممکن است در یک مجموعه خطی ذخیره شوند.
- نمونه‌های شناسایی و بازبینی به خصوصیات نمونه تبدیل شده‌اند.
- اقدامات بازبینی، مقایسه مستقیم خصوصیات نمونه با مرجع زیست‌سنجی است.
- اقدامات شناسایی مجموعه بسته، جستجوی جامعه ثبت‌نام شده هستند که برای برگرداندن شناسانه کاربر در نظر گرفته شده‌اند.
- اقدامات شناسایی مجموعه باز، جستجو در پایگاه داده ثبت‌نام شده هستند و
 - یک یا چند شناسه را برمی‌گردانند؛
 - یک شناسه تهی را برمی‌گردانند، که نشان می‌دهد فرد مورد آزمون در پایگاه داده ثبت‌نام شده یافت نشده است.

یادآوری ۱- کارکردهای فوق ممکن است در سطح واسط برنامه‌نویسی کاربردی (API)^۱ یا به وسیله اسکریپت‌نویسی اجرایی پیاده‌سازی شوند.

یادآوری ۲- در پیوست الف، توالی‌های اجرای آزمون را برای انواع خاصی از آزمون‌های فناوری شرح داده شده است.

۶-۲ مونتاز یک مجموعه از آزمون‌های مناسب

۶-۲-۱ کلیات

ارزیابی فناوری برای ارزیابی یک یا چند الگوریتم زیست‌سنجی برای عملکرد ثبت‌نام و مقایسه طراحی شده است. برنامه‌ریزی آزمون فناوری به نوع داده‌ای که آزمون‌گر تمایل دارد تولید کند، بستگی دارد.

۶-۲-۲ ثبت‌نام منحصر به فرد

تمام نمونه‌های مجموعه بهتر است با افراد واقعی متناظر باشند. بهتر است طراحی ارزیابی به عمد نمونه‌های مختلف از شخص واحد را به‌عنوان نمونه‌های افراد مختلف ثبت‌نام نکند. برای آزمون‌هایی که در آن‌ها، هر شناسه متناظر با یک فرد متفاوت است، سازمان آزمون‌کننده باید فرآیندهای پیاده‌سازی شده برای تضمین این موضوع را گزارش کند.

در صورتی که امکان دارد فردی دارای شناسه‌های چندگانه در مجموعه باشد، مجموعه می‌تواند در صورت عملی بودن برای تطبیق چنین مواردی «پاک‌سازی» شود. در غیر این صورت بهتر است آزمون با این فرض که هر شناسه متناظر با یک فرد متفاوت است ادامه یابد.

یادآوری ۱- سامانه‌های زیست‌سنجی برای تعیین هویت منحصر به فرد افراد واحد در نظر گرفته می‌شوند. اگر بیش از یک تصویر یا سیگنال برای یک فرد موجود باشد، بهتر است آن را به‌عنوان یک نمونه واحد محصور کرد و برای ثبت‌نام یا مقایسه مورد استفاده قرار داد.

1- Application Programming Interface

یادآوری ۲- پر کردن یک سامانه تعیین هویت با بیش از یک نمونه برای هر فرد (از یک یا چند قید و شرط) و سپس از نظر اسمی جدا در نظر گرفتن ثبت نام، به دلایل زیر یک عمل بد دانسته می شود:

شناسایی مستلزم جستجو درون نمونه های ثبت نام شده و ایجاد فهرست منتخب می باشد. زمانی که نمونه های متعدد به طور جداگانه ثبت نام شده اند، تلفیق سطح امتیاز نمونه های هر کاربر با استفاده از سنجه بیشینه دلالت دارد زیرا ورودی با بزرگترین امتیاز برنده می شود. حتی اگر تعداد نمونه ها به ازای هر فرد برای تمام افراد برابر باشد، این عمل نامناسب شناخته می شود زیرا مسئولیت تأمین کننده است که نمونه های هر فرد را در آنچه که بهترین روش می داند، ترکیب کند. سنجه های خطا که به اندازه جامعه ثبت نام شده، N ، بستگی دارند در صورتی نادرست خواهند بود که اندازه جامعه ثبت نام شده برابر با تعداد افراد مجزا نباشد.

یادآوری ۳- ارزیابی که به دنبال بررسی اثر مراجع زیست سنجی ثبت نام شده متعدد (جداگانه) به ازای هر فرد مورد آزمون باشد از این بند معاف است، به شرطی که این موضوع در طرح آزمون و گزارش آزمون ثبت شده باشد.

۳-۲-۶ باز رخداد اکتساب داده ها

با توجه به سطح دسترسی آزمون گر به جامعه آزمون، هر فرد مورد آزمون ممکن است قادر باشد داده ها را چندین بار در طول دوره باز دیدهای چندگانه ارائه دهد. تعداد تراکنش ها و باز دیدها می تواند به منظور فراهم کردن امکان اندازه گیری دانه ای اثرات کهنگی^۱ مرجع زیست سنجی، بیشینه شود هر چند این موضوع نیز به وسیله اثرات آشنایی اطلاع داده خواهد شد.

۴-۲-۶ شناسایی فرد مورد آزمون

آزمون گر باید اطلاعات مربوط به شناسایی فرد مورد آزمون، از جمله کمینه موارد زیر را گزارش دهد:

الف- نوع شناسانه های مورد استفاده برای شناسایی افراد مورد آزمون

ب- مقدار و نوع داده های شخصی جمع آوری شده

۵-۲-۶ تمهید اطلاعات غیر زیست سنجی

در صورت موجود بودن در مجموعه، ابر داده هایی که به طور معمول برای یک سامانه مستقر در دسترس هستند باید به سامانه (های) تحت آزمون ارائه شوند. گزارش آزمون باید نام و نوع هر متغیر ابر داده که در دسترس سامانه های تحت آزمون است را بیان کند.

مثال: چنین داده هایی ممکن است اطلاعات خاص حسگر (به عنوان مثال تنظیمات حسگر)، محیطی (مانند دما، رطوبت)، خاص فرد مورد آزمون (به عنوان مثال جنس، سن)، یا هر اطلاعات وابسته، باشد.

یادآوری- آزمون فناوری قادر به ترکیب جنبه های عملیات زیست سنجی در دنیای واقعی نمی باشد، اما بهتر است طرح ارزیابی جنبه های غیر ضروری عملیات های زیست سنجی در دنیای واقعی را حذف نکند.

۶-۲-۶ مناسب بودن مجموعه^۲

خواه داده ها در مجموعه آزمون برای اهداف آزمون مناسب باشند یا برای کاربردهای دلخواه، طراحی ارزیابی باید در نظر گرفته شود و یک گزارش آزمون باید مستند شود.

1- Aging

2- Representativeness of corpus

اگر داده‌ها تحت نظارت یا کنترل سازمان آزمون‌کننده به‌دست آمده باشند، اطلاعات مربوط به تعامل آزمونگر- فرد مورد آزمون باید در زمینه‌های اقلیم‌پذیری، آموزش، آشنایی و راهنمایی ثبت شود.

یادآوری ۱- سودمندی ارزیابی فناوری در ایجاد تخمین‌های پیش‌بینانه عملکرد گسترش یافته بر این فرض مبتنی است که این امکان وجود دارد که به‌طور سازگار نمونه‌ها را از کاربران با قالب مشابه و با کیفیت مشابه داده‌های مورد استفاده در آزمون به‌دست آورد.

یادآوری ۲- در حالت ایده‌آل، داده‌های جمع‌آوری شده برای قید و شرط‌های مختلف دارای سطوح آشنایی، اقلیم‌پذیری، هدایت و غیره برابر هستند.

۶-۲-۷ مجموعه مخدوش نشده^۱

یک مجموعه ممکن است به میزان کمتر یا بیشتر «مخدوش آ» در نظر گرفته شود اگر

الف- هر تأمین‌کننده پیاده‌سازی، مجموعه را در اختیار داشته باشد؛

ب- هر تأمین‌کننده پیاده‌سازی، تجهیزات مورد استفاده در جمع‌آوری یا پردازش مجموعه را فراهم نموده باشد، به‌خصوص اگر این فعالیت، ماهیت یا کیفیت مجموعه را از جمله با حذف نمونه‌ها تحت تأثیر قرار داده باشد؛

پ- سامانه در حال آزمون قبلاً با استفاده از مجموعه آزمون و تنظیم شده باشد.

هنگامی که استفاده از مجموعه مخدوش اجتناب‌ناپذیر است، این واقعیت باید در گزارش آزمون ثبت شود. داده‌های نمونه در صورتی نباید در ارزیابی مورد استفاده قرار گیرند که یک یا چند تأمین‌کننده در تملک آن مشارکت داشته باشند. آزمون/ تنظیم قبلی سامانه‌ای که از مجموعه آزمون استفاده می‌کند (به‌طور کلی یا جزئی) باید در گزارش آزمون ثبت شده باشد.

یادآوری ۱- این بند ضروری است زیرا عملکرد ممکن است از طریق به بازی گرفتن بهبود داده شود.

یادآوری ۲- باید توجه داشت که به‌طور کلی تغییر بدیهی نمونه برای احاطه کردن ممنوعیت استفاده مجدد ناکافی است. به بازی گرفتن ممکن است همچنان امکان‌پذیر باشد اگر هرگونه خصیصه قابل شناسایی از نمونه‌های قبلاً دیده شده باقی مانده باشد.

۶-۲-۸ منسوخ شدن مجموعه^۳

نمونه‌ها بهتر است در یک ارزیابی مورد استفاده مجدد قرار نگیرند اگر یک یا چند سامانه تحت آزمون بر اساس عملکرد اندازه‌گیری شده در آزمون قبلی با آن داده‌ها تنظیم شده باشد.

یادآوری ۱- این امر با استفاده از داده‌های توقیف شده به آسانی قابل‌دستیابی است.

یادآوری ۲- این امر ممکن است پر هزینه باشد چرا که بر فعالیت جمع‌آوری اضافی دلالت می‌کند.

1- Untainted corpus

2- Tainted

3- Retirement of corpus

۹-۲-۶ صحنه‌گذاری مجموعه

اعتبارسنجی، فرآیندی است که به‌موجب آن داده‌های فرد مورد آزمون به‌منظور حذف داده‌هایی که برای ارزیابی مناسب نیستند، غربال می‌شوند.

صحنه‌گذاری ممکن است شامل بررسی برای اطمینان از این باشد که داده‌های فرد مورد آزمون موجود هستند، که داده‌ها در قالب درست هستند، که نمونه صحیح جمع‌آوری شده است و این که خطاهای زمینه‌ای شناسایی شده‌اند.

آزمونگران باید گزارش دهند که آیا داده‌های فرد مورد آزمون دارای اعتبار بوده است. اگر داده‌ها دارای اعتبار بوده‌اند، آزمایشگر باید روش(های) مورد استفاده در اعتباربخشی داده را با جزئیات شرح دهد. نسبت و سنجه‌های حذف داده باید گزارش شوند.

مثال ۱- کنترل کیفیت پایگاه داده ممکن است برای اجتناب از تصاویر با تضاد نور^۱ نامناسب بد در داده‌های فرد مورد آزمون مورد استفاده قرار گیرد.

مثال ۲- نمونه‌های داده ممکن است به این دلیل حذف شده باشند که یک چهره را در فناوری تشخیص چهره (به‌عنوان مثال عدم وجود چهره یا بدن کامل) نشان نداده‌اند یا این که هیچ اثر انگشتی را در آزمون فناوری تشخیص اثر انگشت (به‌عنوان مثال پرینت کف دست) نشان نداده‌اند.

یادآوری ۱- از آنجایی که برخی از انواع داده‌های زیست‌سنجی ممکن است راحت‌تر از بقیه اعتبارسنجی شوند، استفاده از صحنه‌گذاری داده‌ها می‌تواند سوگیری را در نتایج عملکرد ایجاد نماید.

یادآوری ۲- داده حذف شده توسط «صحنه‌گذاری مجموعه» از داده‌ای که به‌عنوان «عدم‌موفقیت در منبع (FAS)» دور انداخته شده متمایز است. گاهی اوقات لازم خواهد بود که در مورد این‌که آیا داده حذف شده از مطالعه باید نامعتبر یا عدم‌موفقیت در منبع در نظر گرفته شود قضاوت شود.

۱۰-۲-۶ محیط جمع‌آوری مجموعه

شرایط محیطی موجود حین جمع‌آوری داده‌ها ممکن است شناخته شده یا مشخص باشند. چنین جمع‌آوری به‌طور معمول برای اندازه‌گیری عملکرد تحت شرایط محیطی خاص نسبت به شرایط محیطی پایه در نظر گرفته می‌شود. چنین کنترل‌هایی ممکن است برای دما، نور، رطوبت و سایر عوامل شناخته شده یا مظنون به تأثیر بر عملکرد زیست‌سنجی برقرار باشند.

اطلاعات موجود در رابطه با شرایط محیطی حین کسب مجموعه بهتر است نسبت به قید و شرط‌های تحت ارزیابی گزارش شوند، مانند موارد زیر:

- درجه حرارت؛
- قرار گرفتن در معرض عناصر؛
- روشنایی، شامل نوع، جهت، شدت؛

1- Contrast
2- Failure At Source

- نوفه محیط؛

- ارتعاش.

در صورت کاربرد، آزمونگران باید گزارش دهند که چنین اطلاعاتی در دسترس نیستند.

یادآوری - برای اطلاعات مربوط به عوامل محیطی که می‌توانند بر عملکرد تأثیر بگذارند به زیربند پ-۲-۶ از استاندارد ISO/IEC 19795-1 مراجعه شود.

۶-۲-۱۱ عدم موفقیت در منبع

آزمون‌های برون‌خط از نمونه‌های زیست‌سنجی ذخیره شده استفاده می‌کنند، که ممکن است با یا بدون سامانه زیست‌سنجی در فرآیند اکتساب جمع‌آوری شده باشند. گزارش آزمون باید هر گونه اطلاعات شناخته شده در مورد این‌که داده‌ها چگونه در هر مرحله قبل از استفاده در آزمون پردازش شده‌اند را آشکار سازد. به‌ویژه اگر نمونه‌ها، یا به‌صورت دستی و یا با استفاده از یک سامانه زیست‌سنجی خودکار دور انداخته شده‌اند، آنگاه نرخ عدم موفقیت در منبع (FAS) باید گزارش شود.

یادآوری ۱-FAS ممکن است به یک حسگر زیست‌سنجی یا الگوریتم ارزیابی کیفیت تصویر متفاوت نسبت به سامانه در حال آزمون مربوط باشد.

یادآوری ۲- قضاوت ممکن است مورد نیاز باشد: به‌عنوان مثال اگر چند نمونه تصویر یافت شود که به‌طور کامل خالی^۱ باشند آنگاه عدم شمارش آن‌ها در FAS می‌تواند قانونی باشد، مگر این‌که چنین نمونه‌هایی به‌طور معمول در کاربردی رخ دهند که آزمون برای تقلید از آن در نظر گرفته شده است.

۶-۳ اندازه‌گیری عملکرد

۶-۳-۱ ثبت نام

آزمون‌های برون‌خط باید به‌عنوان نرخ عدم موفقیت در ثبت نام (FTE)^۲، سهم افراد مورد آزمون که برای آن‌ها پیاده‌سازی، تصمیم به رد ثبت نام نمونه‌های ثبت نام تخصیص داده شده آن‌ها در مجموعه می‌گیرد، ثبت شوند. معیاری که به وسیله آن عدم موفقیت در ثبت نام اعلام شده باید تعریف شود.

یادآوری ۱- عدم موفقیت در ثبت نام اندازه‌گیری شده در آزمون فناوری فقط تا حدی معرف حالت‌های عدم موفقیت احتمالی در یک اکتساب زنده است.

یادآوری ۲- عدم موفقیت در ثبت نام می‌تواند به هر دلیلی به‌وسیله یک سامانه اعلام شود. یک دلیل شایع آن است که سامانه (همان‌گونه که با قابلیت پردازش و تشخیص تصویر یا سیگنال و پردازش بومی خود و با برخی از سنجه‌های پذیرش کیفیت پیکربندی شده است) در تشخیص سیگنال مورد نیاز بر اساس کیفیت پایین، موفق نیست.

یادآوری ۳- با اعلام عدم موفقیت در ثبت نام، سامانه می‌تواند به عملکرد مقایسه‌ای بهتری دست یابد. این مصالحه باید با ترکیب نرخ عدم موفقیت در ثبت نام و عدم تطبیق‌های کاذب برای ایجاد نرخ رد کاذب تعمیم یافته (GFRR)^۳ اختصاص داده شود.

1- Blank

2- Failure To Enrol

3- Generalized False Reject Rate

آزمونگر باید کمینه تعداد نمونه‌های مورد نیاز و بیشینه تعداد نمونه‌های مجاز را برای ثبت‌نام موفقیت‌آمیز مشخص کند.

برای هر سامانه زیست‌سنجی آزمون شده، آزمونگر بهتر است موارد زیر را محاسبه نماید:

- الف- توزیع امتیازات کیفیت ثبت‌نام، در صورت موجود بودن؛
- ب- عدم موفقیت در ثبت‌نام برای گروه‌های مختلف جامعه‌ای، یا در ارتباط با شرایط مختلف محیطی یا برای دیگر بخش‌های منطقی مجموعه.

۲-۳-۶ عدم موفقیت در به‌دست آوردن (FTA)

آزمون‌های برون‌خط باید سهم اقدامات بازبینی یا شناسایی که سامانه در دریافت یا قرار دادن یک تصویر یا سیگنال با کیفیت مناسب ناموفق است را ثبت کند. این، نرخ عدم موفقیت در به‌دست آوردن است.

یادآوری ۱- نرخ عدم موفقیت در به‌دست آوردن، نظیر مرحله مقایسه از عدم موفقیت در مرحله ثبت‌نام برای ثبت‌نام است و در نتیجه یادآوری‌های ۱ و ۲ در زیربند ۱-۳-۶ به‌طور مشابه کاربرد دارند.

یادآوری ۲- عدم موفقیت در به‌دست آوردن باید همراه با نرخ تطبیق کاذب برای محاسبه نرخ پذیرش کاذب (FAR)^۱ مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری ۳- در یک آزمون فناوری، FTA نوعاً به‌وسیله یک مؤلفه رمزگذاری یا مقایسه اعلام می‌شود و برای عدم موفقیت در پردازش یک اقدام قابل استناد است.

آزمونگر باید کمینه تعداد نمونه‌های مورد نیاز و بیشینه تعداد نمونه‌های مجاز برای ایجاد خصوصیات نمونه را مشخص کند.

فرمول محاسبه FTA را می‌توان در استاندارد ISO/IEC 19795-1 یافت.

۳-۳-۶ سنجه‌های بازبینی

برای هر سامانه بازبینی آزمون شده، آزمونگر باید موارد زیر را محاسبه کند:

- الف- نرخ تطبیق کاذب (FMR) و نرخ‌های عدم تطبیق کاذب (FNMR)؛
- ب- نرخ رد کاذب (FRR)^۲ و FAR، مگر این‌که طراحی آزمون طوری باشد که نرخ پذیرش کاذب و نرخ رد کاذب برای نرخ تطبیق کاذب و نرخ عدم تطبیق کاذب یکسان باشد؛
- پ- تعداد مقایسه‌های واقعی و فریب‌کارانه اجرا شده؛
- ت- برای افراد مورد آزمون واقعی، توزیع زمان سپری شده بین ثبت‌نام و کسب خصوصیات نمونه در صورت موجود بودن؛
- ث- عدم قطعیت نتایج آزمون و همچنین مبنا و فرمول تخمین عدم قطعیت.

1- False Accept Rates

2- False Reject Rate

نرخ‌های تطبیق کاذب و نرخ‌های عدم تطبیق کاذب و همچنین نرخ‌های پذیرش کاذب و نرخ‌های رد کاذب، ممکن است به صورت یک منحنی مشخصه عملیاتی گیرنده (ROC)^۱ یا مصالحه خطای تشخیص (DET)^۲ ارائه شوند. تعداد افراد مورد آزمون و تراکنش‌های مورد استفاده برای رسیدن به این نرخ‌ها باید محاسبه شوند.

یادآوری - برای سامانه‌هایی که تصمیمات تطبیق/عدم تطبیق را به‌عنوان معیار با امتیازات مقایسه برمی‌گردانند، عملکرد ممکن است در یک نقطه عملیاتی واحد بر اساس ROC یا DET گزارش شود.

برای سامانه‌های بازبینی، آزمونگر بهتر است موارد زیر را محاسبه کند:

الف - توزیع امتیازات مقایسه برای فرد مورد آزمون واقعی و فریب‌کاران؛

ب - نتایج بازبینی برای گروه‌های مختلف جامعه‌ای یا در ارتباط با شرایط مختلف محیطی یا برای دیگر بخش‌های منطقی مجموعه.

۴-۳-۶ سنجه‌های تعیین هویت

برای تمام سامانه‌های تعیین هویت، آزمونگر باید عدم قطعیت نتایج آزمون و همچنین مبنا و فرمول برای تخمین عدم قطعیت را محاسبه کند.

برای سامانه‌های تعیین هویت مجموعه بسته، آزمایشگر باید موارد زیر را محاسبه کند:

الف - مشخصات تطبیق تجمعی (CMC)^۳؛

ب - تعداد جستجوهای اجرا شده.

برای سامانه‌های تعیین هویت مجموعه باز، آزمونگر باید موارد زیر را محاسبه کند:

پ - نرخ‌های تعیین هویت مثبت کاذب (FPIR)^۴ و نرخ‌های تعیین هویت منفی کاذب (FNIR)^۵ متناظر (ترجیحاً در گستره آستانه‌ها)؛

ت - نرخ خطای گسسته‌سازی و نرخ نفوذ در صورت استفاده از مرج کردن.

برای سامانه‌های تعیین هویت، آزمونگر باید موارد زیر را محاسبه کند:

ث - نتایج تعیین هویت برای گروه‌های مختلف جامعه‌ای یا در ارتباط با شرایط مختلف محیطی یا برای دیگر بخش‌های منطقی مجموعه.

۵-۳-۶ نرخ‌های خطای تعمیم‌یافته شامل عدم موفقیت در ثبت نام و عدم موفقیت در به‌دست آوردن

۱-۵-۳-۶ کلیات

خروجی فوری یک آزمون برخط - مجموعه‌ای از مقادیر جفت شده (نرخ تطبیق کاذب، نرخ عدم تطبیق کاذب) - باید با مقادیر اندازه‌گیری شده عدم موفقیت در به‌دست آوردن و عدم موفقیت در ثبت نام ترکیب شود.

1- Receiver Operating Characteristic
2- Detection Error Tradeoff
3- Cumulative Match Characteristics
4- False Positive Identification Rates
5- False Negative Identification Rates

یادآوری ۱- از آنجایی که سامانه می‌تواند عملکرد پذیرش و رد کاذب را با خودداری از پردازش نمونه‌های با کیفیت پایین بهبود بخشد، ضروری است نرخ‌های عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن و عدم‌موفقیت در ثبت‌نام با نرخ تطبیق کاذب و نرخ عدم‌تطبیق کاذب اندازه‌گیری شده برای ایجاد بیانیه پایانی عملکرد ترکیب شوند.

بهبتر است به این واقعیت در صورتی که FTE و FTA صفر به‌دست می‌آید توجه شود. در این صورت GFAR و GFRR برای تراکنش‌های تک اقدام از FMR و FNMR متفاوت نیستند. اگر FTE یا FTA غیرصفر به‌دست می‌آید، نرخ پذیرش کاذب و نرخ رد کاذب باید محاسبه شوند و در نتیجه بین نرخ تطبیق کاذب و نرخ عدم‌تطبیق کاذب فرق قائل شد.

یادآوری ۲- در آزمون‌های معین، نمونه‌هایی که منجر به عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن یا عدم‌موفقیت در ثبت‌نام می‌شوند ممکن است برای مطالعه بیشتر به تأمین‌کننده عرضه شوند.

یادآوری ۳- برای سامانه‌هایی به تصمیمات تطبیق / عدم‌تطبیق را به‌عنوان مغایر با امتیازات مقایسه ببری‌گردانند، عملکرد ممکن است در یک نقطه عملیاتی واحد روی ROC یا DET گزارش شود.

یادآوری ۴- از طریق اعلام بسیاری از عدم‌موفقیت‌ها در ثبت‌نام یا به‌دست آوردن، یک پیاده‌سازی تحت آزمون ممکن است به مقادیر GFAR کم برسد، اما در نتیجه موجب افزایش GFRR خواهد شد.

۶-۳-۵-۲ تراکنش‌های تک اقدام

برای هر پیاده‌سازی تحت آزمون، آزمونگر باید FAR تعمیم‌یافته (GFAR)^۱ را برای تراکنش‌های تک اقدام و FRR تعمیم‌یافته (GFRR)^۲ را برای تراکنش‌های تک اقدام تعیین کند. در مواردی که تراکنش‌ها از اقدامات واحد تشکیل می‌شوند، نرخ پذیرش کاذب تعمیم‌یافته ممکن است به‌عنوان نسبت فریب‌کارانی که در برخی از آستانه‌های نقطه عملیاتی، t، به‌دست آمده و تطبیق یافته‌اند محاسبه شود:

$$GFAR(t) = (1 - FTA) FMR(t) (1 - FTE) \quad (1)$$

به‌طور مشابه نرخ رد کاذب تعمیم‌یافته، آن بخش از کاربران واقعی است که یا قادر نیستند حین استفاده به‌دست آورده شوند یا کاربرانی که می‌توانند به‌دست آورند اما نمی‌توانند ثبت‌نام کنند یا کاربرانی که می‌توانند ثبت‌نام کنند، به‌دست آورده شوند و به‌طور کاذب، در برخی از آستانه‌های نقطه عملیاتی، t، رد شوند:

$$GFRR(t) = FTA + (1 - FTA) FTE + (1 - FTA) (1 - FTE) FNMR(t) \quad (2)$$

فرمول ارائه شده برای GFAR و GFRR تنها در موارد خاص که n=1 کاربرد دارد، که در آن n تعداد اقدامات مجاز در یک تراکنش است.

یادآوری ۱- در صورت قابل قبول بودن عدم ثبت‌نام برخی از افراد، فرمول‌های مختلفی ممکن است لازم باشد.

1- Generalised FAR

2- Generalised FRR

یادآوری ۲- از اندازه‌گیری‌های عدم‌موفقیت صریح در ثبت‌نام و عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن می‌توان با مشخص کردن تمام مقایسه‌های بازبینی که منجر به امتیاز مقایسه خواهند شد اجتناب کرد. تأمین‌کننده می‌تواند این الزام را با ثبت داخلی حالت عدم‌موفقیت در ثبت‌نام یا عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن و گزارش مقادیر کم مناسب در زمانی که چنین مرجع زیست‌سنجی در یک مقایسه یک به یک مورد استفاده قرار گرفته است برآورده سازد. این روش به درستی عدم‌موفقیت در ثبت‌نام و به‌دست آوردن را در مشخصه DET شامل می‌شود.

یادآوری ۳- به‌طور جایگزین، GFAR و GFRR را همچنین می‌توان با موارد زیر تعیین کرد:

- گنجاندن تراکنش‌های فریب‌کارانه شکست خورده (نه پذیرش یا رد) و تراکنش‌های فریب‌کارانه برای افرادی که در ثبت‌نام در کل تعداد تراکنش‌های فریب‌کارانه شکست خوردند،
- گنجاندن تراکنش‌های واقعی شکست خورده (نه پذیرش یا رد) و تراکنش‌های واقعی برای افرادی که در ثبت‌نام در کل تعداد تراکنش‌های واقعی شکست خوردند،
- شمارش تراکنش‌های واقعی شکست خورده (نه پذیرش یا رد) و تراکنش‌های واقعی برای افرادی که در ثبت‌نام به‌عنوان ردهای کاذب شکست خوردند.

۳-۵-۳-۶ تراکنش‌های چند اقدام

در مواردی که تراکنش‌ها از چند اقدام تشکیل می‌شوند، محاسبات GFAR و GFRR پیچیده‌تر هستند. فرمول‌های چنین آزمون‌هایی بهتر است بر مبنای آزمون خاص ایجاد شود.

۳-۶-۶ عملکرد بازدهی

۳-۶-۱ کلیات

سازمان آزمون ممکن است بازده مناسب برای پیاده‌سازی تحت آزمون را اندازه‌گیری کند. اگر زمان تراکنش، جنبه‌ای از عملکرد است که آزمون در نظر دارد اندازه‌گیری کند، پس آزمونگر باید روشی را برای اندازه‌گیری زمان تراکنش مناسب با پیاده‌سازی تحت آزمون مشخص کند.

یادآوری ۱- به‌طور ایده‌آل، تمام عملیات ثبت‌نام و مقایسه زمان‌بندی خواهد شد.

یادآوری ۲- آزمون برون‌خط تنها مؤلفه‌های محاسباتی بازده را بررسی خواهد کرد. به‌عنوان مثال در ثبت‌نام، یک آزمون برخط تنها تحلیل تصویر و مرحله ایجاد مرجع زیست‌سنجی فرآیند ثبت‌نام کامل را اتخاذ خواهد کرد درحالی‌که مانع جنبه‌های ارگونومیک و تراکنشی فعالیت‌های مرتبط با انسان (به‌عنوان مثال جایگذاری‌های روی حسگر، حذف عینک) می‌شود. بنابراین نرخ بازده ثبت‌نام که در آزمون فناوری اندازه‌گیری شده نشان‌دهنده کران پایینی در نرخ‌های بازده است.

۳-۶-۲ گزارش عملکرد بازده

اگر خلاصه آمارهای بازده محاسبه می‌شوند، میانگین باید گزارش شود. سایر خلاصه آمارها از جمله موارد زیر نیز ممکن است گزارش شوند:

الف- کمینه؛

ب- بیشینه؛

پ- میانه؛

ت- انحراف از سنجه استاندارد.

یادآوری - اگر جامعه‌های با اندازه‌های مختلف ثبت‌نام می‌شوند (به ویژه در آزمایش‌های تعیین هویت) آزمون‌کننده باید اطلاعات زمان‌بندی مناسب را گزارش کند تا امکان انجام ارزیابی وابستگی کارکردی در اندازه جامعه فراهم آید؛ برای مثال $O(N)$ یا $O(N^2)$.

۳-۶-۳-۶ گزارش عملکرد بازدهی و مقایسه

عملکرد بازده در ارزیابی فناوری، حیاتی است، زیرا، به‌طور کلی، خطاهای تشخیص در صورتی می‌توانند کاهش یابند که بازده کاهش یافته باشد. در چنین مواردی بیانیه کامل عملکرد، یک مشخصه DET با یک محور اضافی سوم، نرخ عملیاتی، خواهد بود که اجازه می‌دهد ابزار گسترش^۱ یک نقطه عملیاتی مناسب را انتخاب کند. علاوه بر این، با بسیاری از سامانه‌های زیست‌سنجی، تغییر آستانه تصمیم مستلزم نمونه‌های ارائه بیشتر، یا کمتر، خواهد بود که برای تشخیص موفقیت‌آمیز یک اقدام واقعی مورد نیاز است، در نتیجه بازدهی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۴-۶-۳-۶ اندازه‌گیری زمان‌بندی استخراج خصوصیت نمونه و تولید مرجع زیست‌سنجی

برخی از سامانه‌ها از این نظر نامتقارن هستند که در تولید مراجع زیست‌سنجی از انواع مختلف نمونه‌ها و فرآیندهای الگوریتمی متفاوت به‌جای موارد استفاده شده در استخراج خصوصیت برای بازبینی و تعیین هویت استفاده می‌کنند. در نتیجه زمان‌بندی‌های تولید مرجع زیست‌سنجی و استخراج خصوصیت می‌توانند به‌طور جداگانه گزارش شوند.

۵-۶-۳-۶ اندازه‌گیری همزمان نرخ‌های خطای بازده و تشخیص

اندازه‌گیری بازده ممکن است در طول همان آزمایش نرخ‌های خطای تشخیص ایجاد شود و آمار ممکن است به آن‌ها محدود شده باشد.

۶-۶-۳-۶ بازده در اقدامات کاربر واقعی و فریب‌کار

به‌وسیله اصل واقع‌گرایی عملیاتی، بازده کاربر ممکن است برای اقدامات کاربر واقعی و فریب‌کار اندازه‌گیری شود و آمار ممکن است به‌طور جداگانه گزارش شود.

۷-۶-۳-۶ سربار «تثبیت» پس از ثبت‌نام^۲

در آزمایش‌های تعیین هویت، آزمون‌کننده بهتر است آگاه باشد که پس از ثبت‌نام یک جامعه ممکن است متحمل سربار «تثبیت» پس از ثبت‌نام شود. تثبیت در اینجا به معنای هر فرآیندی است که یک سامانه در پایان ثبت‌نام استناد می‌کند، مانند آنچه برای عملکرد بهتر در بردارهای خصوصیت جداگانه استفاده می‌شود.

۸-۶-۳-۶ جستجوهای منحصر به فرد در ثبت‌نام

ثبت‌نام جامعه در دنیای واقعی اغلب یک جستجو منحصر به فرد را برای هر ثبت‌نام شده منتخب جدید تعبیه می‌نماید. این بدان معنی است که ثبت‌نام از جامعه با اندازه N ، دارای هزینه $O(N^2)$ است. در یک

1- Deployer

2- Post-enrolment “fixing” overhead

آزمون فناوری، منحصر به فرد بودن نمونه‌ها معمولاً به‌وسیله طراحی تضمین می‌شود، به‌طوری‌که ثبت‌نام دارای هزینه $O(N)$ است.

آزمونگر بهتر است تعیین کند که آیا تعیین منحصر به فرد بودن $1:N$ ، جزئی از فرآیند ثبت‌نام است. این ممکن است از طریق اندازه‌گیری مدت زمان ثبت‌نام به‌عنوان اندازه افزایش‌های پایگاه داده ثبت‌نام شده مسلم و قطعی شود. اگر چنین رفتاری مشاهده شده یا معلوم شد که باید پیاده‌سازی شود، پس آزمونگر بهتر است نتایج را مطابق آن گزارش دهد. برای جداسازی زمان مورد نیاز جهت تعیین منحصر به فرد بودن زمان ثبت‌نام ثابت، طراحی آزمون ممکن است مستلزم این باشد که پیاده‌سازی‌ها کارکرد آشکارسازی تکراری را غیرفعال کنند.

یادآوری- آزمون ثبت‌نام اختصاصی، ساخت یک پایگاه داده از ابتدا، می‌تواند انجام شود.

۶-۳-۹ سخت‌افزار

اگر یک ارزیابی باید تنها در نرم‌افزار پیاده‌سازی شود و پیاده‌سازی‌های متعددی در حال مقایسه هستند، پس اندازه‌گیری‌های بازده ممکن است روی سخت‌افزارهای ثابت و یک محیط زمان اجرای ثابت انجام شود، در حالی که سامانه بین زمان انجام آزمون بازدهی در هر پیاده‌سازی مجدد راه‌اندازی می‌شود.

یادآوری- محیط زمان اجرا در اینجا شامل یک سامانه عملیاتی ثابت، ترجمه ثابت^۱ و چیدمان پیوندی^۲ و فهرست ثابتی از فرآیندهای پس‌زمینه‌ای است که نباید منابع قابل ملاحظه‌ای (مانند CPU، I/O) را مصرف کند.

۶-۴ گزارش

۶-۴-۱ کلیات

نتایج حاصل از ارزیابی باید در گزارش آزمون ارائه شوند. گزارش آزمون باید کل فرآیند آزمون را مستند کند. همه الزامات گزارش‌دهی ذکر شده در زیربند ۶-۱ تا انتهای زیربند ۶-۳ باید در گزارش آزمون مستند شوند. اگر یک الزام خارج از دامنه کاربرد یا غیرقابل اجرا بود، این گزارش باید بیان کند که الزام از دامنه کاربرد خارج یا غیرقابل اجرا بوده است.

مثال ۱- نتایج نمی‌توانند در سطوح چند اقدام و تراکنش برای سامانه‌های زیست‌سنجی که اجازه تطبیق اقدامات یا تراکنش‌های متعدد را نمی‌دهند، گزارش شوند. این گزارش بیان می‌کند که الزام برای گزارش عملکرد در سطوح تلاش متعدد، غیرقابل اجرا بوده است.

اگر الزام به دلیل در دسترس نبودن اطلاعات مورد رسیدگی قرار نگرفته بود، گزارش باید بیان کند که داده‌ها قابل کاربرد ناشناخته هستند. این گزارش باید توضیح دهد که چرا داده‌ها ناشناخته هستند.

مثال ۲- یک سازمان ممکن است به دلایل حفظ حریم خصوصی، مجاز به ثبت اطلاعات جامعه‌ای حین انجام آزمون نباشد. در گزارش آزمون بیان می‌شود که اطلاعات جامعه‌ای به دلایل حفظ حریم خصوصی جمع‌آوری نشده است.

1- Fixed compilation

2- Linking setup

این گزارش ممکن است در بخش جداگانه بر اساس جدول زمانی مختلف برای مخاطبان مختلف منتشر شود.

۲-۴-۶ اطلاعات سامانه

۱-۲-۴-۶ ویژگی‌ها

برای سامانه(های) زیست‌سنجی آزمون شده، آزمونگر باید اطلاعات حاصل زیر را گزارش دهد:

الف- برای افزاره‌های اکتساب: سازنده، مدل، نسخه و میان‌افزار^۱، در صورت کاربرد. اگر مؤلفه‌های اکتساب هسته افزاره اکتساب، درون یک افزاره ثالث یکپارچه شده‌اند، مثلاً در مورد یک حسگر اثر انگشت گنج‌نیده شده در یک افزاره جانبی، آنگاه سازنده، مدل، نسخه و میان‌افزار مؤلفه‌های اکتساب هسته باید گزارش شوند.

ب- برای الگوریتم‌های مقایسه: ارائه‌دهنده^۲، نسخه، تجدید نظر.

پ- ویژگی‌های بن‌سازه‌ایی^۳ که از طریق آن برای سامانه‌ها آزمون شدند، شامل اما نه محدود به بن‌سازه، سامانه عامل (OS)^۴، قدرت پردازش، حافظه، سازنده، نوع پایگاه داده، اندازه پایگاه داده و مدل.

۳-۴-۶ فرآیندهای جمع‌آوری داده‌ها

آزمونگر باید اطلاعات زیر را در مورد جمع‌آوری داده‌ها گزارش دهد:

الف- روش‌های ثبت داده‌ها برای هر عنصر عملکرد، از جمله روش‌هایی که توسط سامانه(ها) ثبت نشده‌اند؛

ب- فرآیندهای ممیزی و اعتباردهی جمع‌آوری داده‌های عملکرد، از جمله مواردی که توسط سامانه(ها) ثبت نشده‌اند.

آزمونگر باید نمونه‌هایی از عناصر جمع‌آوری داده‌ها نظیر صفحات گسترده و سوابق ثبت^۵ را چه به صورت تصاویر یا فرم‌های تکثیر شده ارائه نماید.

۱-۳-۴-۶ معماری

برای سامانه(های) زیست‌سنجی آزمون شده، آزمونگر باید عناصر زیر را گزارش دهد:

الف- معماری حافظه، پردازش و اکتساب داده‌های زیست‌سنجی؛

ب- جریان داده‌ها بین مؤلفه‌های سامانه.

۲-۳-۴-۶ خروجی‌ها

برای سامانه(های) زیست‌سنجی آزمون شده، آزمونگر باید عناصر زیر را گزارش دهد:

الف- انواع خروجی‌های گزارشات سامانه، شامل اما نه محدود به امتیازات مقایسه، تصمیمات رد / پذیرش، فهرست‌های منتخب، امتیازات کیفیت ثبت‌نام، امتیازات کیفیت نمونه؛

ب- گستره سامانه امتیازات مقایسه دارای قابلیت گزارش و همچنین آستانه‌های مشخص شده تأمین‌کننده می‌باشد؛

1- Firmware
2- Provider
3- Platform
4- Operating system
5- Logs

پ- گستره سامانه امتیازات کیفیت ثبت نام دارای قابلیت گزارش و همچنین آستانه‌های مشخص شده تأمین کننده می باشد؛

ت- گستره سامانه امتیازات کیفیت نمونه دارای قابلیت گزارش و همچنین آستانه‌های مشخص شده تأمین کننده می باشد؛

ث- روش(هایی) که از طریق آن(ها) خروجی‌ها به وسیله سامانه ارائه می شود.

۳-۳-۴-۶ روش پیاده سازی

برای هر سامانه زیست‌سنجی آزمون شده، آزمونگر باید اطلاعات پیاده‌سازی سامانه را متناظر با هر یک از موارد زیر گزارش کند:

الف- روش کسب سامانه زیست‌سنجی و بن‌سازه؛

ب- سطح دخالت تأمین کننده در پیاده‌سازی سامانه.

۴-۴-۶ افشا

۱-۴-۴-۶ گزارش‌دهی خارجی

طرح آزمون باید افشاء کند که چه ماده ورودی، واسطه و خروجی بر اساس چه برنامه زمان‌بندی و برای چه کسی به غیر از تأمین کنندگان در دسترس قرار می گیرد.

یادآوری ۱- برخی آزمون‌ها به صورت مخفی، محرمانه یا با افشای کامل انجام خواهند شد.

یادآوری ۲- آزمون افشای کامل به طور امکان پذیر منتشر می شود: اسامی تأمین کنندگان مشارکت کننده، نقاط تماس، قرارداد، نمونه‌های خام، منابع زیست‌سنجی، امتیازات مقایسه خام، سوابق دفعات تراکنش، سوابق یا رفتار غیر عادی سامانه، نرخ‌های خطا و نتیجه گیری نهایی.

یادآوری ۳- آزمون‌های مقایسه‌ای از لحاظ تجاری حساس هستند، بنابراین اظهارنامه‌های کاملاً رسمی از نوع نتایجی که منتشر خواهند شد، حیاتی هستند.

۲-۴-۴-۶ افشای خواص نمونه

طرح آزمون باید مشخص کند که چه اطلاعاتی در مورد نمونه و بر اساس کدام برنامه زمان‌بندی به تأمین کنندگان ارائه خواهند شد. این موضوع ممکن است در پاسخ به توضیحات رسمی تأمین کنندگان تغییر یافته باشد.

یادآوری- به طور کلی هر گونه اطلاعاتی که تأمین کننده درخواست می کند و از نظر عملیاتی ناشناخته باشد بهتر است ارائه نشود. تأمین کننده به صورت قانونی درباره کاربرد مورد نظر پرس و جو خواهد کرد، زیرا پیاده‌سازی‌های آن‌ها معمولاً ممکن است برای تعادل برخی از الزامات مشخص شده آزمونگر بر اساس، به عنوان مثال، تعداد ثبت نام شده‌ها، کاربران، فریب کاران، اندازه تصاویر، نسبت فشرده‌سازی، طول مدت سکانس‌های ویدئو و غیره پیکربندی شود.

۵-۴-۶ ساختار گزارش

بخش‌های زیر باید در گزارش آزمون گنجانده شوند:

- خلاصه اجرایی؛
- مشخصات مجموعه داده؛
- فرآیندهای آزمون خاص؛
- جمع‌آوری داده‌ها؛
- تجزیه و تحلیل داده؛
- حفظ و نگهداری سوابق؛
- نتایج عملکرد؛
- طرح کامل آزمون.

۷ ارزیابی فرآیند

۱-۷ طراحی آزمون

۱-۱-۷ مشخصات کاربرد شبیه‌سازی شده

۱-۱-۱-۷ مفهوم عملیات

کاربرد مدل‌سازی شده در یک آزمون فرآیند باید مشخص شده باشد.

یادآوری - کاربرد مدل‌سازی شده در یک آزمون فرآیند ممکن است دارای گستره عام تا خاص باشد. یک کاربرد عام از نوعی است که در آن تعداد محدودی از پارامترها مشخص می‌شوند، مانند آزمون سامانه‌های احراز شناسه ۱:۱ در محیط دفتر سرپوشیده. یک کاربرد خاص از نوعی است که در آن بسیاری از پارامترها مشخص می‌شوند، مانند آزمون سامانه‌های کنترل دسترسی ۱:۱ مبتنی بر نمودافزار^۱ در محیط دفتر سرپوشیده با خدمه بدون تسلط.

۲-۱-۱-۷ مقایسه قابلیت‌ها

آزمونگران باید تعیین کنند که آیا باید بازبینی، تعیین هویت مجموعه باز و/یا تعیین هویت مجموعه بسته باید در آزمون فرآیند گنجانیده شود.

کارکرد مقایسه ارزیابی شده باید برای نمونه اولیه یا کاربرد شبیه‌سازی شده قابل اجرا باشد. منطق انتخاب یک یا چند نوع کارکرد مقایسه‌ای در یک آزمون فرآیند باید ارائه شود.

یادآوری ۱ - ارزیابی‌های فرآیند نوعاً ارزیابی سامانه‌های ۱:۱ هستند که در آن یک تراکنش بر اساس یک شناسه ادعا شده اجرا می‌شود. سامانه‌های تعیین هویت می‌توانند تا زمانی در ارزیابی‌های فرآیند ارزیابی شوند که تراکنش‌ها در زمان واقعی اجرا شده باشند و نتایج در صورت لزوم برای ناظر در زمان مناسب جهت انجام تعامل بیشتر با سامانه موجود باشد.

یادآوری ۲ - ارزیابی فرآیند ممکن است عملکرد سامانه‌های بازبینی و تعیین هویت را مقایسه کند. چنین آزمون‌هایی مستلزم یک رویکرد دقیق برای طراحی آزمون و گزارش نتایج جهت حصول اطمینان نسبت به ارائه عادلانه یافته‌ها، می‌باشد. به‌عنوان مثال، ترتیب ثبت‌نام، آزمایش واقعی و فریب‌کارانه ممکن است با توجه به این‌که آیا سامانه‌ها شناسایی یا بازبینی را انجام می‌دهند، تغییر کنند.

یادآوری ۱- آموزش شامل تعامل افراد مورد آزمون با سامانه‌های تحت آزمون، شامل ارائه مشخصات به هر افزاره و همچنین بازخورد و اعلان‌های حاصل از هر سامانه، است.

یادآوری ۲- ارائه بدون آموزش به افراد مورد آزمون در صورتی ممکن است مناسب باشد که استفاده فردی که آموزش ندیده، با کاربرد هدف سازگار باشد.

یادآوری ۳- آموزش ممکن است به صورت دستورالعمل‌های کتبی و/یا شفاهی ارائه شود.

یادآوری ۴- اگر ارائه مشخصه یا بازخورد سامانه برای ثبت‌نام و تشخیص متفاوت باشد، ممکن است آموزش جداگانه برای ثبت‌نام و تشخیص ضروری باشد.

استفاده از دست‌نوشته‌های ارائه شده توسط عرضه‌کننده، دستورالعمل‌ها یا سایر ابزارهای آموزشی باید گزارش شوند.

برای آزمون‌های فرآیندهای مقایسه‌ای که در آن آموزش به افراد مورد آزمون ارائه می‌شود، آموزش باید در همه سامانه‌ها به روش ثابت اجرا شود. آزمونگران باید اطمینان حاصل کنند که میانگین مدت زمان بین آموزش افراد مورد آزمون و استفاده از افزاره تقریباً در تمام افزاره‌ها ثابت است. اگر یک فرد مورد آزمون در چندین سامانه به طور مستقیم قبل از انجام آزمون، آموزش دیده باشد، افزاره‌های اولیه‌ای که وی با آن‌ها تعامل دارد ممکن است دارای مزیت بیشتری نسبت به افزاره‌هایی باشد که بعدها در ارزیابی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۷-۱-۲-۳ انجام آزمون با مراقب / بدون مراقب^۱

زمانی که یک فرد مورد آزمون در فعالیت آزمون مشغول است، حضور یک مدیر اجرایی و/یا کارور در محیط آزمون در تمام اوقات توصیه می‌شود.

یادآوری- حضور یک مدیر اجرایی و/یا کارور، فرصتی را برای سازمان‌دهی آزمون جهت شناسایی و تصحیح موارد تعامل نادرست فرد مورد آزمون با سامانه‌های زیست‌سنجی فراهم می‌آورد.

۷-۱-۲-۴ راهنمایی

راهنمایی ارائه شده به افراد مورد آزمون در دوره ثبت‌نام و تشخیص باید سازگار با کاربرد هدف آزمون باشد.

یادآوری ۱- درجه راهنمایی در یک آزمون فرآیندهای ممکن است تأثیر قابل توجهی بر نرخ‌های خطا، به خصوص نرخ‌های عدم موفقیت در به دست آوردن و عدم موفقیت در ثبت‌نام و بازده داشته باشد. افزایش میزان راهنمایی ارائه شده حین یک ارزیابی، تمایل به کاهش نرخ عدم تطبیق کاذب، عدم موفقیت در به دست آوردن و عدم موفقیت در ثبت‌نام خواهد داشت. ارائه راهنمایی‌های بیش از حد یا ناکافی ممکن است منجر به به دست آوردن و عدم موفقیت در ثبت‌نام نامناسب شود.

مثال ۱- آزمون فرآیندهای زیست‌سنجی را در یک کاربرد در جایی که هیچ راهنمایی ارائه نشده است ارزیابی می‌کند راهنمایی را در بر نمی‌گیرد، زیرا عملکرد ممکن است منعکس‌کننده کاربرد هدف نباشد.

1- Attended / unattended testing

مثال ۲- در صورت سازگاری با استفاده در کاربرد هدف، مدیر اجرایی ممکن است دستورالعمل‌های اصلاحی را به یک فرد مورد آزمون که از یک افزاره به اشتباه حین ثبت‌نام اما نه حین تشخیص استفاده می‌کند، ارائه دهد.

برای آزمون‌های فرنامه که در آنها ممکن است راهنمایی به افراد مورد آزمون ارائه شود، خطمشی‌های راهنمایی باید مستند شوند به طوری که به موارد زیر پرداخته شود:

- نکته(های) اقدام ثبت‌نام یا تشخیص که تحت آن، راهنمایی مجاز یا الزامی شده است؛
- راهنمایی خاص یک مدیر اجرایی برای ارائه به فرد مورد آزمون؛
- جنبه‌های راهنمایی با صلاح‌دید مدیر اجرایی، در صورت وجود.

یادآوری ۲- خطمشی راهنمایی ممکن است اجبار کند که راهنمایی تنها برای موارد استثنا ارائه می‌شود، مانند استفاده نادرست یک فرد مورد آزمون از یک افزاره ضبط یا در جایی که در آن یک سامانه با وجود ارائه مناسب یک مشخصه قادر به بدست آوردن نمونه‌ها نیست. در این مورد، مدیر اجرایی باید ارائه و/یا پاسخ سامانه را ملاحظه کند تا تعیین کند که آیا راهنمایی ارائه شود یا خیر. در مقابل، خطمشی راهنمایی ممکن است اجبار کند که یک مدیر اجرایی صرف‌نظر از موفقیت ارائه، راهنمایی یکسانی را به هر فرد مورد آزمون در یک مقطع ارائه کند.

برای آزمون‌های فرنامه که در آن راهنمایی به افراد مورد آزمون ارائه می‌شود، راهنمایی باید در همه سامانه‌ها به روشی سازگار پیاده‌سازی شود.

یادآوری ۳- با وجود بهترین تلاش‌ها برای پیاده‌سازی سازگار خطمشی‌های راهنمایی در تمام سامانه‌های تحت آزمون، سامانه‌ها ممکن است سهواً با توجه به میزان راهنمایی ارائه شده به افراد مورد آزمون پاداش داده یا جریمه شوند. یک سامانه که متمایزکننده سهولت استفاده یا توانایی ارائه خودکار دستورالعمل‌های اصلاحی حین استفاده است ممکن است از راهنمایی به همان شدت سامانه دشوار برای استفاده یا سامانه‌ای که هیچ دستورالعمل اصلاحی حین استفاده ارائه نمی‌دهد بهره‌مند نشود. این امر ممکن است برای سامانه‌های با قید و شرط‌های مختلف (به‌عنوان مثال تشخیص چهره و اثر انگشت) و همچنین برای سامانه‌های مختلف در درون یک قید و شرط معین اعمال شود.

جایی که راهنمایی کارور فراتر از یک سطح (از پیش تعیین شده) سازگار با کاربرد هدف پیش می‌رود، این موضوع باید ثبت شود و سهم این چنین موارد باید گزارش شود.

۷-۱-۲-۵ ترتیب آزمون و اقلیم‌پذیری

در یک آزمون چند سامانه‌ای، ترتیبی که در آن افراد مورد آزمون با سامانه‌ها تعامل می‌کنند باید برای تعادل میان اثرات اقلیم‌پذیری، میزان آشنایی و ترتیب، چیدمان شوند. بهتر است هر سامانه، تعداد تقریباً برابری از دفعات در موقعیت اول، موقعیت دوم، و غیره را از ابتدا تا آخرین موقعیت مورد آزمون قرار دهد؛ همچنین بهتر است هر سامانه دیگر در تعداد تقریباً برابری از دفعات بر سامانه پیشی بگیرد. هر گونه اثرات مشاهده شده از مرتب‌سازی بر عملکرد باید گزارش شود.

یادآوری- در زمان انجام آزمون سامانه‌های چندگانه در یک ارزیابی فرنامه، ترتیب از اهمیت زیادی برخوردار است. از آنجایی که درجه آشنایی به سامانه‌های زیست‌سنجی را احتمالاً می‌توان در محدوده تعداد انگشت شماری از تعاملات با سامانه‌های زیست‌سنجی بهبود بخشید، اولین سامانه‌های آزمون شده در محدوده قید و شرط داده شده به احتمال زیاد نسبت به سامانه‌های بعدی دارای نقطه ضعف هستند، چرا که افراد مورد آزمون در این دوره از جلسه آزمون، مؤثرترین روش تعامل با

یک قید و شرط معین را یاد می‌گیرند. به‌طور مشابه، یک فرد ممکن است در طول دوره یک جلسه آزمون «خسته» شود، به‌ویژه اگر در سرتاسر تعدادی از سامانه‌ها نیاز به نشان دادن یا خواندن کلمات ورود باشد.

طراحی آزمون باید وجود شرایط موقتی یک مشخصه زیست‌سنجی شناخته شده که بر توانایی حسگرها در پردازش نمونه‌ها تأثیر می‌گذارند را کمینه نماید.

مثال: یک فرد مورد آزمون ممکن است تسهیلات آزمون را از یک محیط سرد در فضای باز وارد کند و بلافاصله شروع به تعامل با افزاره‌های اثر انگشت نماید. بسیاری از افزاره‌های اثر انگشت کمتر قادر به کسب نمونه‌ها از اثر انگشت خشک و سرد هستند تا از اثر انگشت در دمای اتاق، افزاره(های) اثر انگشت اول که فرد مورد آزمون با آن تعامل می‌کند ممکن است بیشتر در معرض خطا باشد تا افزاره‌های مورد استفاده بعدی چرا که اثر انگشت به درجه حرارت و رطوبت عادی آن‌ها در محیط سرپوشیده مربوط می‌شود. طراحی مناسب آزمون اطمینان می‌دهد که فرد مورد آزمون دارای زمان کافی برای تطبیق با محیط آزمون است؛ اگر این موضوع قابل دوام نیست، ترتیب آزمون می‌تواند طوری تنظیم شود که اثرات اقلیم‌پذیری به‌طور مساوی در سراسر افزاره‌های مورد بحث توزیع شود.

۶-۲-۱-۷ شناسانه‌های فرد مورد آزمون

استفاده از شناسانه‌های فرد مورد آزمون باید به صورت زیر مشخص شود:

- شناسانه‌های مورد استفاده برای شناسایی افراد مورد آزمون؛
- روشی که به‌وسیله آن‌ها شناسه در سامانه‌های بازبینی، ادعا شده است؛
- روشی که به وسیله آن‌ها شناسه واقعی فرد مورد آزمون در سامانه‌های شناسایی محرز است.

۳-۱-۷ سطوح خط‌مشی‌های تصمیم‌گیری و تلاش

۱-۳-۱-۷ سطح ثبت‌نام خط‌مشی‌های تصمیم‌گیری و تلاش

برای هر سامانه آزمون شده، سطوح خط‌مشی‌های تصمیم‌گیری و تلاش برای ثبت‌نام باید مشخص شده باشد، برای مثال:

- کمینه و بیشینه تعداد ارائه‌ها، اقدامات و تراکنش‌های مورد نیاز و مجاز در ثبت‌نام.
- بیشینه مدت زمان مجاز و مورد نیاز در محدوده هر ارائه، اقدام و تراکنش ثبت‌نام.

یادآوری ۱- ممکن است یک سامانه پس از مدت زمان ثابتی به اقدام یا تراکنش ثبت‌نام خاتمه دهد. این ممکن است به دلیل (۱) رد یک نمونه به‌دست آمده با توجه به داده‌های متمایز ناکافی یا (۲) ناتوانی برای به‌دست آوردن یک نمونه باشد.

یادآوری ۲- یک سامانه ممکن است قادر به ثبت‌نام یک فرد مورد آزمون پس از یک اقدام باشد یا ممکن است مستلزم اقدامات متعددی برای ثبت‌نام باشد.

یادآوری ۳- بیشینه تعداد یا مدت زمان ارائه‌ها، اقدامات و تراکنش‌ها حین ثبت‌نام به ترتیب به‌عنوان حدود ارائه ثبت‌نام، حدود اقدام ثبت‌نام و حدود تراکنش ثبت‌نام اشاره می‌شوند.

۲-۳-۱-۷ سطح مقایسه خط‌مشی‌های تصمیم‌گیری و تلاش

برای هر سامانه آزمون شده، سطوح خط‌مشی‌های تصمیم‌گیری و تلاش برای مقایسه باید مشخص شده باشد، برای مثال:

- کمینه و بیشینه تعداد ارائه‌ها، اقدامات و تراکنش‌های مورد نیاز و مجاز در مقایسه؛
- کمینه مدت زمان مجاز و مورد نیاز برای هر ارائه، اقدام و تراکنش مقایسه.

یادآوری ۱- ممکن است یک سامانه پس از مدت زمان ثابتی به اقدام یا تراکنش مقایسه خاتمه دهد. این ممکن است به دلیل (۱) رد یک نمونه به دست آمده با توجه به داده‌های متمایز ناکافی یا (۲) ناتوانی برای به دست آوردن یک نمونه (۳) ناتوانی برای ایجاد یک الگو از نمونه به دست آمده باشد.

یادآوری ۲- یک سامانه ممکن است قادر به تطبیق یک فرد مورد آزمون پس از یک اقدام باشد یا ممکن است مستلزم اقدامات متعددی برای تطبیق باشد.

یادآوری ۳- بیشینه تعداد یا مدت زمان ارائه‌ها و اقدامات حین مقایسه به ترتیب به عنوان حدود ارائه مقایسه، حدود اقدام مقایسه اشاره می‌شوند.

۷-۳-۱-۳ تطبیق مرجع^۱

آزمونگر بهتر است بررسی کند که آیا سامانه‌های تحت آزمون در تراکنش‌های تشخیص از انطباق مرجع زیست‌سنجی استفاده می‌کنند. اگر سامانه‌ها از انطباق مرجع زیست‌سنجی استفاده می‌کند، شیوه‌ای که انطباق مرجع سازگار شده است بهتر است گزارش شود. اگر سهم‌های تراکنش‌های تشخیص‌های واقعی و فریب‌کارانه که در آن انطباق مرجع زیست‌سنجی رخ داده شناخته شده است، بهتر است این سهم‌ها گزارش شوند.

۷-۳-۱-۴ مناسب بودن سطوح خط‌مشی‌های تصمیم‌گیری و تلاش

سطح خط‌مشی‌های تصمیم‌گیری و تلاش برای ثبت‌نام و مقایسه باید متناسب با سامانه‌ها و فرآیندهای تحت آزمون باشد.

یادآوری- در حالی که حدود اقدام و تراکنش بهتر است برای تمام سامانه‌های تحت آزمون برابر باشد، فرآیندهای کسب، ثبت‌نام و مقایسه سامانه‌ها ممکن است به صورت قابل ملاحظه‌ای متغیر باشد.

مثال: یک سامانه تشخیص چهره ممکن است عدم موفقیت را پس از یک دوره زمانی از پیش تعیین شده اعلام کند، در حالی که یک سامانه اثر انگشت ممکن است عدم موفقیت را بعد از تعداد معینی از اقدامات برای ثبت‌نام اعلام کند.

۷-۳-۱-۵ پیاده‌سازی سطوح بومی و سفارشی شده خط‌مشی‌های تصمیم‌گیری و تلاش

برای هر سامانه، پیاده‌سازی سطوح بومی و سفارشی شده خط‌مشی‌های تصمیم‌گیری و تلاش باید مشخص باشد.

یادآوری- ممکن است سامانه بومی از کارکردهای ثبت‌نام و تشخیص غیرقابل تنظیم استفاده کند که در آن برای ثبت‌نام یا مقایسه، تعداد ثابتی از اقدامات یا مقدار ثابتی از زمان مجاز است. به طور جایگزین، یک سامانه ممکن است از کارکردهای ثبت‌نام و تشخیص قابل تنظیم استفاده کند که در آن یک آزمونگر می‌تواند تعداد اقدامات یا مقدار زمان مجاز برای ثبت‌نام یا مقایسه را تغییر دهد.

1- Reference adaptation

۴-۱-۷ باز دیده‌ها و تراکنش‌های متعدد

باز دیده‌ها و تراکنش‌های متعدد ممکن است در بیشینه کردن مقدار داده‌ها برای تخمین عملکرد استفاده شوند. در زمان انجام این کار، بهتر است تراکنش‌های تکراری تا حد امکان، به فرآیند تحت آزمون وفادار باشند. این موضوع به‌طور معمول به این معنی خواهد بود که باز دیده‌های متعدد نسبت به تراکنش‌های متعدد در همان باز دید ارجح هستند.

یادآوری- با توجه به سطح دسترسی آزمونگر به جامعه آزمون، هر فرد تحت آزمون ممکن است توانایی اجرای تراکنش‌های متعدد به ازای هر باز دید طی دوره باز دیده‌های متعدد را داشته باشد.

توزیع زمان سپری شده بین ثبت‌نام و کسب خصوصیات نمونه باید محاسبه شود.

۵-۱-۷ اجرای آزمایش‌های واقعی و فریب‌کارانه

روش‌های اجرای تراکنش‌های واقعی و فریب‌کارانه باید مشخص شوند.

رفتارهای سامانه و فرآیندهای آزمون افراد مورد آزمون قابل تشخیص بهتر است برای اقدامات و تراکنش‌های پذیرفته شده و رد شده متفاوت نباشند.

یادآوری- یک مسئله اساسی که در اجرای یک آزمون فرآیند رسیدگی می‌شود این است که آیا نتایج حاصل از مقایسه اقدامات واقعی و فریب‌کارانه بر اساس تراکنشی ثبت شده است، چرا که تصمیمات تطبیق/عدم تطبیق پیروی N ارائه، اقدام و تراکنش یا از لحاظ امتیازات مقایسه که از هر مرجع زیست‌سنجی به مقایسه مرجع زیست‌سنجی منجر می‌شود. یک قرارداد آزمون فرآیند ممکن است ثبت نمودن امتیازات مقایسه متعاقب را به اقدامات واقعی و فریب‌کارانه اجبار کند، به طوری که نرخ‌های خطا را می‌توان پس از واقعیت از طریق تحلیل امتیاز به‌عنوان مغایر با در زمان واقعی تعیین کرد. یک قرارداد همچنین ممکن است تصمیم ارائه شده در زمان واقعی را اجبار کند که مستلزم استفاده از آستانه‌های ثابتی است که بر اساس آن‌ها تصمیم‌گیری انجام می‌شود.

۶-۱-۷ جمع‌آوری داده‌ها

روش‌های جمع‌آوری داده‌ها باید به صورت زیر مشخص شوند:

- روش‌های ثبت داده‌ها برای هر عنصر عملکرد، شامل مواردی که توسط سامانه(ها) ثبت نشده‌اند؛
- فرآیندهای ممیزی و اعتباردهی عملکرد جمع‌آوری داده‌ها، شامل مواردی که توسط سامانه(ها) ثبت نشده‌اند.

آزمونگر باید در نمونه‌های گزارش آزمون عناصر جمع‌آوری داده‌ها مانند صفحات گسترده و سوابق ثبت چه به‌صورت تصاویر یا فرم‌های تکثیر شده را ارائه دهد.

۲-۷ خدمه آزمون

۱-۲-۷ کلیات

خدمه باید به منظور ثبت‌نام و تشخیص در سامانه‌های آزمون استخدام شوند.

۲-۲-۷ آشنایی

درجه آشنایی خدمه با هر افزاره تحت آزمون باید گزارش شود.

اگر سطح آشنایی افراد مورد آزمون، به گونه‌ای است که جامعه آزمون را می‌توان به وضوح بر اساس سطح آشنایی طبقه‌بندی کرد، بهتر است نرخ‌های خطا برای هر یک از این طبقه‌بندی‌ها گزارش شده باشند.

یادآوری ۱- درجه خوگیری یک خدمه آزمون به افزاره(های) تحت آزمون، می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر نرخ‌های خطا و نرخ‌های بازده داشته باشد. آزمون با خدمه خوگرفته به افزاره‌های تحت آزمون، تمایل به ایجاد نرخ عدم تطبیق، عدم موفقیت در به‌دست آوردن و عدم موفقیت در ثبت‌نام کمتری نسبت به آزمون با خدمه خو نگرفته خواهد داشت.

یادآوری ۲- درجه آشنایی یک خدمه ممکن است دارای گستره صفر (عدم وجود تجربه برای هر خدمه) تا کامل (تجربه زیاد برای همه اعضای خدمه) باشد. برای اجتناب از گزارش درباره هدف آزمون از درجه آشنایی خدمه، داده‌های کمی در آشنایی، مانند فراوانی تاریخچه کاربرد، بهتر است گزارش شوند.

در ارزیابی‌هایی که از یک خدمه آزمون خوگرفته استفاده می‌کنند، روش‌هایی که به وسیله آن‌ها خدمه تحت آزمون به هر افزاره خوگرفته است باید گزارش شود.

مثال: خدمه ممکن است به افزاره(های) تحت آزمون در دوره اشتغال یا از طریق استفاده از پیش‌ارزیابی و آموزش در محیط آزمون، خو گرفته باشد.

در یک ارزیابی چند افزاره‌ای، درجه آشنایی خدمه باید برای هر افزاره تحت آزمون برابر باشد.

یادآوری ۳- اگر آشنایی از نظر آشنایی فرد مورد آزمون با یک افزاره اندازه‌گیری شده است، تجربه نسبت به یک نوع افزاره ممکن است با خوگیری یک فرد مورد آزمون یا خدمه برای افزاره‌های مشابه مناسب باشد. به‌عنوان مثال، آشنایی به یک افزاره اثر انگشت که از حرکت جاروبی برای ارائه بهره می‌گیرد ممکن است به دیگر افزاره‌هایی که از روش ارائه مشابه استفاده می‌کنند قابل تعمیم باشد.

یادآوری ۴- اثرات خوگیری ممکن است بر عملکرد در سراسر افزاره‌های مختلف تحت آزمون به‌طور یکسان تأثیر نگذارد. احتمال تبدیل آشنایی به یک عامل هنگام ارزیابی افزاره‌هایی که در آن‌ها فرآیند ارائه مشخصه منفعل است نسبت به هنگام ارزیابی افزاره‌هایی که در آن‌ها فرآیند ارائه مشخصه مستلزم تعیین موقعیت دقیق یا دربرگرفتن حلقه‌های بازخورد است، کمتر است. به‌طور مشابه، اثرات آشنایی ممکن است به‌طور یکسان بر عملکرد در قید و شرط‌های مختلف تأثیر نگذارد.

عملکرد اندازه‌گیری ارزیابی فرآیندها در یک برنامه کاربردی که کاربران آن معمولاً خو گرفته‌اند بهتر است از خدمه خو گرفته به افزاره(های) تحت آزمون بهره گیرد. عملکرد اندازه‌گیری ارزیابی فرآیندها در یک برنامه کاربردی که کاربران آن معمولاً خو نگرفته‌اند بهتر است از خدمه خو نگرفته به افزاره(های) تحت آزمون بهره گیرد.

یادآوری ۵- استخدام خدمه خو گرفته ممکن است دشوار باشد. افراد مورد آزمون ممکن است پیش از ارزیابی برای شبیه‌سازی آشنایی، آموزش دیده باشند.

۷-۲-۳ ترکیب خدمه

ترکیب خدمه شامل توزیع سن و جنس باید گزارش شود.

یادآوری ۱- که در آن، سطح تحصیلات، کاربردی، شغل و نژاد بهتر است گزارش شود.

یادآوری ۲- در برخی شرایط، ممکن است لازم باشد آزمونگر اجازه دهد افراد مورد آزمون، عناصر خاص گزارش‌دهی را انتخاب کنند.

یادآوری ۳- ترکیب خدمه به‌طور معمول در ارزیابی‌های فرآیندها از طریق استخدام کنترل می‌شود. این موضوع ارزیابی‌های فرآیندها را از ارزیابی‌های فناوری خاص که در آن نمونه‌ها قبلاً جمع‌آوری شده‌اند و همچنین از برخی از ارزیابی‌های عملیاتی که در آن جامعه آزمون به‌صورت خارجی تعیین می‌شود، متفاوت می‌سازد.

یادآوری ۴- درحالی‌که ارزیابی‌های فرآیندها می‌توانند اقدام به تمایز عملکرد از نظر سن، جنس، نژاد، سطح تحصیلات به‌دست آمده، شغل یا سایر عوامل دلخواه نمایند، استخدام خدمه با اندازه کافی ممکن است مشکل یا پرهزینه باشد.

۴-۲-۷ مدیریت افراد مورد آزمون

فرآیندهای مدیریت افراد مورد آزمون باید از جمله موارد زیر را مشخص کند:

- روش ثبت‌نام افراد مورد آزمون اولیه؛
- روش تضمین افراد مورد آزمون منحصر به فرد؛
- مقدار و نوع داده‌های شخصی جمع‌آوری شده؛
- استفاده از رمزها یا نشانه‌ها.

۳-۷ اندازه‌گیری عملکرد

۱-۳-۷ کلیات

آزمونگران باید نوع سنج‌های عملکردی که علاوه بر موارد ذکر شده از زیربند ۲-۳-۷ لغایت زیربند ۶-۳-۷ از طریق آزمون فرآیندها ایجاد می‌شوند را تعیین کنند. در آزمون فرآیندها، موارد زیر باید ثبت یا محاسبه شود:

- الف- برای افراد مورد آزمون واقعی، توزیع زمان سپری شده بین ثبت‌نام و کسب خصوصیات نمونه
- ب- قابلیت اطمینان از نتایج آزمون بر اساس تعداد خطاها، نرخ‌های خطا، جامعه آزمون و تعداد تراکنش‌های اجرا شده
- پ- نتایج موجود از گروه جامعه‌ای یا در ارتباط با شرایط مختلف محیطی یا برای دیگر بخش‌های منطقی مجموعه.

۲-۳-۷ ثبت‌نام

برای هر سامانه زیست‌سنجی آزمون شده، نرخ عدم‌موفقیت در ثبت‌نام باید محاسبه شود. تعداد افراد مورد آزمون و تراکنش‌های مورد استفاده برای محاسبه عدم‌موفقیت در ثبت‌نام باید محاسبه شود. برای سامانه‌هایی که در آن‌ها ارائه‌ها، اقدامات یا تراکنش‌های متعدد برای ثبت‌نام مجاز یا مورد نیاز هستند، عدم‌موفقیت در ثبت‌نام مشاهده شده باید در هر سطح تلاش مشاهده شده از پایین‌ترین تا بالاترین محاسبه شوند.

مثال: برای یک سامانه که در آن ۲ تا ۵ اقدام در ثبت نام مجاز است، درصد افراد مورد آزمون که قادر به ثبت نام در دو، سه، چهار و پنج اقدام هستند محاسبه می شود. اگر سامانه نیز مجاز به ثبت نام در دو تراکنش است، درصد افراد مورد آزمون که قادر به ثبت نام در عرض یک و دو تراکنش ثبت نام هستند محاسبه می شوند.

برای هر سامانه زیست سنجی آزمون شده، موارد زیر بهتر است ثبت یا محاسبه شود:

- الف- درصد افراد مورد آزمون که به دلیل عدم وجود مشخصه زیست سنجی قادر به ثبت نام نیستند؛
- ب- متوسط، میانگین، کمینه، بیشینه و انحراف از سنجه استاندارد زمان برای ثبت نام که از نقطه اولین ارائه اولین مشخصه به حسگر تا ثبت نام موفقیت آمیز اندازه گیری می شود؛
- پ- توزیع امتیازات کیفیت ثبت نام.

۷-۳-۳ عدم موفقیت در به دست آوردن

آزمون های فرنامه باید سهم اقدامات بازبینی یا تعیین هویت که سامانه برای آنها نمی تواند یک تصویر یا سیگنال با کیفیت مناسب را دریافت کرده یا تعیین محل نماید، را ثبت کنند. این، نرخ عدم موفقیت در به دست آوردن (FTA) است.

تعداد ارائه هایی که برای دستیابی به این نرخ استفاده شده اند و نقاطی که در آن یک عدم موفقیت در به دست آوردن شناسایی شده است، باید محاسبه شوند. تعداد افراد مورد آزمون و تراکنش های استفاده شده برای رسیدن به این نرخها باید ثبت شوند.

یادآوری- در آزمون فرنامه، FTA را می توان با نرم افزار بر روی یک حسگر یا ایستگاه کاری کسب و همچنین به وسیله رمزگذاری یا مؤلفه مقایسه ای اعلام کرد. در چنین آزمون هایی، FTA معمولاً به عدم موفقیت در به دست آوردن یا تعیین محل یک تصویر یا سیگنال قابل استناد است، اما همچنین می تواند با عدم موفقیت در پردازش (به عنوان مثال استخراج خصوصیات یا مقایسه با یک مرجع) ایجاد شود.

فرمول محاسبه FTA را می توان در استاندارد ISO/ IEC 19795-1 یافت.

۷-۳-۴ متریک های بازبینی

برای هر سامانه بازبینی آزمون شده، موارد زیر را باید ثبت یا محاسبه کرد:

الف- نرخ عدم تطبیق کاذب و نرخ تطبیق کاذب در سطح اقدام. چنین داده هایی ممکن است به شکل یک منحنی ROC یا DET ارائه شوند. تعداد افراد مورد آزمون و اقدامات مورد استفاده برای محاسبه این نرخها باید محاسبه شوند.

ب- FAR و FRR، مگر این که طراحی آزمون به گونه ای باشد که نرخ پذیرش کاذب و نرخ رد کاذب با نرخ عدم تطبیق کاذب و نرخ تطبیق کاذب یکسان باشد. چنین داده هایی ممکن است به شکل یک منحنی ROC یا DET ارائه شوند. تعداد افراد مورد آزمون و تراکنش های مورد استفاده جهت رسیدن به این نرخ باید محاسبه شود. برای سامانه های که در آن ارائه ها، اقدامات یا تراکنش های متعددی برای مطابقت مجاز یا مورد نیاز است، FRR و FAR باید در هر سطح تلاش مشاهده شده از پایین ترین تا بالاترین محاسبه شوند.

مثال: در یک سامانه که در آن ۱ تا ۳ اقدام برای تطبیق مجاز است، درصد افراد مورد آزمون که قادر به تطبیق در دو، سه، چهار و پنج اقدام هستند محاسبه می‌شود. اگر سامانه نیز در تطبیق مجاز به دو تراکنش کامل باشد، درصد افراد مورد آزمون که قادر به تطبیق طی یک و دو تراکنش هستند محاسبه خواهد شد.

یادآوری ۱- برای سامانه‌هایی که تصمیمات تطبیق / عدم تطبیق را به‌عنوان مغایر با امتیازات مقایسه بر می‌گردانند، عملکرد ممکن است در یک نقطه عملیاتی واحد در ROC یا DET محاسبه شود.

یادآوری ۲- برای کسب اطلاعات در مورد گزارش نتایج عملکرد در سطوح تلاش مختلف به پیوست پ مراجعه شود.

برای هر سامانه زیست‌سنجی آزمون شده، موارد زیر بهتر است ثبت یا محاسبه شوند:

پ- توزیع امتیازات مقایسه برای افراد مورد آزمون واقعی و فریب‌کاران؛

ت- متوسط، میانگین، کمینه، بیشینه و انحراف از سنجه استاندارد زمان برای تطبیق که از نقطه اولین ارائه اولین مشخصه به حسگر تا خاتمه موفقیت‌آمیز تطبیق اندازه‌گیری می‌شود.

۷-۳-۵ سنجه‌های شناسایی

برای ارزیابی‌های شناسایی مجموعه بسته، مشخصات تجمعی تطبیق باید محاسبه شود.

برای ارزیابی تعیین هویت مجموعه باز، موارد زیر باید ثبت یا محاسبه شوند:

الف- نرخ تطبیق کاذب و نرخ عدم تطبیق کاذب متناظر (ترجیحاً در طول گستره آستانه‌ها)؛

ب- نرخ‌های شناسایی مثبت کاذب و نرخ‌های شناسایی منفی کاذب متناظر.

مورد اول باید در هر سطح تلاش برای سامانه‌های که در آن ارائه‌ها، اقدامات و تراکنش‌های متعدد در هر تطبیق مجاز هستند محاسبه شود.

۷-۳-۶ نرخ‌های خطای تعمیم‌یافته شامل عدم موفقیت در ثبت نام و عدم موفقیت در به‌دست آوردن

برای هر پیاده‌سازی تحت آزمون، آزمونگر باید GFAR و GFRR را تعیین کند. GFAR و GFRR باید از طریق موارد زیر تعیین شود:

- گنجاندن تراکنش‌های فریب‌کارانه ناموفق (نه پذیرش یا رد) و تراکنش‌های فریب‌کارانه برای افرادی

که ثبت نام آن‌ها در کل تعداد تراکنش‌های فریب‌کارانه ناموفق بوده است،

- گنجاندن تراکنش‌های واقعی ناموفق (نه پذیرش یا رد) و تراکنش‌های واقعی برای افرادی که ثبت نام

آن‌ها در کل تعداد تراکنش‌های واقعی ناموفق بوده است، و

- شمارش تراکنش‌های واقعی ناموفق (نه پذیرش یا رد) و تراکنش‌های واقعی برای افرادی که ثبت نام

آن‌ها به‌عنوان ردهای کاذب ناموفق بوده است.

۷-۳-۷ تحلیل‌های موقت

تحلیل ثبت نام مناسب و تطبیق عناصر عملکرد باید به‌طور موقت قبل از نتیجه‌گیری آزمون انجام شود. این تحلیل‌های موقت باید برای صحنه‌گذاری فرآیندهای جمع‌آوری داده‌ها و تضمین این که سامانه به شیوه‌ای خاص در برنامه آزمون عمل می‌کند، کافی باشد. رویکرد تحلیل‌های موقت باید گزارش شود. هرگونه نتایج

غیر عادی جمع‌آوری شده حین این تحلیل‌های موقت که منجر به تجدید نظر در یک عمل آزمون یا تغییر یک عنصر سامانه می‌شود باید ثبت شود.

یادآوری - تحلیل موقت در ارزیابی فرآیند به دلیل عدم توانایی در ایجاد مجدد آسان فرآیندهای آزمون مربوط به اتکا بر افراد مورد آزمون زنده که با داده‌های ذخیره شده مغایر هستند، ضروری است.

۴-۷ گزارش

۱-۴-۷ کلیات

نتایج حاصل از ارزیابی باید در گزارش آزمون ارائه شوند.

همه عناصر الزامی طراحی آزمون و اندازه‌گیری عملکرد که در زیربند ۱-۷ تا انتهای زیربند ۳-۷ رسیدگی شده‌اند باید در گزارش آزمون ثبت شوند. اگر یک الزام در بندهای ۱-۷، ۲-۷ و ۳-۷ خارج از دامنه کاربرد یا غیرقابل اجرا بود، این گزارش باید بیان کند که الزام خارج از دامنه کاربرد یا غیرقابل اجرا بوده است.

مثال: نتایج را نمی‌توان در سطوح مختلف اقدام و تراکنش برای سامانه‌های زیست‌سنجی که مجاز به اقدامات و تراکنش‌های متعدد برای تطبیق نیستند گزارش کرد. این گزارش بیان می‌کند که الزام برای گزارش عملکرد در سطوح چند اقدامی غیرقابل اجرا بوده است.

اگر یک الزام به دلیل غیرقابل دسترس بودن اطلاعات بررسی نشده است، این گزارش باید بیان کند که داده‌های قابل کاربرد ناشناخته هستند. این گزارش باید توضیح دهد که چرا داده‌ها ناشناخته هستند.

مثال: سازمان ممکن است به دلایل حفظ حریم خصوصی مجاز به ثبت اطلاعات جامعه‌ای حین آزمون نباشد. گزارش آزمون بیان می‌کند که اطلاعات جامعه‌ای به دلایل حفظ حریم خصوصی جمع‌آوری نشده‌اند.

۲-۴-۷ اطلاعات سامانه

۱-۲-۴-۷ کلیات

آزمونگر باید اطلاعات کافی مربوط به سامانه(های) آزمون شده را برای اجرای آزمون و گزارش نتایج آزمون جمع‌آوری کند.

یادآوری ۱- به‌عنوان مغایر با ارزیابی فناوری، که در آن از یک بن‌سازه‌ی سخت‌افزار مشترک برای ارزیابی مؤلفه‌های متعدد ارزیابی فرآیند استفاده شده، ممکن است مستلزم چندین سامانه مختلف آزمون شده روی بن‌سازه‌های مختلف، اعم از افزاره‌های مستقل تا ایستگاه‌های کاری چند پردازنده‌ای باشد.

یادآوری ۲- ارزیابی فرآیند ممکن است سامانه‌های رده عام تجاری (COTS)^۱، سامانه‌های سفارشی یا ترکیبی از هر دو را در برگیرد. در اجرای الزامات سامانه فقط COTS یا سامانه فقط سفارشی، مزایایی وجود دارد. با انجام آزمون روی سامانه‌های COTS، یقین سازمان آزمون افزایش می‌یابد که عملکرد افزاره، بازتابی از ترکیب حسگر/ الگوریتم است که در بازار موجود است. با فراهم آمدن امکان سفارشی‌سازی، اطمینان سازمان آزمون افزایش می‌یابد که ترکیب حسگر/ الگوریتم می‌تواند الزامات یک فرآیند آزمون معین را برآورده سازد. سفارشی‌سازی یک سامانه زیست‌سنجی برای جای دادن جامعه‌های آزمون خاص ممکن است مستلزم اصلاح آستانه‌های ثبت‌نام باشد. سفارشی‌سازی سامانه برای ارزیابی به‌طور کلی یک فرآیند ایده‌آل نیست،

1- Commercial Off-The-Shelf

چرا که نتایج ممکن است بیشتر منعکس کننده توانایی تأمین کننده در سفارشی سازی یک سامانه برای رسیدگی به یک فرآیندهای خاص باشد تا توانایی هسته سامانه زیست سنجی در ثبت نام و بازیابی کاربران. هرچند باید توجه داشت که ممکن است تمایل قابل توجهی در این موضوع وجود داشته باشد که تأمین کننده تا چه حد می تواند به خوبی، یک سامانه را برای برآورده کردن یک قرارداد آزمون معین، سفارشی کند.

۷-۴-۲-۲ ویژگی ها

برای هر سامانه آزمون شده، موارد زیر باید گزارش شوند:

الف- برای افزارهای اکتساب: سازنده، مدل، نسخه و میان افزار در صورت کاربرد. اگر مؤلفه های کسب هسته افزار کسب در درون یک افزار ثالث یکپارچه شده است، از جمله در مورد یک حسگر اثر انگشت گنجائیده شده در افزار جانبی، پس سازنده، مدل، نسخه و میان افزار مؤلفه های کسب هسته باید گزارش شوند.

ب- برای الگوریتم های مقایسه: ارائه دهنده، نسخه، تجدید نظر.

پ- اگر آزمون فرآیندهای شامل نرم افزار کاربردی است، مانند کاربرد اثبات یا واسط دسترسی منطقی: ارائه دهنده، عنوان، نسخه و ساخت برنامه کاربردی.

ت- برای سامانه های آزمون شده بر روی یا از طریق رایانه های شخصی (PCها)^۱، دستیاران داده های شخصی (PDAها)^۲ یا دیگر افزارهای محاسباتی: بن سازه، سامانه عامل، قدرت پردازش، حافظه، سازنده و مدل افزار محاسباتی.

۷-۴-۲-۳ معماری

برای هر سامانه آزمون شده، موارد زیر باید گزارش شوند:

الف- اکتساب داده های زیست سنجی، پردازش و معماری حافظه؛

ب- جریان داده بین مؤلفه های سامانه.

۷-۴-۲-۴ خروجی ها

برای هر سامانه آزمون شده، موارد زیر باید گزارش شوند:

الف- خروجی های سامانه های موجود، مانند امتیازات مقایسه، تصمیمات پذیرش / رد، فهرست های منتخب، امتیازات کیفیت ثبت نام و امتیازات کیفیت نمونه؛

ب- گستره سامانه مقادیر قادر به خروجی دهی برای هر خروجی سامانه است؛

پ- آستانه های ارائه شده توسط تأمین کننده و توصیف مقادیر یا پارامترها؛

مثال: یک سامانه ممکن است قادر به ارائه امتیازات مقایسه باشد که دارای محدوده صفر تا ۱۰۰ است، صفر نشان دهنده ضعیف ترین تطبیق، ۱۰۰ نشان دهنده قوی ترین تطبیق است و ۷۵ کمینه آستانه تطبیق ۱:۱ را نشان می دهد.

ت- روش (هایی) که از طریق آن خروجی ها توسط سامانه ارائه شده اند.

1- Personal Computers

2- Personal Data Assistants

مثال: امتیازات مقایسه ممکن است به وسیله یک برنامه کاربردی ثبت شود یا از طریق یک واسط کاربر گرافیکی به صورت بصری نشان داده شود.

۳-۴-۷ پیاده سازی و کسب سامانه

برای هر سامانه آزمون شده، موارد زیر باید گزارش شوند:

- الف- روش کسب سامانه بن سازه و زیست سنجی.
- ب- سطح مشارکت تأمین کننده در پیاده سازی سامانه.

۴-۴-۷ جانمایی^۱ فیزیکی محیط آزمون

جانمایی فیزیکی محیط آزمون باید گزارش شود، شامل اما نه محدود به موارد زیر:

- الف- ناحیه ابعادی اختصاص داده شده به اجرای آزمون فرآیندها؛
- ب- حضور نور طبیعی و مصنوعی؛
- پ- موقعیت یابی افزاره های اکتساب زیست سنجی؛
- ت- موقعیت نسبی هر سامانه در محیط آزمون، ارائه شده از طریق شمای سامانه؛
- ث- تصاویر عکاسی از محیط آزمون مناسب برای به وضوح نشان دادن موقعیت نسبی افزاره ها و افراد مورد آزمون حین انجام آزمون.

۵-۴-۷ ساختار گزارش

بخش های زیر باید در گزارش آزمون گنجانده شوند:

- خلاصه اجرایی؛
- شرح فرآیندها؛
- فرآیندهای آزمون خاص؛
- جمع آوری داده ها؛
- تجزیه و تحلیل داده ها؛
- حفظ و نگهداری سوابق؛
- نتایج عملکرد؛
- طرح کامل آزمون.

۸ سایر موضوعات قابل کاربرد در ارزیابی های فناوری و فرآیندها

۱-۸ طرف های یک آزمون

ارزیابی باید توسط یک آزمون کننده انجام شده باشد. سامانه زیست سنجی تحت آزمون باید توسط یک یا چند تأمین کننده (تأمین کنندگان) ارائه شده باشد. اگر آزمون کننده و تأمین کننده از موجودیت یکسان هستند یا وابسته هستند یا در غیر این صورت غیرمستقل هستند، آنگاه این موضوع باید در گزارش آزمون ثبت شده باشد.

مشارکت تأمین‌کننده در ارزیابی‌های فناوری و فرآیندها برای عرضه، نصب و پیکربندی نرم‌افزار و/یا سخت‌افزار محدود می‌شود. سازمان آزمون‌کننده، آزمون‌های مقایسه و ثبت‌نام را بدون ورودی تأمین‌کننده اجرا می‌کند.

یادآوری - در صورت لزوم، برای تبدیل یک ارزیابی انجام شده به بهترین تلاش خود تأمین‌کننده بدون احتمال خطا توسط سازمان آزمون، یک نوع آزمون جایگزین را می‌توان انجام داد که در آن نقش‌های آزمون‌کننده و تأمین‌کننده از آنچه در بند ۸-۱ برشمرده شده، متفاوت است. آنچه به‌عنوان خودآزمون^۱ تأمین‌کننده شناخته شده است، نوعی آزمون است که اجازه می‌دهد تأمین‌کننده سامانه خود را بر اساس مواد عرضه شده توسط آزمون‌کننده ارائه، پیکربندی و اداره کند. اگر ادعا شود نتایج ناقص هستند آزمون‌کننده از سرزنش تیرئه می‌شود. بهتر است در چنین ارزیابی از یک سرویس‌ده-سرویس‌گیر^۲ استفاده شود. چنین آزمون‌هایی از نظر هزینه، به بازی گرفتن و حفظ حریم خصوصی نمونه، مشکل‌ساز هستند.

۲-۸ بی‌طرفی^۳

آزمون رقابتی نباید طوری طراحی شود که به نفع تأمین‌کننده خاص باشد.

یادآوری ۱ - این بند از لحاظ الزامی بودن برای مؤسسه اجرایی که ارزیابی‌های فناوری را برای اهداف تحقیق و توسعه داخلی اجرا می‌کند، کاربرد ندارد.

یادآوری ۲ - پس از اعلام ارزیابی، تأمین‌کننده آینده‌نگر معمولاً برای کسب اطلاعات در مورد بسیاری از موضوعات (قالب‌های نمونه، ویژگی‌ها، کیفیت‌ها، واسط، رویه‌های مدیریت اجرایی و غیره) «جستجو می‌کند»^۴ و بهتر است پاسخ به این پرسش‌ها، عمومی شوند. یک پرسش متداول (FAQ)^۵ مبتنی بر وب ممکن است وسیله‌ای مناسب باشد. شناسه پرسش‌کننده باید فرونشانی شود و خود این عمل در مقدمه FAQ و اعلام آزمون اشاره خواهد شد.

یادآوری ۳ - در آزمون‌های فناوری، آزمون‌کننده نوعاً برای تمام داده‌های نمونه مناسب تأمین‌کنندگان در قالب مورد استفاده در آزمون، منتشر خواهد شد.

آزمونگران باید هر گونه مشارکت در قسمتی از سازمان آزمون‌کننده در پیکربندی، اصلاح، پالایش یا تطبیق پیاده‌سازی تحت آزمون را مستند کنند.

آزمونگران باید ورودی ذهنی یا فیزیکی را در قسمتی از سازمان آزمون‌کننده که از نظر مادی روی هر خروجی ارزیابی تأثیر می‌گذارد، مستند کنند.

در مورد مؤلفه‌ها یا سامانه‌های متعدد آزمون شده، آزمونگران بهتر است گزارش دهند که آیا سامانه‌های محاسباتی بر اساس سخت‌افزار و سامانه‌های عامل معادل مورد آزمون قرار گرفتند یا این که آیا تصاویر سامانه عامل از قبل برای هر بخش آزمون در سامانه توسط روش انجام آزمون سامانه، مجدداً نصب شده است.

۳-۸ مبنایی برای گنجاندن سامانه‌های آزمون

آزمونگر باید بررسی‌های مبنایی که به‌وسیله آن الگوریتم‌ها و سامانه‌ها در ارزیابی فناوری و فرآیندها گنجانده شده‌اند را گزارش دهد. گنجاندن الگوریتم‌ها و سامانه‌ها در ارزیابی ممکن است بر مبنای موارد زیر باشد:

-
- 1- Self-test
 - 2- Client-Server
 - 3- Fairness
 - 4- Fish
 - 5- Frequently Asked Question

الف- دعوت آشکار به مشارکت؛

ب- انتخاب به وسیله یک سازمان آزمون کننده که در این صورت سنجه‌های انتخاب باید گزارش شوند؛

پ- یک قرارداد با تأمین کننده یا شخص ثالث برای آزمون یک سامانه خاص.

ارزیابی‌های فناوری و فرآنامه می‌توانند یک سامانه زیست‌سنجی یا مؤلفه‌ها یا سامانه‌های متعدد زیست‌سنجی را در برگیرد. ارزیابی‌های فناوری و فرآنامه همچنین می‌توانند ترکیب‌های سامانه‌ها یا مؤلفه‌های زیست‌سنجی متعدد را در برگیرند. آزمون سامانه‌های متعدد، مزیت ایجاد بالقوه گستره عملکرد مغایر را فراهم می‌آورد که در آن سامانه‌های مختلف را می‌توان ارزیابی کرد. سنجش عملکرد غیر عادی از یک آزمون تک سامانه‌ای می‌تواند دشوار باشد. تعداد سامانه‌های آزمون شده ممکن است توسط محدودیت‌های بودجه، در دسترس بودن فناوری‌های مناسب یا زمان مورد نیاز برای به دست آوردن نمونه یا پردازش داده‌ها محدود شوند.

۴-۸ استفاده از پرسش‌های متداول

در ارزیابی فناوری یا فرآنامه‌ی رقابتی، سند پرسش‌های متداول ممکن است به عنوان یک مکانیزم ارتباطی بین یک سازمان آزمون کننده و تأمین کنندگان برقرار شود. بهتر است نویسنده هر پرسش، فرونشانی شود.

۵-۸ مسائل حقوقی

مسائل حقوقی در طراحی، اجرا و گزارش آزمون فناوری و فرآنامه ممکن است نیاز به بررسی داشته باشند. ممکن است لازم باشد یک توافقنامه عدم افشا بین تأمین کنندگان و سازمان آزمون کننده به تصویب برسد. ممکن است حوزه‌های قضایی خاص لازم باشد تا یک توافق حفظ حریم خصوصی داده بین فرد مورد آزمون و سازمان آزمون کننده ایجاد شود.

۶-۸ انتشار کد منبع آزمون

با توجه به نوع و هدف آزمون، ممکن است انتشار کد منبع آزمون به تأمین کنندگان مناسب باشد.

۷-۸ توضیح تأمین کننده درباره گزارش آزمون

با توجه به نوع و هدف آزمون، ممکن است اجازه دادن به تأمین کنندگان برای توضیح درباره نسخه پیش‌انتشار گزارشی که توسط سازمان آزمون کننده مقرر شده است، مناسب باشد.

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

مراحل و فعالیت‌های انواع آزمون فناوری اولیه

الف-۱ آزمون بازبینی ساده

آزمون بازبینی، اصلی‌ترین ارزیابی از توان اساسی زیست‌سنجی یک الگوریتم در پایگاه داده است. می‌توان آن را به‌طور تکراری برای توسعه مؤلفه و همچنین برای ارزیابی سامانه رقابتی به کار برد. همچنین می‌توان برای ارزیابی «دشواری» یک مجموعه داده استفاده کرد.

آزمون بازبینی ساده، نرخ رد کاذب، نرخ عدم تطبیق کاذب، نرخ پذیرش کاذب و نرخ تطبیق کاذب را تولید می‌کند.

مثال: ممکن است مناسب سامانه‌های ثبت‌نام واحد مانند PDA باشد.

مرحله	شماره	فعالیت
استخراج داده‌ها	۱	<p>ساخت دو افراز</p> <p>۱- E، اولین نمونه از هر فرد نشان‌دهنده یک نمونه ثبت‌نام می‌باشد.</p> <p>۲- U، نمونه دوم هر فرد در E نشان‌دهنده یک نمونه کاربر می‌باشد.</p>
اجرا	۲	<p>ایجاد مراجع زیست‌سنجی</p> <p>۱- اجرای مولد مرجع زیست‌سنجی در تمام نمونه‌های به‌دست آمده از E.</p> <p>۲- زمان‌بندی هر عملکرد و ذخیره نتیجه.</p> <p>۳- ثبت سهم نمونه‌های اعلام شده به‌عنوان ثبت نشده و محاسبه عدم‌موفقیت در ثبت‌نام.</p> <p>۴- ذخیره مراجع زیست‌سنجی (عدم‌موفقیت در ثبت‌نام).</p>
	۳	<p>استخراج خصوصیات نمونه</p> <p>۱- مخلوط کردن عناصر U. حفظ جایگشت (برای پیوند تطبیق‌هایی که به این موارد در E برمی‌گردند).</p> <p>۲- اجرای استخراج‌کننده خصوصیت در تمام نمونه‌های خام حاصل از U.</p> <p>۳- زمان‌بندی هر عملکرد و ذخیره نتیجه.</p> <p>۴- ثبت سهم نمونه‌های اعلام شده به‌عنوان غیرقابل استفاده و محاسبه عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن.</p> <p>۵- ذخیره خصوصیات نمونه (عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن).</p>
	۴	<p>ایجاد فهرست‌های تراکنش‌ها</p> <p>۱- تشکیل فهرست مراجع زیست‌سنجی و خصوصیات نمونه، زوج‌های تطبیق A، از N حاصل از E و U.</p> <p>۲- تشکیل فهرست مراجع زیست‌سنجی و خصوصیات نمونه، زوج‌های عدم‌تطبیق B، از N (N-1) حاصل از E و U.</p> <p>۳- الحاق A و B و مخلوط کردن (به صورت تصادفی تغییر دادن) نتیجه، C. حفظ وضعیت‌های تطبیق و عدم‌تطبیق.</p>

مرحله	شماره	فعالیت
	۵	انجام مقایسه‌های متقابل کامل ۱- اجرای بازیابی‌کننده‌ها بر روی هر زوج حاصل از C. ۲- زمان‌بندی هر عملکرد، ثبت جداگانه برای زوج‌های تطبیق و عدم تطبیق. ۳- اضافه کردن هر امتیاز مقایسه به فهرست‌های جداگانه امتیازات تطبیق و عدم تطبیق.
گزارش	۶	محاسبه منحنی DET ۱- تشکیل مجموعه‌ای از امتیازات مقایسه منحصر به فرد، S. ۲- برای هر مقدار، s، حاصل از S: الف- محاسبه سهم امتیازات مقایسه واقعی کمتر از s، یعنی نرخ(های) عدم تطبیق کاذب. ب- محاسبه نرخ(های) رد کاذب از نرخ(های) عدم تطبیق کاذب با استفاده از فرمول ۵-۱-۸-۴. پ- محاسبه سهم امتیازات مقایسه فریب‌کارانه بالاتر از s، یعنی نرخ(های) تطبیق کاذب. ت- محاسبه نرخ(های) پذیرش کاذب از نرخ(های) تطبیق کاذب با استفاده از فرمول ۵-۱-۸-۴. ۳- ترسیم DET به‌عنوان (نرخ(های) پذیرش کاذب، نرخ(های) رد کاذب) برای همه sها.
	۷	محاسبه آمار بازده ۱- نسل‌های مرجع زیست‌سنجی موفق و ناموفق (به‌طور جداگانه). ۲- استخراج خصوصیت نمونه واقعی و فریب‌کارانه موفق و ناموفق. ۳- مقایسه‌ها، به‌طور جداگانه برای تطبیق و عدم تطبیق.
	۸	خلاصه کردن نتایج و گزارش با توجه به خط‌مشی گزارش

یادآوری ۱- اگر مراجع زیست‌سنجی نامتقارن هستند (یعنی F (ثبت‌نام شده، کاربر) $F \neq$ (کاربر، ثبت‌نام شده)) مجموعه‌های نمونه خام E و U را می‌توان جابه‌جا و آزمون را دوباره اجرا کرد. هرچند، این ممکن است مناسب کاربرد مورد نظر نباشد.

یادآوری ۲- اگر شواهدی وجود دارد که نتیجه یک اقدام فریب‌کارانه به این موضوع بستگی دارد که آیا نمونه دیگری از فریب‌کار قبلاً استفاده شده است (به‌عنوان یک ثبت‌نام شده در E ، یا کاربر در U)، آنگاه یک آزمون فریب‌کار واقعی ممکن است مورد نیاز باشد: این شامل استفاده از یک افزایش نمونه سوم، I ، فریب‌کارهای واقعی برای جفت شدن با E است به‌طوری‌که یک نمونه حاصل از I هرگز در نقش ثبت‌نام شده استفاده نشده است.

الف-۲ آزمون بازیابی با ثبت‌نام شده‌های متعدد

آزمون بازیابی با چند ثبت‌نام شده، مشابه آزمون بازیابی ساده است، هر چند برای ارزیابی افزاره زیست‌سنجی چند کاربره تغییر یافته است. این نوع از آزمون را می‌توان برای احتمال بازیابی بهبود یافته با بهره‌برداری از دیگر مراجع زیست‌سنجی ثبت‌نام مثلاً از طریق نرمال‌سازی کوهورت محاسبه کرد. آزمون بازیابی با چند ثبت‌نام شده مستلزم ادعاهای جامع شناسه نسبت به یک جامعه خطی ثبت‌نام شده است. الگوریتم تحت آزمون ممکن است از دیگر داده‌های ثبت‌نام برای ایجاد مراجع زیست‌سنجی وابسته یا برای انجام نرمال‌سازی بهره‌برداری کند.

آزمون بازیابی با چند ثبت‌نام شده، نرخ رد کاذب، نرخ عدم تطبیق کاذب، نرخ پذیرش کاذب و نرخ تطبیق را تولید می‌کند.

مثال: یک کنترل دسترسی فیزیکی بازیابی برای یک ساختمان

مرحله	شماره	فعالیت
استخراج داده‌ها	۱	<p>ساخت دو افراز</p> <p>۱- E، اولین نمونه از هر فرد نشان‌دهنده یک نمونه ثبت‌نام می‌باشد.</p> <p>۲- U، نمونه دوم هر فرد در E نشان‌دهنده یک نمونه کاربر می‌باشد.</p>
اجرا	۲	<p>ثبت نام</p> <p>۱- مقداردهی اولیه با ساختار داده ثبت‌نام شده تأمین‌کننده (EDS).</p> <p>۲- برای هر یک از N نمونه حاصل از E مولد مرجع زیست‌سنجی را اجرا کنید:</p> <p>الف- زمان‌بندی عملیات، ذخیره نتیجه.</p> <p>ب- در صورت وجود عدم‌موفقیت در ثبت‌نام، اضافه کردن مرجع زیست‌سنجی به EDS.</p> <p>پ- ثبت سهم نمونه‌های اعلام شده به‌عنوان ثبت نشده و محاسبه عدم‌موفقیت در ثبت‌نام.</p> <p>ت- نهایی کردن EDS.</p> <p>ث- زمان‌بندی این عملکرد و ذخیره نتیجه.</p>
	۳	<p>استخراج ویژگی‌های نمونه</p> <p>۱- مخلوط کردن عناصر U. حفظ جایگشت (برای پیوند تطبیق‌هایی که به این موارد در E برمی‌گردند).</p> <p>۲- اجرای استخراج‌کننده خصوصیت در تمام نمونه‌های خام حاصل از U.</p> <p>۳- زمان‌بندی هر عملکرد و ذخیره نتیجه.</p> <p>۴- ثبت سهم نمونه‌های اعلام شده به‌عنوان غیرقابل استفاده و محاسبه عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن.</p> <p>۵- ذخیره خصوصیات نمونه (عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن).</p>
	۴	<p>ایجاد فهرست‌های تراکنش‌ها</p> <p>۱- ایجاد یک فهرست خالی A.</p> <p>۲- برای هر خصوصیت نمونه حاصل از افراد در U، جفت کردن آن با شاخص عدد صحیح تطبیق آن در EDS، و افزودن آن به فهرست A.</p> <p>۳- ایجاد یک فهرست خالی B.</p> <p>۴- برای هر خصوصیت نمونه حاصل از M فرد در U، جفت کردن آن با تمام N-1 شاخص عدد صحیح ورودی‌های عدم‌تطبیق در EDS، و افزودن آن به فهرست B.</p> <p>۵- الحاق A و B و مخلوط کردن (به صورت تصادفی تغییر دادن) نتیجه، C. حفظ وضعیت‌های تطبیق و عدم‌تطبیق.</p>
	۵	<p>انجام مقایسه‌های متقابل کامل</p> <p>۱- اجرای بازبینی‌کننده در هر زوج خصوصیت شاخص - نمونه حاصل از C.</p> <p>۲- زمان‌بندی هر عمل، ثبت جداگانه برای جفت‌های تطبیق و عدم‌تطبیق.</p> <p>۳- اضافه کردن هر امتیاز مقایسه به فهرست‌های جداگانه امتیازات تطبیق و عدم‌تطبیق.</p>

مرحله	شماره	فعالیت
گزارش	۶	<p>محاسبه منحنی DET</p> <p>۱- تشکیل مجموعه امتیازات مقایسه منحصر به فرد، S.</p> <p>۲- برای هر مقدار، s، حاصل از S:</p> <p>الف- محاسبه سهم امتیازات مقایسه واقعی کمتر از s، یعنی نرخ(های) عدم تطبیق کاذب.</p> <p>ب- محاسبه نرخ(های) رد کاذب از نرخ(های) عدم تطبیق کاذب با استفاده از فرمول ۴-۸-۲-۶.</p> <p>پ- محاسبه سهم امتیازات مقایسه فریب کارانه بالاتر از s، یعنی نرخ(های) تطبیق کاذب.</p> <p>ت- محاسبه نرخ(های) پذیرش کاذب از نرخ(های) تطبیق کاذب با استفاده از فرمول ۴-۸-۲-۶.</p> <p>۳- ترسیم DET به عنوان (نرخ (های) پذیرش کاذب، نرخ(های) رد کاذب) برای همه sها.</p>
	۷	<p>محاسبه آمار بازده</p> <p>۱- نسل های مرجع زیست سنجی موفق و ناموفق (به طور جداگانه).</p> <p>۲- استخراج خصوصیات نمونه واقعی و فریب کارانه موفق و ناموفق.</p> <p>۳- مقایسه ها، به طور جداگانه برای تطبیق و عدم تطبیق.</p>
	۸	<p>خلاصه کردن نتایج و گزارش با توجه به خط مشی گزارش</p>

الف-۳ آزمون بازبینی با ثبت نام های متعدد و فریب کاران واقعی

آزمون بازبینی با ثبت نام های متعدد و فریب کاران واقعی، از طریق گنجاندن افراد ثبت نام نشده به عنوان فریب کاران، متغیر مراجع زیست سنجی وابسته را به آزمون می افزاید.

آزمون بازبینی با ثبت نام های متعدد و فریب کاران واقعی، نرخ رد کاذب، نرخ عدم تطبیق کاذب، نرخ پذیرش کاذب و نرخ تطبیق کاذب را تولید می کند.

مرحله	شماره	فعالیت
استخراج داده ها	۱	<p>ساخت سه افراز</p> <p>۱- E، اولین نمونه از هر فرد نشان دهنده یک نمونه ثبت نام می باشد.</p> <p>۲- U، نمونه دوم هر فرد در E نشان دهنده یک نمونه کاربر می باشد.</p> <p>۳- I، یک نمونه حاصل از هر فردی که در E نیست.</p>
اجرا	۲	<p>ثبت نام</p> <p>۱- مقداردهی اولیه با ساختار داده ثبت نام شده تأمین کننده (EDS).</p> <p>۲- برای هر نمونه حاصل از E مولد مرجع زیست سنجی را اجرا کنید:</p> <p>الف- زمان بندی عملکرد، ذخیره نتیجه.</p> <p>ب- در صورت وجود عدم موفقیت در ثبت نام، اضافه کردن مرجع زیست سنجی به EDS.</p> <p>پ- ثبت نسبت نمونه های اعلام شده به عنوان ثبت نام نشده و محاسبه عدم موفقیت در ثبت نام.</p> <p>۳- نهایی ساختن EDS. زمان بندی عملکرد، ذخیره نتیجه.</p>

مرحله	شماره	فعالیت
گزارش	۳	<p>استخراج خصوصیت نمونه</p> <p>۱- مقداردهی اولیه با ساختار داده ثبت نام شده تأمین کننده (EDS). مخلوط کردن N عنصر U. حفظ جایگشت (برای پیوند تطبیق‌هایی که به این موارد در E برمی گردند).</p> <p>۲- اجرای استخراج کننده خصوصیت در تمام M نمونه خام حاصل از U و I.</p> <p>۳- زمان بندی هر عملکرد و ذخیره نتیجه.</p> <p>۴- ثبت سهم نمونه‌های اعلام شده به عنوان غیرقابل استفاده و محاسبه عدم موفقیت در به دست آوردن.</p> <p>۵- ذخیره خصوصیات نمونه (عدم موفقیت در به دست آوردن).</p>
	۴	<p>ایجاد فهرست‌های تراکنش‌ها</p> <p>۱- ایجاد یک فهرست خالی A.</p> <p>۲- برای هر خصوصیت نمونه حاصل از افراد در U، جفت کردن آن با شاخص عدد صحیح تطبیق آن در EDS، و افزودن آن به فهرست A.</p> <p>۳- ایجاد یک فهرست خالی B.</p> <p>۴- برای هر خصوصیت نمونه حاصل از افراد موجود در I، جفت کردن آن با تمام N-1 شاخص عدد صحیح ورودی‌های عدم تطبیق در EDS، و افزودن آن به فهرست B.</p> <p>۵- الحاق A و B و مخلوط کردن (به صورت تصادفی تغییر دادن) نتیجه، C. حفظ وضعیت‌های تطبیق و عدم تطبیق.</p>
	۵	<p>انجام مقایسه‌های متقابل کامل</p> <p>۱- اجرای بازیابی کننده در هر زوج خصوصیت شاخص-نمونه حاصل از C.</p> <p>۲- زمان بندی هر عملکرد، ثبت جداگانه برای زوج‌های تطبیق و عدم تطبیق.</p> <p>۳- اضافه کردن هر امتیاز مقایسه به فهرست‌های جداگانه امتیازات تطبیق و عدم تطبیق.</p>
	۶	<p>محاسبه منحنی DET</p> <p>۱- تشکیل مجموعه امتیازات مقایسه منحصر به فرد، S.</p> <p>۲- برای هر مقدار، s، حاصل از S:</p> <p>الف- محاسبه سهم امتیازات مقایسه واقعی کمتر از s، یعنی نرخ(های) عدم تطبیق کاذب.</p> <p>ب- محاسبه نرخ(های) رد کاذب از نرخ(های) عدم تطبیق کاذب با استفاده از فرمول ۳-۶-۵.</p> <p>پ- محاسبه سهم امتیازات مقایسه فریب کارانه بالاتر از s، یعنی نرخ(های) تطبیق کاذب.</p> <p>ت- محاسبه نرخ(های) پذیرش کاذب از نرخ(های) تطبیق کاذب با استفاده از فرمول ۳-۶-۵.</p> <p>۳- ترسیم DET به عنوان (نرخ) پذیرش کاذب، نرخ(های) رد کاذب) برای همه sها.</p>
	۷	<p>محاسبه آمار بازده</p> <p>۱- نسل‌های مرجع زیست‌سنجی موفق و ناموفق (به طور جداگانه).</p> <p>۲- استخراج خصوصیات نمونه واقعی و فریب کارانه موفق و ناموفق.</p> <p>۳- مقایسه‌ها، به طور جداگانه برای تطبیق و عدم تطبیق.</p>
	۸	<p>خلاصه کردن نتایج و گزارش با توجه به خط‌مشی گزارش</p>

الف-۴ آزمون بازبینی یک سامانه بله/ خیر

آزمون بازبینی سامانه بله/ خیر، آزمون یک الگوریتم است که تنها تصمیمات را ارائه می‌دهد. این نوع از آزمون زمانی مناسب است که اصلاح نرم‌افزار برای به‌دست آوردن امتیازها مقایسه امکان‌پذیر نیست. این آزمون از طریق مشاهدات ورودی و خروجی تکرار شده آزمایش‌های بازبینی در حالت دسته‌ای اجرا می‌شود. آزمون بازبینی سامانه بله/ خیر، زوج نرخ تطبیق کاذب/ نرخ عدم تطبیق کاذب را در یک نقطه عملیاتی واحد تولید می‌کند.

$$FMR = \frac{\text{تعداد تراکنش‌های فریبکارانه که برای آن‌ها تصمیم به پذیرش گرفته شده است}}{\text{تعداد تراکنش‌های فریبکارانه}}$$

$$FNMR = \frac{\text{تعداد تراکنش‌های واقعی که برای آن‌ها تصمیم به رد گرفته شده است}}{\text{تعداد تراکنش‌های واقعی}}$$

الف-۵ آزمون شناسایی مجموعه بسته ساده

آزمون شناسایی مجموعه بسته ساده، عملکرد شناسایی را زمانی تعیین کمیّت می‌کند که این موضوع درک می‌شود که هر کاربر دارای یک نمونه ثبت‌نام شده منطبق است. این آزمون نرخ تطبیق کاذب را تولید نمی‌کند. این آزمون از طریق آزمایش‌های جامع یک به چند اجرا می‌شود. یک آزمون شناسایی مجموعه بسته ساده، مشخصات تجمعی تطبیق را ایجاد می‌کند.

مثال: یک کشتی کروز با تشخیص چهره که در آن کاربران در حین سوار شدن ثبت‌نام می‌شوند و سپس گرفتن نمونه (به‌طور بالقوه پنهان) رخ می‌دهد.

مرحله	#	فعالیت
استخراج داده‌ها	۱	ساخت دو افزاز ۱- E، اولین نمونه از هر فرد نشان‌دهنده یک نمونه ثبت‌نام می‌باشد. ۲- U، نمونه دوم هر فرد در E نشان‌دهنده یک نمونه کاربر می‌باشد.
اجرا	۲	ثبت‌نام ۱- مقداردهی اولیه با ساختار داده ثبت‌نام شده تأمین‌کننده (EDS). ۲- برای هر نمونه حاصل از E: الف- اجرای مولد مرجع زیست‌سنجی، اضافه کردن مرجع زیست‌سنجی به EDS. ب- زمان‌بندی عملکرد، ذخیره نتیجه. ۳- نهایی ساختن EDS. زمان‌بندی این عملکرد و ثبت نتیجه.

مرحله	#	فعالیت
گزارش	۳	<p>استخراج خصوصیت نمونه</p> <p>۱- مخلوط کردن عناصر U. حفظ جایگشت (برای پیوند تطبیق‌هایی که به این موارد در E برمی‌گردند).</p> <p>۲- ایجاد یک فهرست خالی A.</p> <p>۳- برای هر نمونه اولیه حاصل از U اجرای استخراج‌کننده خصوصیت.</p> <p>الف- اگر مولد عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن را اعلام می‌کند، آنگاه این را ثبت کنید.</p> <p>ب- اگر عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن را اعلام می‌کند، آنگاه خصوصیت نمونه را به A اضافه کنید.</p> <p>۴- زمان‌بندی عملکرد، ذخیره جداگانه نتیجه برای عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن و موفقیت در به‌دست آوردن</p>
	۴	<p>انجام تعیین شناسه</p> <p>۱- برای هر خصوصیت نمونه حاصل از A، اجرای شناسانه برای مقایسه آن با EDS.</p> <p>۲- ذخیره نتایج حاصل از فهرست منتخب</p> <p>۳- زمان‌بندی هر عملکرد، ذخیره نتیجه.</p>
	۵	<p>محاسبه منحنی CMC</p> <p>۱- برای هر فهرست منتخب حاصل از خصوصیات نمونه، رتبه ورودی منطبق را پیدا کنید.</p> <p>۲- برای هر عنصر U که در A نبوده است (به دلیل عدم‌موفقیت انتخابی در به‌دست آوردن) تا N رتبه را تنظیم کنید (یعنی بدترین مقدار ممکن).</p> <p>۳- برای هر رتبه R از ۱ تا N، $CMC(r)$ به‌عنوان سهم نمونه‌های کاربر با رتبه‌های $r \geq$ را محاسبه کنید.</p>
	۶	<p>محاسبه آمار بازده</p> <p>۱- نسل‌های مرجع زیست‌سنجی موفق.</p> <p>۲- استخراج خصوصیات نمونه واقعی و فریب‌کارانه موفق و ناموفق.</p> <p>۳- مقایسه‌ها (کامل 1:N).</p>
	۷	خلاصه کردن نتایج و گزارش دادن با توجه به خط‌مشی گزارش

الف-۶ آزمون ساده تعیین هویت مجموعه باز

آزمون تعیین هویت مجموعه باز ساده، عملکرد شناسایی را هنگامی که کاربران ممکن است فریب‌کار باشند تعیین کمیّت می‌کند (با عدم تطبیق ثبت‌نام شده). آزمون مستلزم آزمایش‌های 1:N جامع با برآورد نرخ عدم تطبیق کاذب در همه کاربران و نرخ تطبیق با استفاده از فریب‌کاران صحیح است. آزمون از نتایج ۱:۱ برای مدل عملکرد استفاده نمی‌کند.

آزمون تعیین هویت مجموعه باز ساده، ویژگی‌های تجمعی تطبیق و تجربی DET‌های 1:N را ایجاد می‌کند.

مثال: این نوع آزمون نشان‌دهنده کاربردهای شناسایی منفی، از جمله فهرست پیگیری است و بیشتر برای ثبت‌نام منحصر به فرد یک جامعه N نفره در یک وظیفه جدید کنترل دسترسی، متداول است.

مرحله	#	فعالیت
استخراج داده‌ها	۱	<p>ساخت سه افراز</p> <p>۱- E، اولین نمونه از هر فرد نشان‌دهنده یک نمونه ثبت‌نام می‌باشد. ۲- U، نمونه دوم هر فرد در E نشان‌دهنده یک نمونه کاربر می‌باشد. ۳- I، یک نمونه حاصل از هر فردی که در E نیست.</p>
	۲	<p>ثبت نام</p> <p>۱- مقداردهی اولیه با ساختار داده ثبت‌نام شده تأمین‌کننده (EDS). ۲- برای هر نمونه حاصل از E: الف- اجرای مولد مرجع زیست‌سنجی، اضافه کردن مرجع زیست‌سنجی به EDS. ب- زمان‌بندی عملکرد، ذخیره نتیجه ۳- نهایی ساختن EDS. زمان‌بندی این عملکرد و ثبت نتیجه.</p>
اجرا	۳	<p>ایجاد مرجع زیست‌سنجی</p> <p>۱- اجازه دهید P به U و I ملحق شود، P را مخلوط کنید، جایگشت را حفظ کنید. ۲- ایجاد یک فهرست خالی A. ۳- اجرای استخراج‌کننده خصوصیت در تمام نمونه‌های خام حاصل از P. ۴- اگر مولد عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن را اعلام می‌کند، آنگاه این را ثبت کنید. ۵- اگر عدم‌موفقیت در به‌دست آوردن را اعلام می‌کند، آنگاه خصوصیت نمونه را به A اضافه کنید. ۶- زمان‌بندی عملکرد، ذخیره نتیجه.</p>
	۴	<p>انجام تعیین شناسه‌ها</p> <p>۱- برای هر خصوصیت نمونه حاصل از A، اجرای شناسانه برای مقایسه آن با EDS. ۲- زمان‌بندی هر عملکرد: ذخیره جداگانه آزمایش‌های تطبیق و عدم‌تطبیق (به عبارت دیگر نشأت گرفته از U و I) ۳- حفظ فهرست منتخب.</p>
گزارش	۵	<p>محاسبه منحنی DET</p> <p>۱- ایجاد فهرست خالی امتیازات مقایسه، S. ۲- برای هر فهرست منتخب از A: الف- اگر منتخب از عنصر U نشأت گرفته است (یعنی با تطبیق ثبت‌نام شده)، پیدا کردن ورودی منطبق، اضافه کردن امتیاز مقایسه به S. ب- مرتب‌سازی S و حذف عناصر تکراری. پ- محاسبه نرخ عدم‌تطبیق کاذب: برای هر آستانه s حاصل از S. ۳- برای هر فهرست منتخب حاصل از A که از U نشأت گرفته است (یعنی با تطبیق ثبت‌نام شده): الف- یافتن امتیاز مقایسه ورودی منطبق. ب- اگر نمره بالاتر از S است، افزایش تعداد مقایسه‌های موفق، K. پ- افزایش تعداد مقایسه‌های اقدام شده، L. ت- محاسبه FNMR (ها) K/L</p>

مرحله	#	فعالیت
گزارش	۵	<p>ث- تنظیم رتبه تا N (به عبارت دیگر بدترین مقدار ممکن).</p> <p>ج- محاسبه نرخ تطبیق برای هر آستانه s حاصل از S.</p> <p>۴- برای هر فهرست منتخب حاصل از A که از I نشأت گرفته است (یعنی بدون تطبیق ثبت نام شده):</p> <p>الف- اگر هر امتیاز مقایسه بزرگتر از s است، افزایش تعداد پذیرش کاذب، F، تا یک.</p> <p>ب- افزایش تعداد فریب کارانه، M، تا یک.</p> <p>پ- محاسبه FMR (ها) F/M.</p>
	۶	<p>محاسبه آمار بازده</p> <p>۱- نسل‌های مرجع زیست‌سنجی موفق.</p> <p>۲- استخراج خصوصیات نمونه واقعی و فریب کارانه موفق و ناموفق.</p> <p>۳- مقایسه‌ها، به‌طور جداگانه برای تطبیق و عدم تطبیق</p>
	۷	<p>خلاصه کردن نتایج و گزارش دادن با توجه به خط‌مشی گزارش</p>

پیوست ب

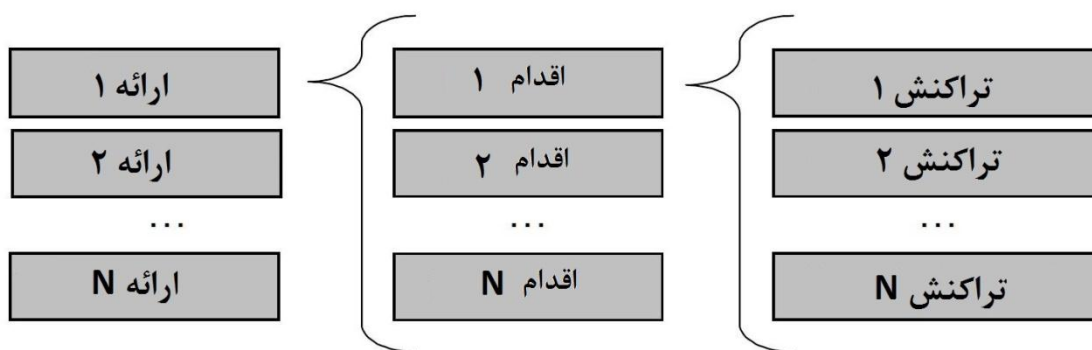
(آگاهی‌دهنده)

رابطه بین ارائه‌ها، اقدامات و تراکنش‌ها

پ-۱ رابطه بین ارائه‌ها، اقدامات و تراکنش‌ها

در شکل ب-۱ رابطه بین ارائه‌ها، اقدامات و تراکنش‌ها را نشان می‌دهد. این رویدادهای تراکنش فرعی به ویژه به ارزیابی فرآیند، و کمتر به ارزیابی فناوری مربوط می‌باشند.

ممکن است یک یا چند اقدام ضروری باشد یا تشکیل تراکنش، با توجه به این که آیا سامانه الزام یا اجازه چندین نمونه از یک مشخصه زیست‌سنجی را می‌دهد یا نه، مجاز باشد. تعامل کاربر با یک سامانه زیست‌سنجی شامل توالی از تراکنش‌ها خواهد بود. ممکن است یک یا چند ارائه ضروری باشد یا تشکیل اقدام، مجاز باشد. برای سامانه‌های معین، ارائه‌ها و جاده‌ی، معادل هستند.



در یک خط‌مشی تصمیم‌گیری نوعی، عدم موفقیت در به‌دست آوردن داده‌های زیست‌سنجی مناسب برای تشکیل اقدام پس از N ارائه، اقدام مردود را بازنمایی می‌کند.

در یک خط‌مشی تصمیم‌گیری نوعی، عدم توانایی در ثبت نام یا تطبیق متعاقب N اقدام، تراکنش مردود، را تشکیل می‌دهد

شکل ب-۱- رابطه بین ارائه‌ها، اقدامات و تراکنش‌ها

پیوست پ

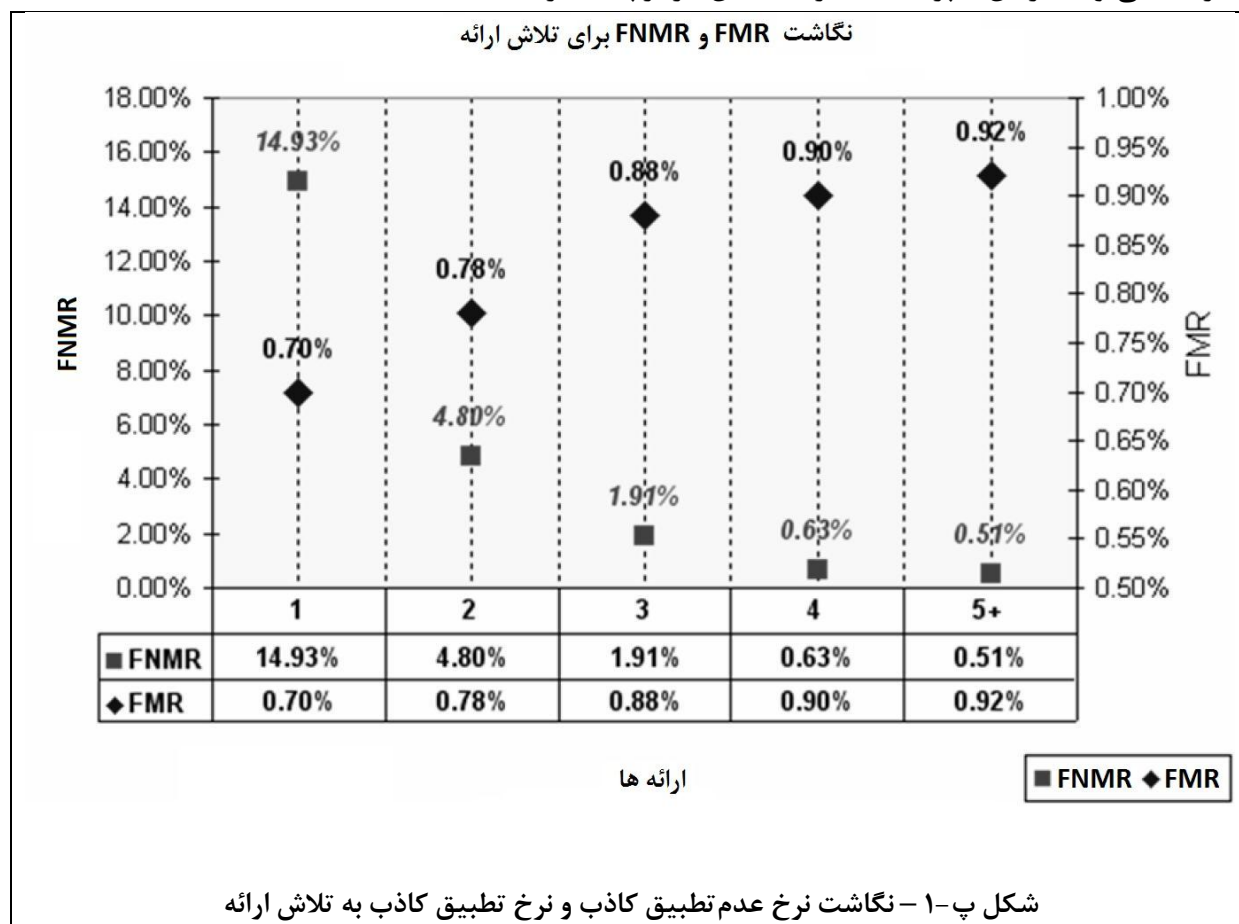
(آگاهی‌دهنده)

گزارش سطوح تلاش

پ-۱ گزارش سطح تلاش برای مقایسه

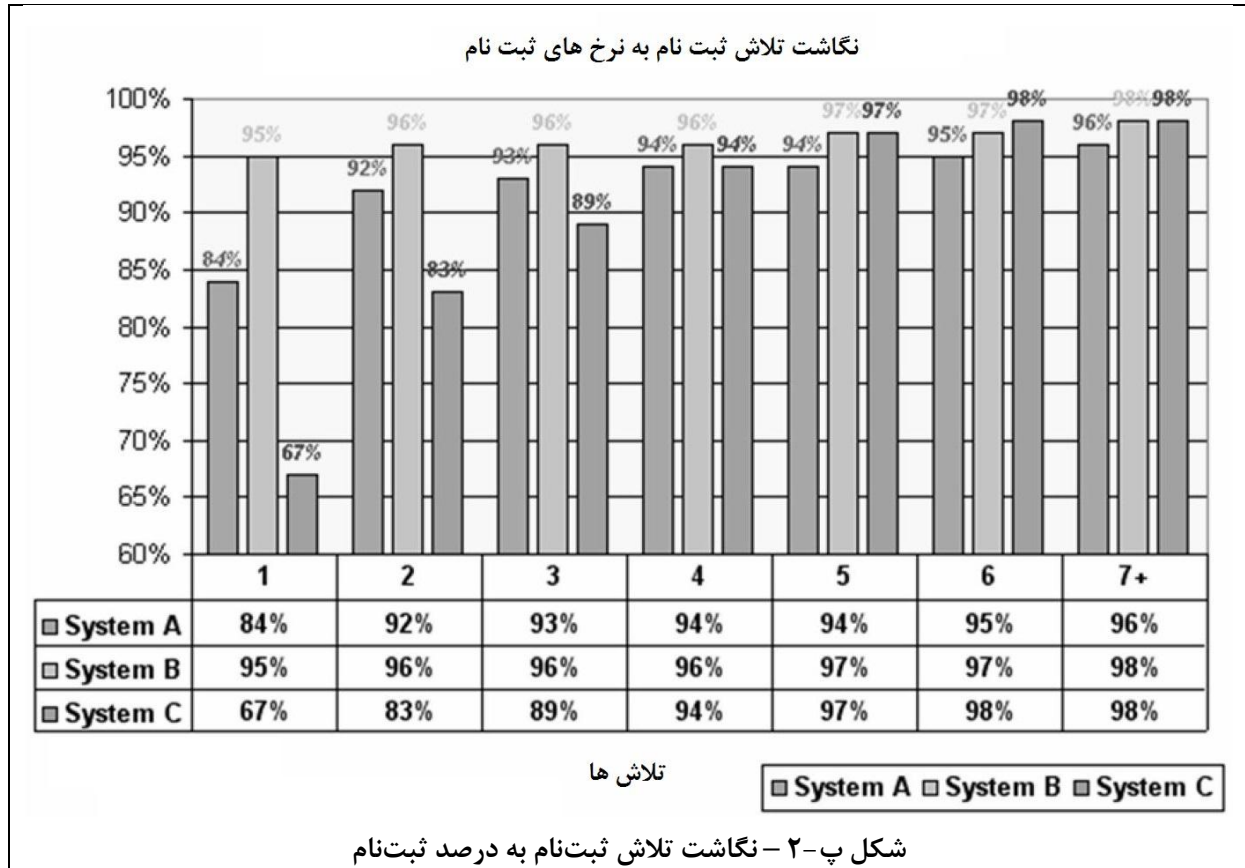
نگاشت بالقوه سطوح تلاش موقتی و مبتنی بر ارائه نسبت به قابلیت‌های مقایسه می‌تواند مشابه نمودار زیر باشد. هدف از این نمودار، ارائه نقطه‌ای است که در آن عملکرد (اندازه‌گیری شده به‌عنوان نرخ تطبیق کاذب کاهش یافته و نرخ عدم تطبیق کاذب)، و تلاش ارائه، متوازن هستند. یک سامانه ایده‌آل دارای نرخ عدم تطبیق کاذب صفر درصد با ارائه واحد و نرخ تطبیق کاذب صفر درصد با بیشینه تعداد ارائه است. هرچند، نرخ عدم تطبیق کاذب به‌طور معمول با کمترین ارائه، بالاترین میزان است، درحالی‌که نرخ تطبیق کاذب زمانی بالاترین میزان است که تعداد ارائه‌ها افزایش می‌یابد.

شکل پ-۱ نشان می‌دهد که برای یک سامانه فرضی، ارائه واحد با نرخ عدم تطبیق کاذب بیش از حد، در ارتباط است، درحالی‌که هر تعداد ارائه بیشتر از ۴، کاهش اندکی را در نرخ عدم تطبیق ارائه می‌دهد (و تنها اندکی افزایش در نرخ تطبیق کاذب). باید توجه داشت که برای فناوری‌هایی که در آن‌ها تلاش با توجه به زمان (مدت زمان تعامل با سامانه برای ثبت نام یا مقایسه) به‌صورت منطقی‌تر اندازه‌گیری شده است، محور «ارائه» می‌تواند «زمان سپری شده» را به همان اثر برچسب بزند.



پ-۲ گزارش سطح تلاش برای ثبت نام

به طور مشابه، تلاش ثبت نام را می توان برای درصد افراد قادر به ثبت نام در یک سامانه زیست سنجی نگاشت کرد. نمودار زیر، روش تفسیر تلاش ثبت نام و قابلیت های ثبت نام را در سامانه های فرضی A، B و C نشان می دهد.



پیوست ت

(آگاهی دهنده)

انجام آزمون سرویس ده - سرویس گیر

ت-۱ مقدمه

برای به دست آوردن نرخ بازده قابل اطمینان و شبیه سازی استفاده پی در پی، الگوی سرویس ده - سرویس گیر برای مدیریت اجرایی خود - آزمون تأمین کننده مناسب است. تعدادی از پیاده سازی ها امکان پذیر هستند اما ساده ترین آن ها استفاده از یک قرارداد مناسب ارسال نمونه - دریافت نتیجه بر روی یک شبکه گیگابیت است. قرارداد انتقال ابرمتن (HTTP)^۱ را بهتر است به عنوان منتخب برای این موضوع در نظر گرفت چرا که آن از انتقال فایل پشتیبانی می کند، دارای امکانات ورود به سامانه گسترده است، به طور گسترده و استوار اجرا می شود، می تواند از مشتریان متعدد و رمزگذاری پشتیبانی کند و برای بسیاری از مدیران اجرایی سامانه، به خوبی قابل درک است. محاسبه بازده نیاز به گنجاندن پهنای باند شبکه و اندازه گیری های زمان تأخیر خواهد داشت. سرویس گیر بهتر است در مورد تعداد کاربران، دارای اطلاعات معین قبلی نباشد و بهتر است به طور نامحدود اجرا کند. عملکرد ممکن است بیش از زیرمجموعه که معمولاً توسط همه از جمله تأمین کننده تکمیل شده است ارزیابی شود. مرتب سازی تراکنش های واقعی و فریب کارانه بهتر است تصادفی باشد.

ت-۲ قرارداد تعیین هویت زمان بندی 1:N

در زیر یک بررسی اولیه ای از قرارداد آزمون ارائه شده است. آزمون، دنباله ای از آزمون های فرعی است. یک آزمون فرعی، دنباله ای از P تراکنش کاربر است. یکی از این آزمون های فرعی عبارت است از:

۱- سرویس گیر نمونه های ثبت نام را درخواست می کند.

۲- سرویس ده تصدیق می کند، زمان را یادداشت می کند، بارگیری^۲ تصاویر گالری به سرویس گیر را آغاز می کند.

۳- سرویس گیر دریافت می کند و نمونه ها را پردازش می کند، پایگاه داده ثبت نام را ایجاد می کند.

۴- سرویس گیر اولین تصویر کاربر را درخواست می کند.

الف- سرویس ده زمان را یادداشت می کند، یا یک تصویر از کاربر را می فرستد و یا پایان نشانگر آزمون.

ب- سرویس گیر در پایان آزمون از حلقه خارج می شود یا جستجوی یک به چند را انجام می دهد، فهرست منتخب را به سرویس ده باز می گرداند، کاربر بعدی را درخواست می کند.

ت- سرویس ده شمارنده تکمیل شده کاربران را افزایش می دهد.

ث- حلقه از ۴ الف می چرخد.

1- Hypertext transfer protocol

2- Download

نسخه تکمیل شده BioAPI^۱ ممکن است برای اجرای چنین قراردادی مناسب باشد. آزمون معمولاً از یک دنباله اعلام نشده از این قبیل جلسات، با بدون از کار افتادگی، تشکیل می‌شود. زمان ممکن است برحسب سرویس‌گیر ثبت شده باشد.

ت-۳ قرارداد بازبینی زمان‌بندی شده ۱:۱

در زیر یک بررسی اولیه‌ای از قرارداد آزمون ارائه شده است. آزمون، دنباله‌ای از آزمون‌های فرعی است. یک آزمون فرعی، دنباله‌ای از P تراکنش کاربر است. یکی از این آزمون‌های فرعی عبارت است از:

- ۱- سرویس‌گیر نمونه‌های ثبت‌نام را درخواست می‌کند.
- ۲- سرویس‌ده تصدیق می‌کند، زمان را یادداشت می‌کند، دالود نمونه‌ها به سرویس‌گیر را آغاز می‌کند.
- ۳- سرویس‌گیر دریافت می‌کند و نمونه‌های متعدد را پردازش می‌کند، پایگاه داده ثبت‌نام را ایجاد می‌کند. نمونه اول کاربر را درخواست می‌کند.

الف- سرویس‌ده زمان را یادداشت می‌کند، یا یک تصویر از کاربر را می‌فرستد و یا پایان نشانگر آزمون.

ب- سرویس‌گیر در پایان آزمون از حلقه خارج می‌شود یا جستجوی یک به چند را انجام می‌دهد، فهرست منتخب را به سرویس‌ده باز می‌گرداند، کاربر بعدی را درخواست می‌کند.

پ- سرویس‌ده شمارنده تکمیل شده کاربران را افزایش می‌دهد.

ت- حلقه از ۳ الف می‌چرخد.

نسخه تکمیل شده BioAPI ممکن است برای اجرای چنین قراردادی مناسب باشد. آزمون معمولاً از یک دنباله اعلام نشده از این قبیل جلسات، با بدون از کار افتادگی، تشکیل می‌شود.

یادآوری- یک تخمین برای سربار شبکه بهتر است گنجانده شود.

پیوست ث

(آگاهی‌دهنده)

مقایسه نتایج در سراسر سامانه در آزمون‌های چند سامانه‌ای

ث-۱ مقدمه

نتایج متقابل سامانه، توانایی افراد مورد آزمون برای ثبت‌نام و تطبیق در سامانه‌های مختلف را نشان می‌دهد. اطلاعات مربوط به عدم توانایی در ثبت‌نام یا تطبیق در سامانه‌های مختلف و همچنین استعداد ابتلا به تطبیق فریب‌کارانه در سامانه‌های مختلف، ممکن است برای گزارش به خوانندگان مورد توجه باشد. این نتایج تنها در آزمون‌هایی قابل اجرا است که در آن سامانه‌های مختلفی آزمون شده‌اند. با توجه به مقیاس آزمون و تعداد خطاها، ممکن است ثبت‌نام و داده‌های مقایسه سامانه متقابل به صورت ماتریس قابل ارائه باشد.

ث-۲ ثبت‌نام

گزارش اطلاعات زیر در رابطه با ثبت‌نام سامانه متقابل به خوانندگان ممکن است مورد توجه باشد:

- سامانه‌هایی که در آن هر فرد مورد آزمون قادر به ثبت‌نام بوده است؛
- امتیازات کیفیت ثبت‌نام برای هر سامانه که در آن فرد مورد آزمون با عدم موفقیت در ثبت‌نام مواجه شده است، نسبت به گستره امتیازات دیگر افراد مورد آزمون برای هر سامانه رسم شده است.

ث-۳ آزمایش‌های واقعی

گزارش اطلاعات زیر در رابطه با آزمایش‌های واقعی سامانه متقابل به خوانندگان ممکن است مورد توجه باشد:

- سامانه‌ای که در آن هر فرد مورد آزمون به اشتباه رد شده یا تطبیق نیافته است؛
- سامانه‌ای که در آن یک شناسه غیر خودی در یک آزمایش شناسایی بازگردانده شده است؛
- سامانه‌هایی که در آن رد یا عدم تطبیق به عدم موفقیت در به‌دست آوردن قابل استناد بود؛
- امتیازات مقایسه برای هر سامانه، نسبت به گستره امتیازات دیگر افراد مورد آزمون، برای هر سامانه رسم شده است.

ث-۴ آزمایش‌های فریب‌کارانه

گزارش اطلاعات زیر در رابطه با آزمایش‌های واقعی سامانه متقابل به خوانندگان ممکن است مورد توجه باشد:

- سامانه‌ای که در آن فرد مورد آزمون به طور کاذب پذیرش شده یا تطبیق یافته است، شامل حوادث سوابق گالری خاص تطبیق یافته در سراسر سامانه‌های مختلف؛
- سامانه‌ای که در آن گالری یک فرد مورد آزمون به طور کاذب تطبیق یافته یا نسبت به آن پذیرفته شده است، شامل حوادث سوابق کاوش خاص گالری تطبیق افراد مورد آزمون در میان سامانه‌های مختلف؛

- امتیازات مقایسه برای هر سامانه، نسبت به گستره امتیازات دیگر افراد مورد آزمون، برای هر سامانه رسم شده است.
