

INSO

16346-1

1st. Edition  
May.2013



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۳۴۶-۱

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار -  
چارچوب کاری تراز یابی عملکرد پروژه  
فناوری اطلاعات -  
قسمت ۱: مفاهیم و تعاریف

**Systems and Software engineering -  
Information technology project  
performance benchmarking framework -  
Part 1: Concepts and definitions**

ICS : 35.080

## 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 موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان ملی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون ملی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان ملی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، به منظور پشتیبانی از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای ملی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست-محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه ملی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و 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

« مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار – چارچوب کاری ترازیبی عملکرد پروژه فناوری اطلاعات -

قسمت ۱: مفاهیم و تعاریف »

### سمت و/یا نمایندگی

### رئیس

رئیس هیأت مدیره، شرکت فناوران اطلاعات بهاران (با مسؤولیت محدود)

عماد افشار، افسانه  
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

### دبیر:

مدیرعامل، شرکت فناوران اطلاعات بهاران

داننده، آزاده  
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیرعامل شرکت پدیدپرداز

آذرکار، علی  
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر نرم‌افزار)

کارشناس ارشد شرکت فن‌آوران اطلاعات بهاران

باقری، بی‌تا  
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس شرکت فن‌آوران اطلاعات بهاران

باقری، پارسا  
(لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس

جمیل پناه، ناصر  
(فوق لیسانس مدیریت)

کارشناس شرکت مدیریت شبکه برق ایران

ذبیح زاده، احسان  
(فوق لیسانس مهندسی برق قدرت)

کارشناس

فرهاد شیخ احمد، لیلا  
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر نرم‌افزار)

مشاور مرکز اپای دانشگاه تربیت مدرس

قسمتی، سیمین  
(فوق لیسانس فناوری اطلاعات، لیسانس مهندسی الکترونیک)

کارشناس شرکت انرژی سپهر پایدار

کریمخانی، میثم  
(لیسانس مهندسی صنایع)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات و تعاریف
۳	۳ کوتاه‌نوشت‌ها
۳	۴ مرور کلی بر چارچوب کاری
۳	۴-۱ کلیات
۴	۴-۲ مفاهیم ترازایی عملکرد پروژه IT
۴	۴-۲-۱ چارچوب کاری کلی
۴	۴-۲-۲ فعالیت‌های اصلی ترازایی
۶	۴-۲-۳ فعالیت‌های پشتیبانی
۶	۴-۲-۴ پایگاه اطلاعات ترازایی
۸	۴-۲-۵ وسایل ترازایی
۸	۴-۲-۶ پایگاه مرجع خارجی
۹	۴-۲-۷ پایگاه تجارب ترازایی
۹	۴-۳ ذی‌نفعان
۱۱	۴-۴ انواع روش‌های ترازایی
۱۱	۴-۵ طبقه‌بندی پروژه‌های IT
۱۲	۵ حوزه‌های دیگر استانداردسازی در چارچوب کاری ترازایی
۱۲	۵-۱ کلیات
۱۲	۵-۲ الزامات ترازایی
۱۴	۵-۳ حوزه‌های تخصصی ترازایی
۱۴	۵-۴ جمع‌آوری و نگهداری داده
۱۵	۵-۵ مشخصه‌های داده
۱۵	۵-۶ تحلیل داده
۱۵	۵-۷ گزارش ترازایی
۱۶	کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد « مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار – چارچوب کاری ترازیبی عملکرد پروژه فناوری اطلاعات – قسمت ۱: مفاهیم و تعاریف » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان نظام صنفی رایانه‌ای کشور تهیه و تدوین شده و در دو بیست و هفتادمین اجلاس کمیته ملی استاندارد رایانه و فرآوری داده مورخ ۹۱/۱۲/۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان 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 پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO/IEC 29155-1:2011 Systems and Software Engineering - Information Technology Project Performance Benchmarking Framework - Part1: Concepts and Definitions

## مقدمه

این استاندارد ملی چارچوب کاری را شناسایی می‌کند که حاوی فعالیت‌ها و مؤلفه‌های ضروری برای موفقیت در شناسایی، تعریف، انتخاب، به‌کارگیری، و بهبود ترازیبی<sup>۱</sup> عملکرد پروژه فناوری اطلاعات است. تعاریفی هم برای اصطلاحات ترازیبی عملکرد پروژه فناوری اطلاعات ارائه می‌کند.

این استاندارد ملی قصد دارد چارچوب کاری درباره مسائل و ملاحظات انتخاب داده و مقایسه در ترازیبی عملکرد پروژه فناوری اطلاعات ارائه کند.

نقطه آغازین این استاندارد ملی و سایر قسمت‌های آن، طراحی مفهومی بوده که پیش‌نویس آن توسط استاندارد ترازیبی گروه بین‌المللی استانداردهای ترازیبی نرم‌افزار (ISBSG)<sup>۲</sup> ارائه شده بود. ترازیبی عملکرد پروژه IT ترکیبی است از چند فناوری پیشرفته مختلف و تجارب در زمینه تحلیل و مدیریت کمی. بنابراین، چارچوب کاری که در این قسمت استاندارد... معرفی می‌شود، می‌تواند بر پایه فناوری‌های کلیدی استاندارد شده گوناگون ساخته شود. مانند:

- مدیریت پروژه (مانند راهنمای بدنه دانش مدیریت پروژه (PMBOK)<sup>۳</sup> و ISO 10006)،
- سنجش سامانه‌ها و نرم‌افزار (مانند استاندارد ملی ایران ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۷)،
- فرایندهای چرخه حیات نرم‌افزار (مانند ISO/IEC 12207)،
- فرایندهای چرخه حیات سامانه‌ها (مانند ISO/IEC 15288)،
- سنجش اندازه کارکردی<sup>۴</sup> (مانند مجموعه استانداردهای ISO/IEC 14143 و روش‌های مرتبط)
- ارزشیابی کیفیت سامانه‌ها و نرم‌افزار (مانند خانواده استاندارد ISO/IEC 25000 و مجموعه استاندارد ISO/IEC 9126)

این استاندارد ملی برای انطباق با مفاهیمی در ISO/IEC 12207 (فرایندهای چرخه حیات نرم‌افزار)، ISO/IEC 15288 (فرایندهای چرخه حیات سامانه‌ها)، استانداردهای سری ISO/IEC 14143 (سنجش اندازه کارکردی)، استانداردهای سری ISO/IEC 15504 (ارزیابی فرایند)، ISO/IEC TR 12182 (طبقه‌بندی نرم‌افزار)، یا ISO/IEC 14764 (نگهداشت فرایندهای چرخه حیات نرم‌افزار) طراحی می‌شود.

نمونه‌های ترازیبی عملکرد پروژه IT، به دلایل گوناگونی آغاز و اجرا می‌شوند، بیشترین دلایل مشترک عبارتند از:

الف- نیاز به بهبود بلوغ مدیریت پروژه،

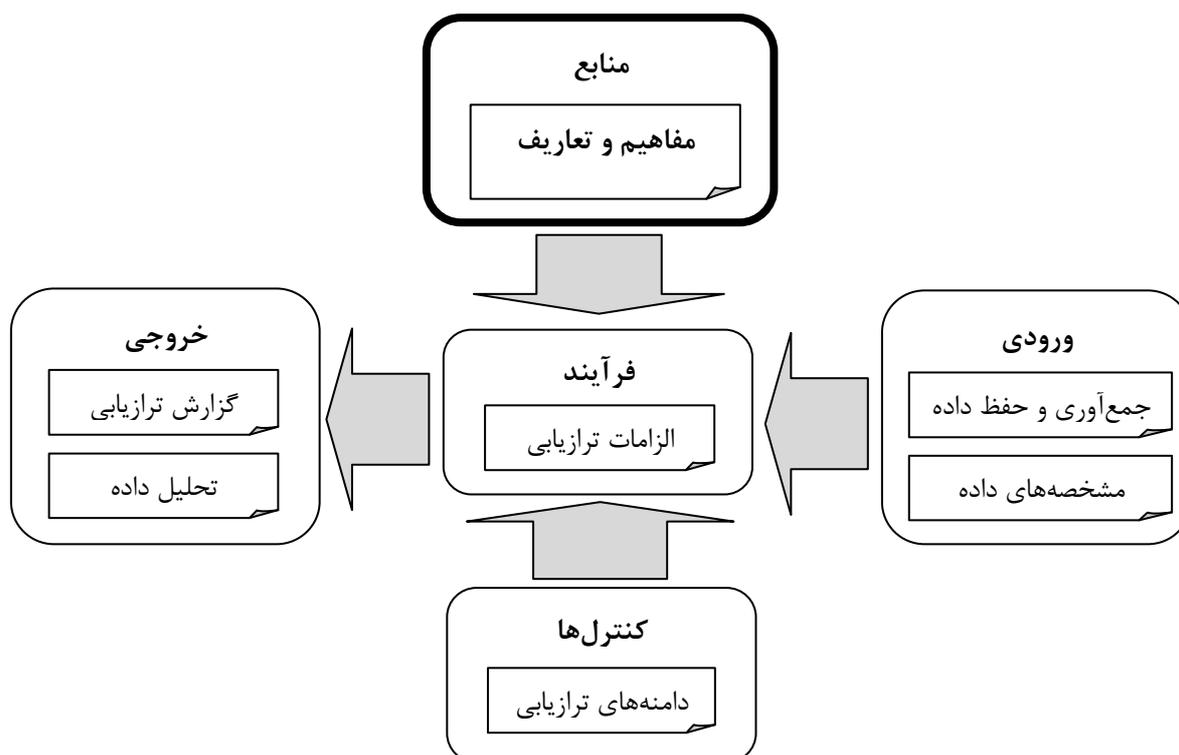
---

1- benchmarking  
2- International Software Benchmarking Standards Group  
3- Project Management Body of Knowledge  
4- functional size measurement

- ب- نیاز به بهبود قابلیت برآورد پروژه،
- پ- نیاز به مقایسه بهره‌وری انواع مختلف پروژه و فناوری‌ها،
- ت- نیاز به مقایسه بهره‌وری پروژه در صنایع مشابه،
- ث- نیاز به پیدا کردن مؤثرترین اهداف برای بهبود فرایند توسعه IT.

در مورد تلاش‌های مرتبط با استقرار چارچوب کاری ترازبایی یک پروژه IT، مطالب فراوانی نوشته شده و شواهد آماری حاکی از میزان بالای شکست برنامه‌های سنجش است. محتمل‌ترین دلایل شکست، ناامیدی به خاطر نتایج ترازبایی است. نتیجه‌ای که به دلیل نبود هم‌سویی بین سنجش‌های انتخاب شده با اهداف کسب و کار، و سوءبرداشت بین سنجش سطح پروژه در ارتباط با سطوح مدیریت برنامه و مدیریت پورتفولیو حاصل می‌شود.

این استاندارد، به عنوان اولین قسمت از استاندارد چند قسمتی تدوین می‌شود. این قسمت چارچوب کاری کلی ترازبایی عملکرد پروژه IT را، همانگونه که در شکل ۱ نشان داده شده است، بیان خواهد کرد. این استاندارد، استاندارد مفاهیم است و شامل هیچ الزام اجباری نیست. الزامات فرایند ترازبایی به دنبال استانداردسازی مفاهیم و تعاریف مشخص خواهد شد. سپس، رهنمودهایی در مورد کیفیت و کمیت ورودی‌های مختلف و خروجی‌های ترازبایی، همراه با نیازهای کنترلی مبتنی بر دامنه‌های خاص ارائه خواهد گردید.



شکل ۱ - مرور کلی چارچوب کاری ترازبایی عملکرد پروژه IT

# مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - چارچوب کاری ترازیبی عملکرد پروژه فناوری اطلاعات - قسمت ۱: مفاهیم و تعاریف

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، شناسایی چارچوب کاری برای ترازیبی عملکرد پروژه فناوری اطلاعات (IT) (مانند توسعه یا نگهداشت بهره‌وری) و جوانب مرتبط (مانند جمع‌آوری داده و طبقه‌بندی نرم‌افزار) است.

این چارچوب کاری حاوی فعالیت‌ها و مؤلفه‌هایی است که برای شناسایی، تعریف، انتخاب، کاربرد و بهبود موفقیت‌آمیز ترازیبی عملکرد پروژه IT ضروری است. همچنین تعاریفی برای اصطلاحات ترازیبی عملکرد پروژه IT، ارائه می‌کند.

مخاطبین هدف این استاندارد ملی، ذی‌نفعان ترازیبی عملکرد پروژه IT هستند.

**یادآوری -** مثال‌هایی درمورد نحوه استفاده از این استاندارد ملی به قرار زیر است:

- توسط یک ارائه‌کننده خدمت ترازیبی که قصد دارد فرایندهای ترازیبی خود را با این استاندارد ملی سازگار کند؛
- توسط کاربر ترازیبی (یا عوامل شخص ثالث) برای ارزشیابی عملکرد یک پروژه IT؛
- توسط یک سازمان برای پاسخگویی به نیازهای اطلاعاتی مشخص خود.

این استاندارد ملی نحوه سازمان‌دهی ترازیبی را تجویز نمی‌کند. نام‌گذاری، قالب، یا محتوای صریح مستندات که باید از فرایند ترازیبی حاصل شود، خارج از دامنه این استاندارد ملی است.

## مراجع الزامی<sup>۱</sup>

### ۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۲

#### تراز پایه

نقطه مرجعی که مقایسه‌ها با آن صورت می‌گیرد.

**یادآوری -** موضوع مقایسه در این استاندارد ملی، عملکرد (های) پروژه IT است.

---

۱ - این استاندارد دارای مراجع الزامی نیست

۲-۲

### ترازیابی

فعالیت مقایسه موضوعات مورد علاقه با یکدیگر یا با یک تراز پایه برای ارزشیابی مشخصه(ها)

یادآوری- در این استاندارد ملی ، موضوع مورد علاقه، عملکرد پروژه IT است و مشخصه مورد نظر، جنبه خاصی از پروژه IT مانند بهره‌وری است.

۳-۲

### پایگاه تجارب ترازیابی

مخزن حاوی اطلاعات ارزشیابی محصولات اطلاعاتی و فعالیت ترازیابی و همینطور هر درسی که در طول ترازیابی و تحلیل آموخته می‌شود.

یادآوری- استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۷ «محصول اطلاعاتی» را به عنوان «یک یا چند شاخص و تفسیرهای مرتبط با آن که نیاز اطلاعاتی را پاسخ می‌دهد» تعریف می‌کند. برای مثال، محصول اطلاعاتی می‌تواند شامل الگوها<sup>۱</sup>، نمودارها، الگوریتم‌های آماری، و رهنمودهای تفسیر باشد.

۴-۲

### روش ترازیابی

ترتیبی منطقی از گام‌های کلی برای توصیف فرایند مقایسه یک یا چند ویژگی با یک ویژگی مرجع با توجه به یک مقیاس مشخص

۵-۲

### کاربر ترازیابی

شخص یا سازمانی که از نتایج ترازیابی استفاده می‌کند

۶-۲

### نمونه ترازیابی

مجموعه عملیاتی که به طور مشخص توصیف شده است، و در اجرای یک ترازیابی خاص بر طبق یک روش معین مورد استفاده قرار می‌گیرد

۷-۲

پروژه (IT)<sup>۱</sup>

پروژه فناوری اطلاعات

کوششی موقت که برای ایجاد یا تغییر یک محصول، سامانه یا خدمت یکتای فناوری اطلاعات انجام می‌گیرد

یادآوری - چاپ چهارم راهنمای PMBOK، «پروژه» را به عنوان «یک کوشش موقت برای ایجاد یک محصول، خدمت یا نتیجه یکتا» تعریف می‌کند. «پروژه IT» زیرمجموعه مشخصی از پروژه‌ها است.

۸-۲

عملکرد پروژه

سنججه‌های مشتق شده‌ای که برخی ویژگی‌های مرتبط با اجرای یک پروژه مانند کیفیت، سرعت، اثربخشی یا کارایی را نشان می‌دهند

۹-۲

مخزن<sup>۲</sup>

انباره‌ای سازمان‌یافته و پایا که امکان بازیابی اطلاعات را فراهم می‌کند

یادآوری - مخزن ترازیبی مخزنی است که برای استفاده به عنوان منبع سنججه‌های مقایسه در راستای ترازیبی مورد استفاده قرار می‌گیرد

۱۰-۲

مدیر مخزن

شخص یا سازمانی که داده‌های یک مخزن را نگهداری و مدیریت می‌کند

۳ کوتاه‌نوشت‌ها

IT

Information Technology

فناوری اطلاعات

۴ مرور کلی بر چارچوب کاری

۱-۴ کلیات

این بند مرور کلی بر چارچوب کاری ترازیبی عملکرد پروژه IT ارائه می‌کند. هدف این است که کاربران در این مقوله توجیه شده و بتوانند ترازیبی را به‌خوبی به‌کاربرند.

1 - Information Technology Project

2 - Repository

## ۲-۴ مفاهیم تراز یابی عملکرد پروژه IT

### ۱-۲-۴ چارچوب کاری کلی

این بند چارچوب کاری کلی تراز یابی عملکرد پروژه IT را ترسیم می کند.

همان گونه که در شکل ۲ نشان داده شده است، چارچوب کاری حاوی طبقه بندی مؤلفه های زیر است:

- طبقه فعالیت های اصلی تراز یابی، که یک نمونه تراز یابی را به تصویر می کشد؛
- طبقه فعالیت های پشتیبانی، که پایگاه اطلاعات تراز یابی و وسایل<sup>۱</sup> مورد استفاده در یک نمونه تراز یابی را ارائه می کند؛
- طبقه پایگاه اطلاعات تراز یابی، که حاوی داده مورد استفاده در یک نمونه تراز یابی است؛
- طبقه وسایل تراز یابی، که ذی نفعان را در اجرای یک نمونه تراز یابی یاری می کند؛
- طبقه پایگاه مرجع خارجی<sup>۲</sup>، که داده جایگزین یا اضافی خارجی را (یعنی مخزن و/یا تراز پایه) برای یک نمونه از تراز یابی فراهم می کند؛
- طبقه پایگاه تجارب تراز یابی، که محتوی دانش و آموخته های حین تراز یابی است.

### ۲-۲-۴ فعالیت های اصلی تراز یابی

فعالیت های اصلی تراز یابی، اساساً بر نیازهای اطلاعاتی کاربران تراز یابی تمرکز دارد. هر فعالیت دارای یک یا چند فرایند برای آغاز، طرح ریزی، اجرا، مرور و بهبود فعالیت است. فعالیت ها به صورت زیر می توانند گروه بندی شوند:

- الف- اجرای تراز یابی. این فعالیت یک نمونه تراز یابی را آغاز و اجرا می کند.
- ب- استفاده از نتایج تراز یابی. این فعالیت استفاده از نتایج تراز یابی را برای اهداف گوناگون کسب و کار نشان می دهد.

برای اجرای تراز یابی، دو رویکرد وجود دارد:

- استخراج تراز پایه از مخزن تراز یابی و مقایسه آن با داده پروژه IT مشخص.
  - مراجعه به یک تراز پایه (یعنی تراز پایه درونی یا تراز پایه بیرونی) و مقایسه آن با داده پروژه IT مشخص.
- مثال های استفاده عبارتند از برآورد، مقایسه، ارزشیابی، و مدیریت عملکردهای یک پروژه IT مشخص.

---

1 - instruments

2 - external reference base



#### ۳-۲-۴ فعالیت‌های پشتیبانی

فعالیت‌های پشتیبانی، چارچوب کاری برای یاری کاربران ترازیبی فراهم می‌کنند. هر فعالیت دارای یک یا چند فرایند برای آغاز، طرح‌ریزی، اجرا، مرور و بهبود فعالیت است. فعالیت‌ها به صورت زیر می‌توانند گروه‌بندی شوند:

- الف- **سنجش پروژه IT** این فعالیت پروژه IT را سنجش و داده را حفظ می‌کند.
- ب- **ارسال داده**. این فعالیت داده پروژه IT را برای گنجاندن در یک مخزن ترازیبی، انتخاب و ارائه می‌کند.
- پ- **نگهداشت مخزن**. این فعالیت داده پروژه IT را پذیرش و تصدیق نموده و سپس آن را در یک مخزن ترازیبی ذخیره کرده و مخزن را مدیریت می‌کند.
- ت- **انتشار ترازهای پایه**. این فعالیت داده پروژه IT را در یک مخزن ترازیبی تحلیل نموده و ترازهای پایه درونی را فراهم می‌کند.
- ث- **تهیه ابزارها**. این فعالیت ابزارها، روش‌ها، و رهنمودهایی برای پشتیبانی هر فعالیت در چارچوب کاری ترازیبی را توسعه و ارائه می‌دهد.

در این چارچوب کاری، فعالیت سنجش پروژه IT ممکن است به عنوان یک روال عادی پروژه، یا به عنوان یک وظیفه موقت در پشتیبانی از یک نمونه ترازیبی، طرح‌ریزی و اجرا شود.

فعالیت ارسال داده به طور معمول شامل وظایف مربوط به انتخاب و مرور داده قبل از ارسال می‌شود. مدیریت یک مخزن ترازیبی به طور معمول شامل وظایف متعددی برای اهداف مختلف است، به عنوان مثال، برای تضمین کیفیت داده، برای کنترل امنیت داده، برای حصول اطمینان از بی‌نامی<sup>۱</sup> داده (یعنی حفظ محرمانگی ارسال‌کننده داده)، برای تهیه نسخه پشتیبان داده، و امثال آن.

فعالیت انتشار ترازهای پایه داخلی، ترازهای پایه از پیش تعیین شده را که مجاز بوده و با کاربران ترازیبی به اشتراک گذاشته شده، ارائه می‌کند.

#### ۴-۲-۴ پایگاه اطلاعات ترازیبی

در این طبقه سه نوع مؤلفه وجود دارد:

- الف- **مخزن ترازیبی**، که داده قابل اطمینان پروژه را به عنوان یک مرجع تراز پایه نگه می‌دارد؛
- ب- **داده پروژه IT**، که داده‌های گوناگون پروژه‌های IT را نگه می‌دارد؛
- پ- **ترازهای پایه داخلی**، که گروهی از ترازهای پایه از پیش تعیین شده قابل استفاده به صورت اشتراکی و مجاز را نگه می‌دارد.

---

1- anonymity

مخزن ترازیبی، انباره داده سازمان یافته و پایایی برای نگهداری داده‌های تصدیق شده پروژه است. داده پروژه در مخزن ترازیبی، به منظور استنتاج یک تراز پایه از یک نمونه ترازیبی، استخراج می‌شود.

مؤلفه دوم، داده پروژه IT، در شکل ۲، انباره داده‌ای است که داده‌های گوناگون پروژه در آن ذخیره شده است. این انباره داده در این چارچوب کاری، مجموعه مفهومی از کلیه اطلاعات دسترس پذیر است که ممکن است نه سازمان یافته باشند و نه پایا. داده همواره به شکل نظام‌مندی در انباره الکترونیک ذخیره نمی‌شود. داده پروژه IT در این چارچوب کاری ممکن است:

- در قالب‌های متفاوتی برای تحقق اهداف مختلف کسب‌وکار مانند ردگیری پروژه، ثبت زمان برای پرداخت‌ها و موجودیت آن جمع‌آوری شود،
  - بر روی رسانه‌های مختلفی از جمله الکترونیکی یا نسخه کاغذی ذخیره شود،
  - به صورت مستقل توسط تیم‌های منفرد پروژه نگهداری شود.
- ممکن است برخی داده‌های سنجش شده به طور موقت برای هدف خاصی ذخیره شوند، مانند مدیریت پروژه، مدیریت کیفیت، و امثال آن. چنین داده پروژه‌ای، ممکن است هنگام دستیابی به هدف یا قدیمی شدن داده، حذف شود.

سومین مؤلفه پایگاه اطلاعات ترازیبی، تراز پایه داخلی است. تراز پایه داخلی متشکل از یکی از موارد زیر است:

- یک مجموعه داده از پیش استخراج شده
- شرایط استخراج یک مجموعه داده، یا
- نتایج مستند یک نمونه از ترازیبی.

چنین تراز پایه از پیش تعیین شده‌ای از طریق تحلیل یک مخزن ترازیبی مشخص، ایجاد می‌شود و به طور معمول به عنوان کتاب‌های سفید<sup>۱</sup>، کتاب‌های داده، گزارشات فنی، مقالات مطالعاتی، مقالات پژوهشی، مقالات دانشگاهی و از این قبیل، منتشر می‌شوند.

یک تراز پایه از پیش تعیین شده می‌تواند یک تراز پایه داخلی باشد، اگر و فقط اگر، توسط کاربر ترازیبی مجاز شود

ترازهای پایه داخلی ایجاد شده می‌توانند:

- به صورت عمومی (در سراسر سازمان‌ها) منتشر شوند،
- در داخل یک سازمان توزیع شوند، یا
- در داخل ابزار مشخصی جاسازی<sup>۲</sup> شوند.

---

1 - white-paper

2 - built-in

ترازهای پایه داخلی، کاربران ترازبایی را قادر می‌سازد که ترازهای پایه قابل اطمینانی را بدون صرف کوششی برای استخراج ترازهای پایه از مخزن ترازبایی، تهیه کنند.

#### ۴-۲-۵ وسایل ترازبایی

سه نوع مؤلفه در طبقه وسایل ترازبایی وجود دارد:

الف- ابزارها، که وسایلی برای پشتیبانی ذی‌نفعان ارائه می‌کنند؛

ب- روش‌ها، که رویه‌ها را ارائه می‌کنند؛

پ- راهنماها، که اطلاعات آموزشی<sup>۱</sup> را ارائه می‌کند.

ابزارها می‌توانند فعالیت‌های گوناگونی را پشتیبانی کنند: به عنوان مثال، سنجش، جمع‌آوری، نگهداری، استخراج و تحلیل داده، همین‌طور گزارش نتایج. این ابزارها ضرورتاً خودکار یا مبتنی بر رایانه نیستند.

در این چارچوب کاری، روش، رویه از پیش تعریف‌شده‌ای برای اجرای فعالیت‌ها است. مثال‌های معمول این روش‌ها عبارتند از روش‌های تحلیل آماری که برای اجرای یک نمونه ترازبایی به کار برده و استفاده می‌شوند. راهنماها اطلاعات آموزشی برای استقرار و عملیات در درون چارچوب کاری ترازبایی به ذی‌نفعان ارائه می‌دهند.

راهنماها می‌توانند نقش هدایت‌کننده داشته باشند و در قالب کتاب‌های درسی<sup>۲</sup>، دست‌نامه‌ها<sup>۳</sup>، کادرهای یادداشت<sup>۴</sup>، ابزارهای توضیح<sup>۵</sup> و امثال آن پیاده‌سازی شوند.

#### ۴-۲-۶ پایگاه مرجع خارجی

دو نوع مؤلفه در طبقه‌بندی پایگاه مرجع خارجی وجود دارد:

الف- مخزن خارجی، که مخزن داده سازمان خارجی است؛

ب- ترازهای پایه خارجی، که در سازمان‌های خارجی، از طریق تحلیل مخازن خارجی، منتشر می‌شوند.

مخزن خارجی مجموعه‌ای از داده است که به عنوان یک مخزن در سازمان خارجی نگهداری می‌شود. این مخزن برای این در این چارچوب کاری گنجانده شده که مدلی برای فعالیت ورود اطلاعات یک مجموعه داده از سازمان خارجی ارائه کند.

یادآوری - یک تراز پایه خارجی می‌تواند با مجوز کاربر ترازبایی به عنوان یک تراز پایه داخلی نیز پذیرفته شود.

---

1 - instructive  
2 - textbooks  
3 - hand book  
4 - comment boxes  
5 - tooltips

#### ۷-۲-۴ پایگاه تجارب ترازیبی

پایگاه تجارب ترازیبی، بایگانی نتایج ترازیبی و درس‌های آموخته شده است.

**یادآوری** - اطلاعات موجود در پایگاه تجارب ترازیبی، اثربخشی فرایند آتی ترازیبی را تسهیل می‌کند. این تجارب در ابزارهای ترازیبی نیز گنجانده خواهد شد.

#### ۳-۴ ذی‌نفعان

ممکن است ذی‌نفعان گوناگونی درگیر ترازیبی عملکرد پروژه IT باشند. در این بند، فعالیت‌های ترازیبی در چارچوب کاری این استاندارد ملی (شکل ۲ ملاحظه شود)، به نقش‌ها و وظایف تقسیم می‌شوند.

از منظر نقش‌ها، ذی‌نفعان را می‌توان به صورت منطقی در گروه‌های زیر رده‌بندی کرد:

- **ارائه‌کننده تراز پایه**، که داده را جمع‌آوری، مخزن ترازیبی را نگهداری و ترازهای پایه را ارائه می‌کند؛
- **ارائه‌کننده خدمت ترازیبی**، که ابزار ترازیبی را توسعه داده و ارائه می‌کند و به درخواست کاربران ترازیبی، ترازیبی را اجرا می‌کند؛
- **کاربر ترازیبی**، که نتایج ترازیبی را مورد استفاده قرار می‌دهد؛
- **تیم پروژه**، که پروژه‌ها را سنجش می‌کند، و در برخی موارد داده را برای ارائه‌کننده تراز پایه ارسال می‌کند.

**یادآوری ۱** - هر شخص یا سازمانی می‌تواند یک یا چند نقش از نقش‌های فوق را ایفا کند. برای مثال، کاربر ترازیبی می‌تواند ارائه‌کننده خدمت ترازیبی نیز باشد.

**یادآوری ۲** - در مقوله این قسمت از استاندارد ملی، وظایف تیم پروژه، شامل موارد مربوط به وظایف سنجش است.

شکل ۳ شمای پایه اشتراک نقش را در میان چهار گروه ذی‌نفع در چارچوب کاری این استاندارد ملی به تصویر می‌کشد. ممکن است در عمل شماهای گوناگون اشتراک نقش وجود داشته باشند.



**یادآوری ۳-** برای مثال، بسیاری از ارائه‌کنندگان تراز پایه، خدمات ترازیبی نیز ارائه می‌کنند، بسیاری از پژوهشگران دانشگاهی، خود از مخزن نگهداری نمی‌کنند اما ترازهای پایه گوناگونی منتشر می‌کنند، و تیم پروژه ممکن است یک کاربر بالقوه ترازیبی باشد.

برای هر فعالیت (که در شکل ۳ به شکل مستطیل نشان داده شده است)، پنج نوع بازیگر، به‌صورت فرد یا سازمان، تعیین می‌شود:

- حامی فعالیت<sup>۱</sup>، که مجوز استقرار فعالیت را می‌دهد و از آن پشتیبانی می‌کند؛
- مالک فعالیت، که مسئول فعالیت است؛
- برنامه‌ریز فعالیت، که مسئول برنامه‌ریزی فعالیت است؛
- توسعه‌دهنده فعالیت، که مسئول پیاده‌سازی فعالیت است؛
- اجراکننده فعالیت، که مسئول اجرای فعالیت است.

#### ۴-۴ انواع روش‌های ترازیبی

منظور از روش ترازیبی، طبیعت عملیات مورد استفاده برای کمی کردن یک ویژگی خاص است. دو روش مشخص عبارتند از:

- روش کیفی: کمی کردن<sup>۲</sup> از طریق قضاوت انسانی یا مقایسه انجام می‌شود. به‌عنوان مثال می‌توان از، درجه‌بندی برخی جنبه‌ها در مقایسه با یک مدل نام برد. با وجود این که اغلب، نتایج به صورت عددی بیان می‌شوند، این‌ها معیارهای ترتیبی<sup>۳</sup> هستند که از طریق قضاوت شهودی<sup>۴</sup> حاصل می‌شوند.
- روش کمی: براساس قواعد عددی انجام می‌شود. ممکن است از فرایندهای حسابی تبعیت کند.

#### ۵-۴ طبقه‌بندی پروژه‌های IT

طبیعت همه پروژه‌های IT شبیه به‌هم نیستند، و ممکن است به‌طور مستقیم برای همه اهداف ترازیبی قابل مقایسه نباشند. با توجه به این دلایل، مهم است که طبقه‌بندی پروژه مشخص شود. یک پروژه IT (برای نرم‌افزار، سامانه، خدمت) می‌تواند به یکی از صورت‌های زیر اجرا شود:

- به سفارش مشتری
- توسعه محصول جدید
- ارتقاء نسخه فعلی
- بسته‌های نرم‌افزاری
- تبدیل داده<sup>۱</sup>

---

1 - activity sponsor  
2 - quantification  
3 - ordinal measures  
4 - subjective judgment

- توسعه یکپارچگی<sup>۲</sup>

به‌طور کلی، نگهداشت و پشتیبانی از سامانه‌ها و نرم‌افزار فعالیت‌هایی مستمر هستند. در مقوله این استاندارد ملی، تراز یابی نگهداشت و پشتیبانی در دوره زمانی (توافق شده) نگهداشت و پشتیبانی در نظر گرفته می‌شود.

یادآوری - طبقه‌بندی پروژه‌های IT در [17] تعریف شده است. طبقه‌بندی و فرایند نگهداشت در ISO/IEC 14764 تعریف شده است.

## ۵ حوزه‌های دیگر استانداردسازی در چارچوب کاری تراز یابی

### ۱-۵ کلیات

مفاهیم تراز یابی عملکرد پروژه IT به حوزه‌های زیر مربوط می‌شود:

- الزامات تراز یابی؛
- حوزه‌های تخصصی تراز یابی؛
- جمع‌آوری و نگه‌داری داده؛
- مشخصه‌های داده؛
- تحلیل داده؛
- گزارش‌دهی تراز یابی.

این مفاهیم در بندهای ۲-۵ تا ۷-۵ توصیف شده‌اند.

### ۲-۵ الزامات تراز یابی

هر یک از فعالیت‌های شکل ۲ فرایندی مجزا دارند. این فرایندها عبارتند از آغاز<sup>۳</sup>، طرح‌ریزی<sup>۴</sup>، اجرا<sup>۵</sup>، مرور<sup>۶</sup>، و بهبود<sup>۷</sup>. از آنجایی که در شکل ۲ فعالیت‌ها از نظر نقش‌های کلی چارچوب کاری تراز یابی دسته‌بندی شده‌اند، این فعالیت‌ها در عمل ممکن است به روش‌های مختلفی تقسیم و/یا یکپارچه شوند.

شکل ۴ مثالی از فرایند فعالیت «اجرای تراز یابی» در شکل ۲ را نشان می‌دهد. فرایند از پنج گروه وظایف اصلی تشکیل می‌شود:

- آغاز، که تراز یابی را شروع می‌کند؛
- طرح‌ریزی، که طرح تراز یابی را مستقر می‌کند؛

---

1 - data conversion  
2 - integration development  
3 - initiating  
4 - planning  
5 - executing  
6 - reviewing  
7 - improving

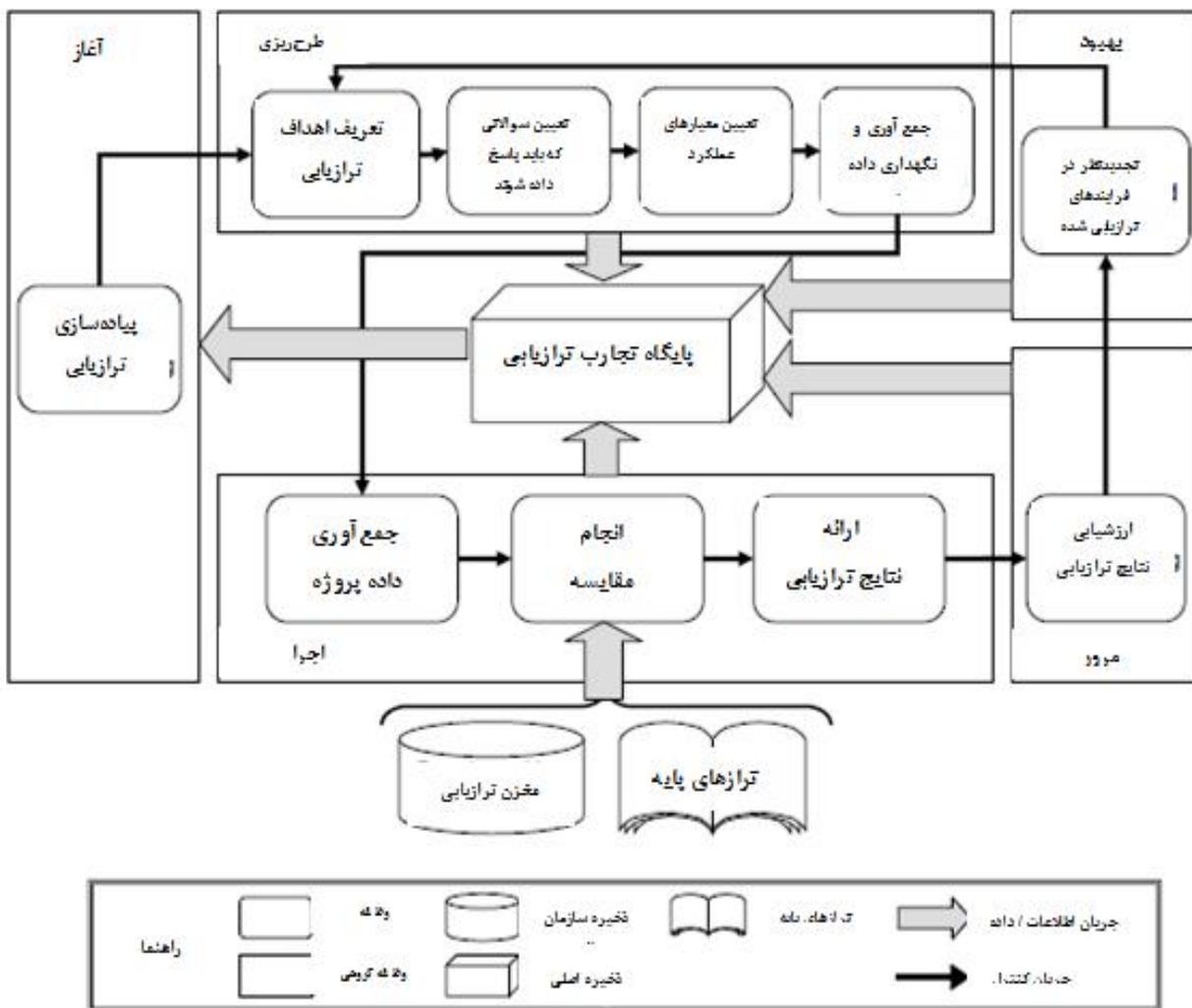
- اجرا، که ترازایی را اجرا می‌کند؛
- مرور، که فرایند و نتایج ترازایی را ارزشیابی می‌کند؛
- بهبود، که تغییرات را اعمال می‌کند.

این گروه‌ها زنجیره‌ای از فعالیت‌های فشرده و سازمان‌یافته را شکل می‌دهند.

یادآوری - فرآیندهای همه فعالیت‌های چارچوب کاری ترازایی در ISO/IEC 29155-2 تعریف خواهند شد.

یک مخزن ترازایی حاوی منبع داده برای ترازایی است. پایگاه تجارب ترازایی، بایگانی نتایج و آموخته‌های ترازایی را تشکیل می‌دهد.

پیکان‌های سیاه در شکل ۴، ترتیب وظایف و پیکان‌های خاکستری جریان اطلاعات و/یا داده بین گروه‌های وظیفه‌ای و اطلاعات و/یا انباره را نشان می‌دهند (یعنی مخزن ترازایی، ترازهای پایه، و پایگاه تجارب ترازایی).



شکل ۴ - مثال فرایند اجرای فعالیت‌های ترازایی

## ۳-۵ حوزه‌های تخصصی تراز یابی

مقایسه کلیه انواع پروژه‌های IT با یکدیگر، لزوماً اطلاعات مفیدی برای تصمیم‌گیری فراهم نمی‌کند. اما، برای یاری ارائه‌کنندگان خدمت تراز یابی و کاربران تراز یابی جهت انتخاب مجموعه‌های منطقی مقایسه، ممکن است این سری استانداردهای ملی حاوی رهنمودی برای حوزه‌های تخصصی تراز یابی در آینده باشند.

یکی از پرطرفدارترین فنون برای ساختن ترازهای پایه موثر در تراز یابی، فن لایه‌بندی<sup>۱</sup> است. تجربه نشان می‌دهد که در صورت مشابه بودن طبیعت پروژه و/یا نتایج آن، عملکرد اغلب پروژه‌های IT بسیار به هم شبیه خواهد بود. بنابراین، لایه‌بندی و استخراج مجموعه‌ای از پروژه‌های مشابه از اهمیت زیادی برخوردار است.

در مقوله این استاندارد ملی، حوزه‌های تخصصی تراز یابی یک طبقه‌بندی از پروژه‌های IT است که مشخصه‌های مشابهی دارند و می‌توانند با یکدیگر مقایسه شوند. دسته‌بندی حوزه‌های تخصصی پروژه‌های IT می‌تواند با معیارهای گوناگونی که درجه شباهت را از طریق بررسی مشخصه‌های پروژه ارزشیابی می‌کند، انجام شود.

**یادآوری ۱-** از این نوع مشخصه‌ها اغلب به عنوان شناسنامه پروژه<sup>۲</sup> یاد می‌شود.

استانداردسازی حوزه‌های تخصصی تراز یابی، به اشتراک‌گذاری الزامات عمومی و توصیه برای طبقه‌بندی حوزه‌های تخصصی تراز یابی پروژه‌های IT را تسهیل می‌کند.

**یادآوری ۲-** مثال‌های مشخصه‌ها عبارتند از حوزه صنعت، حوزه کسب‌وکار، فرایندهای چرخه حیات.

**یادآوری ۳-** منابع طبقه‌بندی حوزه‌های تخصصی نرم‌افزار عبارتند از ISO/IEC TR 14143-5 و ISO/IEC TR 12182 (کتاب‌شناسی ملاحظه شود)، اما محدود به این موارد نمی‌شود.

## ۴-۵ جمع‌آوری و نگه‌داری داده

در یک مخزن، برای هر پروژه ویژگی‌های گوناگونی ذخیره می‌شود. هنگام اجرای تراز یابی، فقط زیرمجموعه‌ای از اقلام داده، انتخاب و مورد ارجاع واقع می‌شوند. آغاز یک طرح تراز یابی عملکرد پروژه فناوری اطلاعات، نیاز به معیار جمع‌آوری داده و معیار انتخاب داده دارد.

**یادآوری -** منابع معیار جمع‌آوری داده برای مثال عبارتند از فرم‌های جمع‌آوری داده ISBSG و کتاب‌های سفید IPA (آژانس ترویج فناوری اطلاعات)<sup>۳</sup> ژاپن.

1 - stratification

2 - profile

3 - IPA Information Technology Promotion Agency

## ۵-۵ مشخصه‌های داده

مشخصه‌های داده عبارت است از الزامات کیفیت داده، بی‌نامی، پیشگیری از سمت‌گیری<sup>۱</sup>، انتقال پذیری داده و مانند آن.

یادآوری - منابع برای مثال عبارتند از ISO/IEC 25012، قواعد بی‌نامی ISBSG و موافقت‌نامه بی‌نامی ژاپن IPA<sup>۲</sup>.

## ۵-۶ تحلیل داده

در ترازبایی عملکرد پروژه IT، روش‌های تحلیل گوناگون کیفی و کمی به کار برده می‌شوند. انتخاب روش‌های مناسب برای دستیابی به نتایج ارزشمند و قابل اطمینان بسیار مهم است.

یادآوری - روش‌های تحلیل در قالب کتاب، مقالات پژوهشی، مقالات، و ابزارها، از منابع گوناگون از جمله ISBSG و مقالات IPA ژاپن، در دسترس هستند.

بهبتر است ذی‌نفعان ترازبایی اطمینان یابند که پایگاه تجارب ترازبایی از نظر ارزش و مقدار رشد می‌کند. بهتر است نتیجه هر ترازبایی و آموخته‌های آن در پایگاه تجارب ترازبایی درج شود.

## ۵-۷ گزارش ترازبایی

این حوزه استانداردسازی رهنمودهایی برای گزارش نتایج ترازبایی با استفاده از ابزارهای عددی یا گرافیکی فراهم می‌کند.

مفاهیم کلیدی مشتمل است بر باز بودن<sup>۳</sup> ( یعنی نتایج، قضاوت‌های پس‌زمینه و/یا آمارهای مربوط را پنهان نمی‌کند).

یادآوری - منابع صنعت برای گزارش‌دهی نتایج ترازبایی، قالب‌های استاندارد ارائه می‌کنند. مثال چنین منابعی عبارت است از ISBSG و مقالات IPA ژاپن.

---

1 - bias prevention

2 - IPA Japan anonymity agreement

3 - openness

## کتابنامه

- [1] ISO 9001:2008, Quality management systems — Requirements
- [2] ISO/IEC 9126-1:2001, Software engineering — Product quality — Part 1: Quality model
- [3] ISO/IEC TR 9126-2:2003, Software engineering — Product quality — Part 2: External metrics
- [4] ISO 10006, Quality management systems — Guidelines for quality management in projects
- [5] ISO/TR 10017:2003, Guidance on statistical techniques for ISO 9001:2000
- [6] ISO/IEC TR 12182:1998, Information technology — Categorization of software
- [7] ISO/IEC 12207:2008, Systems and software engineering — Software life cycle processes
- [8] ISO/IEC 14143-1:2007, Information technology — Software measurement — Functional size measurement — Part 1: Definition of concepts
- [9] ISO/IEC TR 14143-5:2004, Information technology — Software measurement — Functional size measurement — Part 5: Determination of functional domains for use with functional size measurement
- [10] ISO/IEC 14598-1:1999, Information technology — Software product evaluation — Part 1: General overview
- [11] ISO/IEC 14764:2006, Software Engineering — Software Life Cycle Processes — Maintenance
- [12] ISO/IEC 15288:2008, Systems and software engineering — System life cycle processes
- [13] ISO/IEC 15504-1:2004, Information technology — Process assessment — Part 1: Concepts and vocabulary
- [۱۴] استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۷، مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - فرایند سنجش
- [۱۵] استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۰: سال ۱۳۸۹، مهندسی نرم‌افزار - نیازمندی‌های کیفی محصول نرم‌افزاری و ارزشیابی آن - راهنمایی بر SQaRE
- [16] ISO/IEC 25012:2008, Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQaRE) — Data quality model
- [17] Forselius, P., Dekkers, C., Karvinen, M., and Kosonen, M. Program Management Toolkit for Software and Systems Development, ISBN 978-952-14-1338-4, Talentum Media, Helsinki, Finland, 2008

[18] IPA, IPA/SEC White Paper 2007 on Software Development Projects in Japan, IPA/SEC (Software Engineering Center, Information-Technology Promotion Agency, Japan), freely available on <http://www.ipa.go.jp/english/sec/>

[19] ISBSG: Benchmarking standard, Version 1.1, ISBSG (International Software Benchmarking Standards Group), 2007

[20] ISBSG: ISBSG data collection forms, freely available on <http://www.isbsg.org>

[21] ISBSG: ISBSG anonymity rules, ISBSG (International Software Benchmarking Standards Group), freely available on <http://www.isbsg.org>