

## اصول معماری اطلاعات، استانداردها، ارزیابی و ابزار

شماره: بنا نهادن معماری اطلاعات بر اصولی مدون یا مشخص، یک ضرورت است. این اصول در واقع همان اهداف و مقاصد اصلی سازمان هستند که به شکل محوری طرح می‌گردند تا در هدایت تیم معماری اطلاعات، راه‌گشا باشند. همچنین باید دید که فرآیند معماری اطلاعات چه محصولات و مصنوعات را فراهم می‌آورد و کارآیی آنها در ساماندهی فرآیندهای یک سازمان به چه میزان است و نقش و تاثیر آن بر مشتریان چیست؟ مقاله‌ی حاضر تلاش می‌کند تا اصول یاد شده را تبیین نماید.

توجه به یک سری از معیارها برای ارزیابی و اندازه‌گیری توانمندی‌هایی که از طریق اعمال معماری اطلاعات در سازمان به وجود آمده است، ضروری می‌نماید.

این معیارها برای ارزیابی توانایی برنامه‌های کاربردی تولیدشده و میزان بهبود وضعیت مدیریت و نیز بهبود سیستم‌های تهیه شده با نگرش معماری اطلاعات و در راستای تکمیل معماری اطلاعات به کار می‌روند.

همچنین توصیه می‌شود که به منظور انجام معماری اطلاعات از ابزار مدل سازی فرآیند که در ادامه توضیح داده خواهد شد، استفاده گردد.

وجه مهم دیگری که در خلال توسعه‌ی معماری اطلاعات ضروری است، توجه به استانداردهای متناسب با وضعیت سازمان است. یک سازمان باید بر مبنای محکمی که همان "استانداردهای معماری" است بنیان نهاده شود. البته باید توجه داشت که مقصود از توجه به استانداردهای معماری اطلاعات، ثابت نگه داشتن نتایج به دست آمده از طرح معماری نیست. بلکه به عکس، از آنجا که اصولاً تنها چیز ثابت، اصل تغییر است، این تغییرات مداوم بر مبنای استانداردهای تدوین شده شناسایی، مدل سازی و اعمال می‌گردند.

### استانداردها و اصول معماری اطلاعات

دستیابی به یک محیط مدیریت اطلاعات قابل انعطاف، باز و دارای عناصر قابل تعامل با یکدیگر، نیازمند طراحی معماری اطلاعات بر مبنای اصول و استانداردهای پذیرفته شده در یک سازمان می‌باشد. این اصول و استانداردها راهنماهایی برای فراهم سازی درجات بالایی از قابلیت تعامل میان واحدهای یک سازمان است.

به بیان دیگر از آنجا که کار طراحی معماری اطلاعات، به طور موازی در سازمان‌های مختلف، قابل انجام است، بدون اتکا به چنین استانداردهایی تعامل میان واحدها، غیرعملی و حداقل مشکل خواهد بود.

## اصول معماری اطلاعات

در ادامه، هشت اصل که باید راهنمای تکمیل معماری اطلاعات باشند، تشریح گردیده است. ترتیب این اصول دارای اهمیت خاصی نیست و نشان دهنده‌ی سلسله مراتب ویژه‌ای نیز نمی‌باشد. به بیان دیگر این اصول به لحاظ ارزش از موقعیت یکسانی برخوردارند.

### اصل ۱: محصولات و خدمات اطلاعاتی، کاربرمدار و مشتری گرا هستند.

یک سازمان برای دستیابی به موقعیت، نیازمند ارایه‌ی خدمات و محصولات اطلاعاتی به گونه‌ای کاربرپسند و موثر در تصمیم‌سازی‌های مدیریتی می‌باشد. به منظور کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری، دسترسی آسان کاربران متناسب با قابلیت آنان برای بازیافت اطلاعات، امری ضروری است. از سوی دیگر بهبود این سرویس‌ها و محصولات اطلاعاتی، خود عاملی برای اصلاح فرآیندهای سازمان است.

بهرتر است محصولات اطلاعاتی و سرویس‌های مربوط به آن، به گونه‌های مختلف بر روی سرویس دهنده‌ها و مکان‌های متفاوت قابل دسترس برای کاربران و بی‌نیاز از تغییرات عمده باشند.

**اصل ۲:** معماری اطلاعات براساس مولفه‌های واحدبندی شده (پیمان‌های) شکل می‌گیرد. یک معماری واحدبندی شده منسوخ نمی‌شود. چرا که واحدهای منسوخ‌شدنی آن با حداقل تاثیر بر معماری کلی، قابل تعویض هستند. با استفاده از مولفه‌های واحدبندی شده، قابلیت سیستم‌ها در قبول تغییرات نیازها بیشتر فراهم می‌گردد. زیرا که از این طریق، تغییرات را محدود به واحدهای مجزا و خاصی نموده‌ایم.

یک معماری واحدبندی شده، قابلیت حمایت از تغییرات سازمان یا رشد آسان آن را دارا است. بنابراین امکان مقیاس‌پذیری در زمانی که تغییری در وسعت و محدوده‌ی ماموریت‌ها رخ دهد، میسر می‌گردد.

**اصل ۳:** معماری بر مبنای ویژگی‌های سیستم‌های باز شکل می‌گیرد. برنامه‌های کاربردی و اطلاعات مربوط به آنها لازم است که به سادگی قابل انتقال و جابه‌جایی بر روی کامپیوترهای با اندازه‌های متفاوت و مارک‌های مختلف باشد. این کامپیوترها در یک محیط قابل تعامل با یکدیگر نیاز به برقراری ارتباط دارند. چنانچه استاندارد خاصی برای تشکیل تدریجی اجزای مکانیزه‌ی سازمان وجود

نداشته باشد، در مدت زمان کوتاهی بهره‌برداری از امکانات سیستم‌ها غیر عملی خواهد شد. در واقع سیستم‌های باز به منظور رفع همین نقیصه و فراهم کردن قابلیت اتصال آسان، مورد نظر قرار می‌گیرد.

**اصل ۴:** امنیت، به منظور پوشش کلیه عناصر معماری، ایجاد تعادل در دسترسی‌ها و نیز سهولت استفاده از داده‌ها به شکل امن برنامه‌ریزی و طراحی می‌گردد. توجه به امنیت باید از آغاز کار معماری اطلاعات مدنظر قرار گیرد و نمی‌توان این عنصر را در میانه یا پایان کار، اعمال نمود. کاربران داخلی و خارجی، هر دو نیازمند دسترسی امن به اطلاعات با قابلیت تعیین شده از قبل هستند.

**اصل ۵:** اطلاعات نه تنها یک سرمایه اصلی سازمان، بلکه یک سرمایه ملی است. برخورد با اطلاعات به عنوان یک سرمایه سازمانی امری ضروری است، اما عدم توجه به بهره‌برداری از اطلاعات خارج از سازمان، زایل نمودن این سرمایه در سطح ملی یا کلی‌تر تلقی می‌شود. بدیهی است که در اینجا مقصود اطلاعات محرمانه سازمان نیست. بسیاری از دستاوردهای اطلاعاتی در سازمان‌ها می‌تواند کاربری برون سازمانی نیز داشته باشد.

**اصل ۶:** سهولت دسترسی پذیری آحاد یک سازمان به اطلاعات، یک قاعده تلقی می‌شود، نه یک استثنا. برای تصمیم‌سازی به موقع، مدیران و کارشناسان نیاز به دسترسی گسترده به اطلاعات با محدودیت‌های سازمانی و سیاست‌های از پیش تعیین شده دارند. زمان‌های سپری شده برای فایق آمدن بر مشکلات غیر ضروری ایجاد شده بر سر راه دسترسی به اطلاعات، خود هدر دادن انرژی و سرمایه‌ی آن سازمان تلقی می‌شود. حق دسترسی به اطلاعات غیر طبقه‌بندی شده، باید به عنوان یک قاعده کلی تلقی شود.

**اصل ۷:** معماری اطلاعات ارایه دهنده‌ی یک واسط مستحکم به عنوان تسهیل کننده‌ی ارتباط عوامل انسانی و کارآمدی آنهاست.

کارآمدی سیستم‌های ارایه‌ی اطلاعات (یا اطلاع رسانی) در هنگامی که واسط کاربری آنان، نامناسب و سخت باشد به مخاطره می‌افتد.

دستیابی به یک کار گروهی موفق با استفاده از شبکه‌های کامپیوتری نیازمند دانش در مورد ارتباط انسان با ماشین است. در واقع مهندسی قابلیت کاربرد، برای عواملی همچون کارآمدی هزینه، کیفیت و سهولت استفاده، هزینه می‌پردازد.

**اصل ۸:** یک سازمان باید زیرساخت فناوری اطلاعات را به گونه‌ای فراهم نماید که دفاتر، پروژه‌ها، امکانات و شعبه‌هایش به سادگی به یکدیگر متصل باشند.

فراهم آوری زیرساخت لازم برای انجام امور به صورت غیرمتمرکز، یک امر ضروری در سازمان محسوب می‌شود. از سویی این زیرساخت فناوری اطلاعات، تسهیل کننده‌ی اشتراک اطلاعات و سایر منابع در سراسر سازمان خواهد بود.

## استانداردهای معماری اطلاعات

استانداردهای معماری اطلاعات در یک سازمان نسبتاً پایدار و به منظور فراهم آوردن قابلیت تعامل میان واحدها، انتقال مستندات و به اشتراک در آوردن داده‌ها ضروری هستند. استانداردها معمولاً به صورت لایه‌بندی شده عرضه می‌گردد و طبیعی است آنچه که در هسته‌ی مرکزی این لایه‌های استاندارد قرار داد، پوشش دهنده‌ی همه‌ی ویژگی‌های محیط معماری اطلاعات نخواهد بود.

مجموعه‌ی مستداتی که استانداردهای موردنیاز برای معماری اطلاعات را تدوین می‌نماید، پوشش دهنده‌ی پنج زیرمعماری تدوین شده در طرح معماری اطلاعات است. معمولاً استانداردها در گستره‌ای از سرویس‌های کاربردی قرار می‌گیرند. برخی از این سرویس‌ها عبارتند از:

۱- **استانداردهای مربوط به خدمات کاربر<sup>۱</sup>**: این استاندارد، تعریف کننده‌ی شیوه‌هاییست که عوامل انسانی را قادر به تعامل با یک برنامه‌ی کاربردی می‌سازند.

۲- **استانداردهایی که در محدوده‌ی برنامه‌های کاربردی قرار دارند<sup>۲</sup>**: این استاندارد، فراهم کننده‌ی وظایف موردنیاز برای ایجاد و تصحیح تصاویر نمایشی، امکانات چندرسانه ای و عملیات Client/Server می‌باشد. این سرویس در مقوله‌ی وظایف ایستگاه‌های کاری قرار می‌گیرند.

۳- **استانداردهای مربوط به محدوده‌ی خدمات برنامه سازی<sup>۳</sup>**: این استاندارد، ارایه دهنده‌ی ساختار لازم برای توسعه و نگهداشت نرم‌افزار و دربردارنده‌ی زبان‌های برنامه‌سازی، ابزار و روش‌شناسی‌ها است.

۴- **استانداردهای مربوط به خدمات مدیریت داده<sup>۴</sup>**: این استاندارد، فراهم کننده‌ی وظایف موردنظر برای ایجاد فرهنگ داده‌ها<sup>۵</sup> و خدمات راهنما<sup>۶</sup>، سیستم‌های مدیریت پایگاه داده و دستیابی به داده‌های توزیع شده می‌باشد.

۵- **استانداردهایی که در محدوده‌ی خدمات تبادل داده‌ها قرار می‌گیرند<sup>۷</sup>**: این استاندارد، حمایت کننده‌ی مبادله‌ی اطلاعات، فرمت‌ها و معانی مربوط به موجودیت‌های داده‌ای، که در میان برنامه‌های کاربردی موردنیاز است، می‌باشد.

۶- **استانداردهای مربوط به خدمات شبکه‌ای<sup>۸</sup>**: این استاندارد، فراهم کننده‌ی توانمندی‌ها و مکانیزم‌هایی به منظور حمایت از برنامه‌های کاربردی توزیع شده که نیازمند دسترسی به داده‌ها و یا تعامل میان این برنامه‌ها در یک محیط شبکه‌ای ناهمگن هستند، می‌باشد.

۷- **استانداردهای مربوط به محدوده‌ی خدمات سیستم‌های عامل<sup>۹</sup>**: این استاندارد، ارایه دهنده‌ی محیط نرم‌افزاری و واسط‌های مبنایی موردنیاز برای دستگاه‌های محاسباتی اعم از رایانه و کلیه‌ی دستگاه‌های جانبی آن به منظور به حداکثر رساندن منابع و توانمندی‌های رایانه، می‌باشد.

- 
- ۱ -User Service Area
  - ۲ -Application Service Area
  - ۳ -Programming Service Area
  - ۴ -Data Management Service Area
  - ۵ -Data Dictionary
  - ۶ -Directory Service
  - ۷ -Data Interchange Service Area
  - ۸ -Network Service Area
  - ۹ -Operating System Service Area

۸- استانداردهایی که در محدوده‌ی خدمات مربوط به سکوی سخت‌افزار قرار می‌گیرند.<sup>۱۰</sup>: این استاندارد، تدوین کننده‌ی لایه‌ی فیزیکی و زیرساخت موردنیاز برای حمایت از سایر سرویس‌هاست.

۹- استانداردهای مربوط به خدمات ایمنی<sup>۱۱</sup>: این استاندارد، به منظور حمایت از توزیع و حفظ تمامیت داده و اطلاعات، ارایه گشته و حفاظت زیرساخت محاسباتی را از دسترسی غیرمجاز در کلیه‌ی سطوح، عهده‌دار است.

۱۰- استانداردهای مربوط به خدمات مدیریتی<sup>۱۲</sup>: این استاندارد فراهم کننده‌ی مکانیزمی به منظور نظارت و کنترل عملیات برنامه‌های کاربردی، پایگاه‌های داده‌ای سیستم‌ها، سکوها، شبکه‌ها و تعامل کاربران با این مولفه‌ها در کلیه‌ی سطوح می‌باشد.

۵ مورد از سرویس‌های بالا، دارای بالاترین قابلیت برای دستیابی به یکپارچگی و تعامل میان سیستمی هستند، که عبارتند از استانداردهای شبکه، تبادل داده، مدیریت داده‌ها، امنیت و مدیریت. قبول و پیاده‌سازی استانداردها باید مبتنی بر حضور فعال کلیه‌ی سهامداران سازمان باشد. این صاحبان سهام عبارتند از مدیریت، کاربران، تهیه کنندگان سیستم، طراحان، برنامه نویسان و همه‌ی کسانی که به نحوی از سیستم‌های موجود در سازمان متاثر می‌شوند. فعالیت‌های استانداردسازی منجر به توسعه‌ی راهنماها و فرآیندهای طراحی شده‌ای خواهد شد که موجب تسهیل مبادله‌ی اطلاعات، مدیریت داده‌ها و سرویس‌های متشکله خواهد گردید.

برخی از معیارهایی که در فرآیند قبول یک استاندارد موردنظر قرار می‌گیرد عبارتند از:

۱- سیاست و استانداردها باید پشتیبانی کننده از یکدیگر باشند.

۲- استانداردها باید به کارگیرنده‌ی روح اصول حاکم بر معماری اطلاعات باشند و با طرح استراتژیک مدیریت اطلاعات، سازگاری داشته باشند.

انتقال به سوی یک محیط مبتنی بر سیستم‌های باز، یک هدف مهم در طراحی سیستم به منظور ارتقای سطح مبادله‌ی داده و اطلاعات می‌باشد. فرآیند قبول و پیاده‌سازی استانداردها در محدوده‌ی یک سازمان نمی‌تواند به عنوان یک رخداد مستقل تلقی گردد. به منظور حصول اطمینان در قبول و پیاده‌سازی استانداردها، بر درگیر کردن کلیه‌ی صاحبان سهام و حضور فعال ایشان تاکید می‌گردد.

---

۱۰ -Hardware Platform Service Area

۱۱ -Security Service Area

۱۲ -Management Service Area

در تدوین استانداردهای معماری اطلاعات برخی از معیارها، تزیین کننده‌ی این محدوده از کار می‌باشد که عبارتند از مقیاس پذیری، قابلیت توسعه، قابلیت حمل، قابلیت تعامل میان واحدها و قابلیت فراهم آوری.

به منظور پیشبرد قابلیت تعامل میان واحدها، توصیه می‌شود که از یک شیوه‌ی چند لایه‌ای استفاده شود. به گونه‌ای که شروع کار از استانداردهای اجباری ناشی شود و به تدریج به سمت راهنمایی‌هایی احتیاط گونه برای انجام فعالیت‌ها پیش برود. فعالیت‌های برآورد میزان سازگاری باید انجام شود تا بتوان میزان عملی بودن راهنمایی‌های احتیاطی را مورد ارزیابی قرار داد.

## **اندازه‌گیری معماری اطلاعات**

اندازه‌گیری معماری اطلاعات، خدمات مدیریت اطلاعات و کارآیی فناوری اطلاعات، ابزارهای اساسی به منظور برآورد هزینه، منافع و کارآمدی تلقی می‌شوند. این اندازه‌گیری، سه ناحیه‌ی زیر را در بر دارد :

### **۱- محصولات کاری (حرفه‌ای) تولید شده**

این اندازه‌گیری‌ها باید بر مبنای اهداف کاری که خدمات و قابلیت‌ها بر آن استوار هستند، انجام شود.

واحدهای اندازه‌گیری کاری می‌تواند مواردی از این قبیل باشد:

- ۱-۱- تعداد مستندات تولیدشده اعم از ساده یا پیچیده
- ۱-۲- تعداد مستندات توزیع شده میان مشتریان به تفکیک و نوع آنها
- ۱-۳- تعداد پرسنل سرویس گیرنده از پست الکترونیک
- ۱-۴- تعداد پیام‌های الکترونیکی مبادله شده باضمیمه یا بدون ضمیمه

### **۲- توانمندی‌های ارایه شده توسط معماری اطلاعات**

سیستم اندازه‌گیری باید همچنین بر مبنای قابلیت‌های حمایتی معماری اطلاعات مانند اندازه‌ی پیام‌های الکترونیکی با الحاقات ارسال شده یا ذخیره شده در یک بازه‌ی زمانی، میزان زمان موردنیاز برای پرسنل مدیریت اطلاعات به منظور طراحی مجدد و استقرار سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی جدید، نرخ بهره‌وری از شبکه‌های محلی و درگاه‌های فراهم کننده‌ی سرویس برای سازمان در یک بازه‌ی زمانی مشخص، استوار باشد.

### **۳- تغییرات در طول زمان بر حسب میزان کاربری و نوع آنها**

سیستم اندازه‌گیری باید امکان تطبیق با تغییر عملیات و معماری اطلاعات را دارا باشد و بتواند به گونه‌ای تعریف شود تا با سطوح جدید قابلیت‌ها همساز گردد و نیز قابلیت‌های غیر ضروری را کنار گذارد تا بتواند پاسخ‌گوی تغییرات زیرساختی باشد. در واقع این وجه از سیستم اندازه‌گیری، تضمین می‌نماید که شاخص‌های نشان دهنده‌ی قابلیت منابع اطلاعاتی همراه با نیازهای کاری و محدودیت‌های منابع کاری، تداوم یابد.

## نحوه‌ی اندازه‌گیری معماری اطلاعات

باتوجه به این که پذیرفتیم روح حاکم بر معماری اطلاعات، انعطاف و انطباق است، ویژگی‌هایی که در ارایه‌ی این انعطاف قابل اندازه‌گیری هستند همان معیارهای ارزیابی می‌باشد. این معیارها و وظایفی در سطوح مختلف پنج گانه دارند که در جدول صفحه‌ی بعد فهرست شده است.

درجه‌ی انعطاف‌پذیری از طریق طراحی معماری اطلاعات با قابلیت‌های زیر به دست می‌آید:

**الف-قابلیت نگهداشت:** سهولت اعمال تغییرات در معماری به دست آمده به چه میزان است.

**ب-واحدبندی یا پیمانهای کردن:** قابلیت افزودن، اصلاح و حذف قطعاتی از معماری، زمانی به سادگی میسر می‌گردد که این قطعات از پیش شناسایی شده باشند و دارای حداقل وابستگی به یکدیگر باشند. این خاصیت را واحدبندی مولفه‌ها می‌گویند.

**پ-مقیاس پذیری:** قابلیت تغییر مقیاس معماری برای ابعاد متفاوتی از داده‌ها، کاربران، و عواملی از این دست.

**ت-قابلیت تطبیق:** سهولت تغییر شکل مانند شکل داده از صورت متنی به صورت گرافیکی، صدا، ویدیو و یا سهولت تغییر ویژگی‌های وظیفه‌مندی مانند نحوه‌ی ارایه، آماده‌سازی، جمع‌آوری، نمایش و انتقال داده‌ها

**ث-قابلیت حمل:** بیانگر توانایی جابه‌جایی برنامه‌های کاربردی در طول اجرای طرح معماری اطلاعات و نیز تغییر قابلیت‌های معماری از یک مکان به مکان دیگر، به صورتی که پوشیده از کاربران آن باشد.

**ج-مطابقت با استاندارد سیستم‌های باز:** این مطابقت، قابلیت اتصال معماری را با معماری سایر سیستم‌ها فراهم می‌کند.

درواقع این قابلیت، امکان افزایش تدریجی سایر ویژگی‌های طراحی معماری از جمله موارد زیر را فراهم می‌کند.

**الف-استقلال:** این قابلیت، ارایه دهنده‌ی عملکرد مستقل هر بخش از معماری است. به گونه‌ای که هر بخش بدون توجه به سایر مکان‌ها و منابع فیزیکی، قابلیت انجام وظیفه داشته باشد. این امکان، اجازه‌ی عملکرد چند کاربر را بر روی یک بخش از داده بدون دخالت ناسازگارانه فراهم می‌کند.

**ب-دسترسی پذیری داده‌ها:** قابلیت دسترسی به داده‌ها، مستقل از برنامه‌های کاربردی است که به شکل محلی و از راه دور انجام می‌شود و نیز استفاده از چند نسخه از داده‌ها در یک محدوده‌ی زمانی را شامل می‌شود.

**پ-تعامل میان واحدها:** قابلیت همکاری میان چند فرآیند ناهمگن، فراهم کننده‌ی چنین ویژگی است.

**ت-اتصال پذیری اسباب و وسایل:** میزان قابلیت اتصال اسباب و وسایلی که در محدوده‌ی کار وجود دارد به چه اندازه است.

**ث-شفافیت:** قابلیت جدا نگهداشتن کاربر و برنامه‌ساز از چگونگی فراهم آوری سرویس‌ها توسط یک سیستم، به گونه‌ای که برای یک کاربر سیستم به عنوان یک موجودیت کل دیده می‌شود، به جای آنکه آن را مجموعه‌ای از عناصر مستقل از هم تلقی کند و این به معنی پنهان بودن جزئیات از دید کاربر است.

**ج-امنیت:** حفاظت مناسب برای داده‌ها و اطلاعات و توانمندی‌هایی که فناوری با توجه به میزان حساسیت آنها در اختیار قرار می‌دهد.

## اندازه‌گیری زیرمعماری اطلاعات

هر سازمان باید معیارهایی را برای اندازه‌گیری پیشرفت معماری اطلاعات در محدوده‌های معین و قابل قبولی تعریف کند. در ادامه برای هر یک از زیرمعماری‌ها فهرستی از معیارهای ارزیابی، پیشنهاد شده است. این معیارهای کلی می‌تواند به تشخیص میزان انطباق زیرمعماری‌های یک سازمان با ایده‌آل‌های وضع شده کمک نماید.

### معیارهای ارزیابی زیرمعماری کاری:

۱-تعامل وظایف: شباهت وظایف، فراهم کننده‌ی امکان قابلیت استفاده‌ی مجدد در برنامه‌های کاربردی، داده‌ها و زیرساخت‌های مرتبط با آنهاست.

۲-استفاده از استانداردها

۳-کارآمدی در داخل، در مقابل نتیجه بخش بودن از دیدگاه خارجی

۴-امنیت و برنامه داشتن برای حوادث پیش‌بینی نشده

۵-چگونگی توزیع یا تمرکز شیوه‌ی تصمیم‌گیری

۶-مدیریت در مقابل مالکیت

۷-تمرکز در مقابل عدم تمرکز در وظایف و مسوولیت‌ها

۸-مدیریت برای دوره‌ی حیات و پوشش دهنده‌ی همه‌ی مراحل

### معیارهای ارزیابی زیرمعماری برنامه‌های کاربردی:

- ۱-مدیریت برنامه‌های کاربردی
- ۲-شیوه و فرآیند توسعه
- ۳-قابلیت استفاده‌ی مجدد و قابلیت اشتراک گذاردن
- ۴-خریدن یا ساختن
- ۵-موقعیت برای استفاده‌ی مجدد از قطعات با وظیفه‌مندی مشترک
- ۶-توزیع شدگی وظایف برنامه‌های کاربردی
- ۷-محیط مشابه برای برنامه‌های کاربردی
- ۸-واسط کاربر مشابه برای برنامه‌های کاربردی

### معیارهای ارزیابی زیرمعماری اطلاعات یا داده:

- ۱-چندشکلی در داده‌ها در مقابل تک فرم بودن آن
- ۲-استانداردسازی داده‌ها
- ۳-مالکیت و نظارت
- ۴-توزیع شدگی داده‌ها و دسترسی به آنها

### معیارهای ارزیابی زیرمعماری فناوری:

- ۱-مولفه‌های قابل جابه‌جایی
- ۲-مدیریت فروشندگان
- ۳-توزیع توانمندی‌های پردازشی
- ۴-نقش ایستگاه‌های کاری هوشمند
- ۵-اتصال به شبکه
- ۶-واسط‌های ارتباطی با شبکه
- ۷-خدمات شبکه‌ای

### ابزارها

ابزارهای موردنیاز برای تدوین معماری اطلاعات در مدل‌سازی، تحلیل طراحی و مستندسازی ویژگی‌های موجود و مورد انتظار به کار می‌رود. این ابزار می‌تواند رده‌های مختلفی از ابزارهای کاربردی<sup>۱۳</sup> با کاربری مهندسی اطلاعات در سازمان باشد. امروزه ابزارهای شی‌گرا به دلیل قابلیت‌های مدل سازی گسترده‌ای که فراهم می‌کنند بیش از سایر ابزارهای کاربردی توصیه می‌شود.

## ابزار مدل سازی مهندسی نرم افزار به کمک رایانه

این ابزار تحلیل گری، معماری اطلاعات را قادر به نمایش خودکار سیستم های طراحی شده، فرآیندهای مدل شده و ترسیم جریان داده ها برای پروژه هایی که عهده دار مسوولیت برنامه ریزی راهبردی هستند، می نماید. همچنین این ابزار به منظور تاکید بر ویژگی های کلیدی یک فرآیند یا یک فعالیت، مورد استفاده قرار می گیرند.

بدین شکل تحلیل گر قادر به برقراری ارتباط با سایرین و دستیابی به توافق در مورد شناخت فرآیندهای سازمان خواهد شد. مزیت دیگر این ابزار، قابلیت تغییر مدل در هنگام اصلاحات و تصحیح برداشتهای تحلیلگران است.

تعداد قابل توجهی از ابزارهای کاربردی در بازار برای مدل کردن معماری اطلاعات وجود دارد، برخی از این ابزارهای کاربردی، توانمندی های خود را به سمت تولید برنامه های خودکار و پایگاه های داده ی مورد نیاز، سوق داده اند. اگرچه تنها در مواقعی که این ابزار برای تشریح دقیق نیازمندی های سیستم، مورد استفاده قرار می گیرند، پیشنهاد می شود که از همه ی توانمندی های این ابزار در ساخت مدل معماری، به دلیل بالا رفتن پیچیدگی استفاده نشود.

در مجموع، معیارهایی که برای انتخاب ابزارهای کاربردی باید مدنظر قرار گیرند، عبارتند از:

- ۱- کیفیت نمایش خروجی های تصویری
- ۲- قابلیت انباره سازی داده ها به صورت متمرکز
- ۳- مطابقت با استانداردها
- ۴- سهولت استفاده
- ۵- سهولت گزارش گیری
- ۶- ارتباط دوطرفه میان ابزارهای مدل سازی فرآیند و داده
- ۷- مقیاس پذیری مدل های ایجاد شده توسط این ابزار
- ۸- تسهیل در مهندسی مجدد فرآیندهای کاری و امکان محاسبه ی هزینه بر مبنای فعالیت ها

## ابزارهای مدل سازی فرآیند

مدل سازی فرآیند و داده، زمینه ساز ایجاد مدل های معماری اطلاعات و تعریف کننده ی مولفه های یک سازمان به شکل فرآیندی هستند. مدل سازی فرآیند در امر بیرون کشیدن وظایف کاری که خود در سطوح پایین تر به یک سری فرآیند یا فعالیت شکسته می شود کمک می کند. در واقع وظایف کاری، گروه هایی از فعالیت هایی هستند که ارتباط کاملی با یکدیگر دارند و حامی یک وجه از ماموریت سازمان می باشند.

این نمودارهای فرآیندی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

### ۱- نمودارهای تجزیه فرآیندها:

این نمودارها می‌توانند در نمایش شکستن وظایف کاری به طور تدریجی به سمت جزئیات بیشتر، مورد استفاده قرار گیرند. این نمودارها دارای طبیعتی سلسله مراتبی هستند و امکان طراحی بالا به پایین و پایین به بالا را فراهم می‌کنند.

### ۲- نمودار وابستگی فرآیندی:

از آنجا که فرآیندها در انزوا قرار ندارند و به یکدیگر وابسته هستند، نمودار دیگری که نشان دهنده ارتباط و وابستگی فرآیندها با یکدیگر باشند مورد استفاده قرار می‌گیرند.

### ۳- نمودار جریان داده:

نمودارهای نمایش وابستگی فرآیندی ممکن است با افزودن داده‌های ورودی و خروجی به فرآیندها، توسعه‌ی بیشتری یابد که در این صورت این نمودارها تشریح کننده تعامل منطقی موجود میان فرآیندها خواهند بود.

به علاوه، این نمودارها نمایش دهنده‌ی جریان اطلاعات میان فرآیندهایی که اطلاعات کاری را انتقال می‌دهند، مکان‌های ذخیره‌ی اطلاعات و مقصد و منبع اطلاعات که خارج از محدوده‌ی وظایف تشریح شده قرار دارند، می‌باشد.

DFD ها، عمومی‌ترین تکنیک مورد استفاده برای نمایش فرآیندها هستند. فهرست زیر، امکانات مورد نیاز برای ابزارهای کاربردی مربوط به مدل‌سازی فرآیند را مشخص می‌کند:

۱- تجزیه‌ی سلسله مراتبی فرآیندها به سطوح بیشتری از جزئیات

۲- قابلیت تجزیه‌ی فعالیت‌ها از طریق شناسایی خودکار واسط‌های مربوط با جریان داده‌ها و فعالیت‌های مرتبط با آنها، ذخیره‌های داده‌ای و موجودیت‌های خارجی

۳- انتشار خودکار DFD از فرآیند والدین به سطوح فرزندان

۴- آرایه‌ی گزارش‌های متعادل‌سازی که شناسایی کننده‌ی مغایرت‌های جریان داده از یک سطح به سطح بعدی هستند.

### ابزار مدل‌سازی داده:

مدل‌سازی فرآیند پس از فهم دقیق داده‌ها قابلیت ساده‌سازی بیشتری پیدا خواهد کرد. به بیان دیگر مدل‌سازی داده‌ها، تسهیل کننده‌ی امر مدل‌سازی فرآیند است. زیرا که پردازش‌ها نوعاً در طول داده‌های شناسایی شده از هر سازمان، شکل می‌گیرد. مدل‌سازی داده‌ها مشابه مدل‌سازی فرآیند،

زمینه‌ساز ایجاد مدل‌های معماری اطلاعات و تعریف‌کننده‌ی مولفه‌های سازمان در قالب فرآیندهای آن هستند.

تکنیک‌های مدل‌سازی داده باید دارای انعطاف‌پذیری کافی باشند تا بتوان نیازمندی‌های جاری و آتی را بر مبنای داده‌های یکسان بیان نمود. مدل‌سازی داده، ارایه‌دهنده‌ی تکنیکی برای تکمیل مدل‌های فرآیندی می‌باشد. این تکنیک در بردارنده‌ی موارد زیر است:

الف- موجودیت‌ها که گاهی اوقات موضوعات نیز نامیده می‌شود. هر چیزی را که سازمان اطلاعاتی از آن نگهداری کند، در بر دارد. مانند مشتری‌ها، سفارشات، پرسنل و مانند اینها.

ب- عناصر داده‌ای که اغلب صفات نیز نامیده می‌شود. این عناصر تشریح‌کننده‌ی موجودیت‌ها یا موضوعات هستند، برای مثال، نام مشتری یا زمان سررسید صورت‌حساب

پ- ارتباطات طبیعی میان موجودیت‌ها. برای مثال در جمله‌ی مشتری قطعه را سفارش می‌دهد، سفارش دادن، یک فعل برقرارکننده‌ی رابطه‌ی مشتری با قطعه است.

نمودار ارتباط موجودیت‌ها<sup>۱۴</sup> نشان‌دهنده‌ی موجودیت‌ها و رابطه‌ی میان آنهاست.

یک نمودار ارتباط موجودیت‌ها به عنوان تصویری با جزئیات کامل از انبارهای داده‌ای تلقی می‌گردد. فهرست زیر برخی از ویژگی‌های موردنظر برای ابزار کاربردی مدل‌سازی داده را ارایه می‌دهد:

۱- قابلیت ترسیم نمودار ارتباط موجودیت‌ها به صورت گرافیکی که نمایش‌دهنده‌ی همه موجودیت‌ها، صفات، ارتباطات، کلیدهای اصلی و خارجی و شاخص‌های مربوط باشند.

۲- قابلیت نرمال‌سازی جدول‌های داده‌ای و امکان اصلاح مشاهده و چاپ مدل داده‌ای با شکل‌های مختلف از گزارش‌های فرهنگ لغات تا مدل‌های داده‌ای سطح بالا

۳- قابلیت تولید خودکار برای کنترل تمامیت اجرایی در سطح کلی و در سطح محلی

۴- نمایش چندگانه از یک مدل که امکان به اشتراک درآوردن مدل‌ها و ساخت زیرمجموعه‌ای از مدل‌ها را به کاربران بدهد.

۵- حمایت از کنترل نسخه‌های مختلف فرهنگ داده‌ها با قابلیت ورود و خروج داده‌ها که خود امکان ذخیره‌سازی چندگونه‌ای از نمودارها را برای دسترسی چند کاربر به یک مدل داده‌ای در آن واحد فراهم می‌کند.

۶- تقویت قواعد روش شناسی به گونه‌ای که بازدارنده از اشتباهات باشد. این قابلیت به استفاده کننده اطمینان می‌دهد که علایم لازم برای ساخت نمودارها به درستی مورد استفاده قرار گیرد. به عنوان مثال انتشار خودکار کلیدهای خارجی در هنگامی که خط ایجاد ارتباط ترسیم می‌شود.

۷- قابلیت تولید رویه‌های ذخیره شده: رویه‌های ذخیره شده، برنامه‌های کوتاه و موثری برای بهره‌برداری از داده‌ها به صورت کد هستند و همراه با اطلاعات مربوط به داده‌ها ذخیره می‌شوند و در امر تسهیل بهره‌برداری صحیح از داده‌ها به کار گرفته می‌شود.