

آشنایی با استانداردهای ایزو در حوزه معماری^۱

رضا کرمی
karami@golsoft.com
شرکت مهندسی نرم‌افزاری گلستان

۱. تاریخچه

کاربرد واژه «معماری^۲» در ادبیات فناوری اطلاعات پیشینه‌ی نسبتاً طولانی دارد. ترکیب «معماری کامپیوتر^۳» در اوایل دهه ۶۰ میلادی به‌جای آنچه در آن زمان «سازمان کامپیوتر^۴» نامیده می‌شد و منظور از آن توصیف اجزاء، کارکردها و نحوه پیاده‌سازی کامپیوترها بود، ابداع شد. از آن پس این واژه در ترکیباتی مانند «معماری نرم‌افزار^۵»، «معماری سامانه^۶» و اخیراً «معماری سازمانی^۷» هم به‌کار رفته و منظور از آن به‌طور کلی اشاره به اجزاء اصلی یک موجودیت (نرم‌افزار، سامانه یا سازمان)، نحوه ترکیب این اجزاء برای تحقق اهداف طراحی آن و هم‌چنین نحوه توسعه و تحول آن موجودیت برای سازگاری با نیازهای محیطی است. معماری هم‌چنین با همین معنی به حوزه‌ها یا جنبه‌های خاص سامانه‌ها و سازمان‌ها هم اطلاق می‌شود؛ برای نمونه در «معماری کسب‌وکار^۸»، «معماری داده^۹»، «معماری امنیت^{۱۰}» و مانند آن.

با پیچیدگی روزافزون سامانه‌ها و گسترش دامنه کاربرد واژه معماری در این بافت‌های معنایی، به‌تدریج تعاریف مختلف و متعددی از آن در ادبیات فناوری اطلاعات ارائه شد که در متدولوژی‌ها و چارچوب‌های مختلف توسعه نرم‌افزار و مهندسی سامانه‌ها، با روش‌های متفاوتی برای توصیف معماری موجودیت‌ها همراه بود. اهمیت روزافزون مفهوم معماری از یک‌سو و ظهور تعابیر و تعاریف مختلف برای آن، استانداردسازی این مفهوم و مفاهیم مرتبط با آن را ضروری ساخت. استاندارد ۱۴۷۱ که در سال ۲۰۰۰ از سوی انجمن IEEE ارائه شد^[۱]، نخستین تلاش برای استانداردسازی مفاهیم مرتبط با معماری در حوزه فناوری اطلاعات بود که از پس پایه توسعه سایر استانداردهای این حوزه قرار گرفته است.

در سال‌های اخیر توسعه و انتشار استانداردهای مرتبط با معماری در دستور کار کارگروه JTC-1 که نهاد مشترک دو سازمان استانداردگذار ISO و IEC در حوزه فناوری اطلاعات است، قرار گرفته که نتیجه آن

^۱ این مقاله در نشریه «گزارش کامپیوتر» شماره ۲۴۵ آذر و دی ۹۸ منتشر شده است.

^۲ Architecture

^۳ Computer Architecture

^۴ Computer Organization

^۵ Software Architecture

^۶ System Architecture

^۷ Enterprise Architecture

^۸ Business Architecture

^۹ Data Architecture

^{۱۰} Security Architecture

انتشار استانداردهای مشترک ISO/IEC سری 420 بوده است. در این مقاله، با این استانداردها به طور اجمالی آشنا می‌شویم.

۲. ساختار و فهرست استانداردها

در ساختار JTC-1 توسعه استانداردهای حوزه معماری به زیربخش SC-7 سپرده شده که مأموریت آن، تدوین استانداردهای مهندسی نرم‌افزار و سامانه‌هاست. کارگروه WG-42 در این زیربخش مشخصاً مسئولیت تدوین و بروزرسانی مداوم استانداردهای حوزه معماری را برعهده دارد. این کارگروه تا کنون سه استاندارد زیر را منتشر کرده است:

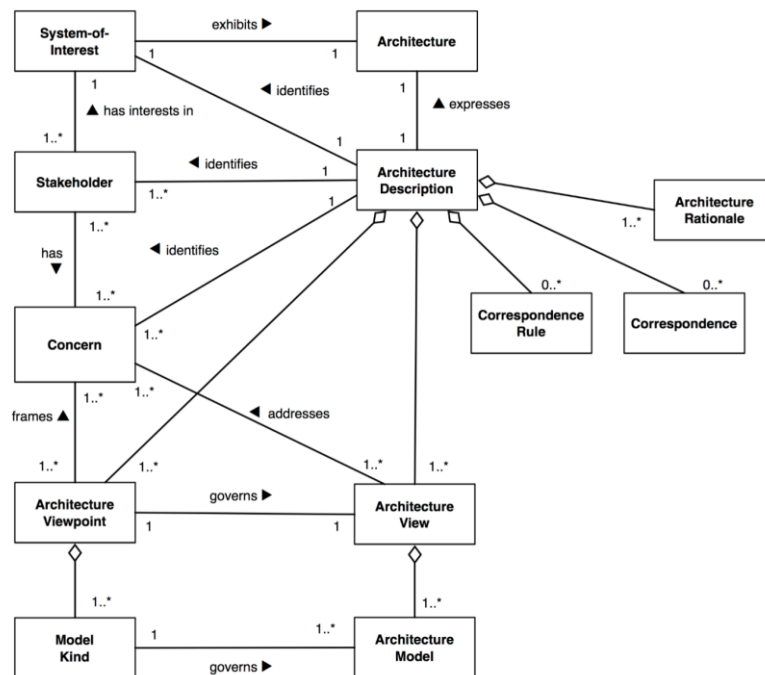
ردیف	شماره	عنوان	موضوع	سال انتشار
۱	42010	Systems and software engineering — Architecture description	توصیفات معماری	۲۰۱۱
۲	42020	Software, systems and enterprise — Architecture processes	فرآیندهای معماری	۲۰۱۹
۳	42030	Software, systems and enterprise — Architecture evaluation framework	ارزیابی معماری	۲۰۱۹

جدول ۱) فهرست استانداردهای منتشر شده ISO/IEC در حوزه معماری

WG-42 همچنین دو استاندارد دیگر در دست تدوین دارد که هنوز منتشر نشده‌اند: استاندارد 42040 در زمینه روش‌های معماری و استاندارد 42050 در زمینه ابزارهای معماری.

۳. استاندارد ISO/IEC 42010: توصیف معماری

استاندارد IEEE/ISO/IEC 42010 که خود برپایه استاندارد IEEE-1471 توسعه یافته، پایه‌ای‌ترین استاندارد معماری است که با هدف دقت‌بخشی به مفهوم توصیف معماری (AD) و مفاهیم پشتیبان آن تدوین شده است [2]. محتوای این استاندارد حول یک مدل مفهومی (شکل ۱) شکل گرفته که ارتباط بین مفاهیم اساسی در توصیفات معماری را روشن می‌سازد.



شکل ۱) مدل مفهومی توصیف معماری مطابق با استاندارد ISO/IEC 42010

یکی از نکات اصلی این مدل، تمایز میان دو مفهوم «معماری» و «توصیف معماری» است. در این استاندارد، معماری به صورت زیر تعریف شده است:

مفاهیم یا خواص بنیادی یک سامانه در محیط خود که در قالب عناصر، روابط، و اصول طراحی و تکامل آن بیان شده است.

برخلاف استاندارد IEEE 1471 که دامنه کاربرد خود را رسماً «سامانه‌های مبتنی بر نرم‌افزار»^{۱۱} اظهار می‌کرد، دامنه کاربرد مفهوم «سامانه» در ISO/IEC 42010 اعم از سامانه‌های نرم‌افزاری است و به عنوان نمونه مفهوم «سازمان» یا «سامانه‌های سامانه‌ها»^{۱۲} را هم در برمی‌گیرد.

مطابق مدل مفهومی 42010 توصیفات معماری برحسب توجهات ذی‌نفعان^{۱۳} معماری به چند دید^{۱۴} تفکیک می‌شود که قالب این دیدها به صورت دیدگاه^{۱۵}‌های معماری قابل تجرید است. استاندارد 42010 مفهوم و شرایط انطباق را در ۴ سطح توصیف، دیدگاه، چارچوب و زبان توصیف معماری تعریف می‌کند و با ارائه تعاریف دقیق و روشن از این مفاهیم، زبان واحدی را برای همه ذی‌نفعان درگیر در فرآیندهای معماری فراهم می‌آورد.

نسخه اول استاندارد 42010 در سال ۲۰۱۱ منتشر شده و هم اکنون تدوین نسخه اصلاح‌شده آن در دستور کار WG-42 قرار دارد.

استاندارد ISO/IEC 42010 استاندارد پایه‌ای معماری است که از زمان انتشار تا کنون به‌طور وسیعی در چارچوب‌ها و به‌روش‌های معماری سازمانی مورد توجه و استفاده قرار گرفته است. به‌عنوان مثال چارچوب

¹¹ Software-intensive Systems

¹² System-of-systems

¹³ Stakeholders' concerns

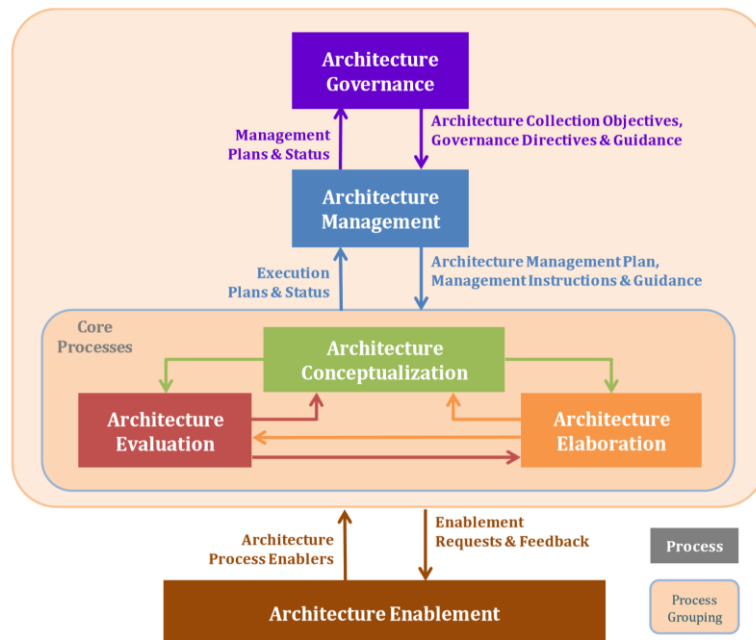
¹⁴ View

¹⁵ Viewpoints

محتوای معماری (ACF) در چارچوب توگف براساس 42010 سازمان‌دهی شده است.^[3] مفاهیم پایه‌ای 42010 هم‌چنین در طراحی زبان مدل‌سازی ArchiMate^[3] و کاتالوگ الگوهای مدیریت معماری (EAMPC)^[4] هم مبنا قرار گرفته است.

۵. استاندارد ISO/IEC 42020: فرآیندهای معماری

برخلاف استاندارد 42010 که به جنبه ایستای معماری یعنی توصیفات معماری می‌پردازد، محتوای استاندارد 42020 مربوط به جنبه پویای آن، یعنی فرآیندهای ایجاد، مدیریت و راهبری معماری است. این استاندارد تصویری کلان از فرآیندهای معماری و ارتباط این فرآیندها با یکدیگر ارائه می‌دهد که در شکل (۲) نمایش داده شده است:



شکل (۲) نمای کلی فرآیندهای معماری از دیدگاه ISO/IEC 92020

مطابق این دسته‌بندی، فرآیندهای معماری به چند بخش تقسیم می‌شوند:

- **راهبری معماری^{۱۶}**؛ هدف اصلی این فرآیند، ایجاد و حفظ همراستایی بین معماری و اهداف و استراتژی‌های سازمانی و هم‌چنین حفظ هماهنگی و همراستایی بین معماری‌های مختلف است. مهم‌ترین فعالیت‌هایی که در این فرآیند انجام می‌شود تعیین مجموعه‌ای از قواعد و سیاست‌های راهبری و سپس پایش و ارزیابی تصمیمات معماری از نظر تطابق با این قواعد و سیاست‌های کلی است. هم‌چنین مجموعه اهداف معماری باید در این فرآیند تدوین گردد.

¹⁶ Architecture Governance

- **مدیریت معماری^{۱۷}**؛ فرآیند مدیریت معماری با هدف پیاده‌سازی قواعد و سیاست‌های راهبری معماری برای دستیابی به اهداف معماری اجرا می‌شود. تدوین برنامه مدیریت معماری، طراحی ساختار مناسب برای مدیریت معماری، پایش و کنترل پیشرفت فعالیت‌های معماری از مهم‌ترین این فرآیند است.
 - **مفهوم‌سازی معماری^{۱۸}**؛ این فرآیند بر شناخت فضای مساله و شناسایی جایگزین‌های ممکن برای معماری راه‌حل تمرکز دارد. مساله‌ای که قرار است معماری راه‌حل آن طراحی شود در این فرآیند به روشنی شناسایی شده و توصیف می‌شود و راه‌حل‌های ممکن برای این مساله شناسایی می‌شوند.
 - **ارزیابی معماری^{۱۹}**؛ منظور از ارزیابی معماری، مقایسه راه‌حل‌های ممکن برای انتخاب یک معماری مناسب به منظور تحقق اهداف معماری و پاسخ‌گویی به انتظارات و نیازهای ذی‌نفعان است. تحلیل و مقایسه جایگزین‌های مختلف هم در همین فرآیند انجام می‌شود.
 - **تفصیل معماری^{۲۰}**؛ در این فرآیند، معماری توصیف و مستند می‌شود. میزان و روش توصیف معماری بسته به اهداف و مقاصد استفاده از معماری تعیین می‌گردد. توصیف معماری از طریق تهیه و تکمیل نماها و مدل‌های معماری صورت می‌گیرد.
 - **توانمندسازی معماری^{۲۱}**؛ منظور از توانمندسازی معماری، فراهم آوردن، نگهداری و بهره‌برداری از قابلیت‌ها، خدمات و منابع موردنیاز برای اجرای سایر فرآیندهای معماری است. چارچوب‌ها و مدل‌های مرجع، ابزارها، مخزن معماری، کارکنان متخصص و زیرساخت‌ها و ابزارهای فناوری اطلاعات لازم برای توسعه معماری از جمله این توانمندسازها به شمار می‌روند.
- استاندارد 42030 این ۶ فرآیند را به تفصیل تشریح کرده و در مورد هر یک، اهداف، خروجی‌ها، نحوه پیاده‌سازی، فعالیت‌ها و وظایف و نتایج را ارائه می‌کند. هم‌چنین ارتباط این فرآیندها با سایر استانداردها در پیوست‌های این استاندارد تشریح شده است.

۶. استاندارد ISO/IEC 42030: ارزیابی معماری

هدف از استاندارد 42030 ارائه یک چارچوب کلی برای انجام ارزیابی معماری است که یکی از فرآیندهای معماری تشریح‌شده در استاندارد 42020 بود. برای تشریح این چارچوب یک مدل مفهومی کلان از اجزای لازم برای ارزیابی معماری در این استاندارد ارائه می‌شود (شکل ۳).

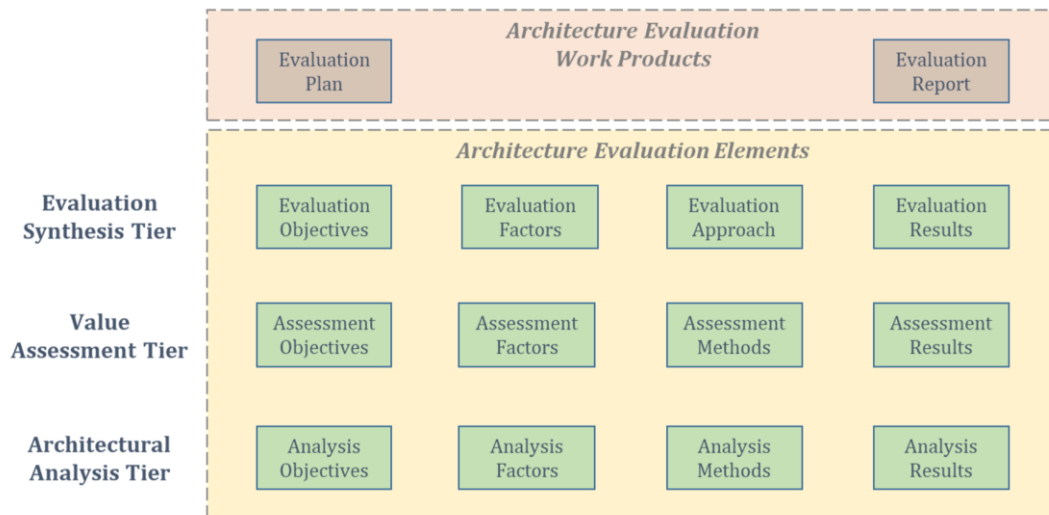
¹⁷ Architecture Management

¹⁸ Architecture Conceptualization

¹⁹ Architecture Evaluation

²⁰ Architecture Elaboration

²¹ Architecture Enablement



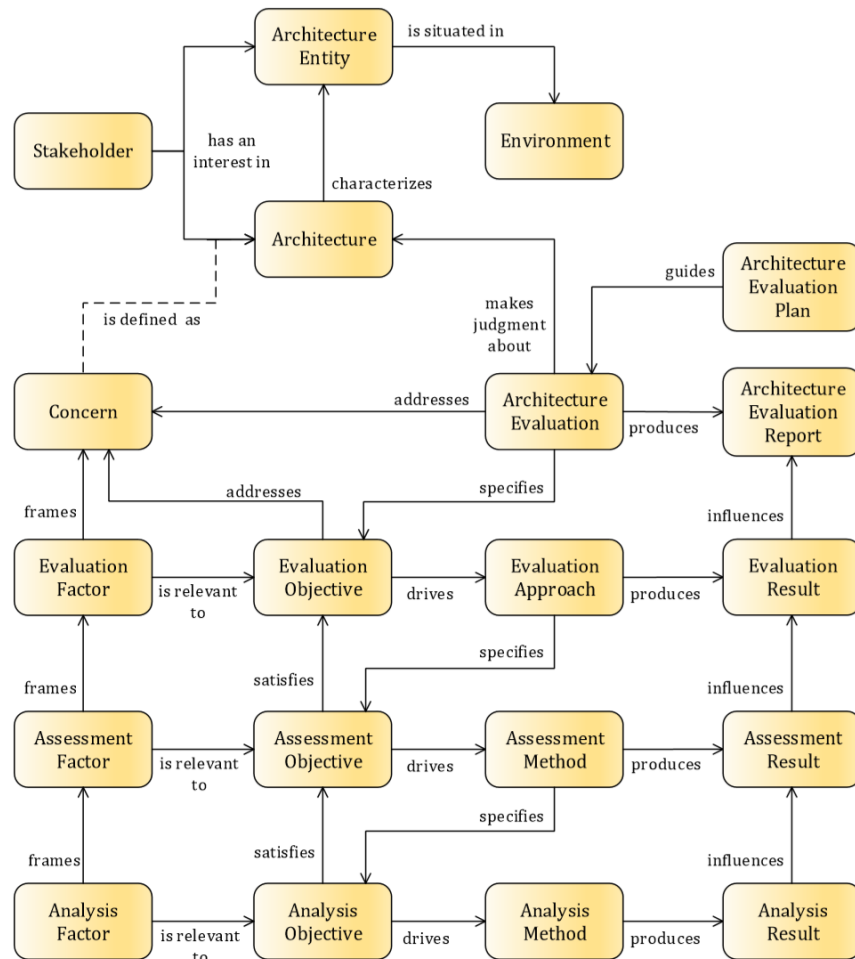
شکل ۳ اجزا و عناصر یک چارچوب کلی ارزیابی معماری

در این مدل، ۱۲ عنصر ارزیابی معماری، در سه لایه تحلیل معماری^{۲۲}، ارزشیابی^{۲۳} و هم‌نهاد^{۲۴} طبقه‌بندی شده‌اند. هم‌چنین دو فرآورده فرآیند ارزیابی یعنی طرح ارزیابی و گزارش ارزیابی مشخص شده‌اند. استاندارد 42030 ارتباط این عناصر را در یک مدل مفهومی به تصویر می‌کشد (شکل ۴) که از آن می‌توان برای توسعه و به‌کارگیری چارچوب‌های اختصاصی ارزیابی معماری در هر مورد خاص استفاده کرد.

²² Architectural Analysis

²³ Value Assessment

²⁴ Evaluation Synthesis



شکل ۴) مدل مفهومی ارزیابی معماری مطابق استاندارد ISO/IEC 42030

۷. برنامه‌های آینده

استانداردهای معماری در سری ۴۲۰ یک مجموعه مرجع فراهم می‌آورد که سازمان‌های درگیر در فعالیتهای معماری (در سطوح معماری نرم‌افزار، سامانه یا سازمان) می‌توانند از آن برای ویژه‌سازی و طراحی روش‌ها و ضوابط معماری خود استفاده کنند. این استانداردها نسبتاً جدید هستند و برای رسیدن به سطح مطلوبی از بلوغ (هم از نظر محتوا و هم از نظر قابلیت کاربرد) هنوز راه درازی در پیش است. کارگروه WG-42 در حال حاضر برنامه‌های معینی برای توسعه و اصلاح استانداردهای این سری در دست اجرا دارد که از جمله آنها می‌توان به این موارد اشاره کرد:

- تدوین نسخه اصلاح‌شده‌ای از استاندارد 42010 (پیش‌نویس این اصلاحات تهیه شده و در مرحله دریافت نظرات اعضاست).
- تدوین استاندارد 42040 با موضوع روش‌های معماری
- تدوین استاندارد 42050 با موضوع ابزارهای معماری

قدردانی

لازم می‌دانم از آقای مهندس علی آذرکار که اطلاع و دسترسی به استانداردهای 42020 و 42030 به لطف ایشان میسر گردید، تشکر و قدردانی نمایم.

منابع و مراجع

- [1] 1471-2000 - *IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems*, 2000
- [2] ISO/IEC/IEEE 42010:2011(E), *Systems and software engineering — Architecture description*, 2011
- نسخه فارسی این استاندارد با مشخصات زیر توسط سازمان ملی استاندارد، به عنوان یک استاندارد ملی منتشر شده است:
- استاندارد ملی ایران ۱۶۳۰۳، *مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - توصیف معماری*، چاپ اول، اردیبهشت ۱۳۹۲
- [3] *The TOGAF Standard*, Version 9.2, The Open Group, 2018
- [4] *ArchiMate® 3.0 Specification*, The Open Group, 2016
- برای آشنایی با ArchiMate همچنین نگاه کنید به:
- کرمی، رضا، *ArchiMate، در جستجوی زبان مشترک معماری سازمانی و مدیریت خدمات فناوری اطلاعات*، ماهنامه گزارش کامپیوتر، شماره ۲۰۲، فروردین و اردیبهشت ۹۱
- [5] *Enterprise Architecture Management Pattern Catalog*, Version 2.0, Software Engineering for Business Information Systems (sebis), Technische Universität München, 2015
- برای آشنایی با EAMPC همچنین نگاه کنید به:
- طاهریان‌پور، جعفر، سید رئوف خیّامی، *کاتالوگ الگوی مدیریت معماری سازمانی*، مجله گزارش کامپیوتر، شماره ۲۲۲ مرداد و شهریور، ۱۳۹۴