

## Status of Standardization in Blockchain Technology

<sup>1</sup> Kolsoom Abbasi Shahkooh, <sup>2</sup> Zahra Moezkarimi

<sup>1</sup> IT faculty member, IranTelecommunication Research center, Tehran, Iran  
abbasi@itrc.ac.ir

<sup>2</sup> Researcher, IranTelecommunication Research center, Tehran, Iran  
moezkarimi@itrc.ac.ir

### Abstract

The aim of this paper is to review the standards in the blockchain technology. In this regard, situation of blockchain standardization in four international institutions including ISO, W3C, ITU and IEEE as well as NIST and ECS activities was reviewed and found that despite the ongoing efforts of these institutions, there is not any approved standards in blockchain domain. However, these institutions determine some important issues such as terminology, platform, architecture, security, interoperability, etc. and are doing some projects and activities to standardize the blockchain.

**Keywords:** Blockchain, Blockchain standards, ISO, ITU, IEEE, W3C, NIST, ECS.

Archive of SID

## وضعیت استاندارد سازی فناوری زنجیره بلوکی

کلثوم عباسی شاهکوه<sup>۱</sup>، زهرا معز کریمی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> هیات علمی، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، تهران،  
abbasi@itrc.ac.ir

<sup>۲</sup> پژوهشگر، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، تهران  
moezkarimi@itrc.ac.ir

### چکیده

هدف از این مقاله، بررسی استانداردهای مطرح در حوزه زنجیره بلوکی است. در همین راستا، وضعیت تدوین استانداردهای زنجیره بلوکی در چهار موسسه معتبر در سطح بین المللی شامل ISO، W3C، ITU و IEEE و همچنین فعالیت موسساتی همچون NIST و کمیته اروپایی برای استاندارد سازی بررسی و مشخص شد با وجود تلاش های مداوم این موسسات هنوز استاندارد تصویب شده ای در زمینه زنجیره بلوکی وجود ندارد. اما، همه این موسسات موضوعات مهمی همچون تعاریف، پلتفرم، معماری، امنیت، تعامل-پذیری و غیره را مشخص و در حال انجام پروژه و فعالیت هایی برای استاندارد سازی در حوزه زنجیره بلوکی هستند.

کلمات کلیدی: زنجیره بلوکی، استانداردهای زنجیره بلوکی، ISO، ITU، IEEE، W3C، NIST، ECS

استانداردهای فنی مرتبط با آن را ضروری نموده است. برای مثال، استفاده از معماری های استاندارد می تواند باعث افزایش کیفیت برنامه های کاربردی غیرمتمرکز و دفاتر کل مشترک شود. همچنین استفاده از اصطلاحات استاندارد می تواند ارتباط بین بازیگران مختلف را مؤثرتر کرده و سوء تفاهم ها را به حداقل ممکن برساند. استانداردهای جمع آوری و ذخیره سازی داده برای ساده سازی انواع زنجیره بلوکی ها لازم است. استانداردهایی که تعامل پذیری بین سیستم های مختلف را تسهیل می کنند، برای کاربردهایی اهمیت دارند که در آن شرکای تجاری با هدف ارزش آفرینی با هم همکاری می کنند. همچنین، وجود استانداردهای امنیت و حفظ حریم خصوصی برای پیاده سازی پلتفرم های غیرمتمرکز با هدف مدیریت هویت و توزیع منابع ضروری است. مؤسسات مختلف استاندارد در سطوح بین المللی و اروپایی همچون W3C، ISO، ITU و IEEE و برخی موسسات اروپایی و آمریکایی همچون NIST و CEN فعالیت هایی را برای تدوین استاندارد در موضوع های مختلف این فناوری آغاز کرده اند که نتیجه آن می تواند باعث افزایش اعتماد بازار به زنجیره بلوکی و استفاده های گسترده تر از آن در بخش های مختلف شود [3]. در این مقاله، هدف بررسی اقدامات انجام شده در خصوص استاندارد سازی جنبه های مختلف زنجیره بلوکی می باشد. در نتیجه، اقدامات انجام شده در

### ۱- مقدمه

در می ۲۰۱۷، شرکت دپلویت<sup>۱</sup> گزارش نمود که تا سال ۲۰۲۵، حدود ۱۰ درصد از تولید ناخالص داخلی جهانی بر روی برنامه های کاربردی زنجیره بلوکی ساخته خواهد شد. این ادعای عظیم به دلیل ماهیت قابل تغییر فناوری و اثر آن بر جامعه است [1].

زنجیره بلوکی یک فناوری نوظهور است که در ابتدا برای رفع کاستی های موجود در سیستم های مبادلات مالی سنتی پا به عرصه وجود گذاشت. زنجیره بلوکی در اصل یک پایگاه داده توزیع شده از سوابق، یا یک دفترکل عمومی از تمام تراکنش های اجرا شده یا رویدادهای دیجیتالی است که در بین مشارکت کنندگان در شبکه زنجیره بلوکی به اشتراک گذاشته شده است. برای تأیید و ثبت هر تراکنش در این دفترکل نیاز به توافق بین اکثریت مشارکت کنندگان در سیستم است، به طوری که هر تراکنش یا اطلاعات مربوط به آن پس از ورود به دفترکل، هرگز نمی توانند پاک شوند و یا تغییر کنند [2].

پیشرفت های سریع فناوری زنجیره بلوکی و دفترکل توزیع شده (DLT)، به همراه پذیرش آن در بخش های مختلف اقتصادی، مطالعه دقیق و توسعه

نهایت به انتشار مقالات فنی در حوزه برنامه‌های غیرمتمرکز و ایجاد کارهای عملیاتی و طرح‌های پایلوت می‌رسد. این انجمن در مراحل اولیه راه‌اندازی بوده و درحال عضوگیری است و هنوز کار عملیاتی مشخصی انجام نداده است [5].

**انجمن دارایی‌های دیجیتال در زنجیره‌بلوکی<sup>۷</sup>** (تازه تأسیس): هدف از این انجمن نیز مطالعه کاربردها و چالش‌های استفاده از دارایی‌های دیجیتال در زنجیره‌بلوکی و سپس تدوین مشخصات فنی مربوط به آن می‌باشد. این انجمن نیز تازه تأسیس بوده و حتی مدیر آن نیز هنوز مشخص نیست [6].

**انجمن چین پوینت<sup>۸</sup>** (سپتامبر ۲۰۱۶): هدف اصلی این انجمن را می‌توان استانداردسازی یکی از کاربردهای زنجیره‌بلوکی دانست. در واقع مأموریت اصلی این انجمن، استانداردسازی روشی است که با استفاده از آن بتوان با استفاده از قابلیت‌های زنجیره‌بلوکی بستری برای ایجاد داده‌های قابل اعتماد ساخت. این بستر، امکان اثبات وجود یک داده در یک برهه از زمان وجود و عدم تغییر آن را به کاربران خواهد داد. این انجمن نیز هنوز گزارشی از فعالیت‌های خود ارائه نکرده است [7].

## ۲-۲- سازمان بین‌المللی استاندارد

مقر سازمان بین‌المللی استاندارد<sup>۹</sup> (ISO) در ژنو است و در حال حاضر دارای ۱۳۲ عضو شامل ۹۰ عضو اصلی، ۳۴ عضو مکاتبه‌ای و ۸ عضو مشترک است. در این سازمان با توجه به مباحث و موضوعات مختلف، کمیته‌های فنی مختلفی شکل گرفته است. در آوریل ۲۰۱۶، سازمان استاندارد استرالیا یک کمیته فنی جدید در سازمان بین‌المللی استاندارد برای توسعه استانداردهای بین‌المللی در حوزه زنجیره‌بلوکی و دفترکل توزیع‌شده پیشنهاد داد که پذیرفته و قرار شد که استرالیا مسئولیت دبیرخانه کمیته فنی تازه تأسیس ISO/TC 307 را برعهده گیرد. در ادامه ساختار این کمیته، گروه‌های شکل گرفته و فعالیت‌های آن‌ها شرح داده خواهند شد [3].

### • کمیته ISO/TC 307

کمیته ISO/TC 307 دارای ۳۸ عضو اصلی دارای حق رأی و ۱۱ عضو ناظر بدون حق رأی دارد و استرالیا به‌عنوان دبیر کمیته می‌باشد. این کمیته متشکل از تعدادی گروه مطالعاتی و کارگروه است.

### • گروه‌های فعال در کمیته ISO/TC 307

- کارگروه ۱ (مبانی): مسئولیت این کارگروه، استانداردسازی واژگان، مفاهیم، گونه‌شناسی، هستان‌شناسی و در نهایت، معماری مرجع زنجیره‌بلوکی و دفترکل توزیع‌شده است.

- کارگروه ۲ (امنیت، حریم خصوصی و هویت): هدف اصلی این کارگروه نیز استانداردسازی مواردی است که با بحث امنیت، حریم خصوصی افراد و هویت مجازی آن‌ها مرتبط هستند.

- کارگروه ۳ (قراردادهای هوشمند و کاربردهای آن‌ها): هدف اصلی این گروه، مشخص کردن کامل چرخه حیات یک قرارداد هوشمند و یک برنامه کاربردی غیرمتمرکز از زمان ساخت تا زمان اجرا و استفاده است.

موسسات مرتبط بررسی خواهد شد. سپس فضای کلی حاکم بر استانداردهای مرتبط با فناوری زنجیره‌بلوکی شامل موسسات، گروه‌های کاری و پروژه‌های مرتبط ترسیم خواهد شد.

## ۲- فعالیت‌های موسسات استانداردسازی در حوزه زنجیره‌بلوکی

### ۱-۲- کنسرسیوم شبکه وب جهانی

کنسرسیوم شبکه جهانی وب<sup>۲</sup> (W3C)، به عنوان یک سازمان بین‌المللی، یکی از فعالیت‌هایی که انجام می‌دهد، شناسایی موضوعات و فناوری‌های روبه‌رشد است که مستقیم یا غیرمستقیم مرتبط با شبکه جهانی وب هستند. بعد از شناسایی موضوعات، این سازمان به‌منظور تشخیص نیازهای بازیگران اصلی حوزه وب، انجمن‌هایی با اهداف مشخص تشکیل می‌دهد. این انجمن جایگاهی برای افرادی می‌شود که در رابطه با اهداف انجمن ایده‌ای داشته و با نیازی دارند که باید به درستی پاسخ داده شود. این ایده‌ها یا نیازها می‌توانند مبنای استانداردهایی شوند که در آینده توسط این کنسرسیوم تدوین می‌شوند. عضویت در این انجمن‌ها رایگان بوده و همه افراد می‌توانند در آن عضو شده و به تبادل نظر بپردازند. با توجه به توسعه زنجیره‌بلوکی، این کنسرسیوم اقدام به تشکیل چندین انجمن در این موضوع کرده است که در ادامه به آنها اشاره خواهد شد.

**انجمن زنجیره‌بلوکی<sup>۳</sup>** (مارس ۲۰۱۶): تبادل پیام بین بخش‌های مختلف یک شبکه از مهمترین مؤلفه‌های تاثیرگذار در کارایی شبکه است. به همین منظور، معمولاً ساختار پیام‌ها و پروتکل ارسال و دریافت آن‌ها باید استاندارد شده تا مشکلی در درک مفاهیم ارسالی در پیام‌ها ایجاد نشود. یکی از مأموریت‌های اصلی این انجمن، استانداردسازی انواع پیام‌های رد و بدل شده در بستر زنجیره‌بلوکی می‌باشد. یکی دیگر از مأموریت‌های این انجمن، تهیه دستورالعمل‌هایی است که با استفاده از آن‌ها بتوان به صورت کارا در شبکه‌های هم‌تابه‌همتا<sup>۴</sup> (P2P) مانند تورنت، زنجیره‌بلوکی‌های عمومی، خصوصی و یا جانبی<sup>۵</sup> برای کاربردهایی مانند فضای ذخیره‌سازی داده‌ها استفاده کرد. همچنین این انجمن به صورت مستمر فناوری‌های جدید مرتبط با زنجیره‌بلوکی و کاربردهای آن همچون ارتباطات بین بانکی را بررسی و ارزیابی می‌کند. هنوز در سایت W3C گزارش رسمی از وضعیت توسعه این استانداردها و دستورالعمل‌ها توسط انجمن منتشر نشده است اما از سال ۲۰۱۶ تاکنون، نشست‌ها و کارگاه‌های مختلفی مرتبط با زنجیره‌بلوکی برگزار شده که گزارش آن جلسات در صفحه اصلی وبسایت انجمن آمده است [4].

**انجمن برنامه‌های کاربردی غیرمتمرکز در زنجیره‌بلوکی<sup>۱</sup>**: هدف این انجمن تازه تأسیس، تدوین مشخصات لازم برای وب است که با استفاده از آن‌ها بتوان ایجاد و استفاده از برنامه‌های کاربردی غیرمتمرکز روی بستر زنجیره‌بلوکی را تسهیل نمود. این انجمن در ابتدا کار را با بحث روی کاربردها و چالش‌های برنامه‌های غیرمتمرکز آغاز کرده و در

-استاندارد ISO/CD 23257 - معماری مرجع: این استاندارد درخصوص معماری مرجع برای سیستم‌های دفتر کل توزیع شده و زنجیره‌بلوکی است. معماری مرجع شامل مفاهیم، دیدگاه‌های معماری، مؤلفه‌های عملکردی، نقش‌ها، فعالیت‌ها و ارتباط آنها برای زنجیره‌بلوکی و دفتر کل توزیع شده است. این استاندارد نیز در مرحله کمیته (پایان نظر خواهی) قرار دارد.

-استاندارد ISO/AWI TS 23258 - طبقه‌بندی و هستان‌شناسی: این استاندارد در خصوص طبقه‌بندی و هستان‌شناسی<sup>۱۷</sup> برای زنجیره‌بلوکی و دفاترکل توزیع‌شده، درحال توسعه است. طبقه‌بندی شامل مفاهیم (عناوین) طبقه‌بندی، طبقه‌بندی سیستم‌های دفتر کل توزیع شده و زنجیره‌بلوکی و طبقه‌بندی موارد کاربردی است. هستان‌شناسی شامل کلاس‌ها و صفات و ارتباطات بین مفاهیم است. این استاندارد در مرحله آماده‌سازی قرار دارد.

- استاندارد ISO/AWI TS 23259 - قراردادهای هوشمند الزام‌آور قانونی<sup>۱۸</sup>: این استاندارد در خصوص قراردادهای هوشمند که به لحاظ قانونی الزام آورند درحال توسعه است. این استاندارد، مدل‌ها، مؤلفه‌ها، ساختار و جریان کاری برای ایجاد یک قرارداد هوشمند الزام‌آور قانونی تعریف می‌کند. این استاندارد در مرحله آماده‌سازی قرار دارد.

- استاندارد ISO/DTR 23455 - بررسی و تعاملات<sup>۱۹</sup> بین قراردادهای هوشمند در سیستم‌های زنجیره‌بلوکی و دفتر کل توزیع‌شده: این استاندارد در خصوص مرور کلی تعامل بین قراردادهای هوشمند در سیستم‌های فناوری زنجیره‌بلوکی و دفتر کل توزیع‌شده، در حال توسعه است. بر اساس کدهای تعریف شده برای مراحل استانداردسازی، این استاندارد در مرحله کمیته (پایان نظر خواهی) قرار دارد.

- استاندارد ISO/NP TR 23576 - مدیریت امنیت متولیان دارایی‌های دیجیتال: این استاندارد در خصوص امنیت متولیان دارایی‌های دیجیتال<sup>۲۰</sup> در دسته فناوری زنجیره‌بلوکی و دفاترکل توزیع‌شده در حال توسعه است. براساس کدهای تعریف‌شده برای مراحل استانداردسازی، این استاندارد در مرحله پیشنهاد قرار دارد.

- استاندارد ISO/NP TR 23578 - کشف مسائل مربوط به تعامل پذیری: این استاندارد در خصوص کشف مسائل مربوط به تعامل پذیری<sup>۲۱</sup> در دسته فناوری زنجیره‌بلوکی و دفاترکل توزیع‌شده در حال توسعه است. بر اساس کدهای تعریف‌شده برای مراحل استانداردسازی، این استاندارد در مرحله پیشنهاد قرار دارد.

- استاندارد ISO/NP TS 23635 - رهنمودها و دستورالعمل‌هایی برای حاکمیت<sup>۲۲</sup>: براساس کدهای تعریف‌شده برای مراحل استانداردسازی این استاندارد در پیشنهاد قرار دارد.

### ۳-۲- اتحادیه بین‌المللی مخابرات

اتحادیه بین‌المللی مخابرات<sup>۲۳</sup> (ITU) یک سازمان بین‌المللی وابسته به سازمان ملل متحد است. مقر این سازمان، در ژنو سوئیس است. این سازمان از گروه‌های مختلف تمرکز (تخصصی)<sup>۲۴</sup> و گروه‌های مطالعاتی تشکیل شده است. در ITU دو گروه تمرکز مرتبط با فناوری زنجیره‌بلوکی شامل گروه تمرکز بر کاربرد فناوری دفتر کل توزیع شده و گروه تمرکز ارزهای بی‌پشتوانه دیجیتال تشکیل شده است که در ادامه به آنها اشاره خواهد شد.

-گروه مطالعاتی ۲ (کاربردها): هدف این گروه، تشخیص عمده‌ترین موارد استفاده از زنجیره‌بلوکی و تأثیرهای استفاده از زنجیره‌بلوکی در آن کاربردها است.

-گروه مطالعاتی ۶ (مدیریت زنجیره‌بلوکی و سیستم‌های مبتنی بر دفترکل توزیع‌شده): هدف این گروه، مطالعه موضوع‌های مرتبط با مدیریت یک زنجیره‌بلوکی است.

-گروه مطالعاتی ۷ (تعامل پذیری میان زنجیره‌بلوکی و سیستم‌های مبتنی بر دفترکل توزیع‌شده): هدف این گروه نیز مطالعه موضوع‌های مرتبط با تعامل پذیری میان زنجیره‌بلوکی‌های مختلف است. اصلی‌ترین موضوع‌های مورد مطالعه توسط این گروه بحث امنیت، ساختار و سیاست ارتباط، نحوه انتقال داده‌ها و قالب و معنای داده‌ها است.

### • استانداردهای در حال توسعه در کمیته فنی ISO/TC 307

در حال حاضر ۱۱ استاندارد تحت مسئولیت مستقیم این کمیته در حال توسعه است و همانطور که قبلاً اشاره شد، ذیل این کمیته ۳ گروه کاری (WG) و ۳ گروه مطالعاتی (SG) شکل گرفته است که در توسعه استانداردها و پروژه‌های مرتبط با آن فعالیت می‌کنند.

بر اساس آنچه در سایت ISO آمده 0 و کدهای تعریف‌شده برای مراحل استانداردسازی مطابق، این مراحل پیشرفت عبارتند از: مقدماتی، پیشنهاد، آماده‌سازی<sup>۱</sup>، کمیته، پرسش<sup>۱۱</sup>، تصویب<sup>۱۲</sup>، انتشار، بازنگری و انصراف<sup>۱۳</sup>. لازم به ذکر است که هر کدام از این استانداردها در مرحله‌ای از پیشرفت قرار دارند. در ادامه، ۱۱ استاندارد که در حوزه زنجیره‌بلوکی برای آنها پروژه تعریف شده به همراه وضعیت انتشار آنها ارائه خواهد شد [8]:

- استاندارد ISO/CD 22739 - واژگان و اصطلاحات: این استاندارد به‌منظور ارائه اصطلاحات<sup>۱۴</sup> پایه و تعاریف کاربردی در زنجیره‌بلوکی و فناوری‌های دفتر کل توزیع‌شده، در حال توسعه است. این استاندارد، مفاهیم پایه زنجیره‌بلوکی و فناوری دفترکل توزیع شده و ارتباط بین این مفاهیم را توصیف می‌کند. پروژه تعریف‌شده برای این استاندارد در مرحله کمیته (۳۰)، زیر مرحله ۳۰.۲۰ (مطالعه پیش‌نویس کمیته) قرار دارد و هنوز تا تصویب نهایی استاندارد فاصله زیادی وجود دارد.

-استاندارد ISO/NP TR 23244 - مرور کلی حریم خصوصی و اطلاعات شخصی قابل شناسایی (PII)<sup>۱۵</sup>: این استاندارد جهت مرور کلی حریم خصوصی و اطلاعات شخصی قابل شناسایی در دسته فناوری‌های زنجیره‌بلوکی و دفتر کل توزیع‌شده، در حال توسعه است. بر اساس کدهای تعریف‌شده برای مراحل استانداردسازی، پروژه این استاندارد در مرحله پیشنهاد قرار دارد.

-استاندارد ISO/DTR 23245 - ریسک‌های امنیتی و آسیب‌پذیری<sup>۱۶</sup>: این استاندارد در خصوص ریسک‌های امنیتی و آسیب‌پذیری خاص سیستم‌های DLT و زنجیره‌بلوکی در حال توسعه است. وضعیت این پروژه در مرحله کمیته (مطالعه پیش‌نویس) قرار دارد.

-استاندارد ISO/NP TR 23246 - مرور کلی مدیریت هویت با استفاده از فناوری‌های زنجیره‌بلوکی و دفاتر کل توزیع‌شده: این استاندارد در خصوص مرور کلی مدیریت هویت با استفاده از فناوری‌های زنجیره‌بلوکی و دفاتر کل توزیع‌شده در حال توسعه است. این استاندارد نیز در مرحله پیشنهاد قرار دارد.

• **مأموریت گروه:** مطالعه مولفه‌های معماری دفتر کل توزیع شده شامل تعامل‌پذیری و خلاصه یک چارچوب مرجع فناوری سطح بالا، ارائه یک نگاهت از پلتفرم‌های دفتر کل توزیع شده موجود و استخراج معیارها و روش‌های ارزیابی.

• **خروجی مورد انتظار:** جنبه‌های معماری و چارچوب مرجع، بررسی پلتفرم‌های موجود و نگاهت به چارچوب مرجع و روش‌ها و معیارهای ارزیابی پلتفرم

– **گروه کاری ۴ (WG4): چارچوب مرجع خط مشی**<sup>۲۹</sup>

• **مأموریت گروه:** شناسایی و شرح ابعاد رگولاتوری و سیاستی مرتبط (مانند حساسی، ردیابی، حریم خصوصی، انطباق قانونی) و مشخص کردن محدودیت‌های وابسته به آن (مانند GDPR<sup>۳۰</sup> و ممانعت‌های قانونی) برای پذیرش کاربردها و خدمات دفتر کل توزیع شده، تهیه نگاهت از پلتفرم‌های دفتر کل توزیع شده موجود بر این ابعاد و استخراج روش‌هایی برای ارزیابی.

• **خروجی‌های مورد انتظار:** ابعاد و محدودیت‌های قانونگذاری و سیاستی برای پذیرش کاربردهای مبتنی بر دفتر کل توزیع شده، نگاهت پلتفرم‌های دفتر کل توزیع شده موجود با ابعاد و محدودیت‌های قانونگذاری، سیاستی و معیارهای ارزیابی.

علاوه بر این گروه، تمرکز دیگر گروه‌های مطالعاتی ITU-T نیز بر روی تهیه توصیه‌هایی مرتبط با دفاتر کل توزیع شده هستند. برای مثال، گروه مطالعاتی «چند رسانه‌ای» توصیه‌ای با عنوان «الزامات و قابلیت‌های خدمات دفتر کل توزیع شده» (ITU-T Draft F.DLS) با مروری بر خدمات دفتر کل توزیع شده (DLS) و مشخص کردن نیازها و قابلیت‌های این دفتر پیشنهاد می‌دهد. همچنین، توصیه‌ای با عنوان کاری «سناریوها و الزامات قابلیت‌های زنجیره‌بلوکی در تکامل شبکه نسل آینده» (ITU-T Draft Y.NGNe-BC-reqts) در حال آماده‌سازی توسط گروه مطالعاتی «شبکه‌های آینده با تمرکز بر IMT-2020، محاسبات ابری و زیرساخت‌های قابل اعتماد شبکه» است. کار دیگر مشترک از گروه مطالعاتی ۱۷ «امنیت»، گروه مطالعاتی ۱۴ و گروه مطالعاتی ۲۰ «اینترنت اشیاء (IOT) و شهرها و جوامع هوشمند» است. جدول ۱ خلاصه‌ای از پروژه‌های مختلف مرتبط با زنجیره‌بلوکی و دفتر کل توزیع شده را که در گروه‌های مطالعاتی مختلف در حال انجام است، به همراه هدف هر یک نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که هنوز هیچ استاندارد تصویب نهایی نشده است و در مراحل مختلفی از پیشنهاد، بحث و مذاکره و پیش نویس و غیره هستند [3].

• **گروه تمرکز ارزش‌های بی‌پشتوانه دیجیتال**

گروه تمرکز بر ارزش‌های دیجیتال شامل ارزش‌های بی‌پشتوانه دیجیتال<sup>۳۱</sup> (DFC) با اهداف زیر تشکیل شده است [9]:

– مطالعه مزایا و اثرات اقتصادی معرفی ارزش‌های بی‌پشتوانه دیجیتال بر روی خدمات مالی مبتنی بر موبایل

– بررسی اکوسیستم پیاده‌سازی ارزش بی‌پشتوانه دیجیتال برای فراگیر شدن استفاده از خدمات مالی<sup>۳۲</sup>

• **گروه تمرکز بر کاربرد فناوری دفاتر کل توزیع شده (FG DLT)**

گروه تمرکز بر کاربرد فناوری دفاتر کل توزیع شده<sup>۳۵</sup> (FG DLT) با اهدافی همچون موارد زیر در سال ۲۰۱۷ به رهبری سوئیس تشکیل شد:

– شناسایی و تحلیل کاربردها و خدمات مبتنی بر فناوری دفتر کل توزیع شده – ارائه نمونه‌های موفق و راهنمایی که پیاده‌سازی این کاربردها و خدمات را در سطح جهانی پشتیبانی می‌کند.

– ارائه و پیشنهاد یک مسیر پیش رو برای کار استانداردسازی مرتبط در گروه مطالعاتی ITU-T.

FG DLT در حال توسعه نقشه‌راه استانداردسازی برای خدمات تعامل‌پذیر مبتنی بر دفتر کل توزیع شده با در نظر گرفتن فعالیت‌های ITU، سازمان‌های توسعه‌دهنده استانداردها، فروم‌ها و گروه‌های دیگر می‌باشد.

پروژه‌های متعددی در گروه‌های مطالعاتی مختلف ITU-T در حال توسعه هستند و گروه مشاوره استانداردسازی مخابراتی<sup>۳۶</sup> (TSAG) به گروه‌های مطالعاتی ITU-T جهت توسعه استانداردهای مورد نیاز بازار و همکاری با دیگر طرف‌های درگیر در استانداردسازی دفتر کل توزیع شده و زنجیره‌بلوکی مشاوره می‌دهد تا از انجام کارهای تکراری جلوگیری شود (مانند ISO/TC 307).

FG DLT اخیراً ۴ گروه کاری تشکیل داده است که مسئول تهیه گزارشات در موضوعات مرتبط با دفتر کل توزیع شده هستند. این گزارشات پایه‌ای برای توسعه و تدوین توصیه‌ها و استانداردها در گروه مطالعاتی ITU است. در ادامه مأموریت هر یک از این گروه‌های کاری ذکر شده است [9].

– **گروه کاری ۱ (WG1): لبه‌فناوری<sup>۳۷</sup>: اکوسیستم، اصطلاحات، تعاریف، مفاهیم**

• **مأموریت گروه:** شناسایی و معرفی عناصر کلیدی اکوسیستم دفتر کل توزیع شده (اصطلاحات، تعاریف، طبقه‌بندی، استانداردسازی)، مفاهیم عمومی دفتر کل توزیع شده و فناوری‌های مرتبط و شناسایی و تحلیل شکاف‌های استانداردسازی در اکوسیستم دفتر کل توزیع شده.

• **خروجی مورد انتظار:** تعاریف و اصطلاحات، مفاهیم، اکوسیستم و دورنمای استانداردسازی

– **گروه کاری ۲ (WG2): کاربردها و خدمات**

• **مأموریت گروه:** شناسایی و شرح موارد کاربردی مبتنی بر دفتر کل توزیع شده، مشخص کردن ویژگی‌های مورد نیاز دفتر کل توزیع شده، برجسته کردن مزیت رقابتی دفتر کل توزیع شده برای موارد کاربردی، مشخص کردن نحوه بهره‌مندی موارد کاربردی از تلاش‌ها و اقدامات استانداردسازی.

• **خروجی‌های مورد انتظار:** کاربردها و خدمات افقی (مانند کنترل استفاده از داده، مدیریت هویت و امنیت)، کاربردها و خدمات صنایع<sup>۳۸</sup> (مانند مخابرات، فین‌تک، زنجیره تأمین و انرژی)

– **گروه کاری ۳: چارچوب مرجع فناوری**

جدول ۱: پروژه‌های تعریف شده در گروه‌های مطالعاتی مختلف مرتبط با DLT و زنجیره‌بلوکی در ITU

هدف	عنوان	شناسه پروژه	گروه مطالعاتی مرتبط
بر اساس مدل‌ها متمرکز است			
این توصیه برای موارد کاربردی خدمات پرداخت، متمرکز است و اصطلاحات را جهت پرهیز در استفاده از واژگان مختلف با معانی یکسان یا بر عکس، روشن و مشخص می‌کند. بر اساس تحلیل موارد کاربردی، مدل خدمت توصیف می‌شود و تهدیدات امنیتی و چالش‌ها تحلیل می‌شود و الزامات امنیتی در برابر تهدیدات و چالش‌ها ارائه می‌شود	تهدیدات و الزامات امنیتی برای پرداخت- های دیجیتال مبتنی بر فناوری DLT	ITU-T Draft X.str-dlt	SG17 (امنیت)
هدف از این توصیه، سناریوها و موارد کاربردی زنجیره‌بلوکی در تحولات شبکه‌های نسل آینده، ویژگی‌ها و الزامات سطح بالای زنجیره‌بلوکی در تحولات شبکه‌های نسل آینده مبتنی بر سناریوها و موارد کاربردی و چارچوب عمومی و الزامات قابلیت زنجیره‌بلوکی در تحولات شبکه نسل جدید NGN است	پیش‌نویس توصیه برای سناریوها و الزامات قابلیت زنجیره‌بلوکی در تحولات شبکه نسل جدید NGN	ITU-T Draft Y. NGN-BC-reqts	SG13
در این توصیه، BaaS به عنوان یک رده از خدمات ابری تعریف می‌شود	محاسبات ابری - الزامات کارکردی برای زنجیره‌بلوکی به عنوان سرویس	ITU-T Draft Y.BaaS-reqts	SG13
این توصیه، یک نوع معماری مرجع ارتباطات IoT غیرمتمرکز مبتنی بر زنجیره‌بلوکی و فناوری‌های ICN جهت ارائه مروری بر ارتباطات IoT غیرمتمرکز، الزامات ارتباطی IoT غیرمتمرکز، معماری کارکردی از ارتباطات IoT غیرمتمرکز مبتنی بر ICN و زنجیره‌بلوکی تعریف می‌کند	معماری ارتباطی IoT غیرمتمرکز مبتنی بر شبکه‌های اطلاعاتی و زنجیره‌بلوکی	Proposed new WI - Y.dec-IoT-arch	SG20

هدف	عنوان	شناسه پروژه	گروه مطالعاتی مرتبط
این توصیه ملاحظات خاص امنیتی و حریم خصوصی مخابراتی برای استفاده از داده‌های DLT در مدیریت هویت را ارائه می‌دهد.	ملاحظات امنیتی و حریم خصوصی برای استفاده از داده‌های DLT در مدیریت هویت	ITU-T Draft X.dlt-sec	SG17 (امنیت)
این توصیه، راهنمایی برای سطوح مختلف تضمین امنیت DLT فراهم می‌آورد. این توصیه، چارچوب تضمین امنیتی DLT را از لحاظ یکپارچگی داده، محرمانگی، امنیت ارتباطات و مدیریت صلاحیت تعریف می‌کند. تمرکز این توصیه بر تضمین کیفیت روش اثبات کار با پشتیبانی از یکپارچگی داده و تضمین کیفیت رمزنگاری با پشتیبانی از محرمانگی است. این توصیه ۳ سطح از تضمین امنیت DLT را تعریف می‌کند، راهنمایی در مورد فناوری‌های کنترلی در راستای کاهش تهدیدات امنیتی ارائه می‌دهد. این توصیه، تضمین کیفیت احراز هویت و کنترل دسترسی DLT پوشش نمی‌دهد.	تضمین امنیت برای فناوری DLT	ITU-T Draft X.sa-dlt	SG17 (امنیت)
این توصیه تحلیل امنیتی برای توسعه، عملیات یا استفاده از DLT و برای پشتیبانی ارزیابی امنیتی برای پلتفرم‌ها یا سیستم خدماتی مبتنی بر DLT فراهم می‌آورد. این توصیه، قابلیت‌های امنیتی که توسط DLT کسب می‌شود و همچنین لیست تهدیدات امنیتی DLT را تحلیل می‌کند.	تهدیدات و قابلیت‌های امنیتی فناوری DLT	ITU-T Draft X.sct-dlt	SG17 (امنیت)
هدف از این توصیه ارائه راهنمایی برای فراهم‌آوردن گام برنامه‌های کاربردی و خدمات DLT جهت کاهش ریسک‌های امنیتی، بهبود امنیت خدمات و برنامه‌های کاربردی آنها مبتنی بر دفتر کل توزیع شده و امکان استفاده بهینه از DLT برای ارائه برنامه‌های کاربردی و خدمات بهتر است	معماری امنیت برای فناوری DLT	ITU-T Draft X.sra-dlt	SG17 (امنیت)
هدف از این توصیه، ارائه رهنمودهایی در مورد چگونگی ارائه یک خدمت / محصول امنیتی مبتنی بر DLT، مثال‌هایی از خدمات امنیتی که می‌تواند مبتنی بر DLT تحقق یابد و موارد کاربردی آنها می‌باشد	خدمات امنیتی مبتنی بر فناوری DLT	ITU-T Draft X.ss-dlt	SG17 (امنیت)
هدف از این پیش‌نویس توصیه، شناسایی تهدیدات امنیتی برای رأی‌گیری آنلاین با استفاده از DLT مبتنی بر زیرساخت‌های ICT / مخابراتی است. این پیش‌نویس، مدل‌های نمونه از رأی‌گیری آنلاین با استفاده از DLT پیشنهاد می‌دهد و بر تهدیدات امنیتی در فرآیند رأی‌گیری آنلاین	تهدیدات امنیتی برای رأی‌گیری آنلاین با استفاده از فناوری DLT	ITU-T Draft X.stov	SG17 (امنیت)

-نگاشت مؤلفه‌های فرآیند و معماری مرجع شبکه عملکردی مورد نیاز برای پیاده‌سازی ارزش بی‌پشتوانه دیجیتال و یکپارچه‌سازی با سیستم‌های پرداخت موجود برای تعامل‌پذیری

-شناسایی موارد کاربردی، الزامات و کاربردهای ارزش بی‌پشتوانه دیجیتال -ارائه درک بهتر از امنیت، مفاهیم رگولاتوری، حفاظت از مصرف‌کننده، جلوگیری از تقلب و جعل و اینکه چگونه ارزش بی‌پشتوانه دیجیتال این دغدغه‌ها را پاسخ می‌دهد

-شناسایی حوزه‌های جدید برای استانداردسازی در گروه مطالعاتی ITU-T، ذی‌نفعان خدمات مالی دیجیتالی همچون رگولاتورهای مخابراتی، رگولاتورهای خدمات مالی، ارائه‌دهندگان خدمات مالی دیجیتال، ارائه‌دهندگان پلتفرم پرداخت، اپراتورهای شبکه موبایل، سازمان‌های بین‌المللی، فروم‌های صنایع و فین‌تک می‌توانند در گروه‌های مطالعاتی تشکیل شده در DFC فعالیت کنند و با یادگیری و اشتراک دانش جهت رسیدن به اهداف ذکر شده در بالا کمک کنند.

## ۴-۲- مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک

IEEE<sup>۳</sup> یک سازمان بین‌المللی حرفه‌ای و غیرانتفاعی است که هدف آن

بخش‌های مختلف مانند تولید، ماشین‌سازی<sup>۳۸</sup>، انرژی، سلامت و حمل‌ونقل، ایجاد می‌کنند.

CEN و CENELEC گروه تمرکز جدیدی با نام CEN-CENELEC برای زنجیره‌بلوکی و فناوری‌های دفترکل توزیع‌شده ایجاد کرده‌اند. هدف این گروه تمرکز، شناسایی نیازهای خاص و بالقوه اتحادیه اروپا مخصوصاً در رابطه با فعالیت‌های کنونی استانداردسازی ISO/TC 307 «زنجیره‌بلوکی و دفترکل توزیع شده» است. CEN و CENELEC امیدوارند بتوانند با این فعالیت، به پیشرفت بیشتر تحول دیجیتال اتحادیه اروپا کمک کنند. این گروه تمرکز به دنبال برطرف‌سازی نیازهای کسب‌وکارهای اروپایی با تمرکز خاص روی SMEها و تشویق به افزایش مشارکت اروپایی در ISO/TC 307 است. این گروه تمرکز، کار خود را هماهنگ با موارد کاری ISO/TC 307 شامل معماری، امنیت و حریم خصوصی، هویت، حاکمیت و قراردادهای هوشمند آغاز کرده است [11].

## ۶-۲- مؤسسه ملی استانداردها و فناوری آمریکا

مؤسسه ملی استانداردها و فناوری<sup>۳۹</sup> (NIST) آمریکا، برنامه پژوهشی مدونی روی فناوری زنجیره‌بلوکی دارد. این سازمان در ژانویه سال ۲۰۱۸، پیش‌نویس گزارشی با عنوان «مرور فناوری زنجیره‌بلوکی» را منتشر کرد که نسخه دوم و تکمیل‌شده این گزارش در اکتبر سال ۲۰۱۸ منتشر شد [10]. این گزارش، نحوه عملکرد زنجیره‌بلوکی را توضیح داده و یک زبان مشترک برای تعامل بین توسعه‌دهندگان فناوری و کاربران را فراهم می‌کند. طبق اعلام NIST، این یک گزارش فنی بوده و هدف از آن، ارائه استاندارد برای فناوری زنجیره‌بلوکی نیست؛ بلکه این فعالیت صرفاً برای معرفی ابعاد مختلف این فناوری انجام شده است [12].

NIST اظهار می‌کند که با سایر سازمان‌های ملی و بین‌المللی فعال در استانداردسازی زنجیره‌بلوکی، برای رفع مشکلات همکاری کرده و همکاری بین بخش‌های عمومی و خصوصی در توسعه استانداردها را رواج می‌دهد. سازمان‌هایی که NIST در این زمینه با آن‌ها همکاری می‌کند، عبارتند از: کمیته بین‌المللی استانداردهای فناوری اطلاعات (INCITS)، سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO/IEC)، سازمان پیشبرد استانداردهای اطلاعات ساختاریافته (OASIS)، مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک (IEEE)، کارگروه مهندسی اینترنت (IETF) و سایر سازمان‌های استاندارد مانند سازمان بین‌المللی هوانوردی غیرنظامی (ICAO) و بخش استانداردسازی اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU-T). این سازمان ادعا می‌کند فعالیت‌های استانداردسازی خود در این همکاری‌ها را معطوف به حوزه‌های بیومتریک، رمزنگاری و آزمون‌های امنیت کرده است [12].

## ۳- خلاصه‌سازی فعالیت‌های استانداردسازی حوزه

### زنجیره‌بلوکی

با توجه به گستردگی کاربردهای فناوری زنجیره‌بلوکی و لزوم استانداردسازی جنبه‌های گوناگون آن، سازمان‌های مختلف بین‌المللی فعالیت خود را برای ارائه استانداردهای این فناوری آغاز کرده‌اند. مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد

کمک به پیش‌برد فناوری به‌طور گسترده و حوزه‌های وابسته به مهندسی برق و کامپیوتر و همچنین زمینه‌های وابسته به‌طور خاص است. این مؤسسه بیش از ۴۰۰ هزار نفر عضو در ۱۶۰ کشور جهان دارد که ۴۵ درصد این اعضا خارج از ایالات متحده هستند. کمیته راهبری آینده IEEE<sup>۳۴</sup>، در اول ژانویه ۲۰۱۸ تشکیل IEEE Blockchain initiative (BCI) را تصویب کرد. BCI قرار است قطبی برای پروژه‌ها و فعالیت‌های زنجیره‌بلوکی IEEE باشد. BCI شامل مجموعه جامعی از فعالیت‌ها و پروژه‌هایی است که توسط زیر کمیته‌های اصلی پیش/استانداردها، آموزش، کنفرانس‌ها و رویدادها، توسعه و گسترش جامعه و انتشارات و پروژه‌های ویژه پشتیبانی می‌شود. از نوامبر ۲۰۱۷ کنفرانس‌ها و رویدادها و کارگاه‌هایی به میزبانی IEEE در خصوص زنجیره‌بلوکی برگزار شد. علاوه بر کنفرانس‌ها و کارگاه‌های مختلف، BCI با IEEE-SA نیز جهت توسعه و پیشرفت استانداردهای مرتبط با زنجیره‌بلوکی همکاری می‌کند. فعالیت‌های اخیر IEEE جهت توسعه استاندارد مرتبط با زنجیره‌بلوکی عبارتند از [10]:

- شروع کار IEEE جهت حصول توافق به‌منظور بهینه‌سازی آزمایشات بالینی و بهبود ایمنی بیماران با استفاده از زنجیره‌بلوکی
- انتشار نتایج و یافته‌های IEEE از اولین مطالعه دقیق پذیرش زنجیره‌بلوکی در شرکت‌های دارویی
- همکاری مشوقانه IEEE در پیشبرد پذیرش زنجیره‌بلوکی در صنعت داروسازی
- راه‌اندازی اولین کارگاه تخصصی مجازی زنجیره‌بلوکی با عنوان Advancing HealthTech for Humanity
- همچنین پروژه‌های فعالی که در IEEE جهت استانداردسازی زنجیره‌بلوکی وجود دارند، عبارتند از:
- P2418: استاندارد برای چارچوب استفاده از زنجیره‌بلوکی در اینترنت اشیا (IOT): این پروژه با هدف ارائه چارچوبی برای پیاده‌سازی زنجیره‌بلوکی در کاربردهای IOT در حال توسعه است. این چارچوب، چالش‌های مقیاس-پذیری، امنیت و حفظ حریم خصوصی را دربر می‌گیرد. انتظار می‌رود این استاندارد شامل تعریف عناصری همچون توکن‌های زنجیره‌بلوکی، قراردادهای هوشمند و شبکه‌های معتبر<sup>۳۵</sup> باشد.
- P825: راهنمایی برای تعامل‌پذیری سیستم‌های انتقال‌دهنده انرژی با زیرساخت‌های برق (ساخت شبکه فعال برای منابع توزیع‌شده انرژی)

## ۵-۲- کمیته اروپایی برای استانداردسازی

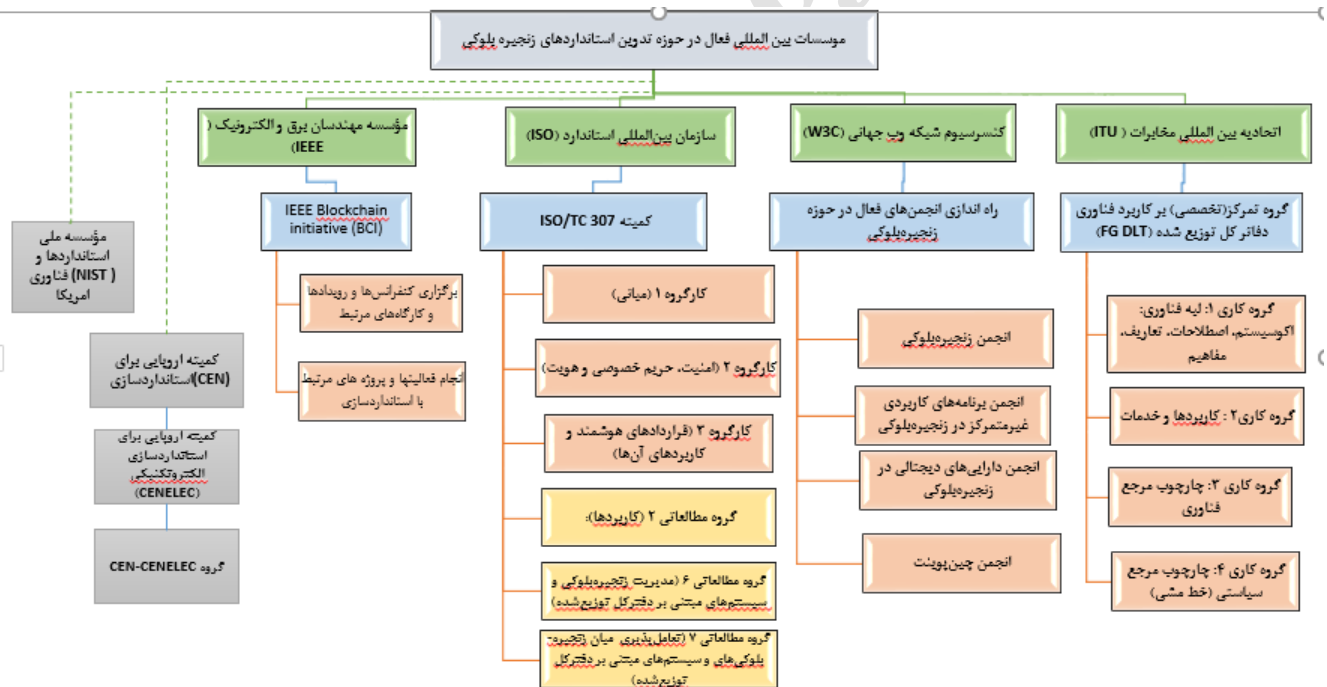
کمیته اروپایی برای استانداردسازی<sup>۳۶</sup> (CEN)، یک سازمان استانداردسازی عمومی است که مأموریت آن تقویت اقتصاد اتحادیه اروپا در تجارت جهانی، رفاه شهروندان اروپا و حفاظت از محیط زیست به‌وسیله فراهم کردن زیرساخت مؤثر برای توسعه، نگهداری و توزیع مجموعه‌ای منسجم از استانداردها و مشخصه‌ها است. سازمان دیگری به نام کمیته اروپایی برای استانداردسازی الکترونیک<sup>۳۷</sup> (CENELEC) نیز در این اتحادیه وجود دارد که وظیفه استانداردسازی در حوزه مهندسی برق را به‌عهده دارد. این دو سازمان، سال‌هاست که از تحولات دیجیتال در اروپا پشتیبانی می‌کنند و استانداردهای اروپایی و راهکارهای استانداردسازی فاوا (ICT) را در

خط مشی‌ها، فعالیت می‌کنند. در اکثر این موارد پیش‌نویس‌هایی آماده شده است، اما هنوز هیچ کدام به عنوان استاندارد نهایی منتشر نشده است. در W3C نیز به منظور سازگاری محیط وب با کاربردهای زنجیره‌بلوکی ۴ انجمن تشکیل شده و بر روی موضوعاتی همچون چالش‌های استفاده از دارایی‌های دیجیتال، استانداردسازی وب جهت تسهیل استفاده از برنامه‌های کاربردی غیرمتمرکز مبتنی بر زنجیره بلوکی و غیره فعالیت می‌کنند. همه این گروه‌ها در حال بررسی و هم‌اندیشی هستند تا استانداردهای مورد نیاز را تدوین و منتشر نمایند.

IEEE هم به عنوان دیگر موسسه بین‌المللی یک انجمن فنی زنجیره‌بلوکی تشکیل داده است که روی برگزاری دوره‌های آموزشی، رویدادها، همایش‌ها و کنفرانس‌های مرتبط با موضوعات زنجیره‌بلوکی تمرکز نموده است. علاوه بر این موسسه پروژه‌هایی در جهت استانداردسازی زنجیره‌بلوکی در حوزه‌های اینترنت اشیاء و انرژی آغاز نموده است. علاوه بر سازمان‌های بین‌المللی فعال در استانداردسازی زنجیره‌بلوکی، چند سازمان استاندارد اروپایی و آمریکایی مانند NIST و CEN-CENELEC به صورت مستقل اقدام به کار روی ارائه استاندارد برای زنجیره‌بلوکی کرده‌اند بلکه با فعالیت در کمیته‌ها و زیرکمیته‌های سازمان‌های بین‌المللی سعی دارند نیازها و شرایط خاص کشور خود را در استانداردهای بین‌المللی لحاظ کنند.

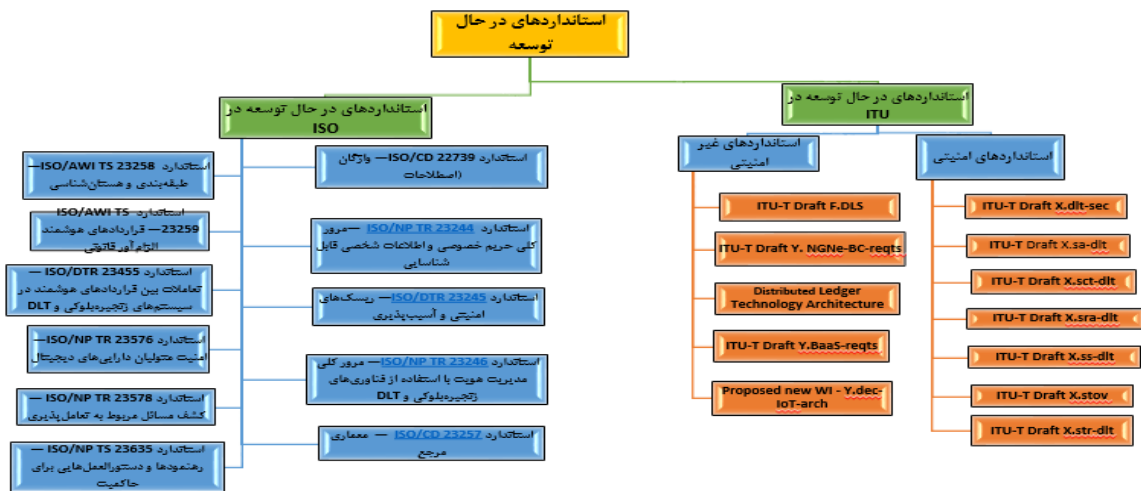
در زمان نگارش این مقاله، هنوز هیچ استاندارد رسمی بین‌المللی برای زنجیره‌بلوکی توسط هیچ‌کدام از سازمان‌های استاندارد، ارائه نشده و فعالیت بسیاری از این سازمان‌ها هنوز در مراحل اولیه خود قرار دارد تا حدی که هنوز هیچ پیش‌نویسی از استانداردهای مذکور نیز در دسترس نیست. با وجود این، به نظر می‌رسد ISO و ITU در مقایسه با سایر سازمان‌های استانداردسازی بین‌المللی مانند W3C و IEEE، فعالیت‌های گسترده‌تری در این زمینه انجام داده‌اند.

ISO به منظور توسعه استانداردهای حوزه زنجیره‌بلوکی کمیته ISO/TC 307 را راه‌اندازی نموده که در این کمیته ۳ گروه کاری و ۳ گروه مطالعاتی فعالیت می‌کنند. فعالیت این گروه‌ها روی موضوعات مختلف مرتبط با زنجیره-بلوکی متمرکز بوده و جلسات هم‌اندیشی مختلفی برگزار نموده‌اند. نتیجه این فعالیت‌ها تعریف پروژه در موضوعات مختلفی همچون استانداردسازی واژگان، حریم خصوصی، مخاطرات امنیتی و مدیریت هویت تا هستان‌شناسی، قراردادهای هوشمند و تعامل‌پذیری بوده است. در حال حاضر، استانداردسازی واژگان، معماری مرجع و قراردادهای هوشمند نسبت به بقیه فعالیت‌ها پیشرو است، هر چند هنوز تا تصویب و انتشار نهایی فاصله دارند. در ITU نیز دو گروه متمرکز با عناوین DLT و DFC در ارتباط با زنجیره-بلوکی وجود دارد که در آن‌ها گروه‌های کاری شکل گرفته و بر روی موضوعاتی همچون مفاهیم، کاربردها، چارچوب مراجع، معماری و چارچوب



شکل ۱: موسسات فعال در توسعه استانداردهای حوزه زنجیره بلوکی





شکل ۲: استانداردهای در حال تدوین در حوزه زنجیره بلوکی

## مراجع

- [1] Staff, F., [Deloitte projects by 2025 that 10% of global GDP to be built on blockchain applications](https://www.freightwaves.com/news/2017/9/2/deloitte), 2017, Available at: <https://www.freightwaves.com/news/2017/9/2/deloitte>
- [2] Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V., Blockchain technology: Beyond bitcoin. Applied Innovation, 2, 6-10, 2016.
- [3] ILNAS& ANEC, BLOCKCHAIN AND DISTRIBUTED LEDGERS TECHNOLOGY, ECONOMIC IMPACT AND TECHNICAL STANDARDIZATION, White Paper, Version 1.0, pp109-122, 2018.
- [4] W3C, BLOCKCHAIN COMMUNITY GROUP, <https://www.w3.org/community/blockchain/>
- [5] W3C, BLOCKCHAIN AND DECENTRALIZED APPS COMMUNITY GROUP, <https://www.w3.org/community/dapps/>
- [6] W3C, BLOCKCHAIN DIGITAL ASSETS COMMUNITY GROUP, <https://www.w3.org/community/digital-asset/>
- [7] W3C, CHAINPOINT COMMUNITY GROUP, <https://www.w3.org/community/chainpoint/>
- [8] ISO/TC 307, standards catalogue, available at: <https://www.iso.org/committee/6266604/x/catalogue/p/0/u/1/w/0/d/0>
- [9] ITU, FG DFC, available at: <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dfc/Pages/default.aspx>
- [10] <https://blockchain.ieee.org/standards>
- [11] JPEG, JPEG White paper: Towards a Standardized Framework for Media Blockchain, ISO/IEC JTC 1/SC29/WG1, 2018.
- [12] bcNIST, Beyond Bitcoin: Emerging Applications for Blockchain Technology, NIST, Feb 2018. <https://www.nist.gov/speech-testimony/beyond-bitcoin-emerging-applications-blockchain-technology>, 2018.
- [13] STRATEGIC BUSINESS PLAN ISO/TC 307, available at: [https://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/2000/2122/687806/ISO\\_TC\\_307\\_Blockchain\\_and\\_distributed\\_ledger\\_technologies\\_.pdf?nodeid=19772644&vernum=-2](https://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/2000/2122/687806/ISO_TC_307_Blockchain_and_distributed_ledger_technologies_.pdf?nodeid=19772644&vernum=-2)

## ۴- نتیجه گیری

فناوری زنجیره بلوکی و دفاتر کل توزیع شده به عنوان یکی از فناوری‌های روز دنیا مورد توجه قرار گرفته و در بسیاری از حوزه‌ها و صنایع مختلف می‌تواند کاربردهای مناسبی داشته باشد. استانداردسازی جنبه‌های مختلف این فناوری امری ضروری است. کمیته ISO/TC 307 بر مجموعه‌ای از استانداردهای زنجیره بلوکی فعالیت می‌کند و مطابق طرح کسب و کاری که ارائه نموده است، اولین استانداردهای حوزه زنجیره بلوکی تا سال ۲۰۲۱ منتشر خواهند شد [13]. موسسات دیگری همچون ITU نیز بر روی استانداردسازی زنجیره بلوکی فعالیت می‌کنند و با دیگر گروه‌های مطالعاتی تعامل می‌کنند که مانع از همپوشانی فعالیت‌ها شوند، پروژه‌های مختلفی در خصوص زنجیره بلوکی تعریف نموده و در حال فعالیت هستند، اما هنوز استاندارد منتشر نشده است. موسسات استاندارد اروپایی و آمریکایی هم در حال تعامل با این موسسات هستند تا نیازهای کشورهای خود را مطرح و مرتفع نمایند. کارگروه‌ها و گروه‌های مطالعاتی تخصصی مختلفی شکل گرفته است. کمیته ISO/TC 307 بیش از ۳۱ عضو اصلی دارد که بیشترین عضو از کشورهای اروپایی و سپس آسیایی هستند. در ITU نیز کشورهای مختلف درگیر هستند. پیشنهاد می‌شود ایران نیز به عنوان یک کشور آسیایی تلاش نماید تا به عنوان عضو اصلی در کمیته‌های مرتبط حضور داشته باشد و دغدغه‌ها و چالش‌های کشور در خصوص توسعه این فناوری را مطرح نموده و به دنبال راهکارهایی برای رفع آن باشند. تشکیل کارگروه‌ها و گروه‌های مطالعاتی تخصصی فعال پیش‌نیاز حضور در عرصه‌های بین‌المللی می‌باشد.

## سیاسگزاری

این مقاله مستخرج از مطالعات صورت گرفته در پروژه مطالعات ابعاد فنی فناوری زنجیره بلوکی در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات می‌باشد.

## زیر نویس‌ها

- 
- <sup>1</sup>Deloitte
  - <sup>2</sup>World Wide Web Consortium
  - <sup>3</sup>Blockchain community group
  - <sup>4</sup> Peer to peer
  - <sup>5</sup>Sidechain
  - <sup>6</sup>Blockchain and decentralized apps community group
  - <sup>7</sup>Blockchain digital assets community group
  - <sup>8</sup>Chainpoint community group
  - <sup>9</sup>International Organization for Standardization (ISO)
  - <sup>10</sup>Preparatory
  - <sup>11</sup>Enquiry
  - <sup>12</sup>Approval
  - <sup>13</sup>Withdrawal
  - <sup>14</sup> Terminology
  - <sup>15</sup>personally identifiable information
  - <sup>16</sup>Security risks and vulnerabilities
  - <sup>17</sup>Taxonomy and Ontology
  - <sup>18</sup>Legally binding smart contracts
  - <sup>19</sup>Interactions
  - <sup>20</sup>Security of digital asset custodians
  - <sup>21</sup>Discovery issues related to interoperability
  - <sup>22</sup>Guidelines for governance
  - <sup>23</sup>International Telecommunication Union
  - <sup>24</sup>Focus group
  - <sup>25</sup> Focus Group on Application of Distributed Ledger Technology
  - <sup>26</sup>Telecommunication Standardization Advisory Group
  - <sup>27</sup> State of the Art
  - <sup>28</sup>Vertical
  - <sup>29</sup> Policy Reference Framework
  - <sup>30</sup>General Data Protection Regulation
  - <sup>31</sup>Digital Fiat Currency
  - <sup>32</sup>Financial inclusion
  - <sup>33</sup>The Institute of Electrical and Electronics Engineers
  - <sup>34</sup>The IEEE Future Directions Committee
  - <sup>35</sup>credentialed networks
  - <sup>36</sup>European Committee for Standardization
  - <sup>37</sup>European Committee for Electrotechnical Standardization
  - <sup>38</sup>Machinery
  - <sup>39</sup>National Institute of Standards and Technology