



بلاک چین، یک فناوری انقلابی در حوزه زنجیره تأمین

Blockchain, A Revolutionary Technology In Supply chain

سلمان صادقی

۱۳۹۸/۵/۶

مقاله حاضر با شرح دقیق الگوهای زنجیره تأمین و مروری مختصر بر فناوری بلاک چین به بررسی پتانسیل‌های موجود در این فناوری جهت استفاده در زنجیره‌های تأمین می‌پردازد.



فهرست مطالب

۲	مقدمه
۲	تاریخچه تحولات زنجیره تأمین
۴	بلاک چین
۵	زنجیره تأمین و بلاک چین
۸	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۹	منابع

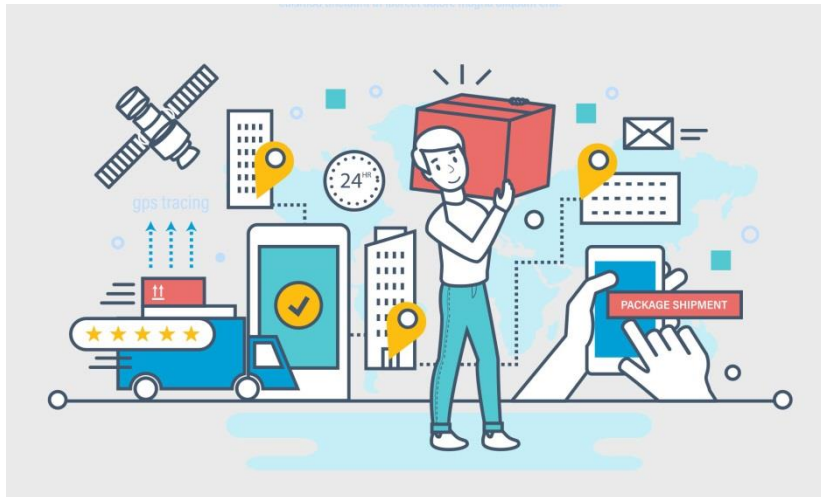
مقدمه

امروزه با توجه به جمعیت و پهناوری کره زمین، پیچیدگی و گستردگی شبکه تولید و توزیع محصولات، علم مربوط به زنجیره تأمین موردتوجه پژوهشگران قرار گرفته است. افزایش رقابت جهانی در فضایی که به صورت مرتب در حال تغییر است، لزوم هماهنگی سازمان‌ها و شرکت‌های تولیدی و صنعتی با فناوری‌های جدید به منظور حفظ موجودیت خود در بازار را دوچندان می‌کند. در بازار شدیداً رقابتی کنونی، استفاده مؤثر از الگوهای زنجیره تأمین از عوامل اصلی در رقابت ماندن شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف می‌باشد. در سال ۲۰۰۸ و بعد از معرفی اولین بلاک چین توسط فردی ناشناس به نام ساتوشی ناکاموتو^۱ تا به امروز زمینه‌های مختلفی برای استفاده از این فناوری انقلابی توسط پژوهشگران موردتوجه قرار گرفته است. مقاله حاضر با شرح دقیق الگوهای زنجیره تأمین و مروری مختصر بر فناوری بلاک چین به بررسی پتانسیل‌های موجود در این فناوری جهت استفاده در زنجیره‌های تأمین می‌پردازد.

تاریخچه تحولات زنجیره تأمین

در زمان‌های دور فناوری حمل‌ونقل بسیار ابتدایی بود و هزینه انتقال محصولات مهم‌ترین پارامتر برای تولید و عرضه هر محصول بود. محصولات جایی تولید می‌شدند که مواد خام اولیه‌ی لازم برای تولید آن محصول وجود داشت. راه‌های تجاری قدیمی همچون راه ابریشم در مرکز آسیا و یا راه اسپایس در اقیانوس هند را می‌توان به عنوان زنجیره‌های خطی در نظر گرفت که محصول تولیدشده را تا مقصد نهایی هدایت می‌کرد. علاوه بر این به خاطر هزینه‌های زیاد انتقال، تجارت راه دور کالا محدود به ادویه، ادوات نظامی و وسیله‌های لاکچری بود. تولید و مصرف کالا محلی بود؛ به این معنی که تولیدکننده و مصرف‌کننده به طور مستقیم باهم در ارتباط بودند و مشتری می‌توانست مستقیماً مشخص کند که چه چیزی موردنیاز اوست. در آن زمان جهان در عصر سفال‌گری و آهن‌گری و بافندگی و جادوگری قرار داشت.

^۱ Satoshi Nakamoto



در قرن هجده میلادی کشتی‌رانی به حدی پیشرفت کرده بود که امکان انتقال حجم‌های بزرگ از محصولات به نقاط دوردست فراهم شده بود. اولین محصولی که در زنجیره جهانی تأمین مورد عرضه قرار گرفت عرق نیشکر بود. نیروی کار و برده‌های سیاه از غرب آفریقا به کارائیب منتقل می‌شدند تا نیشکر تولید کنند؛ گیاهی که مخصوص هند بود. شیرۀ نیشکر سپس به ایالت‌های شرقی آمریکا فرستاده می‌شد تا در ماساچوست تقطیر شود و بعد در جزایر رود و استیتن تبدیل به مشروبات الکلی گردد. با وقوع انقلاب صنعتی در اواخر قرن هجدهم شبکه تولید شکل متفاوتی به خود گرفت. صنعت پنبه در مرکز این دگرگونی بود. پیش از تغییرات ناشی از انقلاب صنعتی، هند مرکز تولید و صادرات این محصول بود. مزیت واردات پنبه از هند، صنعت تولید پشم بریتانیا را در معرض ورشکستگی قرار داده بود. اختراع ماشین بخار توسط جیمز وات^۲ در انگلستان اما معادلات صنعت پوشاک را تغییر داد. همه‌ی این تغییرات با طراحی‌های مدرن‌تر برای کشتی‌ها همراه شد که امکان صادرات کالا را آسان‌تر و ارزان‌تر از پیش می‌کرد. در قرن گذشته صنعت حمل‌ونقل پیشرفت‌های شگرفی کرد. کانال‌های ارتباطی دریایی مانند سوئز و پاناما و همچنین توسعه حمل‌ونقل هوایی هزینه انتقال محصولات را به‌طور شگفت‌انگیزی کاهش دادند. حالا که تولید انبوه است و صادرات کالا نیز ارزان، زنجیره تأمین مسئول پاسخگویی به پیچیدگی‌های موجود است (Sanyal 2012). ریشه‌های نظری مهندسی صنایع و نیز تحقیق در عملیات را می‌توان در تمرکز ابتدایی برای بهبود پروسه کار با فشار زیاد جستجو کرد. فردریک تیلور^۳ پدر علم صنایع و نویسنده کتاب اصول مدیریت علمی^۴ تحقیقات اولیه خود را بر روی توسعه باربری قرار داد. از نتایج فشار کاری بالا در جنگ دوم جهانی تمرکز محققان و اندیشمندان در هرچه کمتر کردن انرژی و زمان بارگیری و تخلیه کالاهای موردنیاز در جنگ بود.

^۲ James Watt

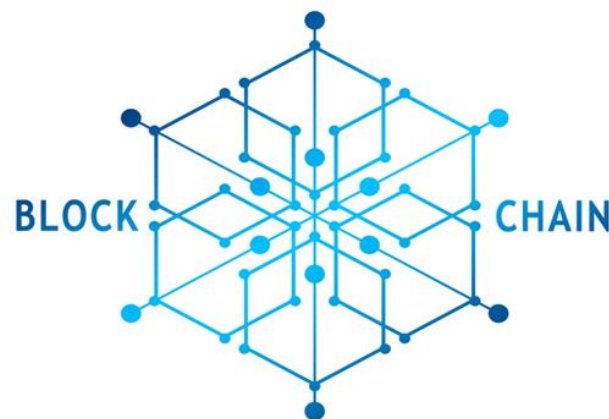
^۳ Fredrick Taylor

^۴ The Principles of Scientific Management

دهه نود میلادی را می‌توان شروع تغییرات بزرگ در مدیریت زنجیره تأمین دانست. ظهور کامپیوترهای شخصی دسترسی بهتری را برای طراحان و برنامه‌ریزان این عرصه قرارداد. تحقیقات پیرامون تولید و توزیع کالاها مرتبط با مدل‌های بهینه تولید و توزیع، مرتبط با نقشه‌های رابط جغرافیایی شد. از مواد اولیه به‌طور خودکار و در بهینه‌ترین حالت ممکن به‌منظور تولید و عرضه ارزان کالا استفاده می‌شد. در سال ۱۹۸۵ "موسسه ملی توزیع کالا"^۵ نام خود را به موسسه مدیریت لجستیک^۶ تغییر داد. این خود نشانی از تکامل در این عرصه بود. در سال ۱۹۹۵ کل ارزش صادرات چین رقمی در حدود ۴۵ میلیارد دلار بود که این رقم در سال ۲۰۰۶ به ۲۸۰ میلیارد دلار افزایش پیدا کرد. در حال حاضر به خاطر جهانی‌سازی و بزرگ شدن اقتصادهای دنیا، نیاز به مدیریت زنجیره تأمین برای مقابله با پیچیدگی شبکه توزیع به‌مراتب بیشتر از قبل احساس می‌شود (Robinson 2019).

بلاک چین

بلاک چین (Blockchain) از دو کلمه Block به معنی بلوک و Chain به معنی زنجیره ایجاد شده است. این فناوری در حقیقت زنجیره‌ای از بلوک‌هاست. به‌طور کلی بلاک چین یک سیستم ثبت اطلاعات و گزارش توزیع شده و به‌صورت غیرمتمرکز است. اولین کار روی زنجیره بلوک رمزنگاری‌شده‌ی امن در سال ۱۹۹۱ توسط استوارت هابر^۷ و اسکات استورنتا^۸ انجام شد.



^۵ National Council of Physical Distribution Management
^۶ Council of Logistics Management
^۷ Stuart Haber
^۸ Scott stornetta

بلاک چین با همه مزایایش یک فناوری جدید نیست بلکه ترکیبی از سه فناوری پیشتر ثابت شده است که در یک راه جدید مورد استفاده قرار گرفته اند. همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود این فناوری از ترکیب اینترنت، علم رمزنگاری و یک پروتکل حاکم ایجاد شده است (Bauerle 2018).

جدول ۱ اجزاء سازنده فناوری بلاک چین

نوع فناوری	کلید خصوصی (علم رمزنگاری)	شبکه همتا به همتا	برنامه (پروتکل بلاک چین)
کاربرد	هویت	سیستم ثبت	پلت فرم

پس از آشنایی با تغییر و تحولات در زنجیره تأمین و شناخت نسبی از فناوری بلاک چین، مقاله حاضر در ادامه به تعریف دقیق فرآیند زنجیره تأمین خواهد پرداخت و کاربردپذیری بلاک چین در آن را واکاوی خواهد نمود.

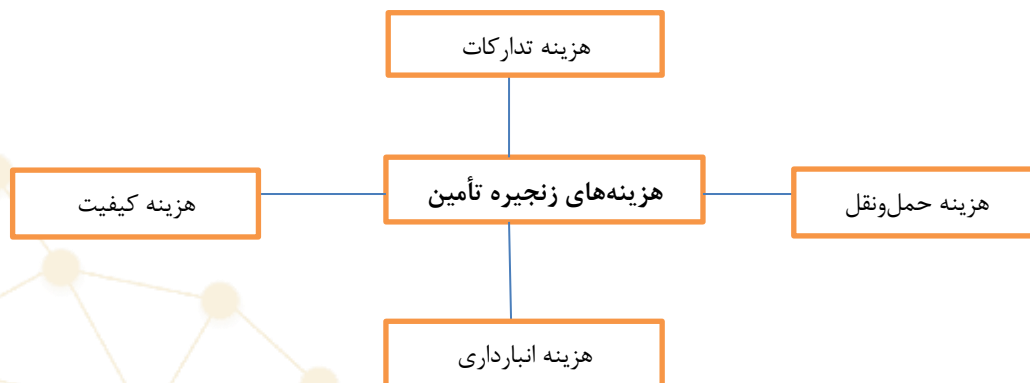
زنجیره تأمین و بلاک چین

Beamon زنجیره تأمین را یک فرآیند تولید ساختاریافته که در آن مواد به محصولات تبدیل می شوند و در انتها در اختیار مشتری قرار می گیرند تعریف کرده است (Beamon 1998). آیرس زنجیره تأمین را چرخه ای شامل محصولات فیزیکی، اطلاعات و جریان مالی تعریف کرده است که هدفش ارضاء مشتری با محصولات، خدمات، تنوع و ارتباط مستقیم با تولیدکننده است (Ayers 2006).

همان طور که می دانیم محصولات برای رسیدن به دست مشتری باید در واسطه ها و پروسه های بی شماری وارد شود. نکته قابل توجه در تعریف زنجیره تأمین این است که این فرایند نباید یک طرفه بلکه فرایندی برگشت پذیری باشد که در آن یک مشتری بتواند کالای خود را در صورت تمایل مرجوع کند. پس در تعریف نظری، اجزاء مختلف زنجیره تأمین عبارت اند از: منابع طبیعی، مواد لازم، اجزاء تشکیل دهنده، محصول نهایی، فروش و تجارت الکترونیک، مشتری، بازگشت پذیری و مرجوعی، توزیع، انبارداری و حمل و نقل. پیش از ادامه مطلب ابتدا باید تفاوت مشتری نهایی و مشتری در مفهوم زنجیره تأمین مشخص گردد. مشتری نهایی کسی است که محصول نهایی را می خرد. در مثال گوشی تلفن همراه مشتری نهایی کسی است که از گوشی استفاده می کند؛ اما در مفهوم زنجیره تأمین مشتری معنای متعددی به خود می گیرد و در ارتباط های بی شماری قرار می گیرد. در مثال تلفن همراه مشتری می تواند کسی باشد که مواد خام را می خرد تا باتری موبایل را تولید کند. با پیچیده تر شدن پروسه تولید به طور مستمر زنجیره تأمین نیز در حال

پیچیده‌تر شدن و ناکارآمد شدن است. در زیر به برخی از مهم‌ترین مشکلات زنجیره تأمین پرداخته شده است.

- (۱) رهگیری مشکل: در مثال گوشی همراه شما اطلاعی از قیمت اجزاء تشکیل‌دهنده گوشی خود ندارید و همچنین اگر عیبی در گوشی خود مشاهده کنید به دلیل عدم شفافیت متوجه نخواهید شد که در کجای فرایند، این عیب بر محصول شما وارد شده است.
- (۲) فساد: مشکل استفاده از یک فرایند زنجیره تأمین پیچیده این است که شما باید به تعداد زیادی از افراد اطمینان کنید که کار خود را درست انجام دهند؛ کالایی که تحویل می‌گیرند را با استانداردهای امنیتی جابه‌جا می‌کنند و...؛ درحالی‌که به‌واقع انسان‌ها آن‌قدرها هم قابل اعتماد نیستند.
- (۳) جهانی‌سازی: پروسه‌ای که شرکت تولیدکننده بزرگ می‌شود تا در بعد جهانی فعالیت کند. پیچیدگی تولید جهانی، مشتری‌هایی با موقعیت‌های جغرافیایی مختلف و اعتماد به واسطه‌های بسیار از جمله مشکلاتی است که تولیدکننده‌ها برای کار در همچنین موقعیتی با آن مواجه هستند.
- (۴) هزینه بالا: هزینه‌هایی در فرایند زنجیره تأمین پیچیده بر محصول تحمیل می‌شود که در گراف زیر نمایش داده شده است.



بنابراین دو نکته مهم از مطالب بالا قابل استنتاج است.

- زنجیره تأمین یک فرایند حیاتی است برای انجام هرچه بهتر تجارت
- سیستم فعلی زنجیره تأمین نیازمند راه‌اندازی مجدد و به‌روزرسانی می‌باشد.

اینجاست که بلاک چین به کمک تولیدکنندگان و مشتری‌ها می‌آید. سه ویژگی مهم بلاک چین از قرار زیر است.

(۱) تمرکززدایی: مشکل اعتماد به اطلاعاتی که منابع آن‌ها خود تولیدکننده‌ها و واسطه‌ها هستند. هیچ اعتمادی وجود ندارد که ۱۰۰ درصد اطلاعات آن‌ها درست باشد. بلاک چین مشکل این اعتمادپذیری را حل می‌کند. تمامی اطلاعات در بلاک چین ذخیره می‌شود و در دسترس همگان خواهد بود.

(۲) غیرقابل تغییر بودن: به معنای غیرقابل تکه شدن است. هر اطلاعاتی که در بلاک چین ذخیره می‌شود قابل تکه‌تکه شدن و یا تغییر نخواهد بود که این ویژگی به خاطر استفاده از علم رمزنگاری در بلاک چین هست. هر اطلاعات فارغ از طول متن ورودی یک خروجی مختص به خود با طول یکسان خواهد داشت.

(۳) شفافیت: مهم‌ترین و جذاب‌ترین ویژگی بلاک چین است. درعین حال که نامی از فرستنده یا گیرنده مشاهده نخواهید کرد، جزییات تمامی تراکنش‌ها قابل رؤیت خواهد بود؛ این به معنای امنیت در کنار شفافیت است. اگر شما آدرس یک کمپانی را داشته باشید تمامی تاریخچه اطلاعات دریافت و پرداخت‌های آن را خواهید داشت. این، شرکت‌ها را مجبور می‌کند رفتار صادقانه‌تری داشته باشند



با توجه به ویژگی‌های ذکرشده بلاک چین می‌تواند تحول شگرفی در مدیریت زنجیره تأمین ایجاد کند. هر دفعه که محصولی دست‌به‌دست می‌گردد، اطلاعاتش در بلاک چین ذخیره می‌شود. ساختن یک تاریخچه پرداخت برای هر محصول از تولید تا مصرف می‌تواند هزینه زمانی، هزینه مالی و خطاهای انسانی را کاهش دهد. بلاک چین می‌تواند موارد زیر را در زنجیره تأمین بهبود بخشد.

- ثبت اطلاعات مقدار هر محصول و ارسال به مقصدهای مختلف
- رهگیری همه خریدها، تغییرات در سفارش‌ها، رسید دریافت‌ها و تمامی اطلاعات مربوط به خرید و فروش آن‌ها
- تأیید اصالت کالا
- به اشتراک گذاری اطلاعات مربوط به پروسه تولید، سرهم‌بندی، ارسال و نگهداری با همه اجزاء زنجیره تأمین

شفافیت بلاک چین کمک می‌کند که اطلاعات کالا در سفرش از تولیدکننده به مصرف‌کننده با دقت ثبت شود. اعتماد اجزاء مختلف زنجیره تأمین به خاطر صحت و اشتراک‌گذاری اطلاعات افزایش خواهد یافت. شبکه بلاک چین در تمامی جغرافیای زمین قابل حصول خواهد بود و همه انسان‌ها توانایی اتصال به بلاک چین را خواهند داشت. غیرقابل تغییر بودن اطلاعات از فساد آن‌ها جلوگیری خواهد نمود؛ حسابرسی‌های غیرضروری را حذف خواهد کرد و صرفه زیادی در هزینه‌های زمانی و مالی خواهد داشت و همچنین راه را برای خلاقیت‌های بعدی خواهد گشود (Mitra 2019).

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

اخیراً و طبق اعلام بانک CBA استرالیا ۱۷ تن بادام با استفاده از پلت فرم بلاک چین به بندر هامبورگ آلمان ارسال شده است. بلاک چین امکان ردیابی محصول از بسته‌بندی تا تحویل را فراهم کرده بود. این یک همکاری بین بانک استرالیایی، تأمین‌کننده بادام، حمل‌ونقل ریلی Pacific National، بندر ملیبورن، پایانه پاتریک، شرکت حمل‌ونقلی OOCL و گروه LX به‌عنوان پشتیبان فنی بود. بلاک چین نیز مستندات، اطلاعات مالی و اطلاعات عملیاتی را ذخیره کرده بود. اسناد گمرکی در هر مرحله از انتقال بارگذاری می‌شد تا تمامی شرکا بتوانند در این عملیات به‌تمامی اطلاعات دسترسی داشته باشند. همچنین محل حمل‌ونقل می‌توانست در تمام طول مدت ردیابی شود و درجه حرارت و رطوبت در داخل وسایل حمل‌ونقل اندازه‌گیری شود که همه این‌ها از طریق اتصال وسایل به اینترنت اشیاء امکان‌پذیر شده بود. اخیراً بخش خبر کمپانی IBM از همکاری این شرکت با MAERSK برای دیجیتال‌سازی تجارت جهانی خبر داده بود. هدف از این پروژه طراحی یک اکوسیستم خصوصی زنجیره تأمین برای تبادل داده‌ها و مدیریت گردش کار بوده است. شرکت MAERSK در آزمایش اخیر خود گزارش داده است که ارسال یک محموله حاوی گل از کنیا به بندر روتردام نیازمند ارتباط با دویست شخص حقیقی و حقوقی بوده است. طبق اعلام سازمان تجارت جهانی کاهش مرزها در زنجیره تأمین بین‌المللی باعث افزایش تولید ناخالص داخلی در سطح جهانی به میزان ۵

درصد و حجم کل تولید ۱۵ درصد می‌شود. این‌طور به نظر می‌رسد که بلاک چین و زنجیره تأمین برای هم طراحی شده‌اند. عیب‌های کنونی زنجیره تأمین به‌راحتی توسط بلاک چین قابل حل است. نگارنده معتقد است یکی از مهم‌ترین صنایع برای کاربردپذیری بلاک چین همین صنعت زنجیره تأمین است و به‌زودی استفاده از آن فراگیر خواهد شد.

منابع

Ayers, James B. 2006. *Handbook of Supply Chain Management*. Auerbach Publications. <https://www.crcpress.com/Handbook-of-Supply-Chain-Management/Ayers/p/book/9780849331602> (June 26, 2019).

Bauerle, Nolan. 2018. "What Is Blockchain Technology? - CoinDesk." *CoinDesk*. <https://www.coindesk.com/information/what-is-blockchain-technology> (June 26, 2019).

Benita M. Beamon. 1998. "Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods." *Production Economics* 55: 281–294.

Mitra, Rajarshi. 2019. "Blockchain And Supply Chain: A Dynamic Duo - Blockgeeks." <https://blockgeeks.com/guides/blockchain-and-supply-chain/> (June 26, 2019).

Robinson, Adam. 2019. "The Evolution and History of Supply Chain Management." *cerasis.com*. <https://cerasis.com/history-of-supply-chain-management/> (June 25, 2019).

Sanyal, Sanjeev. 2012. "A Brief History of Supply Chains - The Globalist." *The Globalist*. <https://www.theglobalist.com/a-brief-history-of-supply-chains/> (June 25, 2019).

کوین ایران



نام نویسنده: سلمان صادقی

ایمیل نویسنده: salli.sadeghi@gmail.com

کوین ایران بزرگترین پایگاه خبری فارسی زبان در حوزه فناوری بلاکچین، ارزهای رمزنگاری شده و پلتفرم های مرتبط با بلاکچین است. این وب سایت در سال ۱۳۹۲ توسط بابک جلیوند و آرش محبوب، با هدف اطلاع رسانی، آموزش و مشاوره به جامعه فارسی زبان علاقه مند به رمز ارزها راه اندازی شد و اولین مقاله آن در ۱۴ دی ماه همان سال، با عنوان «بیت کوین چیست؟» منتشر گردید. هدف کوین ایران از معرفی این فناوری ایجاد محیطی پژوهشی و آموزشی در راستای استفاده صحیح از این فناوری جهت ارائه تسهیلات و رفاه به جوامع فارسی زبان است.

www.coiniran.com