

بلاکچین

از بیت کوین تا دنیای صنعت

مؤلفین:

دکتر پیمان اخوان

استاد دانشگاه صنعتی مالک اشتر و رئیس انجمن علمی مدیریت دانش ایران

مریم دهقانی

دانش آموخته دانشگاه صنعتی مالک اشتر

بلاکچین

از بیت کوین تا دنیای صنعت

مؤلفان: دکتر پیمان اخوان، مریم دهقانی

ناشر: انتشارات آتی نگر

ناشر همکار: انتشارات وینا

صفحه آرای: امین پژوهش جهرمی

ویراستاری ادبی: امین پژوهش جهرمی

طرح جلد: منیرا جلیلی منیر

چاپ اول، ۱۳۹۸

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۴۸۰,۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۱۰۲-۴۴-۵

ISBN: 978-622-6102-44-5

کلیه حقوق کتاب برای مولفین محفوظ است.

نشانی دفتر فروش: خیابان جمالزاده جنوبی، پلاک ۱۴۴، واحد ۱

شماره: ۶۶۵۶۵۳۳۷

تلفن: ۸-۶۶۵۶۵۳۳۶



www.ati-negar.com • info@ati-negar.com

سرشناسه: اخوان، پیمان، ۱۳۵۲ - ، مؤلف

بلاکچین: از بیت کوین تا دنیای صنعت / مؤلفان: پیمان اخوان، مریم دهقانی

تهران: انتشارات آتی نگر، وینا ۱۳۹۸ .

۳۰۴ ص. مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 978-622-6102-44-5

فیفا.

موضوع: از بیت کوین تا دنیای صنعت.

موضوع: بلاکچین (پایگاه‌های اطلاعاتی)

موضوع: Blockchains (Databases)

شناسه افزوده: دهقانی، مریم، ۱۳۶۷ - ، مؤلف

رده‌بندی کنگره:

رده‌بندی دیویی:

شماره کتابشناسی ملی:

HG۱۷۱۰/الف۳۳ب۸ ۱۳۹۸

۳۳۲/۱۷۸۰۲۸

۵۶۳۰۹۶۴

پیشگفتار

هنوز مدت زیادی از چاپ کتاب «ارزهای دیجیتال، بیت کوین، بلاکچین و مفاهیم پایه» نگذشته بود که ناشر محترم، استقبال گسترده مخاطبان از این کتاب را به صورت تلفنی به اینجانب اعلام کرد. اگر چه اسبیل - لاقمندان این موضوع تا حدی قابل پیش بینی بود، ولی اظهار لطف و بازخوردهای فراوان خوانندگان از یک طرف، که بود منابع تخصصی و عطش جامعه نسبت به موضوعات نوظهوری چون کریپتوکارنسی و بلاکچین از طرف دیگر، عزم و اراده‌ام را نسبت به سرعت بخشیدن به تالیف کتاب حاضر - بلاکچین، از بیت کوین تا دنیای صنعت - دو چندان نمود. البته ناگفته نماند هنگامی که در حال نگارش مطالب و جمع‌آوری آنها برای کتاب ارزهای دیجیتال بودم، با دنیایی از کاربردهای فناوری نوین بلاکچین مواجه شدم و هرچه جریتم می‌فتم بیشتر به این باور می‌رسیدم که جلوه‌های این فناوری نوظهور در مدتی کوتاه، تمام حوزه‌های زندگی بشری را در خواهد نوردید.

این موضوع که از بلاکچین به عنوان بزرگ‌ترین اختراع انسان پس از اینترنت در قرن حاضر یاد می‌شود گزافه نیست؛ زیرا همان طور که در این کتاب مطالب خواهید نمود طیف و حوزه‌های کاربرد این فناوری بسیار گسترده‌تر از تصوراتان خواهد بود. اگرچه شاید هنوز بسیاری از افراد، بلاکچین را با دنیای رمز ارزها بشناسند ولی این کتاب به شما نشان خواهد داد که، کریپتو کارنسی تنها یکی از مصادیق اولیه به‌کارگیری این فناوری در عمل بوده است و محدود کردن بلاکچین در دنیای رمز ارز، ظلم مضاعف به این فناوری نوظهور می‌باشد. شاید همین موضوع بود که برای انتخاب نام کتاب از بین گزینه‌های فراوانی که به ذهن رسید، عنوان «بلاکچین، از بیت کوین تا دنیای صنعت» را انتخاب کردم تا از یک طرف نمایانگر سفر زیبای بلاکچین از مبدا پیدایش بیت کوین تا مقصدی بی‌انتهای دنیای صنعتی امروز باشد و از طرف دیگر شاهی بر این مدعا که حوزه کاربرد بلاکچین بسیار گسترده‌تر از تصورات ما می‌تواند قلمداد گردد. ذکر این نکته خالی از لطف نیست که برخی منتقدان دلسوز پیشنهاد استفاده از واژگان فارسی را هم برای کتاب قبلی و هم برای کتاب حاضر نمودند ولی هنگامی که با برخی افراد حرفه‌ای و ویراستارهای متبحر در خصوص به‌کارگیری واژه «زنجریره بلوک» به‌جای بلاکچین مشورت نمودم، به‌درستی اظهار داشتند که به علت استفاده از کلمه «بلوک» در واژه «زنجریره

بلوک"، عبارک بلاکچین هنوز به صورت کامل فارسی نشده است و همان بهتر که همچنان از واژه بلاکچین استفاده شود تا عبارت جایگزین بهتری برای این فناوری پیشنهاد گردد.

فناوری بلاکچین از جمله موضوعات نوآورانه ای است که می تواند به کمک سازمانها آمده و بسیاری از چالشهای پیش رو را برطرف نماید. اگر چه هر فناوری جدیدی با خود فرصتها و تهدیداتی را به همراه دارد ولی به نظر می رسد کفه فرصتهای این فناوری نوظهور بسیار وزین تر باشد.

از بلاکچین می توان به عنوان یک فناوری توانمند ساز نام برد که فضای کسب و کار را به سرعت دگرگون خواهد کرد. شفافیت و امنیت داده ها، تغییر ناپذیری و امکان ردیابی، فراهم سازی بستر مناسب اشتراک اطلاعات، و مقابله با جعل و تقلب از جمله خصوصیات است که بلاکچین با خود به ارمغان می آورد و سازمانها می توانند با تکیه بر قابلیت های بلاکچین، حتی مدل کسب و کار خود را دگرگون نمایند. امروزه که بسیاری از سازمانها بدنبال واگذاری، پیمان سپاری و یا برون سپاری فعالیتهای خود از طریق قراردادهای فیما بین هستند، این فناوری با تکیه بر خصوصیات خود می تواند از یک طرف موجب اعدام ریسک جعل، تقلب و یا دستکاری داده ها را فراهم نماید و از طرف دیگر مانع از بوجود آمدن اختلافات طرفین صرفین یک قرارداد گردد.

به هرحال، خوشبختانه ابعاد مختلف این فناوری به سرعت در حال نمایان شدن است و اظهارنظرهای مسئولان برخی سازمانها و کشور برای ورود هرچه سریع تر به این حوزه نشان دهنده درک اهمیت موضوع و قدرت تاثیرگذاری این فناوری در ابعاد و کاربردهای مختلف می باشد و در این کتاب نیز مشاهده خواهید کرد که عمق نفوذ این فناوری تا کجا به پیش رفته است و کاربردهایی از جمله صنعت بیمه، پزشکی، سلامت، مواد غذایی، شبکه بانکی، بهداشت، شبکه حمل و نقل، زنجیره تامین، داروسازی، شبکه های اجتماعی، کشاورزی و دامداری، واردات و صادرات، پوشاک، بازاریابی، بورس، خدمات مسافرتی و گردشگری، تشخیص هویت، امنیت، مبارزه با حمل و نقل، انتقال مالکیت، انتخابات، انرژی، بازاریابی، اینترنت اشیا و فعالیت های نظامی را به عنوان برخی کاربردهای این فناوری در دنیای صنعت با هم مرور خواهیم کرد. به عنوان مثال می توان به زنجیره ای از خدمات پزشکی و مراقبتهای بهداشتی اشاره داشت. اشتراک بهتر داده ها بین سرویس های مختلف رفاهی و پزشکی، تشخیص و پیش بینی دقیق تر بیماری، پاسخگویی اثربخش، روشهای درمانی موثرتر، کاهش خطای انسانی، ردیابی و کنترل اثربخش بیماری و روند درمان، و کاهش زمان و هزینه های مرتبط بخصوص در موارد بیمه ای از جمله قابلیت هایی است که در افزایش قابلیت های سازمان های ارایه دهنده خدمات درمانی با بکارگیری فناوری بلاکچین، شاهد هستیم.

و اینک ... کتاب «بلاکچین، از بیت کوین تا دنیای صنعت» پیش روی شماست. شاید بتوان گفت این اولین کتاب تالیفی در کشور باشد که تلاش داشته ضمن معرفی اصول و مبانی بلاکچین، ساختار علمی و کاربردهای عملی این فناوری را از مبانی تئوریک تا مباحث پیاده سازی و عملیاتی و به عبارتی "از ایده تا

عمل" به زبان ساده ارائه نماید. این کتاب داری هشت فصل اصلی بوده که شامل مفاهیم زنجیره بلوک، ساختار بلاکچین، هشینگ و رمزنگاری، انواع بلاکچین، قراردادهای هوشمند، چالش‌های بلاکچین، ارزهای رمز پایه و در نهایت کاربردهای بلاکچین می‌باشد. کتاب "بلاکچین، از بیت کوین تا دنیای صنعت" از معدود کتابهایی است که با برجسته نمودن قابلیت‌های این فناوری آینده ساز، چگونگی بهره‌گیری سازمانها از بلاکچین را با ذکر مثالها و مطالعات موردی مختلف و جذاب بیان کرده و راهکارهای عملیاتی جهت پیاده سازی آن را به مخاطب نشان می‌دهد.

در نگارش کتاب تلاش کرده‌ام که حفظ امانت نموده و مرجع هر مطلب را به‌درستی ارائه نمایم و چنانچه موردی از قلم افتاده است پوزش می‌طلبم. همچنین لازم است از کلیه دانشجویان، همکاران و عزیزانی که به هر نحو در تهیه و تنظیم مطالب کتاب، اینجانب را یاری رسانده‌اند و مجال نام بردن از همه بزرگواران دینجا نیست تشکر کنم. از دانشجوی دکتری سرکار خانم مریم دهقانی که این بار نیز در مراحل محتاتن تالیف کتاب با اینجانب همراه بوده‌اند و همچنین از دوست خوبم آقای دکتر امین پژوهش که ویراستاری و تنظیم کتاب را با دقت و حوصله مثال‌زدنی شان عهده‌دار شدند سپاسگزاری می‌نمایم. ذکر این نکته لازم است که اگرچه تلاش شده در تنظیم مطالب، مفاهیم با ذکر مثال‌های متعدد و موردکاوی‌های واقعی، به سادگی و به سادگی، مخاطب منتقل گردد ولی قطعاً اشکالاتی در کتاب وجود دارد که با لطف همه شما دوستان عزیز بازخورد های شما^۱ در برطرف کردن آنها کوشش خواهیم کرد. امید است این کتاب بتواند کمکی هرچند ناچیز به کارگیری این فناوری نوظهور و پرکاربرد در راستای اعتلای کشور عزیزمان ایران باشد.

پیمان اخوان

زمستان ۹۷

فهرست مطالب

۱.....	فصل نخست: زنجیره بلوک یا بلاکچین چیست؟
۱.....	مقدمه
۲.....	مفهوم بلاکچین
۴.....	بلاکچین در پرونده پزشکی
۶.....	بلاکچین و بنده پزشکی
۱۰.....	بلاکچین به عنوان یک راهکار الکترونیکی
۱۲.....	گروه زیرمجموعه
۱۳.....	سه روش برای تعریف بلاکچین
۱۳.....	بلاکچین به عنوان یک ساختار داده
۱۴.....	بلاکچین به عنوان یک الگوریتم
۱۴.....	بلاکچین به عنوان مجموعه‌ای از فناوری‌ها
۱۴.....	بلاکچین، یک سیستم کاملاً توزیع شده
۱۴.....	انتقال پول، یکی از کاربردهای بلاکچین
۱۵.....	سیستم توزیعی چیست؟
۱۶.....	مزایای سیستم توزیعی
۱۶.....	قدرت بالاتر محاسبات
۱۶.....	تقلیل هزینه‌ها
۱۷.....	قابلیت اتکاء بالاتر
۱۷.....	قابلیت ارتقاء و توسعه
۱۷.....	معایب سیستم توزیعی
۱۷.....	هزینه سربار هماهنگی
۱۷.....	هزینه سربار ارتباطی

۱۸	وابستگی به شبکه
۱۸	پیچیدگی بیش تر برنامه
۱۸	مسائل امنیتی
۱۸	ترکیب سیستم های توزیعی و متمرکز
۱۹	تشخیص سیستم توزیعی
۱۹	ردیابی حمل و نقل مرغ با کمک بلاکچین
۲۱	مفهوم یکپارچگی
۲۲	پرداخت هزینه برای یکپارچگی
۲۳	ویژگی های مطلوب یک ابزار پرداختی برای جبران خدمات
۲۳	تجزیه یک سیستم همتابه همتا
۲۵	بلاکچین در یک جزیره دور افتاده
۲۹	فصل دوم: ساختار بلاکچین
۲۹	مقدمه
۲۹	فناوری های اصلی ایجاد بلاکچین
۳۰	کلیدهای رمزنگاری شده
۳۱	هویت
۳۲	شبکه توزیع شده
۳۲	پروتکل خدمات شبکه و پاداش
۳۳	بکارگیری فناوری بلاکچین در آموزش
۳۴	ساختار بلاکچین
۳۴	بلوک
۳۵	زنجیره
۳۵	شبکه
۳۶	تحویل و توزیع صحیح دارو با بلاکچین
۳۷	ساختار داده بلاکچین
۳۸	تبدیل یک کتاب به ساختار داده بلاکچین
۳۹	تغییر شماره ۱: آشکار کردن وابستگی به صفحات
۴۰	تغییر شماره ۲: برون سپاری محتوا
۴۱	تغییر شماره ۳: جایگزین کردن شماره صفحات

۴۲	تغییر شماره ۴: ایجاد شماره مرجع
۴۳	تغییر شماره ۵: خلاص شدن از شیرازه کتاب
۴۳	برگه‌دان کتاب
۴۴	صفحات محتوا
۴۴	شماره‌های مرجع صفحه در برگه‌دان
۴۴	شماره‌های مرجع محتوا
۴۴	واحد یک صفحه برگه‌دان و محتوای مرتبط با آن
۴۴	تحول در رزومه‌های کاری و شبکه اجتماعی لینکدین با بلاکچین
۴۵	ذخیره کردن تراکنش‌ها در ساختار داده بلاکچین
۴۶	زنجیره ساری بلوک‌های داده و ذخیره امن
۴۷	افزودن تراکنش‌های جدید
۴۹	تغییر محتوای داده تراکنش‌ها
۴۹	تغییر یک مرجع در درخت مرکب
۵۰	جایگزین کردن یک تراکنش
۵۱	تغییر ریشه درخت مرکب
۵۱	تغییر مرجع سربلوک
۵۲	تغییر داده‌ها به طور منظم
۵۳	کاربرد بلاکچین در صادرات غلات
۵۴	محافظت از انبار داده‌ها
۵۴	بلاکچین و تمثيل شجره‌نامه خانوادگی
۵۵	ایده بلاکچین
۵۵	چالش تأیید: مطالعه موردی یک شرکت خدمات کنکور
۵۶	تأیید تراکنش‌ها در بلاکچین
۵۷	قوانین اعتبار
۵۷	اعطای پاداش
۵۷	تنبيه
۵۸	رقابت
۵۸	کنترل هم‌تا
۵۸	الگوریتم‌های اجماع در بلاکچین
۵۹	اثبات کار (اولین مکانیزم اجماع)

- ۶۰ اثبات سهام (نویا در دنیای بلوک‌ها).....
- ۶۱ اثبات سهام نمایندگی شده (انتخاب تاییدکنندگان با رای‌گیری).....
- ۶۲ اثبات اعتبار (اعتماد، تمام آنچه نیاز دارید).....
- ۶۲ اثبات وزن (هرچه سنگین‌تر، بهتر).....
- ۶۳ اثبات اهمیت.....
- ۶۳ تحمل خطای بیزانس (سلطه‌جویی بر بلاکچین!).....
- ۶۵ استفاده از بلاکچین برای تضمین سلامت گوشت گاو.....

فصل سوم: هشینگ و رمزنگاری..... ۶۷

- ۶۷ مقدمه.....
- ۶۷ تابع هش چیست؟.....
- ۶۹ تابع هش پرکاربرد.....
- ۶۹ تابع هش ایمن SHA.....
- ۷۰ الگوریتم خلاصه پیام 'D'.....
- ۷۰ ریپمد (RIPEMD).....
- ۷۰ ویرل‌پول (Whirlpool).....
- ۷۱ بلاکچین با طعم قهوه.....
- ۷۲ محاسبه مقادیر هش.....
- ۷۴ الگوهای هش کردن اطلاعات.....
- ۷۴ هش کردن مستقل.....
- ۷۵ هش کردن مکرر.....
- ۷۵ هش کردن ترکیبی.....
- ۷۶ هش کردن متوالی.....
- ۷۷ هش کردن سلسله‌مراتبی.....
- ۷۸ هش کردن در دنیای واقعی.....
- ۷۸ بازارهای بورس و بلاکچین.....
- ۷۹ تشخیص تغییرات در داده‌ها.....
- ۸۰ ارجاع به داده‌ها از طریق یک فرایند حساس به تغییر.....
- ۸۰ کلید رختکن باشگاه ورزشی!.....
- ۸۲ ذخیره داده‌ها با یک روش حساس به تغییر.....

۸۲	زنجیره کلیدهای رختکن باشگاه!
۸۳	زنجیره
۸۴	درخت
۸۵	زمانبر بودن محاسبات (پازل هش)
۸۵	رمز کیف دستی شما!
۸۷	سطح دشواری
۸۷	کاربرد هش کردن در بلاکچین
۸۷	رمزنگاری و کلید عمومی و خصوصی
۸۸	بدوق پست!
۸۹	مروری کوتاه بر رمزنگاری
۹۲	رمزنگاری نامتقارن در دنیای واقعی
۹۳	رمزنگاری نامتقارن در بلاکچین
۹۴	شناسایی حساب ها
۹۴	مجوز انجام تراکنش ما
۹۴	امضای دیجیتال
۹۵	تأییدها و امضای دیجیتال
۹۵	ایجاد امضا
۹۶	تأیید داده ها با استفاده از امضا
۹۷	شناسایی تقلب با استفاده از امضا
۹۸	کاربردهای امضای دیجیتال در بلاکچین
۹۸	امضای یک تراکنش
۹۹	تأیید یک تراکنش
۹۹	حمل و نقل با بلاکچین
۱۰۳	فصل چهارم: انواع بلاکچین
۱۰۳	مقدمه
۱۰۳	انواع بلاکچین
۱۰۳	بلاکچین و فروش بلیط توسط شرکت های هواپیمایی روسی
۱۰۴	بلاکچین های عمومی یا باز
۱۰۵	بلاکچین های دسترس پذیر (با اعطای مجوز دسترسی)

۱۰۵	بلاکچین های خصوصی
۱۰۶	بلاکچین های مشارکتی یا کنسرسیوم
۱۰۶	مقایسه بین بلاکچین ها
۱۰۷	داده های سلامت و بلاکچین
۱۰۸	انتخاب بلاکچین مناسب برای اجرای پروژه بلاکچین
۱۱۱	طراحی درخت تصمیم گیری بلاکچین
۱۱۲	ساخت یک برنامه
۱۱۳	بلاکچین به کمک داروخانه های آنلاین می آید
۱۱۴	چرخه حیات بلاکچین
۱۱۵	گردشگری در دویی با بلاکچین
۱۱۷	بلاکچین بیت کوین
۱۱۸	بلاکچین ریبیل
۱۱۸	تاریخچه مختصر در رابطه با بلاکچین ریبیل
۱۱۹	تفاوت های ریبیل با دیگر مجری های بلوکی
۱۲۰	برخی چالش های پیشروی ریبیل
۱۲۱	اولین وام بانکی روی بلاکچین
۱۲۲	بلاکچین اتریوم
۱۲۲	کاربرد بلاکچین در حوزه تشخیص هویت
۱۲۳	تفاوت های اتریوم با بیت کوین
۱۲۴	بلاکچین فکتوم
۱۲۴	هدف بلاکچین فکتوم
۱۲۷	بلاکچین دیجیتال بایت
۱۲۸	ساختن یک بلاکچین شخصی با اتریوم و داکر
۱۲۸	آماده کردن رایانه
۱۳۰	بلاکچین خود را بسازید
۱۳۰	بلاکچین و بوی ماهی
۱۳۲	بلاکچین و مد لباس

۱۳۳ فصل پنجم: قرارداد هوشمند چیست؟

۱۳۳	مقدمه
۱۳۴	بلاکچین و مبارزه با جعل و تقلب

۱۳۵	قرارداد هوشمند چیست؟
۱۳۹	جواهرات و بلاکچین
۱۴۱	اموال هوشمند چیست؟
۱۴۲	انتقال مالکیت اموال هوشمند
۱۴۴	انواع قرارداد هوشمند
۱۴۵	مطالعه موردی: خسارت تاخیر پرواز و قرارداد هوشمند
۱۴۵	مزایای قرارداد هوشمند
۱۴۶	انتخابات
۱۴۶	مدیریت
۱۴۶	زنجیره تأمین
۱۴۷	اتو بیل
۱۴۷	املاک
۱۴۷	مراقبت‌های بهداشتی
۱۴۸	مقابله با جعل مدرک دانشگاه با استفاده از بلاکچین
۱۴۸	غیر متمرکز کردن همزمان سازمان‌ها
۱۴۹	روابط درونی سازمان‌ها
۱۵۰	روابط خارجی سازمان‌ها
۱۵۱	بلاکچین و تولیدکنندگان بزرگ نفتی
۱۵۲	مزایای سازمانی قراردادهای هوشمند
۱۵۳	مطالعه موردی: صنعت بیمه و قرارداد هوشمند
۱۵۴	چالش‌های قرارداد هوشمند
۱۵۵	چالش‌های سازمانی قراردادهای هوشمند
۱۵۵	اجرا و تغییرات
۱۵۶	هک شدن
۱۵۶	قرارداد هوشمند و قرارداد سنتی
۱۵۷	پیچیدگی حل اختلاف
۱۵۷	قراردادهای هوشمند و اختلال در مشاغل
۱۵۷	کاربرد بلاکچین در بازاریابی متقابل B2B
۱۵۹	ایجاد قرارداد هوشمند
۱۶۰	ساخت یک قرارداد مالی هوشمند

۱۶۳	فصل ششم: چالش های بلاکچین
۱۶۳	مقدمه
۱۶۴	محدودیت های فنی بلاکچین
۱۶۴	فقدان حریم خصوصی
۱۶۵	مقیاس پذیری محدود
۱۶۶	هزینه های بالا
۱۶۷	مرکزیت پنهان
۱۶۷	عدم انعطاف پذیری
۱۶۷	اندازه ترافیکی
۱۶۸	بلاکچین و زنجیره تامین بین المللی بادم
۱۶۹	محدودیت های غیر فنی بلاکچین
۱۶۹	فقدان پذیرش قانونی
۱۷۰	اعتماد کاربران
۱۷۰	چالش های امنیتی بلاکچین
۱۷۰	توزیع شده یا تکرار شده
۱۷۱	انحصار استخراج کنندگان
۱۷۱	هزینه های دوگانه
۱۷۱	توافق غیر مجاز در برابر توافق مجاز
۱۷۲	فیسبوک به دنبال بهره گیری از فناوری زنجیره بلوک
۱۷۳	چالش سیستم های همتا به همتا
۱۷۴	تهدیدات یکپارچگی در سیستم های همتا به همتا
۱۷۴	همتایان مخرب
۱۷۵	کاربرد بلاکچین در تبلیغات
۱۷۶	اهداف متضاد بلاکچین (پارادوکس های بلاکچین)
۱۷۶	شفافیت در مقابل حریم خصوصی
۱۷۶	امنیت در مقابل سرعت
۱۷۷	ریشه تضادها
۱۷۷	مشکل مصرف دوباره
۱۷۸	حل تضادها در بلاکچین
۱۷۸	تصمیم گیری در مورد شفافیت در مقابل حریم خصوصی

۱۷۸	تصمیم گیری در مورد امنیت در مقابل سرعت
۱۷۹	کاربرد بلاکچین در بخش مدیریت منابع انسانی
۱۸۰	چهار نسخه بلاکچین
۱۸۱	تاثیر محدودیت‌ها بر بلاکچین
۱۸۱	معماری همتا به همتا
۱۸۲	ماهیت توزیع شده
۱۸۲	تجدید نظر در اهداف
۱۸۳	بلاکچین در صنعت لجستیک
۱۸۴	غلبه بر محدودیت‌ها
۱۸۵	محدودیت‌های فنی
۱۸۵	محدودیت‌های غیر فنی
۱۸۵	کاربرد بلاکچین در مشاوره‌ری ارگانیک
۱۸۸	استفاده از فناوری بلاکچین برای رهگیری برنج توسط دولت چین
۱۹۱	فصل هفتم: ارزش‌های رمز پایه
۱۹۱	مقدمه
۱۹۱	بیت کوین
۱۹۴	استخراج بیت کوین‌ها
۱۹۶	اهدای پاداش به ماینرها
۱۹۷	استخر یا مخزن ماینینگ
۱۹۷	اتریوم
۱۹۹	ویتالیک بوترین، خالق اتریوم
۲۰۰	ریپل
۲۰۱	بیت کوین کش
۲۰۴	لایت کوین
۲۰۴	هویت مشخص خالق لایت کوین
۲۰۵	ارتقا سگویت لایت کوین
۲۰۵	الگوریتم اثبات کار غیر متمرکزتر
۲۰۵	نرخ پردازش بلوکی سریع تر
۲۰۵	قانون اعداد بزرگ

۲۰۶	آیکو
۲۰۹	بلاکچین به کمک رای گیری می آید
۲۱۱	تاریخچه سکه های آیکو
۲۱۳	کیف پول دیجیتال
۲۱۵	انواع مختلف کیف پول های دیجیتال
۲۱۶	چند نکته خیلی مهم در خرید ارز و ساخت کیف پول
۲۱۷	کیف پول سخت افزاری
۲۱۷	ماهیت کیف پول سخت افزاری
۲۱۸	اخبار هیجانی انگیز تلگرام
۲۲۱	فصل هشتم: کاربردهای بلاکچین
۲۲۱	مقدمه
۲۲۲	بلاکچین و کاربردهای مالی
۲۲۲	کاربرد بلاکچین در شناخت مشتری
۲۲۳	کاربرد بلاکچین در مدیریت دارایی
۲۲۴	کاربرد بلاکچین در پردازش مطالبات
۲۲۵	کاربرد بلاکچین در پرداخت های فرامرزی
۲۲۶	بلاکچین و اینترنت اشیا
۲۲۷	مطالعه موردی: اینترنت اشیا در شرکت ایتل
۲۲۸	چالش ها در اینترنت اشیا
۲۳۱	کاربرد بلاکچین در اینترنت اشیا
۲۳۳	بهداشت و سلامت
۲۳۵	کارکرد بلاکچین در بخش بهداشت و سلامت
۲۳۵	سوابق پزشکی
۲۳۶	سیکل درآمد، تطبیق و تقلب
۲۳۶	توسعه دارو و زنجیره تامین
۲۳۶	تحقیقات پزشکی
۲۳۶	امنیت داده ها
۲۳۷	به اشتراک گذاشتن داده ها بین بهاران و مراقبت های سستی
۲۳۸	به اشتراک گذاری اطلاعات بیماران سرطانی تحت کنترل

۲۳۹	ثبت رکورد سرطان.....
۲۴۰	هویت دیجیتال بیمار.....
۲۴۱	پرونده‌های سلامت شخصی.....
۲۴۱	کنترل صورت حساب‌های بیمه درمانی.....
۲۴۲	چالش‌های عدم کارایی برنامه‌های درمانی و سلامت با برنامه‌های مبتنی بر بلاکچین.....
۲۴۲	چالش تکامل پذیری.....
۲۴۲	چالش ذخیره سازی.....
۲۴۳	چالش حراست.....
۲۴۳	کاربرد بلاکچین در صنعت گردشگری.....
۲۴۴	تأثیر بی‌شمار هویت افراد بدون نیاز به کنترل بلیط و پاسپورت.....
۲۴۴	شناسایی سلاطین مشتریان و سفارشی سازی خدمات بر مبنای آن.....
۲۴۵	بهینه‌سازی حمل و نقل هوایی و پروازهای خالی.....
۲۴۵	بهبود ردیابی بار مسافران.....
۲۴۵	اپلیکیشن‌های رزرو هتل، بلیط.....
۲۴۶	مسافرت کم هزینه‌تر.....
۲۴۷	ایجاد ارزش دیجیتال گردشگری.....
۲۴۷	امکان کسب درآمد از طریق به اشتراک گذاشتن تجربه مسافران در سفرها.....
۲۴۷	بهره‌گیری از پاداش‌ها.....
۲۴۷	کاربردهای دیگر بلاکچین در مسافرت.....
۲۵۰	بلاکچین و مدیریت دانش (کاربرد بلاکچین در اشتراک دانش).....
۲۵۴	بلاکچین در والمارت.....
۲۵۹	سفره‌های آب زیرزمینی، زیر ذره‌بین بلاکچین.....
۲۶۰	کاربرد بلاکچین در زنجیره تامین.....
۲۶۴	کاربرد بلاکچین در زنجیره تامین سیستم‌های تولیدی.....
۲۶۵	بلاکچین در فعالیت‌های نظامی.....
۲۷۳	اختصارات.....
۲۷۴	واژه‌نامه.....
۲۷۷	مراجع.....