

# 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: میترا جلیلی منیر  
چاپ دوم، ۱۴۰۴  
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه  
قیمت: ۲,۴۸۰,۰۰۰ 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، روبه‌روی کوچه رشتچی، پلاک ۱۴۴، واحد ۱

نمابر: 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 ۱۴۰۴ .  
۳۰۴ ص. مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 978-622-6102-44-5

فیپا.

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

## فهرست مطالب

۱.....	فصل نخست: زنجیره بلوکی یا بلاکچین چیست؟
۱.....	مقدمه
۲.....	مفهوم بلاکچین
۴.....	بلاکچین در پرونده پزشکی
۶.....	بلاکچین و آینده علم پزشکی
۱۰.....	بلاکچین به عنوان یک کتاب الکترونیکی
۱۲.....	گروه زیرم
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 سر بار هماهنگی
۱۷.....	هزینه سر بار 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	بلاکچین، یک سیستم همتا به همتا.....
۲۵	بلاکچین در یک جزیره دور افتاده.....
<b>۲۹</b>	<b>فصل دوم: ساختار بلاکچین.....</b>
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	زنجیره‌سازی بلوک‌های داده و ذخیره امن .....
۴۷	افزودن تراکنش‌های جدید .....
۴۹	تغییر محتوای داده تراکنش‌ها .....
۴۹	تغییر یک مرجع در درخت مرکل .....
۵۰	جایگزین کردن یک تراکنش .....
۵۱	تغییر ریشه درخت مرکل .....
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	تنبیه .....
۵۸	رقابت .....
۵۸	کنترل همتا .....
۵۸	الگوریتم‌های اجماع در بلاکچین .....
۵۹	اثبات کار (اولین مکانیزم اجماع) .....

۶۰	اثبات سهام (نوپا در دنیای بلوک‌ها).....
۶۱	اثبات سهام نمایندگی شده (انتخاب تاییدکنندگان با رای گیری).....
۶۲	اثبات اعتبار (اعتماد، تمام آنچه نیاز دارید).....
۶۲	اثبات وزن (هرچه سنگین‌تر، بهتر).....
۶۳	اثبات اهمیت.....
۶۳	تحمل خطای بیزانس (سلطه جویی 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 (MD).....
۷۰	ریپمد (RIPEMD).....
۷۰	ویرل پول (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 سلسله مراتبی.....
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	..... صندوق پست!
۸۹	..... مروری کوتاه بر رمزنگاری
۹۲	..... رمزنگاری نامتقارن در دنیای واقعی
۹۳	..... رمزنگاری نامتقارن در بلاکچین
۹۴	..... شناسایی حساب‌ها
۹۴	..... مجوز انجام تراکنش‌ها
۹۴	..... امضای دیجیتال
۹۵	..... تأییدها و امضای دیجیتال
۹۵	..... ایجاد امضا
۹۶	..... تأیید داده‌ها 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	..... <b>فصل چهارم: انواع بلاکچین</b>
۱۰۳	..... مقدمه
۱۰۳	..... انواع بلاکچین
۱۰۳	..... بلاکچین و فروش بلیط توسط شرکت‌های هواپیمایی روسی
۱۰۴	..... بلاکچین‌های عمومی یا باز
۱۰۵	..... بلاکچین‌های دسترس‌پذیر (با اعطای مجوز دسترسی)

۱۰۵	بلاکچین‌های خصوصی
۱۰۶	بلاکچین‌های مشارکتی یا کنسرسیوم
۱۰۶	مقایسه بین بلاکچین‌ها
۱۰۷	داده‌های سلامت و بلاکچین
۱۰۸	انتخاب بلاکچین مناسب برای اجرای پروژه بلاکچین
۱۱۱	طراحی درخت تصمیم‌گیری بلاکچین
۱۱۲	ساخت یک برنامه
۱۱۳	بلاکچین به کمک داروخانه‌های آنلاین می‌آید
۱۱۴	چرخه حیات بلاکچین
۱۱۵	گردشگری در دویی با بلاکچین
۱۱۷	بلاکچین بیت کوین
۱۱۸	بلاکچین ریپل
۱۱۸	تاریخچه مختصر در رابطه با بلاکچین ریپل
۱۱۹	تفاوت‌های ریپل با دیگر زنجیره‌های بلوکی
۱۲۰	برخی چالش‌های پیشروی ریپل
۱۲۱	اولین وام بانکی روی بلاکچین
۱۲۲	بلاکچین اتریوم
۱۲۲	کاربرد بلاکچین در حوزه‌ی تشخیص هویت
۱۲۳	تفاوت‌های اتریوم با بیت‌کوین
۱۲۴	بلاکچین فکتوم
۱۲۴	هدف بلاکچین فکتوم
۱۲۷	بلاکچین دیجیتال‌بایت
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	<b>فصل پنجم: قرارداد هوشمند چیست؟</b>
۱۳۳	مقدمه
۱۳۴	بلاکچین و مبارزه با جعل و تقلب

۱۳۵	قرارداد هوشمند چیست؟
۱۳۹	جوهرات 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	اتومبیل
۱۴۷	املاک
۱۴۷	مراقبت‌های بهداشتی
۱۴۸	مقابله با جعل مدرک دانشگاهی با استفاده از بلاکچین
۱۴۸	غیرمتمرکز 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 قراردادها و مجوزهای 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: چالش‌های بلاکچین
۱۶۳	مقدمه
۱۶۴	محدودیت‌های فنی بلاکچین
۱۶۴	فقدان حریم خصوصی
۱۶۵	مقیاس پذیری محدود
۱۶۶	هزینه‌های بالا
۱۶۷	مرکزیت پنهان
۱۶۷	عدم انعطاف پذیری
۱۶۷	اندازه بحرانی
۱۶۸	بلاکچین و زنجیره تامین بین‌المللی بادم
۱۶۹	محدودیت‌های غیر فنی بلاکچین
۱۶۹	فقدان پذیرش قانونی
۱۷۰	اعتماد کاربران
۱۷۰	چالش‌های امنیتی بلاکچین
۱۷۰	توزیع شده یا تکرار شده
۱۷۱	انحصار استخراج کنندگان
۱۷۱	هزینه‌های دوگانه
۱۷۱	توافق غیر مجاز در برابر توافق مجاز
۱۷۲	فیسبوک به دنبال بهره‌گیری از فناوری زنجیره‌بلوک
۱۷۳	چالش سیستم‌های همتا به همتا
۱۷۴	تهدیدات یکپارچگی در سیستم‌های همتا به همتا
۱۷۴	همتایان مخرب
۱۷۵	کاربرد بلاکچین در تبلیغات
۱۷۶	اهداف متضاد بلاکچین (پارادوکس‌های 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	تصمیم‌گیری 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	تأثیر محدودیت‌ها بر بلاکچین
۱۸۱	معماری همتابه 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 کشاورزی ارگانیک
۱۸۸	استفاده از فناوری بلاکچین برای رهگیری برنج توسط دولت چین
<b>۱۹۱</b>	<b>فصل هفتم: ارزش‌های رمزیابه</b>
۱۹۱	مقدمه
۱۹۱	بیت کوین
۱۹۴	استخراج بیت کوین‌ها
۱۹۶	اهدای پاداش به ماینرها
۱۹۷	استخر یا مخزن ماینینگ
۱۹۷	اتریوم
۱۹۹	ویتالیک بوت‌ترین، 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 دیجیتالی
۲۱۵	..... انواع مختلف کیف پول های دیجیتالی
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 هیجان انگیز تلگرام
<b>۲۲۱</b>	<b>..... فصل هشتم: کاربردهای بلاکچین</b>
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 بیمه
۲۲۵	..... کاربرد بلاکچین در پرداخت های فرامرزی
۲۲۶	..... بلاکچین و اینترنت اشیا
۲۲۷	..... مطالعه موردی: اینترنت اشیا در شرکت اینتل
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 بهیاران و مراقبت های سنتی
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	تشخیص هویت افراد بدون نیاز به کنترل بلیط و پاسپورت.....
۲۴۴	شناسایی سلايق 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 خدمات، هتل، بلیط.....
۲۴۶	مسافرت کم هزینه‌تر.....
۲۴۷	ایجاد ارز 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	<b>اختصارات</b> .....
۲۷۴	<b>واژه‌نامه</b> .....
۲۷۷	<b>مراجع</b> .....