

تحلیل اقتصادی سیستم های انتقالی و فناوری بلاک چین

نصراه تختائی ۱ و شهره علی کرویسی* ۲

۱ استادیار، گروه حسابداری، حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، دزفول، ایران.

۲ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مدیریت، فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، دزفول، ایران.

چکیده

امروزه همزمان با دیجیتال سازی و تمرکززدایی بخش برق با منابع انرژی تجدیدپذیر در عصر مدرن و استفاده از تکنولوژی توزیع شده بلاکچین می توان در بخشهای مختلف انرژی مانند تولید، انتقال و توزیع در بخش انرژی مورد استفاده قرار گرفت. کاربرد اولیه فناوری بلاکچین در پرداخت قبض های برق با استفاده از رمزارزها در دنیای امروزی نقش بسیار زیادی دارد و همچنین هزینه انتقال بخش انتقال بر اساس تولید برق و تلفات به طور بهینه محاسبه می شود و بلوک ها به بلاکچین متصل می شوند و به طور شفاف ارائه می شوند. پیاده سازی فناوری بلاکچین برای ایجاد سیستم انتقال و سیستم های توزیع منجر به دیجیتالی شدن صنعت برق می شود. با استفاده از فناوری بلاکچین، کاربران نهایی برای ایجاد آنالیز هزینه ثبت می شوند.

واژگان کلیدی: سیستم های انتقالی، اقتصاد، فناوری، بلاک چین

مقدمه

استفاده از انرژی الکتریکی به طور روزافزونی در تمامی کشورها به طور چشمگیری در حال افزایش است. به منظور تولید بیش از تقاضای انرژی برق، ماشین های سوخت فسیلی سنتی به سوخت بیش تری نیاز دارند که باعث آزادسازی کربن بیش تری در محیط می شود. به منظور رفع نیازهای اقتصادی، بازرگانی و محلی، انرژی تجدیدپذیر از قبیل خورشید، باد ساحلی و غیرساحلی، زیست گرمایی، انرژی اقیانوس و غیره نقش کلیدی ایفا می کنند. زیرساخت هوشمند، منابع انرژی تجدیدپذیر، خودروهای هیبریدی الکتریکی^۱ به شکل گسترده ای رواج پیدا کرده اند. پیش بینی بار، مدیریت پاسخ به تقاضا، مدیریت انرژی در بخش انرژی رایج تر شده است. همه داده ها ذخیره شده اند که به استفاده از کلان داده ها منجر می شود (کومار و همکاران، ۲۰۲۳).

استفاده از منابع بومی انرژی و زیرساخت ها برای استفاده های محلی مختلف و ارتقای جوامع روستایی، برای استفاده سریع از انرژی های تجدیدپذیر دشوار است، آنها به محیط های آب و هوایی بستگی دارند. انرژی های تجدیدپذیر متغیر چالش های جدید را افزایش می دهد تا پایداری سیستم، قابلیت اطمینان و عملکرد ایمن سیستم متصل را افزایش می دهد. معرفی فناوری بلاک چین به بخش برق در حال افزایش است، کاربردهای بالقوه آن شامل قراردادهای هوشمند، پیشنهادات انرژی تجدیدناپذیر، کنتورهای هوشمند و غیره است. بلاک چین یک سیستم دفتر کل الکترونیکی غیرمتمرکز (توزیع شده) است که هر معامله با ارزشی را ثبت می کند، خواه پول، کالا، دارایی، کار یا رای، بانک ها و بخش های مالی اولین کسانی بودند که از این ابزارها از طریق ارز دیجیتال بیت کوین استفاده کردند (سانگ و همکاران، ۲۰۲۳).

سیستم های انتقالی

سیستم های انتقالی از پنج بخش تشکیل شده است: منبع، فرستنده، کانال انتقال، گیرنده و مقصد. منبع سیستمی است که داده های ارسالی را تولید می کند. منبع می تواند آنالوگ یا دیجیتال باشد. در این طرح کنتور دیجیتال برق منبع مورد بحث است که میزان برق مصرفی مشترکین را اندازه گیری و آنرا بصورت سیگنالهای الکترونیکی آماده ارسال می کند. وظیفه فرستنده تبدیل داده ها به سیگنال هایی است که بتوانند از طریق کانال یا رسانه انتقال مبادله شوند. در این طرح فرستنده های طراحی و به کنتور دیجیتال اضافه می شود که بتواند خروجی کنتور برق را از طریق سیم برق ارسال کند. پل ارتباطی میان فرستنده و گیرنده است که در این طرح از سیم برق بعنوان کانال یا رسانه انتقال بین فرستنده و گیرنده استفاده می شود. مزیت مهم آن اینست که بسیار رایج و در دسترس بوده و هرکجا کنتور برق موجود باشد این رسانه نیز موجود است. گیرنده برعکس فرستنده عمل کرده، یعنی سیگنالها یا علائم الکتریکی را از کانال انتقال دریافت کرده و به اطلاعات قابل استفاده توسط مقصد تبدیل می کند. در این طرح گیرنده های طراحی می شود که با وصل شدن به پریز برق میتواند سیگنالهای ارسالی از طریق سیم برق را دریافت و بصورت داده های قابل استفاده به مقصد تحویل دهد و همچنین در مقصد داده ها را از طریق گیرنده دریافت می کند. در این طرح مقصد کامپیوتری است که داده ها را از طریق گیرنده دریافت و عملیات لازم از قبیل صدور قبض برق مصرفی مشترکین را انجام میدهد (رفیعی و نظریان، ۱۴۰۱).

تحلیل سیستم های انتقالی

هزینه انتقال به عوامل مختلفی مانند حقوق انتقال فیزیکی بستگی دارد که شامل مسیرهای موازی، قیمت های بازار است. قیمت های گره ای نیز بر اساس توان ارسالی متفاوت خواهد بود، در هر سیستمی، تولید، انتقال و توزیع محدودیت های خود را دارد و هنگام مدل سازی هزینه انتقال، انتقال توان صفر و حداکثر تولید و انتقال توان را در نظر بگیرید. هنگام محاسبه هزینه انتقال

1 RES

2 EHV

3 Kumar et al

4 Song et al

عوامل تلفات در شبکه انتقال باید در نظر گرفته شود. تلفات مختلفی در شبکه انتقال وجود دارد که شامل تلفات متغیر مانند تلفات بار، تلفات سری، تلفات مربوط به حمل و نقل است.)

ایجاد بلوک در شبکه بلاک چین بر اساس امضای قرارداد بین ایستگاه های تولید بر اساس بار. با فرض اینکه یک شرکت موافقت می کند بار را با تولید N نیروگاه برای مازاد بار با هزینه بهینه تامین کند، یک مسئله بهینه است و با روش های بهینه مختلف حل می شود و در بلوک ذخیره می شود (زاهدی و همکاران، ۱۳۹۹).

در عملیات سیستم های انتقالی در بلاک چین دو حالت انجام می شود: پیش بینی بارهای الکتریکی: بار را همیشه نمی توان پیش بینی کرد. تکنیک های پیش بینی متفاوتی وجود دارد و ارزش پیش بینی شده باید به عنوان یک بلوک ایجاد شود که باید به زنجیره بلوکی اضافه شود. ب. تنظیم ولتاژ و مدیریت توان راکتیو: برای بهبود پروفیل های ولتاژ هزینه انتقال شامل نصب سیستم های فشار قوی جریان مستقیم^۱، دستگاه های سیستم انتقال جریان متناوب انعطاف پذیر^۲، دستگاه های تجهیزات یکپارچه سازی شبکه و غیره است (رفیعی و نظریان، ۱۴۰۱).

بلاک چین

بلاک چین یک پایگاه داده توزیع شده می باشد که لیستی از رکوردهای در حال رشد را به صورت بلاک هایی نگهداری کرده و آنها را از خطرات مداخله و بازدید امن نگه می دارد. هر بلاک شامل یک زمان معین^۳ بوده و یک لینک به بلاک قبلی دارد، در واقع هر بلاک یک امضای رمز شده از بلاک قبلی را داشته و این گونه یک رکورد امنی را فراهم می کند. طبق طراحی، بلاک چین به طور ذاتی در برابر دستکاری و تغییر داده ها مقاوم بوده و داده ی ذخیره شده در بلاک چین قابل تغییر نمی باشد. پایگاه داده ی بلاک چین از طریق استفاده از یک شبکه ی همتا به همتا و یک سرور زمان معین توزیع شده، به صورت خودگردان مدیریت می شود. بلاک چین ها یک دفتر کل باز و توزیع شده هستند که می توانند تراکنش های بین دو شخص را از روی کفایت و به صورت تحقیق پذیر و پایدار ثبت کنند. خود دفتر کل نیز می تواند برای تراکنش های راه اندازی شده به صورت اتوماتیک برنامه نویسی شود (رفیعی و نظریان، ۱۴۰۱).

بلاک چین ها به صورت امن طراحی شده اند و یک مثال از یک سیستم توزیع شده می باشند. توافق عام نامتمرکز می تواند با یک بلاک چین بدست بیاید. این امر بلاک چین را برای ثبت وقایع، رکوردهای پزشکی، و سایر فعالیت های مدیریتی، شناسایی، پردازش تراکنش و منشاء سند مناسب می سازد. بلاک چین شبکه ی توزیع شده ای می باشد که صحت تراکنش ها و تعادل حساب های مرتبط را بررسی کرده و این گونه هوشمندانه ترین حملات را نیز غیرممکن می سازد. تکنولوژی بلاک چین کاملاً آشکار بوده و تراکنش ها قابل تغییر نیستند. قرار گرفتن ایمنی و آشکار بودن در کنار هم سناریویی رویایی را خواهد ساخت. بلاک چین یک تکنولوژی جدید است که مدل سنتی یک لبه را زیر و رو کرده و می تواند سریع تر از داشتن چندین مخزن جداگانه، به عنوان یک پایگاه داده متحد که قابل دسترسی است عمل کند. دفتر کل ذخیره شده بر روی بلاک چین بین یک شبکه ی توزیع شده از کامپیوتر ها به اشتراک گذاشته می شود. استفاده از رمزنگاری، کاربران را برای اصلاح و تغییر دفترکل اصلی بدون نیاز به احراز هویت مرکزی توانا می سازد (سانگ و همکاران، ۲۰۲۳).

کاربرد فناوری بلاک چین در تحلیل سیستم های انتقالی

یکی از اولین مکان هایی که فناوری بلاک چین می تواند تأثیر زیادی بر اکوسیستم تراکنش در صنعت انرژی بگذارد، در معاملات کالاهاست. در حال حاضر شرکت ها میلیون ها دلار برای ساخت و دسترسی به پلتفرم های معاملاتی کالای اختصاصی که ترانش ها را ردیابی و اجرا می کنند، هزینه می کنند. به جای سیستم های اختصاصی چندگانه، از فناوری بلاک چین می توان برای

¹ HVDC

² FACTS

³ Stamped time

اطمینان از امنیت، فوریت و تغییر ناپذیری تجارت انرژی استفاده کرد. علاوه بر این، در ایجاد و تجارت گواهینامه های سبز و آفست های کربنی که اغلب به دست آوردن آنها پرهزینه است، فرصتی وجود دارد. قراردادهای هوشمند خودکار و سیستم های اندازه گیری می توانند دسترسی به آفست را بهبود بخشند (کومار و همکاران، ۲۰۲۳).

تراکنش های بلاک چین همچنین در از بین بردن واسطه ها مؤثرند، که ممکن است در جهت کاهش هزینه های خرده فروشان انرژی باشد. یک سیستم مبتنی بر بلاک چین شفاف تر ممکن است به کاربران اجازه دهد تا برق را به طور مستقیم از ارائه دهندگان ابزار خریداری کنند. استارتاپ آمریکایی گرید برای انجام این کار از بلاک چین اتریوم استفاده می کند و به کاربران این امکان را می دهد تا به جای اینکه برق را از طریق خرده فروشان خریداری کنند، آن را از عمده فروشان بخرند (کومار و همکاران، ۲۰۲۳). در یک زنجیره تأمین که بسیاری از سهامداران، سهام زیادی در اختیار دارند، داشتن یک منبع مشترک دارایی و داده های مدیریت موجودی می تواند بسیار قدرتمند باشد. فناوری بلاک چین این قدرت را دارد که عناصر این فرآیند را که به طور معمول مبهم است و در عین حال از حریم شخصی و اطلاعات اختصاصی طرفین محافظت می کند را به صورت واحد درآورد (سانگ و همکاران، ۲۰۲۳).

افزودن بلاک چین به فرآیند اندازه گیری و صدور صورتحساب فعلی می تواند مزایای بسیاری برای تأمین کنندگان انرژی و مصرف کنندگان داشته باشد. با وجود یک دفتر کل یکپارچه، امکان ردیابی انتقال انرژی، مبدأ و تحویل انرژی برای مصرف کنندگان بسیار واضح تر و خودکارسازی برای مشاغل آسان تر می شود (کومار و همکاران، ۲۰۲۳).

بحث و نتیجه گیری

از مطالب بالا نتیجه می گیریم که توسعه سریع فن آوری بلاکچین در بخش انرژی منجر به افزایش تمرکز زدایی در کل بخش انرژی می شود. مواردی مانند کمترین و بیشترین تولید انرژی که غالباً ذکر شده اند صرف نظر از شرایط بار ارائه شده اند و منجر به پرداخت هزینه خدمات توسط مصرف کنندگان به صنایع انرژی می شوند. در حالیکه حل مشکل بهینه سازی بر اساس هزینه خریدار، بر اساس تولید و بلوک، به زنجیره بلوکی مرتبط می شود، به طوریکه مصرف کنندگان از هزینه تولید اطلاع پیدا می کنند. با نصب منابع انرژی تجدیدپذیر، تولید کنندگان-مصرف کنندگان مبلغ دقیق را پرداخت خواهند کرد. در آینده، بلاکچین در کلیه پروژه های انرژی از جمله قراردادهای هوشمند، پرداخت انرژی و غیره اجرا می شود و می تواند منجر به کاهش هزینه تراکنش و همچنین حق العمل کارگزاری شود. دستکاری در اسناد در طی مناقصه کاهش می یابد. امکان ارائه یک سیستم امن برای ارتباطات، اتوماسیون و مستندسازی با بلاک چین می تواند به ویژه برای صنعت انرژی جالب باشد.

منابع

- ۱) رفیعی، محمدتقی، و نظریان، وحید. (۱۴۰۱). تاثیر فناوری بلاک چین بر نقش مصرف کنندگان در زنجیره تامین برق در نظام حقوقی ایران و اتحادیه اروپا. تحقیقات حقوقی بین المللی، ۱۵(۵۷)، ۲۲۰-۱۹۷.
- ۲) زاهدی، محمدرضا، حاجیلو، مینا، و امیری کیا، میثم. (۱۳۹۹). نقش پیش بینی کننده ابعاد سیستم مدیریت اطلاعات بر افزایش بهره وری شرکت های مهندسی تجهیزات برق و الکترونیک. رشد فناوری، ۱۷(۶۵)، ۳۴-۲۵.

3. Song, H., Yang, Y., & Tao, Z. (2023). Application of blockchain in enterprise financing: literature review and knowledge framework. *Nankai Business Review International*.

4. Kumar, P., Kumar, R., Gupta, G. P., Tripathi, R., Jolfaei, A., & Islam, A. N. (2023). A blockchain-orchestrated deep learning approach for secure data transmission in IoT-enabled healthcare system. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 172, 69-83.