



امشب یک ثانیه به ساعت جهانی اضافه می‌شود

امشب، آخرین دقیقه از آخرین ساعت جهانی ۶۱ ثانیه خواهد بود. در این روز، ۳۰ ژوئن مصادف با ۹ تیر، یک ثانیه به ساعت جهانی اضافه می‌شود که به آن ثانیه کبیسه می‌گویند؛ نبردی واقعی میان زمین و زمان. زمانی که ساعت استاندارد به‌صورت کنونی معین شد، زمین هر ۲۴ ساعت یک‌بار به دور خود می‌چرخید.

امشب، آخرین دقیقه از آخرین ساعت جهانی ۶۱ ثانیه خواهد بود. در این روز، ۳۰ ژوئن مصادف با ۹ تیر، یک ثانیه به ساعت جهانی اضافه می‌شود که به آن ثانیه کبیسه می‌گویند؛ نبردی واقعی میان زمین و زمان. زمانی که ساعت استاندارد به‌صورت کنونی معین شد، زمین هر ۲۴ ساعت یک‌بار به دور خود می‌چرخید.

به گزارش شرق، حالا اما حرکت زمین کندتر و مقرر شده زمان واقعی برای هماهنگی با ساعت زمینی هرچندسال یک ثانیه به عقب برود. تنها دقیقه‌ای که ثانیه ۶۰ را روی ساعت خواهد دید در این روز خواهد بود. به عبارتی می‌توان گفت ساعت ساخته بشر اشتباه وضع شده است. تاوان این اشتباه را چه کسی خواهد داد؟ این اتفاق می‌تواند منجر به هرجومرج عظیمی در انتقال اطلاعات، شبکه اینترنت و تراکنش‌های مالی شود. این ترس متخصصان و کارشناسان است. دلیل این اتفاق چیست و کارشناسان از چه می‌ترسند؟ دفعات پیش چه اتفاقاتی رخ داد و کارشناسان چه اقداماتی برای اتفاق امشب انجام خواهند داد؟ پاسخ این سؤالات را به مرور در این گزارش می‌خوانیم. ولی سؤال اصلی این است که آیا ثانیه‌ای که برای کمک به ساعت جهانی افزوده می‌شود این‌بار فاجعه‌ای به بار خواهد آورد؟

یک شباهت تاریخی

در دهه ۷۰، بعضی دانشمندان بر این عقیده بودند که زمین در حال گرم‌شدن است. در حالی که کارشناسان دیگری خلاف این نظر را داشتند و حتی می‌گفتند زمین روزبه‌روز سردتر می‌شود. متخصصان در سرتاسر کره زمین دمای هوا را ثبت و ثابت کردند زمین گرم شده است، اما در اطلاعاتی که از ماهواره‌های جوی به دست می‌آمد، نه‌تنها گرم‌شدنی در کار نبود که زمین هم در حال سردشدن بود. دلیل این اختلاف چه بود؟ یکی از دانشمندان متوجه شد که در بررسی این آمارها نظریه نسبیت اینشتین در نظر گرفته نشده است. ماهواره به‌دلیل دوری از جرمی به بزرگی زمین، زمان را سریع‌تر از ما تجربه می‌کرد و این اختلاف زمانی باعث اشتباهاتی محاسباتی شد که نتیجه کار را عکس واقعیت نشان می‌داد.

آمارهای گرفته‌شده در هرروز به تعداد انگشت‌های دست نمی‌رسید و با این وجود باعث شد اشتباهی به این بزرگی رخ دهد. البته این تفاوت زمانی که در شرف وقوع آن هستیم نه به‌دلیل اصل نسبیت که به‌دلیل جزر و مد دریاها و کندشدن چرخش زمین به دور خود است. ولی تصور کنید ۷۰۰ سال بگذرد و زمان زمینی با زمان حقیقی هماهنگ نشود، در این صورت زمان یک ساعت جلوتر از آنچه واقعا هست نشان داده خواهد شد. یا از سوی دیگر اگر این هماهنگ‌سازی را با افزودن ثانیه کبیسه حل کنیم، ممکن است به‌عنوان مثال مبلغی قبل از پرداخت، دریافت شود یا نامه‌ای قبل از فرستادن به دست گیرنده برسد. این اتفاق‌ها برای ما قابل درک نبود. و در عین‌حال قابل چشم‌پوشی است. ولی ممکن است کامپیوترها در برخورد با چنین مسئله‌ای به‌کلی از کار بیفتند و فاجعه‌ای رخ دهد. شاید هنوز هم به نظر، این اتفاق قابل چشم‌پوشی باشد ولی با این‌حال ترسی به دل دانشمندان، متخصصان و شرکت‌های بزرگ جهانی افتاده است.

زمین آرام‌تر می‌چرخد

سرعت چرخش زمین در هر روز دوهزارم ثانیه کم می‌شود و این زمان باید با ساعت اتمی تنظیم شود. دلیل اصلی کاهش سرعت زمین جزر و مد اقیانوس‌ها است. این جزر و مدها مانند ترمزی در مسیر حرکت زمین هستند. عوامل دیگری نیز گاه بر سرعت چرخش زمین تأثیر می‌گذارند و به همین دلیل نظارت بر سرعت چرخش زمین اهمیت زیادی دارد. دانشمندان با استفاده از مشاهدات قدیمی کسوف‌ها، کاهش سرعت زمین را در یک قرن، روزانه دو میلی‌ثانیه تشخیص داده‌اند. این امر باعث می‌شود مدت زمان چرخش زمین کمتر از مدت زمان ساعت مورد استفاده انسان‌ها (ساعت اتمی) باشد. برای نگهداشتن تفاوت زمان چرخش زمین با زمان ساعت اتمی در حد کمتر از یک ثانیه، هر از گاهی باید یک ثانیه به ساعت اتمی مورد استفاده انسان‌ها اضافه شود تا تفاوت دو زمان کاهش یابد. این ثانیه به ثانیه کبیسه معروف است. ثانیه کبیسه با توجه به سرعت چرخش زمین، می‌تواند مثبت یا منفی باشد. این تغییر غیرقابل پیش‌بینی است و وقتی اختلاف زمان به شش‌دهم ثانیه

برسد، ثانیه کبیسه را اعمال می‌کنند. از سال ۱۹۷۲ که اولین ثانیه کبیسه به وجود آمد تا امروز همه ثانیه‌های کبیسه مانند سال‌های کبیسه مثبت بوده‌اند، زیرا از سرعت چرخش زمین کاسته می‌شد. این امر نشان‌دهنده روند رو به کاهش سرعت چرخش زمین به دلیل نقش ترمزگونه جزرومد اقیانوس‌هاست. ساعت اتمی با استفاده از لرزش میان اتم‌ها اندازه‌گیری می‌شود و گفته شده این ساعت به دلیل حرکت یکنواخت اتم‌ها قابل اعتمادترین نوع ساعت است.

تاریخچه روز خورشیدی و ساعت اتمی

بطلمیوس شش قسمت را برای روز در نظر گرفت تا اولین ساعت استاندارد بشری را معین کرده باشد. ۸۰۰ سال بعد ابوریحان بیرونی روز را به ۲۴ ساعت مساوی تقسیم کرد و هر ساعت را ۶۰ دقیقه در نظر گرفت. بار دیگر ۸۰۰ سال طول کشید تا مقیاسی جدید به نام ثانیه برای هر دقیقه تنظیم شود. کم‌کم دانشمندان متوجه شدند سرعت حرکت زمین متفاوت است و در سال ۱۹۵۲ ثانیه را به عنوان واحد سال نجومی در نظر گرفتند. در چند قرن گذشته متوسط زمان یک روز خورشیدی در حدود ۱/۷ ثانیه در هر قرن اضافه شده است به طوری که در سال ۱۹۶۱ روز خورشیدی به مقدار دو هزارم ثانیه بیشتر از ۸۶۴۰۰ ثانیه (تعداد ثانیه‌های یک روز) شده و در نتیجه استاندارد بین‌المللی زمان اتمی از ساعت متعارف رسمی گرینویچ جلو افتاده است.

به گزارش دیلی‌میل در سال ۱۹۷۲ سیستم ثانیه کبیسه ابداع شد، این تطبیق باعث می‌شد که ثانیه‌ای از روز خورشیدی با ثانیه زمان استاندارد اتمی برابر شود. از طرفی چون زمان استاندارد بین‌المللی GMT با زمان ساعت اتمی همزمان شده بود در نتیجه زمان خورشیدی به مقدار ۱۰ ثانیه از ساعت اتمی عقب می‌افتاد. مسئولیت تنظیم ثانیه کبیسه در ابتدا به عهده دفتر بین‌المللی زمان بود ولی در سال ۱۹۸۸ به سرویس بین‌المللی چرخش زمین (IERS) واگذار شد. هرگاه تفاوت زمان خورشیدی با زمان استاندارد جهانی به بیش از شش دهم ثانیه برسد، تصمیم به اضافه کردن ثانیه کبیسه می‌گیرند. سرویس IERS هر شش ماه اطلاعاتی مربوط به تغییرات و افزودن ثانیه کبیسه را در بولتن خود منتشر می‌کند، اما تصمیم گرفته است که این ثانیه را در ۳۰ ژوئن (۹ تیر) یا ۳۱ دسامبر (۱۰ دی) اضافه کند. بنابر تصمیم قبلی ۳۰ ژوئن امسال روزی است که ثانیه کبیسه به ساعت جهانی تحمیل می‌شود.

بنا به گفته دنیل مک‌میلان از مرکز پروازهای فضایی گودارد، در عصر داینامورها، چرخش کامل زمین به دور خورشید حدود ۲۳ ساعت طول می‌کشید. در سال ۱۸۲۰ این چرخش دقیقاً ۲۴ ساعت یا ۸۶۴۰۰ ثانیه بود. از آن زمان تاکنون یک روز خورشیدی ۲،۵ میلی‌ثانیه افزایش یافته است. امسال برای بیست و ششمین بار از سال ۱۹۷۲ ثانیه کبیسه به ساعت جهانی اضافه خواهد شد.

امشب چه بر سر کامپیوترها خواهد آمد؟

ثانیه اضافه برای بسیاری از سیستم‌های کامپیوتری که برای این همگام‌سازی طراحی نشده‌اند مشکل‌آفرین خواهد بود. اکثر کامپیوترها از پروتکل زمان دقیق شبکه‌ای (PTP) استفاده می‌کنند تا با ساعت جهانی اتمی همگام باشند. انتظار می‌رود این سیستم‌های کامپیوتری با مشکلاتی مواجه شوند. جان انگیتز، رئیس بخش تکنولوژی رک‌اسپیس در پاسخ به این سؤال که کامپیوترها چطور این همگام‌شدن را انجام می‌دهند، می‌گوید: زمان به سرعت پیچیده خواهد شد. در ۳۰ ژوئن، همه سیستم‌ها در یک ساعت و به یک شکل مشخص ثانیه کبیسه را اضافه نمی‌کنند. در بعضی کامپیوترها ثانیه‌شمار از ثانیه ۵۹ به ۵۸ برمی‌گردد، یا به عبارتی ثانیه ۵۹ دوبار تکرار می‌شود ولی در بعضی دیگر از دستگاه‌ها ثانیه ۶۰ نشان داده می‌شود. در سیستم‌هایی که ثانیه به عقب برمی‌گردد ممکن است CPUها متحمل بار اضافه یا Overloading شوند و به کلی از کار بیفتند. با این وجود کامپیوترهایی هم که پس از این اتفاق دچار مشکل کرش (Crash) نشوند، ممکن است برای یک ثانیه از کار بیفتند. در هر صورت دانشمندان بر این عقیده‌اند این اتفاق باعث به وجود آمدن مشکلاتی در مقیاسی بسیار بزرگ خواهد شد. این را هم باید در نظر داشت همه کامپیوترهای دنیا در یک لحظه این اتفاق را تجربه نخواهند کرد، پس حتی اگر کسانی راهکاری برای این موضوع در نظر داشته باشند، احتمالاً جوابشان مجهول‌های بغرنج دیگری را به همراه دارد و این ماجرا را بیش‌ازپیش غیرقابل پیش‌بینی خواهد کرد.

در سال ۲۰۱۲ وقتی که ثانیه کبیسه به زمان اتمی اضافه شد، کامپیوترهای تحت شبکه دچار گیجی شدند که باعث بیش‌فعالی (Hyperactivity) سرورهای مرکزی شد. بسیاری از شرکت‌ها مانند موزیلا، فورسکوئیر، ردایت، یلپ و لینکدین، همگی خرابی‌های زیادی را در لحظه ثانیه کبیسه گزارش کردند. کامپیوترهای مبتنی بر لینوکس و تحت برنامه‌نویسی جاوا، در صدر درگیری با این مشکلات بودند.

راه حل شکاف ثانیه‌ای

حالا بسیاری از شرکت‌های اصلی اعلام کردند این بار برای این اتفاق آماده خواهند بود. شرکت‌هایی مانند گوگل گفته‌اند برای روز موعود راه‌حلی اختصاصی تدارک دیده‌اند. نوح مکسول، مهندس بخش وب‌سایت گوگل، در وبلاگ خود نوشته است: «ما

برای حل مشکل ثانیه کبیسه راه حل زیرکانه‌ای پیدا کرده‌ایم. به جای تکرار کردن یک ثانیه، ثانیه را به چند میلی‌ثانیه تقسیم می‌کنیم». با این کار، گوگل ثانیه‌های پیش از لحظه موعود را به میلی‌ثانیه تقسیم می‌کند و به تدریج و آرام‌آرام، میلی‌ثانیه‌های اضافه را تعمیم می‌دهد تا لحظه رسمی ثانیه اضافه، فرابرسد. به زبانی ساده‌تر، گوگل به جای اینکه یکباره زمان سیستم‌های خود را یک ثانیه عقب ببرد، این کار را تدریجاً و میلی‌ثانیه به میلی‌ثانیه در زمانی طولانی‌تر تقسیم می‌کند تا کامپیوترهایش متحمل بار اضافه نشود. البته هارلن اشتن، رئیس بخش اجرائی پروتکل زمان شبکه، به نشریه اینفورمیشن ویک می‌گوید: «این امر خودش ممکن است مشکلات دیگری به وجود بیاورد» و او چنین روشی را تأیید نمی‌کند. براساس این اتفاق، پیاده‌سازی‌های اطلاعاتی در کسرهایی از میلی‌ثانیه‌های مختلف متوقف خواهند شد. با این‌همه، هارلن اشتن امر کلی‌تری را اضافه می‌کند و می‌گوید: «درضمن اگر شما در زمان مشخص ثانیه اضافه، تحت عمل پرتودرمانی باشید، آیا دوست دارید یک ثانیه بیشتر تحت تشعشع دستگاه قرار گیرید».

هر ثانیه مهم است

آخرین بار که ثانیه‌ای به ساعت اضافه شد، در ۳۰ ژوئن سال ۲۰۱۲ بود. برای شرکت هواپیمایی کانتاس در استرالیا اتفاقی فراموش‌نشده رخ داد. سیستم رزرواسیون‌های پرواز این شرکت در لحظه پرش ثانیه، به مدت دو ساعت تعطیل شد.

آژانس‌های بسیاری مانند رصدخانه نیروی دریایی آمریکا در واشنگتن و رصدخانه سلطنتی در گرینویچ هستند که در کار اندازه‌گیری زمان خورشیدی بسیار خوب عمل کرده و اینکه چه زمانی ثانیه کبیسه به ساعت جهانی اضافه می‌شود را به دیگران اعلام می‌کنند. اما هیچ نهادی برای نظارت بر تغییر ساعت کامپیوترهای جهان وجود ندارد و این امر باعث شده است هر شرکتی به روشی متفاوت، این کار را انجام دهد.

مسئله‌ای که ماجرای امسال را با سه سال پیش متفاوت می‌کند، افزایش ضریب نفوذ کامپیوترهاست. اینترنت چیزها و دنیای متصل، به هیچ‌وجه قابل قیاس با سه سال پیش نیست. پس اگر اشتباهی رخ دهد، ممکن است به فاجعه یا فجایعی بزرگ بینجامد.

فجایع احتمالی ثانیه نحس

ثانیه کبیسه برای کمک به زمان زمین استفاده می‌شود ولی ممکن است همه چیز را به هم بزند. این زمان برای سیستم‌های جهت‌یاب و سیستم‌های کامپیوتری اهمیت زیادی دارد. آن‌طور که در مقاله روزنامه «یو اس‌ای تودی» آمده است، سیستم جهت‌یاب، مکان استفاده‌کننده را نسبت به ماهواره جهت‌یاب اطلاع می‌دهد.

در همین راستا ماهواره جهت‌یاب باید به درستی زمان را بداند و آن را با سریع‌شدن یا آهسته‌شدن چرخش زمین ترکیب کند. به همین دلیل حتی اشتباه یک ثانیه‌ای زمان می‌تواند منجر به اطلاع غلط به کاربر جهت‌یاب از سرعت و مکانش شود. علاوه بر سیستم‌های جهت‌یاب، بازارهای سهام هم می‌توانند از ثانیه کبیسه تأثیر بپذیرند، زیرا به دلیل سرعت رایانه‌ها، امروزه معاملات می‌توانند در مدت زمان یک ثانیه یا حتی زمانی کمتر از آن صورت گیرند.

قرار بر مدار گرینویچ خواهد ماند؟

درعین حال بعضی کشورها مانند ایالات متحده طرح حذف ثانیه کبیسه را پیشنهاد کرده‌اند. آنها ترجیح می‌دهند به همان روال عادی زمان اتمی برگردند. با اجرای چنین طرحی، دیگر برگشتن به زمان خورشیدی غیرممکن می‌شود و برای همیشه با سیستم زمان اتمی جلو خواهیم رفت تا وقتی که دیگر کار از کار بگذرد. اگر ثانیه کبیسه حذف شود تا سال ۲۱۰۰ حدود دو تا سه دقیقه اشتباه زمانی خواهیم داشت. در صورت ادامه این طرح تا سال ۲۷۰۰، این زمان به یک ساعت خواهد رسید.

اما کشورهای دیگری مانند انگلیس سعی دارند زمان را بر مدار کنونی نگاه دارند. بنابر ساعت گرینویچ، زمانی که خورشید از روی مدار گرینویچ (در بریتانیا) می‌گذرد، دقیقاً معادل ۱۲ ظهر است. این کشورها قصد دارند برای ماندن خورشید بالای سر گرینویچ در صلاه ظهر، تا ابد «ثانیه اضافه» را به ساعت رسمی جهان بیفزایند. برخی کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند کشورهایی مانند آمریکا ممکن است بتوانند به زودی طرح حذف ثانیه کبیسه را عملی کنند، تا این آخرین ثانیه کبیسه‌ای باشد که کامپیوترها با آن گلاویز خواهند شد.