

ترافیک فینال، رکورد بازی ایران و بلژیک را شکست

ردپای جام جهانی در اینترنت ایران

پیچک ترافیک مرکز فرانکفورت طی پنج سال گذشته نزدیک به ۸۹ درصد افزایش یافته است؛ روندی که نشان می‌دهد رویدادهای بزرگی مانند جام جهانی، بیش از آنکه آغازکننده موج جدید مصرف باشند، شتاب‌دهنده روندی هستند که از سال‌ها قبل در زیرساخت اینترنت جهان جریان دارد.

داده‌های منتشرشده توسط انجمن اینترنت آروانتین (CABASE) نشان می‌دهد همزمان با نخستین مسابقه تیم ملی این کشور، پیچک ترافیک ثبت‌شده در شبکه اینترنت به ۱۵۰۰ ترابایت بر ثانیه رسید؛ رقمی که حدود ۳۰ درصد بالاتر از میانگین معمول همان ساعت بود. این نهاد اعلام کرده رشد مصرف اینترنت در طول مسابقات، فشار بیشتری بر مراکز تبادل داده، دیتاسترها و شبکه‌های انتقال وارد کرده و ادامه رقابت‌ها نیازمند زیرساختی است که بتواند افزایش هم‌زمان تقاضا را مدیریت کند.

روند جهانی نیز از تغییر الگوی مصرف کاربران حکایت دارد. برآورد Bank of America Global Research نشان می‌دهد فینال جام جهانی می‌تواند تا ۷ درصد از کل ترافیک اینترنت جهان را به خود اختصاص دهد؛ تغییری که بیش از هر چیز به افزایش سهم سرویس‌های استریم، تلفن همراه و شبکه‌های اجتماعی در تماشای مسابقات نسبت داده می‌شود.

مور داده‌های منتشرشده در طول جام جهانی ۲۰۲۶ نشان می‌دهد تغییرات ترافیک اینترنت، تنها به مسابقه پایانی محدود نبود، از بازی‌های تیم ملی ایران تا فینال، هر مسابقه مهم بخشی از رفتار کاربران را در نمودارهای مصرف اینترنت ثبت کرد و مجموعه این داده‌ها، تصویری از الگوی تماشای آنلاین یکی از بزرگ‌ترین رویدادهای ورزشی جهان ارائه داد. در نهایت، اگرچه فینال یکی از پرتراфик‌ترین شب‌های این دوره بود، اما بالاترین پیچک مصرف اینترنت همچنان در دیدار ایران و بلژیک ثبت شد؛ رکوردی که نشان می‌دهد در این دوره، توجه کاربران ایرانی به بازی‌های تیم ملی، حتی از مهم‌ترین مسابقه جام جهانی نیز فشار بیشتری بر شبکه وارد کرده است.

یک رویداد جمعی بر رفتار همزمان میلیون‌ها کاربر توسط داده‌های مصرف اینترنت کاربران ایرانی، نموداری که او منتشر کرد، افزایش ناگهانی مصرف همزمان با آغاز مسابقه و افت تدریجی آن پس از پایان بازی را نشان می‌دهد؛ الگویی که تنها به ایران محدود نبود و همزمان، در دیگر نقاط جهان نیز شاخص‌های ترافیک اینترنت افزایش محسوسی را ثبت کردند.

جام جهانی مصرف اینترنت را افزایش داد

ثبت پیچک ۷۰۳۷ ترابایت بر ثانیه در زمان برگزاری فینال، محدود به ایران نبود. همزمان با مسابقات جام جهانی، زیرساخت‌های اینترنت در دیگر نقاط جهان نیز با افزایش قابل توجه ترافیک روبه‌رو شدند. شرکت DE-CIX، یکی از بزرگ‌ترین اپراتورهای مراکز تبادل اینترنت جهان، اعلام کرد همزمان با دیدار آروانتین و مصر در مرحله یک‌هشتم نهایی، مجموع ترافیک در شبکه جهانی این شرکت به ۲۹۰۵۱۷ ترابایت بر ثانیه رسید؛ رقمی که رکورد جدید این مجموعه محسوب می‌شود. در همان زمان، مرکز تبادل اینترنت فرانکفورت نیز با ثبت ۱۹۰۶۳۶ ترابایت بر ثانیه بالاترین میزان ترافیک تاریخ خود را تجربه کرد.

به گفته مدیرعامل DE-CIX، اگرچه مسابقات جام جهانی به افزایش مقطعی مصرف اینترنت کمک می‌کنند، اما رشد ترافیک داده در سال‌های اخیر بیش از هر چیز تحت‌تاثیر گسترش خدمات استریم، رایانش ابری و کاربردهای هوش مصنوعی قرار دارد. بر اساس آمار این شرکت،

میزان مصرف ثبت‌شده در طول رقابت‌های جام جهانی بود. این اولین بار در جریان جام جهانی بود که فوتبال توانست چنین اثر مستقیمی بر مصرف اینترنت کشور بگذارد. نمودارها از افزایش همزمان مصرف در ساعات برگزاری مسابقه حکایت داشتند و توجه رسانه‌ها نیز از نتیجه بازی، به رفتار شبکه و کاربران کمی معطوف شد.

اثر رویداد جمعی بر رفتار میلیون‌ها ایرانی

وقتی سوت آغاز فینال جام جهانی میان اسپانیا و آروانتین به صدا درآمد، دیگر افزایش مصرف اینترنت اتفاقی غیرمنتظره نبود. در طول چند هفته گذشته، هر مسابقه مهم رد خود را بر نمودارها گذاشته بود و پیش‌بینی می‌شد مسابقه فینال هم از این قاعده تانوشته مستثنی نباشد. پیچک ترافیک در این مسابقه به ۷۰۳۷ ترابایت بر ثانیه رسید؛ عددی که از مسابقه ایران و مصر بیشتر بود، اما همچنان پایین‌تر از رکورد ۷۰۵۶ ترابایتی دیدار ایران و بلژیک باقی ماند. به بیان دیگر، پرتماشاگرترین مسابقه جهان نتوانست رکوردی را بشکند که پیش‌تر در یکی از بازی‌های تیم ملی ایران ثبت شده بود.

بهزاد اکبری، معاون وزیر ارتباطات و مدیرعامل شرکت ارتباطات زیرساخت، در واکنش به برگزاری فینال جام جهانی، نمودار تغییرات ترافیک اینترنت را در حساب کاربری خود در شبکه ایکس منتشر کرد و نوشت: «روایت آثار

قرار داد که تنها در کنار یکدیگر معنا پیدا می‌کنند. اگر تنها به فینال میان اسپانیا و آروانتین نگاه کنیم، تصویر ساده به نظر می‌رسد؛ هم‌زمان با آغاز مسابقه، نمودارهای ترافیک داخلی اوج گرفتند و پیچک مصرف به ۷۰۳۷ ترابایت بر ثانیه رسید.

رکوردی که شکست

نخستین مسابقه تیم ملی ایران مقابل نیوزیلند، برخلاف انتظار، تغییر محسوسی در پیچک مصرف اینترنت ایجاد نکرد. در آن روز، ترافیک شبکه در محدوده ۵۰۵ ترابایت بر ثانیه باقی ماند؛ رقمی که فاصله قابل توجهی با رکوردهای بعدی داشت. چند روز بعد اما، همزمان با دیدار ایران و بلژیک، روند مصرف تغییر کرد. داده‌های منتشرشده از سوی شرکت ارتباطات زیرساخت نشان داد پیچک ترافیک به ۷۰۵۶ ترابایت بر ثانیه رسیده است؛ رقمی که بالاترین

هر جام جهانی قهرمان خود را دارد؛ اما بیرون از مستطیل سبز، مسابقه دیگری هم جریان دارد، رقابتی که برنده‌اش نه با گل، که با نمودارها و جریان داده‌ها شناخته می‌شود. جام جهانی روی الگوی مصرف اینترنت کشور تاثیر گذاشت. از بازی‌هایی که نتوانستند سقف مصرف را تکان دهند تا دیدارهایی که میلیون‌ها نفر را هم‌زمان به پلتفرم‌های آنلاین کشاندند، این تورنمنت مجموعه‌ای از اعداد را کنار هم



چرخش راهبردی در آموزش امنیت سایبری

سایبری مستلزم یادگیری روان‌شناسی بحران است؛ سرمایه انسانی باید بیاموزد که چگونه زیر بار شدیدترین فشارهای روانی و در کسری از ثانیه، تصمیمات کلان و پرهزینه‌ای (مانند قطع یا ادامه دسترسی یک شرکت به مشتریان) را بگیرد. این امر نیازمند تمرین و آموزش مداوم است. در شرایط بحران، تصمیمات نادرست می‌تواند خسارت‌های جبران‌ناپذیری به همراه آورد. بنابراین، تمرین و آموزش مداوم در زمینه امنیت سایبری، یک ضرورت استراتژیک برای هر سازمانی است که در فضای دیجیتال فعالیت می‌کند.

تمرین و آموزش مداوم در زمینه امنیت سایبری، یک ضرورت استراتژیک برای هر سازمانی است که در فضای دیجیتال فعالیت می‌کند. این امر نیازمند تمرین و آموزش مداوم است. در شرایط بحران، تصمیمات نادرست می‌تواند خسارت‌های جبران‌ناپذیری به همراه آورد. بنابراین، تمرین و آموزش مداوم در زمینه امنیت سایبری، یک ضرورت استراتژیک برای هر سازمانی است که در فضای دیجیتال فعالیت می‌کند.

کلاس درسی شبیه‌سازی نمی‌شوند. نیروهای آموزش دیده در محیط‌های استریم، در مواجهه با چنین آشوب عملیاتی متفرقی دچار «فلج تحلیلی» می‌شوند؛ زیرا میان فرضیات کتابی آنها و واقعیت خشن میدان، فاصله‌ها فاصله‌ها است. اقدام آژانس‌های پیشرو در ساخت این شهرک فیزیکی، اعتراف آشکار به این واقعیت است که آموزش مدافعان امنیت اقتصادی و سایبری باید از حالت آزمایشگاهی خارج شده و به یک «میدان نیر واقعی» منتقل شود تا تخصص نیروها از سطح تئوری به سطح تجربه عملیاتی ارتقا یابد و سرمایه‌گذاری روی نیروی انسانی به بازدهی ملموس برسد.

۳. همگرایی فناوری اطلاعات و فناوری عملیاتی: ضرورت نگاه بین‌رشته‌ای در مدیریت ریسک

مدل مدیریتی این مرکز جدید نشان می‌دهد که در حکمرانی مدرن سایبری، تربیت نیرو باید دو بال فنی و روان‌شناختی را همزمان پوشش دهد: ۱. همگرایی تخصص فناوری اطلاعات و فناوری عملیاتی: مدافع سایبری مدرن دیگر نمی‌تواند صرفاً یک مهندس نرم‌افزار یا متخصص شبکه باشد؛ او باید ساختار مکانیکی یک زیرساخت فیزیکی، مهندسی معکوس تجهیزات اینترنت اشیا (IoT) و معماری سخت‌افزاری یک کارخانه یا نیروگاه را به صورت ملموس بشناسد. این تلاقی، نیازمند بازنگری در سرفصل‌های آموزشی و ایجاد نگاه بین‌رشته‌ای در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی است. ۲. مدیریت استرس و تصمیم‌گیری استراتژیک: در سناریوهای این مرکز، بازیگرانی نقش کادر درمان یا شهروندان بحران‌زده را بازی می‌کنند تا محیط را شلوغ کنند. این امر یعنی ارتقای یادفاند

بایت‌ها سنجیده نمی‌شود، بلکه با میزان توقف خطوط تولید، فلج شدن زنجیره تامین، تعلیق تجارت دیجیتال و آسیب به جان انسان‌ها محاسبه می‌گردد. هک یک نیروگاه یا اختلال در شبکه بانکی، فراتر از یک چالش امنیتی، یک بحران کلان اقتصادی است که اعتبار کلان ساختار حکمرانی را زیر سوال می‌برد. از این رو، حکمرانی امنیت سایبری مستقیماً با پایداری اقتصاد ملی و مدیریت ریسک‌های سیستماتیک گره خورده است.

۲. نقد مدل‌های آزمایشگاهی: هدررفت سرمایه انسانی در آموزش‌های ویتربنی

یکی از چالش‌های بنیادین حکمرانی فناوری در کشورها، پایین بودن بازدهی آموزش‌ها، تخصیص ناکارآمد منابع و عدم بهره‌وری سرمایه انسانی تربیت‌شده است. مدل‌های سنتی و آکادمیک آموزش سایبری معمولاً در محیط‌های آزمایشگاهی آرام، ایزوله، انتزاعی و پشت میزهای عاری از تنش انجام می‌شوند. خروجی این سیستم، نیروهایی دانش‌محور با مدارک بین‌المللی گران‌قیمت هستند که روی کاغذ و در آزمون‌های تئوریک نمرات عالی می‌گیرند، اما لزوماً توانایی مدیریت بحران در دنیای واقعی را ندارند. در صحنه واقعی یک جنگ ترکیبی، حملات زمانی رخ می‌دهند که سیستم زیر بار شدیدترین فشارهای عملیاتی است، قطع همزمان برق، بوق‌های بلند خطا، آشفتگی کادر دست‌اندرکار و ضیق وقت، متغیرهایی هستند که در هیچ کلینیک آموزشی یا

تحلیل ابعاد این اقدام نشان می‌دهد که راه‌اندازی این مرکز فراتر از یک پروژه عمرانی یا لجستیکی، نمایانگر یک چرخش راهبردی (Strategic Shift) در دکترین حکمرانی امنیت سایبری و نحوه مدیریت دارایی‌های استراتژیک است. این الگو حاوی درس‌های مهمی برای نظام سیاستگذاری و یادفاند غیرعامل در کشورهایی است که در مسیر توسعه دیجیتال گام برمی‌دارند.

۱. سایبر کینتیک: نقطه عطف هزینه‌های فیزیکی و اقتصادی

برای تبیین چرایی ضرورت این مدل جدید، باید ابتدا مفهوم «سایبر کینتیک» (Kinetic Cyber) را واگویی کرد. در ادبیات استراتژیک، واژه کینتیک دلالت بر نیروی فیزیکی، حرکت و انرژی ملموس (مانند پرتابه‌ها در صنایع دفاعی) دارد. سال‌ها تصور رایج در نظام حکمرانی این بود که فضای مجازی فلتروبی ایزوله از دنیای مادی است و تهدیدهای آن عمدتاً به «سرقت داده» یا «اختلال نرم‌افزاری» محدود می‌شود. اما امروز، کدهای دیجیتال می‌توانند پرتابه‌ها را درزورده و در دنیای واقعی تبدیل به آسیب‌های فیزیکی؛ خسارات ساختاری و در نتیجه فاجعه‌های اقتصادی می‌شوند. هک سیستم‌های کنترل صنعتی (ICS/SCADA)، نفوذ به شبکه‌های توزیع انرژی، از کار افتادن تجهیزات پزشکی در بیمارستان‌ها یا اختلال در ناوبری خودروهای هوشمند، نمونه‌هایی از این دست هستند. در این پارادایم جدید، خسارت یک حمله سایبری دیگر با

روشنایی افبی‌آی از «میدان سایبری کینتیک»، نشان‌دهنده عبور از الگوهای سنتی و آزمایشگاهی در توسعه سرمایه انسانی است. در عصر جدید حکمرانی فناوری، کدهای مجازی پیامدهای فیزیکی و مادی به بار می‌آورند و مدافعان امنیت ملی دیگر نمی‌توانند صرفاً در محیط‌های استریم تئوریک تربیت شوند.

تغییر مختصات بحران در اقتصاد دیجیتال

در رویکردهای مدرن توسعه، فضای سایبر دیگر صرفاً یک ابزار رفاهی یا یک بخش فرعی از اقتصاد نیست، بلکه به زیرساخت زیرساخت‌های کشورها تبدیل شده است. با این حال، افزایش عمق دیجیتالی شدن، ضریب آسیب‌پذیری زیرساخت‌های حیاتی را نیز به طور تصاعدی بالا برده است. اخیراً پلیس فدرال آمریکا (FBI) از مرکزی موسوم به «میدان سایبری کینتیک» (Kinetic Cyber Range) در آلاباما رونمایی کرده است؛ شهرکی شبیه‌سازی شده به وسعت ۲ هزار مترمربع شامل دیتاسترهای واقعی، بخش‌های بیمارستانی، پمپ‌بنزین و سیستم کنترل خودروهای هوشمند.



مهدی نایمانی

پژوهشگر حکمرانی فناوری