



نه انزوای
دیجیتال
نه وابستگی
مطلق؛ توسعه
متوازن

ستار هاشمی در گفت‌وگو
با «ایران» معتقد است
نیازمند تحول اساسی
در سیاست‌های
گذشته مرتبط با فضای
مجازی هستیم



وقتی
پستچی
پیام‌آور امید
شد

رئیس شرکت
ملی پست در
گفت‌وگو با «ایران»
از روزهای سخت
جنگ و تاب‌آوری
روایت می‌کند

ویژه هفته‌دولت

ایران

تاب‌آوری زیرساخت‌های ارتباطی

مستقیم دشمن به زیرساخت‌های فضایی، همچنان پایدار و برقرار ماند و ارتباطات ماهواره‌ای به عنوان لایه پشتیبان، ارتباط مناطق حساس از جمله جزایر را با سرزمین اصلی حفظ کرد. در این پرونده تلاش شده است این تاب‌آوری زیر ذره بین قرار گیرد و بررسی شود که چه عواملی این تاب‌آوری ملی را رقم زد و لحظه‌ای ارائه خدمات زیرساختی ارتباطی به مردم متوقف نشد.

برقرار ماندن ارتباطات در دوران جنگ تحمیلی، تنها یک ضرورت راهبردی نیست بلکه یکی از پایه‌های مدیریت بحران است و تضمینی برای آرامش خانواده‌ها محسوب می‌شود؛ مردم در جنگ رمضان شاهد پایداری این ارتباطات در بخش‌های مختلف از جمله پلنفرم‌های بومی، دریافت خدمات پستی و تاب‌آوری خدمات مخابراتی بودند. فعالیت ماهواره‌های مخابراتی نیز با وجود حملات

روایت یک آزمون بزرگ ملی

گزارش

گروه علم و فناوری

جنگ رمضان که از بامداد نهم اسفند ۱۴۰۴ با تجاوز ترکیبی آمریکا و رژیم صهیونیستی آغاز شد، یکی از پیچیده‌ترین آزمون‌های تاب‌آوری ملی کشور به شمار می‌رود. این جنگ، تنها بعد نظامی نداشت و دشمن با هدف ایجاد اختلال در زیرساخت‌های ارتباطی، تهداشتی، تضعیف اراده ملی و فشار بر نظام، آموزش و دیگر بخش‌های حیاتی را هدف قرار داد؛ هرچند با تاب‌آوری بالای کشور، ناکام ماند.

رد پای میدان نبرد در ارتباطات

در جنگ‌های کلاسیک یکی از نخستین اهداف دشمن، قطع ارتباط میان میدان و مرکز، میان فرمانده و نیرو و میان مردم و ساختارهای خدمات‌رسان است. در جنگ‌های جدید اما این مفهوم بسیار گسترده‌تر شده و دکل مخابراتی، فیبر نوری، مرکز داده، شبکه بانکی، بیمارستان، مدرسه، سامانه‌های ماهواره‌ای و حتی تلفن همراه مردم، همگی بخشی از میدان نبرد هستند. جنگ رمضان نیز از همین جنس بود؛ جنگی که از ۹ اسفندماه در کنار حملات نظامی، با عملیات سایبری، جنگ الکترونیک، عملیات روانی و فشار بر زیرساخت‌های ارتباطی همراه شد. در چنین شرایطی، یکی از مهم‌ترین پرسش‌ها این بود که آیا می‌توان در چنین شرایطی ارتباطات حیاتی کشور را حفظ کرد؟ پاسخ را باید نه در یک دکل یا یک مرکز داده، بلکه در مفهوم تاب‌آوری ملی جست‌وجو کرد چراکه در یک جنگ گسترده، آسیب به زیرساخت، اجتناب‌ناپذیر است. معیار واقعی، توان کشور برای ادامه خدمت‌رسانی، بازگرداندن سریع شبکه و جلوگیری از تبدیل یک ضربه موضعی به فروپاشی سراسری است.

سایت ودکل‌های مخابراتی زیرموشک، اما استوار

یکی از بارزترین جلوه‌های تاب‌آوری در جنگ رمضان، حفظ عملکرد

شبکه ارتباطی علی‌رغم اصابت مستقیم به صدها سایت ودکل مخابراتی بود. به روایت ستار هاشمی، وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات بیش از ۵۰۰ سایت ارتباطی کشور در جریان حملات دشمن مورد اصابت قرار گرفت؛ رقمی قابل توجه که می‌توانست در شرایط عادی به قطعی گسترده و طولانی مدت ارتباطات موبایل منجر شود، اما نتیجه عملی کاملاً متفاوت بود و ارتباطات حساس در کوتاه‌ترین زمان ممکن بازسازی و بخش قابل توجهی از مشترکین در کوتاه‌ترین زمان ممکن دوباره متصل شدند. این سرعت عمل، حاصل تمرین‌های قبلی، وجود تجهیزات پشتیبان و هماهنگی نزدیک میان بخش دولتی و خصوصی بود. در این دوران و زیرموشک باران دشمن که به عمد مراکز ارتباطی هدف حمله قرار می‌گرفت، شبکه موبایل و ارتباطات ثابت نه همت شرکت ارتباطات زیرساخت و اپراتورها بدون اختلال جدی، پایدار ماند و مردم نتوانستند در همان تماس نخست، از وضعیت بستگان خود مطلع شوند. در مناطق جزیره‌ای نیز چالش مشابهی وجود داشت. ارتباط برخی جزایر با سرزمین اصلی در چند نوبت قطع شد؛ ابتدا زیرساخت سپس بستر بی‌سیم آسیب دید. برقرار کردند. این انعطاف‌پذیری نشان‌دهنده طراحی چندلایه شبکه است که از سال‌ها پیش برای شرایط خاص پیش‌بینی شده بود. مراکز تک‌مرکزی به ساختار چندمرکزی تبدیل شده بودند تا در صورت آسیب به یک نقطه، ترافیک از مسیرهای پشتیبان هدایت شود. موضوع ارتباط با جزایر در این مقطع تاریخی اهمیت ویژه‌ای برای کشور داشت. هرچند دشمن تلاش می‌کرد این ارتباطات را قطع کند، اما با وجود آسیب به برخی زیرساخت‌های مخابراتی، وزارت ارتباطات اجازه نداد ارتباط جزایر با شبکه ارتباطی کشور قطع شود. از نگاه وزارت ارتباطات، در دوران جنگ حفظ ارتباطات پایدار و امن



طی حدود ۴۰ روز جنگ، بیش از یک میلیارد تراکنش و تبادل داده میان دستگاه‌های اجرایی از بستر خدمات دولت هوشمند ثبت شد این حجم تراکنش در شرایط جنگی، رکوردی جدید محسوب می‌شود و نشان‌دهنده پایداری سامانه‌های حیاتی از جمله خدمات بانکی، مجوزها و استعلامات است

تنها به برقراری تماس تلفنی یا ارسال پیامک محدود نمی‌شد، بلکه تلاش شد بستر امن و پایدار ارتباطی در حوزه‌های مختلف فراهم شود تا در کنار خدمت‌رسانی، به آرامش روانی جامعه نیز کمک شود.

دولت از سکوی داخلی غافل نماند

بی شک این موفقیت در مدیریت مشکلات و پایداری خدمات، ارتباطی، حاصل یک تعامل هم‌افزا میان قوا و همراهی مردم است. آمار نشان می‌دهد که در همین شرایط خاص جنگ، سکوی داخلی نیز موفق شدند با وجود همه مشکلات، بخش قابل توجهی از خدمات مورد نیاز مردم را ارائه کنند. البته در این میان رد پای حمایت دولت از این شبکه‌های اجتماعی داخلی به وضوح دیده شد؛ حمایتی که به روایت معاون توسعه شبکه ملی اطلاعات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، با وجود شرایط سخت جنگی و مشکلات فراوان از این شبکه‌ها استفاده حداکثری

و بهینه شد. وحید یزدانیان در تازه‌ترین اظهارنظر خود با اشاره به حمایت از پیام‌رسان‌های داخلی در دوران جنگ رمضان، اظهار کرده است: «زیر تمام بمباران‌ها مطلع شدیم پیام‌رسان‌های داخلی نیاز به حمایت دارند و در آن دوران حدود یک هزار میلیارد تومان تجهیزات تأمین شد تا خدمات این پیام‌رسان‌ها استمرار پیدا کند.» او البته معتقد است که با وجود تاب‌آوری بالای شبکه ملی اطلاعات در دوران جنگ، اما این شبکه پر قدرت همچنان برای تکمیل، به سرمایه‌گذاری گسترده‌ای نیاز دارد. به گفته او، برای تکمیل شبکه ملی اطلاعات بیش از ۳۰۰ هزار میلیارد تومان سرمایه‌گذاری خصوصی نیاز داریم. یزدانیان البته با تأکید بر اینکه این شبکه جایگزین اینترنت نیست، یادآور شده است که سال‌ها دوگانه اینترنت و شبکه ملی اطلاعات ایجاد شده بود؛ در حالی که بسیار مهم است این صدا را از وزارت ارتباطات

رشد دولت الکترونیک زیرموشک باران

در دوران جنگ در حوزه دولت الکترونیک نیز رکوردهای قابل توجهی به ثبت رسید و طی حدود ۴۰ روز جنگ تحمیلی، بیش از یک میلیارد تراکنش و تبادل داده میان دستگاه‌های اجرایی از بستر خدمات دولت هوشمند ثبت شد. همچنین تعداد کاربران پنجره ملی خدمات دولت هوشمند از

۸۰ میلیون نفر فراتر رفت. این حجم تراکنش در شرایط جنگی، رکوردی جدید محسوب می‌شود و نشان‌دهنده پایداری سامانه‌های حیاتی از جمله خدمات بانکی، مجوزها و استعلامات است. همچنین بیش از ۵۰ هزار درخواست از طریق پنجره واحد زمین ثبت و پیگیری شد. در این بازه زمانی، ترافیک شبکه نیز به سطوح بی‌سابقه رسید. براساس مستندات مراکز تبادل ترافیک (IXP)، مصرف ترافیک در ایام جنگ افزایش چشمگیری داشت و در برخی مقاطع حجم ترافیک اینترنت بین‌الملل به حدود ۷٫۵ پتابایت گزارش شده است. این افزایش همزمان با محدودیت‌ها، بیانگر ظرفیت بالای شبکه ملی اطلاعات و توانایی مدیریت بار ترافیکی سنگین است.

تجربه جنگ رمضان نشان داد که آموزش نیروی انسانی و مانورهای دوره‌ای نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. تربیت متخصصان امنیت اطلاعات در سال‌های گذشته، ظرفیت ملی را برای پاسخ سریع افزایش داده بود. نتیجه آن بود که علی‌رغم فشار حداکثری، اختلالات گسترده محدود ماند و زندگی روزمره تا حد زیادی عادی باقی ماند. این تاب‌آوری سایبری، مکمل تاب‌آوری سخت‌افزاری شبکه مخابراتی بود و دشمن را از دستیابی به هدف ایجاد فلج ارتباطی بازداشت.

مقابله با تهدیدات سایبری و هک زیرساخت‌ها

جنگ رمضان نمونه‌ای کامل از جنگ ترکیبی بود که در آن بعد سایبری نیز فعال شد. اگرچه حمله به یک دکل مخابراتی قابل مشاهده است اما حمله سایبری بدون آنکه حتی یک پیچ از تجهیزات فیزیکی آسیب ببیند، می‌تواند یک زیرساخت را از کار ببرد. در جنگ رمضان، تلاش دشمن برای نفوذ به سامانه‌های مخابراتی، بانکی، انرژی و اداری با هدف ایجاد آشوب و بی‌اعتمادی عمومی صورت گرفت. با این حال، دیوارهای دفاع سایبری کشور در برابر بسیاری از این حملات ایستادگی کرد. متخصصان امنیت سایبری با رصد مستمر، شناسایی الگوهای حمله و به‌روزرسانی سامانه‌های دفاعی، بخش عمده‌ای از نفوذها را خنثی کردند. در دوران جنگ، بیش از ۵۰۰ حمله و تهدید سایبری توسط مرکز ماهر شناسایی و رصد شد و پشتیبانی فنی لازم برای مقابله در اختیار دستگاه‌ها قرار گرفت. این آمار بیانگر سطح بالای آمادگی دفاع سایبری و توان رصد لحظه‌ای است.

یکی از نکات کلیدی، اتکا به راهکارهای بومی در حوزه فایروال، سیستم‌های تشخیص نفوذ و رمزنگاری بود. همکاری میان نهادهای مسئول، اپراتورهای



بیش از ۵۰۰ سایت ارتباطی کشور در جریان حملات دشمن مورد اصابت قرار گرفت ولی ارتباطات حساس در کوتاه‌ترین زمان ممکن بخش قابل توجهی از مشترکین در کوتاه‌ترین زمان ممکن دوباره متصل شدند

خصوصی و مراکز دانشگاهی، زنجیره دفاعی یکپارچه‌ای ایجاد کرده بود که آسیب‌پذیری‌ها را کاهش داد. در مواردی که نفوذ محدودی رخ داد، ایزوله‌سازی سریع بخش‌های آسیب‌دیده مانع از گسترش آن شد. این موفقیت‌ها باعث شد خدمات دیجیتال حیاتی از جمله تراکنش‌های بانکی و دولت الکترونیک بدون وقفه عمده ادامه یابد.

تجربه جنگ رمضان نشان داد که آموزش نیروی انسانی و مانورهای دوره‌ای نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. تربیت متخصصان امنیت اطلاعات در سال‌های گذشته، ظرفیت ملی را برای پاسخ سریع افزایش داده بود. نتیجه آن بود که علی‌رغم فشار حداکثری، اختلالات گسترده محدود ماند و زندگی روزمره تا حد زیادی عادی باقی ماند. این تاب‌آوری سایبری، مکمل تاب‌آوری سخت‌افزاری شبکه مخابراتی بود و دشمن را از دستیابی به هدف ایجاد فلج ارتباطی بازداشت.

تاب‌آوری نظام آموزشی و تداوم فرآیند یادگیری

نظام آموزشی نیز در برابر شوک‌های جنگ رمضان مقاومت نشان داد. هرچند حملات به مدارس و مراکز آموزشی منجر به شهادت دانش‌آموزان و آسیب به زیرساخت‌ها شد، اما روند یادگیری با بهره‌گیری از آموزش ترکیبی حضوری و مجازی ادامه یافت. تولید محتوای آموزشی بومی و توسعه پلنفرم‌های داخلی باعث شد نسل جوان از مسیر علم خارج نشود. در شرایطی که نگرانی از قطع ارتباط و اختلال در اینترنت وجود داشت، سکوی بومی «شاد» با تقویت ظرفیت‌های پردازشی و مجازی، امکان ادامه یادگیری را بدون وقفه ارائه کرد و معلمان و مدیران مدارس با راهکارهای بومی، بازگرداندن سریع فضای امن‌تر و به‌صورت مجازی برگزار کردند. این پایداری آموزشی، سرمایه‌گذاری بلندمدت برای آینده کشور محسوب می‌شود و نشان‌دهنده اولویت‌دهی نظام به توسعه انسانی حتی در شرایط جنگی است.