

کسب رتبه سوم

و دریافت لوح سپاس

و تندیس

از جشنواره ملی ارتباطات و فناوری اطلاعات

در بیستمین سال تولد شرکت تیام شبکه

**موفقیت**

**شکلیابی تا حصول نتیجه**

**توسعه امکانات**

**ارتباط موثر**

**مدیریت زمان**

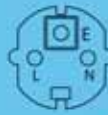
**تلاش و پشتکار**

**دانش و تجربه**



# Power Net

No Power  
No Data Center



[www.fiamnetworks.ir](http://www.fiamnetworks.ir)

IP Metered Switched PDU



Metered PDU



Modular PDU



TPD-820B



TPD-808M  
TPD-808S

TPD-820M  
TPD-820S



TPD-606F

TPD-614F



TPD-109



TPD-108



TPD-106



TPD-106V



TPD-106F



TPD-406F



TPD-409



TPD-410

TPD-116F



**TIAM**  
Networks

شرکت تیام شبکه

مدیرعامل: وحید تائب

ویراستار: فرزانه شوقی لیسار

تلفن: ۶۶۹۴۲۲۳۳

تهران، خیابان فاطمی غربی، شماره ۲۴۸

نشانی اینترنتی: [www.tiamnetworks.ir](http://www.tiamnetworks.ir)

ایمیل: [info@tiam.ir](mailto:info@tiam.ir)

• منتظر شنیدن پیشنهادات شما در [press@tiam.ir](mailto:press@tiam.ir)

یا داخلی ۲۳۰ (واحد نشر و تبلیغات) هستیم.

**شبکه**

ماهنامه شبکه

ضمیمه شماره ۱۵۷ - ویژه تیام شبکه

صاحب‌امتیاز و مدیرمسئول: هرمز پوررستمی

سردبیر: پرهام ایزدیناه

دبیر ویژه‌نامه: میثاق محمدی‌زاده

طراحی و اجرا: مسعود نوروزی

تلفن: ۱-۶۶۹۰۵۰۸۰

تهران - صندوق پستی ۳۴۴-۱۳۱۴۵

نشانی اینترنتی: [www.shabakeh-mag.com](http://www.shabakeh-mag.com)

ایمیل: [info@shabakeh-mag.com](mailto:info@shabakeh-mag.com)

۴ نگاه به یک محصول | Product Review

سیستم سرمایشی Side Air Flow

۵ گزارش | Report

چهارمین جشنواره ملی ارتباطات و فناوری اطلاعات

۶ تازه‌های فناوری | Technology News

اکسس‌پوینت‌های حرفه‌ای جدید سیسکو  
اینتل و سرورهای آبی جدید  
مراکز داده جدید مایکروسافت به عنوان نیروگاه برقی

۷ ترندها | Tips

ده ترند کابل‌کشی برای مدیریت بهتر مرکز داده

۸ مقاله فنی | Technical Article

طراحی مراکز داده

۱۰ مقاله مدیریتی | Management Article

مدیریت جدید با تبلت

۱۲ اینفوگرافی | Infographic

عجیب‌ترین مراکز داده جهان

۱۴ نکته‌ها و گفته‌ها | Points & Views

تغییردهنده دنیای محاسبات

۱۶ مقاله فنی | Technical Article

طراحی مراکز داده خنک

۱۸ سرگرمی | Entertainment

حکایت لطیفه، معما و کاریکاتور

جدید  
DSX-5000

FLUKE  
networks  
TFS-PLA88  
CAT 6A / CLASS 100  
PERMANENT LINK ASSEMBLY



- امکان تست کابل‌های CAT-7A
- امکان تست کابل تا فرکانس ۱۲۰۰ مگاهرتز
- تست کابل CAT-6A در کمتر از ۱۰ ثانیه با استفاده از پردازنده قوی
- تست نویز و هم‌نشانی کابل دست‌چای در مراکز داده (AxTalk)
- امکان تست انواع کانکتورهای فیبر نوری

[www.tiamnetworks.ir](http://www.tiamnetworks.ir)

DSX-5000

Test to Trust

## سیستم سرمایشی Side Air Flow

- حداکثر طول مسیر بین واحد داخلی و خارجی ۲۵ متر

### مشخصات فنی اختصاصی در فناوری VRV

- گاز مبرد R410
- توان نامی ۱۷/۵۸ کیلووات معادل 60000 BTU/h
- حداکثر اختلاف ارتفاع بین واحد داخلی و خارجی ۱۰۰ متر
- حداکثر طول مسیر بین واحد داخلی و خارجی ۲۰۰ متر

### مشخصات فنی اختصاصی در فناوری

#### Chilled Water

- مایع خنک‌کننده آب
- توان نامی ۱۸/۳۱ کیلووات معادل 62500 BTU/h
- دبی آب خنک ۱۵ گالن در دقیقه
- دمای آب خنک ورودی ۴ درجه سانتی‌گراد

### نتیجه‌گیری

راهکارهای سرمایشی تیام شبکه کم مصرف، موثر و دوست‌دار محیط‌زیست هستند. این محصولات تطبیق‌پذیر، قابل انعطاف و قابل اعتماد بوده و مطابق نیازهای مشتریان طراحی شده‌اند. ارائه این محصولات در سراسر ایران همراه با خدمات پس از فروش گسترده فنی، دیگر مشخصه متمایزکننده سیستم‌های سرمایشی IRACK است. در این میان سیستم سرمایشی Side Air Flow که به سیستم کولر بغلزن نیز معروف است، با قابلیت نصب در راهروهای یک طرفه مراکز داده و در مجاور رک‌ها می‌تواند سرمای مورد نیاز را به رک‌ها منتقل و موجب خنک شدن تجهیزات سرور و دیگر دستگاه‌های درون رک شود.



- حرارت
- مجهز به دو پنل بازشو با زبانه‌های کشویی برای دسترسی آسان به تجهیزات داخلی
- سیستم پرتاب هوای رادیال جهت هدایت هوا در راستای شعاعی فن (محور ۲ در مختصات قطبی)
- کارکرد در دو حالت سرمایشی و فن
- سیستم Drain جهت تخلیه آب تقطیر اواپراتور
- طراحی مطابق با سیستم برق ایران
- بدنه فلزی جوشکاری شده جهت استحکام بیشتر
- رنگ پودری الکترواستاتیک

### مشخصات فنی عمومی

- دامنه تنظیم دما از ۱۶ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد
- اندازه 42U (۱۱۵ × ۲۰۲ × ۳۰ برای عمق، ارتفاع و عرض)، هم اندازه با رک
- دور فن ۲۶۰۰ دور در دقیقه
- حجم جابه‌جایی هوا ۱۶۰۰ CFM (۴\*۳۰۰)
- توان الکتریکی مصرفی ۳۶۰ وات
- مجهز به نمایشگر دیجیتال دما
- قابلیت نصب سیستم BMS
- دارای ترموستات خودکار به منظور کنترل میزان برق مصرفی

### مشخصات فنی اختصاصی در فناوری DX

- گاز مبرد R22
- توان نامی ۱۶/۵۶ کیلووات معادل 56500 BTU/h
- حداکثر اختلاف ارتفاع بین واحد داخلی و خارجی ۱۵ متر

تولید حرارت، مشکل اول سیستم‌های محاسباتی است و به یکی از مهم‌ترین چالش‌های توسعه مراکز داده امروزی تبدیل شده است. به همین دلیل، سیستم‌های سرمایشی در کانون توجه شرکت‌ها و سازمان‌های دارای مراکز داده قرار دارند و هر روز شاهد معرفی فناوری‌ها و محصولات جدیدی در این زمینه هستیم. شرکت تیام شبکه با توجه به نیازهای بازار و به عنوان اولین ارائه‌دهنده راهکارهای سرمایشی برای تجهیزات فناوری اطلاعات در ایران سه راهکار سرمایشی In-Row Cooling System قابل نصب در راهروی دو طرفه، Side Air Flow قابل نصب در راهروی یک طرفه و In-Rack بی‌نیاز از ایجاد راهروی سرد/گرم را به بازار معرفی کرده است.

در سیستم سرمایشی Side Air Flow، واحدهای خنک‌کننده در میان رک‌ها قرار می‌گیرند تا هوای اطراف این دستگاه‌ها کاملاً خنک شده و با هدایت هوای سرد به طرفین رک‌ها، و عبور این جریان از داخل رک، دمای گرم تولید شده توسط سرورها و دیگر تجهیزات درون رک تعدیل شود. این سیستم که گونه‌ای خاص از سیستم‌های سرمایشی In-ROW است، طوری طراحی شده است که رک‌های مجاور آن از طریق هوای سرد، خنک می‌شوند. در این طراحی، جریان هوای خروجی از فن‌های شعاعی (Radial Fans) توسط نرم‌افزارهای شبیه‌سازی جریان هوا مدل‌سازی شده و خطوط جریان برای گردش ۹۰ درجه‌ای هوا تحلیل و بررسی گردیده است که نتیجه آن کارایی بسیار بالای سیستم و قابلیت رقابت با نمونه‌های خارجی موجود در بازار است. همچنین این سیستم سرمایشی با ظرفیت ۵ تن تبرید با فناوری‌های اختصاصی تیام شبکه یعنی فناوری‌های سرمایشی سیستم انبساط مستقیم (Direct Expansion)، سیستم مبرد حجم متغیر (Variable Refrigerant Volume) و سیستم آب سرد (Chilled Water) سازگار است و می‌تواند برای هر فناوری از ویژگی‌ها و قابلیت‌های مناسب آن فناوری بهره برد.

### ویژگی‌های عمومی سیستم‌های سرمایشی

#### Side Air Flow

- طراحی ویژه به منظور نصب در میان رک‌ها و هدایت جریان هوا به طرفین
- کولر صنعتی با کاربری تمام‌وقت (۷ روز هفته و به صورت ۲۴ ساعته)
- عایق‌بندی لوله‌های مسی جهت کاهش اتلاف

## چهارمین جشنواره ملی ارتباطات و فناوری اطلاعات

چهارمین جشنواره ملی ارتباطات و فناوری اطلاعات (فاوا) ۲۷ اردیبهشت ماه همزمان با روز جهانی ارتباطات در سالن اجلاس سران برگزار شد. در این مراسم دکتر حسن روحانی؛ رئیس جمهوری ایران به همراه محمود واعظی، وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات، سید محمود علوی، وزیر اطلاعات و برخی از معاونین رئیس جمهوری و وزارت ارتباطات به همراه مدیران برتر صنعت فاوا حضور داشتند، از چهار پروژه اتصال ۴ هزار و ۱۰۰ روستا به اینترنت پرسرعت، افزایش ظرفیت مسیر ارتباطی فیبر نوری تهران اصفهان به میزان ۴۰۰ گیگابایت در ثانیه با استفاده از تجهیزات ساخت داخل، افزایش ظرفیت بزرگراه ترانزیت آسیا و اروپا از مسیر ایران به میزان ۱۵۰ گیگابایت در ثانیه و بهره‌برداری از خدمات شبکه ابری توزیع شده میزبانی مرکز داده‌های استانی بهره‌برداری شد.



حمدون توره، دبیرکل ITU به صورت ویدیوکنفرانس پیامی برای جشنواره فاوا ارسال کردند: «امروزه ارتباط پهن باند، یک عنصر حیاتی برای حصول اطمینان از اینکه فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی به گونه‌ای موثر در زمینه‌های بهداشت، آموزش، مدیریت جامعه، تجارت و بازرگانی برای دستیابی به رشد پایدار اجتماعی - اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. امسال، در روز جهانی جامعه اطلاعات و ارتباطاتی متمرکز ما، بر زمینه «پهن باند برای توسعه پایدار» است.

دکتر روحانی در سخنرانی افتتاحیه جشنواره فاوا: «ارتباط با شبکه جهانی اطلاعات را حق شهروندان می‌دانیم / از شرایط پهنای باند کشور راضی نیستیم.» رئیس جمهوری ایران در این سخنرانی بیان داشت قرار ما با وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات این است که هر چه سریع‌تر نسل سه و چهار و پهنای باند وسیع نه تنها برای منازل و مراکز بازرگانی حتی برای موبایل‌ها را در اختیار کاربران قرار دهیم. وی در بخشی دیگر از سخنان خود گفت ندای ارتباطات و اطلاعات دنیای عجیب و غریبی است؛ در هر دقیقه یک میلیون و هشتصد هزار لایک در فیس‌بوک زده می‌شود و تنها در گوگل در هر دقیقه دو میلیون نفر از این سرویس استفاده می‌کنند و از سوی دیگر در هر دقیقه هفتاد ساعت فیلم وارد یوتیوب می‌شود و یک میلیون و سیصد هزار نفر در آن زمان فیلم‌ها را می‌بینند و دانلود می‌کنند.



محمود واعظی، وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات در سخنرانی خود گفت از پهنای باند کشور راضی نیست و حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات امکان ایجاد ۳۰ هزار فرصت شغلی را تا پایان سال داشته و طی دو سال آینده هر سال حدود ۱۰۰ هزار فرصت شغلی در این حوزه ایجاد می‌شود.



افتخاری دیگر همزمان با بیستمین سال تولد شرکت تیمام شبکه کسب رتبه سوم و دریافت لوح سپاس و تندیس جشنواره فاوا از وزیر محترم ارتباطات و فناوری اطلاعات



## اکسس پوینت‌های حرفه‌ای جدید سیسکو

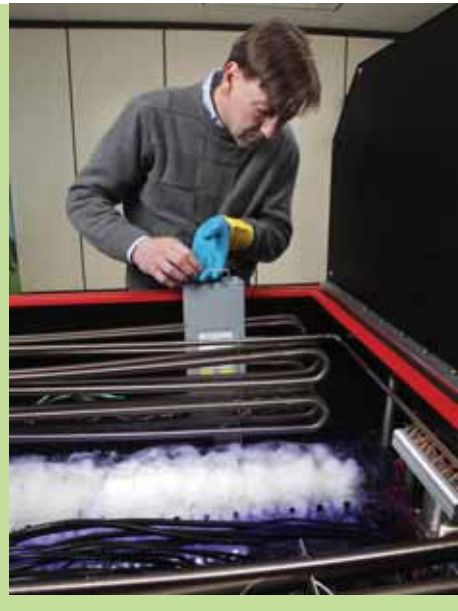


قابلیت‌های ارائه شده روی این دستگاه‌ها فراتر از یک شبکه بی‌سیم معمولی بوده و نیاز و خواست کسب‌وکارهای کوچک و متوسط را پوشش می‌دهند، به طوری که از به کار بردن دیگر محصولات بی‌نیاز خواهند بود. برای نمونه، این اکسس‌پوینت‌ها دارای مود تقویت‌کنندگی سیگنال‌ها و افزایش محدوده پوشش‌دهی هستند و نیازی به افزودن آنتن‌های خارجی نیست.

شرکت سیسکو همزمان با توسعه راهکارهای خود برای شرکت‌های بزرگ و گسترده؛ نیم‌نگاهی هم به کسب‌وکارهای کوچک و اداری دارد و در طول سال چندین محصول برای این حوزه عرضه می‌کند. یکی از جدیدترین محصولات این شرکت برای بازارهای کسب‌وکار کوچک، اکسس‌پوینت‌های جدید سری ۵۰۰۰ با کارایی و امنیت بالا است. این اکسس‌پوینت‌ها که برای شبکه‌های WLAN تدارک دیده شده‌اند، از استاندارد بی‌سیم 802.11n با دو فرکانس کاری ۲/۴ و ۵ گیگاهرتز و شبکه‌های اینترنت گیگابیتی بهره می‌برند و مجهز به فناوری‌هایی مانند MIMO 3x3 و WDS هستند. با استفاده از این اکسس‌پوینت‌ها می‌توان تا ۱۶ شبکه اختصاصی بی‌سیم راه‌اندازی کرده که هر یک از آن‌ها دارای سرعت ۴۵۰ مگابیتی و امکانات امنیتی و اطمینان‌پذیری هستند. شرکت سیسکو مدعی است کسب‌وکارهای کوچک با استفاده از این دستگاه‌ها می‌توانند شبکه‌های بی‌سیم حرفه‌ای راه‌اندازی کنند که ده‌ها کاربر به صورت وای‌فای به شبکه متصل شوند و اطلاعات با حجم زیاد را تبادل یا ذخیره سازند. سیسکو می‌گوید امکانات و

## اینتل و سرورهای آبی جدید

کاهش مصرف انرژی و سرمایه‌ش، گرایش‌های عمده مرکز داده در سال ۲۰۱۴ هستند. شرکت‌های زیادی دست به ارزیابی طرح‌ها و فناوری‌های جدیدی برای خنک ساختن سخت‌افزار سرورها با کمترین انرژی ممکن کردند که از جمله آن‌ها شرکت اینتل طرحی ارائه کرده است که طی آن تمام سخت‌افزار در مایعی به نام Novec شناور بوده و به این صورت خنک می‌شوند. در فاز دوم، مایع نوک گرمای خود را به آب سرد منتقل می‌کند. در این طرح که با کمک دو شرکت دیگر به نام‌های SGI و 3M اجرایی شده است، ابرکامپیوتر SGI ICE X که سریع‌ترین ابرکامپیوتر جهان با حافظه رم توزیع شده است، به همراه پردازنده‌های اینتل Xeon E5-2600 v2 که در مجموع سرعتی برابر ۱۷۲ پتافلاپ برای هر رک فراهم می‌کنند، درون حوضچه‌ای از مایع نوک فرو رفته و به خوبی کار می‌کند. با استفاده از این سیستم، فضای مورد نیاز برای این ابرکامپیوتر در مقایسه با هنگامی که از سیستم سرمایشی هوا استفاده شده است ده برابر کاهش یافته و به مرز ۱۰۰ کیلووات منبع محاسباتی در یک مترمربع رسیده است. در مجموع این سیستم تا ۹۵ درصد کاهش هزینه در خنک‌کردن ابرکامپیوترها دارد. اگر این فناوری اینتل موفقیت‌آمیز باشد، در سال‌های آینده شاهد ابرکامپیوترهای شناور در آب خواهیم بود و سیستم‌های سرمایشی تغییرات زیادی در پیش دارند.



## مراکز داده جدید مایکروسافت به عنوان نیروگاه برق

انرژی‌های تجدیدپذیر در آن استفاده شده و مرکز داده می‌تواند به عنوان یک منبع تامین برق شهری مورد استفاده قرار گیرد. این تیم تحقیقاتی با همکاری دانشگاه تگزاس بیش از سه سال روی انرژی‌های زیست‌محیطی، بادوام و قابل برگشت، کارآمدتر و مقرون‌به‌صرفه از لحاظ اقتصادی کار کرده‌اند. شرکت مایکروسافت هنوز درباره چگونگی تامین انرژی این مرکز داده صحبتی نکرده است اما به شدت در حال کارکردن روی



آینده انرژی‌های مراکز داده است. یکی از مدیران مایکروسافت می‌گوید با اتصال مراکز داده به سیستم برق شهری و نیروگاه‌های برق می‌خواهیم به صورت توزیع شده از انرژی الکتریکی استفاده کنیم و یک زنجیره توان انرژی بسازیم.

شرکت مایکروسافت برنامه ساخت مراکز داده‌ای را دارد که بتوانند به تامین انرژی برق در سراسر آمریکا کمک کنند و زنجیره‌ای از نیروگاه‌های برق متصل به یکدیگر تشکیل دهند. این شرکت می‌خواهد در ایالت سان آنتونیا مرکز داده‌ای به ارزش ۲۵۰ میلیون دلار بسازد که از انرژی‌های تجدیدپذیر جدید استفاده می‌کند. پیش از این مایکروسافت یک مرکز داده به

وسعت ۲۵۶ هزار مترمربع در سان آنتونیا ساخته است و اکنون می‌خواهد این پروژه را توسعه داده و به ۷۰۰ هزار مترمربع برساند. اهمیت مرکز داده جدید مایکروسافت این است که تازه‌ترین نتایج تیم تحقیقاتی این شرکت روی



مراکز داده قلب تپنده و عامل اصلی حیات کسب و کارتان هستند. بدون آن‌ها، همه چیز متوقف می‌شود. اگر یک مرکز داده با مشکل روبرو شود، در واقع کسب و کار شما با مشکل روبرو شده است. مسایل زیادی وجود دارند که به مثابه طاعون برای مرکز داده هستند؛ اگر چه بسیاری از کاربران توجهی به آنها ندارند. یکی از این مسایل، کابل‌ها و کابل‌کشی مرکز داده است. کابل‌کشی نامناسب می‌تواند مشکلات عدیده‌ای را به همراه داشته باشد. با رعایت برخی نکات و کمی برنامه‌ریزی در کابل‌کشی، می‌توان مدیریت و قابلیت اطمینان بیشتری برای مرکز داده به وجود آورد. در ادامه، ده نکته برای ساخت یک مرکز داده بهتر و مدیریت ساده‌تر بیان می‌کنیم:

## ده ترفند کابل‌کشی برای مدیریت بهتر مراکز داده

### ۱- دوبار اندازه‌گیری کن؛ یک بار قطع

این یک ضرب‌المثل قدیمی است اما در کار ما مهم است. اگر کابل‌ها را به دقت اندازه‌گیری نکنید، نه تنها یک وضعیت آشفتنه و پیچیده خواهید ساخت بلکه مواد زائد گران قیمتی تولید می‌کنید. ممکن است با خودتان تصور کنید که اگر دو متر کابل اضافه تلف شود چیزی نیست ولی در عمل سه متر کابل تلف خواهد شد.

### ۲- برچسب، برچسب، برچسب

اگر کابل‌ها را برچسب نزنید، فقط برای خودتان کار بیشتری درست کرده‌اید. هر کابل باید دو برچسب در دو سر انتهایی خود داشته باشد؛ حتی اگر طول کابل کوتاه و اصطلاحاً یک patch cable باشد. تصور کنید بخواهید این کابل‌ها را تست کنید؛ چه مدت زمان و انرژی باید صرف بررسی تک تک کابل‌ها کنید؟

### ۳- ارزان نخرید

کابل‌ها را ارزان نخرید به این خاطر که سود کنید. چون کافی است این کابل‌ها در شبکه و مرکز داده کارایی لازم را نداشته باشند و این باعث دردسر بزرگی برای شما خواهد شد. کابل‌ها را هم مصرف کرده‌اید و امکان عودت یا فسخ قرارداد نیست. بنابراین با تهیه کابل‌های جنس مرغوب در زمان و هزینه خود صرفه‌جویی کنید.

### ۴- تست را متوقف نکنید

پس از خرید کابل‌ها، حتماً آن‌ها را تست کنید. تست Star Pass را انجام دهید و اگر کابل به طور صددرصد جواب نداد دوباره و چندین باره تست را تکرار کنید. در نهایت، اگر در همه تست‌ها کابل صددرصد جواب نداد این کابل را درون سطل آشغال بیندازید.

### ۵- استفاده از حداقل کابل‌کشی

سعی کنید برای کابل‌کشی یک سرور در رک‌ها از حداقل کابل‌ها، مسیره‌ها و اتصالات استفاده کنید. یکی از استانداردهای کابل‌کشی ساختاریافته این است که تعداد کابل‌های کوتاه بیشتر از کابل‌های بلند باشد. کابل‌های یک فوتی (۳۰ سانتی‌متری) بهترین حالت برای اتصال‌های درون رکی هستند.

هستند. در غیر این صورت، باید کابل‌ها روی زمین افتاده باشند یا از سقف آویزان شوند. توسعه مراکز داده را نیز براساس استفاده کمتر از کابل و کابل‌پسندی بیشتر انجام دهید.

### ۹- جداسازی کابل‌های Cat7A و خطوط

#### انرژی

نیازی نیست که کابل‌های تامین برق و کابل‌های شبکه Cat7A با هم اجرا شوند. این کار بسیاری از نگرانی‌های شما را کاهش خواهد داد. همچنین خطوط برق به علت عبور سیگنال از داخل آنها، روی کابل‌های شبکه تاثیر می‌گذارند و این اصلاً خوب نیست.

### ۱۰- سرد نگه داشتن کابل‌ها

شما ممکن است تصور کنید فقط سرورها نیاز به سرد شدن دارند. کابل‌ها نیز گرما تولید می‌کنند و اگر تعداد زیادی کابل کنار یکدیگر استفاده کنید، گرمای تولیدی می‌تواند بیش از حد شده و منجر به یک فاجعه شود. طراحی مرکز داده خود را طوری انجام دهید که کابل‌ها نیز در یک محیط سرد و مناسب که مانع بروز حرارت اضافی می‌شود قرار گیرند.

### ۶- گدهای رنگی

حتماً از کابل‌های با رنگ مشابه در طول کل مرکز داده استفاده کنید. مثلاً کابل‌های کوتاه می‌توانند با یک رنگ و کابل‌های بلند با رنگ دیگر استفاده شوند و سعی کنید این قانون را در کل سرورها و رک‌ها رعایت کنید. فقط زمانی از کابل‌های با رنگ متفاوت استفاده کنید که مجبور به رعایت یک استاندارد خاص باشید.

### ۷- بیش از اندازه نخرید

بیشتر از نیازتان کابل نخرید تا برای آینده انبار کنید. شما از طرح و برنامه آینده مرکز داده خبر ندارید.

ممکن است جنس یا نوع کابل‌ها عوض شود یا نیاز به کابل‌هایی با کارایی متفاوت داشته باشید. در این صورت نمی‌دانید با کابل‌های اضافه خریداری شده، چه کنید؟

### ۸- طراحی کابل‌پسند

طراحی‌های لایه‌بندی و انتخاب مکان‌های مناسب برای رک‌ها و محاسبه نزدیک‌ترین مسیره‌ها برای سرورها جزئی از طراحی کابل‌پسند مراکز داده



## بخش اول: ملاحظات کلی

# طراحی مراکز داده

شما را قادر می‌سازند با پرداخت هزینه‌های معقولی بتوانید سرویس‌های IT لازم را دریافت کنید و دیگر به سراغ هزینه کردن یک سرمایه بسیار بزرگ برای ساخت مرکز داده نروید. ساخت و پیاده‌سازی یک مرکز داده در ابتدا نیازمند بودجه زیادی است و گران‌قیمت است. پس از راه‌اندازی مرکز داده نیز هزینه‌های عملیاتی نگهداری و پشتیبانی را خواهید داشت. اگر بخش مالی شرکت دنبال هزینه کردن حداقلی است، آیا می‌توانید برای راه‌اندازی یک مرکز داده وام بگیرید و آیا بخش مالی زیربار هزینه‌های ساخت مرکز داده می‌رود؟

• از تمرکز روی کسب و کارتان منحرف نمی‌شوید؟  
ساخت یک مرکز داده به تنهایی یک کسب و کار و تجارت است که غالباً موجب می‌شود شرکت‌ها از تمرکز روی کسب و کار اصلی خود باز بمانند و تمام حواس و نیرو و انرژی آن‌ها صرف ساخت مرکز داده شود. در صورتی که مرکز داده قرار

### مرکز داده؛ می‌شود یا نمی‌شود؟

هنگامی که یک شرکت نیازمند چندین سرور برای افزایش ظرفیت‌ها و استعدادهای IT خود است می‌تواند اقدام به ساخت یک مرکز داده داخلی کرده یا اینکه تمامی فعالیت‌های مالی، کنترلی و منابع خود را برون‌سپاری کرده و اقدام به دریافت سرویس‌ها در چندین سطح از شرکت‌های دیگر نماید. در برخی موارد این انتخاب ساده است: امنیت یا تاخیر مورد نیاز، سرمایه‌های موجود، پارامترهایی که شرکت روی آن‌ها تمرکز دارد و عواملی دیگر ممکن است شما را به سرعت به این جواب برسانند که باید یک مرکز داده اختصاصی طراحی کنید. اما باید از خودتان پرسید آیا شرکت آمادگی طراحی و ساخت یک مرکز داده را دارد؟ برای یافتن پاسخ این پرسش موارد زیر را مدنظر قرار دهید:

### • آیا از عهده‌اش بر می‌آید؟

فناوری‌های کلاود و دیگر روش‌های برون‌سپاری

شاید فناوری‌های کلاود سرفصل تمامی اخبار و فعالیت‌های امروزه صنعت IT باشد اما هنوز شرکت‌ها و سازمان‌هایی وجود دارد که به دنبال انتخاب و ساخت یک مرکز داده داخلی هستند. برای سازمان‌ها هدف نهایی طراحی و پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز یک مرکز داده، زمان کم و هزینه کم است. این آرزوی بزرگ آن‌ها است و لی تعداد کمی از میان انبوه سازندگان مرکز داده بدان دست می‌یابند. با توجه به پیچیدگی‌های طراحی و پیاده‌سازی یک مرکز داده معمولی، برنامه‌ریزی دقیقی نیاز است. به همین دلیل، در این مجموعه از مقالات سعی می‌کنیم ملاحظات و تصمیم‌گیری‌هایی که باید مدیران سازمان‌ها برای طراحی و انتخاب یک مرکز داده مد نظر قرار دهند را بیان کنیم. طراحان مراکز داده قبل از هر کاری باید روی فناوری‌های سطوح لایه‌بندی (tier)، سیستم سرمایه‌یابی و حتی مکانی که مرکز داده باید در آن ساخته شود خوب تامل کنند و دست به مطالعه و بررسی هم‌جانبه بزنند.



باشد اما نتیجه کار خوشحال‌کننده‌تر از وضعیت قبلی است و می‌توانید با برنامه‌ریزی‌های معقول‌تری مرکز داده بسازید.

#### • راهنما

در مواردی که در گذشته مرکز داده ساختید، با بسیاری از مشکلات آشنا شدید و بی‌اطلاع نیستید و میدانید که استخدام مشاوران طراحی و ساخت هزینه‌بر و گران است ولی شاید بتوانید مشاورانی با قراردادهای کوتاه‌مدت و درازمدت در کنار خودتان داشته باشید و در هزینه‌ها نیز صرفه‌جویی کنید.

#### اجتناب از فرسودگی و پشتیبانی از محیط زیست

همیشه سودآوری مرکز داده باید یک هدف نهایی و دائمی برای شما باشد. سوددهی و استفاده از انرژی‌های سبز مدافع محیط‌زیست یک معادله دو طرفه است. مثلاً استفاده از سرورهایی با انرژی‌های کارآمد می‌تواند به سوددهی مرکز داده منجر شود که اغلب اوقات نیز این‌طور است اما مستلزم صرف هزینه بیشتر است. مطمئن شوید که هدف نهایی مرکز داده حرکت در سمت و سوی انرژی‌های سبز است و بعد از آن تصمیم‌گیری به طراحی و ساخت یک مرکز داده زیست‌محیطی بگیرید. چون در درازمدت باید از این فناوری‌ها و انرژی‌ها استفاده کنید و نمی‌توان بعد از چند سال مرکز داده را توسعه داد. مطمئن شوید بخش مالی و مدیران دیگر هم با تصمیم شما برای استفاده از انرژی‌های زیست‌محیطی موافق هستند و پشتیبانی خواهند کرد و در این راه تنها نیستید.

#### جمع‌بندی

اولین مرحله از طراحی یک مرکز داده این است که مطمئن شوید نیاز به یک مرکز داده داخلی دارید. برخی اوقات برون‌سپاری گزینه بهتری است. شما باید تصویر دقیقی از چیزهایی که می‌خواهید و خدماتی که زیرساخت IT باید فراهم کند داشته باشید و انتظارات خودتان را فهرست کنید. هنگامی که این نیازها را مشخص کردید باید به سراغ انتخاب یک استراتژی کلی قبل از پرداختن به جزئیات بروید. در انتخاب استراتژی باید دسترسی کارمندان، دسترسی مشتریان، برنامه‌ها و سیستم‌های شرکت با حساسیت‌های مختلف و محدودیت‌های هزینه‌ای را مدنظر بگیرید. در نهایت، برخی ملاحظات فنی در ارتباط با طراحی مرکز داده وجود دارد که باید در مورد آنها تصمیم‌گیری شود.

بخش دوم این مقاله را می‌توانید در شماره بعدی (ویژنامه تابستان) مطالعه کنید و در صورت نیاز به توضیحات بیشتر در مورد مراکز داده، به کتاب «استاندارد زیرساخت مراکز داده TIA-942» انتشارات کانون نشر علوم مراجعه فرمایید.

سرور با چگالی کم، بدون آپ‌تایم (زمان بالا آمدن) بالا نیاز داشته باشد. بنابراین هزینه کردن بیش از حد شما برای ساخت یک مرکز داده می‌تواند در آینده مشکل‌ساز باشد. به همین منظور، بهتر است ملاحظات مالی زیر را در نظر بگیرید:

#### • تماشاگران

آیا مرکز داده شما فقط به کارکنان شرکت سرویس‌دهی می‌کند یا مشتریان شرکت نیز بدان متصل خواهند شد؟ همچنین آیا سرویس‌دهی مرکز داده محدود به ساعات‌های خاصی از روز است یا در تمام مدت شبانه‌روز باید آماده به کار و فعال باشد؟ برای به‌دست آوردن تصویر روشنی از ماموریتی که برای ساخت یک مرکز داده دارید باید تک‌تک این موارد را بررسی کرده و تصمیم‌گیری کنید. زیرا هزینه‌های طراحی و ساخت مرکز داده با پاسخ هر یک از این دست پرسش‌ها ارتباط مستقیمی دارد.

#### • استراتژی رشد

اگر کسب‌وکار شما در یک سطح ثابت می‌ماند و دیگر رشد نخواهد داشت می‌توانید به سراغ مراکز داده ثابت بروید و معماری و طراحی آن را متناسب با ظرفیت و اندازه کسب‌وکار انتخاب نمایید اما اگر کسب‌وکار شرکت رشد خواهد یافت یا دست‌خوش تغییر می‌شود (حتی ممکن است کاهش یابد) شما باید یک معماری پویا برای مرکز داده انتخاب کنید. بنابراین تعیین استراتژی رشد کسب‌وکار در ساخت مرکز داده اهمیت دارد.

#### • پرداخت در حال حاضر یا در آینده

گاهی اوقات یک هزینه سرمایه‌گذاری (Capex) به ذخیره کردن هزینه‌های عملیاتی (Opex) منجر می‌شود. مثلاً انتخاب یک سرور به‌روز و کارآمد با مصرف انرژی کم می‌تواند در مصرف برق و در نتیجه هزینه‌های کلی صرفه‌جویی کند. از سوی دیگر، فقدان هزینه‌های سرمایه‌گذاری ممکن است منجر به پایین آمدن Capex ولی افزایش هزینه‌های عملیاتی Opex شود. بنابراین تصمیم‌گیری کنید که کدام نوع هزینه کردن برای شما معقول‌تر و مقرون به‌صرفه است.

#### • انتظارات معقول

اگر به عنوان مسئول ساخت مرکز داده تصمیم گرفتید یا شما را وادار کردند در کوتاه‌ترین زمان ممکن با پایین‌ترین هزینه ممکن یک مرکز داده بسازید، قطعاً نتیجه نامیدکننده خواهد بود و روبرو شدن با سلیلی از مشکلات و معطلات اجتناب‌ناپذیر است. اگرچه ممکن است گرفتن بودجه بیشتر دشوار

است موجب رونق و سوددهی کسب‌وکار اصلی شود. باید بررسی کنید آیا ساخت یک مرکز داده به کسب‌وکار اصلی‌تان لطمه نمی‌زند یا دیگر فعالیت‌هایتان را تضعیف نخواهد کرد؟

#### • تمایل دارید مشکلات را خودتان حل کنید یا دیگران؟

همه چیز نیازمند نگهداری و پشتیبانی است و مرکز داده نیز مستثنا نیست. ممکن است در اواخر شب یا یک روز تعطیل اتفاقی برای مرکز داده بیفتد که باید سریعاً بررسی و رفع مشکل شود. آیا آمادگی ارائه خدمات نگهداری و پشتیبانی در تمام شبانه‌روز و کل سال را دارید یا ترجیح می‌دهید با یک شرکت ثالث قرارداد ببندید و آن‌ها مراقب مرکز داده شما باشند؟

#### • چشم‌اندازی برای رشد و توسعه کسب‌وکار دارید؟

آیا ساخت یک مرکز داده به رشد و توسعه کسب‌وکار شما و دستیابی به سود بیشتر کمک می‌کند؟ اگر جواب مثبت است این رشد کسب‌وکار موجب می‌شود مرکز داده را متناسب با هزینه‌ها توسعه دهید؟ یا اینکه جزو آن دسته از شرکت‌هایی هستید که مرکز داده را پس از راه‌اندازی به حال خود رها کرده و مانند یک یتیم با او برخورد می‌کنند؟ و بعد به سراغ فناوری‌های کلاد می‌روند؟

حتی اگر شما تصمیم دارید تجهیزات زیرساخت IT (سرور، ذخیره‌سازها و ...) خود را داشته باشید، هنوز گزینه‌های برون‌سپاری وجود دارد. می‌توانید از سرویس‌های اشتراک فضا استفاده کنید که در این صورت شما می‌توانید مدیریت و کنترل سرویس‌های IT را به دست بگیرید و شرکت سرویس‌دهنده، کنترل امکاناتی مانند سیستم‌های سرمایه‌یسی، توزیع انرژی و پشتیبان‌گیری را عهده‌دار باشد. برون‌سپاری یک موضوع بسیار متنوع و موردی است بیشتر از این جای بحث در این مقاله ندارد. در نهایت شما تصمیم‌گیرنده هستید که آیا شروع به ساخت یک مرکز داده کنید یا خیر. اما اگر تصمیم به ساخت و راه‌اندازی یک مرکز داده گرفتید، متوجه باشید که آغاز ساخت یک مرکز داده فقط سرگرم‌کننده است!

#### به زرمه‌های هزینه‌ای گوش دهید

ساخت یک مرکز داده گران‌قیمت است و نیازمند هزینه کردن که روی هر یک از جنبه‌های مهم تصمیم‌گیری‌های شما تاثیرگذار خواهد بود. ممکن است دوست داشته باشید یک مرکز داده بزرگ 10MW با پنج سطح لایه‌بندی بسازید که بسیار هیجان‌انگیز است ولی شرکت شما به چندین ردیف

# مدیریت جدید با تبلت

## افزایش مسئولیت‌پذیری و جوابگویی در دپارتمان‌های IT

با ورود تبلت، اسما رت‌فون و نوت‌بوک به سازمان‌ها، پیچیدگی‌های دپارتمان‌های IT افزایش یافته و دیگر نمی‌توان از تأثیر آن‌ها روی کسب‌وکارها به سادگی گذشت. در پلتفرم سیستم‌عامل‌های تبلت از چندین می‌شود در حالی که فقط یک سیستم‌عامل روی کامپیوترهای رومیزی نصب شده است. دلیل این امر، افزایش مسئولیت‌پذیری و جوابگویی در سازمان با استفاده از تبلت‌ها است.

شرکت‌های حاضر در این نظرسنجی (آمریکا شمالی) یک یا چند برنامه کاربردی (App) جدید برای پلتفرم iOS و آندروید توسعه می‌دهند. همچنین ۷۳ درصد این شرکت‌ها در حال استفاده از یک برنامه کاربردی مخصوص به خود هستند و کارمندان و مدیران در شرکت باید به این برنامه کاربردی متصل شوند. این موسسه تحلیل‌گر می‌گوید به وضوح مشخص است درخواست برای برنامه‌های کاربردی سازمانی جدید در چند سال اخیر افزایش یافته است و این برنامه‌های کاربردی می‌خواهند کسب‌وکارها را تغییر دهند. بنابراین دپارتمان‌های IT شرکت‌ها باید خیلی زود دربارهٔ زمینه‌سازی استفاده از پلتفرم‌های همراه و چالش‌هایی مانند امنیت، قیمت، معماری‌های باز و ویژگی‌های دیگری که در اکوسیستم تلفن همراه شرکت‌شان تأثیرگذار است، تصمیم‌گیری کنند. موسسه گارتنر در یک گزارش اعلام کرده است تا سال ۲۰۱۵ بسیاری از شبکه‌های بی‌سیم فعلی خارج از دسترس می‌شوند و شبکه‌های موبایل با ترافیک‌های زیاد جایگزین آن‌ها خواهند شد. همچنین در این گزارش آمده است تعداد دستگاه‌های موبایل درون شبکه‌ها چندین برابر کامپیوترهای

کارمندی که باید درخواست‌های مشتریان جدید را پاسخ دهد؛ می‌تواند این کار را با یک تبلت انجام دهد. ارزش‌افزوده‌ای که این انتخاب برایش به همراه دارد این است که دیگر نیازی نیست حتماً در یک بخش ثابت، یا یک ساعت خاص در شرکت باشد. این کارمند می‌تواند در حین انجام ماموریت یا سر زدن به یک مشتری، درخواست‌های جدید را دریافت و پاسخ دهد.

با گسترش مثال بالا در بخش‌های مختلف شرکت (مانند بخش مالی و حسابداری، بخش اداری، بخش پشتیبانی، منشی، هماهنگ‌کنندهٔ جلسات و قرارها، انبارداری و غیره) می‌توان دریافت که چقدر تبلت‌ها می‌توانند در یک سازمان نفوذ کرده و کارها را ساده و سریع کنند و در کل سیستم جواب‌دهی کسب‌وکار را متحول سازند.

در یک نظرسنجی از موسسه Frost & Sullivan نتیجه‌گیری شده است که بیش از ۷۰ درصد

امروزه جای تعجبی ندارد که ببینیم در یک سازمان زمان و هزینهٔ چندین برابری برای تبلت‌ها و توسعهٔ برنامه‌ها و سیستم‌عامل‌های آن‌ها نسبت به کامپیوترهای رومیزی صرف می‌شود. چون هم تعداد پلتفرم‌های دستگاه‌های همراه زیاد است و هم اینکه از نظر استقرار در سازمان و امنیت چالش‌برانگیزترند. اما چرا سازمان‌ها حاضر به هزینه کردن و صرف وقت برای تبلت‌ها هستند و اصرار دارند این دستگاه‌ها وارد چرخهٔ مدیریتی شوند؟ به خاطر مزایای بسیار زیادی که به همراه دارند و تغییراتی که در ساختارهای بخش‌های IT ایجاد می‌کنند.

با بازنگری در وظایف و نقش هر یک از کارمندان می‌توان دریافت بسیاری از آن‌ها، نیاز به یک کامپیوتر رومیزی ندارند و به تبع آن نیازی به یک اتاق یا میز و صندلی مشخص ثابت نیز نیست.

شرکت‌های آمریکایی یک یا چندین برنامه کاربردی، برای پلتفرم‌های تبلت تولید کرده‌اند یا در دست تولید دارند. همچنین ۷۳ درصد این شرکت‌ها حداقل یک کارمند مبتنی بر تبلت دارند که از این برنامه‌های اختصاصی استفاده می‌کنند. این آمار و ارقام به وضوح نشان می‌دهد که تقاضا برای استفاده از برنامه‌های کاربردی روی دستگاه‌های موبایل و تبلت، رو به افزایش است و شرکت‌ها ناگزیرند به این درخواست‌ها پاسخ بدهند و نرم‌افزار اختصاصی خود را تولید کنند. شرکت‌ها باید بر اساس اهمیت معیارهایی مانند امنیت، معماری باز، پلتفرم محبوب، قیمت و سرویس‌های قابل انتقال به تبلت، تصمیم‌گیری کرده و اکوسیستم تبلت خود را بسازند.

به هر حال ورود تبلت‌ها به IT با تغییرات و به وجود آمدن شغل‌های جدیدی روبرو است. همان‌طور که نوت‌بوک و موبایل وارد چارت‌های سازمانی شدند و چابکی، سرعت و کاهش حجم را به دنبال داشتند، تبلت‌ها نیز می‌توانند سرویس‌ها و مدل‌های خدماتی مدیریتی جدیدی معرفی می‌کنند که موجب مسئولیت‌پذیری و جواب‌گویی بیشتر شوند. تمام گزارش‌هایی که درباره آینده اینترنت منتشر می‌شود نشان می‌دهد طی چند سال پیش‌رو شبکه‌های بی‌سیم مبتنی بر دستگاه‌های همراه بیشترین حجم ترافیک اینترنت را به خود اختصاص می‌دهند و دنیا به تسخیر آن‌ها درخواهد آمد. بنابراین شرکت‌ها باید استراتژی‌ها و سیاست‌گذاری‌های صحیحی اتخاذ کنند و از بسترها و ظرفیت‌های آماده این مصنوعات قابل حمل بیشترین بهره را در جهت کسب و کار خود ببرند.

تبلت و دیگر ابزارهای همراه دیجیتالی، چالش‌هایی هم برای شرکت‌ها و سازمان‌های بزرگ مطرح است. کافی است یک تبلت برای چند دقیقه در یک شرکت به اشتراک گذاشته شود تا ده‌ها و شاید صدها نفر بدان متصل شوند. واقعیت این است که دستگاه‌های همراه چندین برابر بیشتر از کامپیوتر در یک شرکت دیده می‌شوند و مورد دسترسی قرار می‌گیرند و دانستن این موضوع می‌تواند تهدیدی برای اطلاعات و دیگر منابع شرکت باشد. استفاده از شبکه‌های موبایل و شبکه‌های بی‌سیم، برنامه‌های کاربردی مختلف شبکه‌های اجتماعی، سرگرمی‌های نصب شده روی موبایل‌ها و تبلت‌ها، احتمال سرقت یا شنود را افزایش می‌دهد. این نگرانی‌ها در سطح مدیریت IT موجب شده‌اند برخی شرکت‌ها، نرم‌افزارهای موبایل و تبلت خاص خود را تولید کنند یا فروشگاه خرید و فروش برنامه کاربردی راه‌اندازی نمایند. همچنین شرکت‌ها به سوی ارائه سرویس‌های امن آنلاین، روی آورده‌اند که کاملاً امنیت آن‌ها تامین شده است و هر مشتری یا مصرف‌کننده برای ارتباط با تجهیزات همراه شبکه، باید در این سرویس‌ها عضو شود و مورد بررسی و احراز هویت قرار بگیرد. تمام این اتفاقات و تغییر رویکردها موجب می‌شوند که مسئولیت بخش IT هر سازمان بیشتر و سنگین‌تر شود و دپارتمان‌های فناوری اطلاعات به سوی مدل‌های toward a service provider حرکت کنند. بررسی‌ها نشان می‌دهد بیش از ۷۰ درصد

رومیزی یا ایستگاه‌های کاری خواهد بود. بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از تبلت‌ها و اسمارت‌فون‌ها یک موج زودگذر نیست بلکه طوفانی است که به زودی به سراغ شرکت و سازمان شما هم می‌آید و از آن گریزی نیست.

به طور کلی، دو معماری یا سیستم برای پیاده‌سازی زیرساخت تجهیزات همراه، در سازمان‌ها وجود دارد.

معماری شناخته‌شده تر و معروف‌تر است و معماری BYOD (Bring Your Own Device) که شناخته‌شده تر و معروف‌تر است و معماری COPE (Corporate Owned Personally Enabled) که ۷۰ درصد شرکت‌های فهرست فورچون ۵۰۰ تا سه سال آینده از آن استفاده می‌کنند. در BYOD کارمندان می‌توانند تجهیزات موبایل، تبلت، نوت‌بوک و هر دستگاه همراه دیگر خود را با رعایت سیاست‌ها و کنترل‌های شرکت استفاده کنند. در COPE شرکت یا سازمان اقدام به تهیه تبلت یا دستگاه موبایل کرده و آن را در ساعات‌های کاری در اختیار کارمند قرار می‌دهد. طبعاً کارمند با این دستگاه فقط می‌تواند هم کارهای اداری شرکت را انجام دهد و هم به امور شخصی خود برسد ولی باید سیاست‌ها و تنظیمات دسترسی و کنترلی شرکت را رعایت کند.

البته فارغ از مسائیل پلتفرمی و نحوه استفاده از

## عجیب‌ترین مراکز داده جهان

## بخش اول

بیش از ۵۰۰ هزار مرکز داده در سراسر جهان فعال هستند و هریک از مختصات و ویژگی‌های متفاوتی بهره می‌برند. اما در این میان برخی از این مراکز داده عجیب و شگفت‌انگیز هستند و تفاوت‌های بارزی با دیگر مراکز داده دارند. طی چند شماره سعی می‌کنیم نگاهی به ۹ مرکز داده عجیب دنیا بیندازیم:

## شیک‌ترین مرکز داده

**B**  
BAHNHOF

یکی از محبوب‌ترین وب‌هاست‌های کشور سوئد است که در محل پناهگاه‌های هسته‌ای ساخته شده و در مقابل انواع حملات هوایی و هسته‌ای مقاومت می‌کند.



یکی از این پناهگاه‌ها با نام Pionen White Mountains در ۱۰۰ فوتی (۳۱ متر) زیر زمین بنا شده است که در بالای آن‌ها کوه‌ها و سنگ‌های سخت قرار دارند.

این مرکز داده در سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ برای هاستینگ تغییر کاربری داد و دارای فضاهایی با شبیه‌سازی نور آفتاب و راهروهای جنگلی، آبشار و موتورهای زیردریایی است.

درهای این مرکز داده ۱۶ اینچی هستند که به شدت مهر و موم شده و مخفی‌اند.



سیستم‌های پشتیبان‌گیری با استفاده از موتورهای زیردریایی کار می‌کنند و از سیستم‌های اعلام هشدار Klaxon بهره می‌گیرند.

میزبانی سایت‌های بین‌المللی و آنلاینی مانند ویکی‌لیکس و چندین سایت غیر دولتی روی این مرکز داده قرار دارد. اطلاعات غالب این سایت‌ها مهم و حیاتی است و باید به صورت مخفی باشد.

طراحی این مرکز داده از فیلم‌های عملی تخیلی دهه ۷۰ مانند جیمزباند و جنگ ستارگان الهام گرفته شده است.



# تغییر دهنده‌دنیای محاسبات

## نگاهی به دستاوردهای بیژن داوری

### تغییر دهنده‌دنیای محاسبات

بیژن می‌خواست تغییر دهنده‌بازی باشد. به همین خاطر به سراغ نیمه‌رساناهای با ولتاژ مصرفی کم ولی کارایی بالا یعنی CMOS رفت که مهم‌ترین مشخصه‌پردازنده‌های کامپیوتری بودند. داوری درباره‌ی این علاقه‌مندی‌اش می‌گوید: «همیشه دوست داشتم بدانم چگونه می‌توان عملکرد CMOS را تغییر داد به طوری که کارکردهای پیشرفته‌تری داشته باشد و بتواند کارهای غیرمعمول انجام دهد.»

داوری و تیم تحقیقاتی‌اش یکی از اصلی‌ترین مفاهیم موجود یعنی استفاده بیشتر از ولتاژ و دستیابی به کارایی بالاتر را تغییر دادند. او می‌گوید: «تصور عمومی این بود که هرچه ولتاژ CMOS بالاتر باشد، قدرتمندتر است و هیچ‌کس روی ولتاژ پایین تمرکز نمی‌کرد.» اما تیم تحقیقاتی داوری ثابت کرد با ولتاژ پایین و البته کوچک‌تر کردن اندازه‌تراشه و ترانزیستور می‌توان به کارایی بالاتر دست یافت. امروزه برای ما ثابت شده است که می‌توان روی کوچک‌ترین تراشه‌ها با ولتاژ کم سرعت‌های چند گیگاهرتزی داشت اما رسیدن به این فناوری در دهه ۱۹۹۰ بسیار پیشرو و آینده‌نگرانه بود. کاری که داوری موفق به انجام آن شد و به همین خاطر از او در اینترنت و بسیاری از مراکز علمی به عنوان توسعه‌دهنده بزرگ پردازنده‌های کامپیوتری یاد می‌شود.

اما این نابغه اکنون مشغول چه کاری است و می‌خواهد چه چیزی را تغییر دهد؟ سایت رسمی شرکت آی‌بی‌ام می‌گوید بیژن داوری روی فناوری‌های پیشرفته در سطح سیستم کار می‌کند و معاون ارشد بخش فناوری‌ها و سیستم‌های نسل آینده (Next Generation Computer) است. در این بخش روی پردازنده‌های نوری و ترکیب و ادغام آن‌ها با تجهیزات الکترونیکی کار می‌شود. سیلیکون

این ترانزیستور می‌تواند قواعد بازی را عوض کند و به همین دلیل علاقه‌مندش شدم و شروع به کار کردم.» بیژن در سال ۱۹۸۴ (سی سالگی) مدرک دکترای خود را در رشته مهندسی الکترونیک از دانشگاه پلی‌تکنیک رنسلیر آمریکا دریافت می‌کند. وی سپس در شرکت آی‌بی‌ام به عنوان یک محقق استخدام می‌شود و خیلی زود نووغ و استعداد خود را در این شرکت بروز داد و می‌تواند در بخش فناوری‌های آینده ادامه کار دهد.

روند رشد بیژن داوری در این شرکت بسیار سریع بود به طوری که در سال ۱۹۹۶ از وی به عنوان یک دانشمند برجسته آی‌بی‌ام نام برده می‌شود و مدیریت پروژه تحقیقاتی دستگاه‌های نیمه‌رسانا را می‌پذیرد. بیژن در سال ۱۹۹۸ سمت مدیر ارشد شرکت آی‌بی‌ام و در سال ۲۰۰۳ سمت معاون ارشد فناوری‌های آینده آی‌بی‌ام را اخذ می‌کند و تا سال ۲۰۰۸ در این سمت فعالیت دارد. این ایرانی دانشمند پس از سال ۲۰۰۸ سمت‌های اجرایی خود را کاسته و بیشتر روی تحقیق درباره پیاده‌سازی‌های جدیدی از فلزات مانند مس و سیلیکون متمرکز می‌شود. هدف وی از این تحقیقات رسیدن به توان مصرفی کمتر با بازدهی بیشتر روی عایق‌ها و ساخت تراشه‌های کوچک‌تر است. از وی تا کنون بیش از ۷۰ مقاله علمی منتشر شده است و در جوامع بین‌المللی به عنوان یکی از صاحب‌نظران چیپست‌های کامپیوتری شناخته می‌شود. داوری در سال ۱۹۹۶ به خاطر تلاشش برای توسعه دستگاه‌های الکترونیکی برنده جایزه موسسه معروف IEEE شده و افتخار بزرگی برای آی‌بی‌ام کسب می‌کند. وی هم‌اکنون در سمت معاون ارشد آی‌بی‌ام در مرکز تحقیقات پیشرفته واتسون است و روی پروژه‌های نسل آینده کامپیوترهای محاسباتی کار می‌کند.

نام آی‌بی‌ام با فناوری و اختراع پیوند خورده است؛ شرکتی که صد سالگی خود را پشت سر گذاشته و هنوز از تکاپو برای معرفی ایده‌های نو نیفتاده است. هر ساله تمام کارشناسان و مدیران شرکت‌ها در سراسر جهان چشم به گزارش این شرکت می‌دوزند تا بدانند در پنج سال آینده چه فناوری‌ها و تحولاتی را شاهد خواهند بود و براساس آن‌ها استراتژی کاری آینده شرکت را طرح‌ریزی کنند. هنوز مین‌فریم‌ها و ابرکامپیوترهای این شرکت بالاترین رتبه‌ها را کسب می‌کنند و در ده ابرکامپیوتر اول دنیا فقط چند ابرکامپیوتر توسط آی‌بی‌ام ساخته نشده است. آی‌بی‌ام هر ساله فهرست بلندبالایی از فناوری‌های نوین معرفی می‌کند که دنیا را تغییر می‌دهند و زندگی مردم را راحت‌تر و کیفیت را بالاتر می‌برند.

### شناسنامه یک نابغه ایرانی

طبعاً استخدام در چنین شرکتی سخت و کار در آن پیچیده خواهد بود و علاوه بر هوش و نکاو، به تلاش و پشتکار فراوان نیاز دارد. در چنین شرایطی ترقی و دستیابی به مدیر ارشدی شرکت آی‌بی‌ام فقط از دست نابغه‌ها برمی‌آید. ولی یک ایرانی نابغه به این مقام دست یافته است و بالاتر از آن دنیا را تغییر داده است. بیژن داوری متولد ۱۹۵۴ (۱۳۳۷ شمسی) در تهران است؛ همان سالی که دانشمندان شرکت Texas Instrument تغییرات عمده‌ای در ترانزیستورهای رادیویی به عنوان مهم‌ترین قطعه ساخت پردازنده‌های کامپیوتری و نیمه رساناها پدید آوردند. بیژن در ۱۱ سالگی پدر خود را از دست می‌دهد ولی در همان سال موفق به دیدن و کار با اولین ترانزیستور رادیویی عمرش می‌شود. بیژن درباره این اتفاق بزرگ زندگی‌اش می‌گوید: «بسیار کوچک و ظریف بود. من به خوبی می‌توانستم بفهمم

## نکته‌ها و گفته‌ها

۱. فایده دیدن چیست اگر در جاده صحیح نیستید. (ضرب المثل آلمانی)
۲. بیش از حد فکر کردن برای انجام کاری، اغلب به انجام نشدنش می‌انجامد. (اوا یانگ)
۳. تنها یک رئیس وجود دارد. مشتری. او می‌تواند هر کسی در شرکت، از مدیرعامل گرفته تا پایین را اخراج کند تنها با خرج کردن پولش در جایی دیگر. (سم والتون)
۴. تقریباً صد در صد نوآوری‌ها، نه از تحلیل بازار، بلکه توسط افرادی که به شدت از وضع موجود ناراضی بوده‌اند الهام گرفته شده است. (تام پیترز)
۵. بزرگترین خطر در هنگام تغییر، خود تغییر نیست، بلکه عمل کردن با منطق دیروز است. (پیتز دراکر)

فنونیک یکی از بزرگ‌ترین دستاوردهای آی‌بی‌ام در چند سال اخیر بوده که می‌تواند تأثیرات شگرفی در سرعت و انتقال اطلاعات روی شبکه و اینترنت بگذارد و دستگاه‌ها را وادار کند صدها برابر سریع‌تر کار کنند. همچنین پردازش موازی در سطح سیستم و نرم‌افزار یکی دیگر از کارهای بیژن داوری است. داوری درباره آینده این فناوری‌ها می‌گوید: «ما در نهایت قادر خواهیم بود با نرم‌افزارهای بسیار قدرتمند و تخصصی به کلاود و بی‌سیم متصل شویم.»

وقتی از داوری درباره تغییراتی که در دنیای پردازنده‌ها به وجود آورده سوال می‌کنیم این‌طور جواب می‌دهد: «شما می‌توانید در یک بازی فوتبال شرکت کنید و با نتیجه مساوی از زمین خارج شوید اما در بازی فناوری این‌طور نیست. تفاوت میان دنیای واقعی و دنیای محاسباتی این‌گونه است. در ابتدا بسیاری از چیزها مبهم و گنگ هستند اما در نهایت باید پیروز شوید.»

موسسه IEEE که یکی از بزرگ‌ترین مراکز علمی جهان است در سایت خود درباره بیژن داوری این‌گونه نوشته است: «او پیش‌تاز کوچک‌سازی دستگاه‌های نیمه هادی بود که دنیای محاسباتی و کامپیوتری را تغییر دادند. داوری در اواسط دهه ۱۹۸۰ اولین چیپ‌ست سرعت بالا، ولتاژ کم و عملکرد قدرتمند مبتنی بر CMOS را ساخت که مبنای کار کامپیوترهای پرسرعت، دستگاه‌های همراه، دستگاه‌های الکترونیکی مبتنی بر باتری و کامپیوترهای قابل حمل کنونی است. موفقیت‌های وی به اینجا ختم نمی‌شود و باید به رهبری او در ارائه فناوری‌های دو قطبی در ابرکامپیوترهای IBM که اکنون نیز در سرورهای پرسرعت یونیکس این شرکت استفاده می‌شوند و ادامه طراحی CMOSهای کم مصرف ولی با توان بالا اشاره کرد. همچنین داوری مدیر تیم تحقیقاتی بوده که توانسته‌اند سوئیچ‌های کم مصرف شبکه، اینترکانکشن‌های مسی، فناوری‌های سیلیکون روی عایق و حافظه‌های منطقی جاسازی‌شده پر قدرت را بسازند. تمامی این فناوری‌ها در پس‌زمینه مراکز داده و اینترنت استفاده می‌شوند.»



- ۶ اگر می‌خواهید یک فرمانده شکست بخورد یک کتاب پر از دستورالعمل به او دهید؛ اگر می‌خواهید پیروز شود، یک مقصد به او نشان دهید و دستور دهید آن را تسخیر کند. (راهکار مدیریت)
- ۷ کاری که هر وقت قابل انجام باشد هیچ وقت انجام نمی‌شود. (ضرب المثل اسکاتلندی)
- ۸ مدیریت مانند نگه داشتن یک پرنده کوچک در دستانتان است. اگر بیش از حد آن را محکم بگیرید آن را خواهید کشت و اگر آن را بیش از حد شل بگیرید پر می‌زند و دور می‌شود. (تامی لاسوردا)
- ۹ هر کس بدون علم کار کند، آنچه را که تباه می‌سازد بیش از آن است که آباد کند. (پیامبر اکرم (ص))
- ۱۰ هرگز تاریکی را لعن و نفرین نکنید، بلکه سعی کنید شمع روشن کنید تا قسمت کوچکی از آن را روشن کرده باشید. (کنفسیوس)

# طراحی مراکز داده خنک با اولویت رکها و اتاقکها



به درون هوای سرد اطراف سرورها و رکها، به گردش موثر هوای سرد در اطراف مرکز داده کمک می‌شود و دیگر جریانی بیپه‌ده از هوای گرم و سرد که کارایی و قدرت خنک‌کنندگی چندانی ندارد در مرکز داده نخواهیم داشت.

• افزایش قابلیت اطمینان: در معرض هوای گرم قرار نگرفتن تجهیزات سرور به صورت بالقوه به افزایش ضریب ایمنی و قابلیت اطمینان مرکز داده کمک می‌کند. گرمای بیش از حد موجب بالا رفتن درجه حرارت سخت‌افزار از حد مجاز و در نهایت سوختن یا خاموش شدن سرور می‌شود.

• کاهش هزینه‌های انرژی: تحقیقات نشان می‌دهد با جداسازی هوای گرم و سرد و استفاده از محفظه‌ها برای سازمان‌دهی این دو هوا، تا ۱۶ درصد در مصرف برق اتاقک‌های CRAC صرفه‌جویی می‌شود.

• انعطاف‌پذیری در طراحی لایه‌ای: شرکت‌های سازنده مراکز داده در هنگام استفاده از راهروهای هوای گرم/سرد ناچار بودند که سرورها و رکها را به صورت ردیفی در کنار هم و وسط یک فضای باز مرکز داده قرار دهند، که اصلاً طراحی خوبی نیست. در راهکارهای محفظه‌ای (اتاقکی) دیگر نیاز به این نوع طراحی ردیفی رکها نیست و می‌توان رکها و سرورها را موثرتر و انعطاف‌پذیرتر کنار یکدیگر تعبیه کرد.

با وجود ارائه راهکارهای سرمایه‌شنی مبتنی بر هوای سرد کنترل شده و مهار شده، متأسفانه هنوز شرکت‌های سازنده مراکز داده رو به استفاده از شیوه‌های سنتی می‌آورند و یک سالن بزرگ را

گرم و سرد در درون رکها یا سرورها صورت بگیرد، فقط محیط بیرونی سرد خواهد بود.

برای برطرف‌سازی مشکلات اشاره شده، شرکت‌ها به سرعت دست به کار شده و راهروهای هوای گرم/سرد را طراحی و اجرا کردند. در این طراحی، هوای سرد از راهروی جلویی وارد ردیفی از رکها و سرورها شده و هوای گرم از پشت سر آن‌ها خارج می‌شود. با این روش، امکان تبادل هوای گرم با هوای سرد و تاثیرگذاری روی یکدیگر منتفی خواهد شد. در این طرح اگرچه بهبودهایی نسبت به طرح قبلی حاصل شده است ولی راهکار راهروی هوای گرم و سرد نسبت به روش‌های کنونی کمی بیشتر به خنک شدن سرورها کمک می‌کند. چون در هر دو راهکار به هوای آزاد اجازه دادیم در اطراف مرکز داده گردش کند و این اصلاً خوب نیست. این کاستی در نهایت موجب به وجود آمدن نسل جدیدی از طراحی‌های سرمایه‌شنی هوائی محصور شد. طراحی‌هایی که در آن‌ها هوا به‌طور کامل محصور و سازمان‌دهی شده است و جریان هواهای گرم و سرد کنترل می‌شود. برای مثال، رکها در سازه‌های آهنی (اتاقک فلزی) به‌طور کامل پوشش داده شده و هوای گرم به‌طور کامل از درون این محفظه (اتاقک) به بیرون منتقل و تحویل CRAC می‌شود و از طرف دیگر هوای سرد وارد اتاقک خواهد شد. این راهکار فواید زیادی دارد:

• بهبود کارایی سیستم سرمایه‌شنی: با جلوگیری از تبادل هوای گرم و سرد با بازگشت هوای گرم

هزینه‌های زیاد و در حال رشد تامین انرژی، توان مصرفی و کاهش حرارت در مراکز داده، شرکت‌ها را وادار به در پیش گرفتن راهکارهای مختلف سرمایه‌شنی و در عین حال افزایش کارایی کرده است. یکی از آخرین روش‌های استفاده شده برای خنک‌سازی سرورها استفاده از هوای سرد است. در این طرح که متکی به گردش هوای سرد اطراف سرورها است، اتاق‌های کامپیوتری تهویه هوا (CRAC) در اطراف سرورها و رک‌های مراکز داده تعبیه شده و هوای سرد را با قدرت زیاد به محیط پمپاژ می‌کند. در این روش، سرورها این هوای سرد را با هوای گرم درون خود جابه‌جا کرده و به این طریق به سرمایه‌شنی سخت‌افزار کمک می‌کنند. این روش که به chaos نیز معروف است، دارای برخی معایب است که عبارتند از:

• ایجاد چرخه: هوای گرم خارج شده از سرورها طی گردش هوای پرفشار اطراف سرور دوباره به درون سرورها برمی‌گردد و طی چندین چرخش، هوای سرد نیز گرم‌تر خواهد شد.

• طبقه‌بندی هوا: هوای سرد به‌طور ذاتی به خاطر جرم سنگینش تمایل به سطوح پایین‌تر دارد و هوای گرم بیشتر سطوح بالایی را در بر می‌گیرد. بنابراین در این روش هوای سرد بیشتر نزدیک به کف مرکز داده بوده و می‌تواند تجهیزات پایین‌تر را خنک کند.

• برگرداندن هوا: بر اثر فشاری که اتاق‌های پمپاژ هوای سرد به محیط انجام می‌دهند، ممکن است هوای گرم در حال خارج شدن از سرورها برگردانده (Bypass) شود. بنابراین بدون اینکه گردش هوای





صورت آزادانه در محوطه مرکز داده در چرخش باشد، ممکن است این گرما باعث اذیت کارکنان و بازدیدکنندگان سرورها و رکها شود. هوای سرد برای کارکنان و گروه متخصص نگهداری مرکز داده مطلوبتر است. از سوی دیگر، راهروهای هوای گرم مقرون به صرفه تر هستند و برای شرکت‌هایی که می‌خواهند هزینه کمتری صرف کنند، بهترین گزینه است. در نهایت، شما باید تصمیم بگیرید که راهروی سرد یا راهروی گرم نیاز دارید.

#### ۵- انجام محاسبات دینامیک سیالات

وقتی تعیین کردید از چه نوع اتاقکها و رکها، راهکارهای مهار هوا؛ طراحی اتاق سرور و سیستم سرمایشی استفاده خواهید کرد، باید به سراغ محاسبات و تجزیه و تحلیل دینامیک سیالات (CFD) مربوط به جریان هوای سرد و گرم بروید. برای این کار، باید از نرم‌افزارهای مهندسی پیشرفته‌ای برای مدل‌سازی جریان‌ها و یافتن کاستی‌ها و نواقص طرح‌های مرکز داده پیشنهادی استفاده کنید.

#### نتیجه‌گیری

یکی از جدیدترین روش‌های طراحی مراکز داده خنک، ساختن اتاقک‌هایی برای مهار هوای اطراف رک و سرور و طراحی‌های مبتنی بر رکها است. به این معنی که ابتدا رکها و سرورها مستقر می‌شوند و بعد در اطراف آن‌ها یک اتاقک کاملاً ایزوله ساخته می‌شود تا هوای گرم به صورت کامل به بیرون منتقل شده و هوای سرد از سوی دیگر وارد اتاقک شود. این راهکار مزایای زیادی دارد و امکان توسعه و افزودن انواع قابلیت‌های فنی را روی مرکز داده فراهم می‌کند.

رک‌های سرور این است که به شما اجازه می‌دهد تمامی نیازهای فنی و تجاری را مدنظر قرار دهید و پیاده‌سازی کنید. بنابراین در اولین گام‌های طراحی مرکز داده باید این نیازمندی‌ها را یافته و در مورد آن‌ها تصمیم‌گیری کنید. برخی از حیاتی‌ترین این نیازها تراکم تامین برق، بودجه و محل استقرار مرکز داده است.

#### ۲- تصمیم‌گیری میان اتاقک‌های فعال یا غیرفعال

در اغلب طرح‌های سرمایشی از راهکار مهارکردن هوای غیرفعال استفاده می‌شود. در این روش، سخت‌افزار سرور دارای اگزوزها و فن‌هایی برای تهویه هوای گرم و رانش آن به بیرون از محفظه و ورود جریان هوای سرد است. اما گاهی اوقات نیاز به افزودن فن‌های قوی به عنوان مکمل وجود دارد، زیرا جریان هوا به خوبی صورت نمی‌گیرد یا هوای گرم دوباره به درون اتاقک‌های شامل رک و سرور بازمی‌گردد.

#### ۳- تصمیم‌گیری در مورد سیستم سرمایش ردیفی یا رک‌های طبقه‌بندی

هر دو روش، کارآمد و دارای قابلیت‌های سرمایشی با تراکم بالا هستند ولی روش طبقه‌بندی رکها دارای مصرف انرژی کمتر و هزینه بالاتر است. هر شرکت باید براساس نیازها و طراحی‌های خود یک روش را انتخاب کند.

#### ۴- تصمیم‌گیری میان راهروی سرد یا راهروی گرم

اگر راهکار شما ایجاد راهروهای سرد حفاظت شده باشد و تصمیم بگیرید که هوای گرم به

ساخته و بخشی از آن را به اتاق اطلاعات اختصاص می‌دهند و از مابقی فضا برای چینش رکها استفاده می‌کنند. ساخت مراکز داده با شیوه‌های سنتی مشکلات عدیده‌ای به همراه دارد. به عنوان مثال، کاهش یا افزایش سیستم‌های سرمایشی می‌تواند هزینه‌های سربرار عملیاتی زیادی برای شرکت ایجاد کند. در این وضعیت، علاوه بر هدر رفتن سرمایه‌های مادی و زمانی، ممکن است برای توسعه مراکز داده یا افزایش ظرفیت محاسباتی آن، با محدودیت‌هایی روبرو بود.

همچنین طراحی‌های سنتی منجر به چیده شدن رکها در کنار هم می‌شود، به طوری که امکان بازرسی یا تعمیر آن‌ها نیست یا آن‌قدر از طراحی‌های پیچیده برای فضاهای کم استفاده خواهد شد که در نهایت منجر به کاهش کارایی می‌شود. بنابراین، به جای استفاده از طراحی‌های سنتی که ابتدا اتاق مرکز داده را ساخته و سپس رکها جاسازی می‌شوند، طراحی‌های جدید مرکز داده مبتنی بر چینش رکها به بهترین نحو ممکن و انتخاب کارآمدترین حالت‌های استفاده از انواع رکها و سپس ساختن اتاق مرکز داده در اطراف رکها است. در مرحله بعد نیز سیستم‌های سرمایشی و تجهیزات زیرساختی به مرکز داده افزوده می‌شوند. نتیجه این‌گونه طراحی‌ها کاهش هزینه‌های سرمایش یا هزینه‌های بهره‌وری مرکز داده است و نیازمند یافتن راه‌حل‌های پیچیده‌ای برای افزایش کارایی نخواهیم بود. در ادامه، چندین نکته برای علاقه‌مندان استفاده از طراحی‌های مبتنی بر رک و اتاقک‌های مهار هوا بیان می‌کنیم:

#### ۱- جمع‌آوری نیازمندی‌ها

مزیت اصلی طراحی مراکز داده در اطراف



## کاریکاتور: ارتوپد بازاریاب

لطیفه

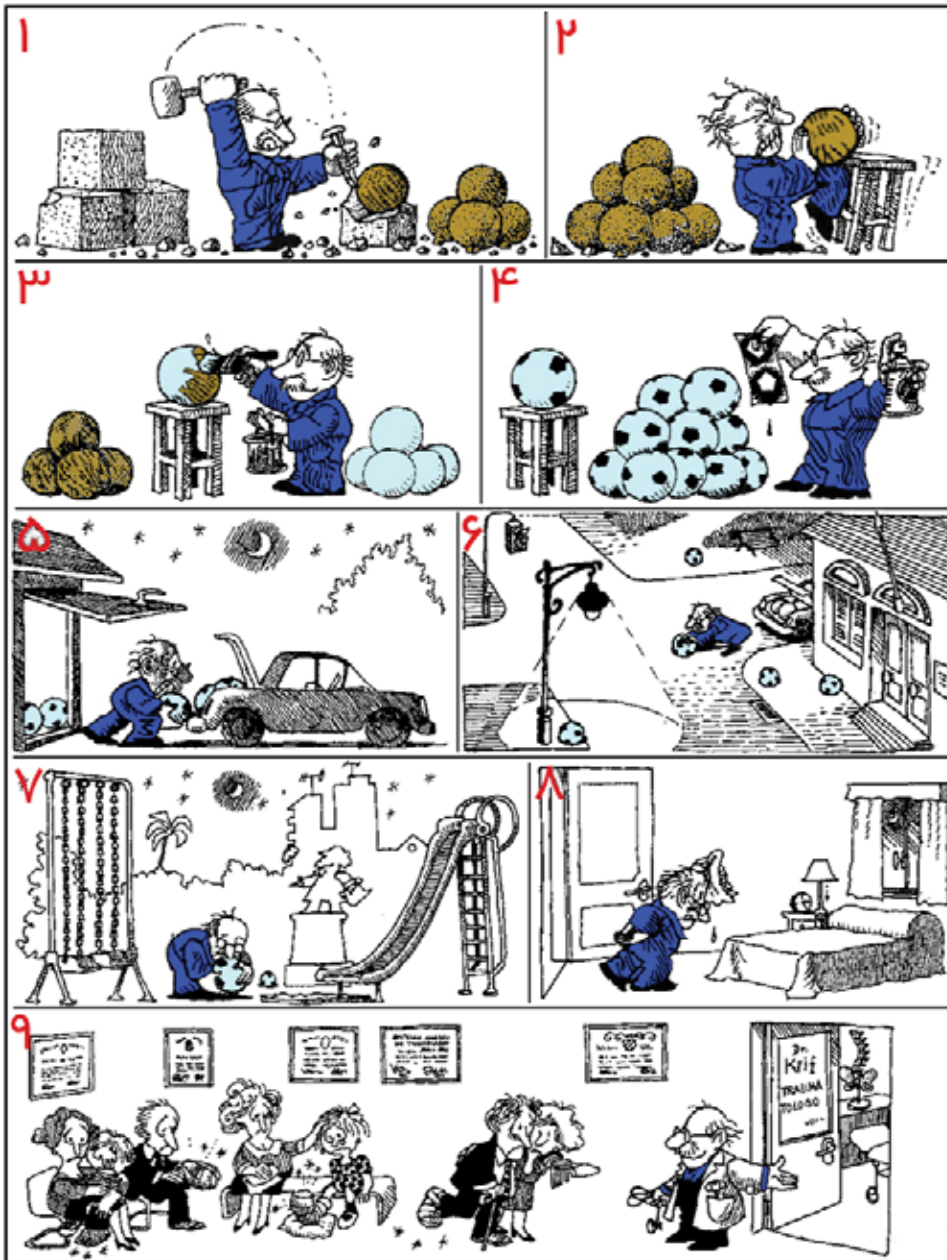


## وام فوری ۵۰۰۰ دلاری

مردی شیک‌پوش داخل بانکی در منتهن نیویورک شد و یک بلیط از دستگاه گرفت. وقتی شمارش از بلندگو اعلام شد بلند شد و پیش کارشناس بانک رفت و گفت که برای مدت دو هفته قصد سفر تجاری به اروپا را دارد و به همین دلیل به یک وام فوری به مبلغ ۵۰۰۰ دلار نیاز دارد. کارشناس نگاهی به تیپ و لباس موجه مرد کرد و گفت که برای اعطای وام نیاز به قدری وثیقه و گارانتی دارد و مرد هم سریع دستش را کرد توی جیبش و کلید و مدارک ماشین فراری جدیدش را که دقیقاً جلوی در بانک پارک کرده بود به کارشناس داد و رئیس بانک هم پس از تطابق مشخصات مالک خودرو با وام مرد موافقت کرد آن هم فقط برای دو هفته. کارمند بانک هم سریع کلید ماشین گران‌قیمت را گرفت و ماشین را به پارکینگ بانک در طبقه پایین انتقال داد.

مرد بعد از دو هفته همانطور که قرار بود برگشت و ۵۰۰۰ دلار + ۱۵،۸۶ دلار کارمزد وام را پرداخت کرد. کارشناس رو به مرد کرد و از قول رئیس بانک گفت: «از این که بانک ما را انتخاب کردید متشکریم.» و گفت: «ما چک کردیم و معلوم شد که شما یک مولتی میلیونر هستید. ولی فقط من یک سوال برایم باقی مانده که با این همه ثروت، چرا به خودتان زحمت دادید که ۵۰۰۰ دلار از ما وام بگیرید؟»

مسافر نگاهی به کارشناس بیچاره کرد و گفت: «تو فقط به من بگو کجای نیویورک می‌توانم ماشین ۲۵۰،۰۰۰ دلاری را برای ۲ هفته با اطمینان خاطر و با فقط ۱۵،۸۶ دلار پارک کنم!»



## حکایت گره‌های گرد

مرد فقیری بود که همسرش از شیر گاوشان کره درست می‌کرد و او آنرا به تنها بقالی روستا می‌فروخت. آن زن روستایی کره‌ها را به صورت قالب‌های گرد یک کیلویی در می‌آورد و همسرش در ازای فروش آنها، مایحتاج خانه را از همان بقالی می‌خرید. روزی مرد بقال به وزن کره‌ها شک کرد و تصمیم گرفت آنها را وزن کند. هنگامی که آنها را وزن کرد، دید که اندازه همه کره‌ها ۹۰۰ گرم است.

او از مرد فقیر عصبانی شد و روز بعد به مرد فقیر گفت: «دیگر از تو کره نمی‌خرم، تو کره‌ها را به عنوان یک کیلویی به من می‌فروختی در حالی که وزن آن ۹۰۰ گرم است.» مرد فقیر ناراحت شد و سرش را پایین انداخت و گفت: «راستش ما ترازویی نداریم که کره‌ها را وزن کنیم. ولی یک کیلو شکر قبلاً از شما خریدیم و آن یک کیلو شکر را به عنوان وزنه قرار دادیم.» یقین داشته باش که به مقیاس خودت برای تو اندازه می‌گیریم.

## معما آزمون ریاضی

دو نفر به نام‌های A و B با یک سکه مشغول بازی هستند. A یک طرف سکه را انتخاب می‌کند و آن را A می‌نامد و نفر B طرف دوم سکه را انتخاب و آن را B می‌نامد. در این بازی سکه ۱۱ بار پرتاب می‌شود. A برنده است تنها اگر پس از هر پرتاب سکه، تعداد Aها از ابتدای بازی پیش‌تر از Bها باشد. یعنی اگر پس از پرتاب یکی از پرتاب‌ها، تعداد Aها بیشتر یا مساوی تعداد Aها شود، در آن صورت B برنده است. A در صورت برنده شدن ۷ امتیاز و B در صورت برنده شدن ۱ امتیاز کسب می‌کند. اگر فرض کنیم برای پرتاب سکه از وسیله‌ای استفاده شود که احتمال آمدن هر کدام از A یا B دقیقاً برابر باشد، امکان برنده شدن کدام یک بیشتر است؟

**پاسخ معما شماره قبل:** وقتی بخواهیم قدرت سیگنال‌های رادیویی بیشتر شود باید فرکانس کاری هم افزایش یابد. شرکت سازنده مجبور است که فرکانس کاری دستگاه‌های جدید را افزایش دهد. با افزایش فرکانس کاری طول برد موثر سیگنال‌ها کمتر می‌شود ولی قدرت بیشتری دارند.

**iRACK**  
Powered by TIAM

اتاقک یک طرفه

# Single-Row Air Containments



همراه با  
کولر بغل زن

با استفاده از

سیستم سرمایش DX مرکز داده

17kW (5 Ton) In-Row Cooling System

طراحی توسط نخبگان ایرانی با همکاری مهندسان شرکت Johnson Control کانادا

# 40G

Solution by  
MPO Fiber



Fiber Optic MPO Trunk



Fiber Optic MPO Cassette

# 40G Ready



Category 7A Cable

  
**UNICOM**  
Universal Data Communication

جدیدترین فناوری انحصاری آمریکا در تولید هولوگرام، نشان امانت کالاست.

