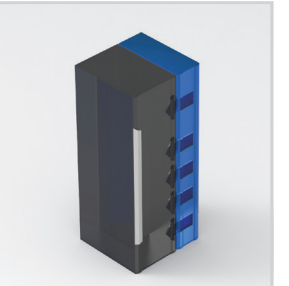
Cooling Solutions (راهکارهای سرمایشی)

با توجه به کارکرد ۲۴ ساعتهٔ تجهیزات فعال IT در مرکز داده، توصیه می‌شود به‌منظور تامین سرمایش مورد نیاز، ضمن همسان‌سازی مسیرهای جریان هوای سرد و گرم، راهکار مشخصی برای توزیع هوای سرد و جمع‌آوری هوای گرم در نظر گرفته شود.

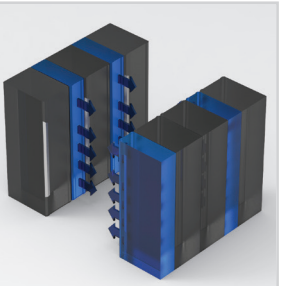
به طور کلی سه راهکار زیر به‌منظور کنترل دما در یک مرکز داده استفاده می‌شود:

- Room-Oriented
- Row-Oriented
- Rack-Oriented

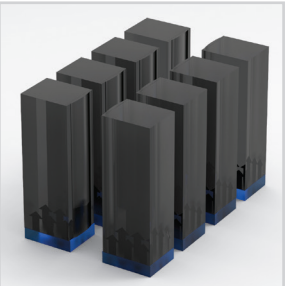
وظیفهٔ اصلی سیستم سرمایش، تامین سرمایش (از بین بردن گرما) و توزیع هوای سرد به‌منظور استفادهٔ تجهیزات است. در بخش اول یعنی تولید سرما، هر سه راهکار مشابه هستند. هر یک از سه راهکار دارای روش‌های منحصر به فردی برای توزیع هوای سرد هستند که در تصاویر زیر می‌توان تفاوت‌های میان سه راهکار را مشاهده کرد :



Rack-Oriented



Row-Oriented



Room-Oriented

اولین راهکار سرمایشی مرکز داده، راهکار مبتنی بر اتاق (Room-Oriented) است. در این راهکار واحد CRAC و یا Computer Room Air Conditioner به کل اتاق اختصاص داده می شود. در راهکار مبتنی بر ردیف (Row-Oriented)، واحد CRAC به هر ردیف اختصاص می یابد و در راهکار مبتنی بر رک (Rack-Oriented)، واحد CRAC به هر رک اختصاص می‌یابد. مقایسهٔ سه راهکار سرمایشی در جدول زیر ارائه شده است:

نوع راهکار	مناسب با نوع مرکز داده	الگوی گردش هوا	مزایا	معایب
Room-Oriented مبتنی بر اتاق	قدیمی با ظرفیت پایین	تداخل هوای گرم و سرد	• هزینهٔ پایین نصب	• وابستگی به ابعاد اتاق • بهره‌وری پایین • دارای رژیم جریان هوای آشفته (Turbulence) • وجود جریان‌های Re-circulation و Bypass Air
Row-Oriented مبتنی بر راهرو	جدید با ظرفیت متوسط و بالا	جداسازی هوای گرم و سرد از طریق تشکیل راهرو	• نداشتن وابستگی به ابعاد اتاق • بهره‌وری بالا • پخش یکسان برودت در ارتفاع • عدم وابستگی کارکرد سیستم‌های سرمایشی به یکدیگر • استفادهٔ بهینه از تمام ظرفیت دستگاه • امکان فراهم کردن سطح افزونگی • مقرون به صرفه	• وابستگی به ایجاد راهروی سرد یا گرم
Rack-Oriented مبتنی بر رک	جدید با ظرفیت متوسط و بالا	تمرکز گردش هوای درون رک	• بهره‌وری بالا • امکان پیاده‌سازی در فضاهای محدود • نداشتن وابستگی به ابعاد اتاق	• پیش‌بینی سطح افزونگی

شرکت تیام شبکه در تمامی راهکارهای سرمایشی پیشنهادی خود (In-Row، In-Rack و Side Air Flow) بسته به نیاز مشتری از دو نوع فناوری سرمایشی بهره می‌گیرد:

- **سیستم انبساط مستقیم (Direct Expansion)**
- **سیستم آب سرد (Chilled Water)**

سیستم انبساط مستقیم (Direct Expansion)

این فناوری که در مصارف خانگی به سیستم سرمایش گازی شهرت دارد، با استفاده از یک گازمبرد به‌عنوان مادهٔ واسط انتقال حرارت، حرارت محیط داخلی را جذب می‌کند و به محیط خارجی انتقال می‌دهد. واحد داخلی سیستم DX از یک مکانیزم کاهش فشار و یک مبدل حرارتی موسوم به اواپراتور(Evaporator) تشکیل شده است. در مکانیزم کاهش فشار، فشار مایع مبرد به شدت افت می‌کند و مبرد مایع آمادهٔ تبخیر می‌شود. سپس مایع با فشار کم وارد اواپراتور شده و با جذب گرمای محیط داخلی، در فرآیند گرماگیر تبخیر، به گاز تبدیل می‌شود. پس از این مرحله گازمبرد به واحد خارجی انتقال می‌یابد.

واحد خارجی از کمپرسور و یک مبدل حرارتی موسوم به کندانسور(Condenser) تشکیل شده است. گازمبرد در ابتدا وارد کمپرسور شده و فشار آن به شدت افزایش می‌یابد و آماده تقطیر می‌شود. سپس گاز با فشار بالا وارد کندانسور شده و با دفع گرما به محیط خارجی در فرآیند گرماده میعان، به مایع تبدیل و مجدد به واحد داخلی منتقل می‌شود.

در این سیستم، چرخش گازمبرد به‌صورت یک چرخه تکرار می‌شود و گازمبرد، حرارت موجود در محیط داخلی را جذب و به محیط خارجی انتقال می‌دهد.

سیستم آب سرد (Chilled Water)

در این سیستم چرخهٔ مبرد در سیستم DX به جای خنک کردن مستقیم هوای محیط داخل، در یک مبدل حرارتی پوستهٔ لوله‌ای، آب را خنک می‌کند و سپس آب سرد توسط یک پمپ به واحدهای داخلی فرستاده می‌شود. این آب سرد در یک مبدل حرارتی با هوای محیط داخل، به انتقال حرارت می‌پردازد و هوای محیط را خنک می‌کند.

در این فرآیند دمای هوا کاهش و دمای آب سرد افزایش می‌یابد و آب گرم می‌شود. سپس آب گرم مجدد به مبدل حرارتی باز می‌گردد و طی انتقال حرارت با مبرد، خنک می‌شود.

در این سیستم، با تعریف مادهٔ واسط خنک کننده (آب)، امکان استفاده از پمپ فراهم آمده است و محدودیت اختلاف طول و ارتفاع مسیر بین واحد داخلی و واحد خارجی از بین رفته است.

Side Air Flow Cooling Systems

در این راهکار سرمایشی، واحدهای خنک کننده در بین رک‌ها قرار می‌گیرند و با هدایت هوای سرد به طرفین، باعث تعدیل دمای هوای رک‌های کناری می‌شوند. فناوری سرمایشی Side Air Flow، سیستمی خاص از سیستم‌های In-Row است که با درنظرگرفتن ملاحظات فنی و مهندسی و با قرارگرفتن در میان رک‌ها، سرمای تولید شده را از هر دو طرف خارج می‌کند، به نحوی که رک‌های مجاور هر سیستم سرمایشی، در معرض عبور جریان هوای سرد قرار می‌گیرند.

ویژگی‌های عمومی سیستم‌های سرمایشی Side Air Flow

- طراحی ویژه به‌منظور نصب در میان رک‌ها
- طراحی ویژه به‌منظور هدایت جریان هوا به طرفین و ایجاد پردهٔ سرد در جلوی رک‌های مجاور
- کولر صنعتی با کاربری تمام وقت (۲۴×۷)
- سیستم Drain برای تخلیهٔ آب تقطیر اواپراتور
- بدنهٔ فلزی جوشکاری شده برای استحکام بیشتر
- رنگ پودری الکترواستاتیک
- استفاده از فن Radial

در طراحی این نوع سیستم سرمایشی، جریان هوای خروجی از فن‌های شعاعی (Radial Fan) توسط نرم‌افزارهای شبیه‌سازی جریان هوا، مدل‌سازی و خطوط جریان برای گردش ۹۰ درجه‌ای هوا تحلیل و بررسی شده است. در نهایت با تولید و آزمایش این محصول، اکنون به‌عنوان یک رقیب جدی برای محصولات خارجی محسوب می‌شود.

سیستم سرمایشی Side Air Flow سازگار با فناوری‌های DX و Chilled Water

مشخصات فنی عمومی

- دامنهٔ تنظیم دما: ۱۶ تا ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد
- ابعاد هندسی: 42U با ابعاد (به ترتیب عمق، ارتفاع و عرض) cm (30×202×115)
- امکان سفارشی‌سازی کولرها برای اتاقک 47U با ارتفاع ۲۲۵ سانتی‌متر
- فن: ۴ عدد فن رادیال (هر کدام با توان ۲۰۰ وات)
- دور فن: ۱۷۰۰ دور در دقیقه
- حجم جابه‌جایی هوا: CFM (۴×۴۰۰) ۱۶۰۰
- توان الکتریکی مصرفی: ۸۰۰ 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: R407
- توان نامی: ۲۰ کیلو وات

مشخصات فنی اختصاصی در فناوری Chilled Water

- مادهٔ خنک‌کننده: آب
- توان نامی: ۲۰ کیلو وات
- دبی آب خنک‌کننده: ۱۵ گالن بر دقیقه
- دمای آب خنک ورودی: ۷ درجهٔ سانتی‌گراد

مشخصات فنی

NO.	P/N	TIAM	Air	Condition	Nominal Cooling Capacity (kW)	Width 30/60 Cm	Standard Size	Cooling Technology Direct Expansion/ Chilled Water	Controlling Option Variable Fan Speed
1	TAC-1631DF	T	A	C	16	3	1	D	F
2	TAC-3031WF	T	A	C	30	3	1	W	F