



معماری و پیاده‌سازی مراکز داده

Data centers architecture and design

مؤلف:

مهندس رضا شکری کلان

ناشر:

کانون نشر علوم



دانش نشر علوم

www.nashreloom.com

پیشگام در نشر آثار برگزیده علوم کاربردی کامپیوتر و الکترونیک

سرشناسه: شکری کلان، رضا، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور: معماری و پیاده‌سازی مراکز داده‌ها= architecture and design Data centers / مؤلف رضا شکری کلان.
مشخصات نشر: تهران: کانون نشر علوم: کاتوزی، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری: ۲۵۶ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک: ۹۷۸۰۶۴۳۲۷۱۰۴۶
وضعیت فهرست‌رسانی: فیا
موضوع: مراکز داده‌پردازی-- طرح و ساختمان
موضوع: مراکز داده‌ها
رده‌بندی کتبی: ۳۵۲/۲۴۶ م ۱۳۹۲
رده‌بندی دیویی: ۶۵۸.۵
شماره کتابشناسی ملی: ۳۲۸۷۵۱۶

نام کتاب: معماری و پیاده‌سازی مراکز داده

ناشر: کانون نشر علوم

ناشر همکار: کاتوزی

مؤلف: رضا شکری کلان

ویراستار ادبی: فاطمه سلطان‌آبادی

تایپ و صفحه‌بندی: کانون نشر علوم

طرح جلد: زهرا سلطان‌آبادی

چاپ اول: پاییز ۱۳۹۲

تیراژ: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: عطا، کیمیا

قیمت: ۱۶۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸۹۶۴۳۲۷۱۰۴۶

دفتر مرکزی پخش: خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان وحید نظری شرقی، پلاک ۶۵، واحد ۱

تلفن: ۶۶۴۹۴۹۱۱-۶۶۴۹۱۵۶۸



سخن ناشر

به نام خداوند بخشنده و مهربان

گستره دانش بشری در برابر علم بی‌پایان و نامتناهی حضرت حق (جلّ جلاله) بسیار ناچیز است؛ همچنان که کریمه «و ما عطا نکردیم به شما علم را جز اندکی» شاهدی است بر ضعف معرفت انسانی نسبت به حکمت صفاتی. با این حال چه نیکو سفارش فرموده است خاتم انبیاء، حضرت محمد مصطفی (ص) که «بجوید علم را اگر چه به سرزمین چین». این توصیه، تمامی پیروان راستین دین حنیف اسلام را به فراگیری و اکتساب علوم و فنون مختلف در همه زمان‌ها و همه مکان‌ها فرا می‌خواند.

تلاش کانون نشر علوم، همواره معطوف به تولید آثار شاخص و بایسته در زمینه فنی و مهندسی بوده است؛ اگر چه که در این راه مشکلات و دشواری‌های فراوانی حادث شده و خواهد شد. این امر تا حدی بسیار، تابعی از ماهیت رشته‌های فنی و مهندسی و معارف مربوط به آنهاست؛ چرا که این رشته‌ها به سرعت و بی‌وقفه در حال نو به نو شدن می‌باشند. این امر رسالت کانون نشر علوم را در نشر آثار مربوطه، اعم از تألیف یا ترجمه، خطیرتر کرده و می‌کند. در این ارتباط دغدغه اصلی کانون نشر علوم این بوده و هست که اولاً، از قافله علوم فنی و مهندسی عقب نماند؛ و ثانیاً، آثاری را به زیور طبع بیاراید که ضمن داشتن وجاهت علمی، در خور شأن مخاطبین اندیشمند و فاضل نیز باشد. امید است که خداوند متّان در این مهم مساعدت فرماید.

پایان سخن اینکه، کانون نشر علوم دست یاری و همت تمامی مؤلفین و مترجمین علاقه‌مند در زمینه علوم فنی و مهندسی را به گرمی می‌فشارد و تمامی ایشان را خاضعانه و خاضعانه به همکاری فرا می‌خواند. همچنین این مجموعه از تمامی مخاطبین استدعا دارد که با نظرات صائب و راهگشای خود، در بهبود شکلی و محتوایی آثار منتشر شده مساعدت فرمایند؛ و صد البته که تمامی کاستی‌ها از این رهگذر تنها و تنها متوجه این مجموعه بوده و هست.

سید محمدحسین منواری

کانون نشر علوم



ناشر علوم

www.nashreloom.com



پیشگام در نشر آثار برگزیده علوم کاربردی کامپیوتر و الکترونیک

مقدمه مؤلف

او همچون دریانه دی در ناپایداری تکنولوژی رشد می کند و این ناپایداری را همچون واقعیتی می پذیرد که تغییر آن ممکن نیست و اعتراض به آن کار بی حاصلی است. دانش او چون آب در تور ماهیگیری است، تا زمانی که در آب تکان می خورد چاق و فربه است؛ ولی چون از آب بیرون کشیده شود، چیزی در آن نیست. بی گمان هر چیز آن گونه که به نظر می رسد؛ نیست.

Reza Shokri kalan
Network Engineer

www.ketab.ir

فهرست مطالب

www.ketab.ir



۱۱	فصل اول: زیر ساخت مراکز داده
۱۲	معماری مراکز داده
۱۳	ویژگی‌ها
۱۳	استاندارد TIA-942
۱۴	فضا و ساختار فیزیکی مراکز داده
۱۶	طبقه‌بندی مراکز داده مطابق استاندارد TIA-942
۱۶	Tier- 1
۱۷	Tier-2
۱۷	Tier-3
۱۷	Tier-4
۱۸	سیستم سرمایش
۲۰	کابل‌بندی مراکز داده
۲۱	نوپولوژی‌های کابل‌بندی افقی
۲۲	توپولوژی ضربدری متمرکز
۲۳	توپولوژی نیمه متمرکز
۲۴	توپولوژی توزیع شده در داخل کابینت (بالای رک)
۲۵	نصب و مسیریابی کابل
۲۴	مدیریت انرژی در مراکز داده
۳۵	حافظه‌های ذخیره‌سازی
۳۵	Direct Attached Storage (DAS)
۳۶	Network Attached Storage (NAS)
۳۶	Storage Area Network (SAN)
۳۸	شبکه‌های کاربردی
۴۰	سطح دسک تاپ
۴۰	سطح کاربری
۴۱	سطح پایگاه داده
۴۳	فصل دوم: معماری مراکز داده
۴۳	اجزای شبکه‌های مراکز داده
۴۳	شبکه Front-end
۴۴	لایه هسته
۴۴	لایه تجمع
۴۴	لایه دسترسی
۴۵	شبکه Back-end
۴۵	مدل‌های طراحی مراکز داده
۴۵	مدل چند - سطحی (Multi-tier)
۴۷	طراحی مراکز داده مطابق با مدل چند - سطحی



۴۸	لایه هسته در مراکز داده
۴۹	زیر ساخت و ماژول‌های پیشنهادی
۵۰	جریان ترافیک در لایه هسته
۵۱	لایه تجمع در مراکز داده
۵۲	زیر ساخت و ماژول‌های پیشنهادی
۵۳	جریان ترافیک در لایه تجمع
۵۴	جریان ترافیک در مجموعه سرورها با استفاده از ماژول‌های سرویس
۵۵	مقیاس پذیری لایه تجمع
۵۶	لایه دسترسی مراکز داده
۵۸	زیر ساخت و ماژول‌های پیشنهادی
۵۹	حالت ارتجاعی
۶۰	اشتراک سرویس با لایه تجمع
۶۰	لایه سرویس در مراکز داده
۶۳	جریان ترافیک در لایه سرویس
۶۵	مدل سرور کلاستر (Server Cluster)
۶۶	اجزاء منطقی سرور کلاستر
۶۷	اجزاء فیزیکی سرور کلاستر
۶۹	مسیریابی ECMP
۷۰	طراحی و پیاده‌سازی مدل سرور کلاستر
۷۱	Server Cluster Design-Two-Tier Model
۷۱	4-Way ECMP using Two Core Nodes
۷۳	2-Way ECMP Design with 1RU Access
۷۴	Server Cluster Design-Three-Tier Model
۷۴	مزایای استفاده از 1RU access switch
۷۵	محاسبه Oversubscription
۷۵	زیر ساخت پیشنهادی برای مدل کلاستر سرور

فصل سوم: پیاده‌سازی

۷۷	کلاسترینگ سرور
۷۹	دسته‌بندی کارت‌های شبکه
۸۰	گسترش استفاده از 10GigE
۸۰	یکپارچه‌سازی سرور
۸۲	سوئیچینگ بالای رک
۸۴	سرورهای لبه
۸۴	مقیاس‌پذیری درخت هرس
۸۶	محاسبه پورتهای منطقی فعال



۸۷	محاسبه پورت‌های مجازی بر روی کارت خطی.....
۸۸	افزایش کارایی با استفاده از RHI.....
۹۱	پیکربندی لینک بین - سوئیچ لایه تجمع.....
۹۳	مسیرهای تحمل خطا (FT).....
۹۴	امنیت مراکز داده.....
۹۴	امنیت مجموعه سرویس‌ها.....
۹۷	Cisco Catalyst 6500 Firewall Service Modules (FWSM).....
۹۹	Transparent Firewalls.....
۹۹	Virtual Firewalls.....
۱۰۱	Intrusion Detection System (IDS).....
۱۰۱	Switch Port Analyzer (SPAN).....
۱۰۵	فیلترینگ RTBH.....
۱۰۵	فیلترکردن سیاه چاله بر اساس آدرس مقصد.....
۱۰۷	فیلترکردن سیاه چاله بر اساس آدرس مبدا.....
۱۰۹	نحوه پیکربندی تریگر.....
۱۱۱	پیکربندی مسیرهای لبه (PE).....
۱۱۳	ملاحظات پیاده سازی.....
۱۱۳	next hop.....
۱۱۵	community-base.....
۱۱۸	قرنطینه یا تغییر مسیر ترافیک حمله.....
۱۱۹	فیلتر لیست سیاه.....
۱۱۹	پیاده سازی لیست سیاه عمومی.....
۱۲۲	باز بینی و تأیید پیکربندی.....
۱۲۵	فصل چهارم: معماری لایه دسترسی
۱۲۷	تأثیر ماژول‌های سرویس در طراحی.....
۱۲۸	توپولوژی دسترسی حلقه‌ای لایه دوم.....
۱۲۹	توپولوژی حلقه مثلثی.....
۱۳۰	Access Layer Uplink Failure.....
۱۳۱	Service Module Failure (Using CSM One-arm and FWSM Transparent Mode).....
۱۳۲	Inter-Switch Link Failure.....
۱۳۲	Switch Power or Sup720 Failure (Non-redundant).....
۱۳۳	توپولوژی حلقه مربعی.....
۱۳۵	Access Layer Uplink Failure.....
۱۳۶	Service Module Failure (using CSM One-arm and FWSM Transparent Mode).....
۱۳۷	Inter-Switch Link Failure.....
۱۳۸	Switch Power or Sup720 Failure (Non-redundant).....



۱۳۸	توپولوژی بدون حلقه لایه دوم
۱۳۹	توپولوژی بدون حلقه U شکلی لایه دوم
۱۴۱	Access Layer Uplink Failure
۱۴۱	Inter-Switch Link Failure
۱۴۲	Switch Power or Sup720 Failure (Non-redundant)
۱۴۳	توپولوژی بدون حلقه معکوس U شکل - لایه دوم
۱۴۶	Access Layer Uplink Failure
۱۴۶	Service Module Failure (using CSM One-arm and FWSM Transparent Mode)
۱۴۷	Inter-Switch Link Failure
۱۴۸	Switch Power or Sup720 Failure (Non-redundant)
۱۴۹	FlexLinks Access Model
۱۵۲	شرایط تشکیل حلقه
۱۵۵	سناریوهای خطا
۱۵۵	Access Layer Uplink Failure
۱۵۶	Service Module Failure (using CSM One-arm and FWSM Transparent Mode)
۱۵۷	Inter-Switch Link Failure
۱۵۸	Switch Power or Sup720 Failure (Non-redundant)
۱۵۹	استفاده از EtherChannel Mini-Links
۱۶۱	فصل پنجم: پردازش‌های ابری
۱۶۱	پردازش ابری (کلاد)
۱۶۵	انواع سرویس‌های کلاد
۱۶۷	ارائه‌دهندگان سرویس‌های کلاد
۱۶۷	Amazon
۱۶۷	Microsoft
۱۶۷	انواع کلاد
۱۶۸	امنیت کلاد
۱۶۹	Virtualization and Multi tenancy
۱۶۹	Trust and Third Party Auditors (TPA)
۱۶۹	امنیت حافظه‌های ذخیره‌سازی
۱۷۰	نتیجه‌گیری
۱۷۱	فصل ششم: پیکربندی تجهیزات
۱۷۱	Integrated Services Design Configurations
۲۲۱	Services Switch Design Configurations
۲۵۴	FWSM Failover
۲۵۶	منابع و مراجع