

اصول طراحی یکپارچه زیرساخت فعال مراکز داده ابری

نویسندگان

علی رضایاری، داود ملکی و علی شریفی

اعضای هیأت علمی و پژوهشگران پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
(مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور

: یاری، علیرضا، ۱۳۴۹
: اصول طراحی یکپارچه زیرساخت فعال مراکز داده ابری / نویسندگان
علیرضا یاری، داود ملکی، علی شریفی؛ [برای] وزارت ارتباطات و فناوری
اطلاعات، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات
ایران).

مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
شابک

: اصفهان: کیمیاگران سپاهان، ۱۳۹۵.
: ۲۷۸ ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول.
: ۹۷۸-۶۰۰-۸۵۲۲-۱۳-۳
ISBN: 978-600-8522-13-3

وضعیت فهرستنویسی
یادداشت

: فیپا
: واژه‌نامه.

یادداشت

: کتابنامه: ص. ۲۵۳ - ۲۵۵.

موضوع

: مراکز داده‌ها — طرح و ساختمان

موضوع

: Data libraries -- Design and construction

موضوع

: مراکز داده‌ها

موضوع

: Data libraries

شناسه افزوده

: ملکی، داود، ۱۳۵۴ -

شناسه افزوده

: شریفی، علی، ۱۳۴۴ -

شناسه افزوده

: مرکز تحقیقات مخابرات ایران (پژوهشکده)

رده بندی کنگره

: ۱۲۰۵ الف ۶۲ / ۷۱۵۷ Z43

رده بندی دیویی

: ۰۰۶ / ۰۰۱

شماره کتابشناسی ملی

: ۰۰۷ / ۰۰۱



عنوان کتاب

: اصول طراحی یکپارچه زیرساخت فعال مراکز داده ابری

مؤلفین

: دکتر علی‌رضا یاری، مهندس داود ملکی، مهندس علی شریفی

طراح و صفحه‌آراء

: فاطمه محمدی ماکلوانی

ناشر

: کیمیاگران سپاهان

چاپ

: نوین

نوبت و سال چاپ

: اول، ۱۳۹۵

قطع و تیراژ

: وزیری، ۵۰۰ نسخه

شابک

: ISBN: 978-600-8522-13-3

قیمت

: ۵۰۰,۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-8522-13-3

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۵۲۲-۱۳-۳

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیه ی CD) از محتویات این اثر منوط به اخذ مجوز کتبی از پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران) می باشد.

کلیه حقوق این اثر برای مؤلفین محفوظ است.

آدرس: تهران، انتهای خیابان کارگر شمالی، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، (مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

کد پستی: ۱۴۳۹۹۵۴۷۱، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۳۹۶۱

تلفن تماس: ۰۲۱۸۴۹۷۷۷۴۹، ۰۲۱۸۴۹۷۷۳۰۰ | شماره فکس: ۰۲۱۸۴۲۷۴۴۳۹

به نام ایزد یکتا

پیشگفتار

امروزه انتقال، نگهداری و تحلیل داده از اهمیت بالایی برخوردار بوده و به همین سبب نقش مراکز داده در این زنجیره ارزش بسیار مهم و بارز شده است. تاکنون وقتی صحبت از مرکز داده به میان می آمد همه نظرها به سراغ مراچی و ساخت زیرساخت های غیرفعال مرکز داده معطوف می شد. امروزه بخش فعال که وظیفه نگهداری و پردازش اطلاعات را به عهده دارد از اهمیت بالایی برخوردار بوده و به واسطه رونق بخشی حجم داده مورد توجه بیشتری است. البته زیرساخت غیرفعال مرکز داده نیز اهمیت بالایی داشته و هم اکنون نیز تبدیل به یک صنعت شده و بسته به نیازمندی موجود طراحی و ساخته می شود. با توجه به هزینه های بالا در راه اندازی مراکز داده، ساخت مرکز داده به صورت پیمانه ای شکل گرفته و با قرار دادن پیمانه های از قبل ساخته شده در کنار یکدیگر می توان ساخت تدریجی را با هدف کاهش هزینه و راه اندازی سریع مرکز داده دنبال نمود. در طرح زیرساخت فعال نیز این امر مشاهده می شود و سامانه های پردازشی، ذخیره سازی در پیمانه های به صورت طراحی و مورد بهره برداری قرار داده می شوند.

با عملیاتی شدن فناوری رایانش ابری، نوع نگرش به مرکز داده تغییر کرده و امکان ارائه خدمات فراگیر را فراهم آمده است. اجرای این فناوری نیاز به مقیاس پذیری، انعطاف پذیری، دسترس پذیری و تعامل مناسب است که در آن اهمیت بخش پردازشی و موضوع برخط بودن خدمات اهمیت بالایی پیدا می کند. بنابراین ضمن تأکید در مرکز داده از زیرساخت غیرفعال به سمت زیرساخت فعال رفته، بر نرم افزاری شدن ماهیت مراکز داده نیز تأکید می شود. بنابراین همان طوری که مشخص است مراکز داده مبتنی بر نرم افزار نقش پررنگ تری در آینده این صنعت خواهد داشت.

در این کتاب سعی شده است اصول طراحی زیرساخت فعال مرکز داده و نحوه یکپارچه سازی آن ها که هم راستا با نیازمندی های بخش خدمات مرکز داده است، لحاظ گردد. برای اینکه

طرح مناسبی از بخش فعال داشته باشیم باید ابتدا خدمات و مشکلات مرتبط با ارائه خدمات را شناخته و سپس با کنار هم قرار دادن اجزای زیرساخت فعال، طرح آن را از منظر خدمات تکمیل نماییم. لذا سعی شده است که در کتاب حاضر مروری بر نحوه‌ی طراحی خدمات و مسائل مطرح در خدمات شده و سپس نشان داده شود که هریک از اجزای زیرساخت فعال چه نقشی در ارائه این خدمات داشته و با کنار هم قرار دادن آن‌ها چگونه خدمات مرکز داده تأمین می‌گردد.

طراحی زیرساخت فعال مرکز داده شامل طراحی خدمات، شبکه، امنیت، ذخیره‌سازی، سامانه‌پردازی و مدیریت است. در این کتاب نشان داده می‌شود که با کنار هم گذاشتن کلیه طرح‌ها و برقراری ارتباط یکپارچه‌ای میان بخش‌های متفاوت، چگونه طراحی زیرساخت فعال مرکز داده تکمیل می‌شود.

در فصل این ابتدا نیازمندی‌های طراحی بخش زیرساخت فعال مرکز داده به شکل کلان تشریح شده است. در طول این فصل تأکید بر توسعه مرکز داده با توجه به خدمات مبتنی رایانش ابری است و معماری مناسبی برای ارائه این‌گونه خدمات مطرح شده است. در فصل دوم کتاب سعی شده است که تعریف خدمات پایه‌ای مرکز داده ارائه شود و طرح‌های متداول برای راه‌اندازی این خدمات تشریح گردد. در فصل سوم به بررسی منابع پردازشی، نحوه مجازی‌سازی آن‌ها و برهه‌های زیرساختی و ایجاد سکوها خدمات مبتنی بر ابر به‌طور کامل و مفصل اشاره شده است. فصل چهارم به شبکه ذخیره‌سازی، سیستم ذخیره‌سازی مرکزی و سامانه‌های پشتیبان - گم‌پرداخته است. فصل پنجم ارتباطات و شبکه مرکز داده را با توجه به معماری مرکز داده تشریح کرده است و بخش ششم هم مدیریت مرکز داده را مورد بررسی قرار داده است. در فصل آخر سعی شده است که امنیت مرکز داده علاوه بر المان‌های امنیتی که در شبکه دیده می‌شود در یک قالبی یکپارچه با توجه به استانداردهای امنیت اطلاعات تشریح گردد.

شایان ذکر است که توضیحات مربوط به طراحی بخش زیرساخت غیرفعال در این کتاب نیامده است و در صورتی که خواننده گرامی بخواهد اطلاعات بیشتری کسب کند، می‌تواند به کتاب «طراحی و ساخت زیرساخت غیرفعال مرکز داده ابری» مراجعه کند. در ضمن علاوه بر این کتاب نویسندگان کتابی با موضوع «فرایندهای ارائه و نگهداری خدمات مراکز داده» را گردآوری کرده‌اند که می‌تواند در کنار این کتاب مفید واقع شود. خواننده گرامی برای کسب توانمندی در حوزه ارائه طرح یکپارچه مرکز داده، می‌بایست قبل از اینکه بخش‌های فعال و غیرفعال را طراحی نماید به مسائل و مشکلات مالی و اقتصادی مرکز داده نیز واقف باشد. سپس برای یکپارچه‌سازی این دو طرح نحوه چیدمان، توان مصرفی برق، محاسبه بارهای حرارتی و برودتی و در نهایت بار وزنی تجهیزات است که می‌باید مدنظر قرار گیرد.

برای مطالعه کتاب پیشنهاد می‌گردد که ابتدا بخش مربوط به خدمات مطالعه شده و سپس هر یک از بخش‌های موردنظر خواننده متناسب با نیاز و تخصص به شکل موازی قابل مطالعه خواهد بود. در کل توصیه می‌شود قبل از مطالعه این کتاب برای آشنایی با مفاهیم طراحی و ساخت زیرساخت غیرفعال و استانداردهای مربوط به دسترسی مرکز داده، کتاب فوق نیز مطالعه شود.

در تألیف این کتاب از نتایج و تجربیات چندین پروژه‌ی انجام‌شده در مرکز تحقیقات مخابرات ایران در حوزه‌ی مرکز داده، استفاده شده است. لذا لازم است تا از کمک کلیه‌ی همکاران در این راستا به‌ویژه آقایان محمد هزاره سلطانی، حسین یوسفی، امیر امانی، مرتضی مهرآیین، مهدی ارجمند و سرکار خانم غزاله جوادزاده که در تهیه گزارش‌های مربوطه ما را یاری رساندند، تشکر و قدرانی لازم به عمل بیاید. در انتها امید آن است که با راهنمایی‌های عزیزان متخصص و همکار در این زمینه و هم‌چنین حمایت مرکز تحقیقات مخابرات ایران مطالب غنی‌تر و مفیدتری در چاپ‌های بعدی تهیه و ارائه گردد.

باتشکر

علی‌رضا یاری

زمستان ۱۳۹۵

a_yari@itrc.ac.ir

www.ketab.ir

فهرست

فصل اول: معماری مرکز داده.....	۱
مقدمه.....	۱
مدل مفهومی مرکز داده.....	۲
نیازمندی های طراحی مدل.....	۲
طراحی مفهومی مرکز داده.....	۴
خدمات و کاربردها.....	۵
طراحی منطقی مرکز داده.....	۹
معماری مرکز داده ابری سیسکو.....	۹
معماری مرجع مرکز داده مجازی چند مستأجره (VMDC).....	۱۰
معماری کلان حرکت از پی برای مرکز داده.....	۱۲
معماری مرکز داده سرکس جونیپر.....	۱۴
معماری فراهم آورنده خدمات رایانش ابری (شرکت آی بی ام).....	۱۴
معماری مراکز داده از دید کاربردها.....	۱۶
خلاصه مطالب و نتیجه گیری.....	۱۸
فصل دوم: طراحی خدمات مرکز داده.....	۲۱
مقدمه.....	۲۱
راهبرد خدمات.....	۲۲
چرخه حیات خدمات.....	۲۳
مطالعه بازار مرکز داده.....	۲۴
لیست خدمات مرکز داده.....	۲۵
تحلیل سبد محصولات و خدمات مرکز داده.....	۲۷
تحلیل الگوی کاربری سرویس های مرکز داده.....	۲۸
طراحی خدمات رایانش ابری.....	۳۱
خدمت ماشین مجازی.....	۳۱
تنوع در سیستم عامل.....	۳۲
خدمت مرکز داده مجازی.....	۳۲
معماری سرویس.....	۳۲

۳۳	معماری خدمت ذخیره‌سازی داده‌ها (SaaS)
۳۴	معماری خدمت پشتیبان‌گیری و آرشیو داده‌ها
۳۵	خدمات میزبانی
۳۵	خدمت میزبانی اشتراکی - ویندوز
۳۶	خدمت میزبانی اختصاصی مجازی
۳۶	خدمت میزبانی اختصاصی
۳۷	خدمات اجاره فضا
۳۷	خدمت اجاره رک
۳۸	معماری سرویس
۳۹	خدمت اجاره‌ی فضا
۴۰	خلاصه مطالب و نتیجه‌گیری

۴۳	فصل سوم: طراحی زیرساخت پردازشی مرکز داده
۴۳	مقدمه
۴۵	انتخاب واحد پردازنده
۴۹	انتخاب سرور و الزامات
۴۹	انواع سرورها از لحاظ فناوری
۵۰	انتخاب برند سرورها
۵۴	انتخاب سرورها از لحاظ ابعاد داخل رک
۵۸	زیرساخت همگن
۶۲	انتخاب مجازی‌سازی در واحد پردازشی
66	مجازی‌سازی با استفاده از VMware
۷۱	انتخاب زیرساخت و فناوری ابری و الزامات
۷۱	مفهوم رایانش ابری
78	زیرساخت به‌عنوان خدمت یا IaaS
۷۸	بستر به‌عنوان خدمت یا PaaS
۷۹	نرم‌افزار به‌عنوان خدمت
۷۹	استراتژی‌ها و مدل‌های ابری
۸۲	انتخاب نحوه مدیریت زیرساخت و اجزای پردازشی
۸۳	مدیریت سرورها و زیرساخت‌های فیزیکی
۸۶	مدیریت مجازی‌سازها و فوق‌ناظر

۸۷.....	مدیریت ابر
۸۹.....	خلاصه مطالب و نتیجه گیری
۹۱.....	فصل چهارم: ذخیره سازی و پشتیبان گیری در مراکز داده
۹۱.....	مقدمه
۹۲.....	سیستم و شبکه ذخیره سازی
۹۲.....	نیازمندی توسعه پذیری
۹۲.....	نیازمندی دسترس پذیری و قابلیت اطمینان
۹۳.....	نیازمندی کارایی و امنیت
۹۴.....	نیازمندی مدیریت و یکپارچگی
۹۴.....	انواع داده های مورد نیاز
۹۶.....	فناوری های ذخیره سازی
۹۷.....	انتخاب فناوری
۹۸.....	سطوح مختلف ذخیره سازی
۹۹.....	خدمات ذخیره سازی و پشتیبان گیری
۱۰۱.....	معماری شبکه ذخیره سازی
۱۰۱.....	توبولوژی شبکه ذخیره سازی
۱۰۴.....	پروتکل مورد استفاده
۱۰۵.....	طرح فابریک
۱۰۶.....	انتخاب تولیدکننده
۱۰۷.....	معماری سیستم ذخیره سازی
۱۱۲.....	طرح پشتیبان گیری و آرشیو داده ها
۱۱۲.....	روش های پشتیبان گیری
۱۱۴.....	توبولوژی های پشتیبان گیری
۱۱۴.....	معماری کلان پشتیبان گیری و آرشیو اطلاعات
۱۱۶.....	نرم افزار مدیریت پشتیبان گیری
۱۱۷.....	دستگاه کتابخانه نوار مغناطیسی
۱۱۸.....	نرم افزار آرشیو CDR
۱۱۹.....	الزامات امنیتی لایه ذخیره سازی و پشتیبان گیری
۱۱۹.....	مدیریت لایه ذخیره سازی
۱۲۰.....	انتقال داده ها به مرکز داده پشتیبان

۱۲۲..... خلاصه مطالب و نتیجه گیری

۱۲۳..... فصل پنجم: طراحی ارتباطات و شبکه مرکز داده

۱۲۳..... مقدمه

۱۲۴..... معماری شبکه و ارتباطات مرکز داده

۱۲۴..... اجزاء اصلی معماری مرکز داده مجازی چند مستأجره VMDC

۱۲۶..... اساس شبکه انعطاف پذیر قابلیت توسعه و قابلیت تغییر

۱۲۷..... امنیت چندلایه ای انتها به انتها

۱۲۸..... خدمات تحت شبکه هوشمند

۱۲۹..... اتصال مراکز داده به طور کارآمد برای تداوم شبکه

۱۲۹..... مدیریت جامع خدمات ابری

۱۳۰..... برنامه های کاربردی خدمات یکپارچه

۱۳۰..... طراحی PoD برای مراکز داده

۱۳۳..... طرح منطقی زیرساخت شبکه، امنیت شبکه و مدیریت شبکه مرکز داده

۱۳۳..... اصول و رویکرد طراحی

۱۳۳..... طرح و توپولوژی شبکه و امنیت شبکه

۱۳۹..... طرح امنیت خدمات داخلی مرکز داده

۱۴۱..... طرح کیفیت سرویس

۱۴۸..... طراحی زیرساخت لایه ۲

۱۵۵..... طراحی زیرساخت لایه ۳

۱۵۷..... راه حل های ارتباطات بین مراکز داده

۱۵۹..... طرح مفهومی خدمات یکپارچه با شبکه مرکز داده

۱۶۱..... مرکز عملیات شبکه

۱۶۱..... طرح مفهومی بستر شبکه NOC

۱۶۱..... خدمات اختصاصی شبکه NOC

۱۶۲..... کنترل ورود شبکه

۱۶۴..... ممیزی مدیر

۱۶۵..... احراز هویت دوعاملی

۱۶۷..... خلاصه مطالب و نتیجه گیری

۱۶۹	فصل ششم: مدیریت مرکز داده
۱۶۹	مقدمه
۱۷۰	سیستم جامع مدیریت
۱۷۱	متدولوژی FCAPS
۱۷۳	مدل TMN
۱۷۵	یکپارچه سازی FCAPS و TMN
۱۷۶	eTom
۱۷۸	ITIL
۱۸۰	مقایسه روش های معرفی شده
۱۸۰	چتر مدیریت
۱۸۱	روش و استانداردهای مناسب جهت به کارگیری در مرکز داده
۱۸۲	پروتکل های مدیریت
۱۸۵	معماری سامانه مدیریت و مانیتورینگ متمرکز
۱۸۵	مدیریت زیرساخت فعال
۱۸۷	مدیریت زیرساخت غیرفعال
۱۸۸	مدیریت وقایع و یکپارچه سازی مرکز داده
۱۸۸	مدیریت سرویس دهی
۱۹۰	دیآگرام معماری مدیریت و مانیتورینگ متمرکز
۱۹۲	طراحی سیستم مدیریت و مانیتورینگ مرکز داده
۱۹۳	طرح مرکز داده پشتیبان
۱۹۳	طرح مرکز NOC و SOC
۱۹۶	خدمات ارزش افزوده مدیریت
۲۰۲	ملاحظات امنیتی سامانه مدیریت متمرکز
۲۰۴	خلاصه مطالب و نتیجه گیری

فصل هفتم: امنیت یکپارچه

۲۰۵	و پیاده سازی ISMS در مرکز داده
۲۰۵	مقدمه
۲۰۸	بررسی مدل ها و استانداردهای امنیتی
۲۰۸	استاندارد ISO/IEC 27001
۲۱۵	استاندارد NIST SP 800-53

۲۲۳.....	معماری امنیت تجاری شروود (SABSA)
۲۲۴.....	تشریح مدل معماری انتخابی
۲۲۵.....	مزایای انتخاب معماری بر اساس ISO 27001
۲۲۶.....	استاندارد ISO 27001
۲۲۹.....	معماری کلان امنیت مرکز داده
۲۲۹.....	استراتژی امنیتی مراکز داده ابری
۲۳۱.....	لایه‌های دفاعی مرکز داده
۲۳۳.....	کنترل‌های موردنیاز در طراحی بر اساس معماری
۲۳۵.....	مدیریت مخاطرات امنیت اطلاعات
۲۳۵.....	نوع رویکرد مدیریت مخاطرات
۲۳۵.....	شناسایی مخاطرات
۲۳۶.....	ارزیابی مخاطرات
۲۳۶.....	برطرف‌کننده مخاطرات
۲۳۷.....	انتخاب متدولوژی مدیریت مخاطرات
۲۳۸.....	ابزارهای ارزیابی مخاطرات
۲۳۹.....	مقایسه و انتخاب ابزار مناسب
۲۴۰.....	طراحی کنترل‌های امنیتی در مرکز داده
۲۵۱.....	خلاصه مطالب و نتیجه‌گیری
۲۵۳.....	منابع
۲۵۷.....	واژه‌نامه
۲۷۳.....	کوتاه‌نویسه‌ها