

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ریانشر ابری و زمانبندی منابع

Cloud Computing and Resource Scheduling

مؤلفان:
امید جعفرزاده سیرانی
غلامحسین دستانچی نورد

شناسنامه

سرشناسه: جعفرزاده شیرازی، امید، ۱۳۶۷ -
عنوان و مولفان: رایانش ابری و زمانبندی منابع - Cloud Computing and Resource Scheduling /
مولفان امید جعفرزاده شیرازی، غلامحسین دستغیبی فرد.
مشخصات نشر: شیراز: ارم شیراز، ۱۳۹۶.
مشخصات فیزی: ۱۱۰ ص:، نمودار.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۵۴-۰۸-۸
وضعیت فهرست‌رسانی: قیفا
موضوع: محاسبات ابری
موضوع: تکنولوژی اطلاعات - مدیریت
موضوع: نظام‌های اطلاعاتی - مدیریت
شناسه افزوده: دسترسی فرد: ۱۳۳۴ -
رده بندی کنگره: ۱۳۹۶، ۵۸۵/۰۲۱
رده بندی دیویی: ۶۷۸۲/۰۰۴
شماره کتابشناسی ملی: ۶۵۱۰۳۷

نام کتاب: رایانش ابری و زمانبندی منابع.
مولفان: امید جعفرزاده شیرازی، غلامحسین دستغیبی فرد.
صفحه آرا و طراح جلد: کانون زرین گرافیک ۰۴۵-۱۳۴۶۰۹۴۱-۰۴۵
تیراژ: ۱۰۰۰
قطع: وزیری
تعداد صفحه: ۱۱۰
ناشر: انتشارات ارم شیراز
نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۶
قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۵۴-۰۱۴-۸-۸
مدیر مسئول انتشارات: دکتر مسعود صفار
آدرس: شیراز - میدان دانشجو - مجتمع پزشکی نشاط - طبقه چهارم - انتشارات ارم شیراز
تلفن: ۰۷۱۳-۶۴۶۲۰۷۷ فاکس: ۰۷۱۳-۶۴۶۲۰۵۸
وب سایت: www.erampub.com

طبق قانون حمایت از آثار مولفین و مترجمین، تمامی حقوق جهت مؤلف و ناشر براساس قرارداد فی مابین محفوظ است و هرگونه کپی برداری ممنوع و پیگرد قانونی دارد.

پیشگفتار

به نام خدا، - سابق حساب‌ساز، حسابرس که ترازش همیشه موزون است،

سیستم‌های محاسباتی بصر، نسل‌دهی در حال کامل شدن هستند تا بتوانند پاسخگوی نیازهای بشر در مسائل کاربردهای مختلف علمی، تجاری، اجتماعی و... باشند. این تکامل در ابعاد مختلفی صورت گرفته است. قدرت و توان محاسباتی و پردازش اطلاعات، ظرفیت ذخیره سازی اعداد، دسترسی پذیری بیشتر منابع و ... از ابعاد مختلف تکامل سیستم‌های محاسباتی محسوب می‌شود. امروزه رایانش ابری با فراهم کردن منابع براساس تقاضا، انقلابی را در صنعت فناوری اطلاعات به ارمغان آورده است. گسترش رایانش ابری ساخت مراکز داده بزرگی را به همراه داشته است که یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی الکتریکی در سرتاسر جهان و یکی از محرک‌های اصلی در ساخت نیروگاه‌های جدید برق محسوب می‌شوند. مصرف انرژی در محیط ابر وابسته به الگوریتم‌های مدیریت منابع مورد استفاده جهت تخصیص ماشین‌های مجازی به سرورهای فیزیکی و مهاجرت احتمالی آن‌ها در مواقع مورد نیاز است؛ زیرا به اندازه نیمی از این انرژی به دلیل استفاده ناکارآمد از منابع هدر می‌رود.

رایانش در حال تبدیل شدن به مدلی است که خدمات را به کالا تبدیل کرده است. روش ارائه این نوع خدمات شبیه روش ارائه خدمات عمومی از جمله آب، برق، گاز و تلفن است. بنابراین، خدمات فناوری اطلاعات، درست مانند خدمات ارائه آب، برق، گاز و تلفن، در قالب «خدمات رایانشی» در شبکه‌هایی اشتراکی معرفی و ارائه می‌شوند. در این مدل، کاربران، بر اساس نیازهایشان، به خدمات دسترسی دارند و فرقی نمی‌کند که چه بستر میزبان این خدمات است. مجموعه متنوعی از فناوری‌ها و بسترهای ابری در بازاریافت می‌شوند. گوگل App Engine (موتور اجرای برنامه گوگل)، مایکروسافت Azure و ... از جمله این فناوری‌ها و بسترهای ابری هستند. گوگل App Engine محیط اجرایی توسعه‌پذیری در اختیار برنامه‌های کاربردی مبتنی بر وب می‌گذارد و امکان استفاده از زیرساخت عظیم فناوری اطلاعات گوگل را برای این برنامه‌های کاربردی فراهم می‌کند. مایکروسافت Azure مجموعه‌ای متشکل از خدمات مبتنی بر ویندوز را ارائه می‌دهد، که برای توسعه و استقرار برنامه‌های مبتنی بر ویندوز در محیط ابری طراحی شده‌اند.

تغییرات فراگیری که اکنون توجه را از توسعه برنامه‌های کاربردی رایانه‌های شخصی به مراکز داده‌ها منعطف کرده است، تقاضا برای نیروی داری را افزایش داده‌اند که از مجموعه‌ای از مهارت‌های جدید در حوزه رایانش ابری برخوردار است. دانشگاه‌ها نقش مهمی در این زمینه ایفا می‌کنند. این نهادها می‌توانند نسل آینده متخصصان فناوری اطلاعات را تربیت و آن‌ها را به ابزارها و دانش لازم برای غلبه بر چالش‌های پیش رو مجهز کنند. در همین راستا، دانشگاه‌ها باید بتوانند محیطی را برای رایانش ابری فراهم کنند؛ محیطی که در آن، آموزش و یادگیری، با حداقل سرمایه‌گذاری، انجام می‌شود.

هدف کتاب پیش رو معرفی اصول بنیادی رایانش ابری و مفاهیم مرتبط با آن است. در این کتاب، مدل‌های معماری رایانش ابری و تحقیقات انجام شده حوزه انرژی بررسی می‌شوند. علاوه بر این، با خواندن این کتاب، با مسئله زمانبندی گردش کار و تکنیک‌ها در سیستم ابری آشنا می‌شویم. اطلاعات فوق به خواننده امکان را می‌دهد تا ساز و

کارهای لازم برای مهار ظرفیت بالقوه رایانش ابری و استفاده از آن در تلاش‌هایشان را درک کنند. نگارندگان امیدوارند کتابشان خوانندگان را تشویق کند تا در پژوهش‌ها و طرح‌های توسعه‌ای آینده‌شان به مسائل مطرح شده توجه داشته باشد.

این کتاب از ۵ فصل تشکیل شده است که می‌توان آن‌ها را در قالب سه بخش اصلی تقسیم کرد:

فصل اول - مقدمه‌ای بر رایانش ابری

فصل دوم - معماری سیستم‌های رایانش ابری

فصل سوم - مدیریت انرژی در مراکز داده

فصل چهارم - تحقیقات انجام شده حوزه انرژی

فصل پنجم - رده‌بندی مسئله زمانبندی گردش کار و تکنیک‌ها در سیستم ابری

این کتاب راهنمای کامل برای آشنایی با جهان رایانش ابری است. کتاب فوق با معرفی مبانی این حوزه آغاز می‌شود، سپس مدیریت مصرف انرژی بحث می‌شود، بعد از آن به بررسی مقالات و تحقیقات برتر انجام شده در این زمینه می‌پردازیم و در نهایت به بررسی تکنیک‌های مختلف برای زمانبندی و آشنا شدن با روش‌های مختلفی که در این زمینه می‌توانید انتخاب کنید و بهبود دهید.

امید است که در این کتاب که در حال حاضر نگارش آن در اختیار شما قرار گرفته است، توانسته باشیم گام مؤثری در معرفی صحیح فناوری رایانش ابری برداشته باشیم و شاهد کاربردهای سازنده آن در ارتقای سطح علمی کشور عزیزمان ایران، در رد و بعد تئوری و عملی باشیم. بدیهی است که این کتاب عاری از عیب و نقص نمی‌باشد، اما خوشحالی است، اگر خوانندگان و دوستان محترم نظرات و انتقادات خود را در این خصوص از طریق پست‌های الکترونیکی زیر با ما در میان بگذارند.

(omid.Jafarzadeh1988@gmail.com)

امید جعفرزاده شیرازی

(dstghaib@shirazu.ac.ir)

غلامحسین دستغیبی فرد

زمستان ۱۳۹۵

فهرست

۱۳	فصل اول: مقدمه‌ای بر رایانش ابری
۱۴	۱-۱- مقدمه
۱۸	۲-۱- ویژگی‌های اساسی محاسبات ابری
۱۸	۱-۲-۱. سلف سرویس درخواستی (بناباه سفارش)
۱۸	۲-۲-۱. دسترسی گسترده شبکه
۱۸	۳-۲-۱. یک کاسه سازی منابع
۱۹	۴-۲-۱. خدمات اندازه گیری شده
۱۹	۵-۲-۱. اشتراک و یکپارچگی منابع
۲۰	۶-۲-۱. کشسانی و انعطاف پذیری سریع
۲۰	۷-۲-۱. دسترسی گسترده شبکه ای
۲۰	۳-۱-۱. رایانش ابری
۲۱	۱-۳-۱. ابر خصوصی
۲۲	۲-۳-۱. مرکز داده
۲۲	۳-۳-۱. سرورهای توزیع شده
۲۵	فصل دوم: معماری سیستم‌های رایانش ابری
۲۶	۱-۲- زیر ساخت‌های رایانش ابری
۲۶	۱-۱-۲. مجازی سازی
۲۸	۲-۱-۲. پردازش مشبک، پردازش گسترده
۳۰	۳-۱-۲. معماری مبتنی بر سرویس
۳۰	۴-۱-۲. رایانش سودمند
۳۱	۲-۲- معماری لایه‌های رایانش ابری
۳۱	۱-۲-۲. نرم افزار به عنوان سرویس (SaaS)
۳۲	۲-۲-۲. سکوها به عنوان سرویس (PaaS)
۳۲	۳-۲-۲. زیر ساخت به عنوان سرویس (IaaS)
۳۳	۳-۲- انواع ابرها در پردازش ابری
۳۳	۱-۳-۲. ابر عمومی
۳۴	۲-۳-۲. ابر گروهی
۳۴	۳-۳-۲. ابر خصوصی
۳۴	۴-۳-۲. ابر مرکب یا هیبریدی
۳۷	فصل سوم: مدیریت انرژی در مراکز داده
۳۸	۱-۳- اهمیت موضوع
۴۰	۲-۳- مصرف انرژی در یک مرکز داده
۴۱	۳-۳- تکنیک‌های مدیریت توان

فهرست

۴۳	۴-۳- تخصیص ماشین‌های مجازی با استفاده از برنامه‌ریزی خطی
۴۴	۵-۳- مدیریت انرژی چند لایه
۴۴	۶-۳- مدل کردن مصرف توان
۴۷	فصل چهارم: تحقیقات انجام شده حوزه انرژی
۴۸	۱-۴- مقدمه
۴۸	۲-۴- روش‌های اکتشافی آگاه از انرژی در تخصیص منابع
۵۶	۳-۴- پشتیبانی امنیتی برای مدیریت منابع در محیط رایانش ابری
۵۷	۴-۴- زمانبندی که آگاه و انرژی کارای مراکز داده
۵۸	۵-۴- زمانبندی قفسه آگاه در مراکز داده
۶۱	فصل پنجم: روش‌های زمانبندی گردش کار و تکنیک‌ها در سیستم ابری
۶۲	۱-۵- مقدمه
۶۵	۲-۵- مسئله زمانبندی گردش کار ابری
۶۶	۳-۵- رده‌بندی‌های مسئله زمانبندی گردش کار ابری و تکنیک‌ها
۶۷	۱-۳-۵ رده‌بندی پیرویه زمانبندی
۶۷	۱-۱-۳-۵ شرایط زمانبندی
۶۸	۱-۱-۳-۵ زمان
۶۸	۲-۱-۳-۵ هزینه
۶۸	۳-۱-۳-۵ اعتمادپذیری
۶۹	۴-۱-۳-۵ مصرف انرژی
۶۹	۵-۱-۳-۵ امنیت
۷۱	۲-۱-۳-۵ ایجاد زمانبندی
۷۲	۱-۲-۳-۵ زمانبندی سازنده
۷۲	۲-۲-۳-۵ زمانبندی سراسری
۷۲	۳-۲-۳-۵ هیبرید
۷۳	۲-۳-۵ رده‌بندی کارها
۷۳	۱-۲-۳-۵ اختصاص یک کار به یک ماشین
۷۳	۲-۲-۳-۵ اختصاص یک کار به چندین ماشین
۷۵	۳-۳-۵ رده‌بندی منابع
۷۵	۱-۳-۳-۵ مدل اجرای ابری
۷۵	۱-۱-۳-۳-۵ اجرا در سیستم ابری هیبرید
۷۷	۲-۱-۳-۳-۵ اجرا در سیستم ابری عمومی
۷۸	۲-۳-۳-۵ تدارک مدل

فهرست

۷۸	۵-۳-۳-۱. منابع عندالمطالبه
۷۹	۵-۳-۳-۲. منابع غیر قابل اعتماد
۷۹	۵-۳-۳-۳. تقسیم بندی هزینه محاسبه
۸۰	۵-۳-۳-۱. حساب ماشین مجازی
۸۰	۵-۳-۳-۲. واحد زمانی ماشین مجازی
۸۱	۵-۳-۳-۳. دوره مطالبه
۸۲	۵-۳-۳-۴. هزینه انتقال داده ها
۸۳	۵-۳-۳-۵. هزینه ذخیره سازی
۸۴	۵-۳-۶. تعرفیت اجرای کار
۸۴	۵-۳-۱-۶. یک کار
۸۴	۵-۳-۲-۲. چند کار
۸۵	۵-۳-۳-۱. تا براجا، برنامه های شروع کننده ماشین مجازی
۸۶	۵-۴-۴. بررسی تکنیک های زمان بندی گردش کار در سیستم ابری
۸۶	۵-۴-۱. الگوریتم GTC
۸۷	۵-۴-۲. روش بهینه سارر ارحام رات
۸۷	۵-۴-۳. الگوریتم RC2
۸۸	۵-۴-۴. الگوریتم HCOC
۸۹	۵-۴-۵. الگوریتم DCP-C
۸۹	۵-۴-۶. زمانبندی بر Spot Instances با استفاده از ترانزی های مزایده
۹۰	۵-۴-۷. الگوریتم های BTS و PBTS
۹۱	۵-۴-۸. الگوریتم های IC-PCP و IC-PCPD2
۹۲	۵-۴-۹. الگوریتم MER
۹۲	۵-۴-۱۰. روش زمانبندی لیست چند منظوره
۹۳	۵-۴-۱۱. الگوریتم SABA
۹۳	۵-۴-۱۲. زمانبندی با احتیاجات امنیتی چند سطحی
۹۴	۵-۴-۱۳. طبقه بندی و مقایسه تکنیک های زمانبندی
۹۷	۵-۵. نتیجه گیری و کارهای آتی
۱۰۱	منابع