



محاسبات ابری

روش‌ها و رویکردهای عملی

مؤلف و گردآورنده:
دکتر مهدی جوانمرد
مهندس حمیدرضا حبیبی



قیمت ۴۸۰۰۰ تومان



محاسبات ابری

روش ها و رویکردهای عملی

مؤلف و گرد آورنده:
دکتر مهدی جوانمرد
مهندس حمیدرضا حبیبی

سرشناسه	: جوانمرد، مهدی، ۱۳۴۵ -
عنوان و نام پدیدآو	: محاسبات ابری: روش‌ها و رویکردهای عملی / مولف و گردآورنده مهدی جوانمرد، حمیدرضا حبیبی.
مشخصات نشر	: اصفهان: پارس ایلیا، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۳۰۸ ص.: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۲×۲۹ س.م.
شابک	: ۹۷۸۶۰۰۵۸۲۸۶۸۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: محاسبات ابری
شناسه افزوده	: حبیبی، حمیدرضا، ۱۳۶۴ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۴ ج۹ / ۳ / Q۸۷۶/۵۸۵
رده بندی دیویی	: ۰۰۴/۶۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۸۹۳۴۸۲

محاسبات ابری: روش‌ها و رویکردهای عملی

مولف و گردآورنده: دکتر مهدی جوانمرد . مهندس حمیدرضا حبیبی

ناشر: انتشارات پارس ایلیا

تلفن: ۳ - ۳۲۶۶۹۳۳۱ - ۰۳۱ فکس: ۳۲۶۶۵۱۱۶ - ۰۳۱

صفحه آرا و طرح جلد: ساره رستگاری

خدمات چاپ و اجرا: کانون آگهی و تبلیغاتی ایلیا

تلفن: ۳-۳۲۶۶۹۳۳۱-۰۳۱

نوبت چاپ: اول

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۴۸۰۰۰ تومان

تاریخ چاپ: تابستان ۱۳۹۴

شابک: ۹-۶۸-۵۸۲۸-۶۰۰-۹۷۸

تقدیر و تشکر

مولف و گردآورنده از مساعدت مالی دانشگاه پیام نور و همکاری علمی افراد زیرتشکر و قدردانی می نمایند:

آقای دکتر آرش قربان نیا دانشگاه پیام نور

خانم مهندس مهناز عباسی دانشگاه پیام نور

خانم مهندس مریم علی محمدی دانشگاه پیام نور

خانم مهندس پروین عباسی مقدم دانشگاه پیام نور

آقای مهندس بهمن اعظمی دانشگاه پیام نور

آقای مهندس حمید صفوی دانشگاه پیام نور

آقای مهندس امید اسماعیلی دانشگاه پیام نور

خانم مهندس طاهره رضایی دانشگاه پیام نور

خانم مهندس بهاره رنجبر دانشگاه پیام نور

خانم مهندس کبری کریمی دانشگاه پیام نور

آقای مهندس محسن ملک بخش دانشگاه پیام نور

آقای مهندس سید صلاح الدین احمدی دانشگاه پیام نور

خانم مهندس فاطمه صمدی پور دانشگاه پیام نور

خانم مهندس راحیل برومندی دانشگاه پیام نور

آقای مهندس محمدحسن عطار دانشگاه پیام نور

آقای مهندس عسگر قندچی دانشگاه پیام نور

آقای مهندس جواد نعمتی دانشگاه پیام نور

آقای مهندس ناصر اصفهانی پور دانشگاه پیام نور

آقای مهندس سعید رضانی مومن سرایی دانشگاه پیام نور

خانم مهندس مرضیه معراجی دانشگاه پیام نور

آقای مهندس علی حسینی دانشگاه پیام نور

خانم مهندس ناهید رضایی دانشگاه پیام نور

خانم مهندس فرزانه مرادی بی نظر دانشگاه پیام نور

خانم مهندس کبری خادمی دانشگاه آزاد اسلامی

خانم مهندس فرنوش زارعیان دانشگاه پیام نور

خانم مهندس هدی مرادیان دانتشگاه پیام نور

خانم مهندس الهام کیانی جهرمی دانشگاه پیام نور

آقای مهندس مهرداد برزگر شبستری دانشگاه پیام نور

خانم مهندس مرجان خسروی طالبی دانشگاه پیام نور

دکتر مهدی جوانمرد

مهندس حمیدرضا حبیبی

فهرست مطالب

بخش اول: مقدمه و تعریف

شماره صفحه

۱۱	۱	رایانش ابری
۲۰	۲	معماری پایگاه داده ابری
۳۳	۳	رایانش ابری و مجازی سازی
۴۴	۴	تحمل پذیری خطا درابر و بررسی رویکرد مجازی سازی در تحمل خطا در رایانش ابری
	۵	پردازش ابری تهدیدها و چالش های آن

بخش دوم: امنیت در رایانش ابری

۵۴	۶	بررسی امنیت در پایگاه داده ابری
۷۲	۷	مطالعه راهکارهای امنیتی در رایانش ابری
۸۵	۸	بررسی چالش های امنیتی در رایانش ابری
۹۴	۹	بررسی حملات و اقدامات متقابل در امنیت محاسبات ابری
۱۰۹	۱۰	تبیین مدل‌های مفهومی،معماری وچالشهای امنیتی رایانش ابری
۱۱۸	۱۱	امنیت داده ها و مسائل حفظ حریم خصوصی در محاسبات ابری
۱۲۶	۱۲	بررسی مسائل امنیتی و حفظ حریم خصوصی در محاسبات ابری
۱۳۴	۱۳	امنیت سیستم بانکداری در پایگاه داده ابری
۱۴۰	۱۴	معرفی روش ها و ارائه پیشنهاد برای تضمین امنیت داده در محاسبات ابری
۱۴۹	۱۵	امنیت اطلاعات در محاسبات ابری با کمک برنامه نویسی خطی

بخش سوم: دیدگاهها و الگوهای رایانش ابری

۱۶۳	۱۶	بررسی و ارائه راهکارهای بکارگیری رایانش ابری
۱۸۲	۱۷	پردازش ابری با استفاده از فناوریهای جاوا
۲۰۰	۱۸	رویکرد جدید تبادل بار در محاسبات ابری
۲۰۶	۱۹	مروری بر رایانش ابری سیار

بخش چهارم: تواناییهای رایانش ابری

۲۱۲	۲۰	بهینه سازی پایگاه داده در فضای ابری
۲۱۸	۲۱	رویکردهای اخیر در بهره وری انرژی محاسبات ابری
۲۲۶	۲۲	افزایش ظرفیت ذخیره سازی در محاسبات ابری سیار
۲۳۷	۲۳	افزایش ذخیره سازی تلفن همراه در محاسبات ابری تلفن همراه
۲۵۴	۲۴	کاربرد رایانش ابری در تولید برنامه‌های تلوزیونی
	۲۵	محاسبات ابری مورد استفاده در شبکه تلفن همراه چالش ها و راه حل‌ها

بخش پنجم: مقالات لاتین

۲۶۵	۲۶	Introduction to cloud computing and examine in the world and Iran
۲۷۱	۲۷	Integration of Mobile Cloud Computing and Wireless Sensor Networks, challengesand solutions
۲۷۷	۲۸	Cloud Computing Used In Mobile Network: Challenge and solution
۲۸۳	۲۹	The model for the fault-tolerant system Cloud computing
۲۸۸	۳۰	RSDC (RELIABLE SCHEDULING DISTRIBUTED INCLOUD COMPUTING)

پیشگفتار

رشد محبوبیت اینترنت و وب، به همراه گسترش امکان دستیابی به ابزارهای دستی محاسبه، همراه و حسگر، موجب تغییر روش های تعامل، مدیریت زندگی، کسب وکار و دسترسی یا تحویل خدمات گردیده است. کاهش هزینه های محاسبه و ارتباطات، تمرکز روش های ممکن را از محاسبات شخصی به سمت و سوی محاسبات با محوریت مراکز داده هدایت می کند. گرچه محاسبات موازی و توزیع شده^۱ چندین سال است که پا به عرصه حضور نهاده اند، اما انواع جدیدتر آن ها، یعنی محاسبات ابری و چند هسته ای^۲ تغییرات شگرفی در این صنعت به وجود آورده است. این گرایشات تمرکز صنعت را از تولید برنامه هایی برای رایانه های شخصی به سمت مراکز داده ابری که استفاده همزمان از نرم افزارها را برای میلیون ها کاربر فراهم می نماید، سوق می دهد.

محاسبه به الگویی مدلی شامل خدمات ویژه تبدیل گردیده، که تحویل آن همانند سرویس های خدماتی دیگر همچون آب، برق، گاز و تلفن صورت می پذیرد. در نتیجه، سرویس های فناوری اطلاعات^۳ (IT) به عنوان «تدارکات محاسباتی»^۴ بر روی شبکه تحویل اشتراکی، رسید شده و تحویل می گردد؛ درست همان گونه که خدماتی همچون آب، برق، گاز و تلفن عرضه شوند. در چنین الگویی، کاربران از خدمات بر پایه نیازمندی های خود استفاده می کنند، بدون در نظر گرفتن اینکه محل میزبانی خدمات در کجا قرار دارد. الگوهای محاسباتی متعددی وعده تحقق این چشم انداز تدارکات محاسباتی را داده اند. از جمله این الگوها که اخیرا شهرت یافته است، محاسبات ابری است که وعده داده است این چشم انداز پشتیبانی رایانه ای را به حقیقت مبدل کند.

محاسبات ابری تبدیل به اصطلاحی متداول در صنعت فناوری اطلاعات شده است. تعداد زیادی از عرضه کنندگان فناوری اطلاعات نوید ارائه امکاناتی از قبیل: ذخیره سازی، میزبانی برنامه ها و محاسبات را که در قاره های مختلف تحت پوشش قرار می گیرد با عملکرد تحت حمایت تفاهمنامه سطح ارائه و بر پایه ارائه بلاوقفه می دهند. این شرکت ها دسترسی مدت دار (اشتراک) به امکاناتی از قبیل زیرساخت، پلتفرم و برنامه های مختلف که در بیان عمومی با نام های زیر ساخت به عنوان سرویس^۵ (IaaS)، پلتفرم به عنوان سرویس^۶ (PaaS) و نرم افزار به عنوان سرویس^۷ (SaaS) شهرت یافته اند را فراهم می کنند. این خدمات نوظهور هزینه محاسبات و میزبانی نرم افزار تحت وب را تا حد زیادی کاهش می دهد، اما توسعه و تحویل این برنامه ها و سرویس های آن ها به شکل یکپارچه، مقیاس پذیر و قابل اعتماد پیچیدگی زیادی را به همراه دارد.

تکنولوژی ها و پلتفرم های ابری زیادی در بازار وجود دارد؛ منجمله: گوگل اپ انجین (موتور برنامه گوگل)^۸، مایکروسافت آزور^۹، مانجرا سافت آنکا^{۱۰}. اپ انجین یک محیط اجرای توسعه پذیر برای برنامه های تحت وب فراهم می نماید که از زیرساخت های عظیم فناوری اطلاعات گوگل بهره می برد. مایکروسافت آزور مجموعه گسترده ای از سرویس های تحت ویندوز را برای

¹ parallel and distributed computing

² multicore and cloud computing

³ Information technology

⁴ Computing utilities

⁵ Infrastructure-as-a-Service

⁶ Platform-as- a-Service

⁷ Software-as- a-Service

⁸ Google AppEngine

⁹ Microsoft Azure

¹⁰ Manjrasoft Aneka

توسعه و راه اندازی برنامه های ویندوز بر روی ابر ارائه می دهد. مانجرا سافت آنکا مدلی منعطف است که ایجاد برنامه های ابری و راه اندازی آن ها بر روی زیرساخته های متنوع از جمله ابر های عمومی^{۱۱} همچون Amazon EC2 را امکانپذیر می کند.

تغییرات گسترده توسعه از برنامه های مبتنی بر رایانه های شخصی به سمت مراکز داده، سبب افزایش تقاضا برای نیروهای کارآمدی شده است که از مهارت های نوین در محاسبات ابری برخوردار باشند. دانشگاه ها نقش مهمی را در تربیت متخصصین فناوری اطلاعات و تجهیز آن ها با ابزار ها و دانش لازم برای رویارویی با این چالش ایفا می نمایند. این موسسات نیازمند نصب محیط های محاسبات ابری برای آموزش و یادگیری با سرمایه گذاری پایین هستند. یک پلتفرم برنامه های ابری که برای پاسخگویی به این نیاز می تواند مورد توجه قرار گیرد، مانجرا سافت آنکا است که مزایای زیر را دارد:

۱- ساخت ابرهای خصوصی/ سازمانی^{۱۲} را با بهره برداری از شبکه های رایانه ایی موجود (شبکه های محلی) ممکن می کند.

۲- دارای یک بسته توسعه نرم افزار^{۱۳} موسوم به SDK است که پشتیبان واسط کد نویسی برنامه^{۱۴} (API) برای مدل های

کدنویسی چندگانه مانند نخ^{۱۵}، وظیفه^{۱۶} و مپردیوس^{۱۷} می باشد و

۳- پشتیبانی، به شیوه ای یکپارچه، استقرار و اجرای برنامه های کاربردی در زیر ساخت های مختلف: مانند سرورهای چند

هسته ای، ابرهای خصوصی و ابر های عمومی

در حال حاضر برای ایجاد برنامه های ابری و خدمات آن، نیاز به افراد خبره می باشد. محققین، متخصصین و فروشندگان ابر در تلاشند تا اطمینان یابند کاربران بالقوه در مورد فواید محاسبات ابری و بهترین روش بهره برداری از همه ظرفیت های آن به خوبی آموزش داشته باشند. با این وجود، به سبب شهرت و تازگی این حوزه، تعریفی که در مورد محاسبات ابری ارائه می شود تا حدود زیادی بستگی به فرد متخصصی دارد که پاسخگوی آن پرسش است. به این ترتیب اگرچه تحقق انجام تدارکات محاسباتی بیش از گذشته قابل حصول تر است، اما رواج آن در حال حاضر به دلیل پیچیدگی تعامل با تولید کنندگان خدمات ابری محدود به خبرگان این حوزه است. هدف از نگارش و تدوین کتاب فعلی تغییر این وضعیت جاری است. کتاب حاضر با ساده سازی و بیان مبانی، فنآوری ها و مهارت های برنامه نویسی به زبان فارسی شرایطی را بوجود می آورد که مهندسان نرم افزار و حتی خوانندگانی که در سطح متوسط برنامه نویسی قرار دارند بتوانند از امکانات این حوزه جدید فنآوری اطلاعات استفاده نمایند. کتاب راهنمای کاملی است بر جهان محاسبات ابری. تلاش شده است که با شروع از مبانی اولیه و به کمک مطالب عملی، دانشجویان و متخصصان با چگونگی ایجاد برنامه های ابری و کاربردهای عملی این مفاهیم آشنا شوند.

کتاب در یک نگاه

این کتاب به معرفی مبانی اولیه محاسبات ابری و نمونه های مرتبط با آن می پردازد و در آن مفاهیم فناوری مجازی سازی به

همراه الگو های معماری محاسبات ابری مورد بررسی قرار می گیرد. در این کتاب تکنولوژی های برجسته محاسبات ابری که در بازار موجودند ارائه شده است. این کتاب حاوی مطالبی است که به بحث در مورد نمونه های محاسباتی همزمان، باتوان عملیاتی

بالا و با داده های فشرده و استفاده از آن ها در کد نویسی برنامه های ابری اختصاص دارد. مطالعات موردی برنامه های مختلف در

¹¹ public clouds

¹² enterprise

¹³ software development kit

¹⁴ Application programming interfaces

¹⁵ Thread

¹⁶ Task

¹⁷ MapReduce

Eclipse	تحت الشعاع قرار دادن
Eliminate	برطرف کردن
Examine	بررسی
Extend	توسعه دادن
Fiber optic	فیبر نوری
Financial	مالی
Future	آینده
Guided	راهنمایی کرده
Harm	آسیب
<u>Top of Form</u>	
Homomorphic Bottom of Form	همومورفیک
Hybrid cloud	ابر ترکیبی
Impedance	مقاومت برق
Implementation	پیاده سازی
Information	اطلاعات
Integrity	تمامیت
Internet	اینترنت
Knowledge	دانش
Leakage	نشست
Limit	محدود کردن
Load	توازن بار
Local	محلی
Logic	منطق
Memory	حافظه
Method	روش
<u>Top of Form</u>	
Mobile computing Bottom of Form	رایانش سیار
Model	مدل
Multiple security	چندگانه امنیت
Online	برخط
Operation	عملیات
Pay	پرداخت
Persistence	اصرار
<u>Top of Form</u>	
Pictography Bottom of Form	رمز نگاری
Portability	قابلیت حمل
Primary	اولیه

	واژه نامه
Availability	قابلیت دسترسی
Across	سرتاسر
Active	فعال
Adhered	اعتقاد داشتن
Adjudication	قضاوت
Alarm	هشدار
Allocation	تخصیص
Architecture	معماری
Assemble	سره هم بندی
Asset	دارایی
Authorize	اجازه
Autonomous	خود مختار
Bandwidth	پهنای باند
Banking	بانکداری
Basis	پایه
Business	کسب و کار
Capability	توانایی
Capable	قادر
Capacity	ظرفیت
<u>Top of Form</u>	
Challenge Bottom of Form	چالش
Characteristics	خصوصیات
Classification	طبقه بندی
Cloud computing	رایانش ابری
Cloud manager	مدیر ابر
Community cloud	ابر انجمنی
Confidentiality	قابلیت اعتماد
Context	زمینه
Data base	پایگاه داده
Decision maker	تصمیم ساز
Decrease	کاهش
Define	تعیین کردن
Design	طراحی
Detail	جزئیات
Distributed	توزیع شده

Dedicated server	سرور اختصاصی
Delivering service	خدمات تحویلی
Desktop virtualization	مجازی سازی دسکتاپ
Dynamic scaling	مقیاس گذاری پویا
Encapsulated software layer	لایه نرم افزاری بسته بندی شده
Independent information services	سرویس های اطلاعاتی مستقل
(Infrastructure as a service (IaaS	زیر بنا به عنوان یک سرویس
Innovative alternative	جایگزین نوآورانه
Instructional cultimedia cevelopment	آموزش توسعه چند رسانه ای
Integrating technology	یکپارچه سازی فن آوری
Integration with existing IT infrastructure	یکپارچه سازی با زیر بنای فن آوری اطلاعات
Middleware	میان افزار
M-Learning Perceptions and Adequacies	درک و کیفیت آموزش سیار
Mobile learning adequacy scale	مقیاس شایستگی آموزش سیار
Mobile learning perception scale	مقیاس درک آموزش سیار
Multi-data-center clouds	ابراهی مرکز چند داده ای
Parallel and distributed computing system	سیستم محاسباتی موازی توزیع شده
Parallel batch processing	پردازش دسته ای موازی
Pay as per usage	پرداخت به ازای هر استفاده
Perceptions towards mobile learning	ادراک نسبت به یادگیری سیار
(Platform as a service (PaaS	پلت فرم به عنوان یک سرویس
Policy-based services	سرویس های مبتنی بر رویه
Positioning antifragility	تثبیت موقعیت ضد شکنندگی
Principles of constructivist approach	اصول رویکردی سازنده
Progressively wide spread delivery	مدل تحویلی گسترده پیشرو
Public Infrastructures	زیرساخت های عمومی
Quality-of-service	کیفیت خدمات
Raw computing and storage	ذخیره سازی و محاسبه خام
Remotely located database	پایگاه داده راه دور
Scalable network of nodes	شبکه مقیاس پذیر از گره ها
Self-service interface	واسط خود پردازى
Servers transparent	سرورهای نامرئی
Service Level Agreement Resource Allocator	تخصیص دهنده منابع توافقی سطح خدمات
(Service-level agreements (SLA's	توافق نامه های سطح خدمات
Service-oriented architecture	معماری های سرویس گرا
(Software as a service (SaaS	نرم افزار به عنوان یک سرویس
Software distribution model	مدل توزیعی نرم افزار

اولویت	Priority
	<u>Top of Form</u>
محرمانگی	Privacy Bottom of Form
ابر خصوصی	Private cloud
کلیدهای خصوصی	Private keys
	<u>Top of Form</u>
حفاظت	Protection Bottom of Form
ابر عمومی	Public cloud
مرجع	Reference
درست کردن	Regulates
	<u>Top of Form</u>
امنیت	Security Bottom of Form
انتخاب	Selection
جدا کردن	Separate
ترتیب	Serialization
کانال جانبی	Side channel
تسلیم	Submission
میزان موفقیت	Success rate
الگو	Template
حمل کردن	Transport
	<u>Top of Form</u>
مجازی سازی	Virtualization Bottom of Form

معادل های واژگان

اتوماسیون امور اداری	Administrative task's automation
رویکرد یادگیری ترکیبی	Blended learning approach
معماری محاسبات ابری	Cloud computing architecture
منابع محاسبات ابری	Cloud computing resources
سرویس های ابری مبتنی بر هزینه خدمات	Cloud services based on service fees
ابر اشتراکی	Community cloud
محاسبه متمرکز	Compute-intensive
سرویس های متمرکز محاسبات اینترنتی	Computing service centered by internet
متن آگاه	Context-aware
هسته توابع تجاری	Core business functions
نرم افزار پلت فورم متقاطع	Cross-platform software
مرز خدمات فن آوری اطلاعات	Cutting-edge IT services

Stakeholders	ذینفعان
Technical ecosystem for cloud computing	اکوسیستم فنی برای محاسبات ابری
The national institute of standards and technology (NIST)	موسسه ملی استاندارد و فناوری
Traditional computing platforms	سیستم عامل های سنتی
Utility computing service	سرویس محاسباتی سودمند
Vehicle cloud	خودرو ابری
Virtualized resources	منابع مجازی شده