



## ارائه یک الگوریتم زمان بندی جریان کار توسط نقض SLA جهت بهبود خدمات رایانش ابری

ساسان برهلیا<sup>۱</sup>، سید میلاد میرمحمدیان<sup>۲</sup>، امیر شعبان پور<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> سرپرست انجمن علمی موسسه آموزش عالی بصیر آبیک، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی نرم افزار دانشگاه گیلان، berehlia@msc.guilan.ac.ir  
<sup>۲</sup> رئیس انجمن علمی موسسه آموزش عالی بصیر آبیک، mir.mohammadian@basir-abyek.ac.ir  
<sup>۳</sup> مدیرعامل شرکت فنی و مهندسی آریا گستر، Amirsh243@gmail.com

## چکیده

زمان پاسخ را کاهش داده و بهره برداری از منبع را بهبود دهد. الگوریتم های زمان بندی<sup>۲</sup> مختلفی وجود دارد که شامل اقتصادی<sup>۳</sup>، مجازی سازی<sup>۴</sup>، مشتری/خدمت گذار<sup>۵</sup> و زمان بند منابع<sup>۶</sup> هستند [۳]. زمان بندی کارها با استفاده از روش های تکاملی به علت خاصیت دینامیکی که دارند بهتر از روش های سنتی زمان بندی برای سیستم های توزیع شده عظیم مناسب هستند. زمان بند منابع در ابر مسئول کشف و تصمیم گیری تخصیص کار به هر گره در شبکه، برای هر کاربر است. زمان بندی درخواست های کاربران را از طریق زمان بند به منابع تخصیص می دهد. زمان بند بهترین تطبیق بین کارهای ارسالی و منابع قابل دسترسی را ایجاد می کند [۴، ۵]. تفاهم نامه سطح کیفی خدمات<sup>۷</sup>، قراردادی مابین ارائه دهنده و استفاده کننده از خدمات که جهت تضمین پارامترهای کیفی سرویس منعقد می گردد. کیفیت خدمات به سطح معینی از کیفیت اطلاق می شود که هدف شرکت ها برای رسیدن به آن است. به این ترتیب برای هر یک از خدمات باید مشخصات تهیه شود و SLA تعیین کننده سطح کیفیت خدمات، مسئولیت ها و ضمانت های اجرای آنها است [۶، ۷].

در این مقاله، تخصیص منابع بین پردازش ها و کارهای مشتریان است که این روند بر اساس تعداد مورد نیاز ارائه دهندگان ابری تفکیک می شوند. از این رو جهت بهبود زمان بندی کار رایانش ابری، نقض SLA در این طرح ارائه شده است. الگوریتم پیشنهادی باعث بهبود ۱۰ الی ۲۰ درصدی نسبت به کارهای گذشته شده است. در نتیجه، این روش باعث بهبود پارامترهای سرعت زمان اجرا، کاهش هزینه، افزایش سود و تخصیص منابع شده است.

## رایانش ابری

در تعریف رایانش ابری پنج عامل نقش اساسی ایفا می کنند. این عامل ها شامل ارائه خدمات بر اساس تقاضای مشتری، دسترسی گسترده روی شبکه، اشتراک منابع، قابلیت ارتجاع و الاستیسیته<sup>۸</sup> و قابلیت اندازه گیری و تضمین کیفیت سرویس می شوند [۳]. رایانش

رایانش ابری باعث ایجاد تحولی نوین در علم کامپیوتر شده است. این رایانش، شامل فناوری های کلیدی نظیر سرویس ها، مجازی سازی و مراکز داده است. منابع زیرساخت رایانش ابری می توانند به طور گسترده در فازهای مختلف با توجه به نیاز کاربران مختلف توزیع شوند. زمان بندی ها و الگوریتم ها باید متناسب با نیازهای مختلف کسب و کار و برای برآورده کردن اهداف کسب و کار مورداستفاده قرار گیرد. هدف کلیدی در مراکز داده ابری بهبود عملکرد سیستم و کیفیت خدمات است. از این رو، با گسترش مراکز داده، تخصیص منابع بین پردازش و کارهای مشتریان به یک مشکل بزرگ تبدیل شده است. همچنین، روش نقض SLA در بهبود زمان بندی ها و مصرف انرژی مراکز داده ابری مؤثر است. در این مقاله، ابتدا به بررسی انواع زمان بندی و الگوریتم های زمان بندی پرداخته شده است. در ادامه با استفاده از روش نقض SLA، الگوریتمی جهت بهبود زمان بندی کار رایانش ابری معرفی شده است. هدف این الگوریتم، توسعه خدمات رایانش ابری و مراکز داده ابری جهت بهبود پردازش و کارهای مشتریان است. نتایج شبیه سازی به بهبود پارامترهای سرعت زمان اجرا، کاهش هزینه، افزایش سود و تخصیص منابع اشاره دارد.

## واژه های کلیدی

رایانش ابری، الگوریتم زمان بندی جریان کار، نقض SLA

## مقدمه

رایانش ابری<sup>۱</sup> مدلی است در خصوص نحوه ارائه و استفاده از خدمات فناوری اطلاعات که در آن مجموعه ای از فناوری ها مورداستفاده قرار می گیرند. از طرفی، این مدل سبب ظهور فناوری های جدیدتری شده است. رایانش ابری برحسب موضوعات قابل بحث می تواند به عنوان فناوری، ابزار و راهکار در نظر گرفته شود. از این رو، رایانش ابری مدلی است که صنعت رایانش را توصیف می کند اما خودش به تنهایی فاقد فناوری، ابزار یا روش های انجام کار است. این حوزه بعد از ظهور پیاده سازی، به عنوان رایانش ابری معرفی شده است [۱، ۲].

زمان بندی در رایانش ابری می تواند از دید کاربر (مدل اقتصادی) و سیستم (مدل ابتکاری) صورت بپذیرد. هدف زمان بندی این است که

<sup>2</sup> Scheduling Algorithm<sup>3</sup> Economic<sup>4</sup> Virtualization<sup>5</sup> Client-server<sup>6</sup> Resource Scheduling<sup>7</sup> Service Level Agreement (SLA)<sup>8</sup> Elasticity<sup>1</sup> Cloud Computing