

۴. اطلاعات مربوط به پایان نامه:

الف - عنوان تحقیق

۱- عنوان به زبان فارسی:

یک راه کار مکاشفه ای برای تثبیت ماشین های مجازی در مراکز داده ابر

۲- عنوان به زبان انگلیسی / (آلمانی، فرانسه، عربی):

A heuristic based virtual machine consolidation solution in the cloud datacenter

تذکر: صرفاً دانشجویان رشته های زبان آلمانی، فرانسه و عربی مجازند عنوان پایان نامه خود را به زبان مربوطه در این بخش درج نمایند و برای بقیه دانشجویان، عنوان بایستی به زبان انگلیسی ذکر شود.

.....
.....

ب - تعداد واحد پایان نامه: ۶ واحد

ج - بیان مسأله اساسی تحقیق به طور کلی (شامل تشریح مسأله و معرفی آن، بیان جنبه های مجهول و مبهم، بیان متغیرهای مربوطه و منظور از تحقیق):

با توسعه فناوری اطلاعات به خصوص اینترنت، بکارگیری این فناوری در سازمانها به طور چشمگیری در حال گسترش است. تنوع و توسعه کاربران و تمایل آنها به پردازش های سنگین، نیازمند سرورهای قوی با توان پردازشی بالا و منابع ذخیره سازی با حجم زیاد است. یکی از مواردی که در این زمینه مورد توجه قرار گرفته، ارائه سرویس در محیط ابر و همچنین مراکز داده است. رایانش ابری شیوه ای محاسباتی بر مبنای شبکه های بزرگ کامپیوتری مانند اینترنت است که الگویی تازه برای عرضه، مصرف و تحویل سرویس های فناوری اطلاعات (شامل سخت افزار، نرم افزار، اطلاعات و سایر منابع اشتراکی رایانشی) با بکارگیری اینترنت ارائه می کند. در چنین شرایطی، کاربران در تلاش اند بر اساس نیازهایشان و بدون در نظر گرفتن مکان سرویس و نحوه ی تحویل داده، به آن دسترسی یابند. این بدین معنی است که دسترسی به منابع فناوری اطلاعات در زمان تقاضا و براساس میزان تقاضای کاربر به گونه ای انعطاف پذیر و مقیاس پذیر از راه اینترنت به کاربر تحویل داده می شود. رایانش ابری از دید فراهم کنندگان منابع زیرساخت ابر، می تواند با کمک ماشین های مجازی^۱ شده، به عنوان یک روش جدید برای ایجاد پویایی نسل جدید مراکز داده، مورد استفاده قرار گیرد تا بتوانند

¹ virtual machine

یک زیرساخت قابل انعطاف برای ارائه انواع مختلف خدمات محاسباتی و ذخیره سازی در اختیار داشته باشند [1].

با توسعه مراکز داده و افزایش کاربران در محیط ابر نیازمند راه کارهایی در جهت بهبود مصرف انرژی هستیم. مجازی سازی یکی از رایج ترین فناوری ها برای بهبود بهره وری انرژی مراکز پردازش داده ها و اطلاعات می باشد. مجازی سازی جایگزین کامپیوترهای فیزیکی با برنامه های کاربردی که یک ماشین فیزیکی را جهت تثبیت سرورهای مجازی و بهینه سازی مصرف انرژی کمک می کند.

تثبیت سرور رویکردی است در جهت استفاده کارآمدی از منابع کامپیوتر سرور با هدف کاهش تعداد کل سرور فعال در یک سازمان است. این عمل در پاسخ به مشکل "پراکندگی سرور" است، وضعیتی که در آن چندین زیر سرور، فضا و منابع بیشتری را استفاده می کند [2].

مساله تثبیت سرور یک مسئله Np-hard است بنابراین از روش های قطعی با پیچیده گی های زیادی روبرو هستیم و همچنین از لحاظ زمان به صرفه نیست. با توجه به قابلیت های روش های مکاشفه ای در ارائه راه کارهای تقریبی بهینه در حل مسائل، استفاده از این قابلیت در حل مسئله تثبیت موثر است. در این پژوهش در نظر است با استفاده از ویژگی های الگوریتم مکاشفه ای یک راه کار جدید برای تثبیت سرور با هدف بکارگیری حداکثر از منابع محاسباتی اقدام شود.

د - اهمیت و ضرورت انجام تحقیق (شامل اختلاف نظرها و خلاءهای تحقیقاتی موجود، میزان نیاز به موضوع، فواید احتمالی نظری و عملی آن و همچنین مواد، روش و یا فرآیند تحقیقی احتمالاً جدیدی که در این تحقیق مورد استفاده قرار می گیرد:

معمولاً مشتریان علاقه مندند کارهایشان در کمترین زمان و همچنین با حداقل هزینه از طرف سرویس دهنده ابری تامین شود. از طرف دیگر، سرویس دهنده ابر نیز تمایل دارد توان عملیاتی منابع خود را به حداکثر برساند و در پی این رویداد، میزان سود خود را افزایش دهد، که این دو در تضاد با یکدیگر هستند و معمولاً با روش های سنتی اختصاص منابع موجود همخوانی ندارد، تثبیت سرور یکی از راه کارهای است که برای تثبیت این چالش ها استفاده می شود. تثبیت سرور نگاهت تعدادی ماشین مجازی در حداقل ماشین فیزیکی است.

مزایای کاهش تعداد سرورها برای مراکز داده ها عبارتند از:

۱- کاهش هزینه نیروی انسانی: کاهش نیازها و آموزش نیروی انسانی با توجه به عملیات های کارآمد و بهبود مهارت.

۲- سخت افزار کمتر: کاهش هزینه و سرمایه گذاری در سخت افزار و ابزارهای مدیریتی با توجه به استفاده موثر از سخت افزار.

۳- قیمت گذاری بهتر نرم افزار: مجوزهای کمتری ممکن است لازم باشد. داشتن یک محیط سازگارتر می تواند از تخفیف بهتر به علت تمرکز برنامه های کاربردی خریداری شده در مقادیر بزرگتر.

۴- به حداقل رساندن تسهیلات مورد نیاز: فضای فیزیکی کمتر برای سیستم های فناوری و اطلاعات مورد نیاز می باشد و همچنین مصرف برق به طور معمول کاهش می یابد.

۵- خدمات بهتر: برای حمایت از کارکنان فن آوری و اطلاعات، برنامه های کاربردی و نسخه کمتر و رسیدگی بیشتر و موثرتر خواهد شد.

۶- کاهش پیچیدگی: زیر ساخت های ساده یک عملکرد بهتر و ثابت بیشتری فراهم می کند.

۷- بهبود مقیاس پذیری: یک شبکه ساده شده همچنین یک سیستم انعطاف پذیرتر می تواند نیازهای شما را رشد دهد.

۸- بازیابی آسانتر: تهیه و پشتیبانی و بازیابی از سیستم کمتر، راحت تر می باشد.

زمان اجرای الگوریتم تثبیت سرور اهمیت دارد و دلایل استفاده از تثبیت سرور عبارتند از [2]:

- شرایط سرویس های نامطلوب
- منابع سخت افزاری
- بار کاری زیاد
- زمان پاسخگویی
- و غیره...

در این پژوهش ما قصد داریم تثبیت سرور مبتنی بر مدل های ابتکاری را مورد بحث قرار دهیم و در این روش به طور عمده از الگوریتم تکاملی جهت بهبود اهداف بکارگیری حداکثر از منابع محاسباتی را مورد استفاده قرار می دهیم.

ه- مرور ادبیات و سوابق مربوطه (بیان مختصر پیشینه تحقیقات انجام شده در داخل و خارج کشور پیرامون موضوع تحقیق و نتایج آنها و مرور ادبیات و چارچوب نظری تحقیق):

در سال های اخیر تحقیقاتی چشم گیری در زمینه ی مدیریت، زمان بندی و تخصیص منابع در رایانش ابری با استفاده از الگوریتم های تکاملی انجام شده است. در این خصوص تخصیص منابع یک موضوع اصلی در رایانش ابری است که برای استفاده کارآمد از منابع محاسباتی، کنترل خدمات و منابع داده به اشخاص نهایی مورد استفاده قرار می گیرد [3], [4], [5]. ارائه دهندگان ابر با هدف بهینه سازی استفاده از منابع اساسی، از طریق تخصیص برنامه ریزی شده از ماشین های مجازی در سرورها استفاده می کنند. یک مدل بهینه تخصیص خدمات منبع به سرورهای فیزیکی به عنوان بردار bin-packing چند هدفه الگوریتم عمومی بهبود یافته (GGA) است که توسط She و Jing ارائه شده است [6].

Feller و همکاران در [7] تثبیت سرور را با هدف دستیابی به بهبود انرژی از طریق استفاده از مناسب ترین سرور و نیاز به سخت افزار کمتر را با استفاده از الگوریتم تثبیت کلونی مورچه ارائه کردند.

Esnault و همکاران در [8] با استفاده از الگوریتم اکتشافی کلونی مورچه جهت تمرکز برای پیدا کردن راه حل بهینه در حداقل زمان برای کاهش انرژی و تثبیت مجازی سازی در مقیاس بزرگ ارائه کردند.

Farahnakian و همکاران در [9] با استفاده از تثبیت مجازی سازی پویا و الگوریتم مورچه به منظور بهبود بهرووری منابع و کاهش انرژی و پیدا کردن راه حل بهینه برای برقراری مجازی سازی بر اساس تابع هدف ارائه شد.

Rao و همکاران در [10] یک رویکرد تثبیت سرور اکتشافی بر اساس یکپارچه سازی منابع باقی مانده به همراه کاهش تعداد سرورهای فیزیکی در مراکز داده ارائه کردند.

Perumal و همکاران در [11] با استفاده از انطباق و ادغام بهینه سازی فوق ابتکاری الگوریتم مورچه برای استفاده از منابع محاسباتی بر اساس بردار جبر جهت کاهش مصرف انرژی و کاهش اتلاف منابع ارائه کردند.

Zha و همکاران در [12] با استفاده از الگوریتم اکتشافی ژنتیک ترکیبی برای مقابله با مشکل تخصیص منابع محدود سرور که باعث کارایی بالا و کاهش هزینه های مرکز داده ایفامی کند ارائه شده است.

Varasteh و همکاران در [13] یک بررسی و طبقه بندی برای تکنیک تثبیت سرور در مراکز داده ابر به منظور کاهش مصرف انرژی در کل مرکز داده ارائه دادند.

Farahnakian و همکاران در [14] یک تثبیت مجازی با استفاده از الگوریتم بهینه فوق ابتکاری مورچه سیستم مستعمره که بر اساس ACS تثبیت مجازی راه حل نزدیک به بهینه که یک تابع هدف مشخص را پیدا می کند و باعث کاهش مصرف انرژی و تعداد مهاجرت مجازی و بالا بردن کارایی می گردد ارائه شده است.

Pashaki و همکاران در [15] با استفاده از تثبیت بهینه ماشین مجازی و سرور به طور همزمان و وظایف برای کنترل عوامل متعددی از قبیل مهاجرت و تنوع بار در سرور و همچنین تعداد ماشین های مجازی جهت بهبود استفاده از منابع با استفاده از الگوریتم ژنتیک مبنی بر توسعه یک مدل ریاضی ارائه گردید.

Song و همکاران در [16] یک تکنولوژی تثبیت مجازی سازی سرور با استفاده از الگوریتم ابتکاری در زمان چند جمله ای جهت تثبیت برنامه های کاربردی در اینترنت و به حداقل رساندن تعداد ماشین های فیزیکی با عملکرد مورد نیاز ارائه کردند.

از جمله مقاله ای که مبنا تحقیق ما که در آن با استفاده از الگوریتم ژنتیک برای پیدا کردن راه حل بهینه برای بردار چند بعدی bin packing با هدف بهبود تخصیص منابع ابر و تثبیت ماشین های مجازی که منجر به حداقل رساندن تعداد کل سرورها و اتلاف منابع در حال اجرا در هر سرور شده توسط Hallawi و همکاران در [17] مورد بررسی قرار گرفته است.

- [1] Sunilkumar S. Manvi, Gopal Krishna Shyam, "Resource management for Infrastructure as a Service (IaaS) in cloud computing: A survey, Journal of Network and Computer Applications", Available online 25 October 2013.
- [2] National Computer Board, 7th Floor Stratton Court, La Poudriere Street, Port Louis; <http://www.ncb.mu/English/Documents/Downloads/Reports%20and%20Guidelines/Guideline%20on%20Server%20Consolidation%20and%20Virtualisation.pdf>
- [3] A. Escalante and A. Escalante, Handbook of Cloud Computing Springer New York Dordrecht Heidelberg London, 2010, DOI 10.1007/978-1-4419-6524-0.
- [4] B. Wang, Y. Cheng, and W. Chen, Efficient Consolidation-aware VCPU Scheduling on Multicore Virtualization Platform, Future Generation Computer Systems, vol: 56, March 2016, pp:229-237, DOI:10.1016/j.future.2015.08.007.
- [5] K. Radha, B. Rao, S. Babu, K. Rao, V. Reddy, and P. Saikiran, Allocation of Resources and Scheduling in Cloud Computing with Cloud Migration, International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562, Vol 9 (19) 2014.
- [6] S. Jing, k. She , A Generic Approach to Achieve Optimal Server Consolidation by Using Existing Servers in Virtualized Data Center, Control and Information Engineering Vol:5, No:3, 2011.
- [7] E. Feller and L. Rilling and C. Morin , Energy-Aware Ant Colony Based Workload Placement in Clouds,' Campus universitaire de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex, France', 80 avenue des buttes de Coësmes, Bâtiment Germanium, 35700 Rennes, France'.
- [8] A. Esnault, "Energy-Aware Distributed Ant Colony Based Virtual Machine Consolidation in IaaS Clouds Bibliographic Study", Eugen Feller and Christine Morin January 26, 2012.
- [9] F. Farahnakian and A. Ashraf and P. Liljeberg and T. Pahikkala and J. Plosila and I. Porres and H. Tenhunen , " Energy-Aware Dynamic VM Consolidation in Cloud Data Centers Using Ant Colony System", 2014 IEEE International Conference on Cloud Computing.
- [10] K. Sunil Rao, P. Santhi Thilagam , " Heuristics based server consolidation with residual resource defragmentation in cloud data centers " , © 2014 Elsevier B.V.
- [11] V. Perumal and S. Subbiah, " Power-conservative server consolidation based resource management in cloud", INTERNATIONAL JOURNAL OF NETWORK MANAGEMENT Int. J. Network Mgmt (2014) Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/nem.1873.
- [12] J. Zha, C-D Wang, Q-L Chen, X-Y Lu, J-H Lai , " Server Consolidation based on Hybrid Genetic Algorithm", 2015 Ninth International Conference on Frontier of Computer Science and Technology.
- [13] A. Varasteh and M. Goudarzi, " Server Consolidation Techniques in Virtualized Data Centers: A Survey", Manuscript received October 29, 2014; revised May 16, 2015; accepted, June 30, 2015. The authors are with the Department of Computer Engineering, Sharif University of Technology, Tehran 11365-9363, Iran (e-mail: goudarzi@sharif.ir). Digital Object Identifier 10.1109/JSYST.2015.2458273.
- [14] F. Farahnakian, A. Ashraf, T. Pahikkala, P. Liljeberg, J. Plosila, I. Porres, and H. Tenhunen; " Using Ant Colony System to Consolidate VMs for Green Cloud Computing"; This article has been accepted for publication in a future issue of this journal, but has not been fully edited. Content may change prior to final publication.

Citation information: DOI 10.1109/TSC.2014.2382555, IEEE Transactions on Services Computing.

[15] S. S.Pashaki , E. Teymourian;" New approach based on group technology for the consolidation problem in cloud computing-mathematical model and genetic algorithm"; Received: 16 July 2015 / Revised: 4 May 2016 / Accepted: 13 June 2016;© SBMAC - Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional 2016; DOI 10.1007/s40314-016-0362-4.

[16] Y. Song, B.Wang, Y. sun and J. Liu;" Server Consolidation for Internet Applications in Virtualized Data Centers"; SpringSim-HPC 2016 April 3-6, Pasadena, CA, USA; c 2016 Society for Modeling & Simulation International (SCS); arXiv:1604.08330v1 [cs.DC] 28 Apr 2016.

[17] H. Hallawi, J. Mehnen, H. He, "Multi-Capacity Combinatorial Ordering GA in Application to Cloud resources allocation and efficient virtual machines", consolidation, Future Generation Computer Systems (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.future.2016.10.025>.

و - جنبه جدید بودن و نوآوری در تحقیق:

۵-۵/۱۰

بکارگیری راه کار مکاشفه‌ای برای نگاشت بهینه ماشین‌های مجازی در ماشین‌های فیزیکی در فرآیند تثبیت سرور در بازه زمانی مطلوب بطوری که کیفیت سرویس^۲ در محدوده SLA^۳ تضمین شود.

ز- اهداف مشخص تحقیق (شامل اهداف آرمانی، کلی، اهداف ویژه و کاربردی):

اهداف کلی:

۱. بهره‌وری بیشتر از منابع موجود
۲. استفاده ارزان‌تر و آسان‌تر از منابع
۳. ایجاد فرصت‌های مطلوب برای فراهم کنندگان ابر

اهداف اختصاصی:

به عنوان مفاهیم کلیدی در مدیریت منابع رایانش ابری، می‌توانیم به موارد زیر اشاره کنیم:

۱. تخصیص بهینه منابع به ماشین‌های مجازی
 ۲. تثبیت سرور جهت بهبود اهداف بکارگیری حداکثر از منابع محاسباتی
- هدف از اجرای این تحقیق در مجموع، ارائه یک روش برای مدیریت منابع در رایانش ابری می‌باشد، در واقع قصد داریم مدیریت منابع را که به عنوان یکی از مباحث مورد توجه در علم رایانش ابری است با تثبیت سرور جهت بهبود اهداف بکارگیری حداکثر از منابع محاسباتی را مورد استفاده قرار دهیم که بدین ترتیب توان عملیاتی سیستم را بهبود ببخشیم.

² Quality of service

³ Service level agreement

ح - در صورت داشتن هدف کاربردی، نام بهره‌وران (سازمان‌ها، صنایع و یا گروه ذینفعان) ذکر شود (به عبارت دیگر محل اجرای مطالعه موردی):

۱. ارائه دهندگان سرویس‌های ابری

۲. ادارات دولتی

۳. مراکز داده سازمانی

ط - سؤالات تحقیق:

۱. آیا روش جدید می‌تواند چالش‌های موجود در زمینه تثبیت سرور در جهت بکارگیری

حداکثر از منابع محاسباتی را کاهش دهد؟

۲. مزیت استفاده از این روش نسبت به روشهای دیگر چیست؟

۳. آیا الگوریتم پیشنهادی می‌تواند تثبیت سرور را جهت بکارگیری حداکثر از منابع محاسباتی را

انجام دهد؟

ی - فرضیه‌های تحقیق:

۱. تثبیت به صورت ایستا مورد نظر می‌باشد.

۲. بهینه‌سازی مصرف انرژی مورد نظر است.

۳. الگوریتم پیشنهادی می‌تواند سرور را در جهت بکارگیری حداکثر از منابع محاسباتی انجام

دهد.

ک - تعریف واژه‌ها و اصطلاحات فنی و تخصصی (به صورت مفهومی و عملیاتی):

ماشین‌های مجازی^۱: نرم‌افزاری است که بر روی یک کامپیوتر پیاده‌سازی می‌شود. این پیاده‌سازی

به گونه‌ای است که تصور می‌شود یک کامپیوتر واقعی در حال اجرای برنامه‌های ماست.

^۱ virtual machine

۵. روش شناسی تحقیق:

الف - شرح کامل روش تحقیق بر حسب هدف، نوع داده‌ها و نحوه اجراء (شامل مواد، تجهیزات و استانداردهای مورد

استفاده در قالب مراحل اجرایی تحقیق به تفکیک):

تذکر: در خصوص تفکیک مراحل اجرایی تحقیق و توضیح آن، از به کار بردن عناوین کلی نظیر، «گردآوری اطلاعات

اولیه»، «تهیه نمونه‌های آزمون»، «انجام آزمایش‌ها» و غیره خودداری شده و لازم است در هر مورد توضیحات کامل در

رابطه با منابع و مراکز تهیه داده‌ها و ملزومات، نوع فعالیت، مواد، روش‌ها، استانداردها، تجهیزات و مشخصات هر یک ارائه گردد.

در ابتدا به چالش‌های موجود در زمینه تثبیت سرور در جهت بکارگیری حداکثر منابع محاسباتی پرداخته می‌شود، با مروری بر معماری ماشین‌های مجازی، اهداف بهینه‌سازی منابع با توابع و محدودیت‌های موجود، شناسایی می‌شود. پس از تعیین اهداف مشخص برای تثبیت سرور جهت بکارگیری حداکثر منابع محاسباتی، سعی در پیاده‌سازی روش‌های ارائه شده نموده و سپس به بررسی مشکلات و معایب این روش‌ها می‌پردازیم و سعی در بهبود عملکرد آنها با شیوه‌ای نو داریم.

ب- متغیرهای مورد بررسی در قالب یک مدل مفهومی و شرح چگونگی بررسی و اندازه‌گیری متغیرها:

تثبیت سرور رویکردی است در جهت استفاده کارآمدی از منابع کامپیوتر سرور با هدف کاهش تعداد کل سرور فعال در یک سازمان است. مدیریت منابع را با استفاده از الگوریتم‌های مکاشفه‌ای برای تثبیت سرور در جهت بهبود اهداف بکارگیری حداکثر منابع محاسباتی را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

۵-۶/۱۰

ج - شرح کامل روش (میدانی، کتابخانه‌ای) و ابزار (مشاهده و آزمون، پرسشنامه، مصاحبه، فیش‌برداری و غیره) گردآوری داده‌ها:

مطالعه و بررسی مقالات و منابع موجود در زمینه منابع در محاسبات ابری و روش‌های مدیریت منابع و جستجوی مقالات مرتبط از طریق موتورهای جستجوگر مانند google Scholar و ScienceDirect

د - جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه (در صورت وجود و امکان):
استفاده از Dataset های مرتبط

ه - روش‌ها و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها:

با شبیه‌سازی از طریق نرم‌افزار CloudSim

۶. استفاده از امکانات آزمایشگاهی واحد:

آیا برای انجام تحقیقات نیاز به استفاده از امکانات آزمایشگاهی واحد علوم و تحقیقات می‌باشد؟ خیر بلی
در صورت نیاز به امکانات آزمایشگاهی لازم است نوع آزمایشگاه، تجهیزات، مواد و وسایل مورد نیاز در این قسمت مشخص گردد.