

ابر و اتلاف زمان در آن

داود نوروزی^۱، رسول روستایی^۲

^۱ دانشجوی کارشناس ارشد فن آوری اطلاعات گروه کامپیوتر دانشگاه آزاد اسلامی ملایر
^۲ عضو هیئت علمی گروه کامپیوتر دانشگاه آزاد اسلامی ملایر

نام و نشانی ایمیل نویسنده مسئول:

داود نوروزی

Danorozi2014@Gmail.com

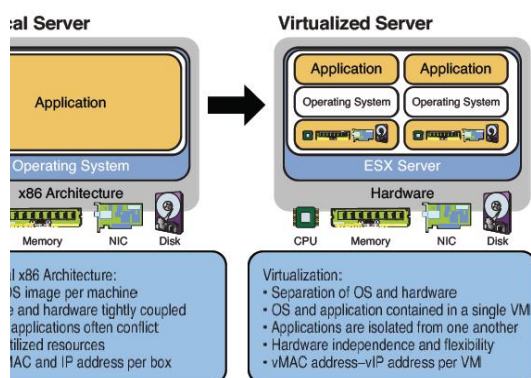
چکیده

در یک ابر که متشکل از منابع فراوان است سرعت پاسخگویی به تقاضای مصرف کننده گان یکی از پارامترهای مهم می باشد که کاهش آن می تواند تعداد متقاضیان بیشتری را جذب نماید. در این نوشتار سعی گردیده است به بررسی چگونگی رفتارهای منابع در شرایط مختلف پرداخته و ظرفیت منابع را در موقعیت های مختلف به نمایش بگذارد. با طرح یک درخت پوشا به عنوان یک مدل اولیه و اضافه نمودن متغیرهایی که در این مسئله تاثیرگذار هستند با استفاده از توابع بازگشتی درخت پیشنهادی را به یک درخت بهینه تبدیل نماید. راه حل پیشنهادی بر توازن ظرفیت و احتمالات درخواست ها می پردازد و مشخص می نماید چیدمان منابع به چه شکلی صورت گیرد تا کاهش زمان را به حداقل رسد. عمده راه حل پیشنهادی بر اساس استفاده بیشتر و بهتر از انعطاف پذیری و پویایی یک مجموعه ابر می باشد و این توانایی به عنوان یک ویژگی در درون فن آوری ابر جزء ارکان اصلی است.

واژگان کلیدی: ابر، احتمال، اتلاف زمان، درخت پوشا، منابع

مقدمه

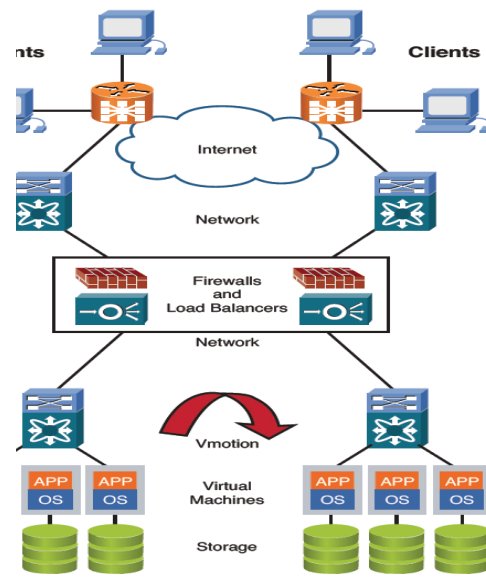
رایانش ابری^۱ فناوری نوینی است که در حال حاضر مورد توجه قرار گرفته است. کاهش هزینه ، دسترسی به نرم افزار به روز ، حجم بالای ظرفیت و موارد دیگر از دلایلی است که این فناوری را مورد توجه قرار داده است . شالوده رایانش ابری بر دو اصل اینترنت و تقاضا پایه گذاری شده است . اصل اول بر دسترسی همگانی به اینترنت تکیه دارد و اصل دوم مبتنی بر مشتری مداری است. در خصوص بحث تقاضا، جذب حداکثری مشتری برای کاهش هزینه های ابر و توجه به نیازها و درخواست های آن ها به افزایش درآمد حائز اهمیت است، که عامل اصلی پایه ریزی و تغییرات در مجموعه است. یکی از پارامترهای مهم در این بحث اتلاف زمان مشتری است . اگر زمان دسترسی به تقاضا سریع تر گردد و در زمان کمتری انجام شود درخواست کننده رضایت بیشتری از مجموعه ابری خواهد داشت [۱]. ابر به سه شکل مختلف ارائه خدمات تقسیم بندی می شوند: ابر خصوصی^۲ ، عمومی^۳ و ترکیبی^۴ . هر سه دسته انواع مختلفی از خدمات دارند که این خدمات در چند گروه ارائه می شوند. سرویس های زیرساختی^۵ ، سرویس های پلا تفرمی^۶ و سرویس های نرم افزاری^۷. در همه این سرویس ها یک ساختار مورد استفاده زیادی قرار می گیرد [۲] این ساختار مجازی سازی^۸ نامیده می شود . در مجازی سازی با استفاده از قسمت های مختلف سخت افزاری سیستم های فیزیکی و برنامه های متنوع مجازی سازی استفاده می شود و یک سیستم را برای ارائه چندین کارکرد آماده می کند. (شکل ۱) سیستم های فیزیکی با یکدیگر ارتباط دارند و یک مجموعه بزرگ را تشکیل می دهند که از طریق اینترنت در دسترس قرار می گیرند.



شکل ۱ نمایی از مجازی سازی در یک سیستم فیزیکی

گرچه مجازی سازی یکی از پرکاربردترین موارد در ابر است ولی می توان با توسل به روش های دیگر از آن استفاده نکرد. آنچه در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است نحوه قرارگیری سیستم های فیزیکی در یک مجموعه ابری است که بتوان با تغییر اتصال بین آنها به یک مجموعه قابل قبول با اتلاف زمانی کوتاه دست یافت. شکل (۲) نحوه اتصالات بین کاربر و مجموعه ابر را بصورت کلی نشان می دهد. ارتباط بین کاربران از طریق اینترنت برقرار می شود و هر یک از سخت افزارهای داخل ابر در یک شبکه با یکدیگر مرتبط می گردند. در داخل شبکه ابر ، مجازی سازی نیز مشخص شده است. [۳]

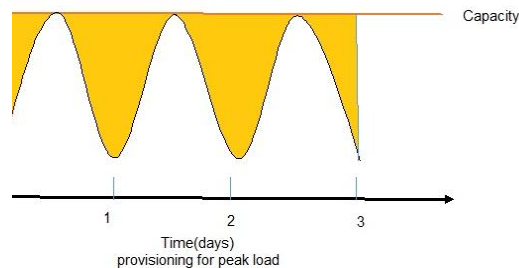
1 cloud computing
2 Private Cloud
3 Public cloud
4 Hybrid cloud
5 IaaS
6 PaaS
7 SaaS
8 virtualization



شکل ۲ چگونگی ارتباط بین کاربران با مجموعه ابر

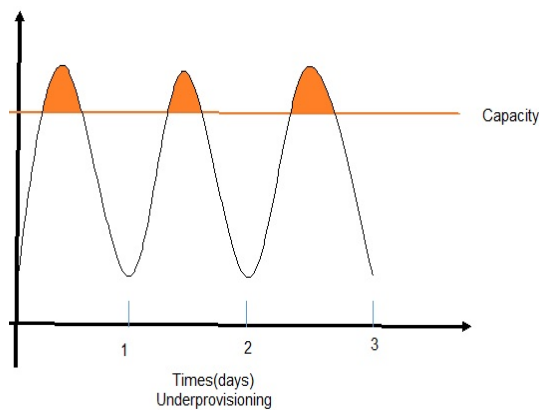
۲- اتلاف زمان در ابر

درخواست کاربر از طریق اینترنت به مجموعه ابر ارسال می‌گردد. ابر، تقاضا را بر اساس نوع آن به یکی از منابع که می‌تواند جوابگو باشد راهنمایی می‌کند. این ردوبدل درخواست‌ها و جواب آنها ادامه می‌یابد.



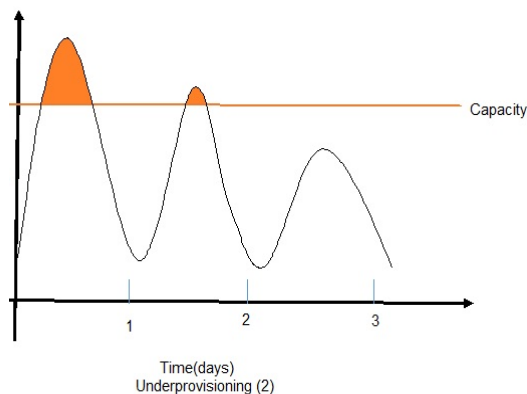
شکل ۳ تامین منابع در حداکثر درخواست متقاضی نرمال

با فرض اینکه خط اینترنت بدون تاخیر یا تاخیر ناچیز در نظر گرفته شود زمان تاخیر، زمان رسیدن به منبع حاوی جواب است. در صورتی که منبع حاوی جواب در دسترس باشد زمان کمتری تلف می‌گردد. شکل (۳) مورد ایده‌آل تامین منابع را با ظرفیت موجود ، نشان می‌دهد. اشکالاتی که در این پروسه اتفاق می‌افتد را می‌توان به دو دسته تقسیم نمود.



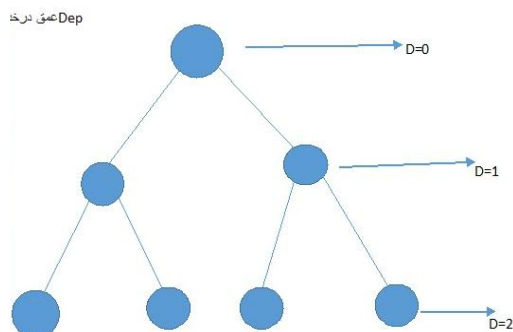
شکل ۴ افزایش درخواست‌ها و عدم تامین آن توسط منابع

مورد اول اتلاف زمان، در صورتی رخ می‌دهد که تعداد متقاضی از یک نوع درخواست زیاد گردد، حتی با فرض تعداد منابع خیلی زیاد، احتمال وقوع این حالت وجود دارد در نتیجه صف ایجاد می‌شود (شکل ۴) که این صف زمانبر است و زمان بیشتری از کاربر را تلف می‌کند. [۲]



شکل ۵ عدم توزیع بار منابع در حداکثر درخواست ناموزون

مورد دوم حالتی است که تعدادی از منابع دور از دسترس قرار می‌گیرند و تعدادی نیز بدون درخواست می‌باشند در این مورد هم اتلاف زمان و هم اتلاف انرژی صورت گرفته است (شکل ۵). سوالی که مطرح می‌شود، این است که آیا می‌توان اشکالات فوق را برطرف نمود؟ برای رسیدن به جواب، در قسمت بعد ابتدا یک مدل درختی پرکاربرد مانند درخت پوشا (شکل ۶) مدل اصلی فرض می‌گردد. [۴] سپس با در نظر گرفتن متغیرهای تاثیرگذار به بررسی مدل می‌پردازد.



شکل ۶ یک درخت پوشا

۲-۱ کاهش اتلاف زمان انتظار

تعداد $M \geq 2$ منبع مختلف در یک مجموعه ابر به صورت یک درخت پوشا قرار دارد. بازه زمانی $[t_1, t_2]$ را در نظر گرفته می‌شود، تعداد در این بازه زمانی n تقاضا به وقوع پیوسته است. تعداد تکرار هر تقاضا k_j بار می‌باشد. احتمال وقوع هر تقاضا در هر یک از منابع به صورت ذیل نشان داده می‌شود. وقوع تکرار هر تقاضا نسبت به کل تقاضا، احتمال وقوع را نشان می‌دهد.

$$(1) \quad \frac{k_j}{n} = p_t$$

در صورتی که عمق درخت را Dep در نظر گرفته شود هزینه زمان به صورت ذیل محاسبه می‌گردد.

$$(2) \quad C_t = \sum_{t=1}^n p_t (Dep(s_t + 1))$$

هزینه زمانی C_t ، مدت زمانی است که صرف رسیدن به منبع مورد نظر می‌شود. آنچه اهمیت دارد کاهش این مدت زمان است. هر چه این مدت کمتر باشد زمان دسترسی کوتاه‌تر خواهد بود [۵]. اگر مسئله حل شود آنگاه حداقل هزینه زمانی بدست می‌آید. برای این کار از روش برنامه‌نویسی پویا^۹ استفاده نموده و هر شاخه همراه با استفاده از حافظه به زیر شاخه‌ها تقسیم و سپس با جمع بندی زیر شاخه‌ها به یک درخت رسیده که آن درخت، درخت حداقلی زمان اتلاف می‌باشد. روش برنامه‌نویسی پویا یک الگوریتم حل مسئله است که از آن بسیار استفاده می‌گردد. این روش برای اینکه مقادیر تکراری در نظر گرفته نشود از حافظه کمک می‌گیرد تا سرعت آن افزایش یابد. در نمودار درختی ذکر شده زیرشاخه‌ها به دو گروه تقسیم می‌شوند و دوباره زیرشاخه‌های فوق به زیرشاخه‌های دیگری تقسیم می‌گردند این کار را تا جایی ادامه می‌یابد که به برگ‌های درخت رسیده باشد. این تقسیم کردن را با یک تابع بازگشتی به صورت ذیل بیان می‌گردد.

$$C_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{if } i > j \\ p_i & \text{if } i = j \\ \min_{i \leq k \leq j} (C_{ik-1} + C_{k+1j} + \sum_{t=1}^j p_t p_k) & \end{cases} \quad (3)$$

که در آن $\sum_{t=1}^j p_t p_k$ احتمال وقوع دو واقعه در یک تقاضای پیش‌آمده است. و توابع C_{ik-1} و C_{k+1j} حاصل از تقسیم شاخه به دو زیرشاخه است که قبل از آن بدست آمده است. از حل تابع برگشتی (۳) دو ماتریس K و C بدست می‌آید که ماتریس C هزینه زمانی هر یک از مقادیر به ازای تابع ماتریس (۴) به دست می‌آید

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & \dots & c_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{i1} & \dots & c_{ij} \end{bmatrix} \quad (4)$$

که با توجه به تعریف تابع برگشتی (۳) مقادیر پایین قطر ماتریس فوق برابر با صفر هستند ماتریس (۵) این مورد را نشان می‌دهد.

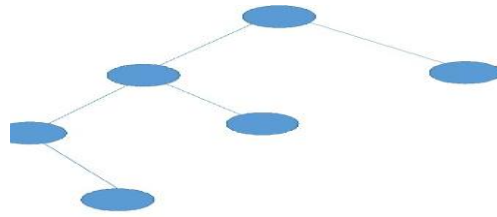
$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & \dots & c_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & c_{ij} \end{bmatrix} \quad (5)$$

و ماتریس K (۶)، محل قرار گرفتن هر یک از منابع را مشخص می‌کند این ماتریس نیز مانند ماتریس قبل بنابر تعریف تابع دارای مقادیر صفر در قسمت پایینی زیر قطر می‌باشد.

$$K = \begin{bmatrix} k_{11} & \dots & k_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & k_{ij} \end{bmatrix} \quad (6)$$

در ماتریس C ، مقدار ارزش زمانی هر دو منبع در ماتریس با توجه به ارتباط با یکدیگر تا آن شاخه را توسط تابع برگشتی (۳) محاسبه می‌شود و نظیر همان منابع در ماتریس K ظاهر می‌شود و نحوه قرار گرفتن محل منبع‌های متناظر را مشخص می‌کند. به عبارت دیگر k_{11} محل دو منبع $i=1$ و $j=1$ که دارای هزینه زمانی c_{11} می‌باشند را نشان می‌دهد. حال با مقایسه مقادیر در سطر یک ماتریس C کمترین مقدار را انتخاب می‌شود و با انتخاب این مقدار از روی ماتریس K نحوه ارتباط دو منبع مشخص می‌شود و آن دو منبع می‌توانند در اولین سطح قرار بگیرند و بهمین ترتیب زیرشاخه‌ها معین می‌شوند تا محل هر یک از منابع مشخص گردد. با دست آوردن شاخه‌ها و زیر شاخه‌ها می‌توان به شکل ساختاری درخت بهینه دست یافت. به صورت نمونه، یک درخت به دست آمده از اجرای محاسبات روابط بالا در شکل (۴) نشان داده شده است.

⁹ Dynamic programming



شکل ۴ نمونه ساختار درختی بهینه منتج از تابع برکشتی با احتمالات حاصله

نمودار درخت بهینه از شکل یک درخت پوشا بر اساس احتمالات پیش آمده به یک درخت غیر پوشا و در مواردی به شکل رشد یک طرفه منابع منتج می گردد. با یافتن ساختار درخت بهینه می توان منابع را به همان طرز آرایش نمود تا متقاضیان در بازه زمانی $[t_1, t_2]$ با کمترین اتلاف وقت به منبع مورد نظرشان برسند.

۳- نتیجه گیری

در این مقاله به بررسی موضوع اتلاف زمان در هنگام دسترسی به منابع در ابر پرداخته شد و مشخص گردید که با جمع آوری و محاسبات بیان شده از زمان دسترسی متقاضی کاست و سرعت جوابگویی درخواست ها را افزایش داد. همزمان با این عمل ساختار شکلی مجموعه نیز تغییر می نماید و این نشاندهنده انعطاف و پویایی مجموعه است.

منابع و مراجع

- [1] Armbrust, M., et al., A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 2010. 53(4): p. 50-58.
- [2] Abdelmaboud, A., et al., Quality of service approaches in cloud computing: A systematic mapping study. *Journal of Systems and Software*, 2015. 101: p. 159-179.
- [3] Jain, R. and S. Paul, Network virtualization and software defined networking for cloud computing: a survey. *IEEE Communications Magazine*, 2013. 51(11): p. 24-31.
- [4] Wang, S.-C., et al. Towards a load balancing in a three-level cloud computing network. in *Computer Science and Information Technology (ICCSIT), 2010 3rd IEEE International Conference on*. 2010. IEEE.
- [5] Cormen, T.H., *Introduction to algorithms*. 2009: MIT press.