

یازدهمین کنگره ملی سراسری
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران
11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

بهینه سازی هزینه های منابع رایانش ابری برای آموزش و پرورش

برهان زارعی قبادی
دکترای هوش مصنوعی- ریاضی کاربردی
borhanzareib@gmail.com، دانشگاه تهران

چکیده

یک علاقه رو به رشد در مورد استفاده از رایانش ابری در آموزش و پرورش وجود دارد. از آنجاییکه سازمانهای درگیر در این حوزه معمولاً با محدودیت های بودجه ای جدی مواجه هستند، یک نیاز به مکانیزم های بهینه سازی هزینه وجود دارد که ویژگیهای منحصر به فرد محیط های یادگیری دیجیتال را مورد بهره برداری قرار دهند. در این اثر، ما روشی را بر اساس تخمین احتمال حداکثر معرفی می کنیم که همگونی یا تجانس زیرساخت های آی تی را به منظور ابداع برنامه های تخصیص منابع که بهره برداری از پلتفرم را برای محیط های آموزشی به حداکثر برساند در نظر می گیرد. ما آزمایش هایی را با استفاده از مجموعه داده های مدل شده از راه حل های آموزش دیجیتال واقعی انجام دادیم و در مقایسه با استراتژی های تخصیص منابع محافظه کارانه به کاهش هزینه تا ۳۰ درصد دست یافتیم.

واژه های کلیدی

رایانش ابری، تحصیلات، تخصیص منابع، QoS

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

۱. مقدمه

آموزش دیجیتال نیازمند روشهایی جدید برای ارزیابی دائمی عملکرد دانش آموزان است. این روشها حول جمع آوری، دسته بندی و درک رویدادهایی است که در طول فعالیتهای کلاسی رویداد می دهند. آنها نیازمند تنظیم و تجهیز محیط های آموزشی به منظور تولید سیگنالهای چند بُعدی هستند تا عناصر زمینه ای کلیدی را تعریف نمایند. این رویکرد حجم زیادی از پیش بینی Sclater داده های را ایجاد می کند که به توان رایانشی و ذخیره سازی شدیدی نیاز دارند. به عنوان یک راه حل، می کنند که "اکثریت خدمات آموزشی در ابر میزبانی خواهند شد و مؤسسه های دیگر مراکز داده ای خاص خود با سخت افزارهای گران قیمت، صورتحساب های برق مصرفی، حقوق کارکنان و منابع رایانشی که ندرتاً به طور کامل مورد بهره برداری قرار می گیرند را نخواهند داشت". یک چالش در این زمینه ایجاد تعادل بین تقاضای منابع، کیفیت مورد انتظار خدمات، و هزینه های عملیاتی است که باعث می شود استفاده از این فناوری برای محیط های آموزشی قابل دوام باشد. از نظر رایانش ابری، این به معنای به حداقل رساندن تعداد منابع تخصیص یافته مشروط به حفظ کیفیت خدمات در یک سطح قابل قبول می باشد. ما ادعا می کنیم که، با توجه به ویژگی های منحصر به فرد آموزش دیجیتال، می توان مکانیزمهایی برای تخصیص منابع ابداع نمود که درخور این حوزه باشند. برای نمونه، برآورد تعداد منابع مورد نیاز توسط یک کلاس در طول یک کلاس خاص بر اساس اطلاعاتی نظیر ویژگیهای اهداف یادگیری در مواد آموزشی دیجیتال، تعداد دانش آموزان، و تاریخچه تقاضای منابع امکان پذیر است. با این حال، روشهای سنتی مصرف اوج را برآورد نموده و منابع را با توجه به یک حاشیه امن بالاتر از سناریوی بدترین حالت تخصیص می دهند، این رویکرد تخصیص بیش از حد منجر به هدر رفت زیاد و نامطلوب منابع می شود. اثر ارائه شده توسط گُخ و همکاران، استراتژی های مختلف تخصیص را مقایسه نموده، و هزینه ها و تأثیر آنها بر روی کیفیت خدمات را ارزیابی کرد.

به منظور بهره برداری بهینه از مقرون به صرفه بودن رایانش ابری در آموزش و پرورش، ما یک روش احتمالی را پیشنهاد می کنیم که تنظیمات ریز مدلهای پیش بینی بار را مجاز نموده و از این رو منجر به کاهش هزینه های قابل توجه در یک مدل ، یک عدد اول α_r از نوسانات C تجاری پرداخت بر اساس استفاده می شود. ما تعداد منابع w_c برای ارائه به یک کلاس پشتیبانی می کند، و یک عدد اول β مربوط به تقاضا بر اساس محدودیت های زیر ساخت ابر که از فعالیت ها در اتاق حاشیه امن که بر اساس سطح اعتماد برآوردها تنظیم شده است را در نظر می گیریم. در استفاده از چنین روشهایی باید خیلی به ارمغان می آورند. پرسشهای تحقیق که در این مقاله به آنها پرداخته QoS مراقب بود، چرا که ریسک های بزرگتری را برای ایم عبارتند از:

- چگونه به منظور بهینه سازی تخصیص منابع، عدد اول α_r را تنظیم نماییم؟
- چگونه به منظور دستیابی به سطح قابل قبولی از QoS عدد اول β را تنظیم کنیم؟

به منظور پرداختن به این پرسشهای تحقیق، ما سناریوهایی را بر اساس ابتکارات آموزش دیجیتال دنیای واقعی ساختیم. به طور خاص، ما این سناریوها را با در نظر گرفتن نوسانات دسترس پذیری زیرساخت، که در کشورهای در حال توسعه رایج است، ارزیابی نمودیم. روش پیشنهادی از طریق شبیه سازی های رویداد گسسته با در نظر گرفتن تعداد کلاسهای مختلف و

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

به عنوان معیار تجزیه و تحلیل شدند. به طور خلاصه سهم این مقاله به قرار QoS استفاده از صرفه جویی های منابع و نقض زیر است:

- یک روش تخصیص منابع احتمالی برای مؤسسات آموزشی به منظور بهینه سازی استفاده آنها از منابع ابری؛
- ارزیابی روش تحت سناریوهای مختلف با استفاده از داده های مبتنی بر ابتکارات آموزش دیجیتال موجود.

این مقاله به صورت زیر سازماندهی شده است. بخش ۲ با توصیف نحوه رفتار تقاضای منابع در یک پیاده سازی واقعی از بستر آموزش دیجیتال انگیزه این اثر را معرفی نموده و توصیف رسمی از مسئله را ارائه می دهد. بخش ۳ الگوریتم احتمالی استفاده شده برای تخصیص منابع را تشریح می کند. نتیجه یک ارزیابی محاسباتی در بر گیرنده روش پیشنهادی در بخش ۴ ارائه شده است. بخش ۵ حاوی شرح کارهای مرتبط در ادبیات تحقیق می باشد، و بخش ۶ نتیجه گیری ما را ارائه می دهد.

۲. انگیزه و توصیف مسئله

آموزش دیجیتال ابزاری برای تجهیز محیط های آموزشی و روشهای بدیعی برای جمع آوری، دسته بندی، و درک فعالیتهای آموزشی کلاسی ارائه می کند. بار کاری چنین سیستم هایی بسته به زمینه و عناصر تشکیل دهنده مواد آموزشی در طول زمان متغیر بوده است. برای مثال، در سرتاسر یک کلاس وقتی که مواد آموزشی از ویدیوها، تصاویر، تست ها، به اشتراک گذاری صفحه نمایش و غیره تشکیل شده است اوج های تقاضا وجود دارند. علاوه بر آن، نوسانات دسترس پذیری شبکه تأثیر بسزایی بر روی جریان درخواست های ورودی دارد، که منجر به یک کاهش نامطلوب در تقاضای منابع می شود. هنگام استفاده از منابع یک ابر، این نکات دقیق و ظریف باید در هنگام بهینه سازی تخصیص منابع به منظور به حداقل رساندن هزینه و اجتناب از هدر رفت منابع در نظر گرفته شوند.

سناریوی در نظر گرفته شده در اینجا یک ارائه دهنده سرویس - یا سازمان آموزشی - است که نیاز به تخصیص خودکار منابع از یک ابر به منظور ارائه خدمات آموزشی درخواست شده توسط یک مدرسه یا دانشگاه دارد. ما در این مقاله راه حل های مدرسه سامسونگ را در نظر گرفته ایم، که یک پیاده سازی واقعی از بستر آموزش دیجیتال می باشد. مسئله ای که به آن

پرداخته ایم به صورت رسمی می تواند اینطور تعریف شود. فرض می کنیم \mathcal{R} نشان دهنده مجموعه ای اتاق های کلاسها دقیقاً T باشد و \mathcal{C} نشان دهنده مجموعه ای از کلاسها. ما فرض را بر این می گیریم که همه کلاسها در طول شیارهای زمانی تدریس شده را به صورت I امین شیار زمانی در اتاق t که در \mathcal{C} یکبار در هر اتاق کلاس ارائه می شوند، به طوریکه کلاس

مرتبط با $S_{r,t}L(c)$ نشان می دهیم. ضمناً $1 \leq t \leq T$. بیایید فرض کنیم که مجموعه ای از اشیاء یادگیری

است، که نوع در این زمینه می تواند متن، تصویر و ویدیو $m(l)$ یک عنصر رسانه ای از نوع l وجود دارند. هر شیء \mathcal{C} کلاس را با $w(m)$ نمایش دهیم. توالی رویدادها به m باشد. اجازه بدهید میزان منابع مصرفی توسط اشیاء یادگیری از نوع

صورت زیر است:

۱. معلم در شیار زمانی t در اتاق کلاسی I می نشیند. و تأیید می کند که $c = S_{r,t}$ ارائه خواهد شد.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

۲. دانش آموزان واقع در I نشسته و برنامه های کاربردی در حال اجرا بر روی دستگاه های آنها پیوندها به محتوا در $L(c)$ را بارگذاری می کنند.
۳. معلم کلاس را آغاز می کند.
۴. معلم از دانش آموزان می خواهد تا به اشیاء یا صفحات خاصی بروند، نسبت به اشیاء اقدام یا واکنشی نشان دهند، به آزمون ها پاسخ دهند، ویدیوها را تماشا کنند، و غیره.
۵. دانش آموزان، بر اساس رفتار زیرساخت ابر که ارائه مواد در I را پشتیبانی می کنند و سطح درگیری آنها، به روشهایی ناهمگون به فرمان معلم پاسخ یا واکنش می دهند.
۶. این حلقه تا مرحله ۴ ادامه دارد تا زمانی که کلاس خاتمه یابد (یعنی تا پایان شیار زمانی t).
۷. برنامه های کاربردی فایل های لاگ یا سابقه را آپلود می کنند تا همه فعالیت های در طول کلاس را گزارش نمایند.
۸. دانش آموزان و معلمان آماده شروع فعالیتهای زمانبندی شده برای شیار زمانی $t + 1$ می شوند.
۹. اگر کلاسهای بیشتری وجود داشته باشد، چرخه به مرحله ۱ می رود.

واضح است که بار اوج می تواند در نقاط گسسته روی دهد، نظیر زمانی که برنامه های کاربردی مواد آموزشی را بارگذاری می کنند (مرحله ۲)، وقتی که دانش آموزان نسبت به محتوا واکنش نشان می دهند (مرحله ۵)، و هنگامی که برنامه های کاربردی فایل های لاگ را برای پردازش آپلود می کنند (مرحله ۷). بنابراین حداکثر تقاضای منابع به ازای هر دانش آموز در برابر I به سختی $\max_{l \in L(c)} w(m(l))$ است. و اگر تعداد دانش آموزان واقع در اتاق C سرتاسر کلاس با معادله زیر داده می شود: $n \in \mathbb{N}_c$ باشد، آنگاه حداکثر تقاضای منابع

$$w_c = n \left(\max_{l \in L(c)} w(m(l)) \right)$$

استنباط کرد. ما هر زمان که $c = S_{r,t}$ باشد، از $w_{r,t}$ و w_c به جای هم S داده شده t و r از C می توان استفاده خواهیم کرد. توجه داشته باشید که حداکثر تقاضای منابع w_c به دست می آید اگر همه دانش آموزان به طور همزمان به پرتقاضاترین محتوای آموزشی دسترسی داشته باشند.

حداکثر تقاضا w_c را داشته باشد، مستقل از اتاقی که در آن ارائه می شود. با C به طور ایده آل، انتظار می رود که هر کلاس این حال، از آنجاییکه ممکن است اتاق ها در مکانهای مختلفی واقع شده باشند، و در نتیجه منوط به زیرساخت های آی تی متفاوتی باشند، انحرافات بر روی w_c می تواند روی دهد. برای نمونه، در مکانهایی که در آنها انتقال داده نا کارآمد است،

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

دانش آموزان ممکن است قادر به دسترسی هموار به محتوا نباشند. در چنین شرایطی، منابع تخصیص یافته ممکن است استفاده نادرست یا ناکافی شوند.

خوب می باشد، QoS هدف از یک روش تخصیص منابع بهینه به حداکثر رساندن بهره وری سیستم و در عین حال ارائه آسیب می بیند. QoS جاییکه در آن هر زمان تعداد منابع تخصیص یافته برای بارگذاری نیازمندیها ناکافی باشد ما یک روشی را پیشنهاد می دهیم که تغییرات مصرفی ناشی از مسائل زیرساخت ابری را به منظور کاهش تخصیص بیش از را کاهش می دهد. این تکنیک به طور QoS حد در نظر گرفته و حاشیه های امن مناسبی را تنظیم می کند که خطر تنزل خاص در کشورهای نوظهور نظیر برزیل مفید است، جاییکه در آن نوسانات دسترس پذیری ارتباطات داده ای یک واقعیت رایج است؛ علاوه بر آن، یک پیاده سازی موفق از این تکنیک عامل هزینه ای حول رایانش ابری برای آموزش و پرورش را از نظر منطقی توجیح می کند.

۳. تخصیص منابع احتمالی پویا آگاه از بار کاری

باشد، همانطور که در فرض کنید $w'_{r,t} = w'_c$ تقاضای واقعی مصرف منابع کلاس $c = S_{r,t}$ برای اتاق خدمات بهینه ارائه ندهد. بخش ۲ توضیح داده شد. این مقدار می تواند کوچکتر از w_c باشد در جاییکه زیرساخت آی تی می توان گفت، کیفیت زیرساخت تأثیر مستقیمی بر روی بهره وری منابع دارد. این سناریو در مدارسی با اتصال اینترنت ضعیف ظهور پیدا می کند، زیرا اجرای محتوای خاص می تواند توسط ارتباط کند تحت تأثیر قرار گیرد بنابراین دانش آموزان ، داریم از اجرای محتوا صرف نظر می کنند، در نتیجه بارگذاری داده محدود می شود. علاوه بر آن، باری هر شیار زمانی

$$w_t = \sum_{r \in \mathcal{R}} w_{r,t}$$

که نشان دهنده مجموع تعداد مورد انتظار منابع است و

$$w'_t = \sum_{r \in \mathcal{R}} w'_{r,t}$$

می باشد. که نشان دهنده تقاضای واقعی منابع در

به وسیله یک عامل ضربی α_r ناشی از Γ ارائه شده در اتاق c ما فرض می کنیم که انحرافات بر روی w_c برای هر کلاس

کوتاه می شوند، یعنی، $[0, 1]$ یک توزیع گاوسی $\mathcal{N}(\mu_r, \sigma_r^2)$ داده شده است که مقادیر آن در بازه

وابسته هستند، یعنی، ما فرض می کنیم که تغییرات Γ $w'_{r,c} = \alpha_r w_c$ پارامترهای μ_r و σ_r^2 تنها به اتاق منحصرأ به اتاق ها وابسته هستند، و نه به کلاسها.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

ما الگوریتم ارائه شده در اثر قبلی خود را با در نظر گرفتن مقادیر α_r برای تخمین تعداد مورد نیاز منابع از ابر گسترش می دهیم. در محیط های واقعی، معمولاً آگاهی از a قبل از مقادیر μ_r و σ_r^2 امکان پذیر نیست، بنابراین ما تخمین احتمال بر اساس مقادیر واقعی α که t و برای هر شیار زمانی T را به منظور محاسبه مقادیر این پارامترها برای هر (MLE) حداکثر در شیاریهای زمانی قبلی مشاهده شده اند مورد استفاده قرار می دهیم. به عبارت دیگر، رویکرد ما یک مقدار مصرف منابع "حدس می زند". بنابراین فرض می کند که تخصیص کل توسط معادله زیر داده خواهد شد $w_{r,t}^*(T, t)$ را برای هر جفت

$$w_t^* = \sum_{r \in \mathcal{R}} w_{r,t}^*$$

همچنین این الگوریتم یک حاشیه امن β برای تخصیص منابع را استفاده می کند، که بر اساس کیفیت نتایج پیش بینی در طول زمان تغییر می کند، اما هرگز کمتر از یک ثابت داده شده β' نمی رود (به عنوان مثال، $\beta' = 1.3$)

نشان دهنده یک حاشیه حداقلی ۳۰ درصد است). بنابراین، تخصیص واقعی توسط $\beta_t w_t^*$ ارائه خواهد شد، که در آن است. β_t نشان دهنده مقدار فعلی β در شیار زمانی

ارائه شده است. این الگوریتم به عنوان داده های ورودی پارامترهای \mathcal{R} ، Algorithm ۱ شبه کد الگوریتم تخصیص منابع در را ارائه می دهد، که توسط معادله زیر Q به نام QoS را دریافت می کند و به عنوان خروجی یک مقدار نقض T ، و \mathcal{C} ، داده شده است

$$Q = \frac{1}{T} \sum_{t \in [1, T]} \frac{\max(w'_t - \beta_t w_t^*, 0)}{w'_t}$$

، در صورتی که $\beta_t w_t^* < w_t$ ، تعداد منابع ناکافی است، t می تواند به این صورت تفسیر گردد: در هر شیار زمانی Q

Q بد رنج خواهند برد. مقدار QoS بنابراین کسری از دانش آموزان، داده شده توسط $(w'_t - \beta_t w_t^*) / w'_t$ ، از است، لذا معادل میانگین دانش آموزانی است که به ازای T تقسیم بر $[1, T]$ در بازه t جمع این کسرها برای هر شیار زمانی بد را دریافت خواهند کرد. QoS هر شیار زمانی

و β به ترتیب با ۰ و ۰.۲ مقداردهی اولیه شده اند (خطوط ۱ و ۲). علاوه بر آن، الگوریتم "لیستی از Q متغیرهای

، توسط "لیستهای" α' را نگه می دارد، که در هر گام زمانی

$$\alpha'_r = \{\alpha'_{r,1}, \alpha'_{r,2}, \dots, \alpha'_{r,t-1}\}$$

با

یازدهمین کنگره ملی سراسری
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

$$\alpha'_{r,t'} = \frac{w'_{S_{r,t'}}}{w_{S_{r,t'}}$$

به عنوان یک لیست خالی مقداردهی اولیه می شود (خطوط ۱ برای α'_r ، $1 \leq t' < T$ داده خواهد شد. برای هر (۳-۴).

Algorithm 1: The proposed resource allocation algorithm.

Input: $\mathcal{R}, \mathcal{C}, S, T$

Output: QoS estimation

```

1  $\beta \leftarrow 0.2;$ 
2  $Q \leftarrow 0;$ 
3  $\beta' =$  // administrator' specified minimum safety margin (e.g
   1.3);
4 for  $r$  in  $\mathcal{R}$  do
5    $\alpha'_r = [];$ 
6 for  $t$  in  $[1, T]$  do
7    $w_t^* =$  Algorithm 2( $\mathcal{R}, \mathcal{C}, S, t, \alpha'$ );
8    $w'_t \leftarrow 0;$ 
9   for  $r$  in  $\mathcal{R}$  do
10     $w'_t \leftarrow w'_t + w'_{r,t};$ 
11     $\alpha'_r.append(\alpha'_{r,t});$ 
12    $\Delta = \beta w_t^* - w'_t;$ 
13   if  $\Delta > 0$  then
14      $\beta \leftarrow \max(\beta(1.0 - s'), \beta');$ 
15   else
16      $\beta \leftarrow (1.0 + s)\beta;$ 
17      $Q \leftarrow Q - \Delta/w'_t T;$ 
18 return  $Q;$ 

```

الگوریتم ۱: الگوریتم تخصیص منابع پیشنهادی.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

تکرار می شود (خطوط ۶-۱۷). به طور اولیه، این الگوریتم تخمینی از t در طول هر گام زمانی α_1 حلقه اصلی را به دست می آورد، که در زیر توصیف شده است (خط ۷). پس از آن، تقاضاهای α_2 Algorithm تقاضای منابع با استفاده از واقعی منابع را محاسبه می کند (خطوط ۸ و ۱۰) و با اضافه کردن $\alpha_{r,t}'$ به هر لیست α_r' در واقع α' را بروزرسانی می کند (خط ۱۰). یکبار که تفاضل Δ بین تقاضای منابع واقعی و تخمینی محاسبه شد (خط ۱۲)، الگوریتم مقدار β را بزرگتر از ۰ باشد، β تبدیل به یک ماکزیمم ابر اساس روند پیشرفت این خطا تنظیم می کند. به عبارت دیگر، اگر خطا در s' ثابت هایی هستند که حاوی مقدار β بین $(1.0 - s')\beta$ و $s' \geq 0$ ، β' می شود (خط ۱۴). هم به اندازه $0.005Q$ هستند. به طور عکس، اگر β کوچکتر از ۰ باشد، در $(1.0 + s)$ ضرب شده و برگردانده می شود. $Q = -\Delta / (w_t' T)$ افزایش می یابد (خطوط ۱۶ و ۱۷). سرانجام، بعد از پایان حلقه، به منظور تخمین تعداد منابع مورد نیاز استفاده شد. این الگوریتم به عنوان داده ورودی، مجموعه \mathcal{R} اتاق، α_2 Algorithm که تخصیص برای آن انجام می شود و α' را دریافت می کند. این الگوریتم t ، شیار زمانی \mathcal{S} مجموعه \mathcal{C} کلاس، زمانبندی را که قرار است در \mathcal{C} (خطوط ۲-۶) کلاس \mathcal{I} به طور اولیه w_t^* را بر روی صفر تنظیم می کند (خط ۱). آنگاه، برای هر اتاق ارائه گردد بازیابی می کند (خط ۳). پس از آن، مقادیر پارامترهای μ_r و σ_r^r را تخمین می زند که که t در گام زمانی \mathcal{I} بر روی α_r' توصیف می کند (خط ۴). به محض اینکه MLE توزیع نرمال را مشخص می کنند که α_r را با استفاده از μ_r و σ_r^2 محاسبه شدند، الگوریتم یک مقدار α_r را از $\mathcal{N}(\mu_r, \sigma_r^2)$ استخراج می کند (خط ۵) و w_t^* به صورتی که اندازه حاصلضرب مصرف منابع تخمینی w_c و α_r افزایش می یابد (خط ۶). برای نمونه برای یک کلاس ، $\alpha_r = 0.7$ و حداکثر تعداد منابع برای ارائه کلاس $w_c = 100$ باشد، آنگاه w_t^* به اندازه ۷۰ منبع را بر می گرداند (خط ۷). افزایش می یابد. بعد از اتمام حلقه اصلی، این متد تعداد w_t^* از منابع مورد نیاز در شیار زمانی

Algorithm 2: Estimation of resources demand.

Input: $\mathcal{R}, \mathcal{C}, S$, time-slot t, α'

Output: Number w_t^* of resources to be allocated

```
1  $w_t^* \leftarrow 0$ ;  
2 for  $r$  in  $\mathcal{R}$  do  
3    $c = S_{r,t}$ ;  
4    $\mu_r, \sigma_r^2 \leftarrow MLE(\alpha'_r)$ ;  
5    $\alpha_r = draw(\mathcal{N}(\mu_r, \sigma_r^2))$ ;  
6    $w_t^* \leftarrow w_t^* + w_c \alpha_r$ ;  
7 return  $w_t^*$ ;
```

الگوریتم ۲: تخمین تقاضای منابع

پایدار است. یعنی، μ_r و σ_r^2 در \mathcal{I} ما فرض می کنیم که رفتار زیرساخت آی تی در طول ارائه مواد آموزشی در هر اتاق به آخرین MLE طول زمان تغییر نمی کنند. به یاد داشته باشید که این روش می تواند به طور ساده با محدود کردن کاربرد مقادیر بردار α'_r ، به راحتی با موقعیت هایی که در آنها این فرض برقرار نیست سازگار شود. و از این رو تأثیر مقادیر w'_c/w_c که توزیع فعلی را منعکس نمی کنند را حذف نماید.

۴. ارزیابی عملکرد

۴/۱ محیط آزمایش و معیارها

به منظور انجام آزمایش ها به شکلی قابل کنترل و قابل تکرار ما مجموعه ای از بارهای کاری مصنوعی را ایجاد کردیم که مشابه فایل های لاگ ساخته شده توسط مسئله آموزش دیجیتال توصیف شده در بخش ۲ می باشند. ما تعدادی از اتاق ها را در نظر می گیریم، که هر یک از آنها دارای حداکثر تعداد دانش آموزانی است که وارد تعدادی از کلاسها در روز می شوند. همانطور که جزئیات آن در ادامه خواهد آمد، یک بار کاری ایجاد شده حاوی تقاضای ساعتی برای برای تعدادی منبع برای هر اتاق در طول تعدادی از روزها می باشد.

مرتبط می کنیم، بنابراین یک تکرار از حلقه اصلی الگوریتم ۱ \mathcal{I} ما اجرای هر کلاس در یک اتاق را به یک گام زمانی در (خطوط ۵-۱۶) قبل از اینکه همه کلاسها در گام زمانی مرتبط برگزار شوند اجرا می گردد. در شروع هر تکرار، الگوریتم ۲ تعداد منابعی که توسط مجموعه ای از کلاسهای اجرا شده در گام زمانی مربوطه درخواست خواهند شد را برآورد می کند.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

در هر تکرار بر اساس تقاضاهای واقعی ثبت شده در گام QoS برآوردهای انجام شده در الگوریتم ۲، حاشیه امن β ، و نقض های قبلی بروزرسانی می شوند.

به منظور شبیه سازی سختی و دشواری ای که دانش آموزان واقع در یک اتاق در حین دسترسی به محتوای آموزشی به دلیل

مسائل زیرساخت می توانند تجربه کنند، ما پارامترهای $\mu_r \in [0.5, 1.0]$ و

$\sigma_r^2 \in [0.01, 0.2]$ را برای هر اتاق t ، به طور یکنواخت مرتب می کنیم. آنگاه در هر شیار زمانی t

استخراج نموده و آن را در حداکثر تعداد دانش $\alpha_{r,t} \in [0, 1]$ را از توزیع گاوسی $\mathcal{N}(\mu_r, \sigma_r^2)$ بریده شده در بازه

آموزان در کلاس ضرب می کنیم. اگر $\alpha_r = 0.8$ باشد، آنگاه تنها ۸۰ درصد از دانش آموزان در کلاس قادر به دسترسی مناسب به محتوای آموزشی خواهند بود.

را با در نظر گرفتن میانگین محتوای استفاده شده توسط راه حل های مدرسه سامسونگ در برزیل C مجموعه کلاسهای ایجاد کردیم. ما به منظور اینکه بتوانیم مقایسه عادلانه تری از مدل های تخصیص داشته باشیم، به جای حوزه های موضوعی و رفتار معلم، تعداد کلاسها را تغییر می دهیم. هر موضوع از تعدادی صفحه تشکیل شده که به صورت یکنواخت بین ۱۸ و ۲۵ توزیع شده است؛ هر صفحه در یک زمان خاص در طول کلاس مورد دسترسی قرار گرفته و حاوی ۶ تا ۱۲ شیء یادگیری است، که اینها می توانند متن، تصویر، یا ویدیو باشند. معمولاً، به طور تقریبی ۲۰ درصد از اشیاء یادگیری متن، ۳۰ درصد تصاویر، و ۵۰ درصد ویدیو هستند. ما در آزمایش های خود با در نظر گرفتن مدل های تعلیم و تربیت جدید که در راه حل های آموزش دیجیتالی اعمال می شوند و با در نظر گرفتن این واقعیت که این نوع شیء یادگیری استاندارد واقعی مواد پشتیبانی افزودنی را تشکیل می دهند به طور هدفمند حجم یا میزان ویدیو را گسترش دادیم. برای این تجزیه و تحلیل اجازه دهید فرض کنیم که اندازه اشیاء از قبل مشخص شده اند: متن ها بین ۲ تا ۸ کیلوبایت؛ تصاویر بین ۱۸۰ کیلوبایت و ۱.۵ مگابایت؛ و ویدیوها بین ۶ و ۱۵ مگابایت. این اعداد در راستای پارامترهای واقعی مشاهده شده در راه حل های مدرسه سامسونگ می (ii) تعداد دانش آموزانی که قادر به دسترسی به محتوای آموزشی در طول یک کلاس هستند، و (i) باشند. بار اوج بر اساس مورد نیاز برای انتقال محتوا به دستگاه های دانش آموزان محاسبه شد. به منظور تعیین HTTP تعداد درخواست های حداکثر تقاضای منابع کلاس پارامتر اوج اعمال گردید.

ارائه شده و صرفه جویی های منابع به دست آمده توسط روش تخصیص پیشنهادی، دو معیار QoS ما به منظور تعیین سطوح عملکردی را ارزیابی می کنیم:

صرفه جویی در منابع: نسبت بین میزان منابع تخصیص داده شده توسط الگوریتم، که با $\beta \sum_{t \in [1, T]} w_t^*$ داده

می شود، و حداکثر حجم منابع تخمینی، که توسط $\sum_{t \in [1, T]} w_t$ داده می شود.

تعریف شده در بخش ۳.Q: مقدار QoS نقض

سرانجام، برای اینکه بتوانیم مقایسه کنیم، یادآوری می کنیم که رویکردهای "محافظه کارانه" منابع را بر اساس

است، زیرا آنها $\sum_{t \in [1, T]} w_t$ تخصیص می دهند (احتمالاً با یک حاشیه امن اضافه)، و بنابراین معمولاً در آنها

از موقعیت هایی با تخصیص منابع ناکافی اجتناب می کنند.

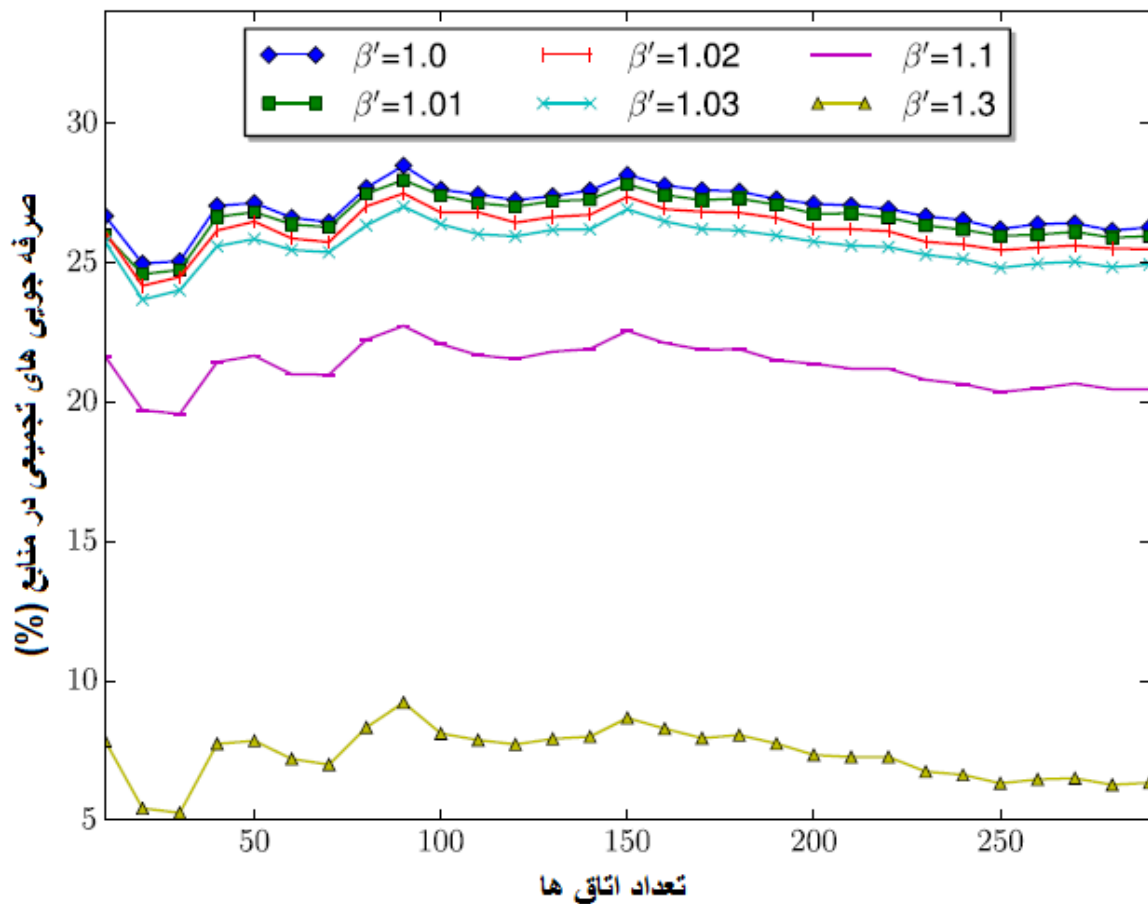
یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

۴/۲ نتایج و تجزیه و تحلیل

ما عملکرد روش تخصیص پیشنهادی را با در نظر گرفتن سناریوهایی با تعداد اتاق کلاسهای مختلف ارزیابی کردیم. در اولین مجموعه از آزمایشات $|\mathcal{R}|$ از ۱ تا ۳۰۱ (با اندازه گام ۱۰) تغییر می کند و مقادیر متفاوت برای حداقل حاشیه امن β' در نظر گرفته می شوند. ما در اثر قبلی خود چنین استدلال کردیم که یک حاشیه امن ۳۰٪ (یعنی، $\beta' = 1.3$) در صنعت رایج است، و بنابراین آن را در مقایسه گنجاندیم. توجه داشته باشید که حاشیه نه تنها به دلیل خطاهای احتمالی پیش بینی، بلکه به دلیل اینکه منابع ابری ممکن است عملکرد پایداری نداشته باشند نیز ضروری است.



یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

شکل ۱. صرفه جویی های منابع تحت تعداد اتاق های مختلف $(\sigma_r^2 \in [0.01, 0.2])$ ؛ که در آن β' حداقل حاشیه امن منابع است.

شکل ۱ صرفه جویی های منابع تحت تعداد اتاق ها و مقایر β' مختلف را نشان می دهد، جایبکه در آن صرفه جویی ها به عنوان اختلاف بین منابع مورد نیاز برای اداره بار اوج و تدارک منابع واقعی محاسبه می شوند. به طور اولیه، ما مشاهده می کنیم که، جای تعجب نیست، مقادیر کم β' منجر به صرفه جویی های بزرگ می شوند، در حالیکه $\beta' = 1.3$ اثربخشی کمی دارد. در اغلب موارد، صرفه جویی ها بیش از ۲۵٪ هستند، به استثناء برخی سناریوهای خاص که در آنها تعداد اتاق ها کوچک است.

این اختلاف بین نمونه هایی با مقادیر کوچک و بزرگ $|\mathcal{R}|$ می تواند توسط احتمالاتی که $|\mathcal{R}|$ بزرگ به لغو خطا ارائه مصرف خواهند \mathcal{I} الگوریتم ما فرض می کند که میزان منابعی که توسط اتاق \mathcal{A} می دهد توضیح داده شود. در هر شیار زمانی شد برابر با $w_{r,t}^* = w_{r,t} \alpha_r'$ است، که در آن α_r' یک متغیر تصادفی استخراج شده از یک توزیع گاوسی

کوتاه (بریده) شده می باشد. واضح است که $w_{r,t}^*$ تقریباً همیشه غلط خواهد بود، اما از آنجاییکه خطاها در تخمین توزیع در طول زمان کاهش می یابند، لذا انحرافات گرایش به کاهش دارند. علاوه بر آن، در برخی موارد $w_{r,t}^* \geq w_{r,t}'$

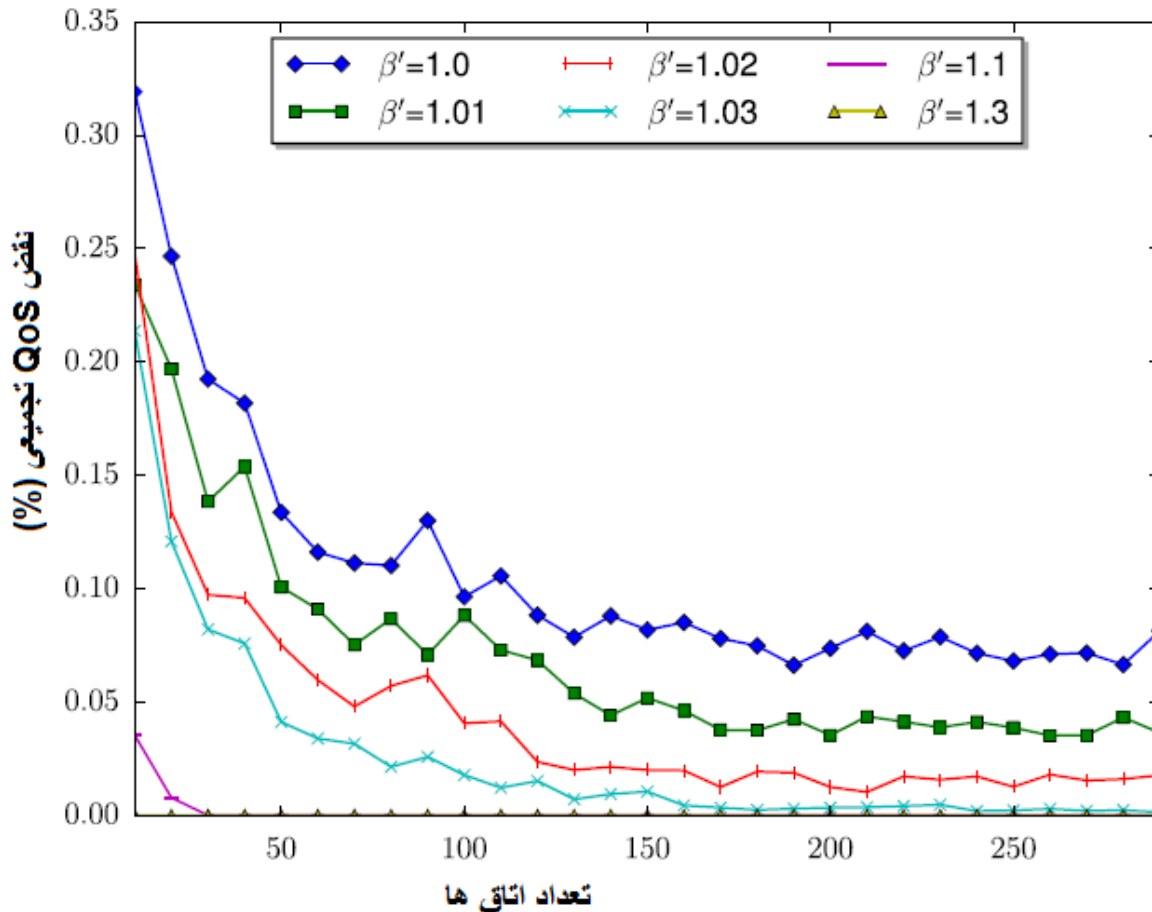
است، و در برخی دیگر $w_{r,t}^* \leq w_{r,t}'$ ، بنابراین دست کم گرفتن ها مکرراً توسط زیاده از حد گرفتن ها جبران می

شود. برای مقادیر بالاتر $|\mathcal{R}|$ ، چنین لغوهایی متناوباً بروز پیدا می کند، در حالیکه موارد شدید با فقط یک اتاق قویاً به دقت تخمین توزیع آن وابسته هستند. این استراتژی خیلی خوب در محیط های آموزش دیجیتال متناسب می شود. زیرا داشتن یک تخمین دقیق منصفانه در مورد مصرف منابع امکان پذیر است چراکه کلاسها در شیاهای زمانی از پیش تعیین شده روی می دهند و محتوای آنها از قبل مشخص است. جدا از آن، کلاسها به صورت موازی برگزار می شوند، بنابراین خطا در میان اتاق ها مستهلک می شود. همچنین حائز اهمیت است که ما به خاطر کامل بودن تعداد کوچکی از اتاق ها در آزمایشات گنجانیدیم، با اینکه میانگین تعداد اتاق ها در مدارس عمومی برزیل اغلب بزرگتر از نقطه ای است که این روش پیشنهادی صرفه جویی های قابل توجهی را ارائه می دهد.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir



تحت تعداد اتاق های مختلف $(\sigma_r^2 \in [0.01, 0.2])$ ؛ که در آن β' حداقل QoS شکل ۲. نقض های حاشیه امن منابع می باشد.

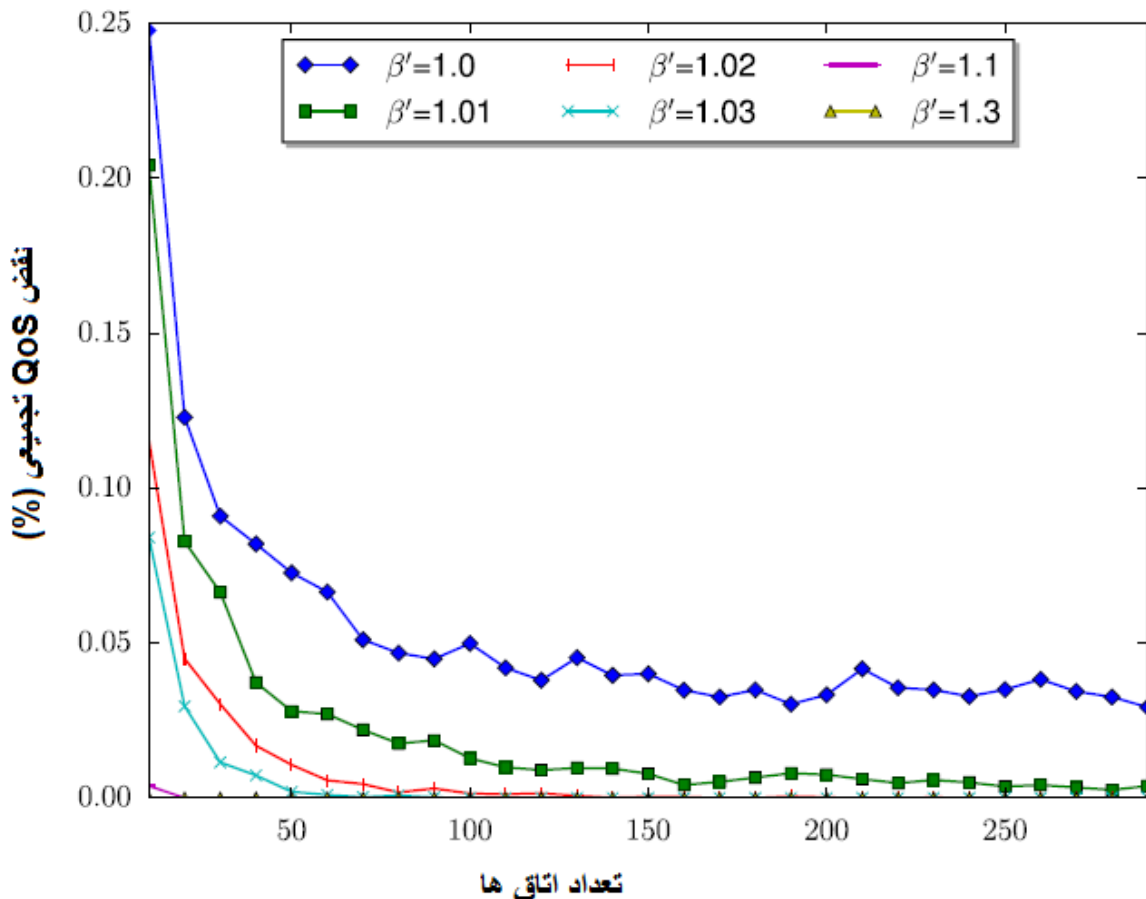
برای سناریوهایی با تعداد اتاق های متغیر را نشان می دهد؛ به خاطر تجسم سازی بهتر مقادیر در ۱۰۰ QoS شکل ۲ نقض جمعیتی به طور قابل توجهی کم است QoS ضرب شده اند. دو مشاهده باید در رابطه با این نتایج انجام شوند. اولاً، نقض (همواره زیر ۰.۲)، و این برای همه مقادیر β' برقرار است. دوماً، مقایسه مستقیم بین منحنی ها نشان می دهد که افزودن را کاهش می دهد. این واقعیت نتیجه مستقیم مقادیر انحراف استاندارد ۱ QoS ۰.۰۱ به β' به طور قابل توجهی درصد نقض نسبتاً بزرگ می باشد؛ به وضوح، در مواردی که در آنها σ بزرگ است، اشتباهات در پیش بینی ها احتمال بیشتری برای وقوع و بزرگتر بودن دارند. بنابراین برای سناریوهایی که در آنها β' خیلی کم باشد، تنظیماتی که حاصل می کند ممکن است برای غلبه بر یک تخمین کلی $w_{r,t}^*$ که خیلی کم بود کافی نباشد.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

مشاهدات بالا انگیزه ای ایجاد کرد برای بررسی سناریوهایی که در آنها σ_r^2 با مقادیر به طور قابل توجه کوچکتری فرض شده اند. شکل های ۳ و ۴ نتایج آزمایشات در سناریوهایی را نشان می دهند که در آنها $\sigma_r^2 \in [0.01, 0.1]$ در \mathcal{R} می باشد. ابرای هر



تحت تعداد اتاق های مختلف ($\sigma_r^2 \in [0.01, 0.1]$)؛ که در آن β' حداقل QoS شکل ۳. نقض های حاشیه امن منابع می باشد.

در سناریوهایی با واریانس کم (همانطور که در شکل ۲ ارائه شده) به طور قابل QoS شکل ۳ با نشان دادن اینکه نقض های معمولاً منجر به هزینه های بیشتر می QoS توجهی کوچکتر هستند، مباحث بالا را تأیید می کند. در مقابل، بهبودها بر روی شود، و این دقیقاً آن چیزی است که می توان در یک مقایسه مستقیم بین شکل ۴ (واریانس های کمتر) و شکل ۱ (واریانس و صرفه جویی منابع را می بینیم، و QoS های بزرگتر) مشاهده نمود. به طور خلاصه، ما یک مصالحه یا بده بستان واضح بین این جنبه در سناریوهایی که در آنها $|\mathcal{R}|$ کوچک است مشهودتر می باشد (همانطور که در ادامه بحث شده است).

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

برای نمونه هایی با ۱۰ و ۲۰ کلاس خیلی نزدیک به صفر است اگر الگوریتم به ترتیب QoS شکل ۲ نشان می دهد که نقض را بهبود می دهند، اما از QoS با $\beta' = 1.1$ و $\beta' = 1.3$ تنظیم شده باشد. مقادیر بالاتر β' به وضوح آنجاییکه مقادیر پایین تر منجر به صرفه جویی قابل توجهی در منابع می گردند (تا ۲۰٪ درصد در برخی سناریوها)، ما تصمیم

و صرفه جویی های منابع را برای مقادیر نسبتاً کوچکی از β' و $|\mathcal{R}|$ انجام دهیم، یعنی، QoS گرفتیم مصالحه بین $\beta' \in \{1.04, 1.06, 1.08, 1.1, 1.2\}$ و $1 \leq \mathcal{R} \leq 70$. نتایج در شکل های ۵

و صرفه جویی منابع را نشان می دهند. هر دو شکل نشان می دهند که یک QoS و ۶ گزارش شده اند. که به ترتیب سطوح

"جرم بحرانی" مرتبط با الگوریتم ما وجود دارد، به طور خاص، وقتی که $|\mathcal{R}|$ به دلیل لغو خطا بزرگتر از ۳۰ می شود منحنی ها به یک پایداری خاصی می رسند.

به منظور توضیح بیشتر دلایل این نتایج، توجه داشته باشید که سناریوهایی با اتاق های اندک احتمالات لغو خطا را کاهش می دهند، و از این رو عملکرد روش ما را غیر قابل پیش بینی تر و مستعدتر به میانگین و مهمتر از آن به واریانس توزیع ها می کنند. برای نمونه، یک توالی از گام های زمانی که در آن اغلب انحرافات یا مثبت هستند یا منفی منجر به "ناهنجاری هایی"

و صرفه جویی های منابع به طور QoS نظیر آنچه با $|\mathcal{R}| \approx 6$ مشاهده شد می گردند، که در آنها نقض های

ناگهانی به ترتیب افزایش و کاهش یافته اند. بنابراین سناریوهایی با مقادیر کوچک $|\mathcal{R}|$ روش ما را بیشتر مستعد مقادیر

σ^2 می کند. با این وجود، نتایج ما نشان می دهند که این اثرات می توانند حذف شوند اگر $\beta' = 1.1$ تنظیم شود،

ناچیز بوده و صرفه جویی های منابع قابل توجه هستند (بالای ۲۰٪). به طور خلاصه، QoS زیرا در این حالت، نقض های

در ازای QoS نسبت به پارامترهای توزیع کمتر حساس بوده و نقض های MLE مقادیر بالاتر β' باعث می شوند روش هزینه های بیشتر منابع کاهش یابد.

در الگوریتم ۲ یک نرخ همگرایی دارد که برای سناریوهای آموزش دیجیتال MLE سرانجام، ما مشاهده می کنیم که روش رضایت بخش است. به عبارت دیگر، بعد از تعداد اندکی گام زمانی (تقریباً ۱۰)، این امکان وجود دارد که مشاهده نماییم اثرات

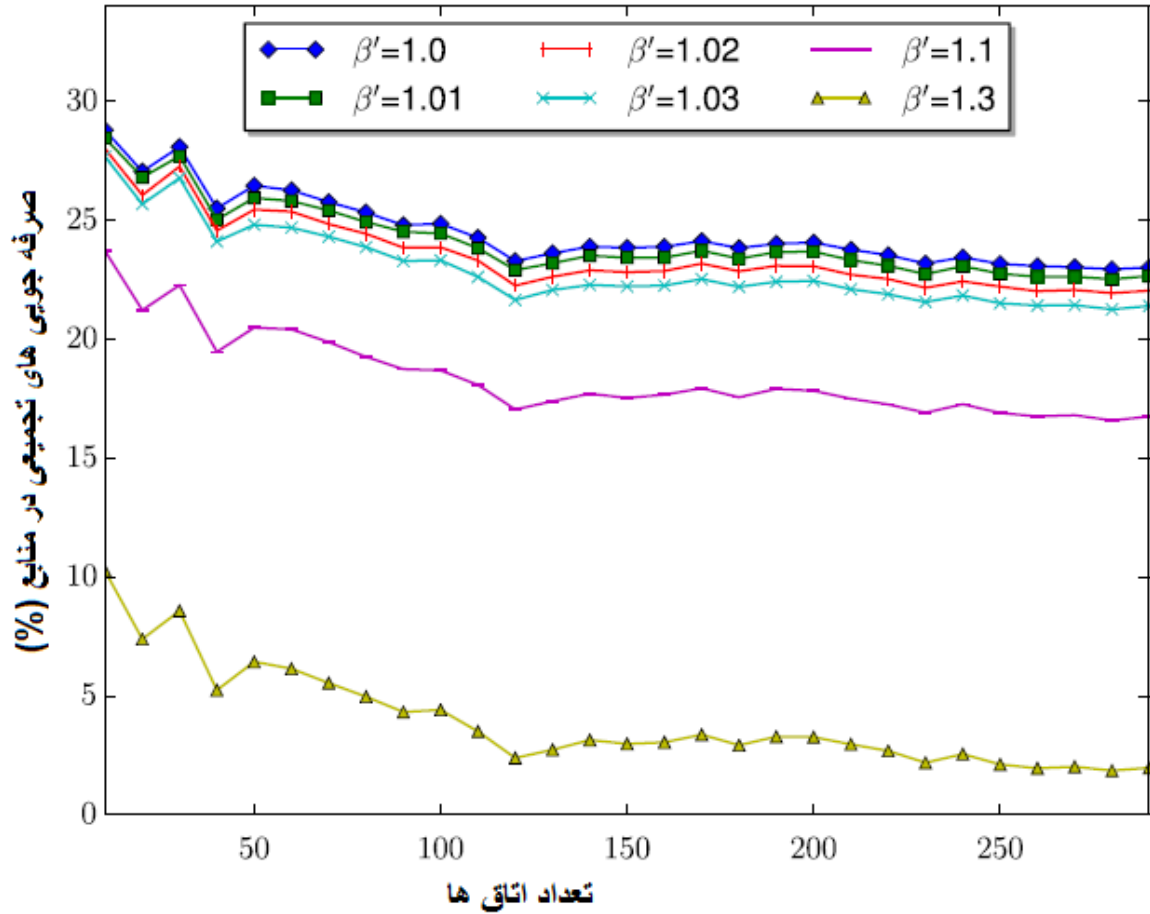
نویز شروع به فیلتر شدن به طور مناسبی شده و پارامترها (μ_r, σ_r^2) در واقع منوط به تنظیمات ریزی می شوند.

معمولاً، بعد از ۲۰ گام زمانی، تغییرات قابل توجه بر روی (μ_r, σ_r^2) متوقف می شود. از این رو پیشنهاد می شود که این الگوریتم برای سناریوهایی که در آنها رفتار زیرساخت آبی تی می تواند در طول زمان تغییر کنند نیز مناسب است.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

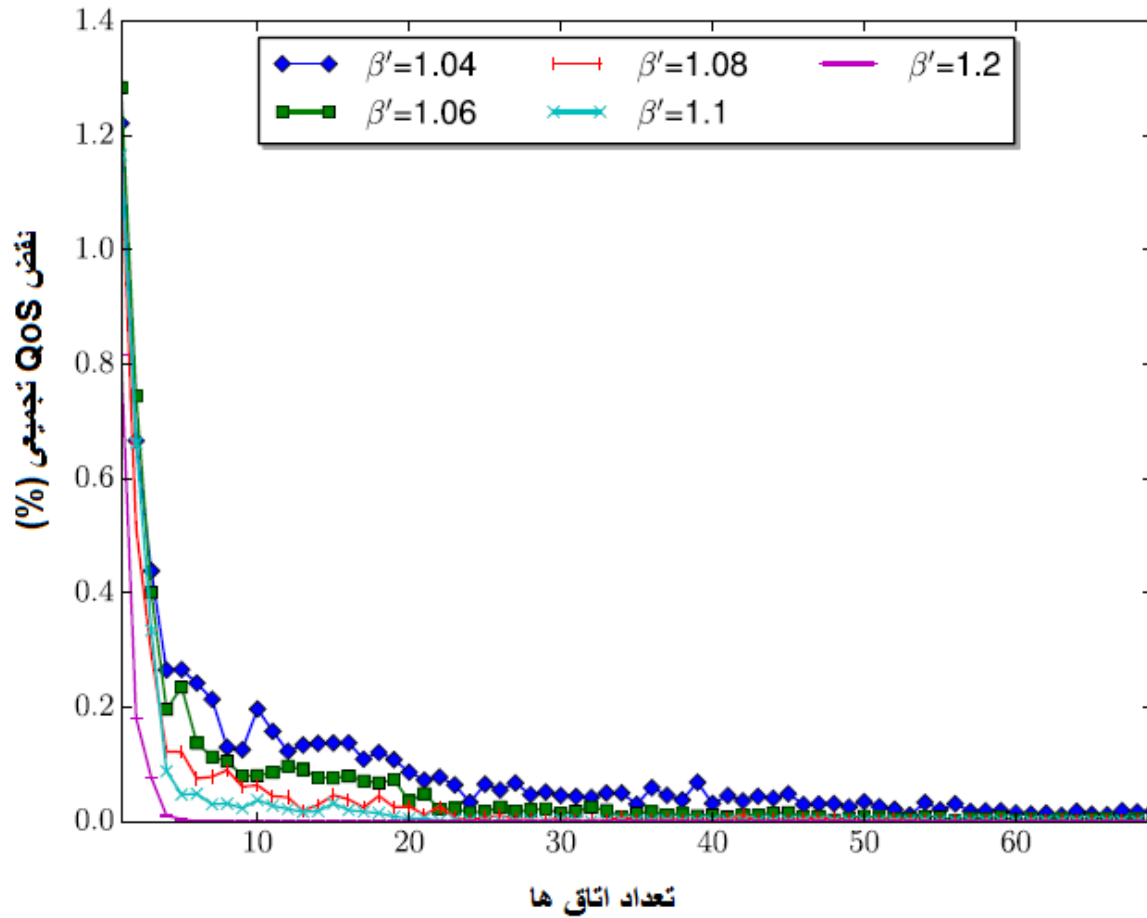
senaconf.ir



شکل ۴. صرفه جویی های منابع تحت تعداد اتاق های مختلف ($\sigma_r^2 \in [0.01, 0.1]$)؛ که در آن β' حداقل حاشیه امن منابع می باشد.

یازدهمین کنگره ملی سراسری
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران
11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

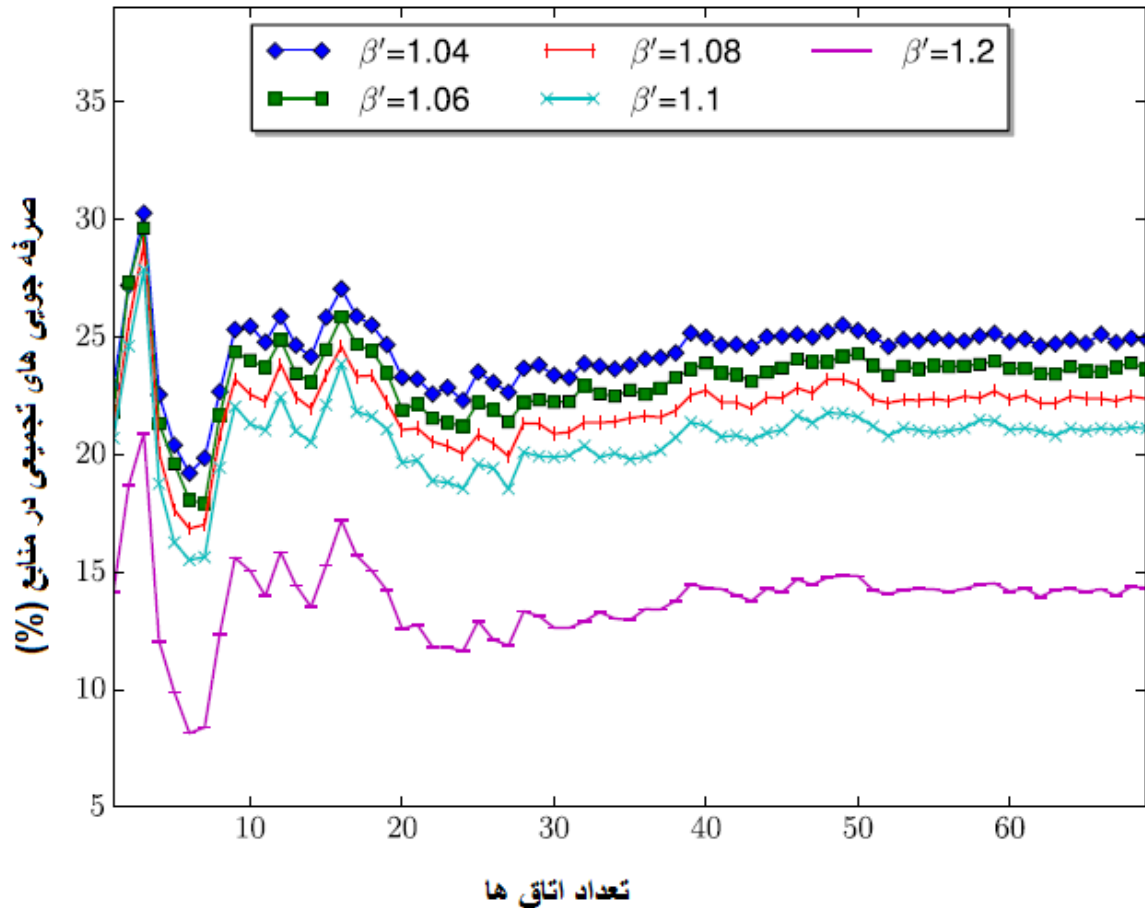


بین ۱ و ۷۰ اتاق ($\sigma_R^2 \in [0.01, 0.2]$)؛ که در آن β' حداقل حاشیه امن منابع QoS شکل ۵. نقض های می باشد.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir



شکل ۶. صرفه جویی در منابع بین ۱ و ۷۰ اتاق $(\sigma_R^2 \in [0.01, 0.2])$ ؛ که در آن β' حداقل حاشیه امن منابع می باشد.

۵. کارهای مرتبط

رایانش ابری توسط مؤسسات آموزشی به عنوان بستری برای ارائه منابع آبی تی پیشرفته و بروز به دانش آموزان استفاده می شود. این امر به ویژه در کشورهای در حال توسعه و برای تأمین بودجه های محدودی که مؤسسات اغلب به دلیل بحران اقتصادی موجود دارند حائز اهمیت است. گزارش سال ۲۰۱۰ یونسکو اشاره می کند که رایانش ابری به دلیل اقتصادهای مقیاس فرصتهایی را برای کاهش هزینه ها ارائه می دهد. و بنابراین منجر به دور شدن و فاصله گرفتن از خدمات میزبانی شده محلی می گردند. همین گزارش فواید رایانش ابری برای مؤسسات و دانش آموزان را برجسته می کند. جدا از فواید ادعا شده کاهش هزینه، انعطاف پذیری، و تمرکز بر روی فعالیت اصلی کسب و کار، این گزارش به بهبود دسترس پذیری منابع، رضایت بهتر کاربر نهایی، و تقویت فرآیند یادگیری و همکاری اشاره می کند. همچنین ابر یک مکانیزم جالب برای مدارس است تا از مجوزهای نرم افزاری بر روی اینترنت استفاده کنند.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

مطالعه دیگری بر روی فرصت های رایانش ابری به منظور افزایش همکاری میان مؤسسات مختلف تمرکز کرده است. علاوه بر بحث شد، نمونه های مختلفی از مؤسسات آموزشی وجود دارند که رایانش ابری را نه تنها Sultan آن، همانطور که توسط برای منطقی کردن مدیریت منابع آی تی، بلکه به منظور کارآمدتر کردن فرآیند آموزش و پرورش اتخاذ نموده اند. کاهش هزینه و کیفیت خدمات عوامل کلیدی برای مؤسسات آموزشی هستند و به وسیله نحوه مدیریت منابع توسط ارائه دهندگان ابر تحت تأثیر قرار می گیرند. داشتن ابزارهای مناسب برای انجام چنین کاری یک مجه تمایز کننده مهم می باشد. و روشهای پیش بینی بار را برای بهینه (SLA) برای نمونه، پروژه های زیر جنبه های مرتبط با موافقتنامه های سطح خدمات و همکاران نظارت بر فواصل زمانی برای تشخیص نقض Emeakaroha سازی مدیریت منابع مورد بررسی قرار داده اند. و برای آگاهی بخشی به سیستم تخصیص منابع در مورد چنین نقض هایی را مورد بررسی قرار داده اند. راه حل SLA و همکاران رویکردی را برای Li واکنشی است و از بار کاری سرویس برای پیش بینی فعالانه ی مصرف منابع استفاده نمی کند. قرار دادن بهینه ماشین مجازی برای اوج های بار قابل پیش بینی و دارای محدودیت زمانی معرفی کردند. این راه حل، اگرچه بر روی یک تخصیص منبع فعالانه با استفاده از تکنیک های پیش بینی تمرکز دارد، اما اطلاعات خاص درباره حوزه بار کاری را و همکاران منابع فرضی و McGougha و همکاران بررسی شد. Ali-Eldin استفاده نمی کند. رویکردهای مشابه توسط ابری را مقایسه کردند - چنین مطالعه ای برای درک بهتر هزینه - فایده جابجایی بارهای کاری به سمت ابر مرتبط می باشد. همانند سایر حوزه ها، مؤسسات آموزشی نیز می توانند از ابرهای ترکیبی برای متعادل کردن بارهای کاری خود بین زیرساخت های در فرض و راه دور خود استفاده کنند. انتخاب یک ابر می تواند از یک ارائه دهنده واحد تا چندین ارائه دهنده تغییر کند. برای مورد اخیر، سیستم های توصیه می توانند برای انتخاب ارائه دهندگان استفاده شوند.

و همکاران بر روی تصمیمات تخصیص منابع تمرکز کرده اند، و از اطلاعات برنامه کاربردی برای پیش بینی که Bodenstein و همکاران، سیستمی به نام مقیاس منابع الاستیک پیشگویانه Gong هنگام تخصیص منابع باید اتخاذ شود اجتناب می کنند. را معرفی کردند، که تلاش می کند از اتلاف منابع و نقض عینی سطح سرویس در زمینه رایانش ابری اجتناب (PRESS) نماید. هدف آنها اجتناب از استفاده از نمایه سازی برنامه کاربردی، تنظیم مدل، و درک برنامه های کاربردی کاربر بوده است. کار ما جهت گیری دیگری را می گیرد که در آن مشتریان ابر اطلاعاتی را درباره بارهای کاری خود به منظور اجتناب از نقض و همکاران، برنامه ریزی ظرفیت با استفاده از داده های Gmach و کاهش اتلاف منابع ارائه می دهند. همچنین SLA تاریخی را بررسی کردند، اما بدون در نظر گرفتن ماهیت بار کاری. سایر پروژه ها نیز استفاده از پیش بینی مصرف منابع را در مطالعات خود QoS برای تخصیص بهتر منابع مورد کاوش قرار داده اند. با این حال آنها کاهش هزینه های آی تی و مورد توجه قرار نداده اند. تخصیص منابع انطباقی و پیش بینی تقاضا نیز در محیط های رایانش ابری و گرید مورد کاوش قرار گرفته است.

اثر ما یک شکاف در روش های جدید و پیشرفته به منظور ارزیابی تأثیر استفاده از اطلاعات دامنه ای خاص یک بار کاری را به برای مؤسسات آموزشی مورد QoS منظور کمک به تخصیص منابع هم با در نظر گرفتن هزینه های آی تی و هم با توجه به بهره برداری قرار داده است.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

۶. نتیجه گیری

ما در این اثر یک روش تخصیص منابع احتمالی ارائه کرده ایم که می تواند به طور خاص برای محیط های رایانش ابری که خدماتی را به مؤسسات آموزشی ارائه می دهند درخور شود. روش پیشنهادی این حقیقت را مورد بررسی قرار می دهد که زیرساخت آی تی که کلاسهای فیزیکی از آن استفاده می کنند ممکن است ناهمگون بوده و می تواند از دسترسی به مواد آموزشی توسط دانش آموزان جلوگیری نماید. که این امر منجر به استفاده از کمتر از حد از منابع می گردد. این روش بهره QoS وری سیستم را ارتقاء داده (و همزمان هزینه های تخصیص را کاهش می دهد). این کار در ازای تأثیر جزئی بر روی انجام می شود.

ما برای ارزیابی محاسباتی خود، مجموعه داده هایی را ایجاد کردیم که سناریوهایی را بازتولید می کنند که مشابه با QoS سناریوهای شناسایی شده در ابتکارات آموزش دیجیتال دنیای واقعی هستند. ما با استفاده از صرفه جویی منابع و نقض به عنوان معیار، پیکربندیهای مختلفی را بررسی کردیم، که معمولاً به وسیله تعداد اتاق ها مشخص شده و حداقل حاشیه امن بکارگیری شد. نتایج نشان می دهند که لغو خطا نقش مهمی را بازی نموده و اجازه کاهش هزینه قابل توجهی را می دهد و کوچک است حتی در شرایطی که در آن انحرافات بزرگی در رفتار زیرساخت های آی تی مورد انتظار است. QoS اینکه نقض احتمال داشتن یک تخمین دقیق منصفانه (i) این لغو خطا در محیط های آموزش دیجیتال به دو دلیل عمده محتمل است: در مورد مصرف منابع وجود دارد زیرا کلاسها در شیارهای زمانی از پیش تعیین شده روی داده و محتوای آنها از قبل مشخص کلاسها به طور موازی روی می دهند، بنابراین استهلاک خطا در میان اتاق ها امکان پذیر است. (ii) است؛ نتایج آزمایشات ما اجازه میدهد تا چنین نتیجه گیری کنیم که روش تخصیص منابع احتمالی بسیار رضایت بخش است، زیرا قادر به ارائه طرح های تخصیصی است که به طور قابل توجهی اقتصادی تر بوده و به میزان زیادی تأثیرات حاشیه ای بر روی هنگام مقایسه با یک رویکرد بدترین حالت گرای معمولی را جبران می کند. سرانجام، ما باور داریم که عملکرد این QoS الگوریتم به طور بالقوه می تواند در مؤسسات آموزشی مختلف انگیزه ایجاد کند تا راه حل های ابری را به منظور ارائه مواد الکترونیکی به دانش آموزان خود مورد بهره برداری قرار دهند.

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

منابع

- [۱] C. Dede, J. Richards, Digital Teaching Platforms: Customizing Classroom Learning for Each Student, Teachers College Press, ۲۰۱۲.
- [۲] F. Koch, C. Rao, Towards massively personal education through performance evaluation analytics, Int. J. Inf. Educ. Technol. ۴ (۴) (۲۰۱۴) ۲۹۷-۳۰۱.
- [۳] N. Sclater, Cloud computing in education, IITE Policy Brief, UNESCO Institute for Information Technologies in Education, September ۲۰۱۰.
- [۴] A. Quarati, D. D'Agostino, A. Galizia, M. Mangini, A. Clematis, Delivering cloud services with QoS requirements: an opportunity for ICT SMEs, in: Proceedings of the 9th International Conference on Economics of Grids, Clouds, Systems, and Services, (GECON'۲۰۱۲), Springer, ۲۰۱۲, pp. ۱۹۷-۲۱۱.
- [۵] F. Koch, M.D. Assunção, M.A. Netto, A cost analysis of cloud computing for education, in: Proceedings of the International Conference on Economics of Grids, Clouds, Systems, and Services, (GECON'۱۲), Springer, ۲۰۱۲, pp. ۱۸۲-۱۹۶.
- [۶] V. Mazet, Simulation d'une distribution Gaussienne tronquee sur un intervalle fini, Technical Report, Universite de Strasbourg/CNRS, ۲۰۱۲.
- [۷] J. O'Loughlin, L. Gillam, Performance evaluation for cost-efficient public infrastructure cloud use, in: Proceedings of the ۱۱th International Conference on Economics of Grids, Clouds, Systems, and Services, (GECON'۲۰۱۴), Springer, ۲۰۱۴.
- [۸] R. Katz, The Tower and the Cloud: Higher Education in the Age of Cloud Computing, Educause, ۲۰۱۰.
- [۹] H. Katzan Jr., et al., The education value of cloud computing, Contemp. Issues Educ. Res. (CIER) ۳ (۷) (۲۰۱۰) ۳۷-۴۲.
- [۱۰] N. Kshetri, Cloud computing in developing economies, Computer ۴۳ (۱۰) (۲۰۱۰) ۴۷-۵۵.
- [۱۱] S. Greengard, Cloud computing and developing nations, Commun. ACM ۵۳ (۵) (۲۰۱۰) ۱۸-۲۰.
- [۱۲] M. Mircea, A. Andreescu, Using cloud computing in higher education: a strategy to improve agility in the current financial crisis, Commun. IBIMA ۵۳ (۵) (۲۰۱۰).
- [۱۳] N. Sultan, Cloud computing for education: a new dawn? Int. J. Inf. Manage. ۳۰ (۲) (۲۰۱۰) ۱۰۹-۱۱۶.
- [۱۴] P.D. Kaur, I. Chana, A resource elasticity framework for QoS-aware execution of cloud applications, Future Gener. Comput. Syst. ۳۷ (۲۰۱۴) ۱۴-۲۵.
- [۱۵] C. Cacciari, D. Mallmann, C. Zsigri, F. D'Andria, B. Hagemeyer, A. Ruml, W. Ziegler, J. Martrat, SLA-based management of software licenses as web service resources in distributed environments, in: Proceedings of 9th International Workshop on Economics of Grids, Clouds, Systems, and Services, (GECON'۱۰), Springer, ۲۰۱۰, pp. ۷۸-۹۲.
- [۱۶] B. Wheeler, S. Waggner, Above-campus services: shaping the promise of cloud computing for higher education, Educ. Rev. ۴۴ (۶) (۲۰۰۹) ۵۲-۶۷.
- [۱۷] V.C. Emeakaroha, M.A.S. Netto, R.N. Calheiros, I. Brandic, R. Buyya, C.A.F.D. Rose, Towards autonomic detection of SLA violations in cloud infrastructures, Future Gener. Comput. Syst. ۲۸ (۷) (۲۰۱۲) ۱۰۱۷-۱۰۲۹.
- [۱۸] W. Li, J. Tordsson, E. Elmroth, Virtual machine placement for predictable and time-constrained peak loads, in: Proceedings of 8th International Workshop on Economics of Grids, Clouds, Systems, and Services, (GECON'۱۱), in: Lecture Notes in Computer Science, vol. ۷۱۵۰, Springer, ۲۰۱۲.
- [۱۹] A. Ali-Eldin, J. Tordsson, E. Elmroth, An adaptive hybrid elasticity controller for cloud infrastructures, in: Proceedings of the IEEE Network Operations and Management Symposium, NOMS'۱۲, ۲۰۱۲.
- [۲۰] A.S. McGough, M. Forshaw, C. Gerrard, S. Wheeler, B. Allen, P. Robinson, Comparison of a cost-effective virtual cloud cluster with an existing campus cluster, Future Gener. Comput. Syst. ۴۱ (۲۰۱۴) ۶۵-۷۸.
- [۲۱] M.M. Kashef, J. Altmann, A cost model for hybrid clouds, in: Proceedings of 8th International Workshop on Economics of Grids, Clouds, Systems, and Services, (GECON'۱۱), Springer, ۲۰۱۲, pp. ۴۶-۶۰.
- [۲۲] C. De Alfonso, M. Caballer, F. Alvarruiz, G. Moltó, An economic and energyaware analysis of the viability of outsourcing cluster computing to a cloud, Future Gener. Comput. Syst. ۲۹ (۳) (۲۰۱۳) ۷۰۴-۷۱۲.
- [۲۳] G. Mateescu, W. Gentzsch, C.J. Ribbens, Hybrid computing-where HPC meets

یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

- grid and cloud computing, *Future Gener. Comput. Syst.* 27 (5) (2011) 440–453.
- [24] M. Zhang, R. Ranjan, S. Nepal, M. Menzel, A. Haller, A declarative recommender system for cloud infrastructure services selection, in: *Proceedings of the 11th International Conference on Economics of Grids, Clouds, Systems, and Services*, (GECON'2012), Springer, 2012, pp. 102–113.
- [25] S.K. Garg, S. Versteeg, R. Buyya, A framework for ranking of cloud computing services, *Future Gener. Comput. Syst.* 29 (4) (2013) 1012–1023.
- [26] C. Bodenstein, M. Hedwig, D. Neumann, Strategic decision support for smart-leasing infrastructure-as-a-service, in: *Proceedings of the International Conference on Information Systems*, ICIS'11, 2011.
- [27] Z. Gong, X. Gu, J. Wilkes, PRESS: Predictive elastic resource scaling for cloud systems, in: *Proceedings of the 11th International Conference on Network and Service Management*, CNSM'10, 2010.
- [28] D. Gmach, J. Rolia, L. Cherkasova, A. Kemper, Capacity management and demand prediction for next generation data centers, in: *Proceedings of the IEEE International Conference on Web Services*, ICWS'07, 2007.
- [29] A. Ganapathi, Y. Chen, A. Fox, R.H. Katz, D.A. Patterson, Statistics-driven workload modeling for the cloud, in: *Proceedings of the 11th International Conference on Data Engineering*, ICDE'10, 2010.
- [30] A. Chandra, W. Gong, P.J. Shenoy, Dynamic resource allocation for shared data centers using online measurements, in: *Proceedings of the 11th International Workshop on Quality of Service*, IWQoS'03, 2003.
- [31] F. Berman, R. Wolski, H. Casanova, W. Cirne, H. Dail, M. Faerman, S.M. Figueira, J. Hayes, G. Obertelli, J.M. Schopf, G. Shao, S. Smallen, N.T. Spring, A. Su, D. Zagorodnov, Adaptive computing on the grid using apples, *IEEE Trans. Parallel Distrib. Syst.* 14 (4) (2003) 369–382.
- [32] F. Berman, R. Wolski, S. Figueira, J. Schopf, G. Shao, Application-level scheduling on distributed heterogeneous networks, in: *Proceedings of the 1996 ACM/IEEE Conference on Supercomputing*, IEEE, 1996.
- [33] M.A.S. Netto, C. Vecchiola, M. Kirley, C.A. Varela, R. Buyya, Use of run time predictions for automatic co-allocation of multi-cluster resources for iterative parallel applications, *J. Parallel Distrib. Comput.* 11 (10) (2011) 1388–1399.
- [34] L.T. Yang, X. Ma, F. Mueller, Cross-platform performance prediction of parallel applications using partial execution, in: *Proceedings of the ACM/IEEE Conference on High Performance Networking and Computing*, SC'05, 2005.