



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

گزارش تمرین اول درس تخصیص منابع در شبکه‌های بی‌سیم مقطع کارشناسی ارشد

موضوع :

Target-SINR Tracking Power Control

کاری از :

میلاد خادمی نوری

شماره دانشجویی :

۹۵۱۲۳۰۱۲

استاد درس :

دکتر راستی

پاییز ۹۶

چکیده

برای حل مسئله کمینه کردن مجموع توان مصرفی در گوشی‌ها و در عین حال ارضای کیفیت سرویس تمامی کاربران، روش‌های متعددی وجود دارد. می‌توان گفت روش TPC اولین گامی است که در این زمینه برداشته شد و همانطور که از طبیعت آموختیم تغییرات بزرگ با تکامل یک گونه ساده شکل می‌گیرد، پس روش مذکور روش خوبی است نه از این نظر که نقصی ندارد بلکه از این نظر که می‌تواند سنگ بنای اولیه کار باشد. هر زمان که بخواهیم به جلو حرکت کنیم قطعاً نیاز خواهیم داشت که شرایط کنونی را به صورت مجموعه‌ای از مزایا و معایب درک کنیم تنها در این صورت خواهد بود که می‌توانیم گام بعدی را به درستی برداریم. پس غرض از تجزیه و تحلیل این روش نوپا اینست که ما گام بعدی را به خوبی بشناسیم و بتوانیم این روش را توسعه دهیم تا روند تکاملی را طی کند.

واژگان کلیدی:

توان مصرفی، کیفیت سرویس، روش TPC

۱- در این بخش نمودار کیفیت سرویس و توان هر کاربر را با توجه به هر تکرار نشان می‌دهیم.

ابتدا بخش به بخش کد را آورده و به توضیح آن می‌پردازم. لازم به ذکر است که این کدها پیوست شده است.

```
Nu = 5;
Length = 50;
Width = 50;
DeltaPower2 = 5e-9 * ones( Nu , 1);
PowerMax = 1e-3;
TargetSINRGama = 0.05 * ones( Nu , 1);
PositionOfBS = [ 0 , 0 ];
X = 1:Length/Nu:Length;
Y = 1:Length/Nu:Length;
XYVector = [X;Y]';
DistanceFromBS = pdist2(XYVector,PositionOfBS,'euclidean');
PathGainh = 0.09*DistanceFromBS.^(-3)
```

در خط اول تعداد کاربر و خط بعدی طول و عرض مشخص شده است.

در ادامه بردار نویز و خط بعدی توان بیشینه ارسالی کاربر معین شده است.

همچنین بردار کیفیت سرویس مطلوب و خط بعدی موقعیت ایستگاه پایه مشخص شده است.

سپس طول و عرض تمامی کاربران به طور یکنواخت مشخص می‌شود.

در انتها فاصله هر کاربر با ایستگاه پایه و بهره مسیر مشخص شده است.

```
MaxOfIteration = 1000;
PowerVector = zeros( Nu , 1);
GamaVector = zeros( Nu , 1);
PowerVectorHistory = [];
GamaVectorHistory = [];
PrePowerVector = zeros( Nu , 1);
PostPowerVector = zeros( Nu , 1);
```

سپس در این قسمت بیشینه تکرار، بردار توان که ابتدا صفر است، بردار کیفیت سرویس که ابتدا صفر است،

مشخص شده است.

در گام بعدی متغیرهایی تعریف می‌شود که تاریخچه‌ی بردار توان و کیفیت سرویس را با توجه به هر تکرار

در خود دارد.

برای بررسی شرط توقف دو بردار توان پیشین و پسین را تعریف کردیم تا در صورت برابری این دو الگوریتم

متوقف شود.

```
for k = 1:MaxOfIteration
    PowerVectorHistory = [PowerVectorHistory;PowerVector]';
    GamaVectorHistory = [GamaVectorHistory;GamaVector]';
    PrePowerVector = PostPowerVector;
```

```

    for i = 1:Nu
        PowerVector( i , 1 ) = TargetSINRGama( i , 1 ) * ( PowerVector' *
PathGainh ...
        - PowerVector( i , 1 ) * PathGainh( i , 1 ) + DeltaPower2( i , 1 )
)/(PathGainh( i , 1 ));
        if PowerVector( i , 1 ) > 1e-3
            PowerVector( i , 1 ) = 1e-3;
        end
        GamaVector( i , 1 ) = ( PowerVector( i , 1 ) * PathGainh( i , 1 ))/(
PowerVector' * PathGainh ...
        - PowerVector( i , 1 ) * PathGainh( i , 1 ) + DeltaPower2( i , 1 ) );
    end
    PostPowerVector = PowerVector;
    if PostPowerVector == PrePowerVector
        break;
    end
end
end

```

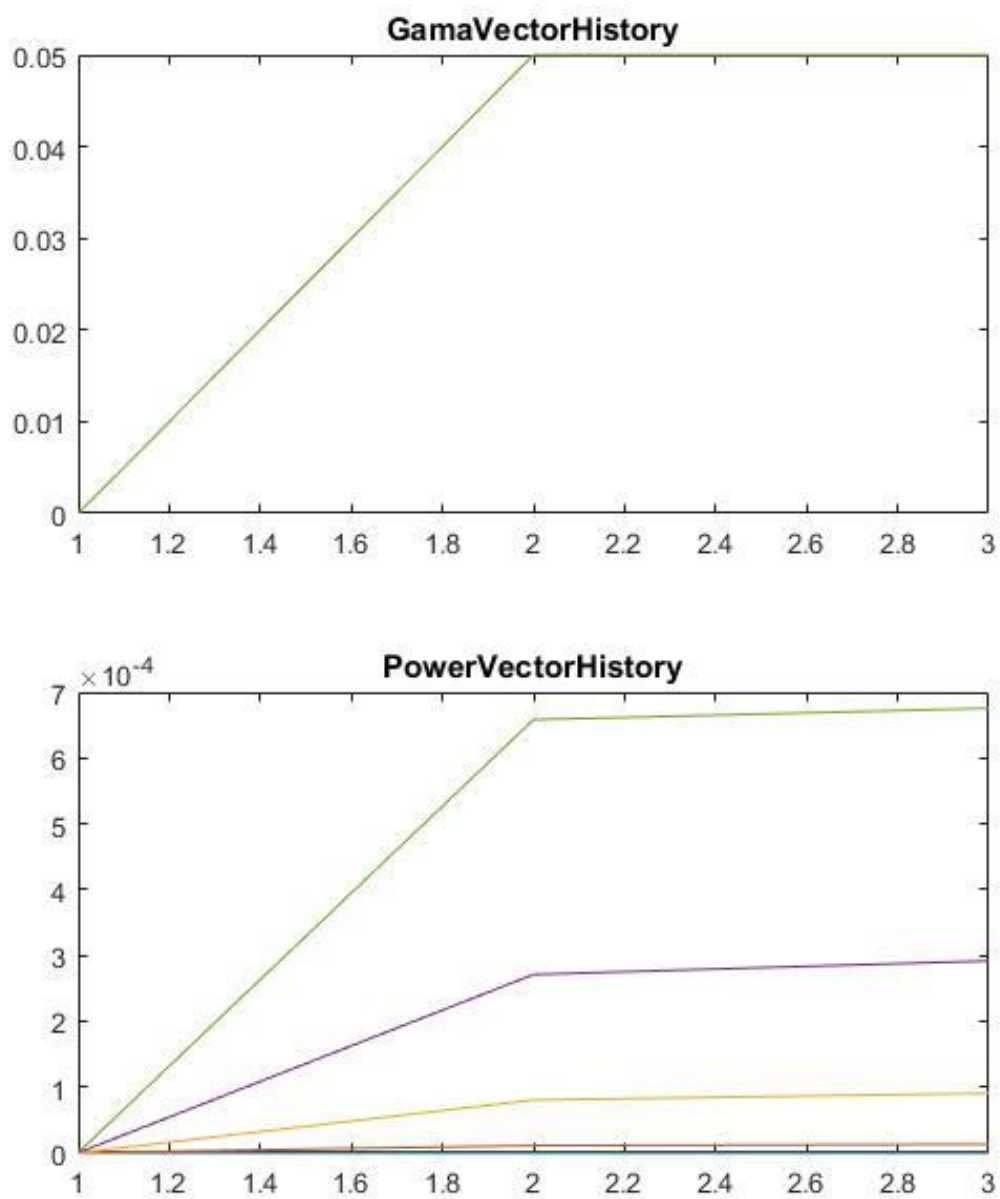
کد فوق مدام به به‌روزرسانی توان و کیفیت سرویس می‌پردازد تا جاییکه یا به بیشینه تکرار برسیم یا الگوریتم همگرا شود.

```

figure
subplot(2,1,1);
plot(GamaVectorHistory);
title('GamaVectorHistory');
subplot(2,1,2);
plot(PowerVectorHistory);
title('PowerVectorHistory');

```

در این قسمت هم نتایج رسم شده است.



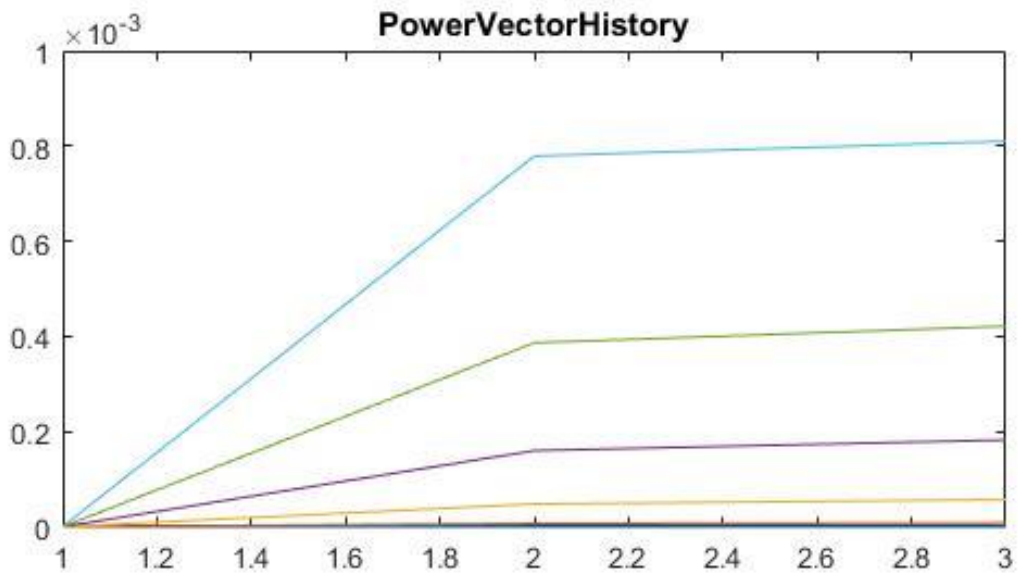
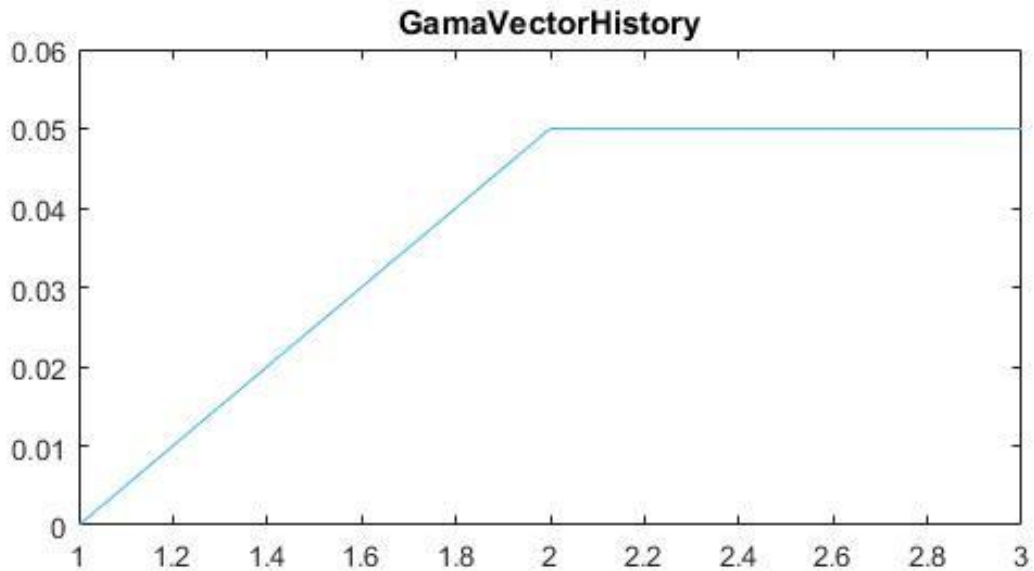
شکل ۱: میزان توان و کیفیت سرویس ۵ کاربر با توجه به تکرار

در شکل ۱ دیده می‌شود که تمامی کاربران به کیفیت سرویس مطلوب خود رسیده‌اند، بعضی با توان بیشتر بعضی با توان کمتر. نکته دیگر اینست که سامانه feasible شده‌است.

۲- اکنون تعداد کاربران را یک به یک افزایش می‌دهیم تا سامانه **infeasible** گردد.

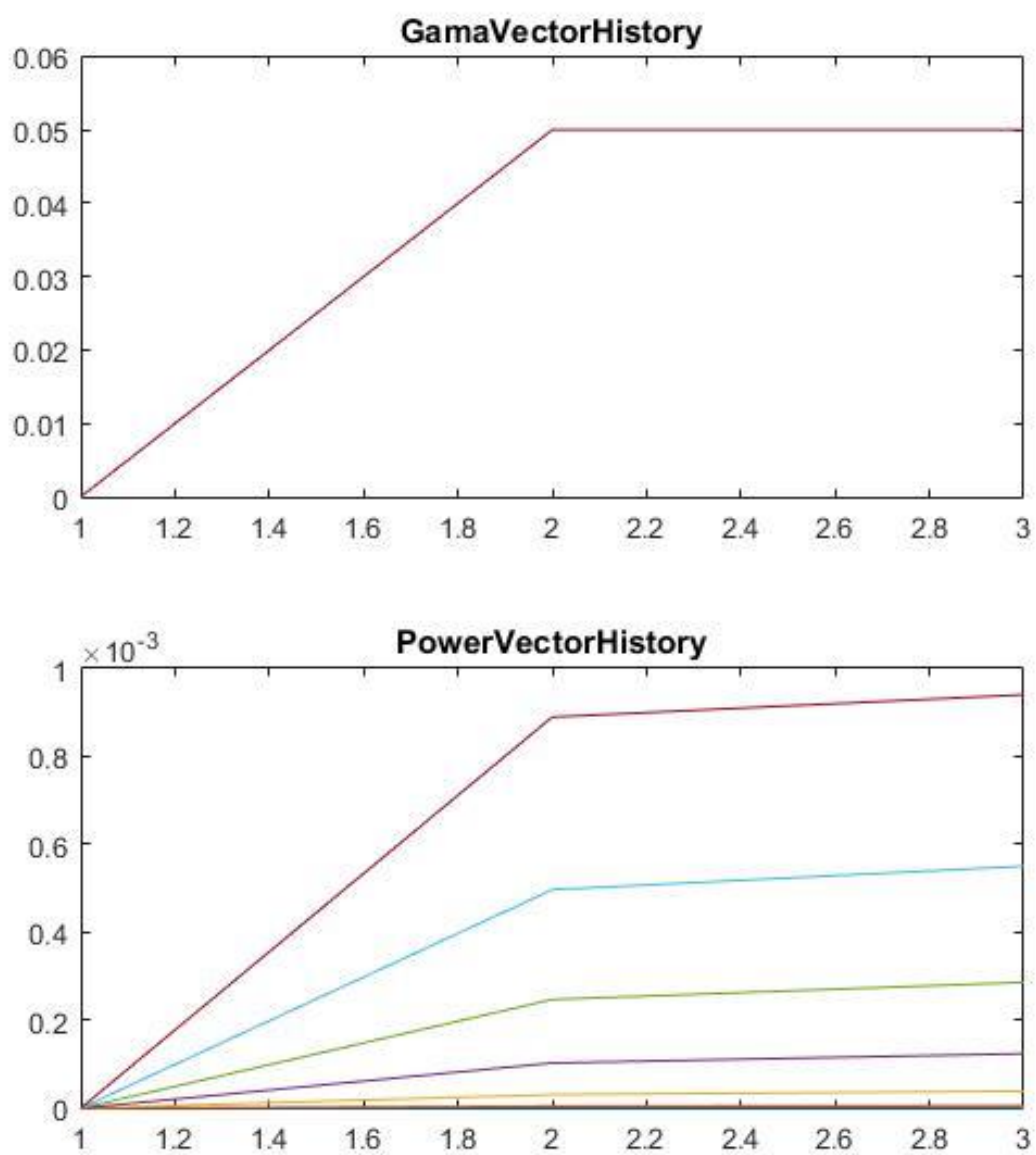
۲-۱- کیفیت سرویس هر کاربر را با کیفیت سرویس مطلوب مقایسه کنید.

در این بخش یک به یک کاربران را اضافه کرده و وضعیت feasibility را چک می‌کنیم.



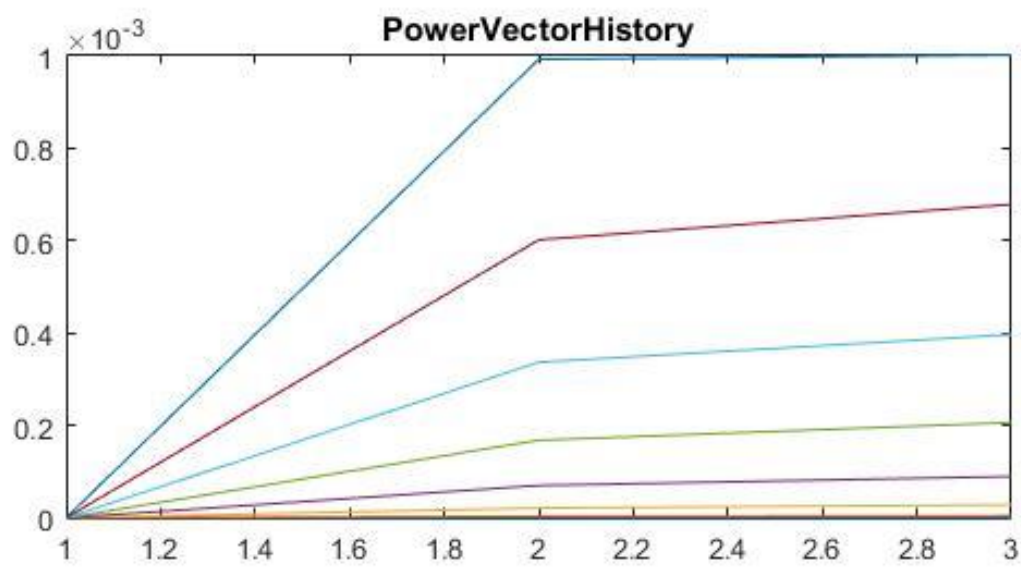
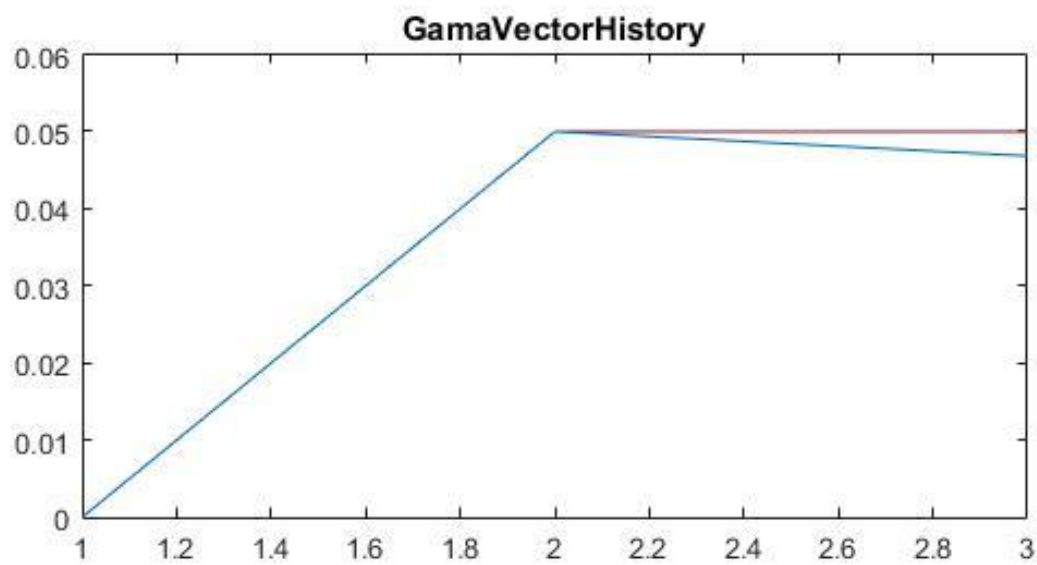
شکل ۲: میزان توان و کیفیت سرویس ۶ کاربر با توجه به تکرار

دیده می‌شود که تمامی ۶ کاربر به کیفیت سرویس مطلوب خود رسیده‌اند.



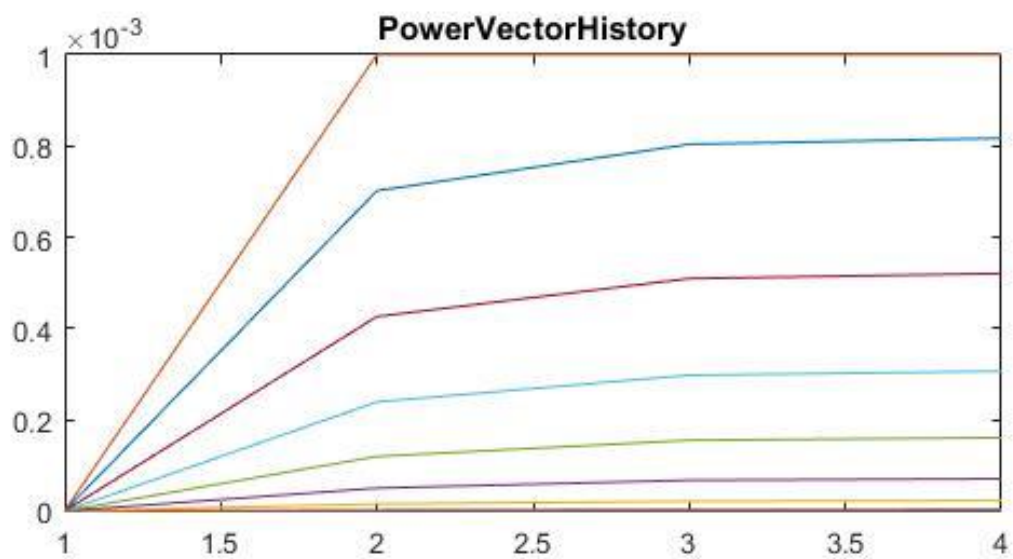
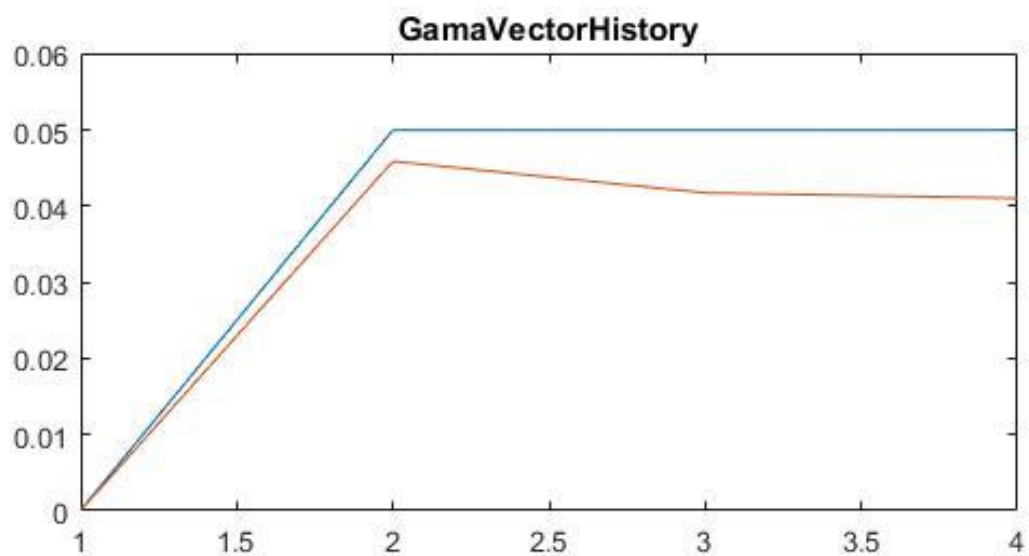
شکل ۳: میزان توان و کیفیت سرویس ۷ کاربر با توجه به تکرار

دیده می‌شود که تمامی ۷ کاربر به کیفیت سرویس مطلوب خود رسیده‌اند.



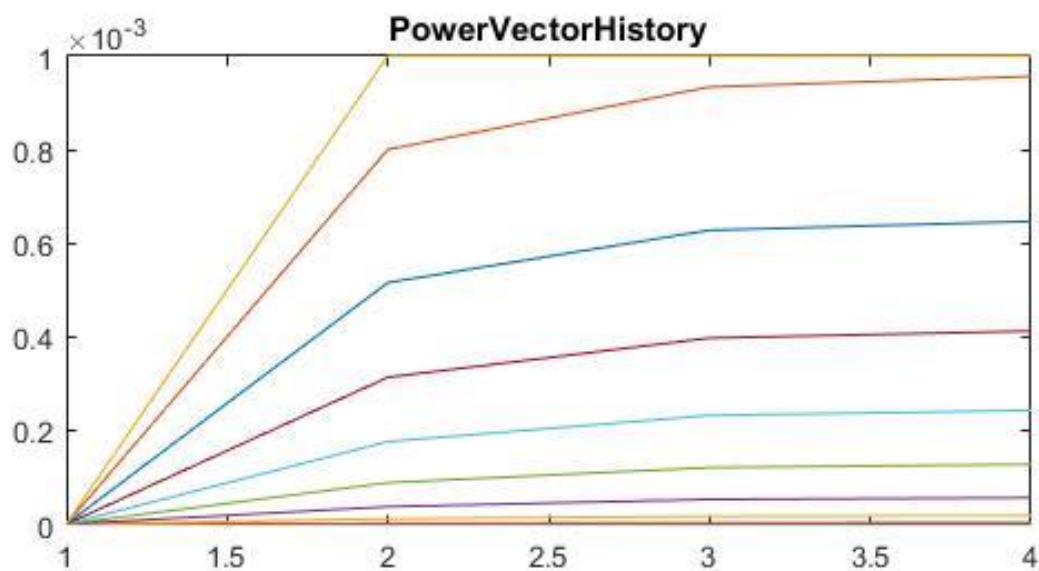
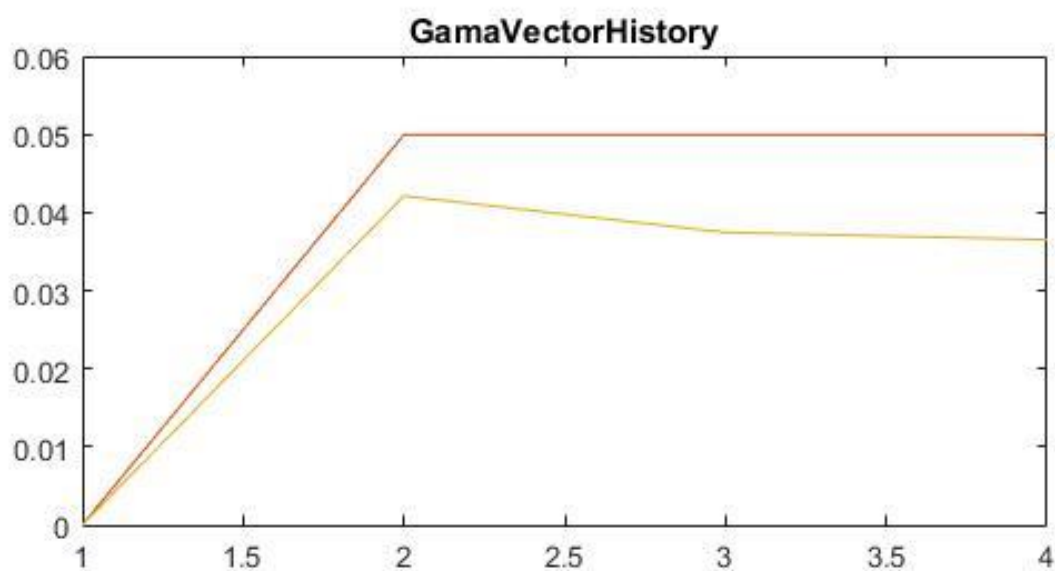
شکل ۴: میزان توان و کیفیت سرویس ۸ کاربر با توجه به تکرار

دیده می‌شود که ۱ کاربر به کیفیت سرویس مطلوب خود نرسیده‌است در حالیکه بقیه به کیفیت سرویس خود رسیده‌اند.



شکل ۵: میزان توان و کیفیت سرویس ۹ کاربر با توجه به تکرار

دیده می‌شود که ۱ کاربر به کیفیت سرویس مطلوب خود نرسیده‌است در حالیکه بقیه به کیفیت سرویس خود رسیده‌اند.



شکل ۶: میزان توان و کیفیت سرویس ۱۰ کاربر با توجه به تکرار

دیده می‌شود که ۱ کاربر به کیفیت سرویس مطلوب خود نرسیده‌است در حالیکه بقیه به کیفیت سرویس خود رسیده‌اند.

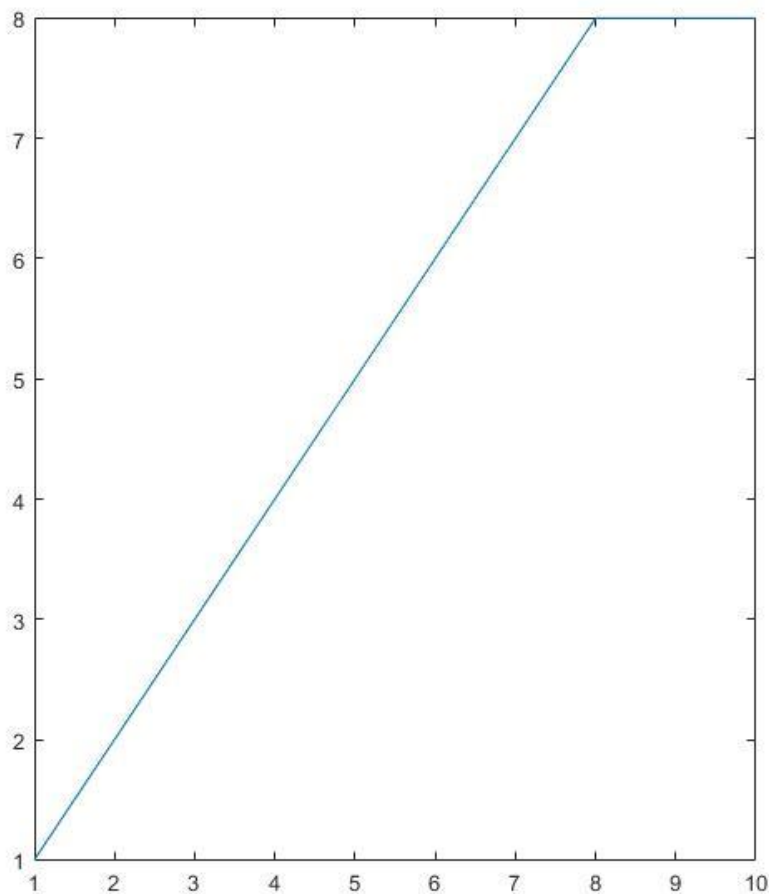
گذشته از این‌ها در بخش اول سوال ۲ خواسته شده که کیفیت سرویس مطلوب هر کاربر را با کیفیت سرویس

اكتسابى مقايسه كنيد كه در اين شكل ها به خوبى قابل رويت و مقايسه است.

۲-۲- در بخش دوم سوال ۲ خواسته شده كه به ازاي چند کاربر سامانه infeasible مى شود و چرا؟

طبق شكل ۴ ديده مى شود كه به ازاي ۸ کاربر سامانه infeasible مى شود يعنى جوابى (بردار توانى) وجود ندارد كه بتواند تمام شرايط خواسته شده (كيفيت سرويس مطلوب هر کاربر با توجه به محدوديت توان موجود) را برآورده كند. البته ممكن است با حذف محدوديت توان بتوانيم بردار توانى پيدا كنيم كه همى کاربران را به كيفيت سرويس مطلوب برساند ولى در عمل گوشى توان و باترى محدودى دارد.

۲-۳- در اين بخش قصد داريم تعداد کاربران مقبول با توجه به افزايش کاربران رسم كنيم.



شكل ۷: تعداد کاربران قبول شده با توجه به افزايش کاربران

ديده مى شود كه سامانه تحمل و گنجايش بيشتراز ۸ کاربر را ندارد.

۴-۲- با تغییر فاکتورهایی چون میزان نویز، بهره مسیر (که در اینجا وابسته به میزان فاصله است ولی در عمل الزاما وابسته به فاصله نیست و پارامترهای بسیاری نقش دارند)، حداکثر توان ارسالی، کیفیت سرویس می‌توان ظرفیت سامانه را بالا برد.

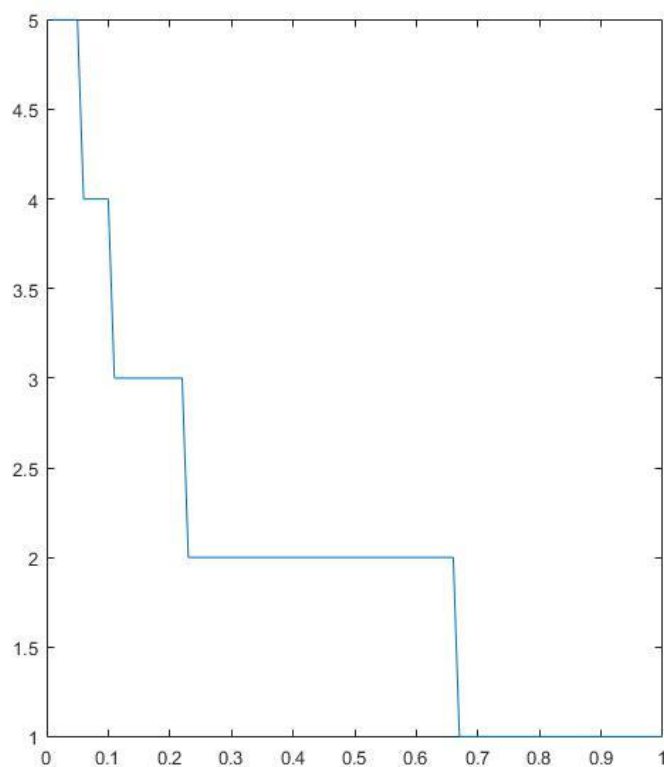
با کم کردن میزان نویز، زیاد کردن بهره مسیر، زیاد کردن حداکثر توان ارسالی، کم کردن کیفیت سرویس می‌توان تعداد کاربران قبول شده را زیاد کرد.

۳- حال باید میزان کیفیت سرویس را از مقدار ۰,۰۱ به مقدار به ۱ با گام برسانیم.

۱-۳- باید ببینیم تعداد کاربران قبول شده با افزایش کیفیت سرویس چگونه می‌شود.

من تعداد ۵ کاربر را در نظر گرفتم و کیفیت سرویس را در بازه خواسته شده تغییر دادم و نمودار شکل ۸ بدست آمد.

شکل ۸ نشان می‌دهد که با افزایش کیفیت سرویس کاربران به طور شدیدی شاهد کاهش کاربران قبول شده هستیم.



شکل ۸: بررسی تعداد کاربران قبول شده با افزایش کیفیت سرویس

۲-۳- چه زمانی سامانه infeasible می‌شود؟ چرا؟

دیده می‌شود که به ازای کیفیت سرویس تقریباً ۰,۰۶ شاهد خروج یکی از کاربران از لیست قبول‌شده‌ها هستیم پس می‌توان گفت سامانه infeasible شده است. علت اینست که سامانه با این پارامترها گنجایش و ظرفیت بیشتر از این را ندارد.

۳-۳- می‌توان با تغییر پارامترها تعداد کاربران قبول شده را بیشتر کرد؟

می‌توان با کم کردن نویز و یا زیاد کردن بهره مسیر و زیاد کردن حداکثر توان ارسالی تعداد کاربران را زیاد کرد.

۴- تغییر چه پارامترهایی سامانه را infeasible می‌کند؟ چرا؟

افزایش کیفیت سرویس، افزایش تعداد کاربران، افزایش نویز
همه‌ی موارد فوق باعث بالا رفتن میزان تداخل شده و گنجایش سامانه را کم می‌کند.

۵- چرا توان ارسالی کاربران متفاوت است؟

در شکل‌هایی که تا به حال مشاهده کردیم؛ دیدیم که کاربران با توان‌های مختلف ارسال می‌کنند؛ علت این امر متفاوت بودن بهره مسیر می‌باشد.