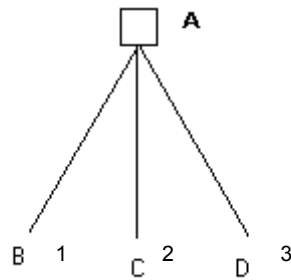


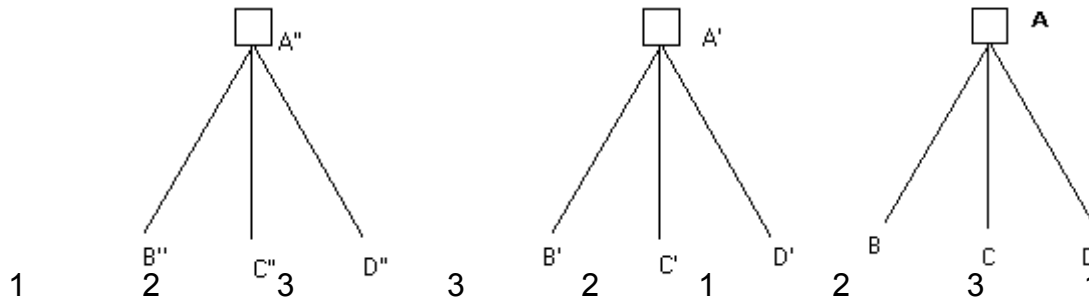
در خصوص طراحی شبکه های مبتنی بر Ring و مزیت آنها نسبت به شبکه های Star و چگونگی تشکیل آنها، مطلب زیر که بتحقیق و تجربه بدست آمده جهت بکارگیری در استراتژی طراحی شبکه ارائه می گردد:

در صورتی که ترافیک چند مرکز از نظر میزان کاملاً مشخص باشد مطابق شکل زیر:

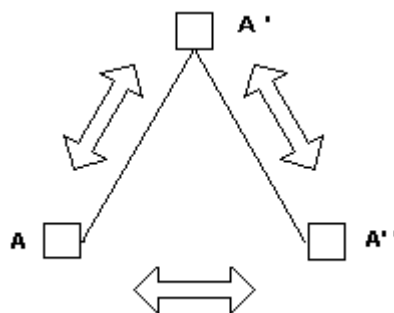


A : مرکز اصلی است.
B و C و D : مراکز فرعی هستند.
3 و 2 و 1 : میزان ترافیک هر مرکز فرعی هستند.

جمع ترافیک مرکز A برابر $1+2+3=6$ است. حال چنانچه تعداد مراکز اصلی مثل A بیشتر باشد و هدف از طراحی، چگونگی همبندی مراکز باشد بطوریکه مبادله ترافیک بین چند مرکز اصلی مورد نظر باشد،



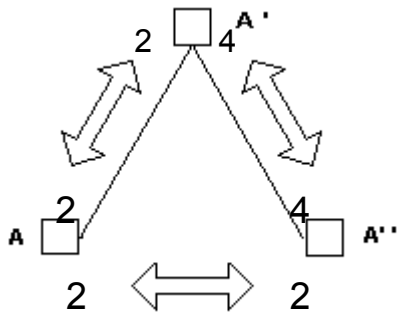
در شکل فوق A و A' و A'' مراکز اصلی هستند و فرض می کنیم میزان ترافیک هر مرکز اصلی برای انتقال به مرکز دیگر قابل پیش بینی نباشد، چنانچه در این حالت از توپولوژی Star در اتصال به این سه مرکز استفاده کنیم.



مطابق شکل فوق می بایست لینک ارتباطی را بطور متوسط و یا بیشتر از جمع ترافیک هر مرکز اصلی برای ارتباط این مراکز در نظر بگیریم در شکل فوق مثلاً عدد 6 در نظر گرفته شود.

حال چنانچه در بدترین شرایط مرکز A با A'' تماماً تبادل ترافیک کنند و هیچ ترافیکی از A' خارج نشود هیچ مشکلی برای پهنای باند در نظر گرفته شده نخواهیم داشت.

حال اگر به میزان 2 واحد از کل 6 واحد ترافیک A' در ارتباط با A باشد و 4 واحد از کل 6 واحد نیز درگیر A'' باشد مطابق شکل زیر:



با توجه به اینکه پهنای باند در نظر گرفته شده برای ارتباط مراکز اصلی 6 واحد است و مرکز A'' به میزان ظرفیت خالی 2 واحد قصد ارتباط با مرکز اصلی A با ظرفیت خالی 4 داشته باشد هیچ مشکلی وجود نخواهد داشت زیرا در ارتباط $A A'$ به میزان 4 واحد و در $A' A''$ به میزان 2 واحد پهنای باند خالی وجود دارد.

حال در همین شرایط چنانچه پهنای باند بین مراکز اصلی را (در مثال فوق الذکر) به هر میزان کمتر از عدد 6 در نظر بگیریم می توان یک مثال نقض پیدا کرد که ارتباط مود نظر دچار مشکل خواهد بود. مطابق جدول ترافیکی زیر:

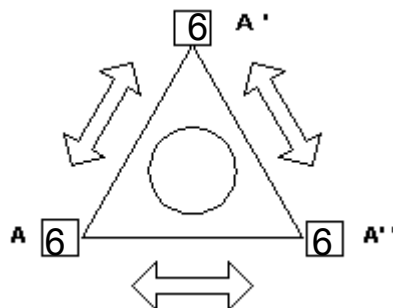
میزان ترافیک	ارتباط ترافیکی	
5	A'' A	
1	A' A''	
1	A A''	

لذا در مواقعی که ترافیک بین مراکز قابل پیش بینی نیست در مشخص کردن پهنای باند مشکل داریم و این مشکل در مواقعی که ترافیک مراکز متفاوت باشد نیز تشدید می شود.

از طرف دیگر در طراحی به روش **star** همیشه **Restoration** می بایست در نظر گرفته شود زیرا هیچ مسیر دیگری برای **Route** کردن ترافیک از یک مرکز اصلی به مرکز اصلی دیگر در مواقع قطعی یک لینک وجود ندارد.

بهترین راه حل استفاده از توپولوژی رینگ است. در طراحی با توپولوژی رینگ مشکل **Restoration** مرتفع شده و روشهای متفاوتی در دنیا برای پیاده سازی آن استفاده می شود که می توان به **SNCP** و **Msp-ring** و ... اشاره نمود.

اما مطلبی که در طراحی رینگ اهمیت دارد چگونگی محاسبه میزان پهنای باند لازم برای برقراری رینگ است و تعیین این میزان زمانی اهمیت بیشتری دارد که مطابق مثال قبل میزان ترافیک خروجی از هر مرکز و ورودی به مرکز دیگر مشخص و قابل پیش بینی نباشد.

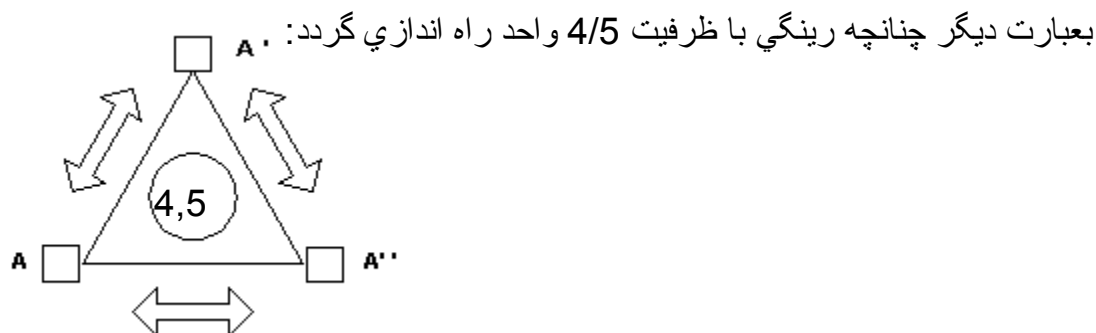


مطابق شکل فوق چنانچه رینگ تشکیل دهیم و هدف بدست آوردن پهنای باند لازم بین مراکز باشد روشی که در این حالت پیشنهاد می شود استفاده از فرمول زیر است:

ترافیک مرکز اصلی $\min = \frac{\sum}{4}$ پهناي باند لازم
براي راه اندازي رینگ

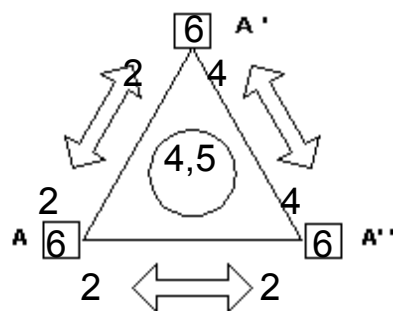
با روش فوق الذکر حداقل پهناي باند لازم بين مراکز بدست مي آيد. در بدترین شرایط این فرمول بدون مشکل خواهد بود بطوریکه هر ترافیک پیش بيني نشده بين مراکز قابل انتقال مي باشد.
در آخرین شکل خواهیم داشت:

$$\frac{\sum (6+6+6)}{4} = \frac{18}{4} = 4.5$$



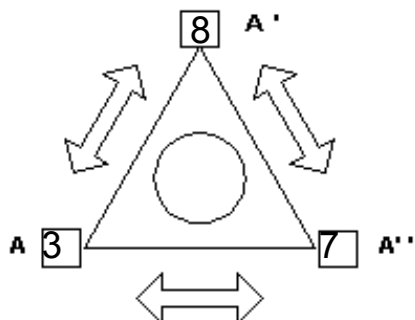
و هدف انتقال ترافیک مطابق با جدول مثال قبل باشد بصورت زیر:

ارتباط ترافیکی	میزان ترافیک
A' A	2
A' A''	4
A A''	2



مطابق شکل امکان Route کردن ترافیک براحتي میسر است ولي ممکن است شما بگوئید اگر بجای 4.5 عدد 4 در نظر مي گرفتیم مشکلي پیش نمی آمد؟!

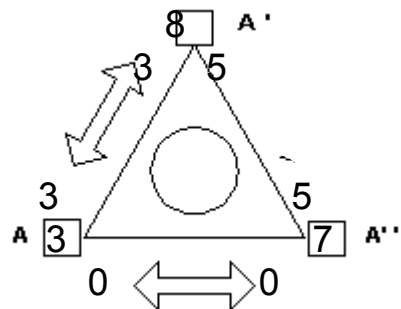
بله درست است حتي اگر رینگ با 3 واحد راه اندازي مي شد درست بود ولي آنچه مهم و در واقع نکته اصلی، ذکر این مطلب است که فرمول ارائه شده به این معنی است که بدون دانستن میزان ترافیک هر مرکز اصلی برای ارسال به مرکز دیگر و مستقل از میزان ترافیک مرکز اصلی حدس بزنیم چه رینگ می بایست تشکیل داد؟ بعبارت دیگر می توان ترکیبی ایجاد کرده که مجموع ترافیک آن مطابق مثال قبل عدد 18 باشد ولي انتقال ترافیکی بين مراکز آن با رینگ 3 واحدي انجام نشود بشرح زیر:



$$8+7+3=18$$

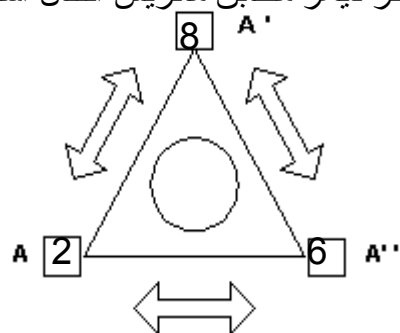
مطابق شکل فوق جمع ترافیک سه مرکز برابر 18 است. ولي چنانچه جدول توزیع ترافیکی بشرح زیر باشد امکان انتقال میسر نخواهد بود.

ارتباط ترافیکی	میزان ترافیک
A' A	3
A' A''	5
A A''	0



لذا مثال هاي متفاوتي مي توان ارائه داده که استفاده از فرمول ذکر شده فوق الذکر را اثبات و تائيد خواهد نمود. به مثال زیر دقت نمائيد چنانچه مراکز اصلي با بار ترافیکي نشان داده شده قصد ارتباط با مراکز ديگر مطابق ماتريس انتقال اشاره شده زیر را داشته باشد.

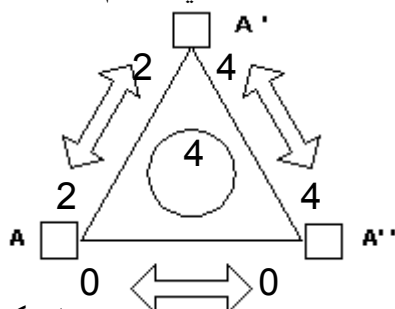
ارتباط ترافیکی	میزان ترافیک
A' A	2
A' A''	4
A A''	0



حال چنانچه رینگ ايجاد شود که از فرمول بدست آمده:

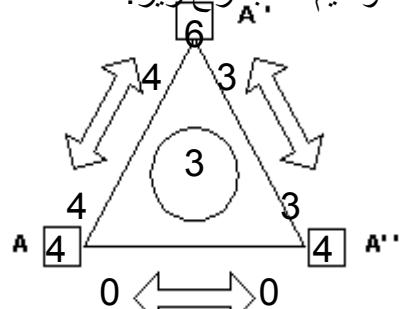
$$\frac{\sum (8+2+6)}{4} = \frac{16}{4} = 4$$

بنابراین میزان رینگ را باندازه 4 واحد در نظر مي گیریم در این حالت مطابق شکل زیر:



چنانچه مشاهده مي شود انتقال ترافیکي انجام شده است حال اگر همین رینگ را با همین مجموع ترافیکي ولي با توزیع ترافیکي زیر و به میزان 3 واحد بخوایم راه اندازي کنیم با مشکل روبرو خواهیم شد. بشرح زیر:

ارتباط ترافیکی	میزان ترافیک
A' A	4
A' A''	3
A A''	0



بنابراین استفاده از رینگ 4 واحدی مطابق فرمول ارائه شده اجتناب ناپذیر است و این قضیه را در مورد رینگهاي چهار مرکزی و بیشتر مي توان تعمیم داد.