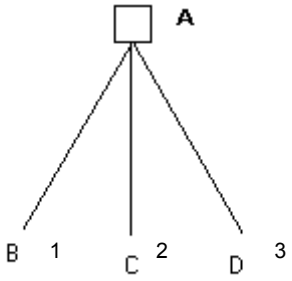
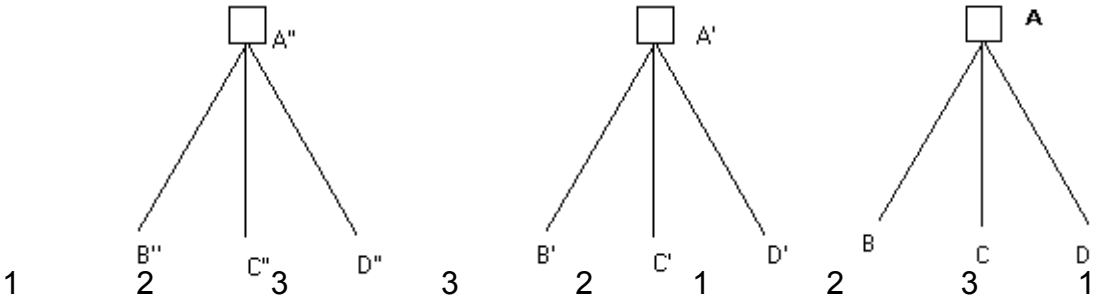
در خصوص طراحي شبكه هاي مبتني بر Ring و مزيت آنها نسبت به شبكه هاي Star و چگونگي تشكيل آنها، مطلب زير كه بتحقيق و تجربه بدست آمده جهت بكارگيري در استراتژي طراحي شبكه ارائه مي گردد:
در صورتي كه ترافيك چند مركز از نظر ميزان كاملاً مشخص باشد مطابق شكل زير:

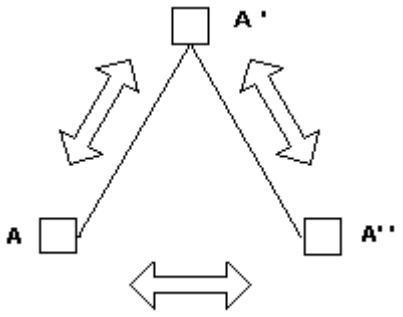


A : مركز اصلي است.
B و C و D : مراكز فرعي هستند.
3 و 2 و1 : ميزان ترافيك هر مركز فرعي هستند.

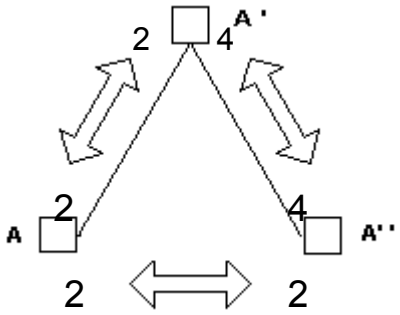
جمع ترافيك مركز A برابر 6=3+2+1 است. حال چنانچه تعداد مراكز اصلي مثل A بيشتر باشد و هدف از طراحي، چگونگي همبندي مراكز باشد بطوريكه مبادله ترافيك بين چند مركز اصلي مورد نظر باشد،



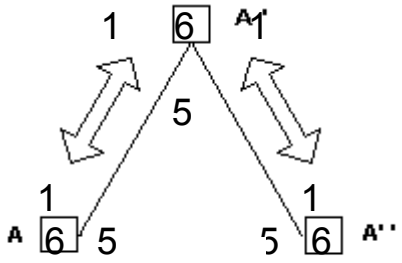
در شكل فوق A و A' و A'' مراكز اصلي هستند و فرض مي كنيم ميزان ترافيك هر مركز اصلي براي انتقال به مركز ديگر قابل پيش بيني نباشد، چنانچه در اين حالت از توپولوژي Star در اتصال به اين سه مركز استفاده كنيم.



مطابق شكل فوق مي بايست لينك ارتباطي را بطور متوسط و يا بيشتر از جمع ترافيك هر مركز اصلي براي ارتباط اين مراكز در نظر بگيريم در شكل فوق مثلاًعدد 6 در نظر گرفته شود.
حال چنانچه در بدترين شرايط مركز A با A'' تماماً تبادل ترافيك كنند و هيچ ترافيكي از A' خارج نشود هيچ مشكلي براي پهناي باند در نظر گرفته شده نخواهيم داشت.
حال اگر به ميزان 2 واحد از كل 6 واحد ترافيك A' در ارتباط با A باشد و 4 واحد از كل 6 واحد نيز درگير A'' باشد مطابق شكل زير:

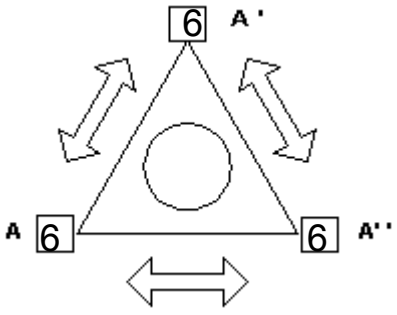


با توجه به اينكه پهناي باند در نظر گرفته شده براي ارتباط مراكز اصلي 6 واحد است و مركز A'' به ميزان ظرفيت خالي 2 واحد قصد ارتباط با مركز اصلي A با ظرفيت خالي 4 داشته باشد هيچ مشكلي وجود نخواهد داشت زيرا در ارتباط A' A به ميزان 4 واحد و در A'' A' به ميزان 2 واحد پهناي باند خالي وجود دارد.
حال در همين شرايط چنانچه پهناي باند بين مراكز اصلي را (در مثال فوق الذكر) به هر ميزان كمتر از عدد 6 د رنظر بگيريم مي توان يك مثال نقض پيدا كرد كه ارتباط مود نظر دچار مشكل خواهد بود.مطابق جدول ترافيكي زير:



ارتباط ترافيكي		ميزان ترافيك
Á`	A	5
A´	Á˝	1
A	A˝	1

لذا در مواقعي كه ترافيك بين مراكز قابل پيش بيني نيست در مشخص كردن پهناي باند مشكل داريم و اين مشكل در مواقعي كه ترافيك مراكز متفاوت باشد نيز تشديد مي شود.
از طرف ديگر در طراحي به روش star هميشه Restoration مي بايست در نظر گرفته شود زيرا هيچ مسير ديگري براي Route كردن ترافيك از يك مركز اصلي به مركز اصلي ديگر در مواقع قطعي يك لينك وجود ندارد.
بهترين راه حل استفاده از توپولوژي رينگ است. در طراحي با توپولوژي رينگ مشكل Restoration مرتفع شده و روشهاي متفاوتي در دنيا براي پياده سازي آن استفاده مي شود كه مي توان به SNCP و Msp-ring و ... اشاره نمود.
اما مطلبي كه در طراحي رينگ اهميت دارد چگونگي محاسبه ميزان پهناي باند لازم براي برقراري رينگ است و تعيين اين ميزان زماني اهميت بيشتري دارد كه مطابق مثال قبل ميزان ترافيك خروجي از هر مركز و ورودي به مركز ديگر مشخص و قابل پيش بيني نباشد.



مطابق شكل فوق چنانچه رينگي تشكيل دهيم و هدف بدست آوردن پهناي باند لازم بين مراكز باشد روشي كه در اين حالت پيشنهاد مي شود استفاده از فرمول زير است:

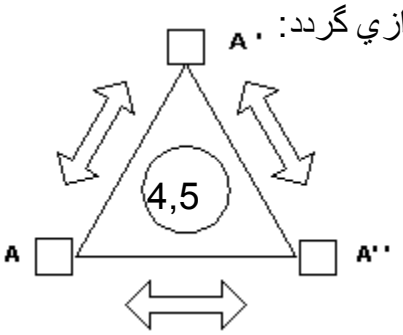
پهناي باند لازم = min $\frac{\sum \text{ترافيك مركز اصلي}}{4}$

براي راه اندازي رينگ

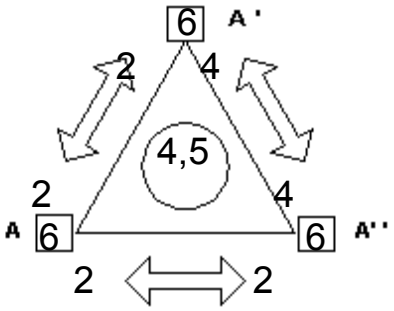
با روش فوق الذكر حداقل پهناي باند لازم بين مراكز بدست مي آيد. در بدترين شرايط اين فرمول بدون مشكل خواهد بود بطوريكه هر ترافيك پيش بيني نشده بين مراكز قابل انتقال مي باشد.
درآخرين شكل خواهيم داشت:

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

بعبارت ديگر چنانچه رينگي با ظرفيت 4/5 واحد راه اندازي گردد:



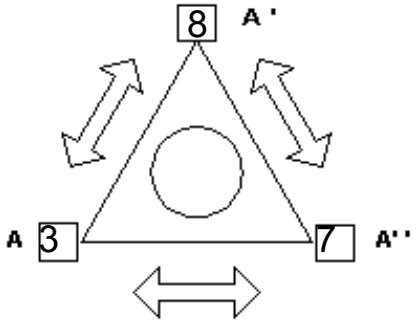
و هدف انتقال ترافيك مطابق با جدول مثال قبل باشد بصورت زير:



ارتباط ترافيكي		ميزان ترافيك
Á`	A	2
A´	Á˝	4
A	A˝	2

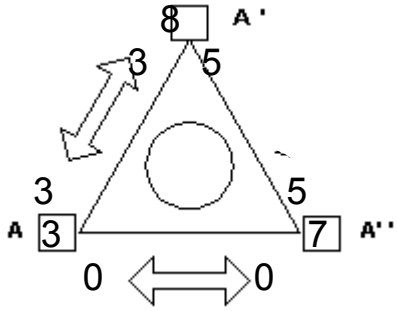
مطابق شكل امكان Route كردن ترافيك براحتي ميسر است ولي ممكن است شما بگوئيد اگر بجاي 4.5 عدد 4 در نظر مي گرفتيم مشكلي پيش نمي آمد؟!
بله درست است حتي اگر رينگ با 3 واحد راه اندازي مي شد درست بود ولي آنچه مهم و در واقع نكته اصلي ،ذكر اين مطلب است كه فرمول ارائه شده به اين معني است كه بدون دانستن ميزان ترافيك هر مركز اصلي براي ارسال به مركز ديگر و مستقل از ميزان ترافيك مركز اصلي حدس بزنيم چه رينگي مي بايست تشكيل داد؟ بعبارت ديگر مي توان تركيبي ايجاد كرده كه مجموع ترافيك آن مطابق مثال قبل عدد 18 باشد ولي انتقال ترافيكي بين مراكز آن با رينگ 3 واحدي انجام نشود بشرح زير:

8+7+3=18



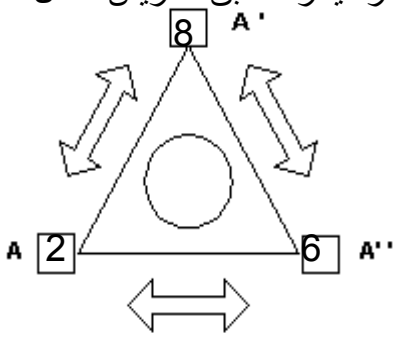
مطابق شكل فوق جمع ترافيك سه مركز برابر 18 است. ولي چنانچه جدول توزيع ترافيكي بشرح زير باشد امكان انتقال ميسر نخواهد بود.

ارتباط ترافيكي		ميزان ترافيك
A´	A	3
A´	A˝	5
A	A˝	0



لذا مثال هاي متفاوتي مي توان ارائه داده كه استفاده از فرمول ذكر شده فوق الذكر را اثبات و تائيد خواهد نمود. به مثال زير دقت نمائيد چنانچه مراكز اصلي با بار ترافيكي نشان داده شده قصد ارتباط با مراكز ديگر مطابق ماتريس انتقال اشاره شده زير را داشته باشد.

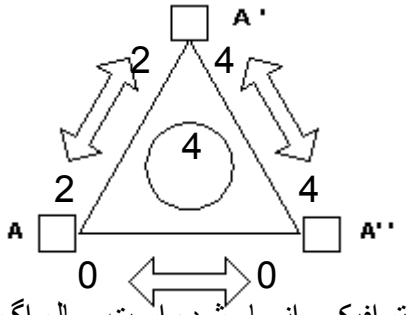
ارتباط ترافيكي		ميزان ترافيك
A´	A	2
A´	A˝	4
A	A˝	0



حال چنانچه رينگي ايجاد شود كه از فرمول بدست آمده:

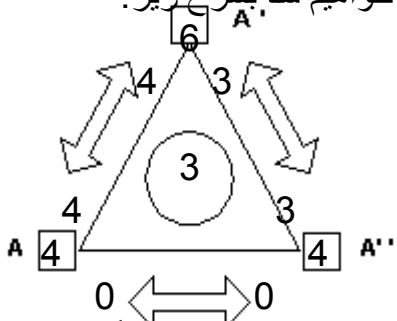
$$\frac{\sum(8+2+6)}{4}=\frac{16}{4}=4$$

بنابراين ميزان رينگ را باندازه 4 واحد در نظر مي گيريم در اين حالت مطابق شكل زير:



چنانچه مشاهده مي شود انتقال ترافيكي انجام شده است حال اگر همين رينگ را با همين مجموع ترافيكي ولي با توزيع ترافيكي زير و به ميزان 3 واحد بخواهيم راه اندازي كنيم با مشكل روبرو خواهيم شد بشرح زير:

ارتباط ترافيكي		ميزان ترافيك
A´	A	4
A´	A˝	3
A	A˝	0



بنابراين استفاده از رينگ 4 واحدي مطابق فرمول ارائه شده اجتناب ناپذير است و اين قضيه را در مورد رينگهاي چهار مركزي و بيشتر مي توان تعميم داد.