

به نام خدا

جابر بابکی ۹۶۱۳۱۰۲۰

روتر و سویچ HW3

- 1- یک سویچ که از باس استفاده می کند را در نظر بگیرید. این سویچ ۴۲ پورت دارد که هر پورت با نرخ ۱۰ Gb/s می تواند ارسال و دریافت همزمان داشته باشد. برای اینکه این سویچ Non Blocking باشد، نیاز به چه مقدار پهنای باند بر روی باس خواهیم داشت.

سرعت ورودی R

ورودی N

سرعت Bus برابر است با NxR که در اینجا داریم N برابر ۲۴ و R برابر با ۱۰ گیگا بیت بر ثانیه

$$24 \times 10 Gbs = 240 Gbs$$

- 2 - یک سویچ shared memory که قرار است به link های ATM با ظرفیت 125 Mbps متصل شود و از حافظهای با سیکل دستیابی 16 ns استفاده نماید، حداکثر چند پورت میتواند داشته باشد؟

رابطه زیر در سویچ های SharedMemory وجود دارد،

$$2N \times T_{mem} \leq T_{cell}$$

که رابطه ای است بین زمان دسترسی به حافظه و زمان ارسال یک سلول و تعداد پورت ها که T_{cell} خود از رابطه $T_{cell} = \frac{cell_{size}}{R}$ تشکیل شده است

با توجه به اینکه گفته شده است در شبکه ATM پس اندازه سلول برابر با ۵۳ بایت است، پس T_{cell} را می توان به صورت زیر محاسبه کرد :

$$T_{cell} = \frac{53 \times 8}{125 \times 10^6} = 3.392 \mu s$$

و در نتیجه داریم :

$$N \leq \frac{3.392 \times 10^{-6}}{2 \times 16 \times 10^{-9}}$$

که N کمتر مساوی ۱۰۶ می شود. پس حداکثر پورت می تواند ۱۰۶ باشد.

گذردهی: گذردهی در یک سوئیچ فابریک نسبت متوسط نرخ خروجی (average aggregated output rate) به متوسط نرخ ورودی (average aggregated input rate) در زمانی که تمامی پورت های ورودی سوئیچ صد در صد ترافیک را حمل میکنند، که یک مقدار مثبت میباشد و از یک بزرگتر نیست.

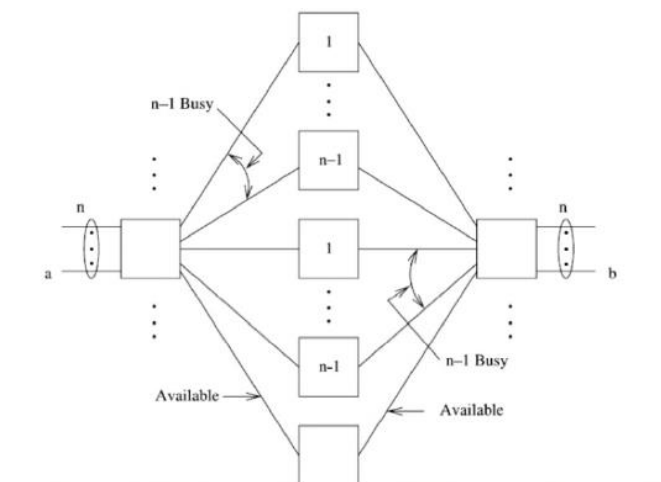
Speedup: speedup برابر k به این معنی است که نرخ forwarding داخلی سوئیچ فابریک k برابر نرخ خط ورودی می باشد، بنابراین وقتی speedup از یک بیشتر میشود باید در پورت های خروجی از بافر استفاده کنیم

Blocking: به این معنی است که این امکان وجود دارد که نتوان اتصالی بین یک جفت پورت ورودی و خروجی بیکار (آزاد) برقرار کرد.

مقایسه مفهوم گذردهی در کتاب با مفهوم گذردهی و forwarding rate در RFC3511 :

گذردهی در RFC3511 به این صورت تعریف شده که حداکثر load باید طوری باشد (هم به صورت بیت بر ثانیه و هم بسته بر ثانیه بیان میشود) که packet loss ای مشاهده (کشف) نشود در حالی که در کتاب به این صورت تعریف شده که گذردهی در یک سوئیچ فابریک نسبت متوسط نرخ خروجی (average aggregated output rate) به متوسط نرخ ورودی (average aggregated input rate) در زمانی که تمامی پورت های ورودی سوئیچ صد در صد ترافیک را حمل میکنند. forwarding rate در RFC3511 به این صورت تعریف شده که دستگاه در یک load مشخص به طور موفق بسته ها را به پورت مقصد صحیح هدایت کند. این نرخ نیز میتواند به دو صورت بیت بر ثانیه و بسته بر ثانیه بیان شود.

۴- شرط اینکه سوئیچهای Three stage Clos را به صورت Non-Blocking داشته باشیم این است که $m \geq 2n-1$ که در آن n تعداد ورودی های switching element های مرحله اول، و m تعداد switching element های مرحله میانی است. دلیل آن را شرح دهید.



یک المان سوئیچینگ و روی و خروجی را در نظر میگیریم، پورت ورودی a و پورت خروجی b آزاد میباشد شرط اینکه بتوانیم a را به b وصل کنیم این است که یک مسیر آزاد وجود داشته باشد که بتوانیم از المان ورودی به المان میانی و از المان میانی به المان خروجی برسیم. اگر فرض کنیم $n-1$ ورودی به $n-1$ المان میانی بسته ارسال میکند و آنها را اشغال کرده است و در سمت خروجی نیز $n-1$ المان میانی به $n-1$ ورودی المان خروجی بسته ارسال میکند پس برای اینکه یک مسیر آزاد وجود داشته باشد باید $m > 2(n-1)$ باشد.

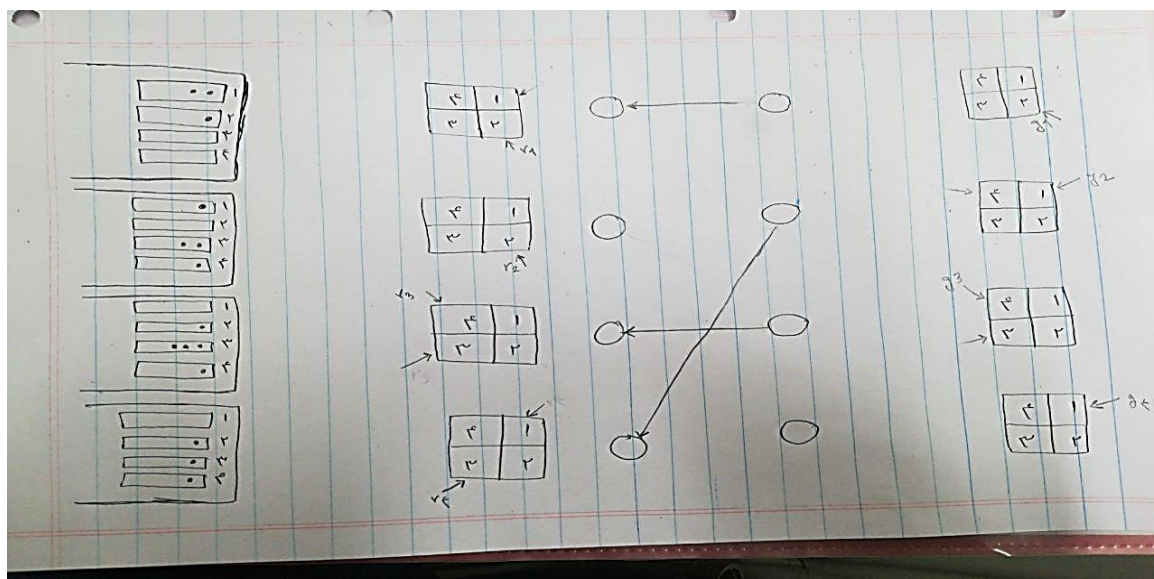
داریم:

$$m > 2(n-1) \Rightarrow m > 2n-2 \Rightarrow m \geq 2n-2+1$$

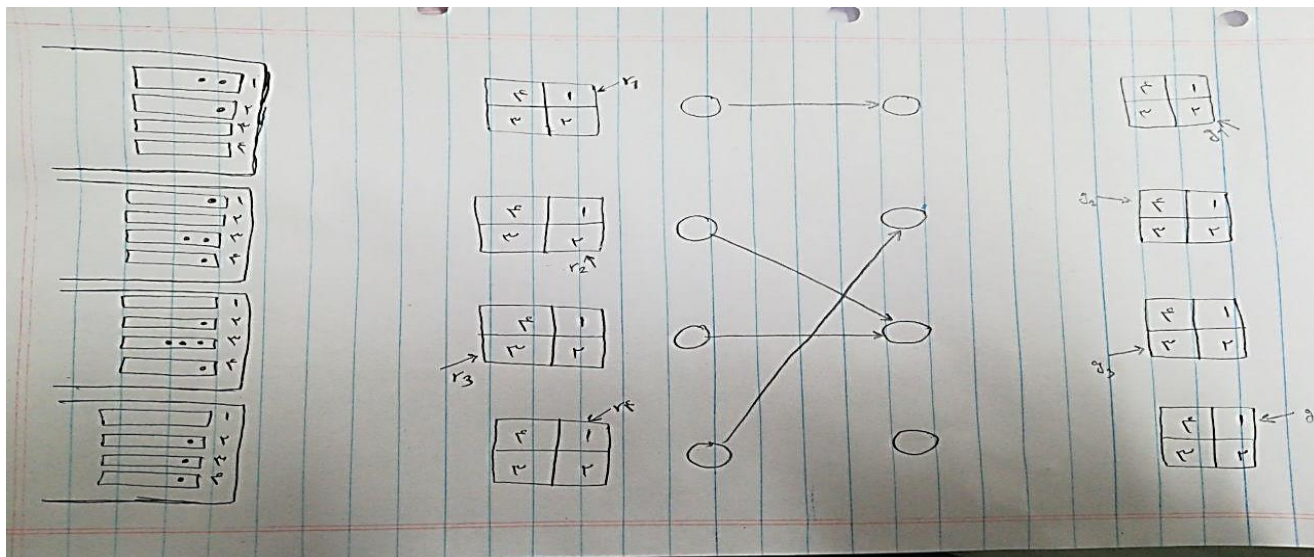
در نتیجه: $m \geq 2n-1$

۵- الگوریتم DRRM را بر روی شکل زیر اعمال کنید. این الگوریتم را تا دو مرحله اجرا کنید. هر مرحله شامل دو iteration است.

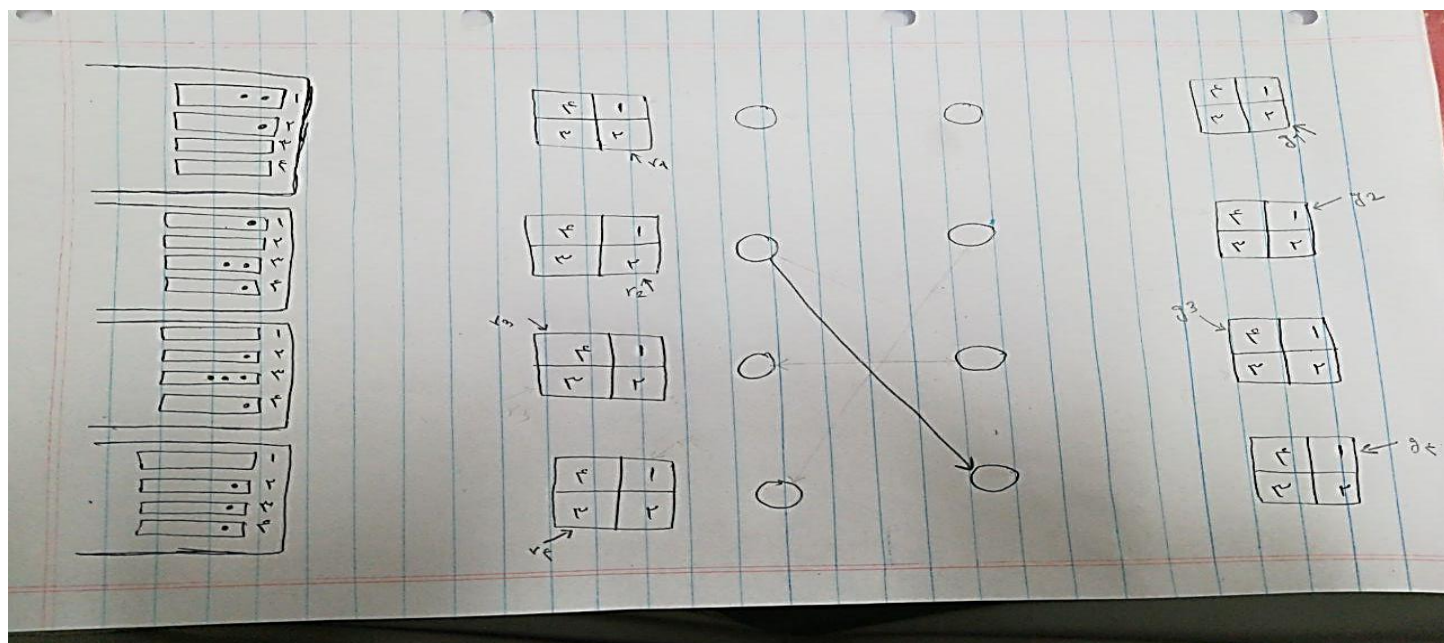
مرحله اول، تکرار اول، ابتدا در خواست به صورت round robin



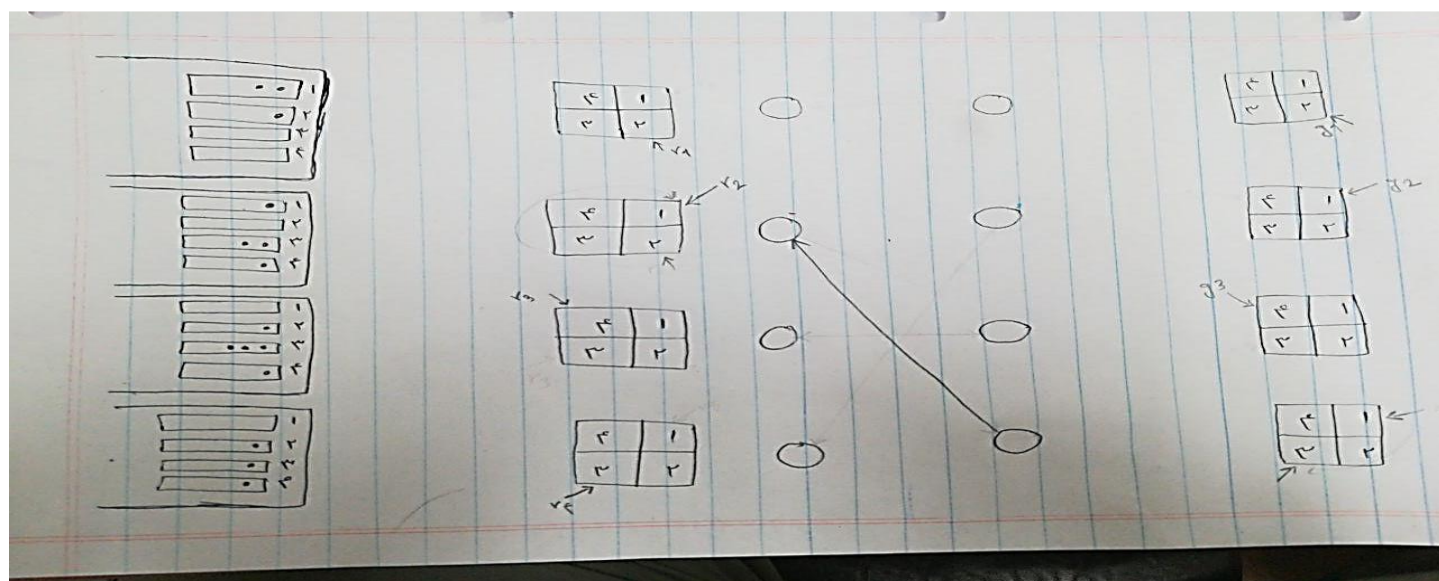
در یافت grant و بروزسانی اشاره گر



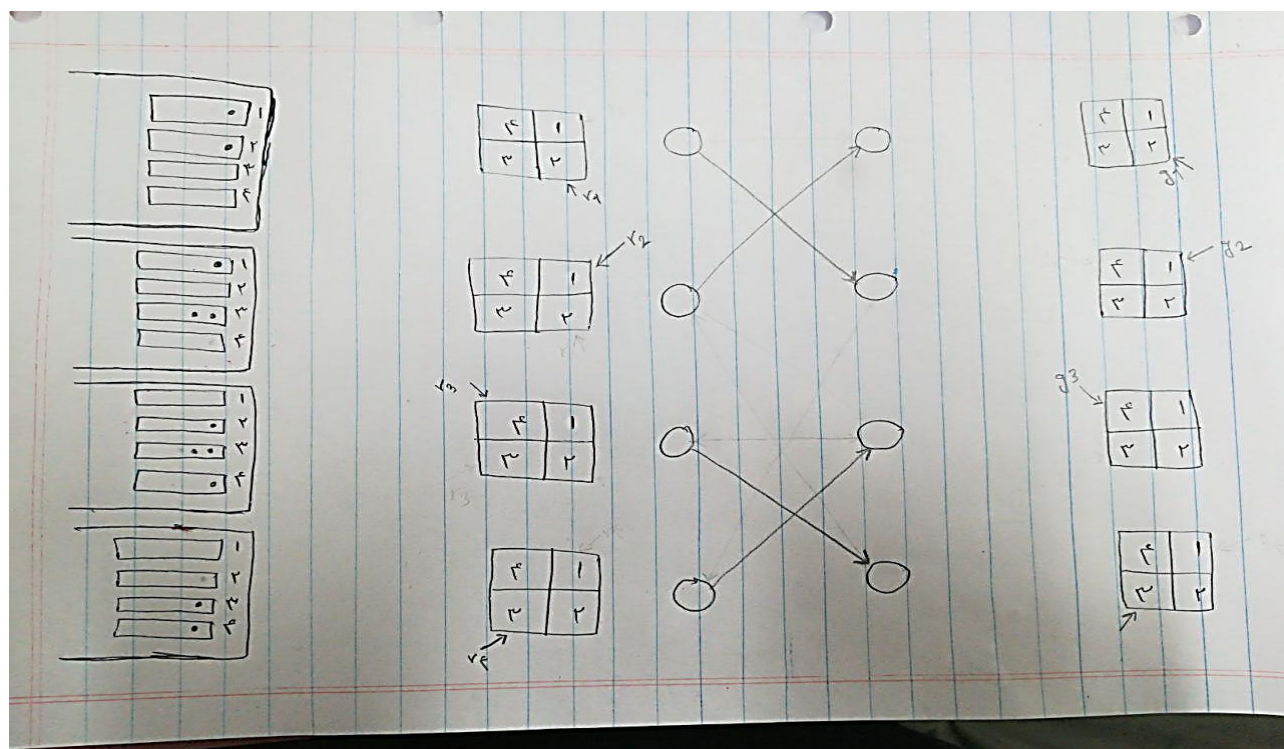
تکرار دوم با توجه به خروجی مرحله اول فقط ورودی یک درخواست خروجی چهارم می فرستد



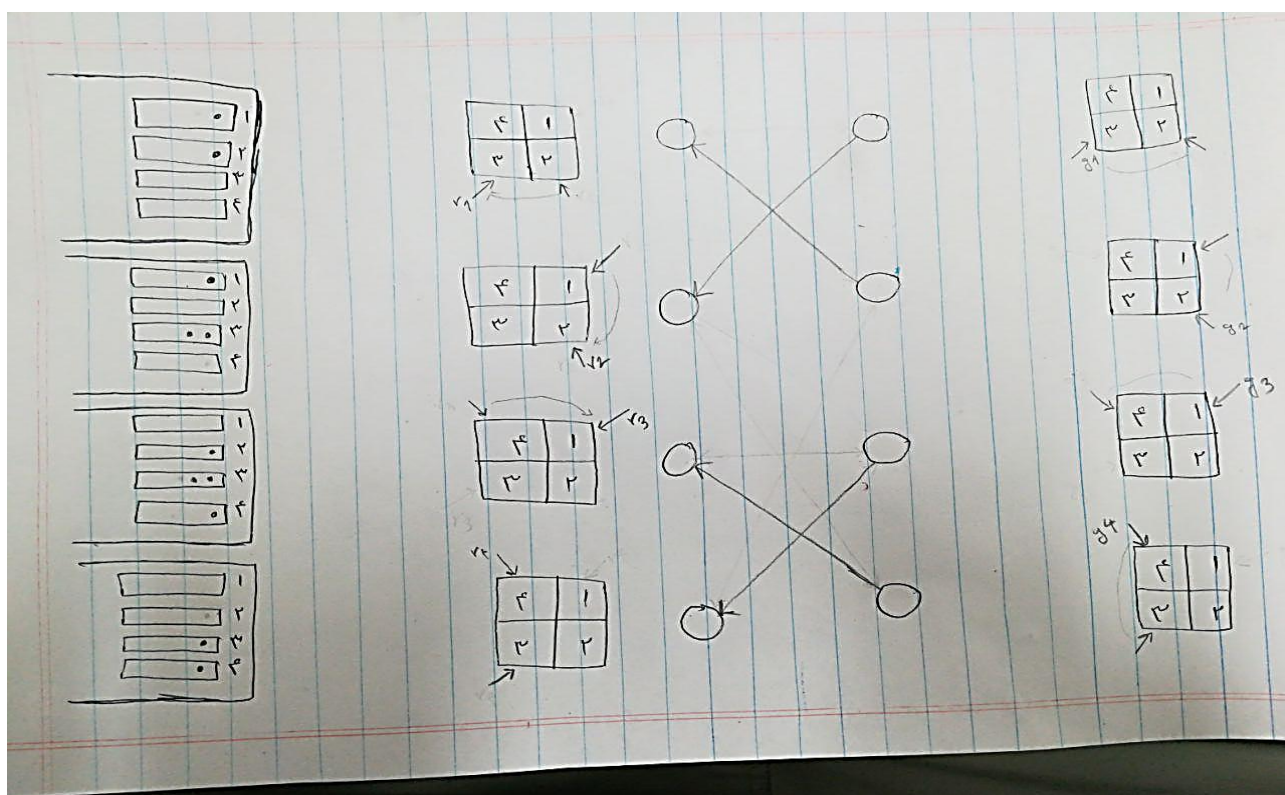
دادن grant و بروز رسانی اشاره گر ها



مرحله دوم، تکرار اول، پس از ارسال بسته های مرحله اول و به روز رسانی صف ها درخواست ها را مجددا ارسال میکنیم:



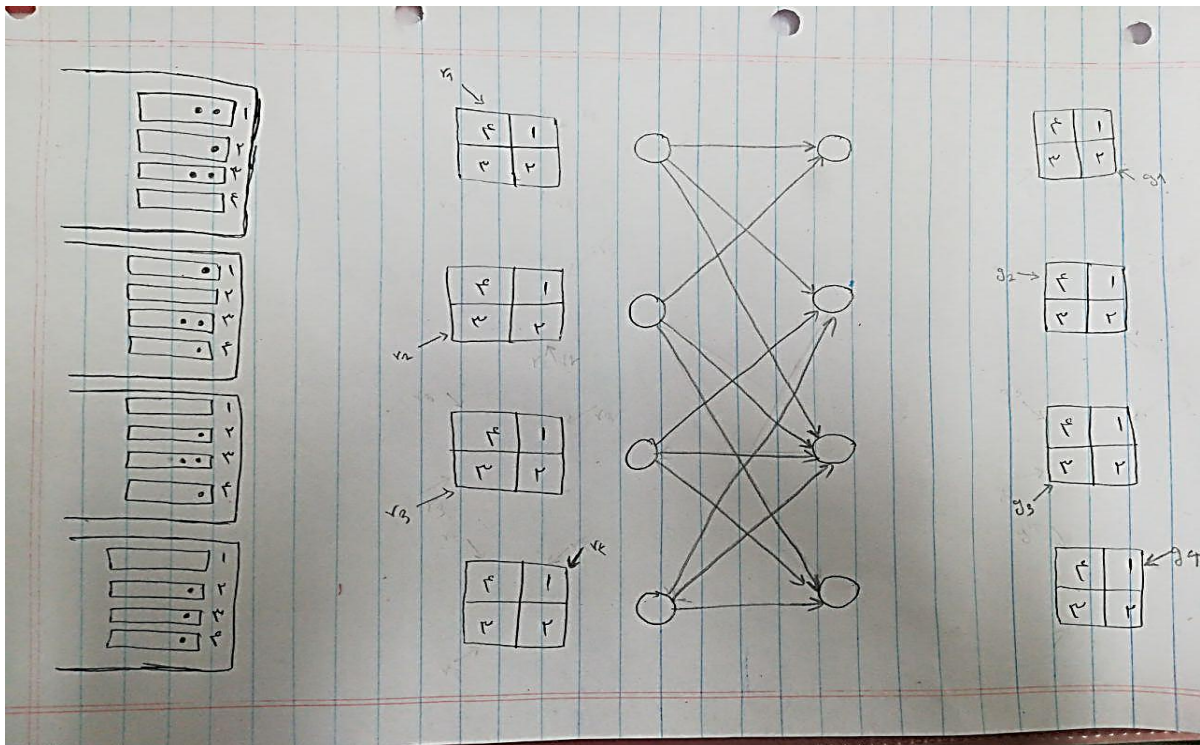
سپس grant می دهیم



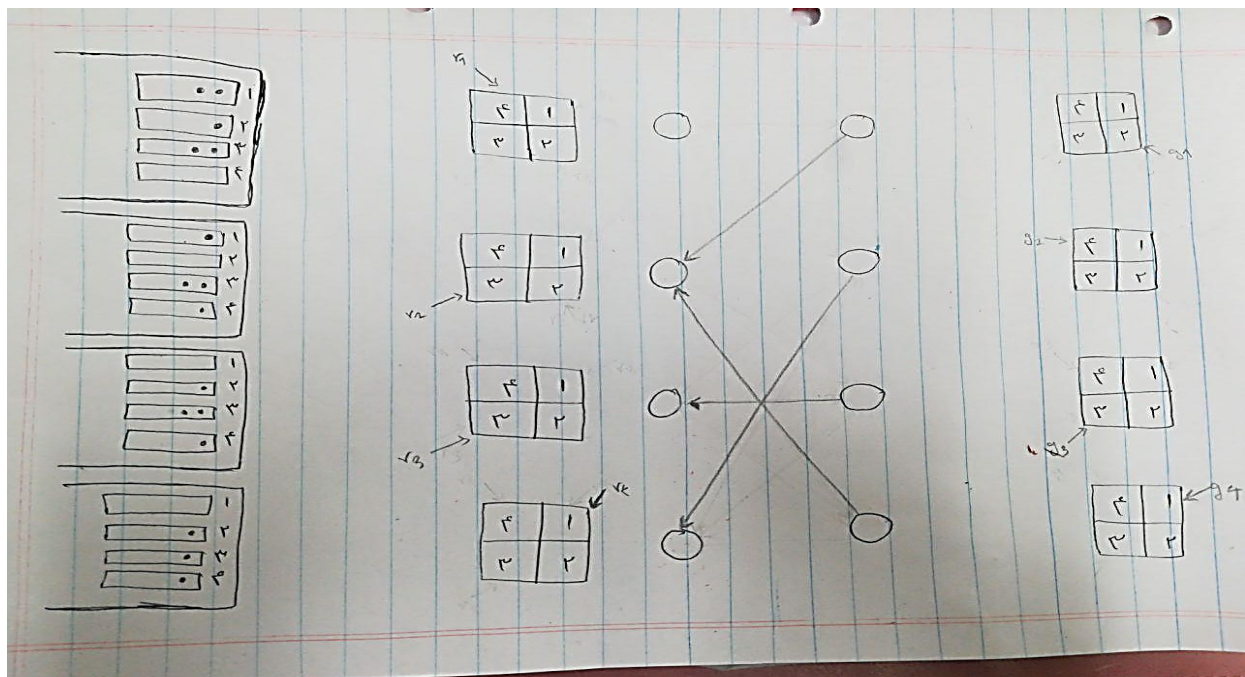
با match شدن تمام پورت ها نیاز به تکرار دوم نیست

۶- الگوریتم iSLIP را بر روی شکل زیر اعمال کنید. این الگوریتم را تا سه مرحله اجرا کنید. هر مرحله شامل یک iteration است.

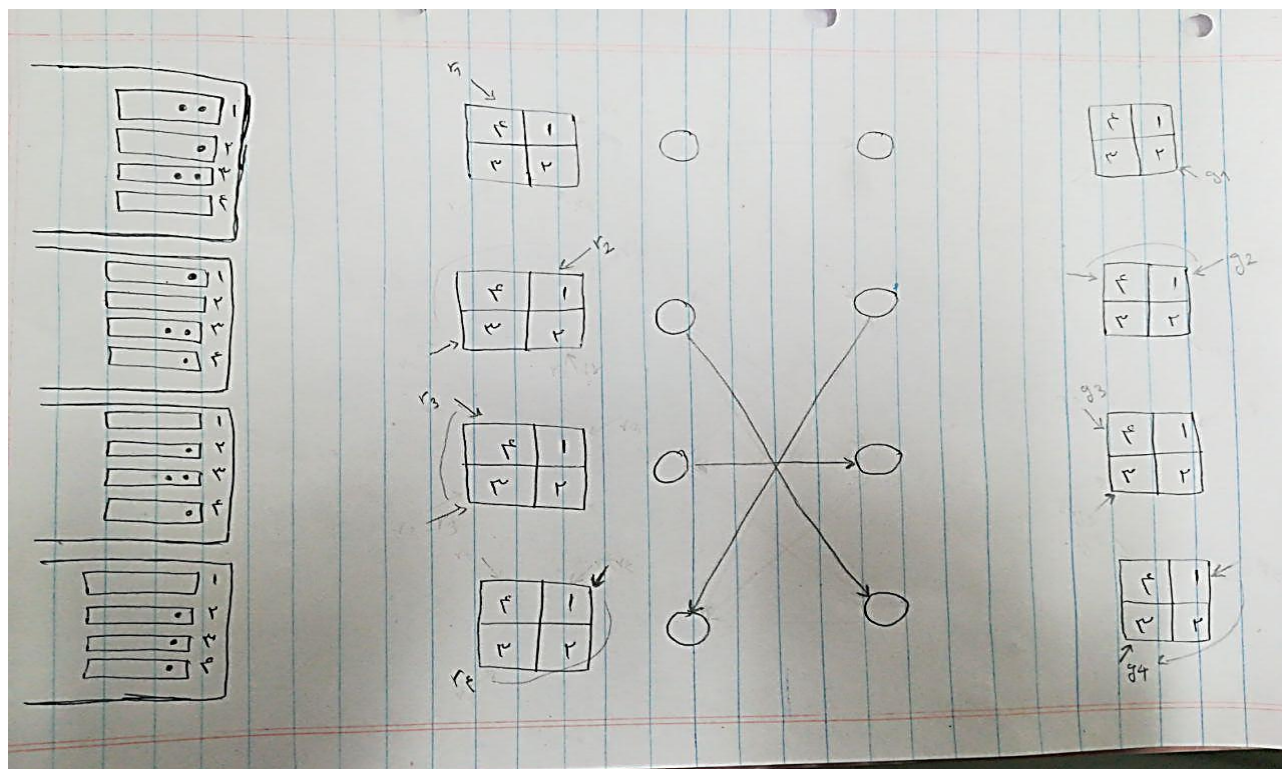
ابتدا درخواست به سمت خروجی می رود



سپس grant ها بر اساس اشاره گر ها اختصاص داده میشوند اما اشاره گرهایشان تا زمانی که accept نشوند

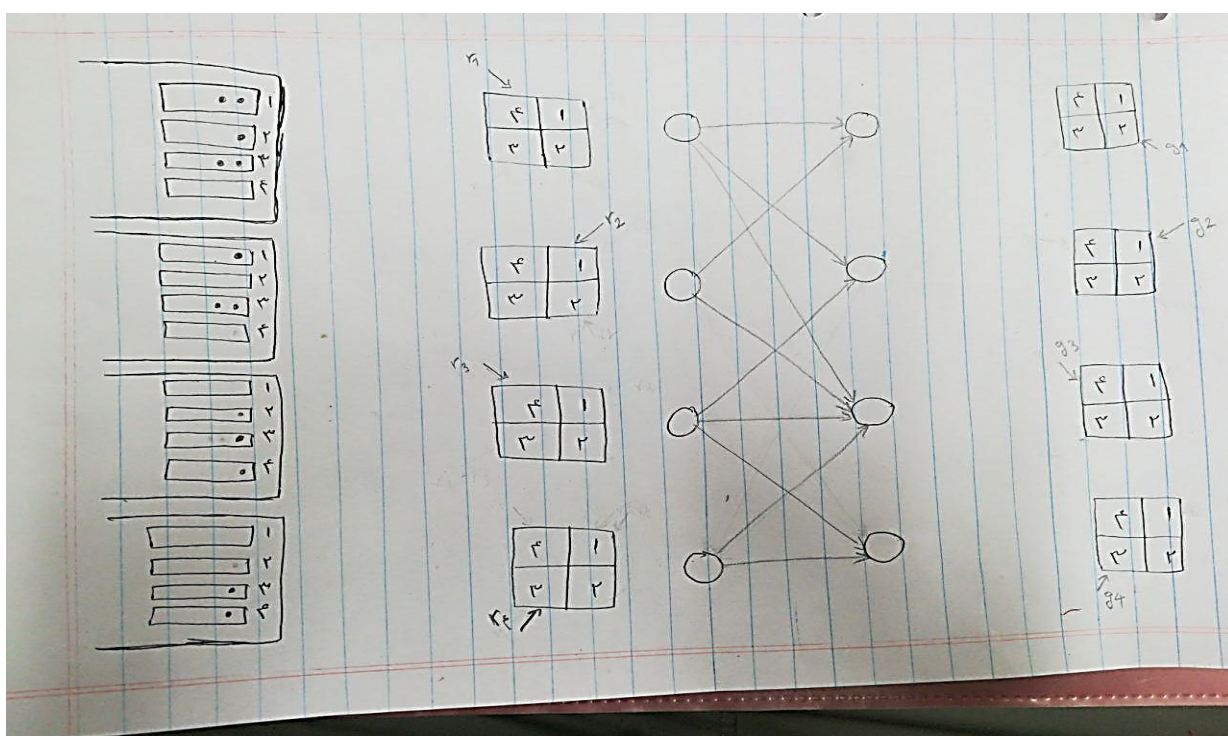


اکنون بر اساس اشاره گر های ورودی عملیات accept کردن grant ها شروع میشود و پس از آن هم اشاره گر های ورودی و هم خروجی به روز رسانی میشوند:

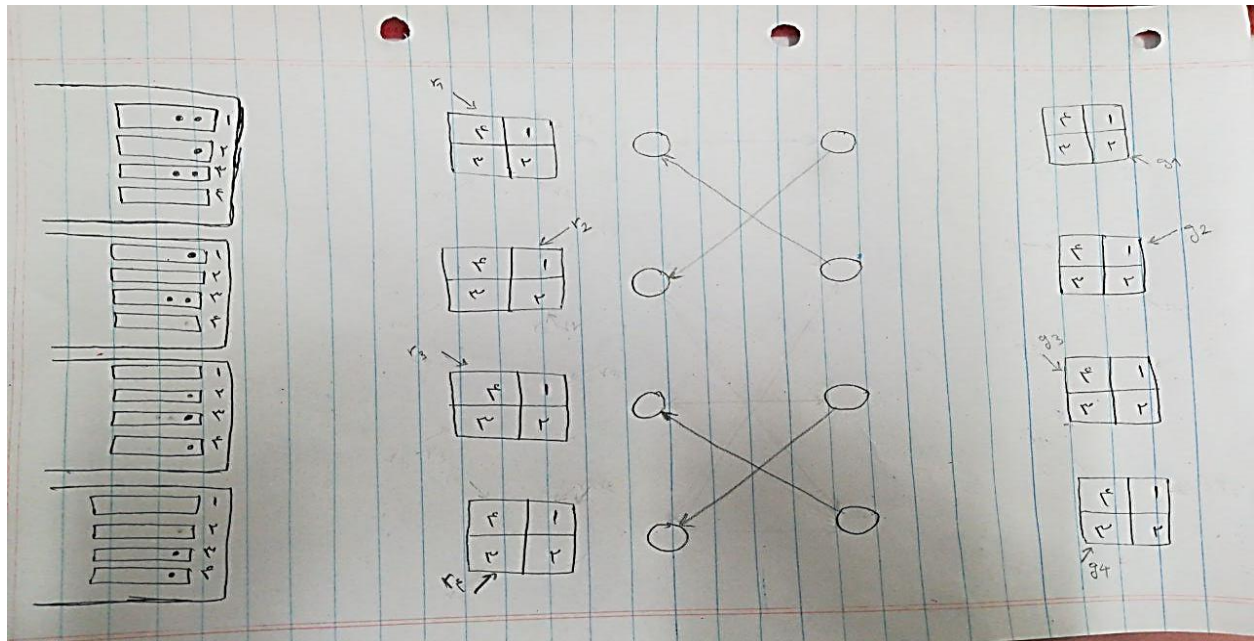


پس از ارسال بسته ها و به روز رسانی صف ها مرحله دوم را انجام میدهیم.

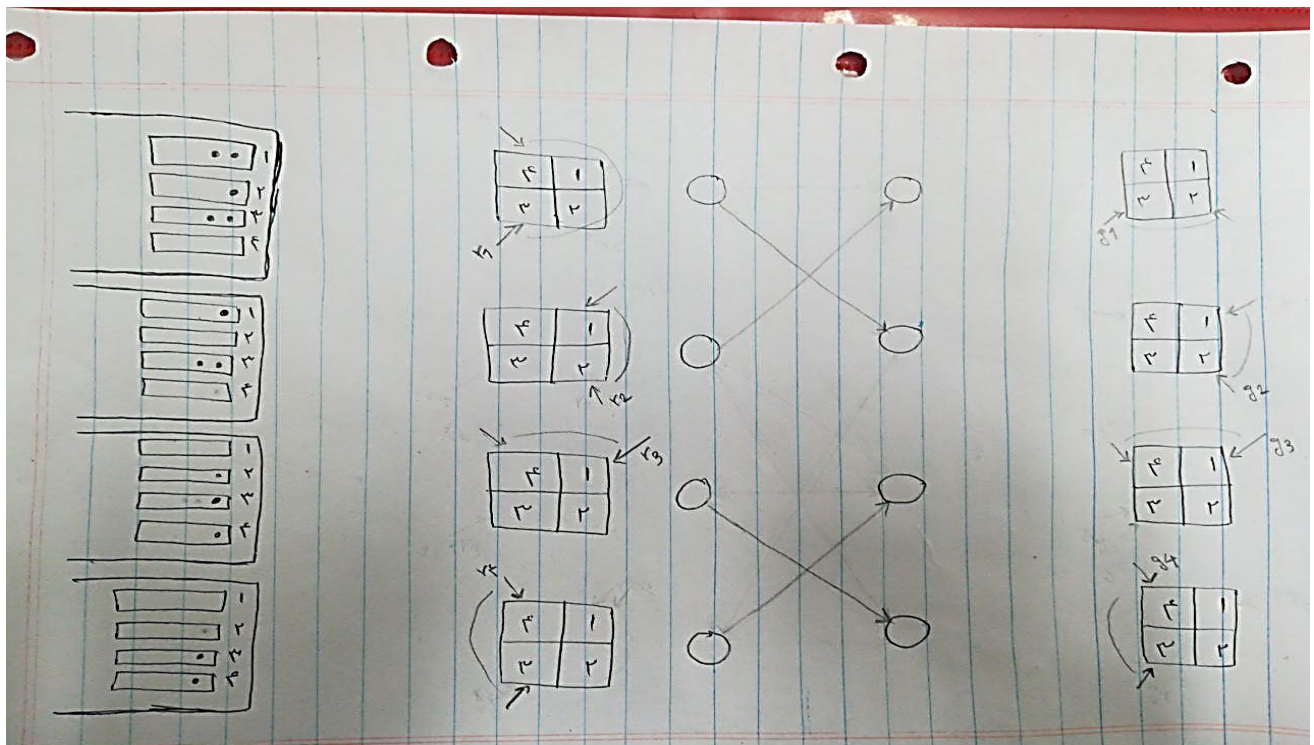
مرحله دوم: ابتدا درخواست ها به سمت خروجی ارسال میشود:



سپس grant ها بر اساس اشاره گر ها اختصاص داده میشوند اما اشاره گرهایشان تا زمانی که accept نشوند

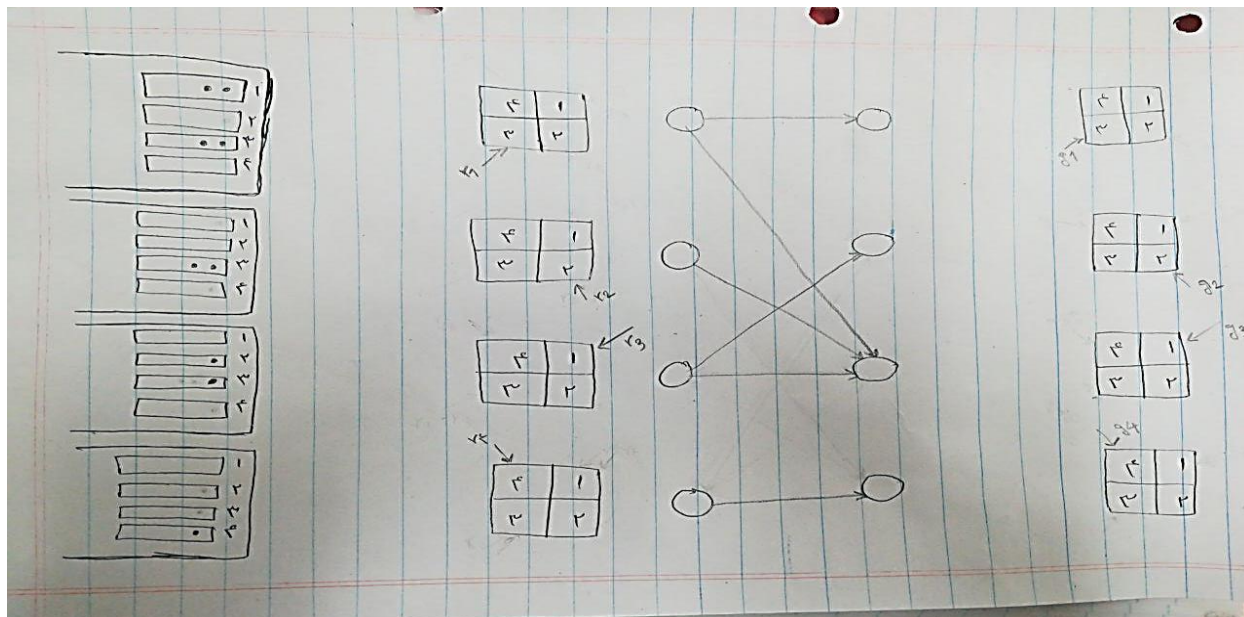


اکنون بر اساس اشاره گر های ورودی عملیات accept کردن grant ها شروع میشود و پس از آن هم اشاره گر های ورودی و هم خروجی به روز رسانی میشوند:

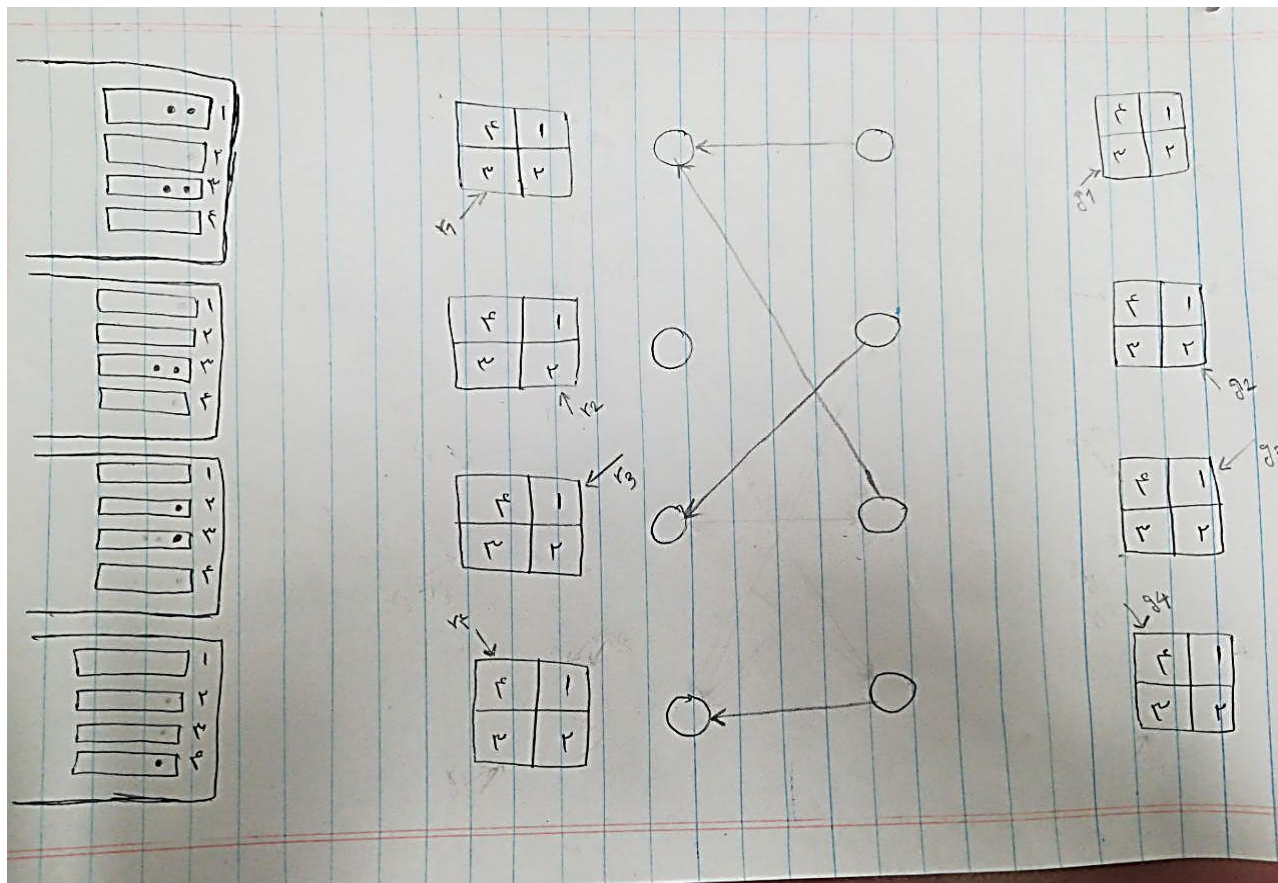


پس از ارسال بسته ها و به روز رسانی صف ها مرحله سوم را انجام میدهیم.

مرحله سوم، ابتدا درخواست ها به سمت خروجی ارسال میشود:



سپس grant ها بر اساس اشاره گر ها اختصاص داده میشوند اما اشاره گرهایشان تا زمانی که accept نشوند به روز رسانی نمیشوند.



اکنون بر اساس اشاره گر های ورودی عملیات accept کردن grant ها شروع میشود و پس از آن هم اشاره گر های ورودی و هم خروجی به روز رسانی میشوند:

