مهندسی اینترنت

فصل پنجم لایه انتقال در اینترنت

تالیف وگرد آوری : دکتر عباسعلی رضائی

[عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور]

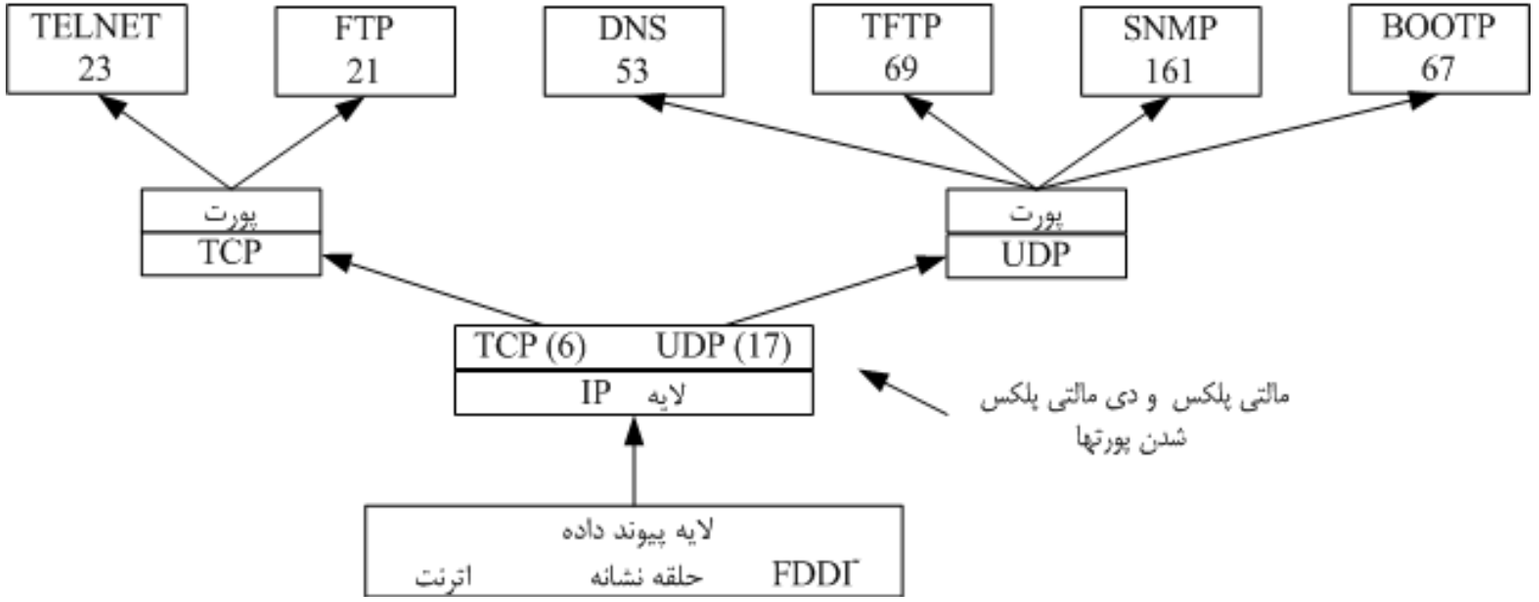
پست الکترونیکی : A_rezaee@pnu.ac.ir

لایه انتقال

- اجازه برقراری ارتباط بین ایستگاههای کاری در شبکه
- دریافت داده ها از لایه کاربرد و پردازش آنها و آماده سازی برای ارسال
- رسیدن بسته های IP از مسیر های مختلف در مسیریاب های میانی
- مرتب سازی بر اساس شماره ترتیب
- عدم رسیدن برخی از بسته ها بر اثر خرابی
- برقراری ارتباط انتها به انتها و مطمئن
- نیاز به ارسال مجدد

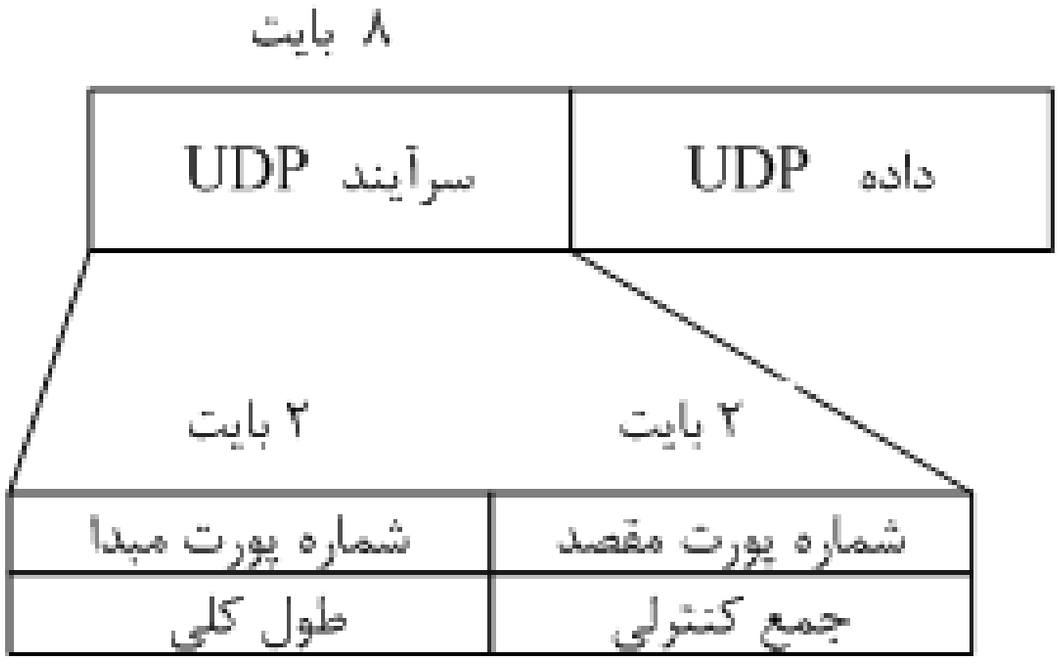
قرارداد UDP

- قرارداد بدون اتصال، نامطمئن، بدون کنترل جریان و خطایابی است.
- یک مالتی پلکسر و دی مالتی پلکسر برای ارسال و دریافت بسته ها توسط پورتها است.
- برای برنامه های زنده صوتی و تصویری استفاده می شود که تحمل خطا دارند



قالب بسته UDP

- هر بسته UDP در داخل یک بسته IP گنجانده می شود.
- در همه پیاده سازی ها باید بسته های IP با اندازه ۵۷۶ بایت پذیرفته شوند.
- بسته های بزرگتر ارسال می شوند ولی تضمینی برای رسیدن ندارد.



شماره پورت: حداکثر ۶۵۵۳۵

طول کلی: طول بسته کاربر

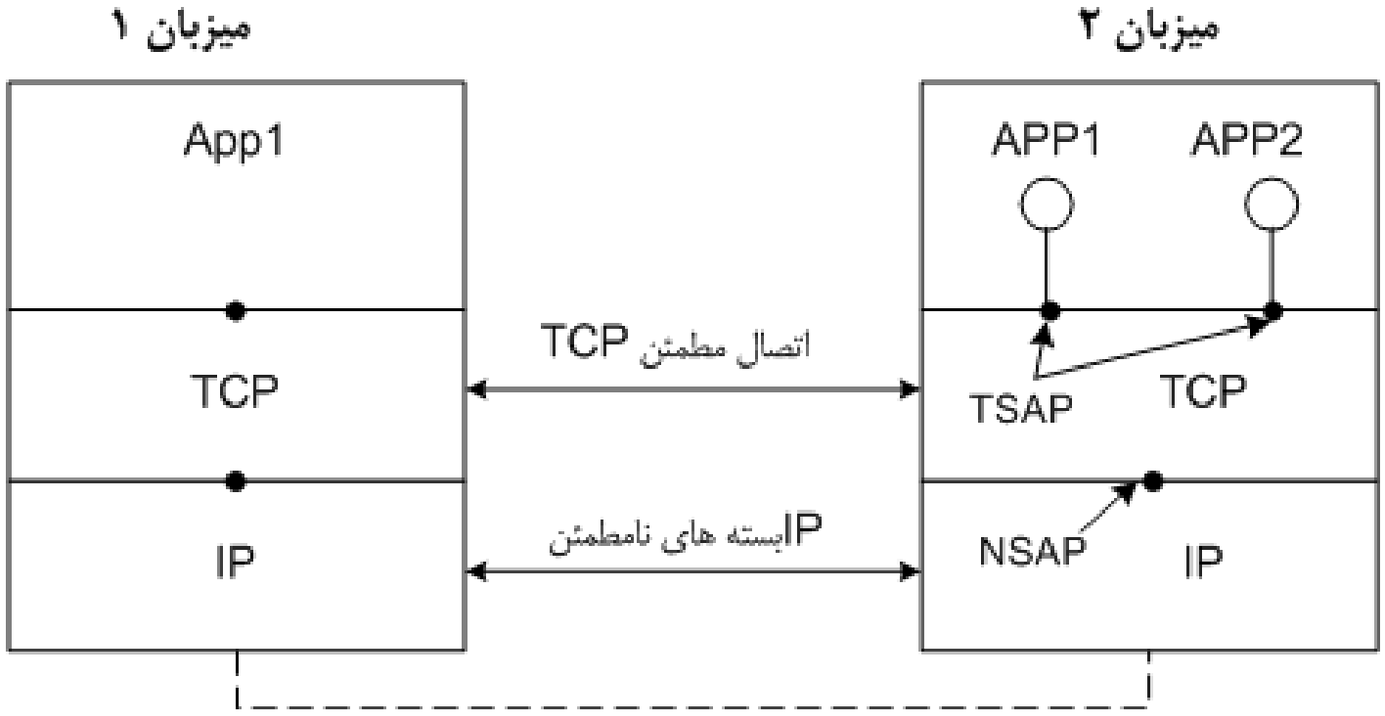
جمع کنترلی: جهت کنترل خطا

قرارداد TCP

- قرارداد IP تضمین نمی کند که بسته ها سالم به مقصد برسند
- انتقال فایل نیاز به قابلیت اعتماد بالا داشته و همه بسته های آنها باید سالم به مقصد برسند
- TCP اتصال گرا است.
- TCP تضمین یک ارتباط مطمئن (با شماره ترتیب و تصدیق) بین دو برنامه را می دهد.
- TELNET و FTP از این قرارداد استفاده می کنند.

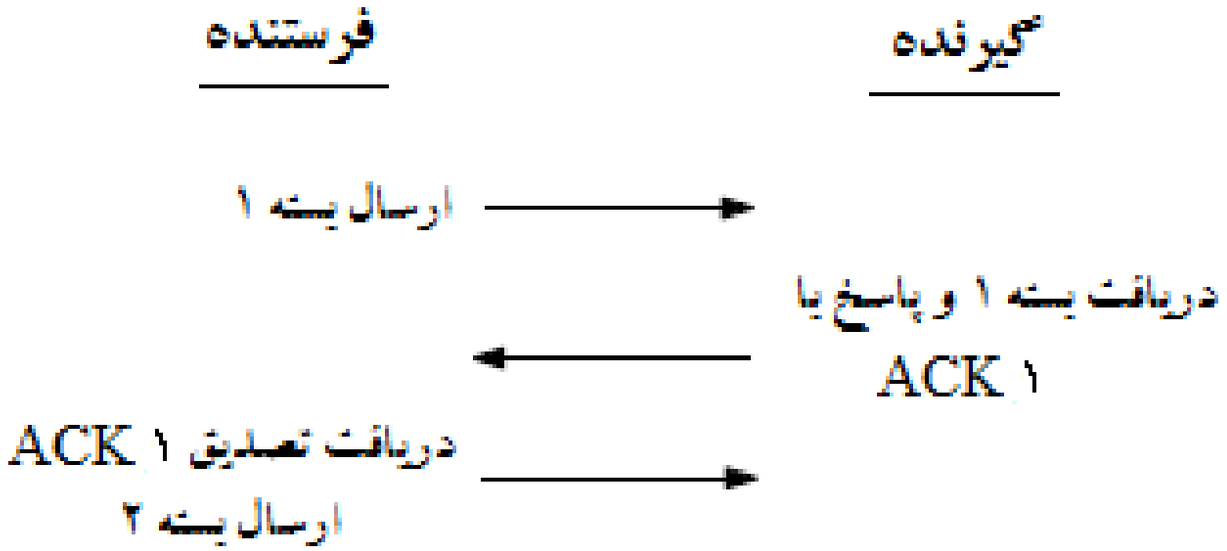
ارتباط در TCP

- نقطه NSAP
  - نشان دهنده ادرس لایه شبکه مانند IP
- نقطه TSAP
  - شماره پورت در اینترنت است
- SOCKET
  - به مجموع ادرس IP و شماره پورت گویند.



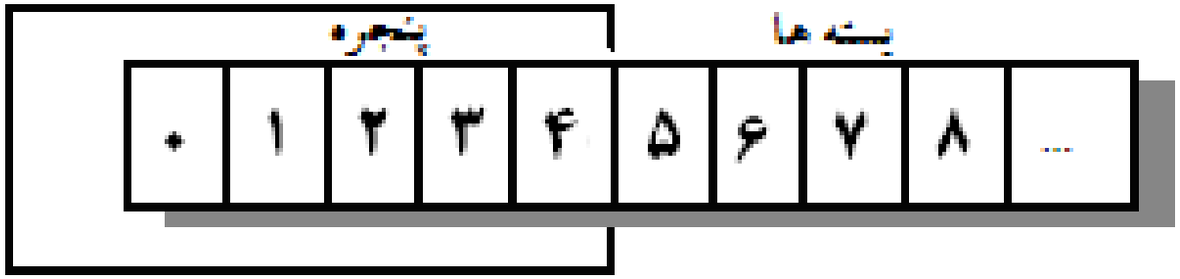
مدیریت پنجره لغزان

- یک بسته ارسال شده و قبل از ارسال بسته دوم منتظر تصدیق بسته اول توسط گیرنده می شود
- در صورت عدم دریافت تصدیق در مدت زمان مشخص بسته مجدد ارسال می شود.

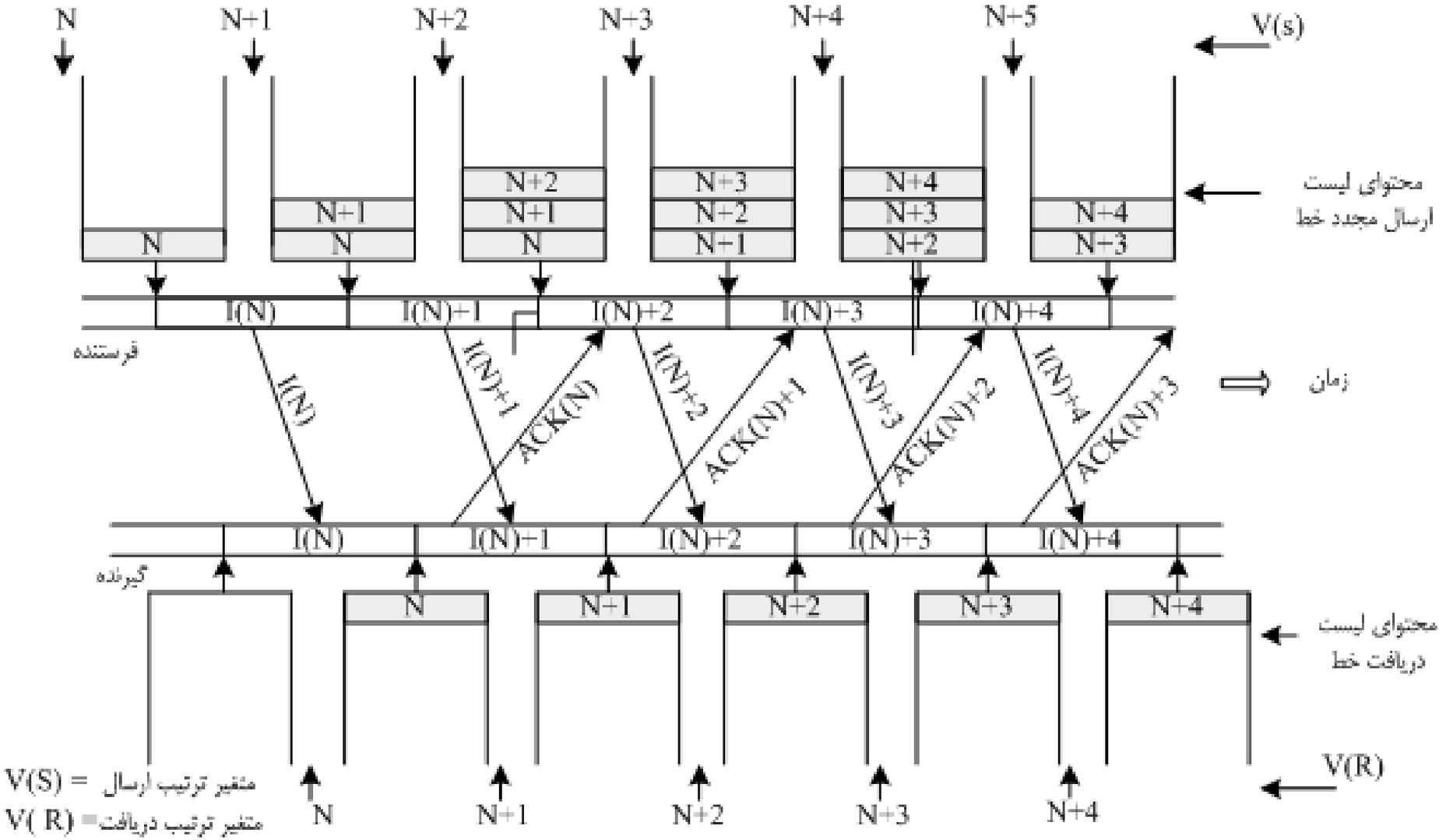


مدیریت پنجره لغزان (پنجره ۵ تایی)

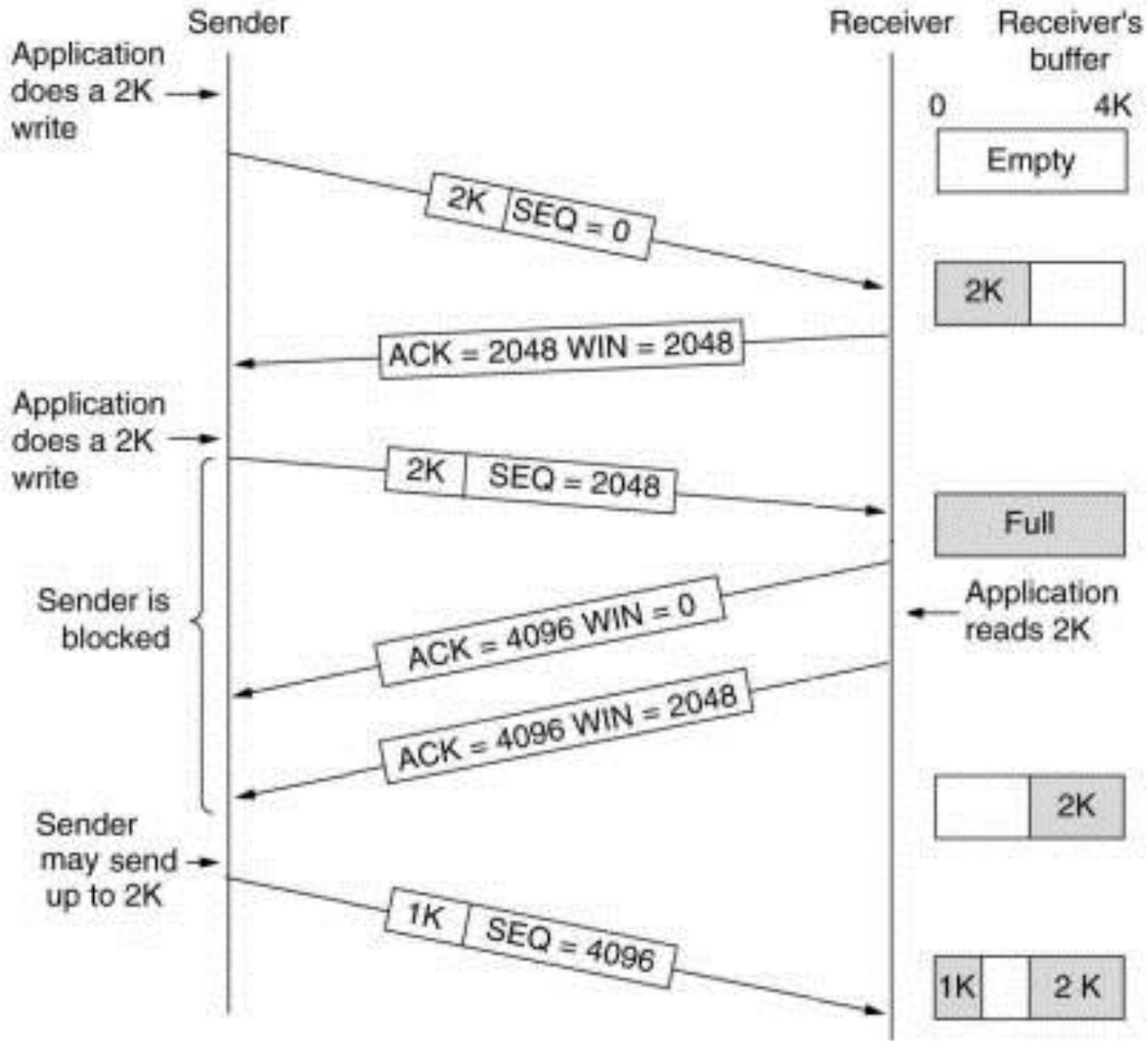
- فرستنده ۵ بسته در قالب یک پنجره پیش از دریافت تصدیق ها با هم ارسال می کند و برای هر یک زمان سنج روشن می کند.
- گیرنده با دریافت هر بسته آنرا تصدیق کرده و شماره آخرین بسته دریافتی را نگه می دارد .
- فرستنده با دریافت هر تصدیق پنجره خود را یک واحد می لغزاند.



مدیریت پنجره لغزان (پنجره ۵ تایی)



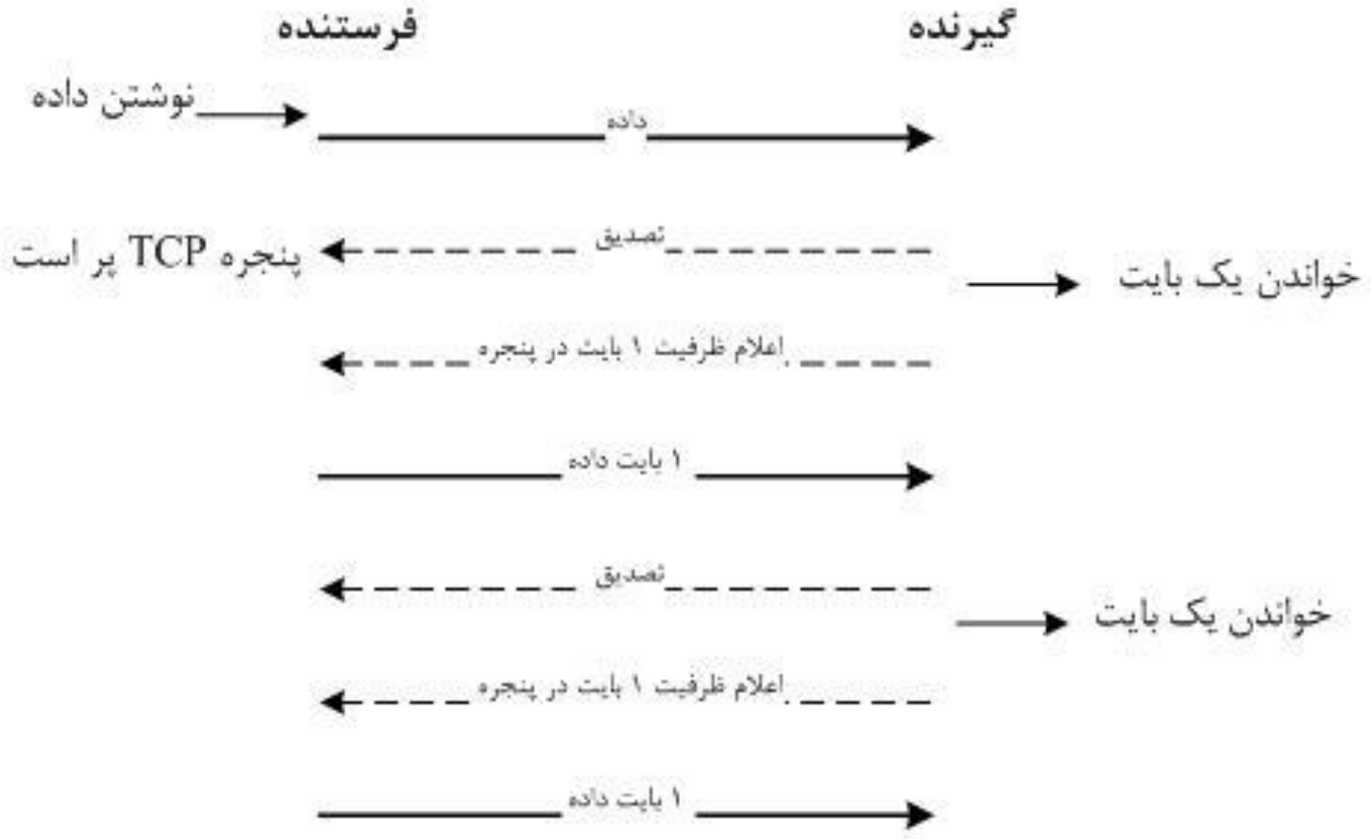
مشکلات تبادل داده در TCP (۱)



- داده ها بایت به بایت آماده شود
- ابتدا ۲ کیلو آماده گردد.
- بافر گیرنده ۴ کیلو و اندازه بسته آماده در فرستنده ۲ کیلو
- کنترل جریان انجام می شود.

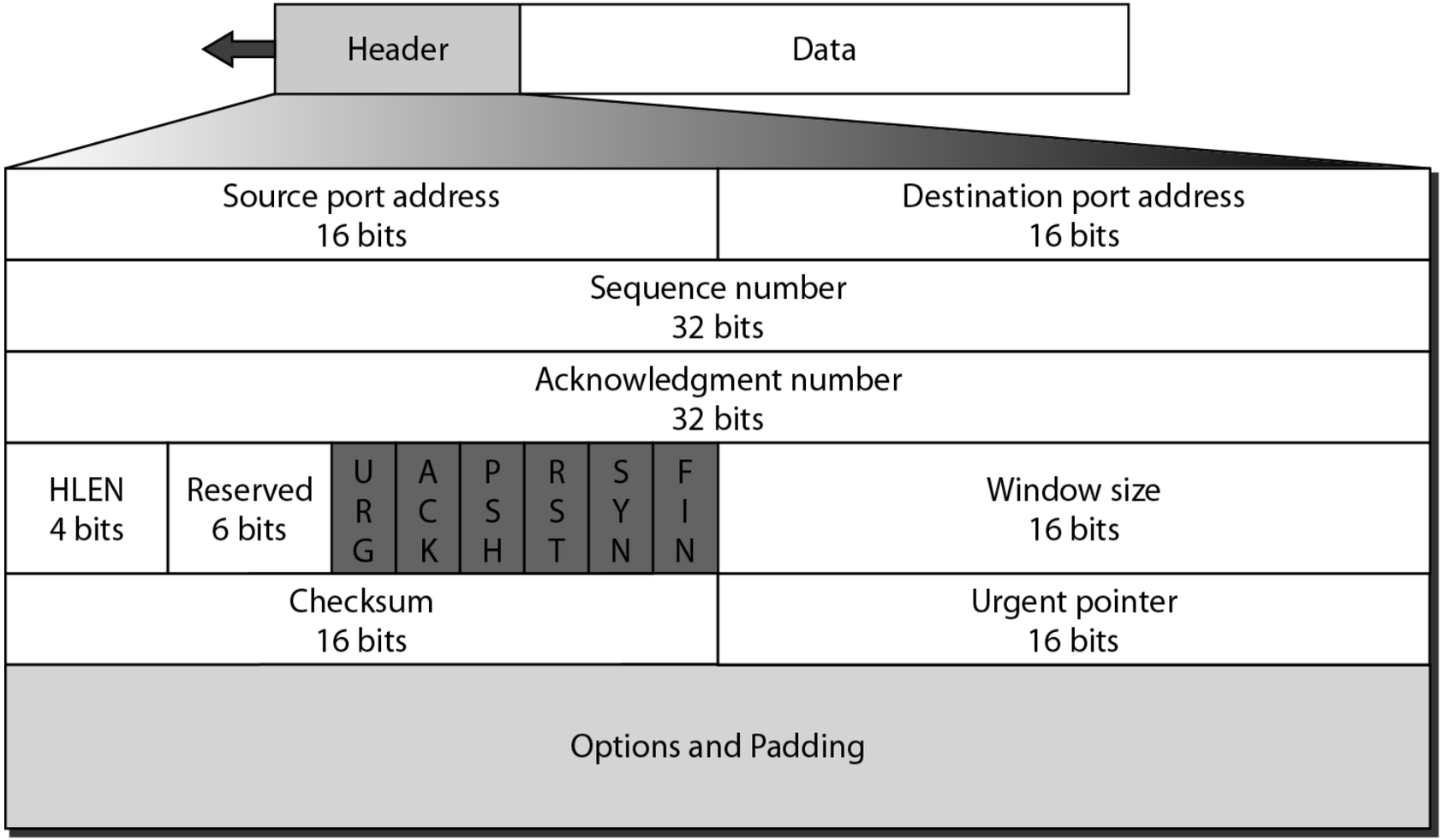
مشکلات تبادل داده در TCP (۲)

- مشکل سندرم پنجره
- داده در فرستنده بصورت بسته بزرگ آماده ولی گیرنده هر بار یک بایت می خواند.
- راه حل ناگل:
- راه حل کلارک
- ناگل و کلارک مکمل هم هستند.

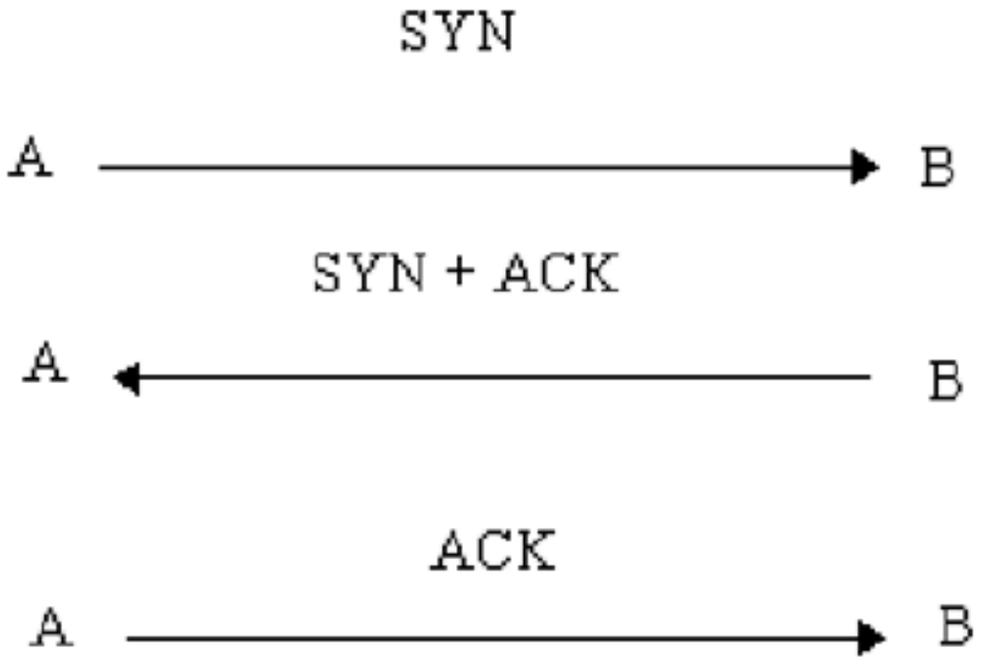


سربار ۳ : بسته و ۳۰×۴=۱۲۰ بایت از سرآیندهای TCP/IP برای انتقال یک بایت داده

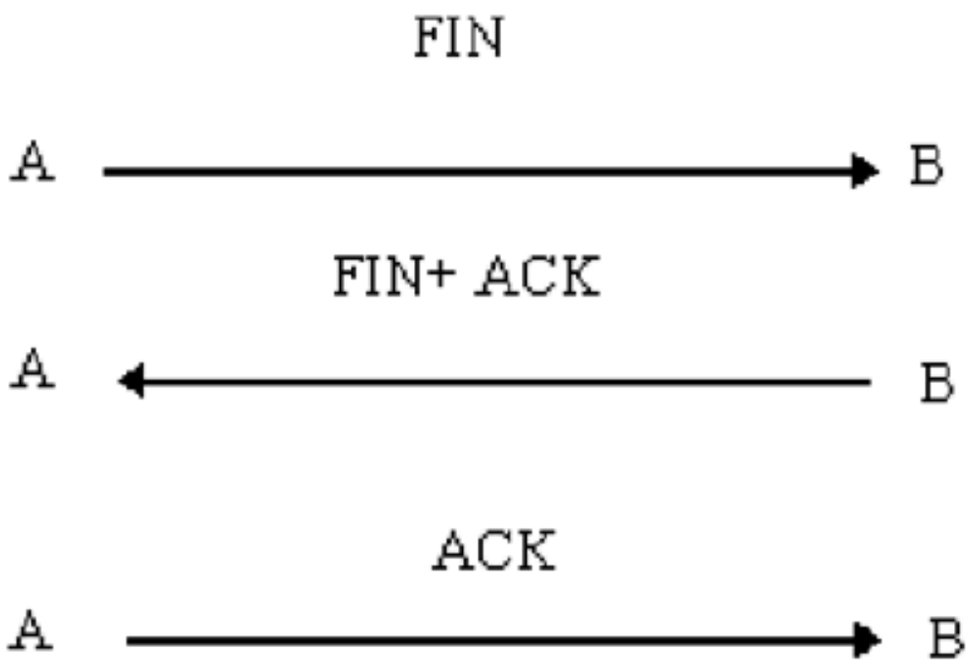
قالب بسته TCP



برقراری و قطع ارتباط TCP (روش دست دهی ۳ مرحله ای)



برقراری ارتباط TCP

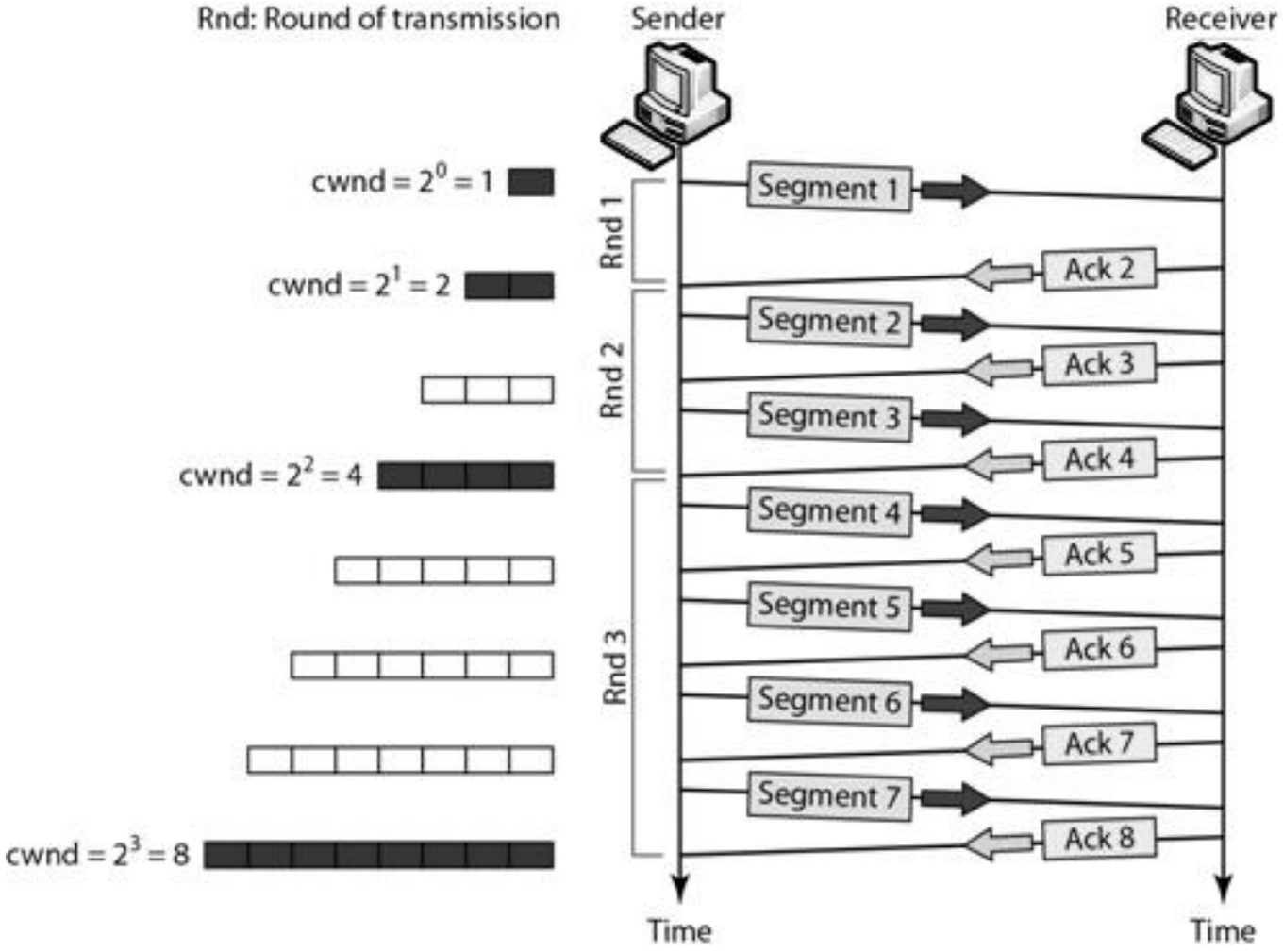


قطع ارتباط TCP

مدیریت ازدحام در TCP

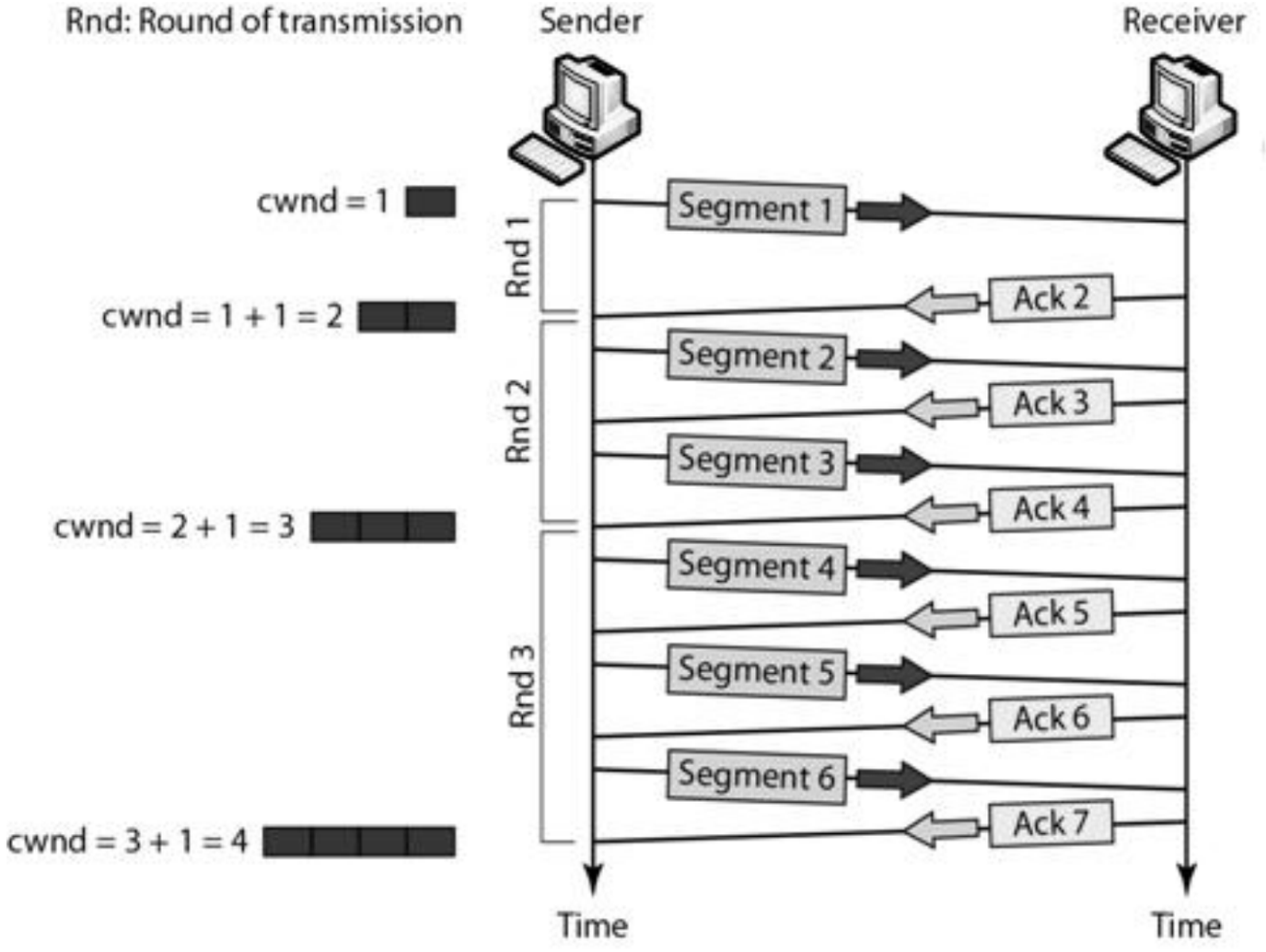
- مدیریت ازدحام TCP در سه فاز :
  - شروع آرام
  - جلوگیری از ازدحام
  - تشخیص و کنترل ازدحام
- یکی از تفاوت های عمده بین TCP و UDP در الگوریتم کنترل ازدحام است.
- TCP نرخ فرستنده را با ظرفیت شبکه تنظیم می کند.
- پنجره گیرنده Receiver Window :
- پنجره ازدحام Congestion Window : توسط شبکه جهت جلوگیری ازدحام
- اندازه واقعی پنجره فرستنده (نرخ ارسال فرستنده)
  - پنجره ازدحام Actual window size = minimum (rwnd, cwnd)

الگوریتم شروع آرام



- در این الگوریتم نرخ ارسال بسته به نرخ دریافت تصدیق ها از طرف گیرنده بستگی دارد
- نحوه افزایش پنجره ازدحام در قسمت فرستنده تعیین می شود.

الگوریتم جلوگیری از ازدحام



- در این فاز از عمل افزایش جمعی (Additive increase) به جای افزایش نمایی استفاده می شود.
- از زمانیکه اندازه پنجره ازدحام به مقدار استانه الگوریتم شروع ارام برسد با هر بار دریافت تصدیق اندازه پنجره یکی اضافه می شود

تشخیص و کنترل ازدحام

- تغییر اندازه پنجره در صورت وقوع ازدحام
  - انقضای زمانی
  - تصدیق های تکراری
- تغییر به صورت کاهش ضربی (Multiplicative Decrease) و به اندازه نصف استانه (Threshold) می باشد.
- ارسال سریع و بازیابی سریع
  - وقتی اندازه پنجره به ۲۰ برسد
  - انقضای زمانی رخ داده
  - کاهش ضربی
  - کاهش مقدار استانه به نصف اندازه پنجره قبل