



## تکلیف کامپیوتری مبانی شبکه‌های بیسیم

مدرس: دکتر سید حامد رستگار

دانشجو: محمدمین شهیدی نشرو دکلی - ۹۶۵۲۲۱۷۷

دانشکده مهندسی کامپیوتر

پاییز ۱۴۰۰

## مقدمه

پوشه ارسال شده شامل فایل مستندات با نام aloha-doc و همچنین یک فایل پایتون به نام aloha می‌باشد. در ادامه ابتدا به بررسی قسمت‌های مختلف کد می‌پردازیم. پس از تشریح چگونگی کارکرد کد، نتایج حاصل از اجرا برنامه برای موارد خواسته شده را بررسی می‌کنیم.

## تشریح کد

در این برنامه از قابلیت چند رشتگی پایتون استفاده شده است. هر گره یک رشته است که سازوکار ALOHA را اجرا می‌کند.

از خط ۱ تا خط ۲۴ به ترتیب کتابخانه‌های مورد نیاز را افزوده‌ایم، سپس زمان ارسال هر فریم به ثانیه ( $T_{fr}$ ) و مدت زمانی که می‌خواهیم شبیه سازی به طول انجامد را بر حسب ثانیه از کاربر گرفته‌ایم. اگر هنگام ورود  $T_{fr}$  کاربر عدد صفر را وارد کند،  $T_{fr}$  ده میلی ثانیه (که در صورت سوال داده شده) در نظر گرفته می‌شود. کاربر می‌تواند در ورودی‌ها عدد اعشاری نیز وارد نماید.

از خط ۲۸ تا ۸۳ تابعی تعریف شده است که مغز متفکر برنامه است. این تابع درواقع یک گره ALOHA است که عملیات ارسال را انجام می‌دهد. در خط ۲۹ تا ۳۴ متغیرهای برنامه را به تابع معرفی کرده‌ایم. در داخل حلقه اصلی برنامه یک گره یک مقدار نمایی تصادفی با میانگین  $\frac{1}{2}$  تولید می‌کند. از آنجایی که برای توضیح پواسن متناظر تعداد ارسال‌ها به صورت میانگین ۲ است، پس فاصله زمانی بین ۲ رخداد (۲ اقدام به ارسال)  $\frac{1}{2}$  ثانیه طول می‌کشد. بنابراین برای تولید مقدار تصادفی نمایی از  $\frac{1}{2}$  در خط ۳۹ استفاده شده است. سپس در خط ۴۲ گره به اندازه مقدار تصادفی تولید شده صبر می‌کند و سپس اقدام به ارسال می‌کند. متغیری به نام channelBusy داریم که نشان می‌دهد گرهی در حال ارسال است یا خیر. هر گره وقتی اقدام به ارسال کند، اگر channelBusy برابر با False باشد، آن را برابر با True می‌کند تا دیگر گره‌ها (همان رشته‌های پایتون) اشغال کانال را بفهمند. از طرفی اگر channelBusy برابر با True باشد و گرهی اقدام به ارسال کند، Collision رخ می‌دهد و فریم‌هایی که در آن لحظه در حال ارسال بوده اند از دست می‌روند. تعداد کل فریم‌های ارسال شده و از دست رفته در برنامه به کمک تمام گره‌ها نگهداری می‌شود و به کمک آنها در خط ۱۳۵ میزان Throughput سیستم را محاسبه کرده‌ایم.

در خط ۸۶ تا ۱۲۴ رشته‌ها (گره‌های فرستنده) را ساخته و اجرا می‌کنیم. سپس در خط ۱۲۸ به میزان مشخصی صبر می‌کنیم تا رشته‌ها اجرا شوند. سپس **Throughput** محاسبه شده در خروجی چاپ می‌شود. همچنین تعداد فریم‌های کل، از دست رفته و موفق نیز چاپ می‌شود. میزان **Throughput** برای راحتی کاربر بر حسب kbps چاپ می‌شود. در خط ۱۳۷ برنامه اصلی و تمام رشته‌ها از بین می‌روند.

## قسمت الف

برنامه را برای ۴۰۰ ثانیه با  $T_{fr} = 10 \text{ msec}$  اجرا کردیم. نتایج به شرح زیر است:

```
Please enter Tfr(seconds)
Enter 0 for default 10 milliseconds: 0
Please enter duration of simulation(seconds): 400
Please wait...

Transmitted frames: 7521
Failed frames: 2
Successful frames: 7519
Throughput(kbps): 18.7975
PS C:\Users\amin7\OneDrive\Desktop\Aloha> []
```

میزان **Throughput** برابر با 18.7975 kbps می‌باشد. همچنین قابل ذکر است با توجه به مقدار  $T_{fr}$  و نرخ ارسال 100kbps هر گره، هر فریم اندازه‌ای برابر با هزار بیت دارد.

## قسمت ب

### بخش اول

در صورت سوال گفته شده با فرض ثابت بودن بقیه متغیرها طول زمان ارسال فریم را بگونه‌ای تغییر دهیم که **Throughput** حداکثر شود. اما این فرض صحیح نیست زیرا این مقدار به اندازه فریم و نرخ ارسال گره‌ها وابسته است. یعنی برای تغییر تغییر طول زمان ارسال فریم حداقل یکی از این دو مقدار باید تغییر کند.

اگر طول زمان ارسال فریم برابر با صفر باشد، میزان زمانی که کانال ارسال توسط گرهی اشغال نیز صفر می‌شود. طول زمان ارسال فریم برابر با صفر ایده آل است و در عمل امکان پذیر نیست. بدین جهت  $T_{fr}$  را عددی بسیار کوچک (0.0001) در نظر می‌گیریم و شبیه سازی را برای ۴۰۰ ثانیه اجرا می‌کنیم. نتایج به شرح زیر است.

```
Please enter Tfr(seconds)
Enter 0 for default 10 milliseconds: 0.0001
Please enter duration of simulation(seconds): 400
Please wait...

Transmitted frames: 7868
Failed frames: 50
Successful frames: 7818
Throughput(kbps): 19.545
PS C:\Users\amin7\OneDrive\Desktop\Aloha> █
```

بخش دوم

حال فرض می‌کنیم طول زمان ارسال فریم ثابت (۱۰ میلی ثانیه) است و تعداد گره‌ها را تغییر می‌دهیم. در قسمت الف با وجود ۱۰ گره Throughput برابر با 18.7975 kbps اندازه گیری شد. اکنون برای تعداد مختلف گره‌ها برنامه شبیه سازی را اجرا می‌کنیم. نتایج در جدول زیر برای اجرا شبیه سازی به مدت ۴۰۰ ثانیه به شرح زیر است:

تعداد گره‌ها	Throughput (kbps)
۵	9.455
۱۰	18.7975
۱۵	28.93.75
۲۲	42.1175
۴۰	73.3425
۸۰	81.61
۱۶۰	93.2975
۲۴۰	70.4075
۳۲۰	75.7275

پایان

