



## شبکه‌های کامپیوتری

تمرین سوم

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف

نیم سال دوم ۹۹-۰۰

---

استاد:

جناب آقای دکتر جعفری

نام و نام خانوادگی:

امیرمهدی نامجو - ۹۷۱۰۷۲۱۲



## ۱ سوال اول

روش UDP Hole Punching روشی است که به کمک آن می‌توان ارتباط بین دو کلاینت که یک یا هر دوی آن‌ها پشت NAT قرار دارند را برقرار کرد. در اصل این روش به نوعی یک حفره در دیواره NAT ایجاد می‌کند و برای همین Hole Punching نام دارد. نحوه کار این روش بدین صورت است:

فرض کنید می‌خواهیم ارتباط بین A و B را برقرار کنیم. در روش Hole Punching نیاز به داشتن یک واسطه مانند C است که هر دوی A و B آدرس IP آن را بدانند.

در مرحله اول A و B هر دو پکت‌های UDP را به C می‌فرستند. با عبور پکت‌های آنان از NAT شان، این NAT، آدرس IP مبدا این پکت‌ها را بازنویسی می‌کند تا مشخص باشد که پاسخ آن باید به کجا ارسال شود.

در مرحله دوم، C متوجه IP آدرس و همچنین پورت درخواست‌هایی که از سمت A و B آمده‌اند می‌شود. (مثلاً فرض کنید پورت A برابر X و پورت B برابر Y باشد) با توجه به ساختار عمومی NAT، در حال حاضر C می‌تواند به راحتی از این طریق با A و B ارتباط برقرار کند و با ارسال پیام به NAT هر کدام از آن‌ها، از آن جایی که NAT می‌داند که شروع درخواست از سمت قسمت‌های درونی خود بوده است و اطلاعات را دارد، بسته را به درستی به مقصد می‌رساند.

در مرحله بعد، C به A پیامی می‌دهد که می‌گوید برای ارتباط برقرار کردن با B، برای آدرس IP مربوط به NAT آن و پورت Y پیام ارسال کن. از طرفی به B هم می‌گوید برای ارتباط برقرار کردن با A به آدرس IP مربوط به NAT آن و پورت X پیام ارسال کن.

در مرحله بعد، ابتدا اولین پکت‌های ارسالی از سمت A و B به درستی به مقصد نمی‌رسد و توسط NAT‌های مربوطه Reject می‌شود. اما با ارسال اولین پیام از سمت A به B و عبور آن از NAT مربوط به A، این NAT متوجه می‌شود که A قصد ارتباط برقرار کردن با IP آدرسی که مربوط به NAT هاست B است و پورت Y را دارد و از این رو پیام‌های دریافتی بعدی از این آدرس را برای A می‌فرستد. همین اتفاق از سمت NAT دیگر هم می‌افتد. از این به بعد این دو NAT می‌دانند درخواست‌هایی که از سمت مقابل می‌آید را باید به کدام یک از Host های سمت خود تحویل بدهند. به نوعی یک حفره در NAT ایجاد شده که درخواست‌هایی که از آدرس خاصی می‌آیند را به درستی به یکدیگر تحویل می‌دهد. بدین ترتیب ارتباط P2P بین A و B برقرار می‌شود.