

POČÍTAČOVÉ A KOMUNIKAČNÉ SIETE

cvičenia

ak. rok 2019/20, zimný semester

Zadanie 1: Komunikácia s využitím UDP protokolu

Zadanie úlohy

Navrhните a implementujte program s použitím vlastného protokolu nad protokolom UDP (User Datagram Protocol) transportnej vrstvy sieťového modelu TCP/IP. Program umožní komunikáciu dvoch účastníkov v lokálnej sieti Ethernet, teda prenos textových správ a ľubovoľného binárneho súboru medzi počítačmi (uzlami).

Program bude pozostávať z dvoch častí – vysielacej a prijímacej. Vysielací uzol pošle súbor inému uzlu v sieti. Predpokladá sa, že v sieti dochádza k stratám dát. Ak je posielený súbor väčší, ako používateľom definovaná max. veľkosť fragmentu, vysielajúca strana rozloží súbor na menšie časti - fragmenty, ktoré pošle samostatne. Maximálnu veľkosť fragmentu musí mať používateľ možnosť nastaviť takú, aby neboli znova fragmentované na linkovej vrstve.

Ak je súbor poslaný ako postupnosť fragmentov, cieľový uzol vypíše správu o prijatí fragmentu s jeho poradím a či bol prenesený bez chýb. Po prijatí celého súboru na cieľovom uzle tento zobrazí správu o jeho prijatí a absolútnu cestu, kam bol prijatý súbor uložený.

Komunikátor musí obsahovať kontrolu chýb pri komunikácii a znovuvyžiadanie chybných fragmentov, vrátane pozitívneho aj negatívneho potvrdenia. Po prenesení prvého súboru pri nečinnosti komunikátor automaticky odošle paket pre udržanie spojenia každých 20-60s pokiaľ používateľ neukončí spojenie. Odporúčame riešiť cez vlastne definované signalizačné správy.

Program musí mať nasledovné vlastnosti (minimálne):

1. Program musí byť implementovaný v jazykoch C/C++ alebo Python s využitím knižníc na prácu s UDP socket, skompilovateľný a spustiteľný v učebniach. Odporúčame použiť python modul *socket*, C/C++ knižnice *sys/socket.h* pre linux/BSD a *winsock2.h* pre Windows. Použité knižnice a funkcie musia byť schválené cvičiacim. V programe môžu byť použité aj knižnice na prácu s IP adresami a portami:
arpa/inet.h
netinet/in.h
2. Program musí pracovať s dátami optimálne (napr. neukladať IP adresy do 4x int).
3. Pri posielaní súboru musí používateľovi umožniť určiť cieľovú IP a port.
4. Používateľ musí mať možnosť zvoliť si max. veľkosť fragmentu.
5. Obe komunikujúce strany musia byť schopné zobrazovať:
 - a. názov a absolútnu cestu k súboru na danom uzle,
 - b. veľkosť a počet fragmentov.
6. Možnosť odoslať minimálne 1 chybný fragment (do fragmentu je cielene vnesená chyba, to znamená, že prijímajúca strana deteguje chybu pri prenose).

7. Prijímajúca strana musí byť schopná oznámiť odosielateľovi správne aj nesprávne doručenie fragmentov.
8. Možnosť odoslať súbor a v tom prípade ich uložiť na prijímacej strane ako rovnaký súbor. Akceptuje sa iba ak program preniesie 2MB súbor do 60s bez chýb.

Odvzdáva sa:

1. Návrh riešenia
2. Predvedenie riešenia v súlade s prezentovaným návrhom

Program musí byť organizovaný tak, aby oba komunikujúce uzly mohli byť (nemusia súčasne) vysielačom a prijímačom. Pri predvedení riešenia je podmienkou hodnotenia schopnosť doimplementovať jednoduchú funkčnosť na cvičení.

Hodnotenie

Celé riešenie - max. 20 bodov (min. 7), z toho:

- max. 5 bodov za návrh riešenia;
- max. 1 bod za doplnenú funkčnosť (doimplementáciu) priamo na cvičení v požadovanom termíne podľa harmonogramu cvičení; V prípade, ak študent nesplní úlohu zadanú priamo na cvičeniach, nehodnotí sa výsledné riešenie;
- max. 14 bodov za výsledné riešenie.

Návrh a zdrojový kód implementácie študent odovzdáva v elektronickom tvare do AISu v určených termínoch.

Testovacie scenáre:

Úloha	Max. Body
Nastaviť a overiť konektivitu medzi 2 PC, spustiť na oboch PC Wireshark.	
Spustiť zachytávanie vo Wireshark a nastaviť filter na zobrazenie iba komunikácie vlastného programu. Každá úloha sa kontroluje aj cez Wireshark.	
Doplnená funkčnosť (doimplementácia) priamo na cvičení.	1
Spustiť na oboch PC vlastný program, PC2 nastaviť na prijímanie na porte a PC1 na odosielanie na IP a port.	1
Nastaviť na PC1 veľkosť fragmentu podľa pokynov cvičiaceho a preniesť z PC1 na PC2 súbor s veľkosťou menšou ako 1 fragment. Pri prenose zobrazovať na prijímači potvrdenia o správnosti prenosu.	2
Na PC1 nastaviť simuláciu chyby prenosu, veľkosť fragmentu podľa pokynov cvičiaceho a úspešne preniesť súbor.	3
Nastaviť PC1 na prijímanie a PC2 na odosielanie. Na PC2 nastaviť veľkosť fragmentu podľa pokynov cvičiaceho a preniesť súbor s veľkosťou 2MB.	2
Prerušiť posielanie správ pre udržanie spojenia (keepalive) z PC2, zobrazenie informácie na prerušení spojenia na PC1 do max. 60s.	3
Finálna dokumentácia	3

Literatúra:

- materiály k zadaniu - dokumentový server v AIS,
- prednášky PKS