

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Projekt do předmětu ISA - Síťové aplikace a správa sítí

### TFTP Klient + Server

# Obsah

<b>1</b>	<b>Uvedení do problematiky</b>	<b>2</b>
1.1	Trivial File Transfer Protocol (TFTP) . . . . .	2
1.2	TFTP Option Extension . . . . .	2
1.3	TFTP Blocksize Option . . . . .	2
1.4	TFTP Timeout Interval and Transfer Size Options . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Návrh aplikace</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Popis implementace</b>	<b>2</b>
3.1	Klient . . . . .	2
3.2	Server . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Návod na použití</b>	<b>3</b>
4.1	tftp-client . . . . .	3
4.2	tftp-server . . . . .	3

# 1 Uvedení do problematiky

## 1.1 Trivial File Transfer Protocol (TFTP)

TFTP je jednoduchý protokol pro přenos souborů. Je implementován nad protokolem UDP, tedy umožňuje přenášet soubory mezi zařízeními na sítích, které podporují UDP. Je velmi jednoduchý a proto také výsledná implementace zabírá velmi málo místa v paměti, což je občas požadováno. Umožňuje číst a nebo zapisovat soubory na vzdálený server. Neumožňuje mazat soubory nebo složky a neobsahuje žádné autentizační mechanismy.

TFTP rozlišuje v základu 5 typů packetů - RRQ, WRQ, DATA, ACK, ERROR. Komunikace vypadá následovně: Nejprve klient pošle RRQ/WRQ packet serveru, tento packet určuje, zda chce klient číst nebo zapisovat soubor a obsahuje dodatečné potřebné informace. V případě, že server čtení/zápis dovolí, odešle klientovi ACK packet (ten poté může posílat postupně DATA packety), nebo rovnou začne posílat DATA packety (v případě RRQ). Klient i server na sebe vždy "čekají" tzn. než jeden z nich odešle DATA packet (který, to závisí, zda klient čte nebo zapisuje), musí mu vždy přijít ACK packet od druhé strany potvrzující předchozí DATA packet.

## 1.2 TFTP Option Extension

TFTP Option Extension je jednoduché rozšíření TFTP, které umožňuje klientovi a serveru vyjednat si možnosti před přenosem souboru. Mechanismus je udržován jednoduchým tím, že vynucuje sekvenci požadavek odpověď potvrzení. Toto rozšíření umožňuje klientovi a serveru vyjednat si různé parametry přenosu, jako je velikost bloku data v datovém packetu.

## 1.3 TFTP Blocksize Option

TFTP Blocksize Option umožňuje klientovi a serveru vyjednat velikost bloku data v datovém packetu. Pokud server je ochoten přijmout možnost blocksize, pošle klientovi OACK packet. Pokud ne, pošle ACK packet a klient buď může ukončit činnost a nebo pokračovat v přenosu bez využití této blocksize. Specifikovaná hodnota musí být menší nebo rovna hodnotě specifikované klientem. Toto rozšíření umožňuje efektivnější využití sítě tím, že umožňuje přenos větších bloků dat.

## 1.4 TFTP Timeout Interval and Transfer Size Options

TFTP Timeout Interval and Transfer Size Options popisuje dvě nové options TFTP. První umožňuje klientovi a serveru vyjednat interval pro timeout. Druhý umožňuje straně přijímající soubor určit konečnou velikost přenosu, než začne. Tyto možnosti umožňují efektivnější a spolehlivější přenos souborů.

# 2 Návrh aplikace

Zdrojové soubory jednotlivých programů jsou **tftp-server.c** a **tftp-client.c**. Dále oba programy mají jeden společný zdrojový soubor **tftp-functions.c**, který obsahuje definice funkcí sdílených oběma programy. Deklarace funkcí, struktura Packet a definice konstant jsou v hlavičkovém souboru **tftp-functions.h**.

# 3 Popis implementace

## 3.1 Klient

Program klienta nejprve načte a validuje vstupní argumenty. Poté v závislosti na argumentech určí typ žádosti, která bude odeslána serveru (RRQ/WRQ). Následně tuto žádost odešle a čeká na odpověď od serveru. Server v závislosti na typu packetu odpoví buď ACK packetem, což znamená, že klient může začít posílat data a nebo

přímo DATA packetem, což znamená že žádost RRQ byla schválena serverem. Po přesesení souboru ať už jedním či druhým směrem se klient ukončí.

## 3.2 Server

Program serveru nejprve načte a validuje vstupní argumenty. Poté otevře kořenový adresář dle příslušného argumentu a začne poslouchat na portu dle argumentu -p a nebo v případě, že není port specifikovaný, na defaultním portu 69. Jakmile přijde serveru RRQ/WRQ packet, server jej zpracuje, vytvoří nové vlákno pro obsloužení klienta a odpoví ACK (v případě WRQ), DATA (v případě RRQ) nebo OACK (pokud jsou specifikovány options) klientovi. Následně může začít samotná komunikace. Po úspěšném přenosu se vlákno ukončí, ale server zůstává běžet.

Jak klient, tak server na neočekávanou situaci korektně zareagují a pošlou ERROR packet, případně při přijetí ERROR packetu se ukončí.

# 4 Návod na použití

## 4.1 tftp-client

Komunikuje se vzdáleným serverem pro přenos souborů. Spouští se s následujícími argumenty:

```
tftp-client -h hostname [-p port] [-f filepath] -t dest_filepath
```

- -h IP adresa/doménový název vzdáleného serveru
- -p port vzdáleného serveru pokud není specifikován předpokládá se výchozí dle specifikace
- -f cesta ke stahovanému souboru na serveru (download) pokud není specifikován používá se obsah stdin (upload)
- -t cesta, pod kterou bude soubor na vzdáleném serveru/lokálně uložen

## 4.2 tftp-server

Přijímá příchozí spojení žádající o přenos souborů. Spouští se s následujícími argumenty:

```
tftp-server [-p port] root_dirpath
```

- -p místní port, na kterém bude server očekávat příchozí spojení
- cesta k adresáři, pod kterým se budou ukládat příchozí soubory

## Reference

- [1] SOLLINS, Karen R. The TFTP Protocol (Revision 2) [online]. RFC Editor, 1992 [cit. 2023-11-19]. Dostupné z: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc1350>
- [2] MALKIN, Gary S. a Art HARKIN. TFTP Option Extension [online]. RFC Editor, 1998 [cit. 2023-11-19]. Dostupné z: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc2347>
- [3] MALKIN, Gary S. a Art HARKIN. TFTP Blocksize Option [online]. RFC Editor, 1998 [cit. 2023-11-19]. Dostupné z: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc2348>
- [4] MALKIN, Gary S. a Art HARKIN. TFTP Timeout Interval and Transfer Size Options [online]. RFC Editor, 1998 [cit. 2023-11-19]. Dostupné z: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc2349>