



ISA 2020/21 - Projektová dokumentácia
Variant: Discord bot

16. novembra 2020

Radoslav Grenčík,
xgrenc00@stud.fit.vutbr.cz

Obsah

1	Uvedenie do problematiky	3
2	Návrh aplikácie	4
2.1	Použité technológie	4
3	Popis implementácie	5
3.1	Zaujímavé pasáže kódu	5
3.2	Chybové správy	6
4	Základné informácie o programe	7
4.1	Nastavenie „bot“ účtu	7
4.2	Rozšírenia	7
5	Návod na použitie	8
5.1	Ukončenie programu	8

1 Uvedenie do problematiky

Cieľom tohto projektu je vytvoriť prenositeľnú konzolovú aplikáciu, ktorá pomocou existujúceho „bot“ účtu posiela echo odozvy na všetky správy, ktoré zaznamená v textovom kanáli `isa-bot`. Spomínaný „bot“ účet musí byť vytvorený na platforme Discord [3] a musí byť autorizovaný v nejakom serveri, ktorý je takisto vytvorený na platforme Discord [3]. Postup vytvorenia a autorizovania „bot“ účtu je popísaný na tejto adrese [2]. Detaily k nastaveniu „bot“ účtu sú popísané v kapitole 4.1.

Aplikácia posiela echo odozvy na všetky správy, ktoré nie sú poslané ňou samou, alebo nie sú poslané iným botom (botom sa rozumie užívateľ, ktorého užívateľské meno obsahuje reťazec „bot“). Echo odozvy sú posielané v tvare: `echo: <username> - <message>`.

2 Návrh aplikácie

Aplikácia je navrhnutá tak, že prostredníctvom protokolu HTTP komunikuje s Discord [3] API [4]. Pre komunikáciu s Discord [3] API [4] je nutné použiť šifrované SSL spojenie, ktoré je vytvorené pomocou knižnice **OpenSSL** [6]. Komunikácia je realizovaná pomocou knižnice **BSD sockets** [1]. Aplikácia beží, až kým nezachytí signál `SIGINT` a potom je korektne ukončená.

Aplikácia je navrhnutá tak, aby bola schopná bežať čo najdlhšiu možnú dobu a to vďaka tomu, že je schopná pri prerušení alebo inom násilnom ukončení SSL spojenia toto spojenie automaticky reštartovať a fungovať ďalej bez prerušenia (detaily bližšie popísané v kapitole 3.1.) Aplikácia dokáže takisto fungovať ďalej, ak dostane ako odpoveď na HTTP požiadavku chybový kód `HTTP/1.1 500 Internal Server Error` (detaily v kapitole 3.1).

Podľa zadania projektu nie je špecifikované, v koľkých serveroch vytvorených na platforme Discord [3] môže byť „bot“ účet, na ktorý sa aplikácia pripája, autorizovaný. Moja aplikácia je teda navrhnutá tak, že akceptuje len také „bot“ účty, ktoré sú autorizované presne v jednom Discord [3] serveri.

Podobne je to s textovým kanálom `isa-bot`. Takisto nie je špecifikované, koľko kanálov s týmto menom môže byť vytvorených v jednom Discord [3] serveri. Aplikácia akceptuje také „bot“ účty, ktoré sú autorizované v serveri s presne jedným takto nazvaným textovým kanálom.

2.1 Použité technológie

Boli použité štandardné knižnice jazyka C a C++, knižnice pre prácu s funkciami bežne používanými v sieťovom prostredí (ako je `netinet/*`, `sys/*`, `arpa/*`, ...), knižnica **OpenSSL** [6], knižnica **BSD sockets** [1], GNU knižnica **getopt.h** [5] na spracovanie („dlhých“) argumentov, knižnica **poll.h** [9] (detaily v kapitole 3.1) a knižnica **signal.h** [7] zachytávanie a spracovanie signálu `SIGINT`. Ako nástroj pre automatizáciu prekladu bol použitý **GNU Make** [8].

3 Popis implementácie

Kód som sa snažil napísať tak, aby bol zrozumiteľný a jednoducho čitateľný. Názvy premenných som zvolil tak, aby bolo z názvu jasné, čo premenné obsahujú. Tam, kde by mohol byť kód nezrozumiteľný alebo mätúci, sú vložené objasňujúce komentý. Všetky mnou vytvorené funkcie, procedúry a makrá sú deklarované a okomentované v hlavičkovom súbore **isabot.hpp**.

3.1 Zaujímavé pasáže kódu

Najzaujímavejšou pasážou môjho kódu je funkcia `SSLReadAnswer()`.

Táto funkcia sa snaží prečítať dáta z TLS/SSL spojenia. Podstatou tejto funkcie je cyklické volanie OpenSSL knižničnej funkcie `SSL_read()`, ktorá číta dáta do buffra a tieto sú potom postupne konkatenované do reťazca, kam ukazuje pointer `received`. Funkcia `SSL_read()` je volaná v cykle, pokiaľ nenastane jeden z nasledujúcich stavov:

1. Spojenie bolo prerušené, alebo nastal fatal error - Je potrebné „reštartovať“ SSL spojenie a to zavolaním funkcie `Restart()`.
2. Nič viac sa teraz nedá prečítať.

Po prerušení čítacieho cyklu je potrebné zavolať funkciu `poll()` [9] (základný časový limit je 500ms) a zistiť, či sa dá ešte niečo prečítať. Pokiaľ nebolo nič prečítané, tak sa funkcia `poll()` [9] volá znovu, ale časový limit sa vždy zdvojnásobí až na maximálne 16 sekúnd. Ak sa stále nepodarilo nič prečítať, tak program končí chybou.

Akonáhle je zaručené, že boli prečítané nejaké dáta z SSL spojenia, skontroluje sa, či server nevrátil chybový HTTP kód. Môže nastať jeden z nasledujúcich stavov:

1. `HTTP/1.1 200 OK` Boli prečítané valídne dáta.
2. `HTTP/1.1 500 Internal Server Error` Nastala chyba servera, neboli prečítané valídne dáta, program však nemusí byť prerušený.
3. `INÉ KÓDY` Neboli prečítané valídne dáta, program musí byť prerušený.

Podľa nasledovných stavov funkcia vracia:

1. `EXIT_SUCCESS`
2. `EXIT_SERVER_ERROR`
3. `EXIT_FAILURE`

Error

- argument '-v' deklarovaný viac ako raz
- argument '-t' deklarovaný viac ako raz
- neznámy argument
- zlá kombinácia argumentov
- nepodarilo sa vytvoriť socket
- nepodarilo sa nastaviť „receive timeout“ pre socket
- nepodarilo sa nastaviť „send timeout“ pre socket
- nepodarilo sa preložiť doménové meno na IP
- nepodarilo sa pripojiť k serveru
- nepodarilo sa vytvoriť SSL_CTX objekt
- nepodarilo sa vytvoriť SSL štruktúru
- funkcia SSL_set_fd() zlyhala
- funkcia SSL_connect() zlyhala
- neznámy error
- nepodarila sa prečítať odpoveď na HTTP požiadavku
- funkcia poll() zlyhala
- funkcia poll() vrátila nečakaný „return event“
- zlá odpoveď na HTTP požiadavku
- HTTP chybový kód
- BOT nie je členom žiadneho serveru
- BOT je členom viac ako jedného serveru
- v serveri neexistuje text kanál s názvom „isa-bot“
- v serveri existuje viac ako 1 text kanál s názvom „isa-bot“
- funkcia SSL_write() zlyhala

[illegible]

```

bad option - option '-v' declared more than once
bad option - option '-t' declared more than once
Non-option arguments detected: xyz, xyz, ...
bad combination of options - option '-v' can be used only with option '-t'
socket() failed
setsockopt() SO_RCVTIMEO failed
setsockopt() SO_SNDBTIMEO failed
server IP not found
connect() failed
SSL_CTX_new() failed
SSL_new() failed
SSL_set_fd() failed
SSL_connect() failed
UNKNOWN ERROR
nothing has been read from server
poll() failed
unexpected poll() return event
bad answer from server
HTTP/1.1 ...
BOT is not member of any Discord guild
BOT is member of more than one Discord guild
there is no „isa-bot“ channel in this Discord guild
there is more than 1 „isa-bot“ channel in this Discord guild
SSL_write() failed

```

4 Základné informácie o programe

4.1 Nastavenie „bot“ účtu

- Rozsahy (scopes): `bot`
- Práva bota (Bot permissions): `View Channels`, `Embed Links`, `Read Message History`, `Send Messages`

4.2 Rozšírenia

Aplikácia dokáže poslať „správne“ echo odpovede na správy, ktoré obsahujú nejakú prílohu (obrázok, súbor, ...) a to tak, že zo zachytenej správy získa URL prílohy a tú potom konkatenuje ku „content“ zachytenej správy a odošle echo.

5 Návod na použitie

Preloženie programu sa vykoná príkazom `make`.

Spustenie programu: `./isabot [-h|--help] [-v|--verbose] -t <access_token>`

Popis argumentov:

<code>-h --help</code>	Program vypíše nápovedu na STDOUT a skončí.
<code>-t <access_token></code>	Token existujúceho „bot“ účtu, na ktorý sa program pripojí. Účet musí byť autorizovaný presne v jednom Discord [3] serveri.
<code>-v --verbose</code>	Program vypíše správy, ktoré zachytil v textovom kanáli <code>isa-bot</code> (a sú od iných užívateľov, ktorí nemajú reťazec „bot“ vo svojom užívateľskom mene), na STDOUT vo formáte: <code><channel> - <username>: <message></code> .

Ak nebol použitý žiadny argument, tak program vypíše nápovedu na STDOUT a skončí.

5.1 Ukončenie programu

Program ukončí svoju činnosť, keď zachytí signál `SIGINT` (napríklad po stlačení klávesov `ctrl + c`).

Literatúra

- [1] Chapter 7. Sockets. [online], [online 2020-11-12]. Dostupné z: https://www.freebsd.org/doc/en_US.ISO8859-1/books/developers-handbook/sockets.html
- [2] Creating a Bot Account. [online], [online 2020-11-12]. Dostupné z: <https://discordpy.readthedocs.io/en/latest/discord.html>
- [3] Discord - Your place to talk. [online], [online 2020-11-12]. Dostupné z: <https://discord.com/>
- [4] Discord developer portal - Documentation. [online], [online 2020-11-12]. Dostupné z: <https://discord.com/developers/docs/intro>
- [5] getopt.h. [online], [online 2020-11-12]. Dostupné z: https://www.gnu.org/software/gnulib/manual/html_node/getopt_002eh.html
- [6] Open SSL documentation. [online], [online 2020-11-12]. Dostupné z: <https://www.openssl.org/docs/>
- [7] signal.h. [online], [online 2020-11-12]. Dostupné z: <https://pubs.opengroup.org/onlinepubs/009695399/basedefs/signal.h.html>
- [8] GNU Make. [online], 1 2020, [online 2020-11-12]. Dostupné z: <https://www.gnu.org/software/make/>
- [9] Kerrisk, M.: poll(2) — Linux manual page. [online], 11 2020, [online 2020-11-12]. Dostupné z: <https://man7.org/linux/man-pages/man2/poll.2.html>