

Univerza v Ljubljani

Fakulteta za elektrotehniko

David Hožič

OGRODJE ZA OGLAŠEVANJE NEZAMENLJIVIH ŽETONOV PO SOCIALNEM OMREŽJU DISCORD

Diplomsko delo

Univerzitetni študijski program prve stopnje Elektrotehnika

Mentor: doc. dr. Matevž Pustišek

Ljubljana, 2023



Spodaj podpisani študent, David Hožič, vpisna številka 64200069, avtor pisnega zaključnega dela študija z naslovom: Ogradje za oglaševanje nezamenljivih žetonov po socialnem omrežju Discord,

IZJAVLJAM,

1. ☒ da je pisno zaključno delo študija rezultat mojega samostojnega dela;
☐ da je pisno zaključno delo študija rezultat lastnega dela več kandidatov in izpolnjuje pogoje, ki jih Statut UL določa za skupna zaključna dela študija ter je v zahtevanem deležu rezultat mojega samostojnega dela;
2. da je tiskana oblika pisnega zaključnega dela študija istovetna elektronski obliki pisnega zaključnega dela študija;
3. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v pisnem zaključnem delu študija in jih v pisnem zaključnem delu študija jasno označil;
4. da sem pri pripravi pisnega zaključnega dela študija ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
5. da soglašam z uporabo elektronske oblike pisnega zaključnega dela študija za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
6. da na UL neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja pisnega zaključnega dela študija na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija UL;
7. da dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v pisnem zaključnem delu študija in tej izjavi, skupaj z objavo pisnega zaključnega dela študija.
8. da dovoljujem uporabo mojega rojstnega datuma v zapisu COBISS.

V: Ljubljani
Datum: 10. 8. 2023

Podpis študenta:

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO

David Hožič

**OGRODJE ZA OGLAŠEVANJE
NEZAMENLJIVIH ŽETONOV PO
SOCIALNEM OMREŽJU DISCORD**

Diplomsko delo

Univerzitetni program prve stopnje Elektrotehnika

Mentor: doc. dr. Matevž Pustišek

Ljubljana, 2023

Zahvala

Rad bi se zahvalil mentorju za nudenje podpore in pomoč pri izdelavi diplomskega dela. Prav tako bi se rad zahvalil vsem ostalim profesorjem, ki so nas poučevali in nudili strokovno podporo v zadnjih treh letih. Nazadnje bi se rad zahvalil staršem, ki sta me ves čas podpirala.

Povzetek

Nezamenljivi žetoni (angl. *Non fungible tokens*) so edinstvena digitalna sredstva, ki živijo na verigi blokov brez možnosti replikacije. Obstaja več pristopov za njihovo oglaševanje, kjer je eden izmed teh oglaševanje po socialnem omrežju Discord s pristopom agresivnega oglaševanja. Diplomsko delo se fokusira na proces oglaševanja in se navezuje na projekt Ogrodje za oglaševanje po Discordu (angl. *Discord Advertisement Framework*), ki je implementirano v programskem jeziku Python.

Najprej so v delu opisani nezamenljivi žetoni oziroma pristopi k njihovem oglaševanju. Zatem je predstavljeno socialno omrežje Discord in pristop oglaševanja na tem omrežju. Sledi predstavitev samega projekta diplomske naloge, kjer je cilj naloge izdelava ogrodja za oglaševanje po Discordu, ki lahko deluje samodejno brez posredovanja uporabnika, se ustrezno odziva na napake, nudi beleženje sporočil in je konfigurabilno, da lahko deluje na več načinov.

V poglavju vezanem na projekt diplomskega dela so predstavljeni zasnova in razvoj projekta, njegova dokumentacija in avtomatično testiranje.

Ogrodje se na najvišjem nivoju deli na jedro in grafični vmesnik, kjer jedro lahko deluje neprekinjeno na strežniku in je sposobno na daljavo procesirati ukaze iz grafičnega vmesnika. Oglaševalske podatke in parametre se v jedru nastavi kar preko Python skripte / programa, kjer je potrebno minimalno znanje Python jezika. Jedro se deli na več sektorjev za lažji razvoj in nadgrajevanje. Grafični vmesnik je prav tako implementiran v Pythonu. Opisan je razvoj grafičnega vmesnika, opisana je njegova struktura in na koncu je opisan oddaljen dostop do jedra ogrodja. Objekte (račune, sporočila, ipd.) se v grafičnem vmesniku definira preko novega okna, ki se samodejno generira na podlagi podatkovnih tipov prebranih iz izvirne kode funkcij in razredov v jedru ogrodja. Definirane objekte je mogoče shraniti v JSON datoteko oz. omogočeno je tudi generi-

ranje Python oglaševalske skripte, ki deluje v jedru ogrodja.

Po opisu razvoja in zasnove jedra ter grafičnega vmesnika ogrodja, je opisan proces dokumentacije. Dokumentacija je izdelana s sistemom Sphinx, in se avtomatično gradi in objavlja ob vsaki izdaji projekta preko platforme GitHub. Opis vseh javnih razredov in funkcij (programskega vmesnika) se samodejno generira iz same kode projekta.

Na koncu poglavja o projektu diplomskega dela je opisan še proces avtomatičnega testiranja, kjer je ta implementiran z ogrodjem za avtomatično testiranje pytest. Ogrodje se, ob vsakem zahtevku za združitev vej na GitHubu, avtomatično testira in zavrne združitev veje, če katerikoli od testov ne uspe. Z avtomatičnem testiranjem se zmanjšajo možnosti za izdajo nove verzije ogrodja z napakami v delovanju.

Zaključim lahko da je ogrodje izjemno uporabno ne le za oglaševanje NFT, a tudi za oglaševanje katere koli druge vsebine. Ker v času pisanja ne obstaja skoraj nobeno brezplačno oglaševalsko ogrodje, ki bi bilo sposobno vsega kar je sposobno to ogrodje, je smiselno sklepati da je projekt izjemno uporabne narave.

Ključne besede: Python, grafični vmesnik, oddaljen dostop, shranjevanje v datoteko, dokumentacija, avtomatično testiranje, beleženje sporočil, zasnova in razvoj.

Abstract

Non-fungible tokens (NFTs) are unique digital assets that exist on a blockchain without the ability of replication. There are several approaches of advertising them, one of which is advertising on the social network Discord using the shilling approach. The thesis focuses on the advertisement process and relates to the Discord Advertisement Framework project, implemented in the Python programming language.

First, the thesis describes non-fungible tokens and approaches to their advertisement. Next, it presents the social network Discord and the advertisement approach on this social network. It also explains the types of user accounts and channel types where advertisement can take place. The presentation then moves on to the project itself, which aims to create a framework for advertising on Discord, capable of operating automatically without user intervention, responding appropriately to errors, logging messages, and being configurable to function in multiple ways.

In the chapter related to the thesis's project, the design and development of the project, its documentation and automatic testing are all presented.

At the highest level, the framework is divided into a core and a graphical interface, where the core can run continuously on a server and is capable of remotely processing commands from the graphical interface. Advertisement data and parameters are set in the core via a Python script or program, requiring minimal knowledge of the Python language. The core is divided into several sectors to facilitate development and upgrades. The graphical interface is also implemented in Python. The development of the graphical interface is described, its structure is explained, and remote access to the core of the framework is discussed. Objects (accounts, messages, etc.) are defined in the graphical interface through a new window, automatically generated based on data types extracted from the source code of functions and classes in the core of the framework.

The defined objects can be saved into a JSON file, and Python advertisement scripts that runs in the core of the framework can also be generated.

After describing the development and design of framework's core and graphical interface, the documentation process is explained. The documentation is created using the Sphinx system and is automatically built and published with each project release through the GitHub platform. The description of all public classes and functions (the program's interface) is automatically generated from the project's source code.

Finally, the chapter on the thesis's project describes the process of automated testing (unit testing), which is implemented using the pytest testing framework. Upon a pull request on the GitHub platform, the framework is automatically tested, and the branch merge is rejected if any of the tests fail. Automated testing reduces the chances of a new version release being published with bugs being present.

In conclusion, the framework proves to be extremely useful not only for advertising NFTs but also for advertising any other content. Considering that, at the time of writing, there are almost no free advertising frameworks capable of what this framework can do, it is reasonable to conclude that the project is of significant practical value.

Keywords: Python, graphical interface, remote access, saving to file, documentation, automatic testing, message logging, design and development.

Kazalo

1	Nezamenljivi žetoni	1
2	Marketinški pristopi za promoviranje nezamenljivih žetonov	3
3	Discord	5
3.1	Kaj je Discord	5
3.2	Discordova struktura	7
3.3	Oglaševanje po Discordu	11
4	Ogrodje za oglaševanje po Discordu	15
4.1	Namen projekta	15
4.2	Zasnova in razvoj	17
5	Rezultat in zaključek	53
6	Literatura	55
7	Priloge	57
7.1	Dodatne slike	57
7.2	Primeri konfiguracije ogrodja	60

Slike

1.1	Primer nezameljivega žetona (ustvaril DALL-E)	1
3.1	ŠSFE Discord skupnost (strežnik oz. ceh)	6
3.2	Struktura Discord aplikacije	7
3.3	Discordov tekstovni kanal	8
3.4	Vgrajeno sporočilo	9
3.5	Discordov glasovni kanal	10
3.6	Discordova direktna sporočila	10
3.7	Iskanje cehov na Top.GG [7]	13
4.1	Logotip projekta (Narejen z DALL-E & Adobe Photoshop)	15
4.2	Sestava jedra ogrodja	18
4.3	Povezava do jedra	20
4.4	Delovanje sektorja uporabiških računov	21
4.5	Delovanje cehovskega sektorja	23
4.6	Čas pošiljanja sporočila z upoštevanjem časa procesiranja	25
4.7	Delovanje sporočilnega sektorja	26
4.8	Višji nivo beleženja	28
4.9	Process JSON beleženja	29
4.10	SQL entitetno-relacijski diagram	31
4.11	Delovanje sektorja brskalnika	33
4.12	Izgled <i>Optional Modules</i> zavihka	36
4.13	Definicija uporabiškega računa	37
4.14	Prikaz parametrov in metod delujočega računa	39
4.15	<i>Live view</i> zavihek	39
4.16	<i>Output tab</i> zavihek	40

4.17	Prikaz vnosa o poslanem sporočilu.	41
4.18	Prenos PDF dokumentacije	43
4.19	Rezultat autoclass direktive	48
7.1	Zavihek <i>Analytics</i>	58
7.2	Grafični vmesnik (<i>Schema definition</i> zavihek)	59

Bloki kode

4.1	reStructuredText direktiva	44
4.2	reStructuredText vloga	45
4.3	Pred-gradna konfiguracijska datoteka	46
4.4	Uporaba <i>doc_category()</i> dekoratorja.	47
4.5	Iz <i>doc_category()</i> generirana direktiva	47
4.6	pytest pritrditev z inicializacijo in čiščenjem	50
4.7	Primerjava dveh seznamov, ki nista enaka	50
4.8	pytest izpis ob neuspelem testu pri primerjavi dveh seznamov.	51
7.1	Pošiljanje sporočila z naključno periodo - jedro ogrodja	60
7.2	Pošiljanje sporočila z naključno periodo - GUI shema	62
7.3	Avtomatsko odkrivanje cehov in kanalov - jedro ogrodja	65
7.4	Avtomatsko odkrivanje cehov in kanalov - GUI shema	67
7.5	Oddaljen dostop - jedro ogrodja	69
7.6	Oddaljen dostop - GUI shema	70

Uporabljeni akronimi

Akronim	Pomen
API	Application Programming Interface
CSV	Comma-Separated Values
GPT	Generative Pre-trained Transformer
GUI	Graphical User Interface
HTTP	HyperText Transfer Protocol
JSON	JavaScript Object Notation
NFT	Non-Fungible Token
ORM	Object Relational Mapping
PIP	Preferred Installer Program
RAM	Random Access Memory
SQL	Structured Query Language

Uporabljeni pojmi

SLO	ENG
Asinhrona komunikacija	Async I/O
Avtomatsko odkrivanje	Automatic discovery
(GUI) Pripomočki	(GUI) Widgets
Sočasna večopravnost	Concurrent multitasking
Izvorna koda	Source code
Nadzor verzij	Version control
Nezamenljivi žetoni	Non-fungible tokens
Omejevanje zahtev	Rate limiting
Ovoj API	API wrapper
Pridružna povezava	Invite link
Prožilec	Trigger
Pritrditev	Fixture
Robot	Bot
Veriga blokov	Blockchain
Vgrajeno sporočilo	Embedded message
Zahtevek za združitev vej	Pull request

1 Nezamenljivi žetoni

Nezamenljivi žetoni (angl. *Non fungible tokens*) so edinstvena digitalna sredstva, ki živijo na verigi blokov brez možnosti replikacije. Najpogosteje predstavljajo digitalna umetniška dela [1].



Slika 1.1: Primer nezamenljivega žetona (ustvaril DALL-E)

Nezamenljivost pomeni, da posameznega žetona ni mogoče preprosto zamenjati za drugega, kot se lahko menja sod olja za drug sod olja ali en evro za drug evro.

Najbližji primer nezamenljivega žetona v fizični obliki je bejzbolska kartica. Na primer, lahko imate zelo redko bejzbolsko kartico nekega igralca bejzbola in je ne morete enakovredno zamenjati za kakšno drugo običajno bejzbolsko kartico.

2 Marketinški pristopi za promoviranje nezamenljivih žetonov

Obstaja več načinov oglaševanja, ki se jih lahko uporabi tudi za oglaševanje nezamenljivih žetonov. Ti so na primer uporaba Google Ads platforme (oglaševanje po Google iskalniku, YouTube aplikaciji), uporaba forumov in drugi načini. Eden izmed teh drugih načinov je morda še najbolj uveljavljen na tem področju, in sicer se temu načinu reče agresivno oglaševanje (angl. *shilling*) [2].

Pri agresivnem oglaševanju ni postavljanja promocijskega gradiva na spletno stran ali stojnice v javnost, temveč gre za nenehno objavljjanje o izdelku po socialnih omrežjih, kot so Instagram, Telegram, Discord ipd., omenjanje izdelka in deljenje povezav do njega povsod, kjer je to mogoče.

Te dni prodajalci nezamenljivih žetonov pogosto ne oglašujejo samostojno, temveč najamejo ljudi, ki to delo opravljajo namesto njih. Obstaja veliko ponudb za taka dela, ki so lahko zelo profitabilna, še posebej če imate orodje, ki lahko oglašuje namesto človeka, avtomatično brez da bi bil ta prisoten.

To diplomsko delo se ne osredotoča na same nezamenljive žetone, temveč se fokusira na proces oglaševanja in sicer po socialnem omrežju Discord. Delo se navezuje na projekt Ogradje za oglaševanje po Discordu (angl. *Discord Advertisement Framework*), ki je ogrodje za oglaševanje napisano v programskem jeziku [Python](#).

3 Discord

3.1 Kaj je Discord

Discord je bil ustvarjen leta 2015 s strani Discord Inc. (prej znan kot Hammer & Chisel), studia za razvoj iger, ki sta ga ustanovila Jason Citron in Stanislav Vishnevskiy. Platforma je bila zasnovana kot orodje za komunikacijo med igralci video iger. [3]

Zamisel za Discord je izvirala iz Citronove osebne izkušnje v vlogi igralca računalniških igr. Opazil je, da so mnoga obstoječa orodja za komunikacijo (Skype, TeamSpeak) za igralce zastarela in težko uporabna, zato je želel ustvariti uporabniku bolj prijazno platformo, ki bi igralcem omogočila enostavno komuniciranje med igranjem iger.

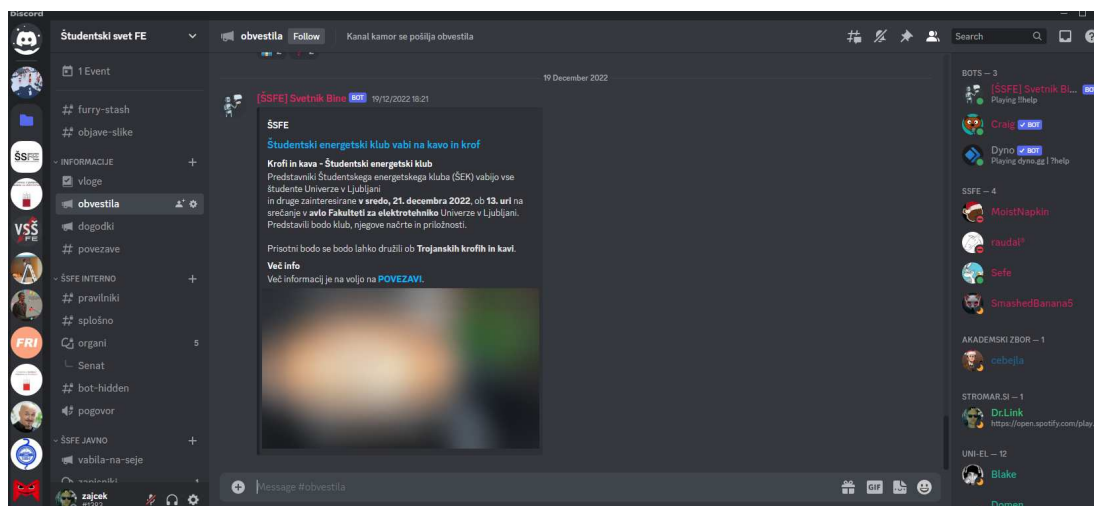
Discord se je od takrat razvil v več kot samo orodje za komunikacijo med igralci video iger in postal priljubljena platforma za skupnosti vseh vrst. Je priljubljena platforma, ki uporabnikom omogoča komunikacijo preko glasovnega, video in besedilnega klepeta. Pogosto se uporablja za različne namene, vključno z razpravljanjem o umetniških projektih, načrtovanjem družinskih izletov, iskanjem pomoči pri domačih nalogah. Prav tako ima dobro funkcijo iskanja vsebine, ki je bila nekoč objavljena, ki je na primer uporabna za iskanje primera dispozicije diplomske naloge, ki ga je nekdo objavil pred tremi meseci.

Čeprav lahko Discord služi kot dom skupnostim vseh velikosti, je še posebej priljubljen med manjšimi aktivnimi skupinami, ki med seboj pogosto komunicirajo. Večina skupnosti (strežnikov / cehov) je zasebnih in zahtevajo povabilo za vstop, kar omogoča prijateljem in skupnostim, da ostanejo povezani. Vendar pa obstajajo tudi večje, bolj javne skupnosti, osredotočene na določene teme, kot so priljubljene videoigre ali pa, v primeru te naloge, stvari kot sta veriga blokov (angl. *blockchain*) in NFT. Uporablja se

lahko tudi kot skupnost fakultete, kjer študenti lahko govorijo preko glasovnih kanalov, delijo študijske materiale in postavljajo vprašanja o gradivu, ki ga ne razumejo.

Nekaj primerov Discord skupnosti, povezanih s Univerzo v Ljubljani:

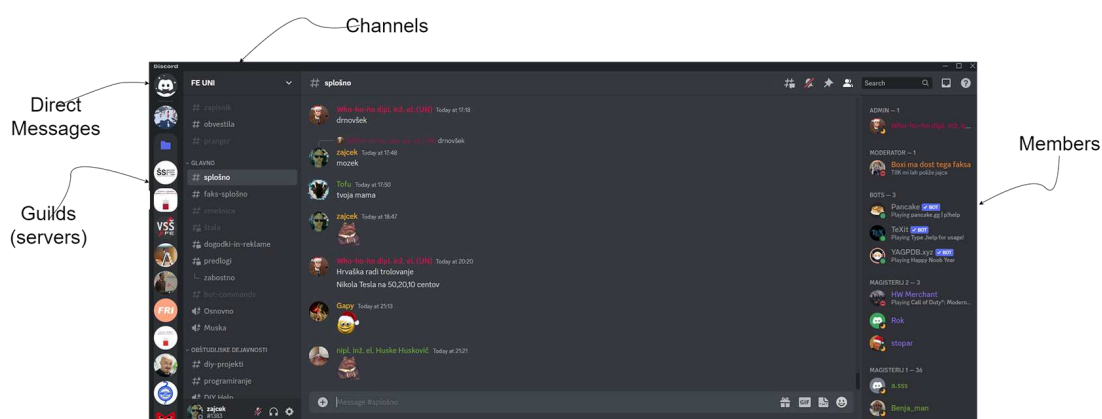
- Študentski svet FE (Slika 3.1),
- FE UNI,
- FE VSŠ,
- FRI UNI,
- in druge



Slika 3.1: ŠSFE Discord skupnost (strežnik oz. ceh)

3.2 Discordova struktura

Discord aplikacija je v osnovi sestavljena iz gumba za direktna (osebna) sporočila, seznama cehov / strežnikov, seznama kanalov in seznama uporabnikov (uporabniških računov), ki so pridruženi v ceh. [4].



Slika 3.2: Struktura Discord aplikacije

3.2.1 Uporabniški računi

Obstajata dve vrsti računov, ki sta lahko v cehu:

1. Uporabniški računi
2. Robotski (avtomatizirani) računi

Discordovi pogoji uporabe prepovedujejo avtomatiziranje uporabniških računov¹.

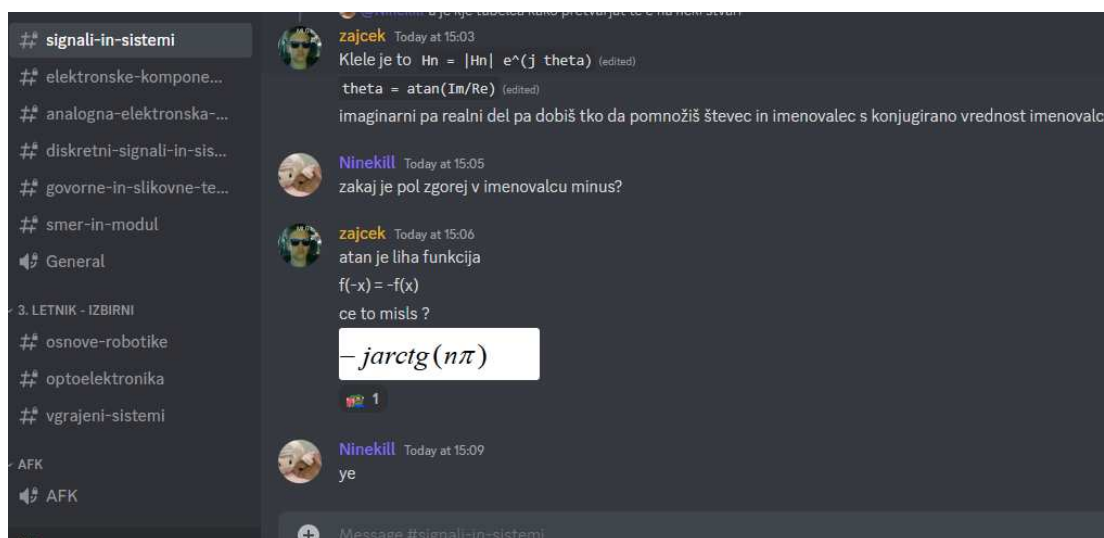
¹ „Automated user accounts (self-bots“: <https://support.discord.com/hc/en-us/articles/115002192352-Automated-user-accounts-self-bots->.

3.2.2 Kanali

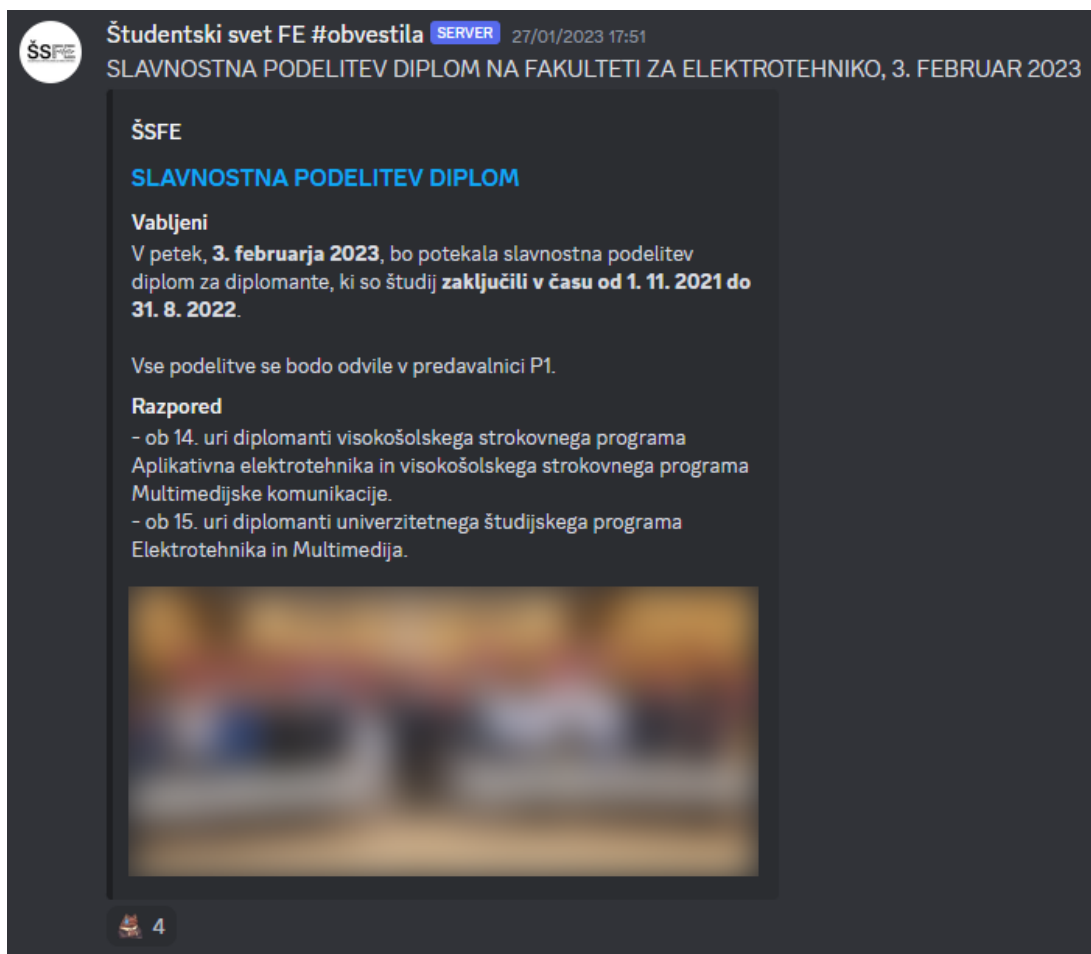
Discord ima tri vrste kanalov:

1. Tekstovni kanali - kanali za pisanje besedila v cehu,
2. Glasovni kanali - kanali za govor in predvajanje glasbe
3. Direktna sporočila - Kanali za pogovor (tekstovno ali glasovno) med dvema uporabnikoma.

Tekstovni kanali se nahajajo v cehih in se jih lahko prepozna glede na simbol #, ki se nahaja pred imenom vsakega kanala. Sem lahko pošiljate navaden tekst, emotikone, binarne datoteke, nalepke ter, v primeru da imate robotski (angl. *bot*) račun, tudi tako imenovana vgrajena sporočila (angl. *Embedded messages* oz. *Embeds*), ki so malo bolj formatirana sporočila znotraj okrašene škatle (Slika 3.4).

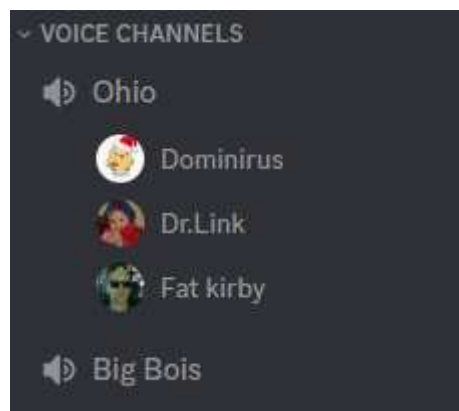


Slika 3.3: Discordov tekstovni kanal



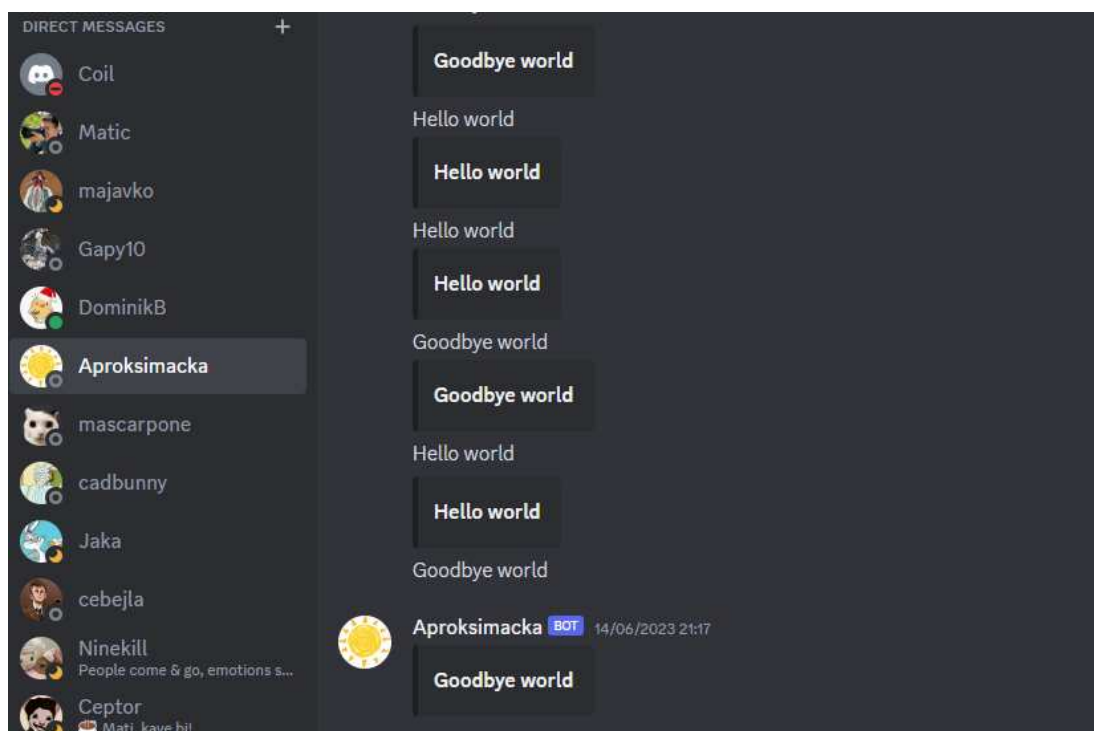
Slika 3.4: Vgrajeno sporočilo

Tako kot se tekstovni kanali lahko uporabljajo za pošiljanje tekstovnih sporočil, se analogno lahko v glasovne kanale pošilja glasovna sporočila, oz. se lahko v njih pogovarja preko mikrofona ali pa predvaja glasbo. Za samo oglaševanje ti kanali niso tako aktualni, saj bi vaše oglase lahko prejeli le uporabniki, ki so v času oglaševanja prisotni v kanalu.



Slika 3.5: Discordov glasovni kanal

Direktna oz. osebna sporočila so namenjena komunikaciji ena na ena med dvema uporabnikoma. Pošiljanje v te bi sicer prineslo veliko dosega uporabnikov, vendar je oglaševanje v direktna sporočila na vsiljiv oz. agresiven način prepovedano v Discordovih pogojih uporabe, kar pomeni da lahko v tem primeru Discord ukine uporabnikov račun.



Slika 3.6: Discordova direktna sporočila

3.3 Oglaševanje po Discordu

Po Discordu se lahko oglašuje širok nabor tem, med katerimi so video igre, kreativni projekti, produkti, usluge, ipd. Ne sme pa se oglaševati nelegalnih vsebin oz. vsebin, ki spodbujajo kršenje zakona in vsebin, ki bi lahko povzročile škodo posameznikom [5].

Oglašuje se lahko ročno ali pa avtomatično s primernim orodjem. Oglaševanje vključuje pisanje vsebine oglasa, ustvarjanje uporabniških računov, iskanje cehov kamor se z uporabniškimi računi pridruži, in večkratno periodično pošiljanje sporočil v kanale cehov. Najpogosteje se za oglaševanje uporabljajo tekstovni kanali.

3.3.1 Generiranje vsebine

Oglaševalsko vsebino se lahko napiše na pamet iz glave ali pa se za to uporabi orodja, kot je na primer GPT [6].

GPT-3 je najsodobnejši jezikovni model umetne inteligence, ki ga je razvilo podjetje OpenAI. Ima sposobnost generiranja besedila, ki se zdi človeško in opravljanja različnih nalog, kot so prevajanje, povzemanje in odgovarjanje na vprašanja. GPT-3 je največji in najmočnejši jezikovni model do danes, s kapaciteto 175 milijard parametrov. Prislужil si je pozornost tako raziskovalcev kot industrijskih strokovnjakov zaradi svojih impresivnih sposobnosti in potencialnih aplikacij.

Za referenco, prejšnji odstavek je generiral GPT-3 sam.

Za generacijo oglaševalske vsebine lahko npr. GPT-ju podamo slednjo zahtevo:

„Write advertisement for my White Rabbit NFT project which came out in 2023. We have over 9000 different NFT available for purchase. Talk about the limited Gray Rabbit NFT (only 50 available). Get additional information here www.mynft.domain“

in njegov rezultat bo:

„Attention all NFT collectors and art enthusiasts! We are excited to announce the launch of our White Rabbit NFT project, featuring over 9000 unique and one-of-a-kind digital art pieces. But that's not all - we have a special edition of limited Gray Rabbit NFTs available for purchase, with only 50 available worldwide. Don't miss out on the opportunity to own a piece of digital art history. These Gray Rabbit NFTs are sure to

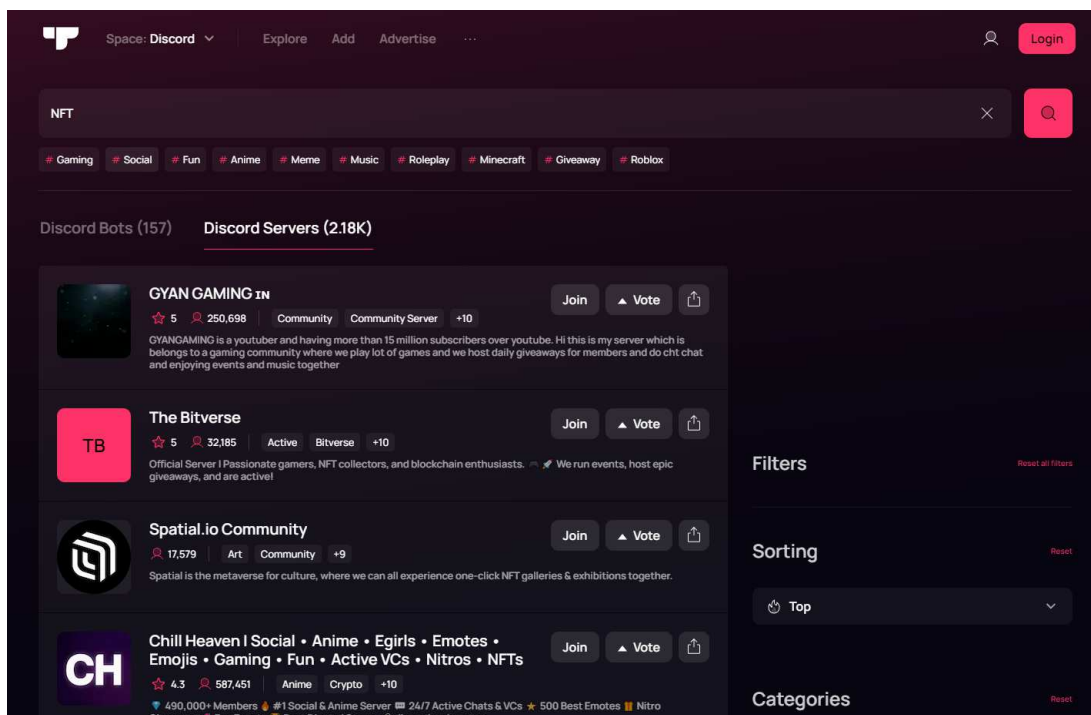
become highly sought after and increase in value over time. But act fast - there are only 50 available, and once they're gone, they're gone for good. For more information and to purchase your own Gray Rabbit NFT, visit www.mynft.domain. Don't wait - add one of these rare and valuable NFTs to your collection today!

3.3.2 Iskanje cehev za oglaševanje

Ko je oglaševalska vsebina napisana, je potrebo najti cehe, kamor se bo to vsebino pošiljalo. Dober kraj za začetek je kar nek spletni iskalnik. Nabor cehev ponuja tudi Discord sam, ampak za to da nek ceh pride na njihov seznam, mora imeti zagotovljenih kar nekaj pogojev med katerimi je tudi ta da mora imeti vsaj 1000 članov. To je v redu če želimo oglaševati v večje cehe, v primeru manjših cehev pa moramo te najti drugje.

Na srečo obstajajo tudi druge strani za iskanje cehev, kot je na primer spletna stran [Top.GG](https://top.gg). Na tej strani lahko v vgrajen iskalnik dodamo določene parametre, med katerimi je tudi imenska poizvedba, kjer lahko uporabimo akronim „NFT“ in spletna stran nam bo vrnila cehe povezane z NFT.

Tem cehom se lahko potem pridružimo in v primerne kanale oglašujemo našo vsebino. Cehi na temo NFT in kripto valut imajo po navadi namenske kanale, ki so namenjeni oglaševanju in v te lahko oglašujemo brez posledic, medtem ko nas oglaševanje v drugih kanalih lahko privede do izključitve iz strežnika.



Slika 3.7: Iskanje cehov na Top.GG [7]

4 Ogrodje za oglaševanje po Discordu



Slika 4.1: Logotip projekta (Narejen z DALL-E & Adobe Photoshop)

4.1 Namen projekta

Cilj projekta je izdelati ogrodje, ki lahko deluje 24 ur na dan in samodejno oglašuje v naprej definirano vsebino ali pa tudi dinamično vsebino, omogoča pregled poslanih sporočil in poročanje o uspešnosti preko beleženja zgodovine poslanih sporočil. Ker naj bi ogrodje delovalo brez prekinitev je cilj ogrodje izdelati na način, da bo delovalo kot demonski proces v ozadju brez grafičnega vmesnika.

Konfiguracijo ogrodja se bo izvedlo preko Python datoteke oz. skripte, katero se bo neposredno pognalo v Python okolju. Ker ta način konfiguracije zahteva nekaj dela in ni najbolj enostaven, je cilj izdelati tudi grafični vmesnik, ki bo deloval kot dodaten nivo nad samim jedrom ogrodja, ter omogočal konfiguracijo in izvoz le te na način, da se jo bo lahko uporabilo brez grafičnega vmesnika.

Za lažji pregled dogajanja na strežniku, je cilj na grafičnem vmesniku implementirati možnost oddaljenega dostopa, ki bo omogočal direktno manipulacijo s sporočili in pre-

gled zgodovine poslanih sporočil za določitev uspešnosti oglaševanja.

4.2 Zasnova in razvoj

4.2.1 Zasnova in razvoj jedra

To poglavje govori o jedru samega ogrodja, kjer jedro obsega vse, kar ni del grafičnega vmesnika.

Jedro je zasnovano kot Python knjižnica / paket, ki se ga lahko namesti preko PIP-a (*Preferred Installer Program*), ki je vgrajen v Python in služi nalaganju Python paketov. Za uporabo jedra morajo uporabniki ustvariti oglaševalsko (konfiguracijsko) .py datoteko in definirati ustrezno konfiguracijo. To zahteva nekaj osnovnega znanja Python jezika, obstaja pa tudi možnost, da se to datoteko generira iz grafičnega vmesnika (*Zasnova in razvoj grafičnega vmesnika*)

AsyncIO

Jedro ogrodja je zasnovano za sočasno (angl. *concurrent*) večopravilnost, kar pomeni da se lahko na videz več opravil izvaja na enkrat, v resnici pa se med njimi zelo hitro preklaplja. To je omogočeno s knjižnico **asyncio**. AsyncIO omogoča ustvarjanje *async* funkcij, ki vrnejo korutine (angl. *coroutine*). Te korutine lahko potem zaženemo v opravilih, med katerimi bo program preklopil vsakič, ko v trenutnem opravilu z `await` besedo na primer čakamo:

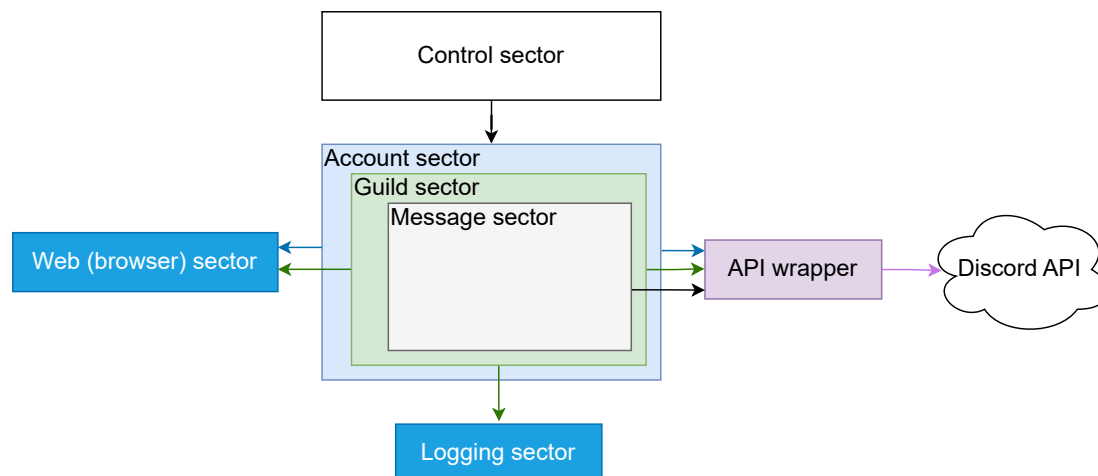
- na konec neke asinhronne komunikacije (angl. *Async I/O*)
- da se trenutno opravilo zbudi iz spanja
- da se nek semafor odklene¹
- ipd.

¹ Semafor je mehanizem za sinhronizacijo opravil, kjer omejimo koliko opravil lahko naenkrat dostopa do nekega zaščitene delu kode oz. skupne surovine. <https://docs.python.org/3/library/asyncio-sync.html>.

Sektorji jedra ogrodja

Za lažjo implementacijo in kasnejši razvoj, je jedro ogrodja razdeljeno na več sektorjev. Ti so:

- Nadzorni sektor
- Sektor uporabniških računov
- Cehovski (strežniški) sektor
- Sporočilni sektor
- Sektor beleženja zgodovine sporočil
- Sektor (avtomatizacije) brskalnika
- Sektor za ovoj Discord API (angl. *Discord API wrapper sector*)



Slika 4.2: Sestava jedra ogrodja

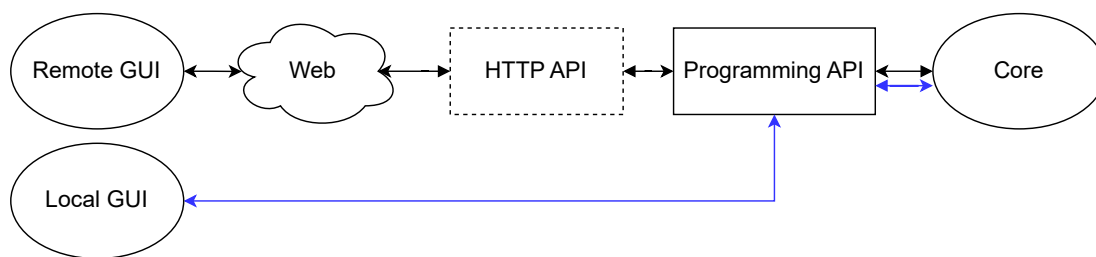
Nadzorni sektor

Nadzorni sektor skrbi za zagon samega ogrodja ter njegovo zaustavitev. Skrbi tudi za procesiranje ukazov, ki jih ogrodje ponuja preko lastnega programskega vmesnika ali preko HTTP vmesnika, kjer v programski vmesnik spadajo Python funkcije ogrodja in metode objektov za neposredno upravljanje ogrodja na isti napravi, HTTP vmesnik pa nudi podporo za upravljanje jedra na daljavo.

V tem sektorju se dodajajo novi uporabniški računi oz. se odstranjujejo tisti, v katerih je prišlo do napake. Prav tako se tu zgodi inicializacija sektorja beleženja sporočil, s katerim kasneje komunicira cehovski sektor.

Nadzorni sektor ima vedno vsaj eno opravilo (poleg opravil v ostalih sektorjih), in sicer je to tisto, ki skrbi za čiščenje uporabniških računov v primeru napak. Drugo opravilo se zažene le v primeru, da je vklopljeno shranjevanje objektov v datoteko. Ogrodje samo po sebi deluje tako, da ima vse objekte (račune, cehe, sporočila, ipd.) shranjene kar neposredno v RAM. Že od samega začetka je ogrodje narejeno na način, da se željene objekte definira kar preko Python skripte in je zato shranjevanje v RAM ob taki definiciji neproblematično, problem pa je nastopil, ko je bilo dodano dinamično dodajanje in brisanje objektov, kar dejansko uporabnikom omogoča, da ogrodje dinamično uporabljajo in v tem primeru je bilo potrebno dodati neke vrste permanentno shrambo. Razmišljalo se je o več alternativah, ena izmed njih je bila da bi se vse objekte shranjevalo v neko bazo podatkov, ki bi omogočala preslikavo bazičnih podatkov v objekte, kar bi z vidika robustnosti bila zelo dobra izbira, a to bi zahtevalo veliko prenovo vseh sektorjev, zato se je na koncu izbrala preprosta opcija shranjevanja objektov, ki preko `pickle` modula shrani vse račune ob vsakem normalnem izklopu ogrodja, ali pa v vsakem primeru na dve minuti periodično. V prihodnosti so še vedno načrti za izboljšanje tega mehanizma in ne izključuje se uporaba prej omenjene podatkovne baze.

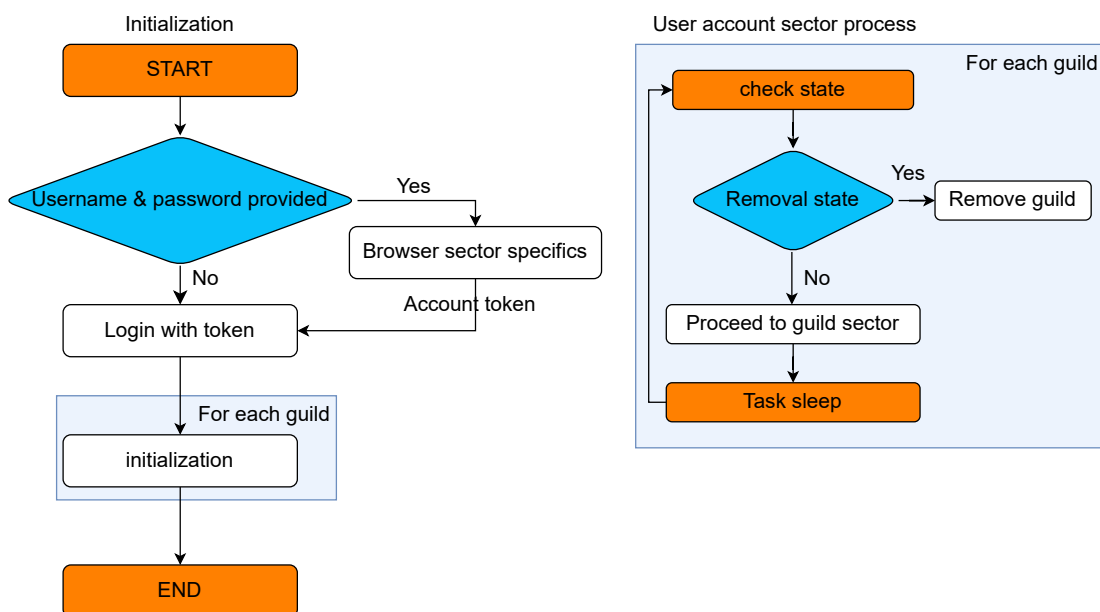
V nadzornem sektorju se (poleg programskega vmesnika) nahaja tudi HTTP vmesnik, ki služi kot podpora za oddaljen dostop grafičnega vmesnika do jedra. Deluje na knjižnici `aiohttp`, ki je asinhrona HTTP knjižnica. HTTP vmesnik je v resnici zelo preprost in deluje tako, da ob neki HTTP zahtevi ustvari novo `asyncio` opravilo, ki potem zahtevo posreduje programskemu vmesniku, kar pomeni da je rezultat enak tistemu, ki bi ga dobili ob lokalnem delovanju na isti napravi. Vsi podatki se na HTTP vmesniku pretakajo v JSON formatu. Osnoven koncept je prikazan na spodnji sliki, kjer je z barvo pušic prikazan ločen potek.



Slika 4.3: Povezava do jedra

Sektor uporabniških računov

Sektor uporabniških računov je zadolžen za upravljanjem z uporabniškimi računi. Za dodajanje novega uporabniškega računa morajo uporabniki ustvariti `daf.client.ACCOUNT2` objekt. V primeru, da je bil podan uporabniški žeton (angl. *token*), sektor takoj ustvari povezavo na sektor ovoja Discord API, če sta bila podana uporabniško ime in geslo, pa sektorju brskalnika poda zahtevo za prijavo preko brskalnika, iz katerega potem pridobi uporabniški žeton in zatem ustvari povezavo na sektor ovoja Discord API.



Slika 4.4: Delovanje sektorja uporabniških računov

² Vsebinsko vsebuje reference na objekte, ki niso podrobno opisani v diplomskem delu, so pa na voljo v uradni spletni dokumentaciji projekta: <https://daf.davidhozic.com/en/v2.9.x/>

Cehovski sektor

Cehovski sektor je primarno zadolžen za upravljanje s cehi (strežniki).

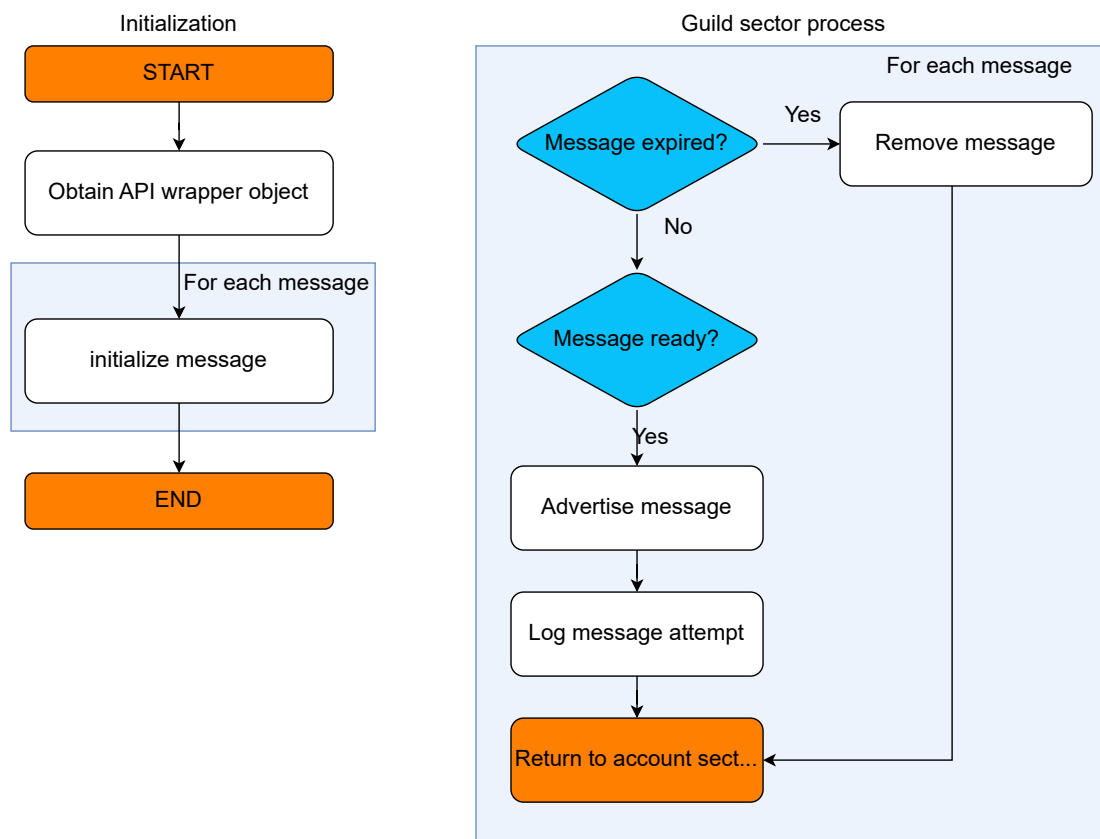
Sektorju pripadajo trije razredi:

- **GUILD**
- **USER**
- **AutoGUILD**

GUILD in **USER** sta med seboj praktično enaka, edina razlika med njima je ta, da **USER** predstavlja osebe katerim bomo pošiljali sporočila, **GUILD** pa predstavlja cehe s kanali.

AutoGUILD pa po drugi strani sam po sebi ne predstavlja točno specifičnega ceha, ampak več cehov, katerih ime se ujema z podanim RegEx vzorcem.

Sam cehovski sektor na začetku razvoja sploh ni bil potreben, a je bil vseeno dodan preprosto zaradi boljše preglednosti, ne samo notranje kode, ampak tudi kode za definiranje same oglaševalske skripte ob velikem številu sporočil. To je sicer posledično zahtevalo definicijo dodatnih vrstic v oglaševalski skripti, kar je hitro postalo opazno ob 90tih različnih cehih. Vseeno se je ta izbira dobro izšla, saj je zdaj na cehovskem sektorju veliko funkcionalnosti, ki ne spada v ostale sektorje, kot je na primer avtomatično iskanje novih cehov, in njihovo pridruževanje. Ta struktura nudi tudi veliko preglednosti v primeru beleženja sporočil (vsaj v primeru JSON datotek), kjer je vse razdeljeno po različnih cehih.



Slika 4.5: Delovanje cehovskega sektorja

Sporočilni sektor

Sporočilni sektor je zadolžen za pošiljanje dejanskih sporočil v posamezne kanale. V tem sektorju so na voljo trije glavni razredi za ustvarjanje različnih vrst sporočil:

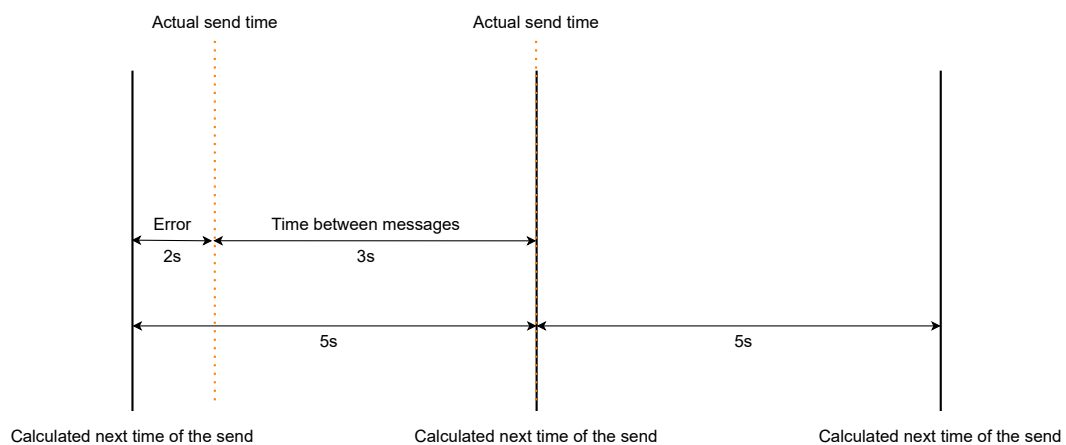
1. **TextMESSAGE** - pošiljanje tekstovnih sporočil v cehovske kanale
2. **VoiceMESSAGE** - predvajanje zvočnih posnetkov v cehovskih kanalih
3. **DirectMESSAGE** - pošiljanje tekstovnih sporočil v zasebna sporočila enega samega uporabnika

TextMESSAGE in **DirectMESSAGE** sta si precej podobna, primarno gre v obeh primerih za tekstovna sporočila, razlika je v kanalih, ki jih **DirectMESSAGE** nima, temveč ta pošilja sporočila v direktna sporočila uporabnika. **VoiceMESSAGE** in **TextMESSAGE**, sta si po vrsti podatkov sicer različna, vendar pa oba pošiljata sporočila v kanale, ki pripadata nekemu cehu in imata praktično enako inicializacijo.

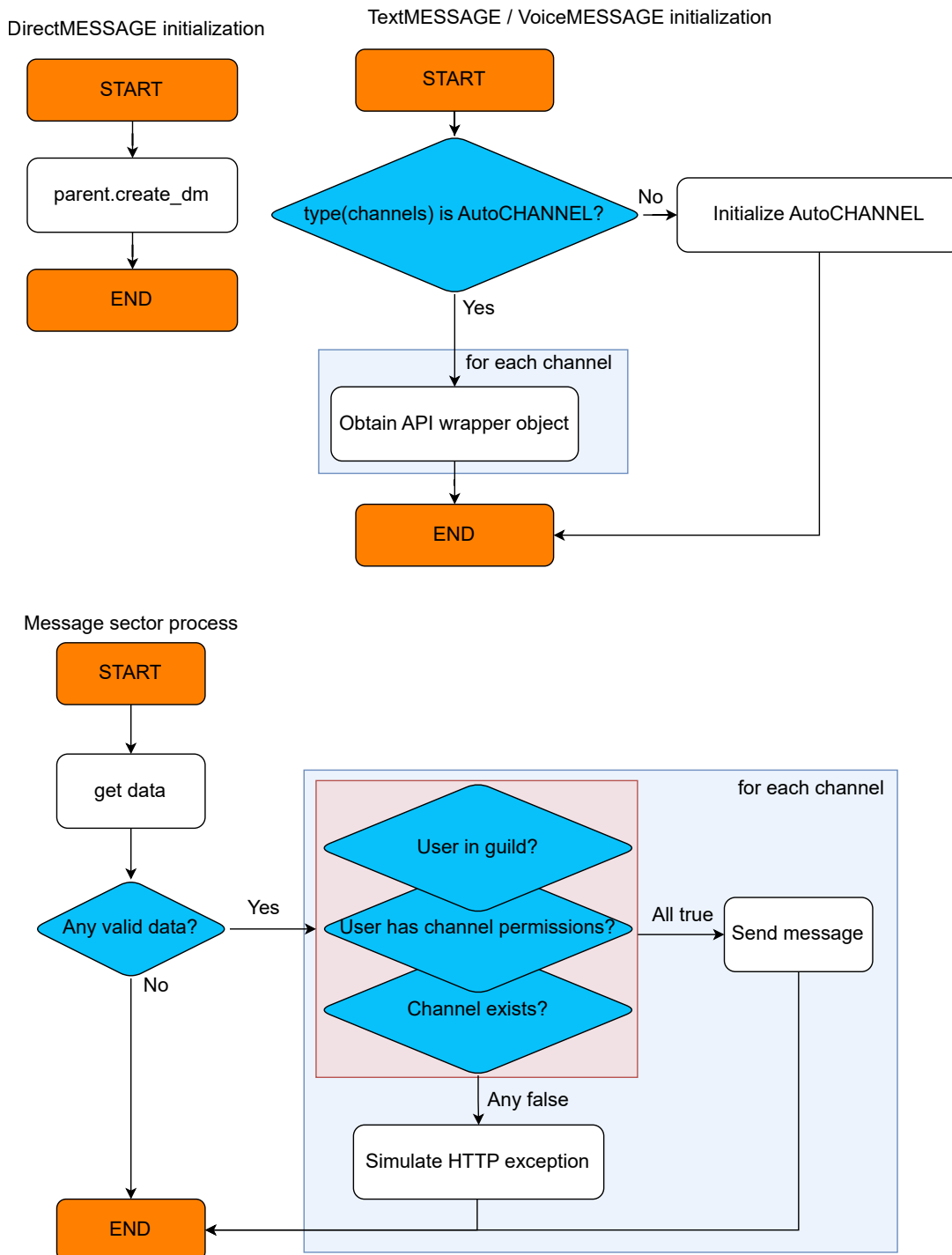
Pripravljenost sporočila za pošiljanje določa notranji atribut objekta, ki predstavlja točno specifičen čas naslednjega pošiljanja sporočila. V primeru da je trenutni čas večji od tega atributa, je sporočilo pripravljeno za pošiljanje. Ob ponastavitvi „časovnika“ se ta atribut prišteje za konfigurirano periodo. Torej čas pošiljanja ni relativen na dejanski prejšnji čas pošiljanja, temveč je relativen na predvideni prejšnji čas pošiljanja. Taka vrsta računanja časa omogoča določeno toleranco pri pošiljanju sporočila, saj se zaradi raznih zakasnitev in omejitev zahtev (angl. *Rate limiting*) na Discord API dejansko sporočilo lahko pošlje kasneje kot predvideno. To je še posebno pomembno v primeru, da imamo definiranih veliko sporočil v enem računu, kar je zagotovilo da se sporočilo ne bo poslalo točno ob določenem času. Ker se čas prišteva od prejšnjega predvidenega časa pošiljanja, to pomeni, da bo v primeru zamude sporočila razmak med tem in naslednjim sporočilom manjši točno za to časovno napako (če privzamemo da ne bo ponovne zakasnitve).

Pred tem algoritmom je bil za določanje časa pošiljanja v rabi preprost časovnik, ki se je ponastavil po vsakem pošiljanju, a se je zaradi Discordove omejitve API zahtevkov in tudi drugih Discord API zakasnitev čas pošiljanja vedno pomikal malo naprej, kar je pomenilo, da če je uporabnik ogrodi konfiguriral, da se neko sporočilo pošlje vsak dan in definiriral čas začetka naslednje jutro ob 10ih (torej pošiljanje vsak dan ob tej uri), potem je po (sicer veliko) pošiljanjih namesto ob 10ih uporabnik opazil, da se

sporočilo pošlje ob 10.01, 10.02, itd. Primer računanja časa in odprave časovne napake je prikazan na spodnji sliki.



Slika 4.6: Čas pošiljanja sporočila z upoštevanjem časa procesiranja



Slika 4.7: Delovanje sporočilnega sektorja

Sektor beleženja zgodovine sporočil

Sektor beleženja je zadolžen za beleženje poslanih sporočil oz. beleženje poskusov pošiljanja sporočil. Podatke, ki jih mora zabeležiti dobi iz cehovskega sektorja. Beleži se tudi podatke o pridružitvi novih članov, če je to konfigurirano v cehovskem sektorju.

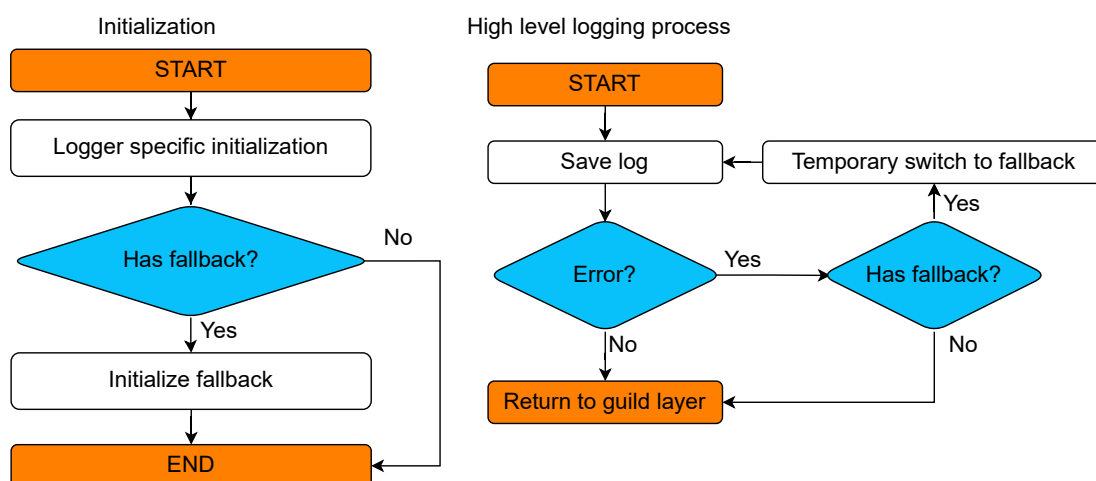
Omogoča beleženje v tri različne formate, kjer vsakemu pripada lasten objekt beleženja:

1. JSON - `LoggerJSON`
2. CSV (nekatera polja so JSON) - `LoggerCSV`
3. SQL - `LoggerSQL`

Ob inicializaciji jedra, se v nadzornem sektorju poda željen objekt beleženja, ki se inicializira in shrani v sektor beleženja. Po svoji lastni inicializaciji, se inicializira še njegov nadomestni (`fallback` parameter) objekt, ki se uporabi v primeru kakršne koli napake pri beleženju.

Po vsakem poslanem sporočilu se iz cehovskega sektorja naredi zahteva, ki vsebuje podatke o cehu, poslanem sporočilu oz. poskusu pošiljanja ter podatki o uporabniškem računu, ki je sporočilo poslal. Sektor beleženja posreduje zahtevo izbranemu objektu beleženja, ki v primeru napake dvigne Python napako (angl. *exception*), na kar sektor beleženja reagira tako, da začasno zamenja objekt beleženja na njegov nadomestek in spet poskusi. Poskuša dokler mu ne zmanjka nadomestkov ali pa je beleženje uspešno.

Pred JSON, CSV in SQL beleženjem se je vse beležilo v Markdown datoteke, kjer se je lahko podatke pregledovalo v berljivem formatu, vendar je bila ta vrsta beleženja kasneje zamenjana z JSON beleženjem.



Slika 4.8: Višji nivo beleženja

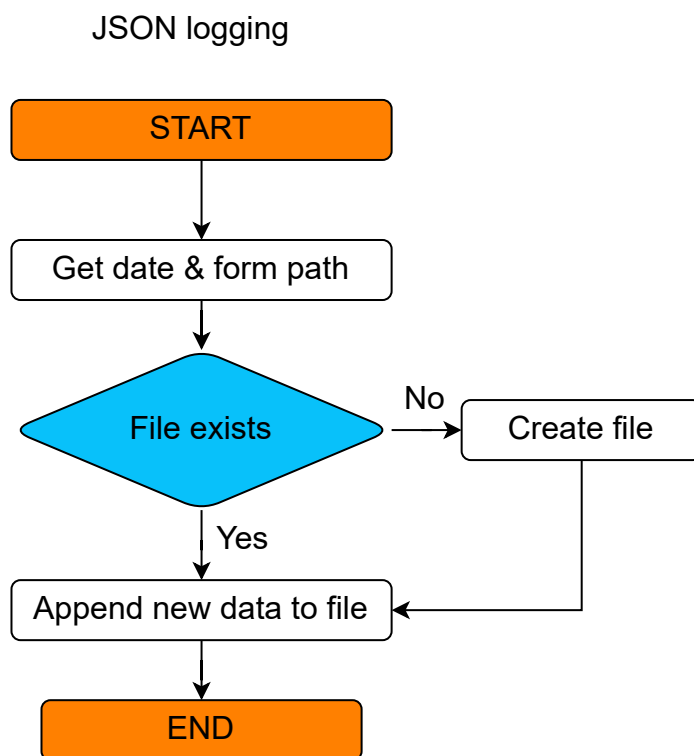
JSON beleženje

Kot že prej omenjeno, je JSON beleženje zamenjava za Markdown format beleženja. Razlog za zamenjavo je morebitna implementacija analitike, kar bi se v Markdown formatu težko implementiralo. V času pisanja je analitika na voljo le v primeru SQL beleženja.

JSON beleženje je implementirano z objektom beleženja `LoggerJSON`. Ta vrsta beleženja nima nobene specifične inicializacije, kliče se le inicializacijska metoda njegovega morebitnega nadomestka.

Ob zahtevi beleženja objekt `LoggerJSON` najprej pogleda trenutni datum, iz katerega tvori končno pot do datoteke od (v parametrih) konfigurirane osnovne poti. Končna pot je določena kot `Leto/Mesec/Dan/<Ime Ceha>.json`.

To pot, v primeru da ne obstaja, ustvari in zatem z uporabo vgrajenega Python modula `json` podatke shrani v datoteko.



Slika 4.9: Process JSON beleženja

CSV beleženje

CSV beleženje deluje na enak način kot JSON beleženje. Edina razlika je v formatu, kjer je ta v tem primeru CSV. Lokacija datotek je enaka kot pri JSON beleženje. Za shranjevanje je uporabljen vgrajen Python modul `csv`.

Za sam pregled poslanih sporočil to ni najbolj primeren format, saj se vse shrani v eni datoteki, kjer za razliko od JSON formata, tu ni več-slojnih strukture.

SQL beleženje

SQL beleženje deluje precej drugače, kot delujeta JSON beleženje in CSV beleženje, saj se podatki shranjujejo v podatkovno bazo, ki je v primeru uporabe SQLite dialekta lahko tudi datoteka.

Beleženje je omogočeno v štirih SQL dialektih:

1. SQLite
2. Microsoft SQL Server (T-SQL)
3. PostgreSQL
4. MySQL / MariaDB

Za čim bolj univerzalno implementacijo na vseh dialektih, je bila pri razvoju uporabljena knjižnica `SQLAlchemy`.

Celoten sistem SQL beleženja je implementiran s pomočjo ORM, kar med drugim omogoča, da SQL tabele predstavimo z Python razredi, posamezne vnose v bazo podatkov oz. vrstice pa predstavimo z instancami teh razredov. Z ORM lahko skoraj v celoti skrijemo SQL in delamo neposredno z Python objekti, ki so lahko tudi gnezdene strukture, npr. vnosa dveh ločenih tabel lahko predstavimo z dvema ločenima instancama, kjer je ena instanca gnezdena znotraj druge instance.

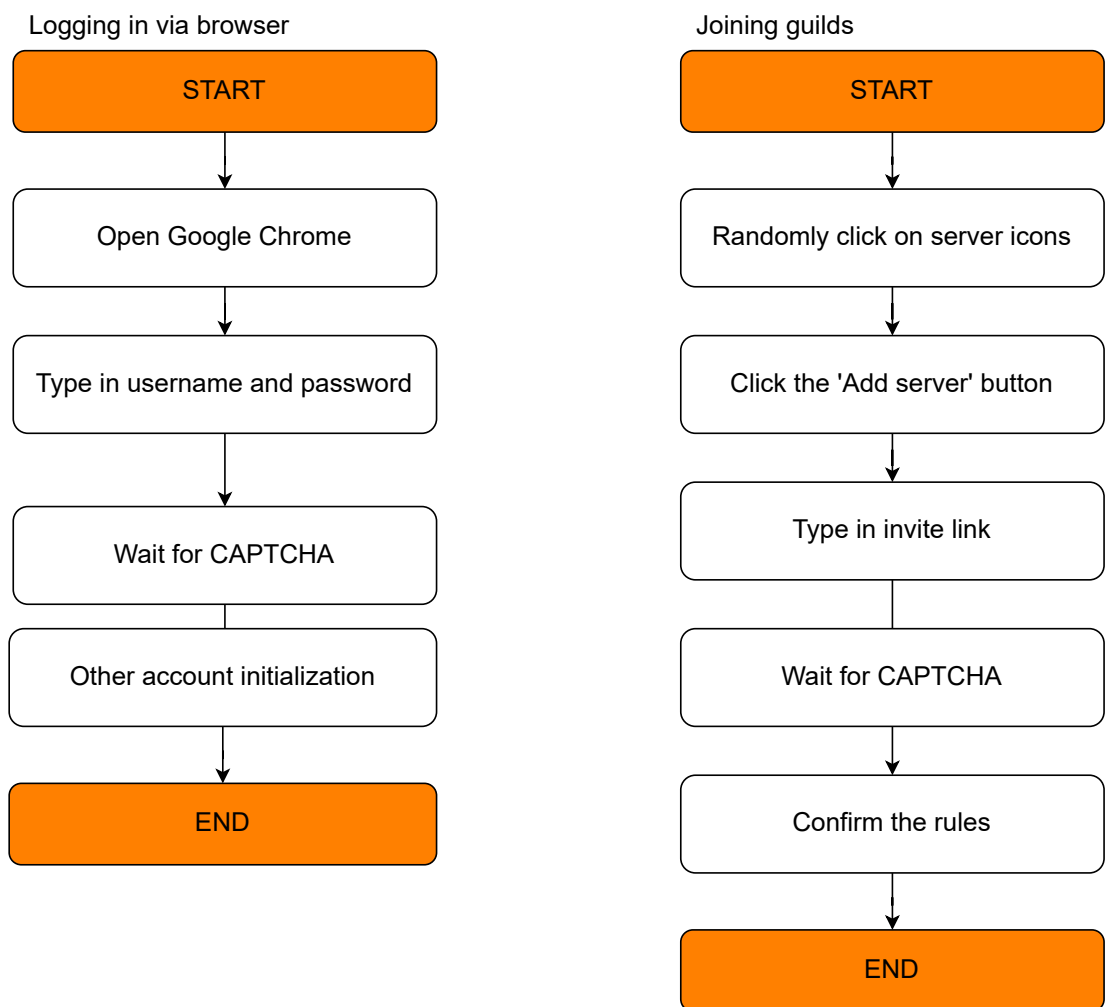
Ta vrsta beleženja je bila pravzaprav narejena v okviru zaključnega projekta, pri predmetu Informacijski sistemi v 2.letniku. Ker smo morali pri predmetu izpolnjevati določene zahteve, je bilo veliko stvari pisanih neposredno v SQL jeziku, a vseeno je bila že takrat uporabljena knjižnica `SQLAlchemy`. Zaradi določenih SQL zahtev (funkcije, procedure, prožilci, ipd.), je bila ta vrsta beleženja možna le ob uporabi Microsoft SQL Server dialekta. Kasneje se je postopoma celotno SQL kodo zamenjalo z ekvivalentno Python kodo, ki preko `SQLAlchemy` knjižnice dinamično generira potrebne SQL stavke, zaradi česar so bile odstranjene določene uporabne originalne funkcionalnosti implementirane na sektorju same SQL baze, kot so npr. prožilci (angl. *trigger*), ki se jih da predstavljati kot neke odzivne funkcije na dogodke. Je pa zaradi tega možno uporabljati bazo na večih dialektih, dodatno pa je bilo veliko stvari lažje implementirati, saj se ni potrebno zanašati na specifične dialekta.

Sektor brskalnika

Velika večina ogrodja deluje na podlagi ovojnega API sektorja, kjer ta direktno komunicira z Discord API. Določenih stvari pa se neposredno z Discord API ne da narediti ali pa za izvedbo neke operacije (prepovedane v pogojih uporabe Discorda) obstaja velika možnost, da Discord suspendira uporabnikov račun.

Za ta namen je bil ustvarjen sektor brskalnika, kjer ogrodje namesto z Discord API komunicira z brskalnikom Google Chrome. To opravlja s knjižnico [Selenium](#), ki je namenjena avtomatizaciji brskalnikov in se posledično uporablja tudi kot orodje za avtomatično testiranje spletnih grafičnih vmesnikov.

V ogrodju Selenium ni uporabljen za testiranje, temveč je uporabljen za avtomatično prijavljanje v Discord z uporabniškim imenom in geslom, ter za pridruževanje novim cehom. Dejansko ta sektor posnema živega uporabnika.



Slika 4.11: Delovanje sektorja brskalnika

Ovojni Discord API sektor

Sektor, ki ovija Discord API ni striktno del samega ogrodja, ampak je to knjižnica oz. ogrodje [Pycord](#). PyCord je odprtokodno ogrodje, ki je nastalo iz kode starejšega [discord.py](#). Ogrodje PyCord skoraj popolnoma zakrije Discord API z raznimi objekti, ki jih ogrodje interno uporablja.

Če bi si ogledali izvorno kodo (angl. *source code*) ogrodja, bi opazili da je poleg `discord` paketa zraven tudi paket z imenom `_discord`. To ni nič drugega kot PyCord ogrodje, le da je modificirano za možnost rabe na uporabniških računih (poleg avtomatiziranih robotskih računov).

4.2.2 Zasnova in razvoj grafičnega vmesnika

Ogrodje lahko v celoti deluje brez grafičnega vmesnika, a ta način zahteva pisanje konfiguracijskih `.py` datotek oz. Python skript, kar je marsikomu težje, sploh če se še nikoli niso srečali s Python jezikom.

V namen enostavnejše rabe ogrodja je izdelan grafični vmesnik, ki deluje ločeno od samega jedra ogrodja, z njim pa lahko komunicira lokalno preko programskega vmesnika ali pa na daljavo preko HTTP vmesnika.

Za dizajn vmesnika je izbran svetel dizajn, z modrimi odtenki za posamezne elemente (Slika 7.2).

Tkinter

Za izdelavo grafičnega vmesnika je bila uporabljena knjižnica `ttkbootstrap`, ki je razširitev vgrajene Python knjižnice `tkinter`.

Tkinter knjižnica je v osnovi vmesnik na Tcl/Tk orodja za izdelavo grafičnih vmesnikov, doda pa tudi nekaj svojih nivojev, ki še dodatno razširijo delovanje knjižnice. Omogoča definicijo različnih pripomočkov (angl. *widgets*), ki se jih da dodatno razširiti in shraniti pod nove pripomočke, katere lahko večkrat uporabimo. Ti pripomočki so na primer `Combobox`, ki je neke vrste (angl.) „drop-down“ meni, `Spinbox` za vnašanje številskih vrednosti, `Button` za gumbe, ipd. Posamezne pripomočke se da tudi znatno konfigurirati, kjer lahko spreminjamo stile, velikost, pisavo, ipd [8].

Pred izbiro Tkinter knjižnice je bila ena izmed možnosti tudi knjižnica PySide (QT), a na koncu se je vseeno obnesla Tkinter oz. `ttkbootstrap` knjižnica, saj je že osnovni paket PySide6 knjižnice velik 70 MB, z dodatki pa skoraj 200 MB, medtem ko je Tkinter na veliko platformah že prisotna kar v sami Python distribuciji in ne zahteva nobene dodatne namestitve, torej je `ttkbootstrap` edina dodatna zunanja knjižnica, ki jo je potrebno namesti, in sicer se namesti kar sama ob prvem zagonu grafičnega vmesnika.

Zavihki

Grafični vmesnik ogrodja je razdeljen na več zavihkov, kjer je vsak namenjen ločenim funkcionalnostim.

Optional modules zavihek

Optional modules zavihek omogoča namestitve dodatnih modulov, ki jih osnovni paket ogrodja pogreša (zaradi hitrejšega zagona). Sestavljen je iz statusnih panelov, ki v primeru da so rdeči (modul ni nameščen), vsebujejo še gumb za namestitev. Gumb bo namestil potrebne pakete, potem pa bo uporabniku sporočeno, da mora za spremembe ponovno odpreti vmesnik. Po ponovnem zagonu bo statusni panel za posamezen modul obarvan zeleno.



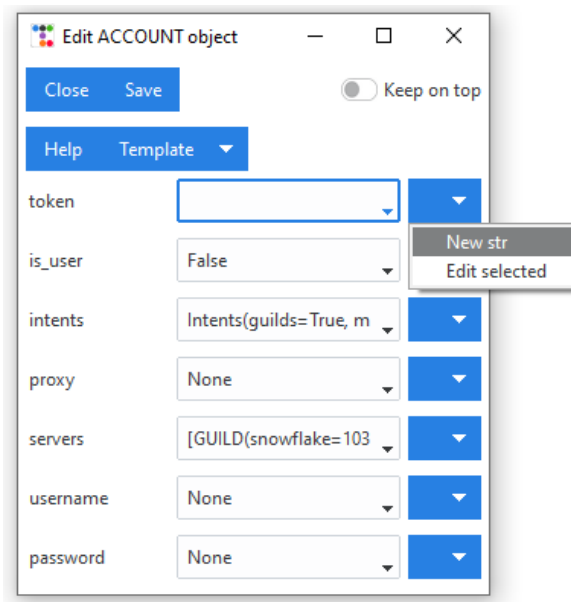
Slika 4.12: Izgled *Optional Modules* zavihka

Schema definition zavihek

Schema definition omogoča definicijo uporabniških računov (in v njih cehov, sporočil, ipd.), definicijo upravljalnika za beleženje, izbiro globine izpisov na konzoli in konfiguracijo povezave do jedra ogrodja. Omogoča tudi shrambo teh definicij v JSON datoteko, branje definicij iz JSON datoteke in generacijo ekvivalentne Python datoteke (konfiguracijske datoteke jedra), ki požene le jedro orodja (brez grafičnega vmesnika). Pravzaprav je ta zavihek namenjen definiciji neke predloge, ki jo lahko potem uvozimo v jedro ogrodja. Izgled je prikazan na [Slika 7.2](#).

Omogoča tudi dinamično branje in dodajanje objektov v že zagnanem vmesniku preko gumbov, ki vsebujejo besedo *live*.

Uporabniške račune (in ostale objekte) se lahko definira z klikom na opsijski meni *Object options*, in opcijo *New ACCOUNT*. Ob kliku se odpre novo okno, ki je avtomatično in dinamično generirano iz podatkov o podatkovnih tipih, ki jih sprejme razred ob definiciji. Za vsak parameter se generirajo oznaka, opsijski meni in opsijski gumb, v katerem lahko urejamo izbrano vrednost oz. definiramo novo vrednost.



Slika 4.13: Definicija uporabiškega računa

Shranjevanje sheme (predloge) v datoteko, nalaganje sheme iz datoteke in generiranje

ekvivalentne Python datoteke je možno preko opsijskega menija *Schema*. Datoteka, kamor se shrani shema je datoteka formata JSON in vsebuje definirane račune, objekte za beleženje sporočil, objekte za povezovanje z jedrom ipd. Vsi objekti znotraj grafičnega vmesnika, pravzaprav niso pravi Python objekti ampak so dodaten nivo abstrakcije, ki je sestavljen iz samega podatkovnega tipa (razreda) definiranega objekta in pa parametrov, ki so shranjeni pod slovar (`dict`). Pretvorba v JSON poteka rekurzivno tako, da se za vsak objekt, v JSON naredi nov pod-slovar, kjer sta noter zapisana podatkovni tip (kot besedilo) in pa parametri objekta.

Nalaganje sheme (predloge) iz JSON datoteke je možno preko *Schema* menija in poteka rekurzivno tako, da se za vsak vnos najprej na podlagi celotne poti do razreda naloži (angl. *import*) Python modul, potem pa iz modula še podatkovni tip (razred). Za tem se ustvari abstraktni objekt na enak način kot je bil ustvarjen pred shranjevanjem v JSON shemo.

Preko *Schema* menija je možno ustvariti tudi ekvivalentno Python datoteko, ki bo oglaševala na enak način kot v grafičnem vmesniku, brez dejanskega grafičnega vmesnika. Ob kliku na gumb *Generate script* se definira Python koda, ki na vrhu definira vse potrebno in zatem zažene ogrodje. Primer skripte je prikazan v [Blok kode 7.1](#).

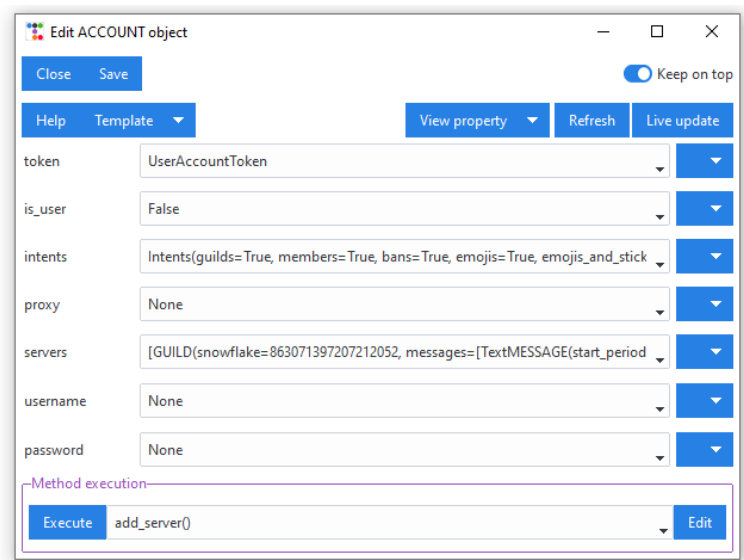
Live view zavihek

Medtem, ko je *Schema definition zavihek* namenjen definiciji v naprej definirane sheme oz. predloge objektov, *Live view zavihek* omogoča direktno manipulacijo z objekti, ki so dodani v delujoče jedro ogrodja.

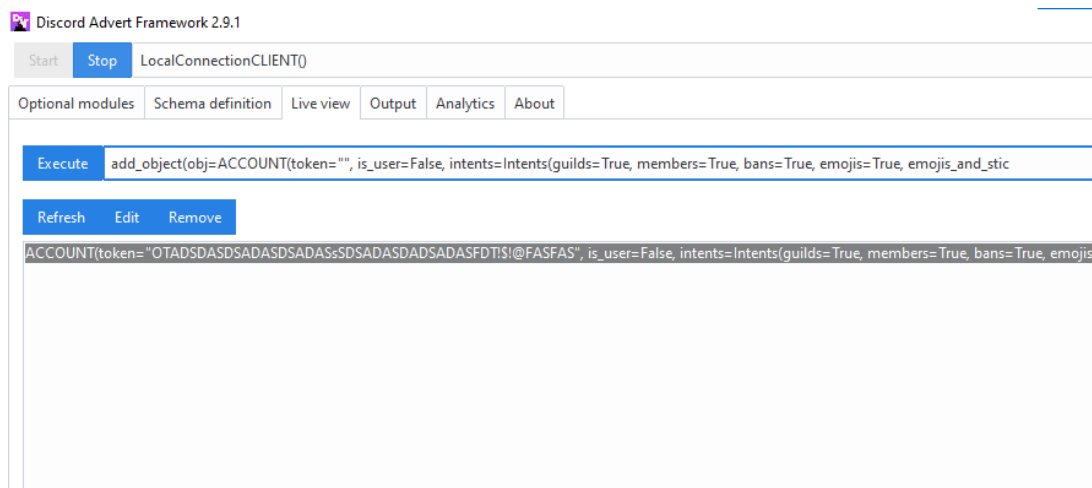
Na začetku zavihka se nahaja opsijski meni, v katerem je *add_object* funkcija, kateri znotraj lahko definiramo nov račun. Ob kliku na gumb *Execute* bo definiran račun takoj dodan v ogrodje in začel z oglaševanjem.

Pod opsijskem menijem se nahajajo 3 gumbi. *Refresh* posodobi spodnji seznam z uporabniškimi računi, ki oglašujejo, *Edit* gumb odpre okno za definiranje računov, kjer se vanj naložijo obstoječe vrednosti iz uporabniškega računa, ki ga urejamo. Okno poleg gumbov oz. pripomočkov, ki jih ima pri urejanju v *Schema definition zavihku*, vsebuje tudi 2 dodatna gumba. Ta gumba sta *Refresh* gumb, ki v okno naloži osvežene vrednosti iz dejanskega objekta dodanega v ogrodje in *Live update* gumb, ki dejanski objekt v ogrodju na novo inicializira z vrednostnimi definiranimi v oknu. Na dnu okna je znotraj

vijoličnega okvirja možno izvajanje metod (funkcij) na objektu.



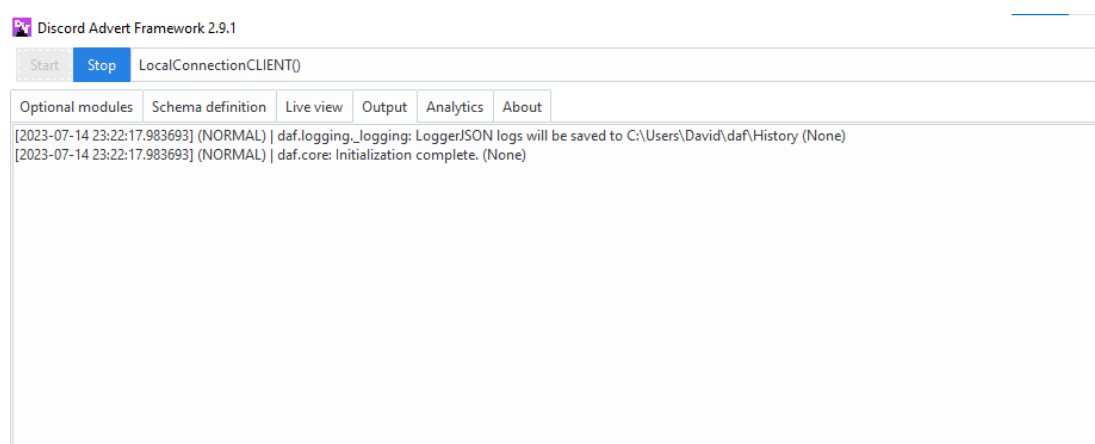
Slika 4.14: Prikaz parametrov in metod delujočega računa



Slika 4.15: *Live view* zavihek

Output zavihek

Vse kar se nahaja v *Output* zavihku, je seznam izpisov, ki se izpišejo na standardnem izhodu STDOUT. Uporabi se ga lahko za bolj podroben pregled kaj se dogaja z jedrom ogrodja.



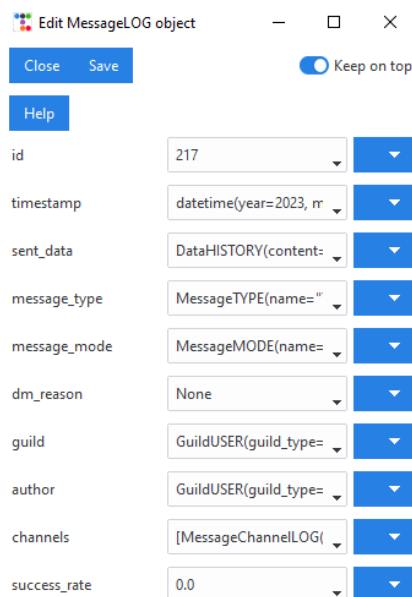
Slika 4.16: *Output tab* zavihek

Analytics zavihek

Analytics zavihek omogoča analizo poslanih sporočil in njihovo statistiko. Prav tako omogoča analizo pridruževanj preko sledenja cehovskih pridružnih povezav (angl. *Invite links*). Izgled je prikazan na [Slika 7.1](#)

Za pridobitev vnosov, se uporabi gumb *Get logs*, ki na podlagi parametrov definiranih v zgornjem opcijskem meniju, vrne v spodnji seznam filtrirane elemente. Te elemente se lahko vsakega posebej pregleda z gumbom *View log*, ki odpre okno za urejanje objektov.

Za pridobitev statistike se uporabi gumb *Calculate*, ki na podlagi opcijskega menija nad gumbom, v spodnjo tabelo vrne podatke.



Field	Value
id	217
timestamp	datetime(year=2023, m=...)
sent_data	DataHISTORY(content=...)
message_type	MessageTYPE(name=...)
message_mode	MessageMODE(name=...)
dm_reason	None
guild	GuildUSER(guild_type=...)
author	GuildUSER(guild_type=...)
channels	[MessageChannelLOG(...)]
success_rate	0.0

Slika 4.17: Prikaz vnosa o poslanem sporočilu.

Povezava grafičnega vmesnika z jedrom ogrodja

Grafični vmesnik lahko s stališča lokacije delovanja deluje na dva načina. Prvi je lokalni način, kjer grafični vmesnik jedro ogrodja zažene na istem računalniku. Drugi način je oddaljen režim delovanja, kjer se grafični vmesnik poveže na HTTP strežnik, kateri deluje znotraj jedra ogrodja in na ta strežnik pošilja zahteve, ki se v jedru potem preslikajo na programski vmesnik. Koncept je prikazan na [Slika 4.3](#)

V primeru oddaljenega dostopa se podatki serializirajo v JSON reprezentacijo, kjer so navadne vrednosti neposredno serializirane v JSON format, večina objektov pa v slovar (`dict`), kjer je sta slovarju zapisana pot do podatkovnega tipa (razreda) objekta in njegovi atributi. Obstaja nekaj izjem pri serializaciji objektov, kjer je ena izmed teh `datetime` tip objekta, ki se serializira v besedilo po standardu ISO 8601. Pretvorbo v končno JSON reprezentacijo opravlja vgrajena knjižnica `json`, medtem ko pretvorbo objektov v slovar opravlja funkcija `daf.convert.convert_object_to_semi_dict()`. Serializacijo in deserializacijo opravljata grafični vmesnik in jedro oba enako. Včasih se pri pošiljanju podatkov iz grafičnega vmesnika na jedro sploh ne serializira, temveč se pošlje le referenco (identifikator) objekta, kjer se na strežniku (jedru) objekt pridobi iz spomina preko reference.

`daf.convert.convert_object_to_semi_dict(to_convert: Any, only_ref: bool = False) → Mapping`

Converts an object into dict.

Parametri

- **to_convert** (*Any*) – The object to convert.
- **only_ref** (*bool*) – If True, the object will be replaced with a `ObjectReference` instance containing only the `object_id`.

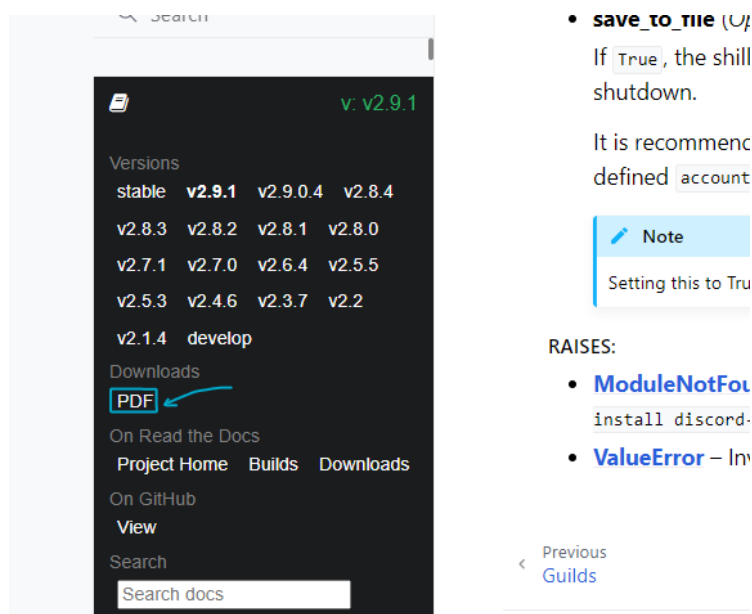
Za konfiguracijo oddaljenega dostopa je potrebno na vrhu vmesnika izbrati `RemoteConnectionCLIENT` in nastaviti parametre. Prav tako je potrebno ustrezno konfigurirati jedro¹.

¹ Več o konfiguraciji je na voljo v dokumentaciji ogrodja - `Remote control (core)`.

4.2.3 Dokumentacija

Za projekt obstaja obsežna dokumentacija, ki se samodejno zgradi ob vsaki novi verziji ogrodja in zatem objavi na spletni strani¹.

Na voljo je v spletni obliki (HTML), kot tudi lokalni obliki (PDF), ki se jo lahko prenese tako, da se na spletni strani dokumentacije kurzor premakne na levi spodnji del strani nad verzijo dokumentacije in zatem klikne *PDF*.



Slika 4.18: Prenos PDF dokumentacije

Sphinx

Sistem, uporabljen za grajenje dokumentacije projekta, se imenuje Sphinx. Sphinx je popularno orodje med Python razvijalci za generiranje dokumentacije v več formatih. Razvijalcem omogoča ustvarjanje profesionalne dokumentacije za lastne projekte, kar je nuja pri javnih projektih.

Sphinx omogoča enostavno dokumentiranje z berljivo sintakso (reStructuredText) z veliko funkcionalnostmi, kjer je ena izmed njih možnost branja t.i *docstring* besedila iz izvorne kode (angl. *source code*) projekta in vključevanje te vsebine v dokumentacijo.

¹ Na voljo na: <https://daf.davidhozic.com/en/v2.9.x/>.

Je zelo konfigurabilno orodje, kjer se konfiguracijo izvede preko `.py` datoteke, kamor lahko dodajamo tudi svojo Python kodo.

Primarno Sphinx podpira `reStructuredText` za pisanje dokumentov, podpira pa tudi ostale formate, npr. Markdown preko dodatnih razširitev. Enačbe se lahko piše v jeziku LaTeX.

reStructuredText

reStructuredText je jezik na katerem deluje Sphinx, ki je priljubljen *markup* jezik za dokumentacijo projektov.

Znotraj sintakse reStructuredTexta so na voljo različne vloge in direktive, ki se uporabljajo za dodajanje oblikovanja in strukture dokumentom. Vloge se uporabljajo za aplikacijo oblikovanja na določene besede in stavke v isti vrstici, direktive pa so uporabljene za dodajanje nove vsebine v dokument ali za aplikacijo oblikovanja na več vrstično vsebino [9].

Blok kode 4.1: reStructuredText direktiva

```
.. figure:: img/rickroll.png
   :scale: 50%

   Rickroll image

.. math::
   :label: Derivative of an integral with parameter

   \frac{d}{dy}(F(y))=\int^{g_2(y)}_{g_1(y)}f_y \, dx +
   (f(g_2(y), y)\cdot g_2(y)'{dy} - f(g_1(y), y)\cdot g_1(y)')
```


Blok kode 4.2: reStructuredText vloga

```
:math:`\int 1 \, dx = x + C`.  
If the above isn't hard enough, the  
:eq:`Derivative of an integral with parameter`  
is a bit harder.
```

Organizacija dokumentacije projekta

Projekt je v celoti dokumentiran s Sphinx sistemom. Na prvem nivoju je dokumentacija razdeljena na:

1. Vodnik - Voden opis kako uporabljati ogrodje.
2. API referenco - Opis vseh razredov in funkcij programskega vmesnika, ki jih lahko uporabniki uporabijo v primeru, da pišejo svojo kodo, ki uporablja jedro ogrodja.

Vodnik je pisan v ročno `.rst` datotekah, ki so nastanjene v `/project root/docs/source/guide` mapi. Dodatno se deli še na vodnik za GUI in vodnik za jedro.

API referenca je avtomatično generirana iz komentarjev v izvorni kodi ogrodja in dodatno deli pod različne kategorije.

V nekaterih direktorijih so prisotne datoteke `dep_local.json`. To so pred-gradne konfiguracijske datoteke, ki dajejo informacijo o tem iz kje in kam naj se kopirajo dodatne datoteke (ki so skupne drugim delom dokumentacije) in katere `.py` skripte naj se izvedejo po kopiranju. Na primer `/project root/docs/source/dep_local.json` datoteka ima sledečo vsebino:

Blok kode 4.3: Pred-gradna konfiguracijska datoteka

```
{
    "copy": [
        {"from": "../images/*", "to": "./DEP/"},
        {"from": "../..//Examples/**", "to": "./DEP/"}
    ],
    "scripts": ["./scripts/generate_autodoc.py"]
}
```

Na podlagi zgornje definicije, se bo bodo v `./DEP` mape skopirale slike iz neke zgornje direktorije. Prav tako se bodo kopirali primeri uporabe jedra ogrodja. Na koncu se bo izvedla skripta `generate_autodoc.py`, ki bo na podlagi `doc_category()` Python dekoraterja generirala autofunction in autoclass Sphinx direktive, katere bodo ob gradnji dokumentacije prebrale vsebino *docstring*-ov posameznih razredov in funkcij, ter jo vstavile v dokument.

```
daf.misc.doc.doc_category(cat: str, manual: Optional[bool] = False, path:
                           Optional[str] = None, api_type: Literal['Program',
                           'HTTP'] = 'Program')
```

Used to mark the object for documentation. Objects marked with this decorator function will have `sphinx.ext.autodoc` directives generated automatically.

Parametri

- **cat** (*str*) – The name of the category to put this in.
- **manual** (*Optional[bool]*) – Generate function directives instead of autofunction. Should be used when dealing with overloads.
- **path** (*Optional[str]*) – Custom path to the object.
- **api_type** (*Literal["Program", "HTTP"]*) – The type of API, the documented item belongs to. Defaults to `'Program'`

Blok kode 4.4: Uporaba `doc_category()` dekoratorja.

```
@doc.doc_category("Logging reference", path="logging.sql")
class LoggerSQL(logging.LoggerBase):
    ...
```

Iz `doc_category()` generirane `autofunction` / `autoclass` direktive so del Sphinx-ove vgrajene razširitve `sphinx.ext.autodoc`. Razširitev vključi pakete in izbrska *docstring*-e funkcij in razredov, zatem pa ustvari lep opis o funkciji oz. razredu. V primeru da je v `autoclass` direktivi uporabljena `:members:` opcija, bo `autodoc` razširitev vključila tudi dokumentirane metode in attribute, ki so del razreda.

Blok kode 4.5: Iz `doc_category()` generirana direktiva

```
.. autoclass:: daf.logging.sql.LoggerSQL
   :members:
```

LoggerSQL

```
class daf.logging.sql.LoggerSQL(username: str | None = None, password: str | None = None,
    server: str | None = None, port: int | None = None, database: str | None = None, dialect:
    Literal['sqlite', 'mssql', 'postgresql', 'mysql'] = None, fallback: LoggerBASE | None =
    Ellipsis)
```

Changed in version v2.7:

- Invite link tracking.
- Default database file output set to /<user-home-dir>/daf/messages

Used for controlling the SQL database used for message logs.

PARAMETERS:

- **username** (*Optional[str]*) – Username to login to the database with.
- **password** (*Optional[str]*) – Password to use when logging into the database.
- **server** (*Optional[str]*) – Address of the server.
- **port** (*Optional[int]*) – The port of the database server.
- **database** (*Optional[str]*) – Name of the database used for logs.
- **dialect** (*Optional[str]*) – Dialect or database type (SQLite, mssql,)
- **fallback** (*Optional[LoggerBASE]*) – The fallback manager to use in case SQL logging fails.
(Default: [LoggerJSON](#) ("History"))

RAISES:

- **ValueError** – Unsupported dialect (db type).
- **ModuleNotFoundError** – Extra requirements are required.

```
async initialize(*args, **kwargs)
```

This method initializes the connection to the database, creates the missing tables and fills the lookup tables with types defined by the `register_type(lookup_table)` function

Slika 4.19: Rezultat autoclass direktive

Iz [Slika 4.19](#) lahko vidimo, da ima `LoggerSQL` dodatno vsebino, ki je ni imel v autoclass direktivi. Ta vsebina je bila vzeta iz same izvirne kode razreda.

Dokumentacija projekta je gostovana na spletni strani [Read the Docs \(RTD\)](#). RTD je spletna platforma za dokumentacijo, ki razvijalcem programske opreme zagotavlja enostaven način za gostovanje, objavljanje in vzdrževanje dokumentacije za njihove projekte. Je odprtokodna platforma in zgrajena na že prej omenjenem Sphinx-u. Poleg gostovanja dokumentacije, RTD ponuja tudi nadzor verzij (angl. *version control*) in določeno avtomatizacijo. RTD je za projekt konfiguriran, da za vsako izdajo nove verzije projekta avtomatično zgradi dokumentacijo, aktivira verzijo in jo nastavi kot privzeto. Na tak način je dokumentacija pripravljena za uporabo praktično takoj ob izdaji. Prav tako se dokumentacija zgradi ob vsakem zahtevku za združitev vej (angl. Pull request) na GitHub platformi.

4.2.4 Avtomatično testiranje

Za zagotavljanje, da ob novih verzijah projekta ne pride do napak, je za preverjanje delovanja implementirano avtomatično testiranje.

Vsi avtomatični testi so pisani znotraj ogrodja za testiranje z imenom `pytest`.

`pytest` - ogrodje za testiranje

Kot že ime namiguje, je `pytest` ogrodje za testiranje na Python platformi.

Avtomatične teste se pri `pytestu` implementira s Python funkcijami, katerih ime se začne s „test“. Testi lahko sprejmejo tudi parametre, kjer so ti lahko tudi pritrditve (angl. *fixture*), katere lahko uporabimo kot inicializacijske funkcije [10]. V pritrditvi lahko npr. povežemo podatkovno bazo, konektor na bazo vrnemo iz pritrditve, in v primeru da je naš test definiran kot

```
@pytest.mark.asyncio
async def test_example_test(example_fixture):
    ...
```

bo naš test prejel vrednost, ki jo je pritrditev vrnila. Pritrditev ima lahko različno dolgo življensko dobo / obseg (npr. globalen obseg, obseg modula, obseg funkcije), kar pomeni, da bo lahko več testov prejelo isto vrednost, ki jo je pritrditev vrnila, dokler se življenska doba ne izteče. Pritrditev je lahko tudi Python generator¹, kar nam omogoča inicializacijo testov in čiščenje na koncu na sledeč način:

¹ <https://wiki.python.org/moin/Generators>

Blok kode 4.6: pytest pritrditev z inicializacijo in čiščenjem

```
@pytest_asyncio.fixture(scope="session")
def example_fixture(some_other_fixture):
    # Initialization
    database = DataBaseConnector()
    database.connect("discord.svet.fe.uni-lj.si/api/database")

    yield database # Value that the tests receive

    # Cleanup
    database.disconnect()
    database.cleanup()
```

Preverjanje ali je test uspel se izvede s stavkom `assert`, ki dvigne `AssertionError` napako, če vrednost v `assert` stavku ni enaka `True`. V primeru da je dvignjen `AssertionError`, pytest zabeleži test kot neuspeh in izpiše napako. Kako podroben bo izpis, se lahko nastavi ob zaganjanju testa, npr. `pytest -vv`, kjer `-vv` nastavi podrobnost. Kot primer si pogledjmo kaj bo izpisal, če v `assert` stavek kot vhod damo primerjavo dveh seznamov.

Blok kode 4.7: Primerjava dveh seznamov, ki nista enaka

```
assert [1, 2, 3] == [1, 2, 3, 4, 5, 6]
```

Iz zgornjega testa je očitno, da to ne drži in da bo test dvignil napako, ampak v `assertu` nimamo nobenega besedila, da bi se izpisalo kaj je šlo narobe, tako da bi pričakovali da pytest vrne samo informacijo da test ni uspel. Izkaže se, da nam bo pytest izpisal točno kateri elementi se v seznamu razlikujejo.

Blok kode 4.8: pytest izpis ob neuspelem testu pri primerjavi dveh seznamov.

```
===== test session starts =====
platform win32 -- Python 3.8.10, pytest-7.2.0, pluggy
cachedir: .pytest_cache
rootdir: C:\dev\git\discord-advertisement-framework
plugins: asyncio-0.20.3, typeguard-2.13.3
asyncio: mode=strict
collected 1 item

test.py::test_test FAILED [100%]

===== FAILURES =====
_____ test_test _____

    def test_test():
>     assert [1, 2, 3] == [1, 2, 3, 4, 5, 6]
E     assert [1, 2, 3] == [1, 2, 3, 4, 5, 6]
E         Right contains 3 more items, first extra item: 4
E         Full diff:
E         - [1, 2, 3, 4, 5, 6]
E         + [1, 2, 3]

test.py:6: AssertionError
```

Testiranje ogrodja

Testi so v ogrodju razdeljeni po posameznih nivojih in funkcionalnostih. Skoraj vsi testi delujejo sinhrono, tako da se v testu kliče notranje funkcije posameznih objektov, ki bi jih ogrodje klicalo v primeru navadnega delovanja. Na tak način so izvedeni, saj je testiranje v navadnem (asinhronem) načinu, kjer se vse zgodi v `asyncio` opravilih precej težje, saj bi namreč morali loviti ogrodje ob točno določenih časih, da bi dejansko testirali to kar želimo. Kljub temu obstajata dva testa, ki ogrodje poženeta v navadnem načinu, in sicer to sta testa, ki testirata če je perioda pošiljanja prava in vzporedno preverjata tudi delovanje dinamičnega pridobivanja podatkov. Kot sem že prej omenil, je pri teh dveh testih potrebno uloviti pravi čas, zato se včasih pojavijo problemi z Discordovim omejevanjem hitrosti na API klice, kar lahko povzroči, da bo pri pošiljanju sporočila ovojni API nivo rabil več časa, da naredi zahtevo na API, saj bo čakal, da se omejitev izteče. V tem primeru bo pytest izpisal, da test ni uspel in ga je potrebno ponoviti. Vsi testi se nahajajo v mapi `./testing` relativno na dom projekta.

Avtomatičnih testov običajno ne zaganjam ročno na osebнем računalniku (razen tistih, ki preverjajo delovanje neke nove funkcionalnosti), temveč se na GitHub platformi avtomatično zaženejo ob vsakem zahtevku za združitev vej (*Pull request*), ko hočem funkcionalnost iz stranske GIT veje prenesti na glavno. Dokler se vsi testi ne izvedejo, GitHub ne bo pustil da se funkcionalnost prenese na glavno vejo.

5 Rezultat in zaključek

V okviru diplomskega dela „Ogrodje za oglaševanje nezamenljivih žetonov po socialen omrežju Discord“, je bil cilj izdelati ogrodje, ki bi lahko neodvisno oglaševalo v večih cehih in pošiljalo različna sporočila, vse na enem samem računu. V planu ni bilo nobene večje razširitve kot oglaševanje NFT, vendar vseeno ogrodje v končni fazi omogoča univerzalno oglaševanja tako NFT, kot katere koli drugi vsebine in ne samo periodično, omogoča tudi oglaševanje enkratne vsebine. Poleg vsebine je mogoče definirati tudi začetni čas pošiljanja, število pošiljanj in periodo pošiljanja. Ogrodje omogoča tudi pošiljanje na večih računih hkrati namesto na enem računu, kot je to bilo na začetku predvideno. Odporno je na napake pošiljanja, kot so izbrisani kanali, cehi, pomanjkanje pravic in se na te napake ustrezno odziva, kjer uporabniku preko opozorilnih izpisov omogoča spremljanje delovanja. Za sledenje zgodovine pošiljanj je podprto beleženje poskusov pošiljanj v več formatih, kjer je eden izmed teh tudi SQL beleženje, kar omogoča analitiko oziroma statistiko poslanih sporočil in tudi sledenje pridruženih povezav (angl. *invite link*) za posamezen ceh in s tem spremljanje dosega uporabnikov s določenimi sporočili. Za iskanje novih cehov je na podlagi brskalnika Google Chrome implementirano iskanje in pridruževanje se novim cehom, kjer se za iskanje lahko nastavi poljubne parametre in s tem konfigurira točno katerim cehom se bo ogrodje pridružilo. Vse zgoraj omenjeno je omogočeno v jedru ogrodja (preko Python skripte) oziroma konzole, je pa na vrh izdelan grafičen vmesnik ([Slika 7.2](#)) za lažje upravljanje z ogroddjem, definicijo objektov (računov, cehov, sporočil, ipd.) ter prikaz statistike in vsebine poslanih sporočil. Omogočen je tudi oddaljen dostop do jedra ogrodja, kjer lahko jedro in grafični vmesnik delujeta samostojno in komunicirata na daljavo preko HTTP vmesnika, kar pomeni da lahko jedro deluje na nekem oddaljenem strežniku 24/7, grafični vmesnik pa uporabniki zaženejo ob poljubnem času in se potem povežejo na jedro ogrodja. V [prilogah](#) se nahajajo primeri definicij in uporabe.

Z delovanjem ogrodja sem v končni fazi zadovoljen. Zdi se mi zdi da sem izpolnil vse željene zahteve, ki jih zahteva samodejno oglaševanje po Discordu, seveda pa se da stvari vedno izboljšati ne glede na to kako dobro so narejene. Discord se tudi kar hitro razvija in dodaja nove funkcionalnosti, ki bi se jih dalo v ogrodju še dodatno podpreti (npr. obvestilni kanali). Pri pridruževanju v nove cehe se včasih pojavi CAPTCHA test, ki ga mora rešiti uporabnik sam in ena izmed izboljšav tu bi bila lahko samodejno reševanje CAPTCHA testov. Prav tako bi se, ob vzponu orodij kot so ChatGPT, lahko izdelalo samodejno odgovarjanje na vprašanja v direktnih / privatnih sporočilih, ki bi jih drugi uporabniki poslali uporabniku na katerem deluje ogrodje.

Zaključim lahko, da je projekt izjemno uporaben za oglaševanje po Discordu, saj je zaradi Discordove strukture na platformi prisotno ogromno povezanih cehov, kamor lahko oglašujemo in s tem orodjem to lahko počnemo avtomatično in preprosto. Prav tako v času začetka izdelave ogrodja in tudi ob času pisanja te diplomske naloge, ni na vidiku nobenega bolj razširjenega in za uporabo preprostega ogrodja (vsaj ne brezplačnega), kar daje ogrodju še dodatno vrednost.

6 Literatura

- [1] investopedia (RAKESH SHARMA), „Non-Fungible Token (NFT): What It Means and How It Works“, Dostopno: <https://www.investopedia.com/non-fungible-tokens-nft-5115211> [Dostopano: 01. 2023]
- [2] NFTing, „What is NFT Shilling“, Dostopno: <https://nfting.medium.com/what-is-nft-shilling-192bec98429c> [Dostopano: 07. 2023]
- [3] Discord, „Discord Company“, Dostopno: <https://discord.com/company> [Dostopano: 07. 2023]
- [4] Discord, „Discord Interface“, Dostopno: <https://support.discord.com/hc/en-us/categories/200404398> [Dostopano: 01. 2023]
- [5] Discord, „Discord community guidelines“, Dostopno: <https://discord.com/guidelines> [Dostopano: 07. 2023]
- [6] GPT-3 (Open-AI), „Uporaba GPT za generiranje oglaševalske vsebine“, Dostopno: <https://openai.com/blog/gpt-3-apps> [Dostopano: 07. 2023]
- [7] Top.GG, „Top.GG webpage“, Dostopno: <https://top.gg/> [Dostopano:

07. 2023]

[8]

Python Software Foundation, „tkinter — Python interface to Tcl/Tk“, Dostopno: <https://docs.python.org/3/library/tkinter.html#module-tkinter> [Dostopano: 05. 2023]

[9]

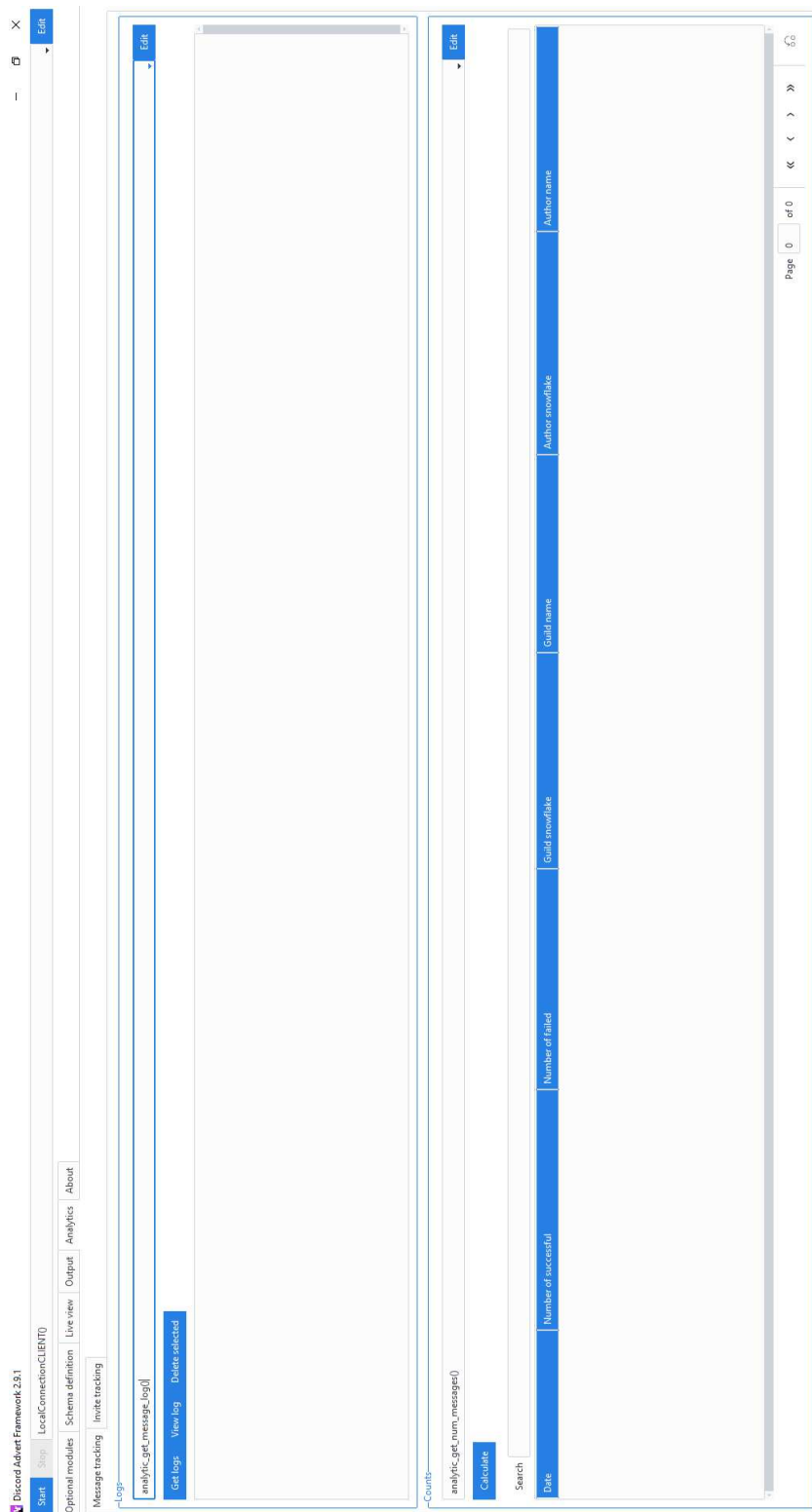
Docutils, „Docutils: Documentation Utilities“, Dostopno: <https://docutils.sourceforge.io/> [Dostopano: 01. 2023]

[10]

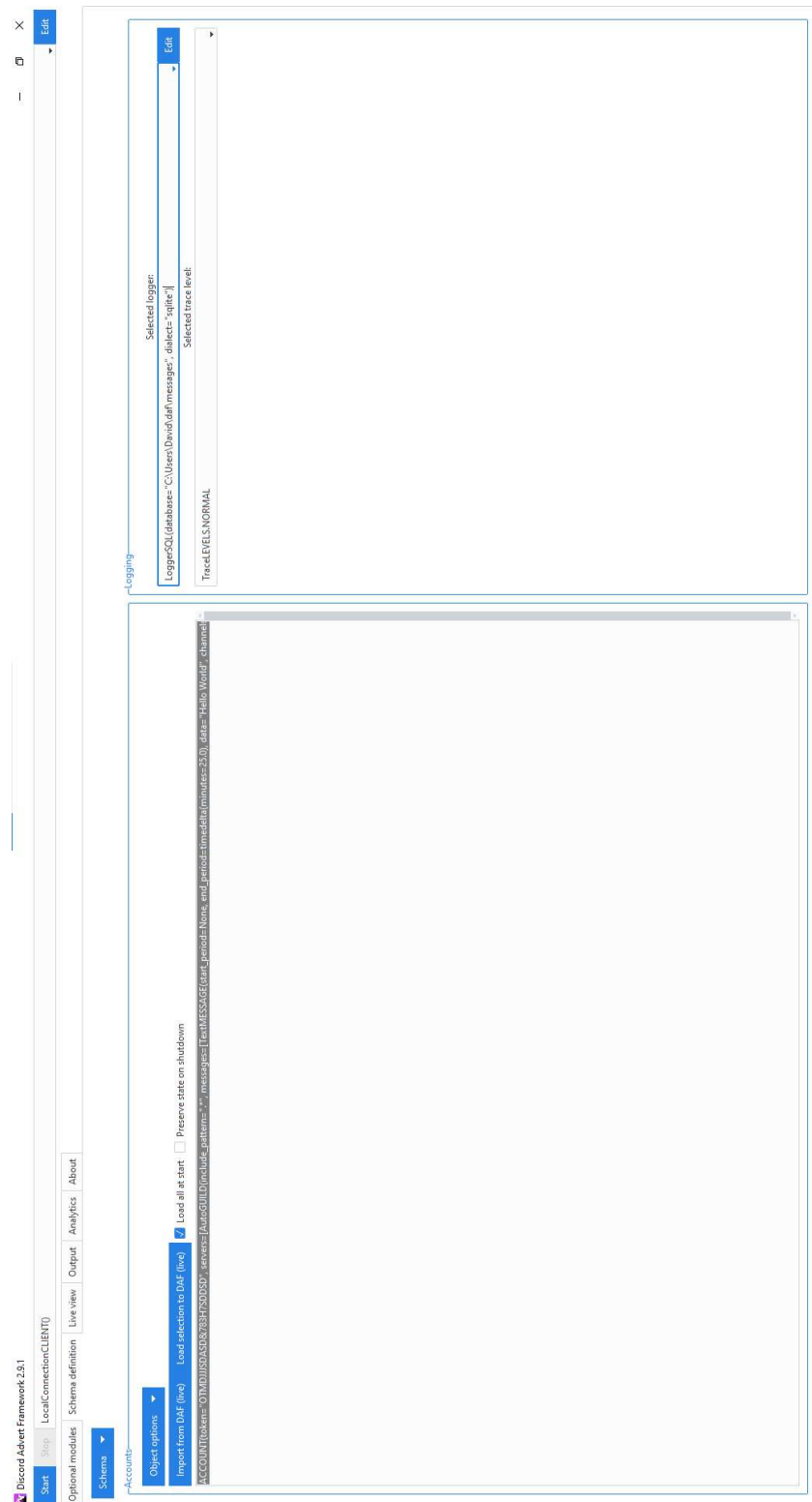
Shaheer Shahid Malik, „Why Use Pytest to Test Your Software Project?“, Dostopno: <https://medium.com/codex/why-use-pytest-to-test-your-software-project-7758ac9970ba> [Dostopano: 01. 2023]

7 Priloge

7.1 Dodatne slike



Slika 7.1: Zavihek *Analytics*



Slika 7.2: Grafični vmesnik (*Schema definition* zavihek)

7.2 Primeri konfiguracije ogrodja

7.2.1 Pošiljanje sporočila z naključno periodo

Pošiljanje tekstovnega sporočila s periodo naključno med 1 uro in 2 urama, z začetkom pošiljanja 13.07.2023 00:00:00, kjer se sporočilo pošlje petkrat.

Blok kode 7.1: Pošiljanje sporočila z naključno periodo - jedro ogrodja

```
# Import the necessary items
from daf.logging._logging import LoggerJSON

from daf.message.text_based import TextMESSAGE
from daf.guild import GUILD
from datetime import timedelta
from datetime import datetime
from daf.client import ACCOUNT
from daf.logging.tracing import TraceLEVELS
import daf

# Define the logger
logger = LoggerJSON(
    path="C:\\Users\\David\\daf\\History",
)

# Define remote control context

# Defined accounts
accounts = [
    ACCOUNT(
        token="OTMHH72GFA7213JSDH2131HJb",
        is_user=True,
```



```

servers=[
    GUILD(
        snowflake=123456789,
        messages=[
            TextMESSAGE(
                start_period=timedelta(
                    hours=1.0,
                ),
                end_period=timedelta(
                    hours=2.0,
                ),
                data="We are excited to announce the_
↪launch of our White Rabbit NFT project!",
                channels=[
                    2313213123123123123123123,
                    9876652312312431232323277,
                ],
                start_in=datetime(
                    year=2023,
                    month=7,
                    day=13,
                ),
                remove_after=5,
            ),
        ],
    ),
],
)

# Run the framework (blocking)
daf.run(
    accounts=accounts,
    logger=logger,

```

```
debug=TraceLEVELS.NORMAL,  
save_to_file=False  
)
```

Blok kode 7.2: Pošiljanje sporočila z naključno periodo -
GUI shema

```
{  
  "loggers": {  
    "all": [  
      {  
        "type": "daf.logging._logging.LoggerJSON",  
        "data": {  
          "path": "C:\\\\Users\\David\\daf\\History"  
        }  
      },  
      {  
        "type": "daf.logging.sql.mgr.LoggerSQL",  
        "data": {  
          "database": "C:\\\\Users\\David\\daf\\messages",  
          "dialect": "sqlite"  
        }  
      },  
      {  
        "type": "daf.logging._logging.LoggerCSV",  
        "data": {  
          "path": "C:\\\\Users\\David\\daf\\History",  
          "delimiter": ";"  
        }  
      }  
    ],  
    "selected_index": 0  
  },  
  "tracing": 3,  
}
```

```

"accounts": [
  {
    "type": "daf.client.ACCOUNT",
    "data": {
      "token": "OTMHH72GFA7213JSDH2131HJb",
      "is_user": true,
      "servers": [
        {
          "type": "daf.guild.GUILD",
          "data": {
            "snowflake": 123456789,
            "messages": [
              {
                "type": "daf.message.text_based.TextMESSAGE",
                "data": {
                  "start_period": {
                    "type": "datetime.timedelta",
                    "data": {
                      "hours": 1.0
                    }
                  },
                  "end_period": {
                    "type": "datetime.timedelta",
                    "data": {
                      "hours": 2.0
                    }
                  },
                  "data": "We are excited to announce the_
↪launch of our White Rabbit NFT project!",
                  "channels": [
                    2313213123123123123123123,
                    9876652312312431232323277
                  ],
                  "start_in": {

```

```

        "type": "datetime.datetime",
        "data": {
            "year": 2023,
            "month": 7,
            "day": 13
        }
    },
    "remove_after": 5
}
]
}
]
}
]
}
],
"connection": {
    "all": [
        {
            "type": "daf_gui.connector.LocalConnectionCLIENT",
            "data": {}
        },
        {
            "type": "daf_gui.connector.RemoteConnectionCLIENT",
            "data": {
                "host": "http://"
            }
        }
    ],
    "selected_index": 0
}
}

```

7.2.2 Avtomatsko odkrivanje (angl. discovery) cehov in kanalov

Pošiljanje s fiksno periodo dveh ur in avtomatično odkrivanje pridruženih cehov in kanalov na podlagi RegEx vzorca.

Blok kode 7.3: Avtomatsko odkrivanje cehov in kanalov - jedro ogrodja

```
# Import the necessary items
from daf.logging._logging import LoggerJSON

from daf.message.text_based import TextMESSAGE
from daf.guild import AutoGUILD
from daf.message.base import AutoCHANNEL
from datetime import timedelta
from daf.client import ACCOUNT
from daf.logging.tracing import TraceLEVELS
import daf

# Define the logger
logger = LoggerJSON(
    path="C:\\Users\\David\\daf\\History",
)

# Define remote control context

# Defined accounts
accounts = [
    ACCOUNT(
        token="OTMHH72GFA7213JSDH2131HJb",
        is_user=True,
        servers=[
            AutoGUILD(
```

```

        include_pattern=".*",
        exclude_pattern="David's Dungeon",
        messages=[
            TextMESSAGE(
                start_period=None,
                end_period=timedelta(
                    hours=2.0,
                ),
                data=[
                    "We are excited to announce...!",
                ],
                channels=AutoCHANNEL(
                    include_pattern=
→ "shill|advert|promo|projects",
                    exclude_pattern="vanilla-
→ projects|ssfe-obvestila",
                ),
            ),
        ],
        logging=True,
    ),
],
),
]

# Run the framework (blocking)
daf.run(
    accounts=accounts,
    logger=logger,
    debug=TraceLEVELS.NORMAL,
    save_to_file=False
)

```

Blok kode 7.4: Avtomatsko odkrivanje cehov in kanalov -
GUI shema

```
{
  "loggers": {
    "all": [
      {
        "type": "daf.logging._logging.LoggerJSON",
        "data": {
          "path": "C:\\\\Users\\David\\daf\\History"
        }
      },
      {
        "type": "daf.logging.sql.mgr.LoggerSQL",
        "data": {
          "database": "C:\\\\Users\\David\\daf\\messages",
          "dialect": "sqlite"
        }
      },
      {
        "type": "daf.logging._logging.LoggerCSV",
        "data": {
          "path": "C:\\\\Users\\David\\daf\\History",
          "delimiter": ";"
        }
      }
    ],
    "selected_index": 0
  },
  "tracing": 3,
  "accounts": [
    {
      "type": "daf.client.ACCOUNT",
      "data": {
```

```

"token": "OTMHH72GFA7213JSDH2131HJb",
"is_user": true,
"servers": [
  {
    "type": "daf.guild.AutoGUILD",
    "data": {
      "include_pattern": ".*",
      "exclude_pattern": "David's Dungeon",
      "messages": [
        {
          "type": "daf.message.text_based.TextMESSAGE",
          "data": {
            "start_period": null,
            "end_period": {
              "type": "datetime.timedelta",
              "data": {
                "hours": 2.0
              }
            },
            "data": [
              "We are excited to announce the launch of_
→our White Rabbit NFT project!"
            ],
            "channels": {
              "type": "daf.message.base.AutoCHANNEL",
              "data": {
                "include_pattern":
→"shill|advert|promo|projects",
                "exclude_pattern": "vanilla-
→projects|ssfe-obvestila"
              }
            }
          }
        }
      ]
    }
  }
]

```



```

        ],
        "logging": true
    }
}
]
}
],
"connection": {
    "all": [
        {
            "type": "daf_gui.connector.LocalConnectionCLIENT",
            "data": {}
        },
        {
            "type": "daf_gui.connector.RemoteConnectionCLIENT",
            "data": {
                "host": "http://"
            }
        }
    ],
    "selected_index": 0
}
}

```

7.2.3 Oddaljen dostop

HTTP strežnik, in GUI shema za povezovanje na ta strežnik.

Blok kode 7.5: Oddaljen dostop - jedro ogrodja

```

# Import the necessary items
from daf.logging._logging import LoggerJSON
from daf.remote import RemoteAccessCLIENT

```

```

from daf.logging.tracing import TraceLEVELS
import daf

# Define the logger
logger = LoggerJSON(
    path="C:\\Users\\David\\daf\\History",
)

# Define remote control context
remote_client = RemoteAccessCLIENT(
    host="0.0.0.0",
    port=80,
    username="ime",
    password="geslo",
)

# Defined accounts
accounts = [
]

# Run the framework (blocking)
daf.run(
    accounts=accounts,
    logger=logger,
    debug=TraceLEVELS.NORMAL,
    remote_client=remote_client,
    save_to_file=False
)

```

Blok kode 7.6: Oddaljen dostop - GUI shema

```

{
  "loggers": {

```

```

    "all": [
      {
        "type": "daf.logging._logging.LoggerJSON",
        "data": {
          "path": "C:\\Users\\David\\daf\\History"
        }
      },
      {
        "type": "daf.logging.sql.mgr.LoggerSQL",
        "data": {
          "database": "C:\\Users\\David\\daf\\messages",
          "dialect": "sqlite"
        }
      },
      {
        "type": "daf.logging._logging.LoggerCSV",
        "data": {
          "path": "C:\\Users\\David\\daf\\History",
          "delimiter": ";"
        }
      }
    ],
    "selected_index": 0
  },
  "tracing": 3,
  "accounts": [],
  "connection": {
    "all": [
      {
        "type": "daf_gui.connector.LocalConnectionCLIENT",
        "data": {}
      },
      {
        "type": "daf_gui.connector.RemoteConnectionCLIENT",

```

```
    "data": {  
      "host": "https://discord.svet.fe.uni-lj.si",  
      "username": "ime",  
      "password": "geslo"  
    }  
  },  
  "selected_index": 1  
}
```