

Provoz herních serverů a analýza jejich hráčů

Bc. Adam Vrbík

Diplomová práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav informatiky a umělé inteligence

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Adam Vrbík**
Osobní číslo: **A22764**
Studijní program: **N0613A140022 Informační technologie**
Specializace: **Softwarové inženýrství**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Provoz herních serverů a analýza jejich hráčů**
Téma práce anglicky: **Operation of Game Servers and Analysis of their Players**

Zásady pro vypracování

- Zmapujte infrastrukturu herních serverů.
- Analyzujte hráčské aktivity a chování.
- Určete bezpečnostní aspekty provozu herních serverů.
- Popište spolupráci a efektivní týmový vývoj.
- Zhodnotte a analyzujte hráčskou spokojenost na serverech.
- Navrhněte a implementujte inovativní prvky pro hráčský zážitek.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. JANOUC, Viktor. *Internetový marketing: prosadte se na webu a sociálních sítích*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2795-7.
2. STUHLÍK, Petr a DVOŘÁČEK, Martin. *Marketing na Internetu*. Manažer. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-957-8.
3. HERMOCHOVÁ, Soňa. *Hry pro dospělé*. Psychologie pro každého. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0817-5.
4. MIOVSKÝ, Michal. *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Psyché (Grada). Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1362-4.
5. ROSENAU, Milton D. *Řízení projektů*. Business books (Computer Press). Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-218-1.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Bc. Pavel Vařacha, Ph.D.**
Ústav informatiky a umělé inteligence

Datum zadání diplomové práce: **5. listopadu 2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **13. května 2024**



doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D. v.r.
děkan

prof. Mgr. Roman Jašek, Ph.D., DBA v.r.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 5. ledna 2024

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne

Bc. Adam Vrbík, v.r.
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá komplexním pohledem na správu a provoz online herních serverů s důrazem na analýzu dat a inovativní prvky pro zlepšení hráčského zážitku. Cílem bylo nejen popsat procesy sestavení a řízení herních serverů, ale také provést analýzu dat získaných ze serveru, vytvořit relevantní grafy a představit technologie a nástroje používané na serverech.

V teoretické části je obecný pohled na to, jak fungují servery, včetně základního rámce pro pochopení infrastruktury herních serverů a použitých technologií. Praktická část pak řeší konkrétní servery, které vycházejí z teoretické části. Díky následné analýze dat se podařilo identifikovat klíčové faktory, které ovlivňují úspěšnost a popularitu herních serverů. Tato práce tak nabízí náhled do složitých procesů, které jsou nezbytné pro udržení a rozvoj herních serverů, a přináší praktické návrhy na zlepšení a inovace ve hře, které mohou přispět k lepší hráčské spokojenosti a zároveň podpořit obchodní cíle provozovatelů serverů.

Praktické aplikace této práce demonstrují, jak kvalitní analýza a využití dat mohou ovlivnit každodenní provoz herního serveru a jak lze tyto informace využít pro strategické rozhodování a plánování. Například detailní analýza populárních skinů a zaměstnání na serveru poskytla cenné vhledy do preferencí a chování hráčů, což umožnilo přizpůsobit herní prostředí tak, aby lépe reflektovalo potřeby a očekávání uživatelů.

Závěrem tato práce představuje ucelený průvodce po světě online herních serverů, od technických aspektů přes analýzu uživatelských dat až po implementaci změn, které zvyšují hodnotu a atraktivitu serveru. Výsledky a metodologie prezentované v této práci mohou sloužit jako vzor pro ostatní administrátory a vývojáře herních serverů v jejich snaze o zlepšení kvality a konkurenceschopnosti svých platforem.

Klíčová slova: herní servery, analýza dat, správa serveru, vizualizace dat, Python, Pandas, Matplotlib, DDoS ochrana, optimalizace hrátelnosti

ABSTRACT

This thesis takes a holistic view of the management and operation of online game servers with an emphasis on data analytics and innovative features to improve the player experience. The aim was not only to describe the processes of setting up and managing game servers, but also to analyse the data collected from the server, create relevant graphs and present the technologies and tools used on the servers.

The theoretical part provides a general view of how servers work, including a basic framework for understanding the infrastructure of game servers and the technologies used. The practical part then addresses specific servers that build on the theoretical part. Through subsequent data analysis

the key factors that influence the success and popularity of game servers have been identified. This thesis thus offers an insight into the complex processes that are necessary to sustain and development of game servers, and provides practical suggestions for improvements and innovations in the game that can contribute to improved player satisfaction while supporting the business objectives of server operators.

Practical applications of this work demonstrate how quality data analysis and utilization can impact the day-to-day operations of a game server and how this information can be used for strategic decision-making and planning. For example, a detailed analysis of popular skins and server occupations post-acquisition provided valuable insights into player preferences and behaviour, allowing the game environment to be tailored to better reflect user needs and expectations.

In conclusion, this thesis presents a comprehensive guide to the world of online game servers, from technical aspects to user data analysis to the implementation of changes that increase the value and attractiveness of the server. The results and methodology presented in this thesis can serve as a model for other game server administrators and developers in their efforts to improve the quality and competitiveness of their platforms.

Keywords: game servers, data analysis, server management, data visualization, Python, Pandas, Matplotlib, DDoS protection, gameplay optimization

Rád bych vyjádřil své upřímné poděkování svému vedoucímu práce Ing. Pavlu Vařachovi, Ph.D., za jeho odborné vedení, cenné rady a konzultace, které byly nezbytné pro úspěšné dokončení této diplomové práce.

Velké poděkování patří také Ing. Tomášovi Andrejkoviči, majiteli herních serverů Super Pařba, za poskytnutí důležitých dat a za jeho ochotu spolupracovat, což mi umožnilo získat hlubší pochopení fungování herních serverů.

Nemohu opomenout ani celý tým Super Pařby, který svou tvrdou prací a oddaností přispívá k neustálému zlepšování herního zážitku. Děkuji vám všem za vaši podporu a spolupráci.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 ÚVOD DO MULTIPLAYEROVÝCH HER	12
1.1 RANÉ MULTIPLAYEROVÉ HRY	12
1.2 ROZVOJ A POPULARIZACE MMOG	12
1.3 BUDOUCNOST MULTIPLAYEROVÝCH HER	13
1.3.1 Virtuální realita v multiplayerových hrách	14
2 ARCHITEKTURA HERNÍCH SERVERŮ	15
2.1 ARCHITEKTURA HERNÍCH SERVERŮ	15
2.2 DYNAMIKA SÍŤOVÉ LATENCE A JEJÍ DOPAD NA ONLINE HRANÍ	16
2.3 OPTIMALIZACE SÍŤOVÉ KOMUNIKACE A POHYBOVÉ SYNCHRONIZACE V DISTRIBUOVANÝCH HERNÍCH SYSTÉMECH	17
2.4 VYUŽITÍ ALGORITMU DEAD RECKONING PRO SYNCHRONIZACI POHYBU V MULTIPLAYEROVÝCH HRÁCH	18
3 TECHNOLOGIE HERNÍCH SERVERŮ	20
3.1 HARDWAROVÉ POŽADAVKY HERNÍCH SERVERŮ	20
3.2 SOFTWAREOVÉ PLATFORMY A NÁSTROJE	21
3.2.1 LinuxGSM	22
3.2.2 TCAdmin	24
3.2.3 PacificES Cloud	25
4 BEZPEČNOSTNÍ ASPEKTY A OCHRANA PŘED DDOS ÚTOKY	26
4.1 OCHRANA SERVERŮ PŘED DDOS ÚTOKY	26
4.1.1 Předcházení DDoS útoků	27
4.1.2 Finanční dopady DDoS útoků	28
5 ANALÝZA DAT	29
5.1 ZÁKLADNÍ POHLED NA ANALÝZU DAT	29
5.2 SOFTWAREOVÉ NÁSTROJE K ANALÝZE DAT	30
6 METODY A NÁSTROJE PRO EFEKTIVNÍ TÝMOVOU SPOLUPRÁCI	32
6.1 ZÁKLADY SPRÁVY SOFTWAREOVÝCH PROJEKTŮ	32
6.2 NÁSTROJE PRO SPRÁVU PROJEKTŮ A SPOLUPRÁCI V TÝMU	33
6.2.1 Klíčové funkce GitHubu	33
6.2.2 Vývojářský nástroj Chrome	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
7 HODNOCENÍ A ZLEPŠENÍ HERNÍHO ZÁŽITKU NA SERVERECH SUPER PAŘBY	36
7.1 ANKETY	36
7.1.1 Vyhodnocení anket	36
7.2 ROZHOVORY S HRÁČI	39
7.3 ANALÝZA HERNÍCH DAT	40
7.3.1 Peníze hráčů podle úrovně na serveru	41
7.3.2 Apartmány a domy	41

7.3.3	Gangy a firmy.....	42
7.3.4	Nejoblíbenější skiny	43
7.3.5	Rozdělení zaměstnání	44
7.3.6	Hratelnost na serveru	45
7.4	SOCIÁLNÍ MÉDIA A FÓRA.....	46
7.5	KOMUNIKACE A ŘEŠENÍ TECHNICKÝ PROBLÉMŮ	47
7.6	OCHRANA OSOBNÍCH ÚDAJŮ HRÁČŮ.....	47
7.7	ETICKÉ VÝZVY NA HERNÍCH SERVERECH	48
8	TÝMOVÝ VÝVOJ HERNÍCH SERVERŮ	49
8.1	ROLE A ODPOVĚDNOSTI V TÝMU VÝVOJÁŘŮ HERNÍCH SERVERŮ	49
8.2	NÁSTROJE URČENÉ KE KOMUNIKACI NEBO VÝVOJI.....	50
8.2.1	Discord skupina.....	51
8.2.2	Sdílený Google Excel	51
9	NÁVRH A IMPLEMENTACE INOVATIVNÍCH PRVKŮ	53
9.1	NÁVRH A IMPLEMENTACE QUICK MENU	53
9.1.1	Design Quick Menu.....	54
9.1.2	Implementace	55
9.1.3	Testování.....	55
9.2	NÁVRH A IMPLEMENTACE WALL RAMP.....	56
9.2.1	Implementace	57
9.2.2	Testování.....	57
10	ZABEZPEČENÍ HERNÍHO SERVERŮ SUPER PAŘBY	59
10.1	POČÁTEČNÍ FÁZE	59
10.2	PŘECHOD NA VPS	59
10.3	DEDIKOVANÝ SERVER	60
10.4	ZVLÁDÁNÍ SPECIFICKÝCH TYPŮ ÚTOKŮ	60
10.5	NÁSTROJE PRO SPRÁVU A ZABEZPEČENÍ HERNÍCH SERVERŮ	61
10.6	STRATEGIE OPTIMALIZACE A ŠKÁLOVÁNÍ PROVOZU SERVERŮ	62
10.7	BUDOUCNOST A ROZVOJ BEZPEČNOSTNÍ STRATEGIE	63
10.8	JAK ČASTÉ JSOU DDOS ÚTOKY?	63
11	TECHNICKÁ SPECIFIKACE A KONFIGURACE HERNÍCH SERVERŮ	65
11.1	HOSTOVÁNÍ SERVERŮ.....	65
11.2	TECHNICKÉ PARAMETRY	66
11.3	OPERAČNÍ SYSTÉM UBUNTU	67
	ZÁVĚR.....	68
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	69
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	73
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	74
	SEZNAM PŘÍLOH.....	76

ÚVOD

V úvodu mé diplomové práce zmapuji infrastrukturu herních serverů, což podrobně popíšu v kapitole "Technická specifikace a konfigurace herních serverů". Zde se chci zaměřit na detailní přehled technologií a systémů, které umožňují efektivní fungování a správu těchto kritických komponent/nentů v online herním prostředí. Cílem je poskytnout čtenáři ucelený obraz o všem, co je zapotřebí, pro efektivní řízení a udržení serveru, včetně analýzy bezpečnostních rizik a strategií pro jejich zmírnění.

Následně chci provést analýzu hráčských aktivit a chování, kterou budu zkoumat v kapitole "Hodnocení a zlepšení herního zážitku na serverech Super Pařby". V této části se budu snažit odhalit, jak různé aspekty herního serveru ovlivňují zkušenosti hráčů a jak mohou být tyto aspekty optimalizovány pro zlepšení celkového herního zážitku.

Kromě technických a sociálních aspektů bude v této práci důležité téma bezpečnost serverů. Detailně se zde zkoumají potenciální hrozby, které mohou herní servery ohrožovat, včetně DDoS útoků, zneužití herních mechanik a problémů s ochranou osobních údajů hráčů. Důležitá je i diskuze o strategiích, které pomáhají těmto rizikům předcházet nebo je efektivně řešit, aby byl zajištěn bezpečný a plynulý provoz.

Další část mé práce se věnuje spolupráci a efektivnímu týmovému vývoji, což je podrobně rozebráno v kapitole "Týmový vývoj herních serverů". V této kapitole popíšu, jak efektivní týmová práce a správné řízení projektů mohou výrazně přispět k úspěšnému vývoji a udržení herních serverů.

Zhodnocení hráčské spokojenosti provedu rovněž v kapitole "Hodnocení a zlepšení herního zážitku na serverech Super Pařby". Tato část poskytne přehled o tom, jak hráči vnímají herní servery a jaké faktory nejvíce přispívají k jejich spokojenosti.

Také navrhu a implementuji na herní server inovativní prvky, které popíšu v kapitole "Návrh a implementace inovativních prvků". Tato část zdůrazňuje nové funkce a vylepšení, která mají za cíl zlepšit funkčnost a atraktivitu herních serverů.

Je důležité, aby čtenář této práce pochopil složitost a výzvy spojené s řízením těchto digitálních prostředí, které jsou nejen technologicky náročné, ale také vyžadují sofistikované pochopení lidských interakcí a sociálních dynamik. Cílem je poskytnout cenné náhledy, které pomohou zúčastněným stranám lépe řídit a optimalizovat jejich herní servery pro maximální výkon a hráčskou spokojenost.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ÚVOD DO MULTIPLAYEROVÝCH HER

Úvod do oblasti multiplayerových her a jejich vývojového procesu odhaluje postupný přechod od počátečních fází, kdy byly tyto hry omezeny na textové dobrodružství provozované na akademických serverech, až po současný stav, kde se jedná o rozsáhlé virtuální světy schopné souběžně spojit miliony hráčů z celého světa. Tento postupný proces začal v době, kdy počítačové sítě byly využívány primárně pro vědecké a vzdělávací účely. Multiplayerové hry sloužily jako prostředek pro zkoumání potenciálu síťové komunikace a interaktivní zábavy.

1.1 Rané multiplayerové hry

Masivně multiplayerové online hry (MMO) si vytvořily svou pozici v herním průmyslu, což je patrné na příkladech titulů jako World of Warcraft a Aion, jejichž prodeje dosáhly vysokých čísel. Rychlý nárůst popularity tohoto žánru ukazuje netradiční vývoj ve světě her. Přestože se jeho kořeny tyčí z období textových adventur, MMO žánr postupně migroval k rozvinutí detailně zpracovaných světů, kde se miliony hráčů mohou setkávat, soutěžit a spolupracovat. V tomto procesu hrály klíčovou roli technologické inovace a rozvoj síťových technologií, které umožnily přechod od jednoduchých textových rozhraní k sofistikovaným grafickým prostředím a komplexním herním mechanikám. Různé milníky, jako bylo vydání LucasFilms' Habitat, které představovalo dokonalou práci v oblasti virtuálních světů, nebo Neverwinter Nights, které propojilo grafické RPG a bojový systém založený na Dungeons and Dragons, ukazují na proměnlivou povahu MMO žánru. [1]

1.2 Rozvoj a popularizace MMOG

Koncem 90. let 20. století a na počátku 21. století došlo k významnému rozvoji a popularizaci MMOG (masivně multiplayerových online her). Hry jako Ultima Online, Lineage a EverQuest nabídky hráčům rozsáhlé virtuální světy s bohatým vizuálním prostředím a rozsáhlou sociální interakcí. To významně přispělo k formování online herní komunity a ukázalo potenciál virtuálních světů pro sociální interakci a spolupráci mezi hráči. [2]

V oblasti masivně multiplayerových online her se postupem času objevily určité společné prvky, které tyto hry definují. Jedním z nich je virtuální ekonomika, kde hráči mohou obchodovat s předměty ve hře. Tato ekonomika se liší hra od hry. Eve Online je příkladem hry s komplexním ekonomickým systémem ovládaným hráči, kde někteří dokonce manipulují s trhem pro vlastní zisk. Oproti tomu jiné hry se spíše spoléhají na jednodušší systémy jako

jsou aukce. Některé hry, jako je Diablo 3, dokonce odstranily možnost obchodování, včetně přímých výměn mezi hráči. [3]

1.3 Budoucnost multiplayerových her

S neustálým pokrokem v oblasti technologií a herních platforem se multiplayerové hry nadále vyvíjejí a nabízejí stále nové a inovativní způsoby interakce a zážitků pro hráče. Od rozšířené reality po virtuální realitu, budoucí multiplayerové hry slibují ještě větší obsah a nové formy společenského hraní. Vzhledem k rostoucí popularitě e-sportů a online turnajů je jasné, že multiplayerové hry budou i nadále významně ovlivňovat a rozvíjet nové možnosti, jak zlepšit a rozšířit herní zážitky pro široké spektrum hráčů. S neustálým vývojem technologií a zvyšujícím se počtem hráčů po celém světě, multiplayerové hry setrvávají v popředí inovací v herním průmyslu, přinášejíce nejen nové způsoby interakce, ale také překračují hranice mezi virtuálním a reálným světem. [2]

1.3.1 Virtuální realita v multiplayerových hrách

Technologie virtuální reality (VR) transformuje zážitek hráčů tím, že je fyzicky přesouvá do digitálních prostorů her, kde se mohou bezprostředně propojit s virtuálními postavami a prostředím, jako by byly reálné. Uživatelé, kteří jsou vybaveni VR headsety, mají možnost prožít, jaké to je být skutečně součástí herního světa, což otevírá dveře k revoluci v online interaktivní zábavě. Rozšířená realita (AR) propojuje digitální prvky s fyzickým světem před očima uživatele. Pomocí mobilní hry, která přes kameru zařízení vrstvá virtuální objekty nad reálné prostředí, AR rozšiřuje herní prostor do našeho každodenního života. Toto propojení reálného a digitálního světa rozvíjí nové herní formáty a umožňuje hráčům vstoupit do nových herních scénářů. Tato nová éra interaktivního hraní, podpořená VR a AR, nabízí nové přístupy k multiplayerovým hrám. Umožňuje vytváření sdílených virtuálních prostředí, kde se hráči mohou setkat a interagovat v reálném čase, což rozhodně mění dynamiku online her. Jde zde už o vytváření prostoru pro hlubší interakci a budování mezilidských vztahů na celosvětové úrovni. Tyto technologie tedy nejenže rozšiřují hranice tradičního hraní, ale také podporují vznik nových komunit a způsobů, jakými můžeme virtuální hry prožívat a sdílet mezi sebou. [4]



Obrázek 1: Half Life: Alyx [35]

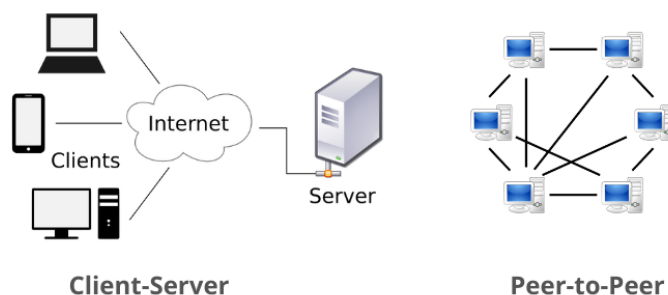
2 ARCHITEKTURA HERNÍCH SERVERŮ

Tato kapitola se zaměřuje na klíčové aspekty architektury herních serverů, které jsou nezbytné pro správné fungování a výkon her provozovaných na těchto platformách. Klient-server architektura a peer-to-peer modely představují základní struktury, na kterých jsou postaveny dnešní online hry. Každý z těchto modelů má své specifické výhody a nevýhody, které ovlivňují nejen výkon, ale i celkový herní zážitek uživatelů. Podrobně se zde popisuje, jak tyto architektury pracují s vysokými nároky na síťovou infrastrukturu a jak jsou řešeny otázky, jako jsou síťová latence a synchronizace pohybu, což jsou klíčové faktory pro udržení dynamické a spravedlivé herní atmosféry. Porozumění těmto principům umožní lépe pochopit, jak jsou moderní hry navrženy a jakým výzvám čelí vývojáři při jejich tvorbě a udržování. [5][6]

2.1 Architektura herních serverů

Klient-server architektura je založena na komunikaci mezi hráčovým zařízením (klientem) a dedikovaným serverem, který drží stav hry. Tento model je ideální pro hry v reálném čase, které jsou náročné na zdroje, jako jsou střílečky z pohledu první osoby (FPS) a masivní multiplayerové online hry (MMO). Výhody zahrnují schopnost obsluhovat velké počty hráčů, poskytování spolehlivého a spravedlivého herního zážitku a ochranu proti podvádění. Na druhou stranu náklady na zřízení a údržbu serverů mohou být vysoké. [5]

Peer-to-peer model se spoléhá na hráče, kteří se navzájem připojují a udržují online síť. Tento model je vhodný pro pomalejší hry nebo hry založené na „lobbích“. Výhody zahrnují nižší náklady a snadnou údržbu, ale s tím přichází menší zabezpečení a závislost na kvalitě internetového připojení hráčů. [5][6]



Obrázek 2: Srovnání síťových modelů „peer-to-peer“ a „klient-server“ [36]

2.2 Dynamika síťové latence a její dopad na online hraní

Hostování herních serverů na dedikovaných serverech má většinou lepší výkon než lokální hostování, protože jsou speciálně navrženy pro tento účel. Doba odezvy, neboli čas, který uplyne mezi odesláním požadavku na server a obdržení odpovědi, je klíčová. Pokud je připojení špatné, dojde ke zpoždění komunikace se serverem, což zvýší dobu odezvy a zpoždění zpráv. Když se to stane, vznikají nesrovnalosti ve stavu hry mezi lokálním strojem a serverem. Pokud server neobdrží zprávy v požadovaném časovém okně nebo pokud jsou zprávy ztraceny během přenosu, server vypočítá váš stav pomocí nejnovějších dostupných dat. Takže pokud hráč běžel dopředu a najednou zabočil doleva, ale server z nějakého důvodu neobdržel požadavek na zatáčení doleva, server předpokládá, že hráč pokračoval v běhu vpřed, zatímco na lokálním stroji jde vidět, že hráč zatočil doleva. Když se spojení vrátí do normálu, budete teleportováni na místo, které server vypočítal. Tento jev, známý hráčům jako lag, může mít mnoho příčin, od problémů se sítí po hardwarové problémy. Latence na síti také nemusí být konzistentní a může se časem měnit. Fluktuace v latenci způsobují efekt jitteru, který vede k trhanému hernímu zážitku po překročení určitého prahu. Nízká latence v síti je pro online hry velmi důležitá. Mnoho vývojářů her umísťuje instance serverů na více místech, aby snížili dobu odezvy tím, že umožní regionální hraní. Tím se připojíte k asijskému serveru místo amerického, pokud bydlíte v Japonsku, což efektivně sníží latenci. [7]

Míra tolerance latence závisí na potřebách vaší hry. Pokud vyvíjíte hru na tahy, pravděpodobně můžete tolerovat poměrně vysokou latenci, aniž by to hráče příliš ovlivnilo. Nicméně pokud vyvíjíte online hru v žánru stříleček nebo závodních her, vysoká latence v síti by výrazně snížila uživatelský zážitek. [7]



Obrázek 3: Nižší rychlost sítě ovlivňuje hráče po celém světě [37]

2.3 Optimalizace síťové komunikace a pohybové synchronizace v distribuovaných herních systémech

V procesu integrace herních klientů do simulačního prostředí se naše pozornost zaměřuje na komplexní strukturu hry, která zahrnuje množství entit, jako jsou hráčské postavy, vozidla, zdroje světla a různé interaktivní objekty. Každý klient vytváří vlastní repliku těchto entit, čímž umožňuje uživatelům pozorovat a interagovat se stejným herním světem z individuálních perspektiv jejich postav. [7]

Interakce hráčů s herním prostředím vyžaduje dynamickou aktualizaci stavů těchto entit. Jako příklad uvedeme situaci, kdy hráč provádí úder do míče: tento akční moment je synchronizován mezi všemi účastníky hry tak, že odpovídající pohyb míče je odeslán na server, který následně koordinuje distribuci aktualizovaných informací všem klientům, aby bylo zajištěno konzistentní vizuální zobrazení míče na všech zařízeních. Při vývoji hry pracující na frekvenci 30 snímků za sekundu (FPS) se může zdát, že je nezbytné posílat aktualizace stavu pro každý snímek, aby bylo dosaženo plynulého herního zážitku. Avšak přímá aplikace tohoto přístupu by vedla k nadměrnému zatížení datové sítě. Efektivnějším řešením je redukce frekvence odesílaných aktualizací na jednu aktualizaci za každé tři snímky, čímž dochází k významnému snížení síťového provozu o 66 % bez negativního vlivu na kvalitu herního prostředí. Optimalizaci poloh entit mezi snímky zajišťujeme aplikací metod lineární algebry, především technik interpolace a extrapolace. Interpolace umožňuje odhadnutí mezipoloh entit na základě jejich pozic v diskrétních časových okamžicích, což vede k hladkému pohybu postav a objektů v herním světě. Na druhé straně extrapolace využívá historická data o

pohybu entit k predikci jejich budoucích poloh. Pro praktickou aplikaci těchto principů kombinujeme informace o rychlosti a zrychlení s poslední známou polohou entit, což nám umožňuje vytvořit aproximaci jejich polohy v určitém čase. Je důležité si uvědomit, že se jedná o odhad a skutečná poloha může od tohoto odhadu divergovat. V oblasti animace je lineární interpolace běžně využívanou technikou pro vytváření mezisnímku mezi klíčovými snímky, čímž se výrazně snižuje pracovní náročnost animačního procesu. Ilustrace níže demonstruje aplikaci lineární interpolace pro výpočet pozic entit mezi dvěma klíčovými snímky, což umožňuje dosáhnout plynulého přechodu a dynamického zobrazení pohybu v animovaném prostředí. [7]

2.4 Využití algoritmu Dead Reckoning pro synchronizaci pohybu v multiplayerových hrách

V dynamickém prostředí multiplayerových her se setkáváme s výzvou latence síťové komunikace, což má za následek, že hráči obdrží stavové aktualizace ze serveru s určitým zpožděním. Ilustrujme tento problém na příkladu vývoje multiplayerové závodní hry: Když hráč přesune své vozidlo z bodu A do bodu B, on sám pozoruje tento pohyb okamžitě. Po odeslání aktualizace serveru, který tuto informaci následně distribuuje ostatním klientům, dochází k viditelnému pohybu vozu pro ostatní účastníky hry až s jistým zpožděním. [7]

Analogicky, i při použití vysokorychlostního internetového připojení, nelze uniknout nezbytné době trvání, po kterou data cestují z klienta na server a zpět. Důsledkem je, že informace o aktuální poloze entit získané od serveru ve skutečnosti reflektují jejich stav z minulosti, podobně jako pozorování světelných let vzdálených hvězd odkrývá jejich historický obraz, nikoliv současný. [7]

Zde přichází na scénu extrapolace. Pohyb vozidla v závodní hře je sice rychlý, ale v jeho trajektorii lze určitým způsobem předvídat budoucí stav. V realistickém simulátoru nelze očekávat, že vozidlo změní svůj směr či rychlost radikálně během zlomku sekundy. Změny jsou typicky graduální, umožňující lehkou modifikaci trajektorie vozidla bez náhlých a ne-realistických manévrů. [7]

S využitím poslední známé pozice vozidla a dalších parametrů, jako jsou rotace, rychlost a zrychlení, lze aplikovat metodu "Dead Reckoning" k odhadu budoucí polohy vozidla. Tato metoda najde uplatnění nejen ve videohrách, ale i v řadě výzkumných disciplín. [7]

Je třeba podotknout, že extrapolace, jakožto odhadová technika, nezaručuje absolutní přesnost v určení budoucího umístění vozidla soupeře. Vzhledem k tomu, že skutečná poloha je ovlivněna rozhodnutími a akcemi hráče, může se skutečný a odhadnutý stav mírně lišit. [7]

Proto je nutné při příjmu nových aktualizací provádět korekce předpověděných odhadů. Aby se předešlo náhlému "teleportování" vozidla a negativnímu vlivu na hratelnost, je vhodné přizpůsobit pozici vozidla postupně s cílem zachovat plynulost herního zážitku. Pro tento účel lze efektivně využít metody jako Beziérovky či Hermitovy splajny pro jemnou korekci trajektorie vozidla. [7]

3 TECHNOLOGIE HERNÍCH SERVERŮ

Technologie herních serverů je významně ovlivněna výběrem správného hardwaru. Od procesorů s vysokou frekvencí až po robustní paměti RAM, každý komponent hraje zásadní roli ve zvládnání požadavků moderních online her.

Podíváme se na to, jak technologický pokrok umožňuje herním serverům dosahovat nového výkonu a efektivity. Dále se zaměříme na software a nástroje, které jsou nezbytné pro správu a údržbu herních serverů. Prozkoumáme řadu řešení od open-source až po komerční produkty, které pomáhají udržovat herní servery v chodu, zajišťují jejich bezpečnost a optimalizují výkon.

Toto jsou klíčové informace pro každého, kdo se podílí na provozování nebo správě herních serverů. S těmito znalostmi můžeme lépe pochopit, jak technologie formují zážitek z hraní a jaký dopad mají na celkovou kvalitu a dostupnost online herních světů.

3.1 Hardwarové požadavky herních serverů

Historie procesorů určených pro herní servery je příběhem stálého hledání vyššího výkonu. Počátky se nesly ve znamení zvyšování výkonu primárně prostřednictvím navýšení taktovací frekvence, což přineslo vývoj od jednotek hertzů až k současným gigahertzovým standardům. Avšak s narůstajícími požadavky na výkon se vývojáři čipů setkali s limity, které jim bránily v dalším zvyšování frekvence, zejména kvůli problémům s generováním tepla a spotřebou energie. [8]

Řešením těchto problémů se stalo implementování architektury založené na vícejádrových procesorech. S tímto krokem se taktovací frekvence stala méně kritickým faktorem pro dosahování vyššího výkonu serverů. Nicméně plný potenciál vícejádrových procesorů je možné využít pouze v případě, že aplikace, a zejména herní servery, jsou optimalizovány pro vícevláknové zpracování. [8]

Při výběru nejvhodnějšího procesoru pro herní servery se vývojáři musejí orientovat v prostředí, kde dominují vícejádrové procesory s nižšími taktovacími frekvencemi, typicky v rozmezí 2,1 až 2,8 GHz, které jsou běžně nasazovány ve virtualizovaných infrastrukturách datových center. Tato konfigurace se ovšem nemusí ideálně hodit pro hry, jež vyžadují vysokou frekvenci jednoho jádra pro optimální výkon. [8]

Intel reaguje na specifické potřeby herních serverů vývojem procesorů řady Xeon E, které dosahují frekvencí až 5,1 GHz na osmi jádrech, a představují tak špičku mezi serverovými procesory pro herní aplikace. [8]

Optimalizace výkonu herního serveru není omezena pouze na výběr procesoru. Efektivní využití hardwaru umožňuje provozovat více herních instancí na jednom serveru bez zbytečného plýtvání zdroji. Zároveň je klíčové zvážit kapacitu serverové paměti RAM, která je nezbytná pro hladký běh herních aplikací a může být přímo proporcionalita k výkonu CPU. [8]

Ve výsledku spolupráce s kvalitním hostingovým poskytovatelem, který umožňuje testování hardwaru během vývoje hry, je zásadní pro dosažení optimálního výkonu a zajištění nejlepšího herního zážitku pro hráče. [8]



Obrázek 4: Serverový rack [38]

3.2 Softwarové platformy a nástroje

Pokud se uživatel rozhodne pro ruční konfiguraci vlastního herního serveru, musí se připravit na to, že mu technické dovednosti a znalost operačního systému Linux přijdou vhod. K realizaci tohoto úkolu je nezbytný přístup k serverové infrastruktuře. Jednou z efektivních cest, jak tento proces zjednodušit, je využití specializovaných nástrojů pro správu herních serverů. LinuxGSM, bezplatný a open-source nástroj pro příkazovou řádku, podporuje širokou škálu přes 125 her a je ideální volbou pro ty, kteří hledají flexibilní řešení. Pro ty, kdo preferují grafické uživatelské rozhraní, Pterodactyl nabízí open-source řešení s podporou pro

více než 46 her. Na komerční frontě TCAAdmin představuje placenou alternativu s podporou pro více než 86 her. Navíc pro servery založené na platformě Steam, SteamCMD slouží jako robustní nástroj pro správu, který je široce používán výše zmíněnými správcovskými aplikacemi pro hry dostupné na Steamu. [9]

Pro ty, kteří by raději vynechali technické detaily nastavení serveru, existuje řešení v podobě nákupu předkonfigurovaných serverů od specializovaných poskytovatelů herního hostingu, mezi kterými lze vybírat z bohaté nabídky. Například, naše nedávná akvizice, společnost PacificES, představuje vynikající příklad takové služby, která nabízí vysoce výkonné servery pro CS:GO s 128 tiky za cenu nižší než dolar za den, což představuje jednoduchou a cenově dostupnou možnost pro ty, kteří hledají klíčové řešení bez nutnosti zabývat se složitostmi správy serveru. [9]

3.2.1 LinuxGSM

Pokud se chystáte vstoupit do světa LinuxGSM, vaše cesta započne forknutím oficiálního repozitáře LinuxGSM na GitHubu. Po tomto kroku následuje klonování vašeho forku do lokálního prostředí s využitím preferovaného git klienta, což umožní přímou editaci kódu v oblíbeném textovém editoru přímo ve vašem počítači. Pro efektivní práci na vývoji se doporučuje vytvořit specifickou vývojovou větev dle Gitflow metodologie, označenou jako feature/[název funkce], která poslouží k organizaci vašeho vývojového procesu. Jakmile dokončíte a uložíte své změny, je důležité je správně commitovat s popisnou zprávou dle pravidel Konvenčních commitů, což usnadní porozumění změnám v kódu. Když budete připraveni, odeslání těchto změn do vzdáleného repozitáře je posledním krokem před sdílením vaší práce s komunitou. [10]

BASH, jako unixový shell a programovací jazyk, je základem LinuxGSM. Tento jazyk umožňuje jak interaktivní, tak skriptové ovládání systému, díky čemuž je ideální pro vývoj nástrojů automatizace a správy serverů. Důvodem, proč LinuxGSM využívá právě BASH, je jeho rozšířenost, stabilita a jednoduchost, stejně jako historické pozadí Daniela Gibbse, hlavního vývojáře, který měl k dispozici bohaté zkušenosti se správou linuxových systémů. Od svých počátků, kdy LinuxGSM začínalo jako jednoduchý BASH skript pro správu herního serveru Killing Floor, došlo k jeho rozvoji a rozšíření funkcí, avšak základní principy a použití BASH zůstaly zachovány pro svou efektivitu a přístupnost. [11][13]

Vývoj na LinuxGSM vyžaduje několik klíčových nástrojů, včetně GitHub účtu pro správu kódu a issues, textového editoru jako je VSCode pro jeho integraci s GitHubem a podporu

pro WSL, základní znalosti Gitu pro správu verzí a klienta SSH pro připojení k linuxovým serverům. VSCode je obzvláště doporučován pro jeho bohaté funkce a integraci, nicméně výběr textového editoru zůstává na individuální preferenci. Klienti jako GitKracken nebo GitHub Desktop nabízejí přívětivé rozhraní pro nováčky ve správě verzí. Pro vývojáře, kteří pracují na platformě Windows, je k dispozici Windows Subsystem for Linux (WSL), který poskytuje výkonné prostředí pro testování a vývoj LinuxGSM bez potřeby dual-bootu nebo virtuálních strojů. [12]

Příprava na vývoj LinuxGSM je proces, který si vyžaduje sestavení komplexního vývojového prostředí, jež je přizpůsobeno jak osobním preferencím, tak technickým potřebám projektu. Základem je účet na GitHubu, protože LinuxGSM tento portál využívá pro hosting kódu, správu úkolů a integraci s nástroji pro kontinuální integraci a doručení (CI/CD). Jako další krok si vývojář vybírá textový editor, přičemž LinuxGSM, psaný ve skriptovacím jazyce BASH, umožňuje využít širokou paletu editorů od VSCode, který je doporučen pro jeho integraci s GitHubem a podporu Windows Subsystem for Linux (WSL), až po jednoduché, avšak efektivní editory jako Sublime Text, Notepad++ nebo Neovim. [13]

Důležitou součástí vývojářského arzenálu je také Git, esenciální nástroj pro správu verzí, který umožňuje efektivní kolaboraci a verzování kódu. Ať už máte základní přehled o Gitu, nebo jste v této oblasti nováčkem, důležité je zvolit si Git klienta, který vám umožní pohodlně spravovat vaše změny, vytvářet nové větve a zaznamenávat změny v kódu. GitKracken nabízí vizuálně přívětivé rozhraní a usnadňuje orientaci v projektu, zatímco GitHub Desktop a integrace Gitu ve VS Code jsou skvělou volbou pro začátečníky. [15]

Pro přístup k linuxovým serverům, na kterých se LinuxGSM obvykle nasazuje a testuje, je klíčový klient SSH. Zde se nabízí široké spektrum možností od MobaXterm pro Windows, přes Termius jako multiplatformní řešení, až po Remmina pro Linux a Mac. Tyto nástroje usnadňují bezpečnou komunikaci se serverem a správu vzdálených session. [13]

Komunikace a spolupráce v týmu jsou dalším pilířem úspěšného vývoje, a právě zde se využívá Discord jako hlavní platforma pro diskuzi, sdílení informací a rychlé řešení problémů mezi vývojáři LinuxGSM. Pro hledání informací a dat o konkrétních hrách a jejich serverech je nepostradatelným zdrojem SteamDB, který nabízí podrobné informace oappid a kompatibilitě her se systémy Linux. [16]

Toto komplexní vývojové prostředí, kombinující GitHub, VSCode, Git, klienty SSH, Discord a SteamDB, tvoří základní kámen pro efektivní práci na projektu LinuxGSM, umožňuje

rychlou orientaci v kódu, efektivní spolupráci a bezpečný přístup k vývojovým a testovacím serverům, což představuje klíč k rychlému a plynulému vývoji kvalitního softwaru. [13]



Obrázek 5: Linux Game Server Managers [39]

3.2.2 TCAdmin

TCAdmin se prezentuje jako špičkový správcovský panel pro herní servery, který je designován tak, aby maximalizoval efektivitu a zjednodušil proces správy herních serverů. Vývojáři TCAdminu kladou důraz na inovace a uživatelskou přívětivost, čímž platforma nabízí ucelený přístup k řízení herního hostingu. Jeho sofistikovaná architektura nejen že zaručuje bezpečnou správu serverů, ale také poskytuje hladký a bezstarostný provoz pro administrátory a koncové uživatele. Integrací TCAdminu do vašeho herního ekosystému tak můžete posunout správu herních serverů na novou úroveň a zajistit, že vaše herní komunita bude mít k dispozici to nejlepší možné prostředí. [17]

Co se týče podpory her, TCAdmin se vyznačuje výjimečnou flexibilitou a širokým spektrem podporovaných titulů, což z něj činí ideální volbu pro hosting prakticky jakékoliv požadované hry. Mezi oficiálně podporované hry patří oblíbené tituly jako Ark Survival Evolved, Minecraft, Rust, 7 Days to Die, Valheim a Counter-Strike: Global Offensive, stejně jako FiveM, čímž TCAdmin dokazuje svou všestrannost a schopnost vyhovět širokému spektru herních preferencí. Dalším přínosem je aktivní a dynamická komunita uživatelů TCAdminu, která přispívá vlastními herními konfiguracemi a šablonami. Díky tomuto komunitnímu úsilí se uživatelé mohou snadno orientovat v bohatém výběru zdrojů, které jsou k dispozici online, a využívat je pro další rozvoj a personalizaci svých herních serverů. Tento aspekt přináší uživatelům TCAdminu nejen více flexibility, ale také inspiraci pro vytváření unikátních herních zážitků pro své komunity. [17]

3.2.3 PacificES Cloud

PacificES Cloud představuje prémiovou hostingovou platformu speciálně určenou pro servery Scrim, Practice a PUBG v rámci CS:GO & CS2, umístěné v asijsko-pacifické oblasti. Platforma je založena na výkonném podnikovém hardwaru a infrastruktuře s důrazem na maximální dostupnost a minimalizaci výpadků. Díky vlastnímu softwaru, který byl navržen s ohledem na snadnou správu serverů a uživatelských účtů, nabízí PacificES Cloud uživatelům jednoduché a intuitivní řízení svých herních serverů. [18]

Servery PacificES Cloud jsou rozmístěny na strategických místech, včetně Sydney, Hongkongu, Guam a Tokia, aby zaručily optimální latenci pro hráče napříč celým regionem. Přihlášení do uživatelského panelu je zjednodušeno pomocí Steam přihlašování, což vyžaduje platný Steam účet. Proces vytváření nového herního serveru je značně zjednodušen a díky real-time nasazení je server spuštěn během několika sekund. [18]

V případě, že je potřeba server aktualizovat, platforma TCAAdmin automaticky zpracovává aktualizace serverů CS:GO & CS2, což uživatelům umožňuje udržet své servery v nejaktuálnějším stavu bez komplikovaných manuálních zásahů. Přidání kreditu na uživatelský účet je snadné a umožňuje volbu mezi PayPal a Xsolla jako platebními metodami, což zajišťuje okamžité připsání finančních prostředků. [18]

V situaci, kdy dojde kredit, platforma automaticky zastaví všechny aktivní servery a informuje uživatele prostřednictvím notifikace a emailu, což pomáhá předejít nechtěným výpadkům služby. Pro zaslání RCON příkazů nabízí herní panel možnost odesílání přes konzolovou kartu, zatímco účtování serverů probíhá na denní bázi s cenou 0,95 AUD za den. Výjimkou není ani možnost spuštění více serverů současně, s podmínkou dostatečného kreditu na pokrytí nákladů. [18]

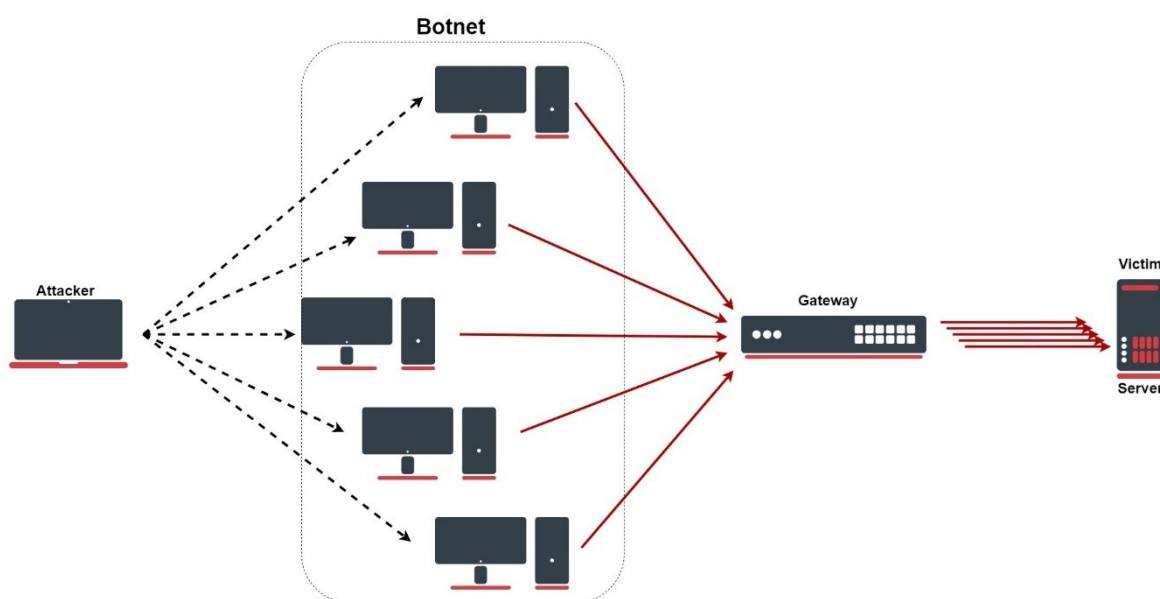
Platforma nepřijímá žádosti o vrácení peněz a omezuje možnosti přidávání modů na servery z bezpečnostních důvodů, což zajišťuje optimalizaci výkonu serverů. Přidání uživatelů do seznamu administrátorů je možné prostřednictvím administračního panelu, což vyžaduje znovu spuštění všech serverů pro aplikaci změn. PacificES Cloud tak nabízí komplexní řešení pro hosting herních serverů v asijsko-pacifickém regionu s důrazem na výkon, dostupnost a uživatelskou přívětivost. [18]



Obrázek 6: PacificES Cloud [40]

4 BEZPEČNOSTNÍ ASPEKTY A OCHRANA PŘED DDoS ÚTOKY

DDoS útoky, neboli útoky distribuovaného odepření služby, představují významnou hrozbu pro digitální prostředí, obzvláště v oblasti online her, kde mohou mít devastující dopady na dostupnost a stabilitu herních serverů. Tyto útoky jsou realizovány prostřednictvím masivního množství nelegitimního síťového provozu směřovaného na cílové systémy s cílem vyřadit je z provozu. Tento provoz je typicky generován pomocí botnetů, což jsou sítě kompromitovaných počítačů, které mohou být ovládnuty útočníkem z jediného místa. S rostoucí popularitou online platform a digitalizace služeb se DDoS útoky stávají častějšími a sofistikovanějšími, což vyžaduje od organizací neustálé zlepšování bezpečnostních opatření a strategií obrany. Útoky nejenže přinášejí bezprostřední operativní výzvy, ale mají i dlouhodobé negativní dopady na reputaci a finanční stabilitu postižených entit. V dnešní době se stává zajištění odpovídající ochrany proti těmto útokům klíčovým aspektem udržitelného podnikání v digitálním prostředí. [19]



Obrázek 7: DDoS útok [42]

4.1 Ochrana serverů před DDoS útoky

Distributed Denial of Service (DDoS) útoky představují jednu z vážných hrozeb pro online herní servery. Tyto útoky cílí na přetížení sítě masivním množstvím provozu pocházejícího z mnoha rozličných zdrojů, což vede k výpadkům a narušení služeb. Útočníci tyto útoky realizují pomocí takzvaných botnetů, které mohou obsahovat tisíce kompromitovaných

zařízení. Spustí-li útočník útok, všechna tato zařízení současně zasílají datové požadavky na cílenou síť, což vede k jejímu přetížení. [20]

Motivy pro spuštění DDoS útoků mohou být různorodé. V kontextu elektronických her se někdy jedná o odplatu za prohrané hry nebo snahu o ovlivnění výsledku herních turnajů kvůli sázkám a finančním zájmům. Vzhledem k vysokým částkám obíhajícím v e-sportech, kde se na velkých turnajích může hrát o miliony dolarů, se stává DDoS atraktivním nástrojem pro ty, kteří se snaží ovlivnit výsledek pro vlastní zisk. [21]

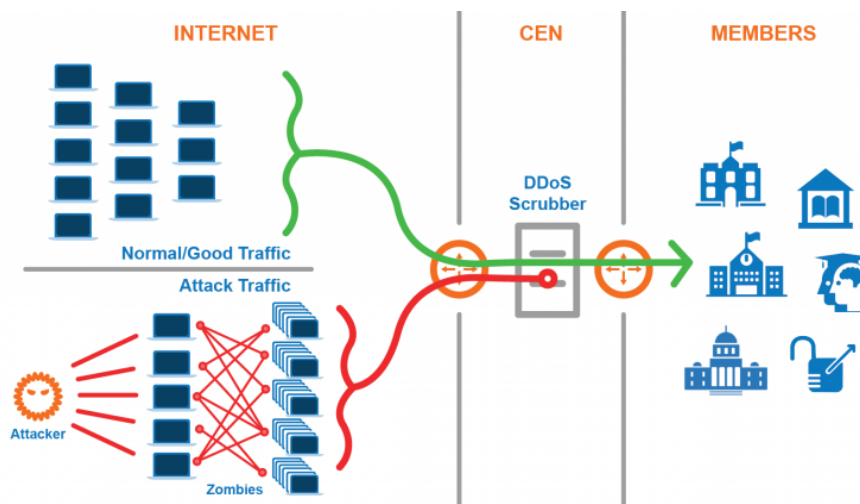
Dalším faktorem zvyšujícím frekvenci DDoS útoků je zvýšený počet hráčů online, který byl zaznamenán během pandemických opatření. S rostoucím počtem hráčů online roste i počet potenciálních cílů pro kyberzločince, což znamená, že potřeba efektivní ochrany před DDoS útoky je nyní důležitější než kdykoli předtím. [21]

V reakci na tuto hrozbu je pro provozovatele herních serverů klíčové implementovat robustní bezpečnostní opatření a technologie schopné odolávat těmto útokům, aby zajistili nepřetržitý chod svých služeb a ochránili své hráče před nežádoucími přerušeními. [21]

4.1.1 Předcházení DDoS útoků

Předcházení DDoS útokům ve světě online her je stále více relevantní téma, zvláště v době rostoucího počtu hráčů a rozšíření online herních platform. Zajištění ochrany jak jednotlivců, tak celých sítí vyžaduje komplexní přístup. Hlavní obrannou linií tvoří pečlivý výběr poskytovatele hostingu, jehož infrastruktura by měla být vybavena odolnými firewall systémy. Tyto systémy jsou schopné odolat základním útokům a poskytnout potřebný časový úsek na reakci při pokusu o přetížení sítě. Pro aktivní monitorování provozu je nezbytné implementovat nástroje pro detekci neobvyklých vzorců, což umožňuje rychlou reakci na první známky DDoS útoku. Pro individuální ochranu hráčů je zásadní používat zdravý lidský rozum – vyhýbat se otevírání podezřelých e-mailů nebo stahování softwaru z neověřených zdrojů. Nezbytností je také používání kvalitního antivirového softwaru a zejména VPN (virtuální privátní sítě), které skrývají vaši IP adresu a chrání vaše připojení prostřednictvím šifrované sítě. VPNs poskytují nejen novou IP adresu, ale zajišťují také šifrované připojení, což je klíčové pro ochranu proti pokročilým útokům. Funkce jako kill switch ochrání vaše data v případě, že dojde k přerušení VPN spojení, což zabraňuje úniku citlivých informací. Možnost změny virtuální polohy může být užitečná pro přístup k hrám blokovaným v určitých regionech nebo pro vstup do méně konkurenčních herních serverů. Ačkoliv dříve bylo použití VPN v herním průmyslu kvůli zpoždění považováno za problematické, dnešní

technologie VPN jsou vysoce optimalizovány pro minimální latenci a maximální bezpečnost, což je činí ideálním řešením pro ochranu před DDoS útoky v online herním prostředí. [22]



Obrázek 8: Detekce DDoS útoků [41]

4.1.2 Finanční dopady DDoS útoků

DDoS útoky přinášejí organizacím vážné finanční následky, které mohou vážně ohrozit jejich operace a zisky. Jedná se o komplexní problém s několika aspekty, které přímo ovlivňují hospodaření firmy. Prvním a zjevným dopadem je ztráta příjmů. Když DDoS útoky zpomalí nebo zcela přeruší provoz online služeb, může to znamenat okamžitou ztrátu prodeje a klientů, kteří mohou přejít ke konkurenci, která nabízí stabilnější služby. Toto je zásadní zejména pro firmy, které se spoléhají na online transakce, jako jsou e-shopy nebo finanční služby. Dalším významným nákladem je investice do opatření na zmírnění účinků DDoS útoků. Firmy mohou vybírat z různých technologií od dedikovaných hardwarových řešení přes cloudové služby až po hybridní modely, které kombinují oba přístupy. Tyto technologie, ač nezbytné pro ochranu, přinášejí značné počáteční i provozní náklady. V neposlední řadě se firmy mohou setkat s požadavky na výkupné spojené s DDoS útoky, kdy útočníci požadují platby za zastavení útoku. Tento typ vydírání přidává další finanční tlak na organizace, které se již snaží řešit technické a operativní následky útoků. Takto široké spektrum potenciálních nákladů činí DDoS útoky jednou z nejzávažnějších bezpečnostních hrozeb, s níž se organizace musí vypořádat, a podtrhuje důležitost proaktivního přístupu k jejich prevenci a ochraně proti nim. [23][24]

5 ANALÝZA DAT

V úvodní kapitole se zaměřím na podrobný pohled na analýzu dat, která představuje základní prvek pro pochopení a využívání obrovského množství informací generovaných v digitálním věku. Zabývám se zde technikami a systémy, jež umožňují efektivní zpracování dat od jejich sběru až po analýzu. Cílem je ukázat, jak správně rozumět datům a jak je transformovat do srozumitelné a využitelné formy pro podnikání, výzkum nebo osobní rozvoj.

Analýza dat je v této době nezbytná pro rozpoznání vzorců, trendů a pro predikci budoucích vývojų, které umožňují organizacím i jednotlivcům adaptovat se na měnící se tržní a sociální podmínky. V této kapitole se podíváme na to, jak efektivně přeměnit surová data na užitečné informace, které pomáhají v rozhodovacím procesu a strategickém plánování.

5.1 Základní pohled na analýzu dat

Analýza dat představuje klíčový proces, díky němuž můžeme systematicky vyhodnocovat informace a odhalovat skryté vzorce, trendy či vztahy. V dnešní digitální éře, kdy se data generují v obrovských množstvích ze všech možných zdrojů – od sociálních médií až po transakční záznamy – se analýza dat stává nezbytným nástrojem pro pochopení a využití těchto informací. Schopnost interpretovat a využívat tato data efektivně může znamenat rozdíl mezi úspěchem a stagnací jak v podnikání, tak v osobním rozvoji. [25]

V praxi analýza dat znamená přeměnu surových dat na srozumitelný formát, čímž se otevírají dveře k lepšímu rozhodování a strategickému plánování. Například firemní analytici mohou použít data k identifikaci nejproduktivnějších obchodních praktik nebo ke zjištění, kdy a proč došlo k poklesu tržeb. To umožňuje organizacím nejen reagovat na aktuální tržní situace, ale také předvídat budoucí trendy a přizpůsobit se jim. [25]

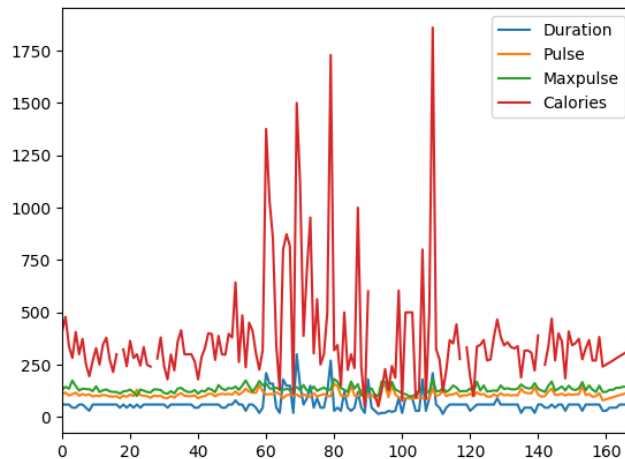
Pojem "analýza" sám o sobě naznačuje proces zkoumání a otázek typu "Jak?" a "Proč?". Tento proces se neomezuje pouze na obchodní sektor; jeho aplikace jsou rozmanité a zasahují do vědeckých, zdravotnických, technologických a mnoha dalších oblastí. Využitím různých analytických metod, od deskriptivní po preskriptivní, mohou analytici předpovídat vývoj situací a navrhnout opatření pro optimální výsledky. Ve světě, kde data hrají stále významnější roli, je zásadní, aby organizace i jednotlivci rozuměli, jakým způsobem lze data analyzovat a využívat. Od porozumění základům až po složité statistické modelování, analýza dat se stává nepostradatelnou součástí strategického rozhodování a neustálého zlepšování. [25]

5.2 Softwarové nástroje k analýze dat

V současném světě, kde každým dnem přibývají data v gigantickém množství, se stává analýza dat zásadním nástrojem pro pochopení a efektivní využívání těchto informací. Analýza dat je proces, ve kterém jsou surová data přetvářena do strukturované formy, aby bylo možné je lépe chápat a využívat pro rozhodování. Ať už se jedná o obchod, vědu, zdravotnictví nebo technologie, správná analýza dat umožňuje nejen rozpoznat současné trendy a vzorce, ale také predikovat budoucí vývoj a adaptovat strategie podle aktuálních potřeb. [26]

Dnes, kdy je dostupné více dat než kdykoliv předtím, odhady naznačují, že do roku 2025 může celosvětový objem dat dosáhnout 181 zettabytů. Tyto údaje přicházejí z různých zdrojů a jsou v různé formě, což vyžaduje sofistikované metody pro jejich zpracování. Existuje mnoho softwarových nástrojů a technologií, které umožňují efektivně zpracovávat a analyzovat data, od jednoduchých nástrojů jako je Excel, který je široce dostupný a snadno použitelný, až po složitější systémy jako jsou cloudová datová úložiště a specializované programy pro datové modelování. [27]

Analýza dat zahrnuje různé techniky a metody, od základních popisných statistik až po složitější prediktivní a preskriptivní modely. To vše s cílem pochopit minulé události, efektivně reagovat na současné situace a připravit se na budoucí vývoj. Jak softwarové nástroje, tak i programovací jazyky jako Python a R, se staly nezbytnými pomocníky v tomto procesu. Díky jejich schopnostem v oblasti analýzy, vizualizace a manipulace s daty mohou organizace nejen lépe pochopit své operace, ale také inovovat a přizpůsobovat se v neustále se měnících tržních podmínkách. [26]



Obrázek 9: Ukázka grafu generovaného pomocí Python Pandas [43]

Analýza dat je dnes považována za klíčovou kompetenci v mnoha oborech a průmyslech. Znalost nástrojů a metod pro analýzu dat je nejen žádoucí, ale často i nezbytná pro ty, kteří chtějí být úspěšní v moderním datově řízeném prostředí. Bez ohledu na to, jestli jste student, který se snaží vstoupit na trh práce, nebo zkušený profesionál usilující o další kariérní růst, pochopení a schopnost efektivně využívat data, která vám mohou poskytnout významnou konkurenční výhodu. [26]

6 METODY A NÁSTROJE PRO EFEKTIVNÍ TÝMOVOU SPOLUPRÁCI

V této kapitole se podrobně věnuji základům správy softwarových projektů, která je nezbytná pro úspěšné vedení jakýchkoliv projektů v oblasti softwarového vývoje. Zaměřuji se na metodiky a nástroje, které umožňují týmům efektivněji spolupracovat a dosahovat stanovených cílů. Od vývoje nových aplikací až po aktualizace existujících systémů.

6.1 Základy správy softwarových projektů

Správa softwarových projektů je kritickou disciplínou, která spočívá ve využití ověřených metod a systémů k dosažení stanovených cílů. Ať už se jedná o vývoj nových aplikací, aktualizace stávajících systémů, správu konfigurací nebo testování softwaru, správná správa projektu umožňuje týmům efektivně navigovat komplexním světem softwarového vývoje. S použitím správné platformy pro správu projektů se můžeme vydat na cestu od nápadu po úspěšné dokončení projektu ve společném digitálním prostředí, které umožňuje týmu sdílet informace a koordinovat aktivity. [32]

Správně strukturovaný proces správy softwarového projektu se obvykle skládá z několika základních fází:

Zahájení – Na začátku každého projektu stojí definice základních požadavků, což může zahrnovat vše od vývoje nových aplikací po opravy softwaru. Významným krokem je vytvoření projektové charty, která slouží jako oficiální dokument obsahující všechny klíčové informace o projektu. Tato fáze také zahrnuje přípravu studie proveditelnosti, která posoudí, zda jsou cíle projektu realizovatelné s ohledem na dostupné zdroje a finance. [32]

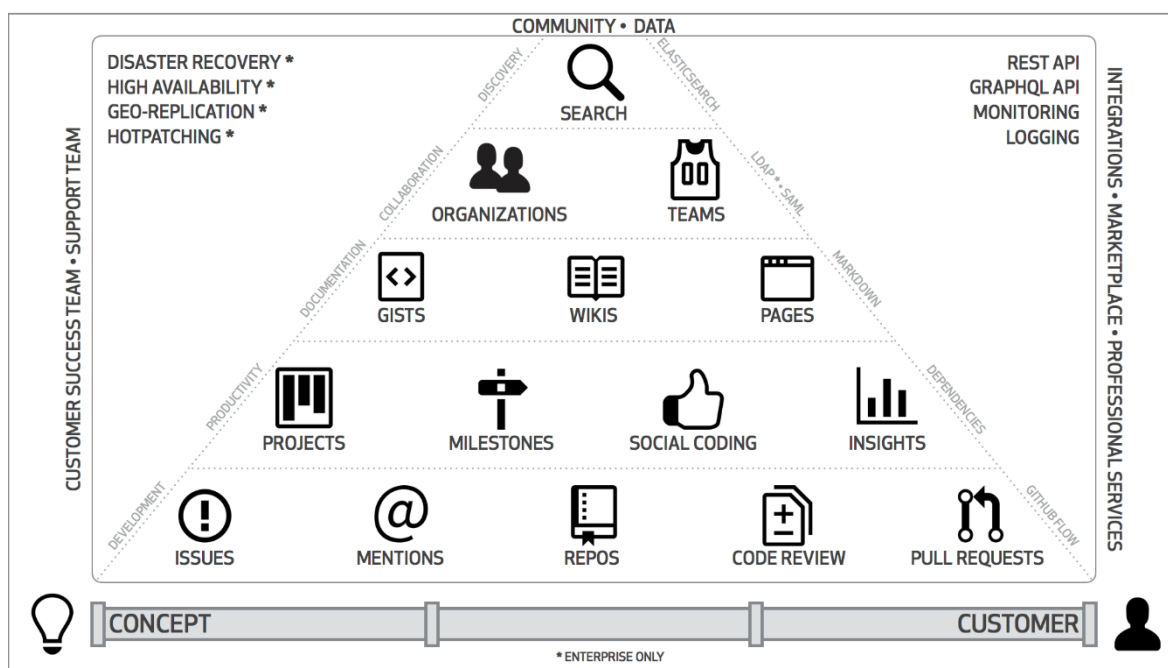
Plánování – V této fázi projektový tým společně formuluje plán, který definuje co, kdy a jak bude v rámci projektu realizováno. Důležitými součástmi plánu jsou stanovení výstupů projektu a kritérií úspěchu. Tým dále identifikuje klíčové úkoly, stanovuje milníky a určuje závislosti mezi úkoly. Efektivní plánování zahrnuje také spolupráci s dalšími odděleními a sběr informací, které mohou ovlivnit průběh a úspěšnost projektu. [32]

Realizace – Během realizace probíhá vlastní vývoj softwaru, jeho testování a revize. Projektoví manažeři zde hrají klíčovou roli v monitorování průběhu práce a zajišťování toho, aby byly zachovány termíny a kvalita výstupů. Tato fáze vyžaduje úzkou spolupráci a koordinaci mezi všemi členy týmu a zainteresovanými stranami. [32]

Hodnocení – V závěrečné fázi projektu tým hodnotí dosažené výsledky a reflektuje, co bylo úspěšné a kde jsou prostory pro zlepšení. Často se používají retrospektivy, které týmu umožňují sdílet zkušenosti a připravit se na budoucí projekty. Tato fáze je zásadní pro kontinuální zlepšování procesů a pro hlubší porozumění dynamice týmu. [32]

6.2 Nástroje pro správu projektů a spolupráci v týmu

V moderním vývoji softwaru je klíčové vybavit se nástroji, které zlepšují komunikaci, koordinaci a sledování pokroku projektů. Jedním z takových nástrojů je GitHub, což je oblíbená cloudová platforma pro hostování Git repozitářů. GitHub poskytuje bohaté grafické rozhraní, které zjednodušuje správu verzí a spolupráci v týmech. Platforma je vybavena nástroji pro správu projektů, které umožňují přizpůsobit pracovní postupy podle potřeb konkrétního týmu nebo projektu. GitHub podporuje nejen neomezený počet repozitářů a spolupracovníků v bezplatném plánu, ale nabízí i rozšířené funkce pro audit a online vývojové prostředí v placených verzích. [33]



Obrázek 10: Funkce a možnosti GitHubu [44]

6.2.1 Klíčové funkce GitHubu

GitHub je známý svým Copilotem, nástrojem řízeným umělou inteligencí, který pomáhá vývojářům doplňováním kódu a automatizací opakujících se úkolů. Platforma umožňuje efektivně spravovat revize kódu a žádosti o začlenění změn, což usnadňuje sledování postupu a spolupráci na projektech. Kromě toho GitHub poskytuje nástroje pro automatizaci

rutinních úkolů jako jsou kontinuální integrace a nasazení (CI/CD) a projektová správa. Důležitým aspektem je také integrace s řadou externích služeb dostupných na GitHub Marketplace, které rozšiřují jeho funkcionalitu. Přístupnost na mobilních zařízeních umožňuje správu projektů na dálku, což je v dnešní době nezbytností. Bezpečnostní funkce, jako je skenování kódu a protokolování akcí, zajišťují vysoký standard ochrany a dodržování bezpečnostních protokolů. Navzdory všem těmto výhodám je nutné mít na paměti, že efektivní využívání GitHubu vyžaduje znalost práce s příkazovým řádkem a git systémem, což může být pro některé uživatele bariérou. [33]

6.2.2 Vývojářský nástroj Chrome

Dalším nástrojem, který je nezbytný pro každého vývojáře pracujícího s webovými technologiemi, je vývojářský nástroj Chrome. Tyto nástroje jsou integrovány přímo do webového prohlížeče Chrome a umožňují vývojářům provádět úpravy kódu, ladění a optimalizaci webových stránek v reálném čase. Díky tomu, že jsou přímo součástí prohlížeče, je práce s nimi rychlá a není potřeba další software. Nástroje poskytují funkce jako jsou auditování výkonu stránky, které pomáhají identifikovat a řešit problémy s načítáním, a ladění JavaScriptu, což je klíčové pro zajištění bezproblémového chodu aplikací. [34]

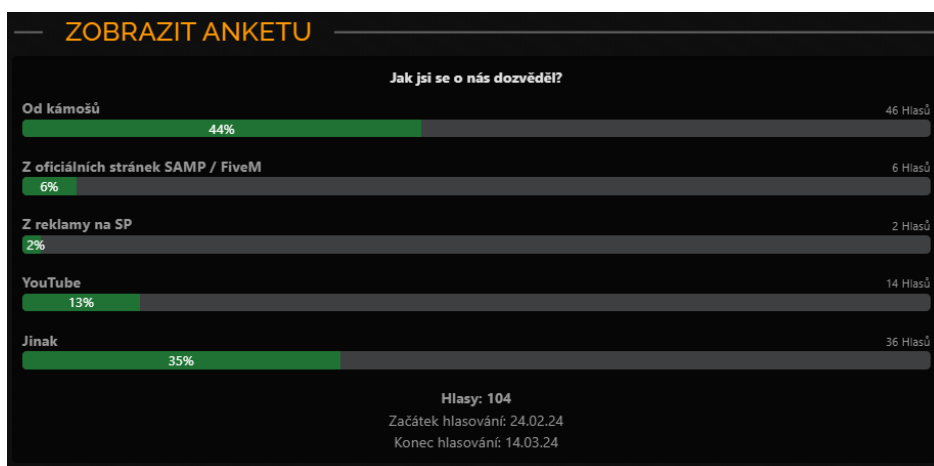
II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 HODNOCENÍ A ZLEPŠENÍ HERNÍHO ZÁŽITKU NA SERVERECH SUPER PAŘBY

V oblasti multiplayerových her, kde konkurence neustále roste a hráči mají na výběr z velkého množství alternativ, je důležité udržet si jejich pozornost a spokojenost. Herní servery Super Pařby mají za cíl poskytnout zábavný a poutavý herní obsah, ale také neustále sledovat a zlepšovat herní zážitek. K dosažení těchto cílů využívají několik osvědčených metod.

7.1 Ankety

Ankety pomáhají zjistit, co hráči převážně vyžadují nebo preferují na serverech. Alespoň jednou měsíčně je navržena anketa, která upřesní, kterým směrem se vývoj má vydat. Na základě této zpětné vazby se pak mohou provádět cílené úpravy, aby bylo zajištěno, že hráče bude obsah bavit. Případně na čem by se mělo ještě zapracovat. Ačkoliv se tento způsob získávání dat od hráčů zdá banální, tak mnohdy prozradí důležité aspekty.



Obrázek 11: Anketa z webu Super Pařba [45]

7.1.1 Vyhodnocení anket

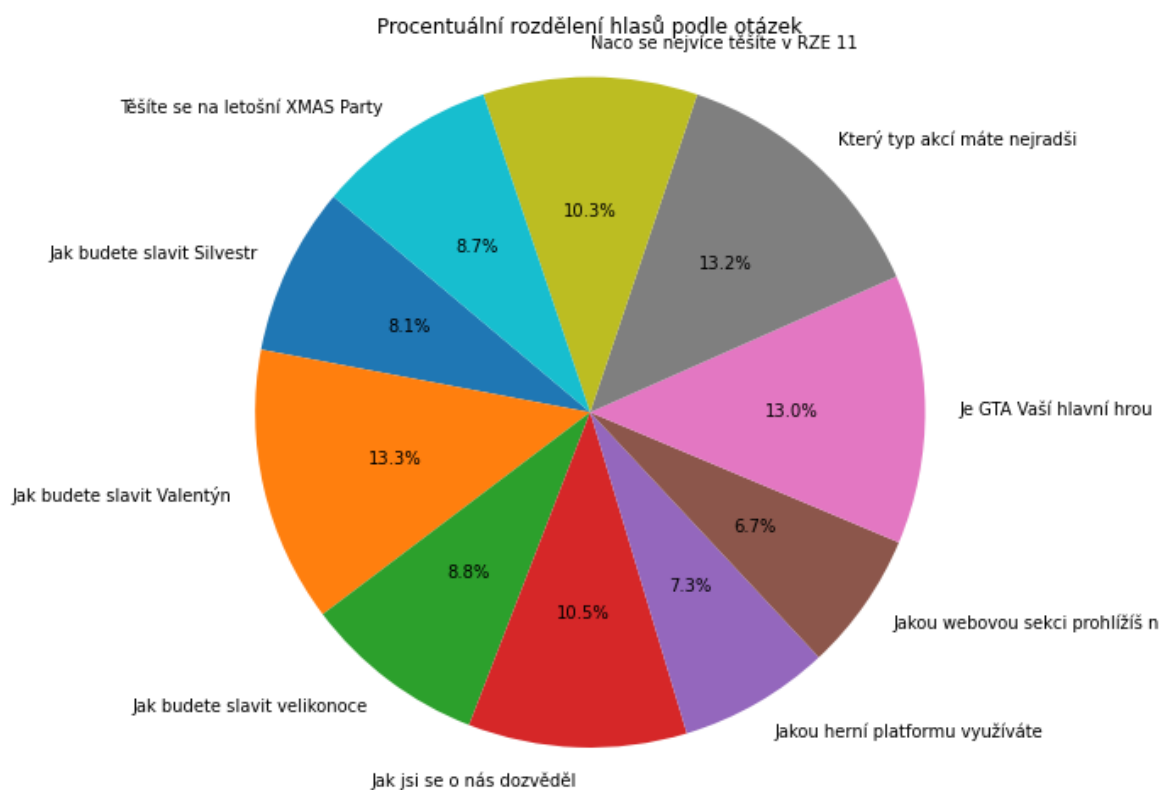
Vyhodnocení anket, získané z webového portálu Super Pařba, zaměřeného přímo na herní server SAMP, s cílem zjistit, co se hráčům na serveru líbí a co by chtěli změnit nebo vylepšit, dopadlo následovně.

Lze pozorovat, že mezi hráči je velký zájem o sekci "Žádosti o UnBan/Stížnosti na administrátory", což naznačuje, že hráči vyhledávají interakci s administrátory a řešení problémů s účty a herním prostředím. Tato informace může sloužit jako podnět pro zlepšení komunikačních kanálů a procesů řešení stížností.

Z ankety o slavení Velikonoc vyplývá, že hráči se rádi zapojují do tematických událostí, což je patrné z oblíbenosti odpovědi "Hrát na SuperPařbě". Toto naznačuje, že hráči oceňují sociální a komunitní aspekty hry, což by mělo být zvaženo při plánování budoucích eventů a aktivit.

V kontextu slavení Valentýna je zřejmé, že mnoho hráčů tento svátek neslaví nebo nemá s kým slavit, což přináší příležitost pro organizaci akcí na serveru, které by mohly hráčům poskytnout zábavu i během takovýchto svátků.

Tato analýza je důležitá pro budoucí vývoj a rozhodnutí, která se na serveru činí. Jedním z hlavních zjištění bylo, že některé otázky vyvolávají větší účast než jiné. Výsledky ukázaly, jaké aspekty hry a komunitní aktivity přitahují nejvíce pozornosti, což poskytuje cenné směřování pro další rozvoj. Vzhledem ke zjištění by měli správci webu pravidelně aktualizovat a opakovat ankety, aby mohli sledovat změny v preferencích hráčů a aktivně reagovat na nové věci.



Obrázek 12: Vyhodnocení anket ze Super Pařby

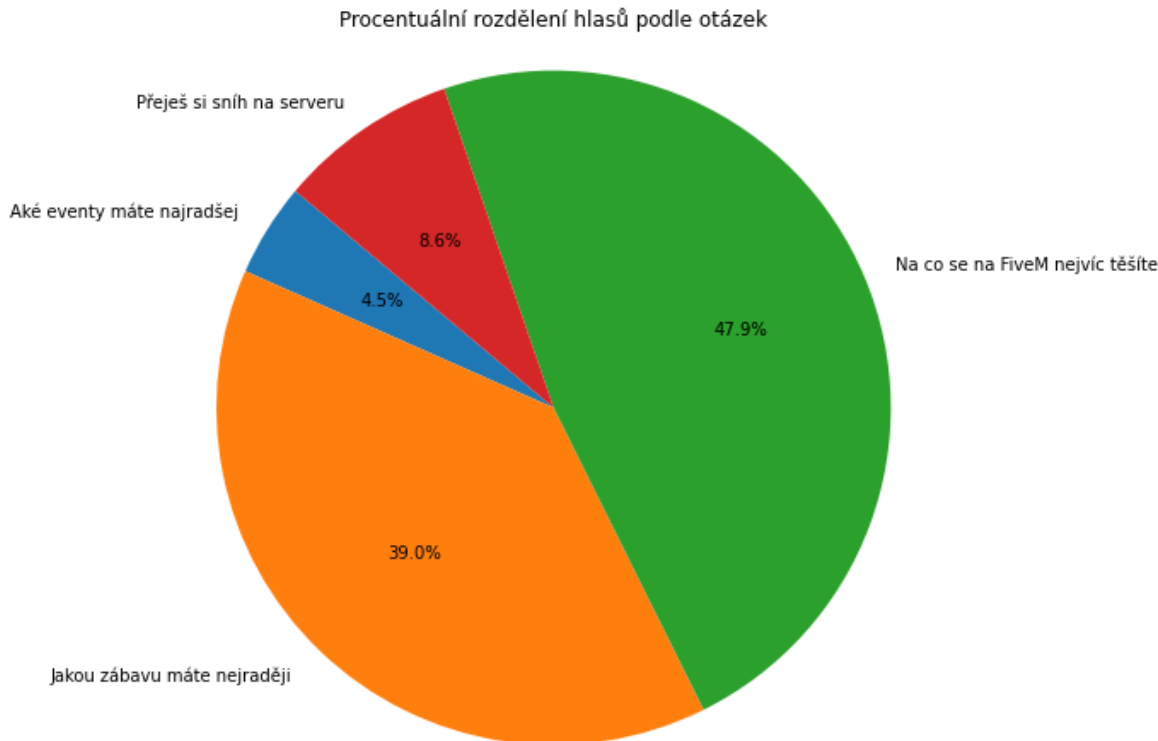
Na základě poskytnutých dat z anket z druhého herního serveru FiveM jsem provedl analýzu preferencí hráčů v několika klíčových oblastech. Tato analýza mi poskytla užitečné náhledy na to, co hráče na serveru nejvíce zajímá a jaké aspekty hry si cení.

Z dat je zřejmé, že nové prostředí FiveM a možnosti jsou pro hráče nejvýznamnější novinkou, což ukazuje silnou touhu po inovacích a rozšíření herního světa. Tento zájem může být pro administrátory a vývojáře serveru motivací k dalšímu rozvoji a přidávání nových funkcí, které mohou přilákat a udržet více hráčů.

Dále se ukázalo, že sociální aspekty hry, jako jsou setkání v hospodě nebo akce organizované adminy, jsou velmi populární. Z toho také vyplývá, že naši hráči jsou převážně dospělí a obsah musíme přizpůsobit pro starší věkovou kategorii. Tato skutečnost může opět sloužit jako klíčový prvek pro plánování budoucích eventů, kde by měl být kladen větší důraz na interakci mezi hráči.

Významná je také přítomnost nových hráčů, která naznačuje, že by server měl pokračovat ve vzdělávacích a orientačních aktivitách, aby těmto nováčkům pomohl lépe se integrovat do komunity.

Sezónní změny, jako je přidání sněhu během zimních měsíců, mají také podporu, i když s různými preferencemi ohledně trvání těchto změn. Vývojář serveru by měl zvážit tyto preference a najít vyvážený přístup, který by vyhovoval většině komunity.



Obrázek 13: Vyhodnocení anket z FiveM

Celkově výsledky anket poskytují cenné informace, které by měly být využity k dalšímu rozvoji serveru SAMP i FiveM. Tato zjištění by měla být považována za základ pro strategické plánování a implementaci nových funkcí a událostí, které odrážejí zájmy a potřeby hráčů.

7.2 Rozhovory s hráči

Kromě anket se také organizují pravidelné rozhovory s vybranými hráči, které se datují už od roku 2012. Tyto rozhovory poskytují lepší přehled o hráčích a jejich pocitech na serveru, neboť mohou prozkoumat specifické aspekty hraní, které ankety nemusí plně odhalit a také nemusí být přesné. Díky tomu jsem získal náhledy do toho, jak hráči vnímají nové funkce, mapy či herní módy a co by si přáli v budoucnu vidět. Při výběru účastníků rozhovorů je dbáno na to, aby to byli zkušení a ověření hráči ze serverů, což zaručuje kvalitní a relevantní informace.

Tito hráči jsou vybráni na základě jejich dlouhodobé aktivity a zkušeností, což umožňuje získat hlubší náhled na jejich potřeby v herní komunitě Super Pařby. Struktura rozhovorů je dána tím, jakou má hráč na serveru pozici. Tázající předkládá předem připravené otázky, na které hráč odpovídá, čímž je zajištěno, že diskuze zůstává ucelená a výsledky rozhovoru jsou přímo aplikovatelné pro další vývoj a zlepšování serveru.

Jednou z klíčových otázek, která je kladena, je, jak se hráči dostali na server Super Pařby a jaké byly jejich první dojmy a zkušenosti. Toto pomáhá pochopit, co přitahuje nové hráče a jaké aspekty hry byly v počáteční fázi pro ně atraktivní. Další častou otázkou je jejich aktuální názor na Super Pařbu. Mnozí hráči reflektují změny, které se na serveru udály od doby, kdy začali hrát. Často zmiňují, že server prošel mnoha změnami, jako jsou systémy aut, domovů a celkové prostředí herního chatu. Výpovědi jako "Superpařba se od dob, co jsem začal hrát, dost změnila," ukazují, jak se vnímání serveru mění v průběhu času. Rovněž byli dotázáni na budoucí plány a přání na serveru, což mi dalo představu o tom, co hráči očekávají a co by se mohlo vylepšit, aby byl server pro ně i nadále atraktivní.

Také jsou důležité rozhovory s adminy serveru, kde se zjišťují jejich pohledy na fungování serveru, co by chtěli změnit nebo co jim na serveru vadí. To umožňuje nejen lépe porozumět interním dynamikám týmu, ale také zjistit, zda jim vyhovuje současný kolektiv a jaké mají návrhy na zlepšení práce týmu. Tyto informace jsou zásadní pro efektivní týmovou spolupráci a další rozvoj serveru.

7.3 Analýza herních dat

Data generovaná hráči během hraní poskytují obrovské množství informací o tom, jak se na serverech hraje. Sledují se různé metriky jako jsou nejčastější činnosti hráčů, čas strávený ve hře, nejpoblárnější herní módy a oblasti, které jsou navštěvovány nejčastěji. Tyto informace umožňují identifikovat trendy, které mohou ovlivnit budoucí rozhodnutí o vývoji a zlepšení herního obsahu.

Při sběru a analýze dat se budu výhradně soustředit na herní server SAMP. Důvodem tohoto rozhodnutí je, že server FiveM je stále ve fázi beta vývoje a nemá dostatečné množství stabilních dat, která by mohla poskytnout spolehlivé a přesné analýzy. Hráči na serveru FiveM stále experimentují s novými herními mechanikami, což znamená, že data z tohoto serveru nejsou momentálně dostatečně reprezentativní pro vyvození efektivních závěrů o chování a preferencích hráčů. Proto se zaměřím na data z osvědčeného a stabilního serveru SAMP, který má již ustálenou hráčskou základnu a poskytuje bohaté a konzistentní informace potřebné pro efektivní analýzu.

Pro zpracování a vizualizaci dat z našeho serveru SAMP využiji programovací jazyk Python, který je pro tyto účely ideální díky své flexibilitě a rozsáhlé podpoře knihoven. K analýze dat použiji knihovnu Pandas, která umožňuje efektivní manipulaci s daty a jejich analýzu. Pro vizualizaci výsledků využiji knihovny Matplotlib a Seaborn, které mi umožní vytvářet přehledné grafy a vizuální reprezentace dat, jež pomáhají lépe pochopit rozdělení a vzorce v chování hráčů. Tato kombinace nástrojů mi poskytne ideální prostředí pro analýzu a vizualizaci, díky čemuž mohu prezentovat data v srozumitelné a přístupné formě.

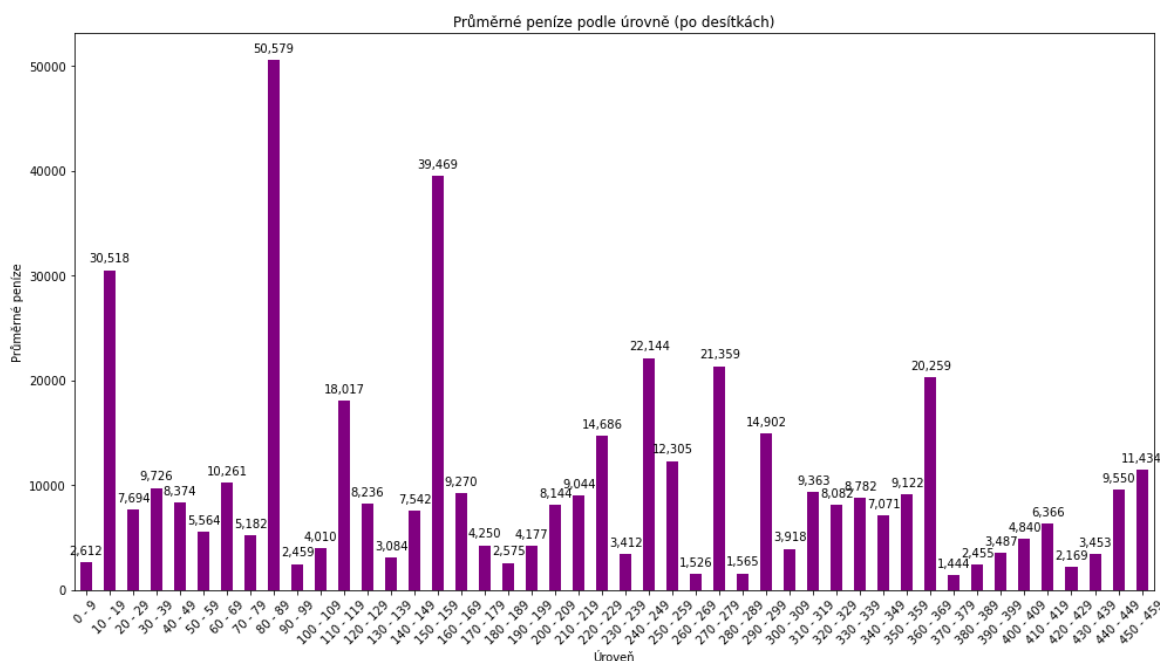
```
22 # Vizualizace průměrných peněz podle úrovně (po desítkách)
23 plt.figure(figsize=(14, 8)) # Zvětšení velikosti grafu
24 ax = grouped_data_by_decade.plot(kind='bar', color='purple')
25 ax.set_title('Průměrné peníze podle úrovně (po desítkách)')
26 ax.set_xlabel('Úroveň')
27 ax.set_ylabel('Průměrné peníze')
28 ax.set_xticklabels([f'{int(x)} - {int(x+9)}' for x in grouped_data_by_decade.index], rotation=45)
29 for p in ax.patches:
30     ax.annotate(f'{p.get_height():.0f}', (p.get_x() + p.get_width() / 2., p.get_height()), ha='center', va='center', xytext=(0, 10), textcoords='offset points')
31 plt.tight_layout() # Automatické upravení paddingu aby se vše vešlo do obrázku
32 plt.show()
33
34 # Výběr klíčových proměnných pro analýzu průměrů a dalších statistik
35 key_variables = ['HODIN', 'PENIZE', 'VYPLATA', 'BANKA', 'MARIHUANA']
36 statistics = df[key_variables].agg(['mean', 'median', 'min', 'max', 'std'])
37
38 # Export statistik do Excel souboru
39 output_path = 'C:/Users/Adam/Dokumenty/DetailedStatistics.xlsx'
40 with pd.ExcelWriter(output_path, engine='xlsxwriter') as writer:
41     statistics.to_excel(writer, sheet_name='Statistiky')
42     workbook = writer.book
43     worksheet = writer.sheets['Statistiky']
44     # Přidání formátování (např. formát čísel)
45     format1 = workbook.add_format({'num_format': '#,##0.00'})
46     worksheet.set_column('B:F', 20, format1)
47
48 print(f'Detailní statistiky byly exportovány do souboru {output_path}')
```

Obrázek 14: Ukázka kódu vizualizace průměrných peněz podle úrovně

7.3.1 Peníze hráčů podle úrovně na serveru

Na základě analýzy dat ze SAMP serveru jsem zjistil zajímavé vzorce týkající se průměrných peněz hráčů podle úrovně. Analýza byla provedena na datech hráčů, která byla seskupena do skupin po desítkách úrovní. Výsledky ukazují, že s rostoucí úrovní hráče se zvyšuje i průměrný majetek. Tento trend je převážně konzistentní a naznačuje, že vyšší úrovně jsou spojeny s větší akumulací finančních prostředků. Zvláště výrazný nárůst průměrných peněz jsem zaznamenal u hráčů s úrovněmi mezi 60 a 90, což může naznačovat, že tato úroňová skupina má přístup k aktivitám nebo misím s vysokými finančními odměnami. Naopak nejnižší průměry peněz byly zaznamenány u nováčků a hráčů s úrovní nižší než 20. Toto je pravděpodobně dáno omezeným přístupem k lukrativním možnostem vydělávání a potřebou více času na naučení se a adaptaci na herní prostředí.

Tato analýza poskytuje cenné informace pro vedení serveru o tom, jak ekonomické podmínky ovlivňují chování a postup hráčů ve hře. Může to také nápomoci při plánování budoucích aktualizací nebo změn, které by mohly cílit na vyrovnání herních příležitostí a zlepšení herního zážitku pro nové a méně zkušené hráče.



Obrázek 15: Průměrné peníze podle úrovně hráčů na SAMP

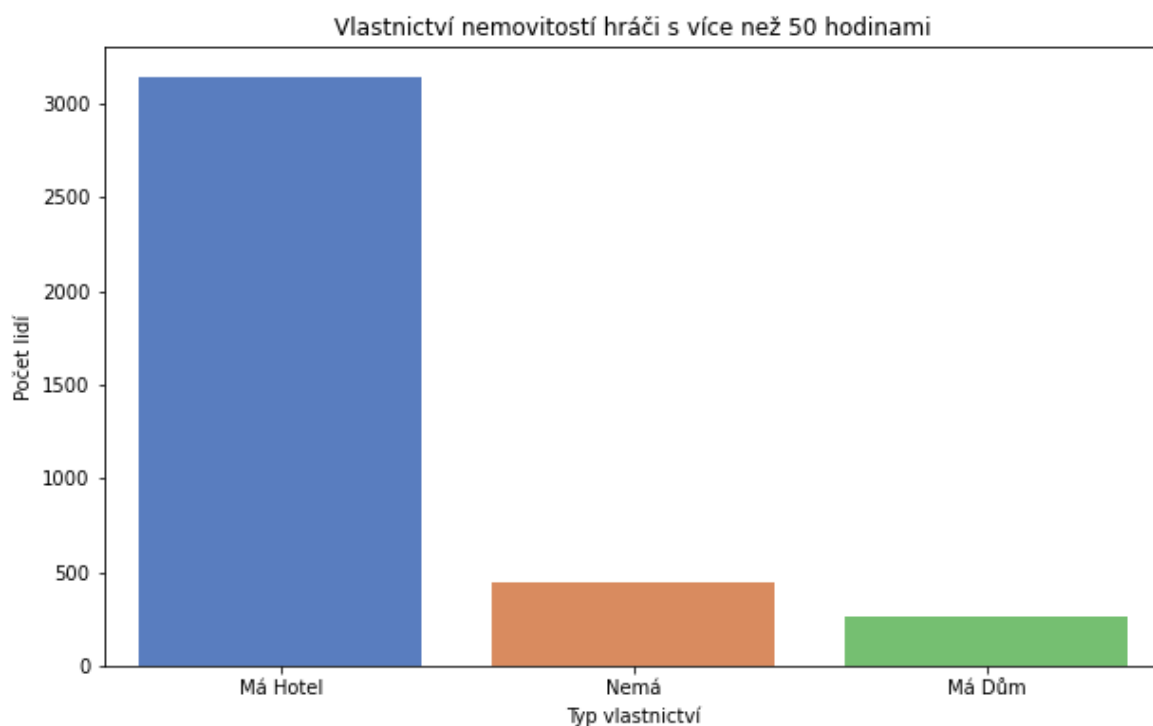
7.3.2 Apartmány a domy

Poslední data ze SAMP serveru ukazují překvapivý trend ve vlastnictví nemovitostí. Hráči, kteří na serveru strávili více jak 50 hodin, vykazují značnou preferenci vlastnit hotel oproti

domu. To je patrné z grafu, kde sloupec označující majitele hotelů výrazně převyšuje počet těch, kteří vlastní domy.

Toto zjištění je zásadní, protože větší zájem o hotely může naznačovat, že hráči nemají dostatek financí na jejich pořízení nebo jim to z hlediska bydlení stačí. Naopak menší počet hráčů s domem by mohl odhalovat něco o herním prostředí, možná jsou domy méně výhodné nebo dostupné. Je také možné, že někteří hráči stále teprve pracují na tom, aby si mohli dovolit koupit dům, a proto zatím využívají hotelů.

Jasně z toho vyplývá, že pro hráče, kteří jsou na serveru již delší dobu a aktivně se zapojují, je vlastnictví hotelu nebo domu populární. Také je potřeba zmínit, že bez hotelu nebo domu nelze provozovat vlastní garáž a tím i přivolání auta k hráči.

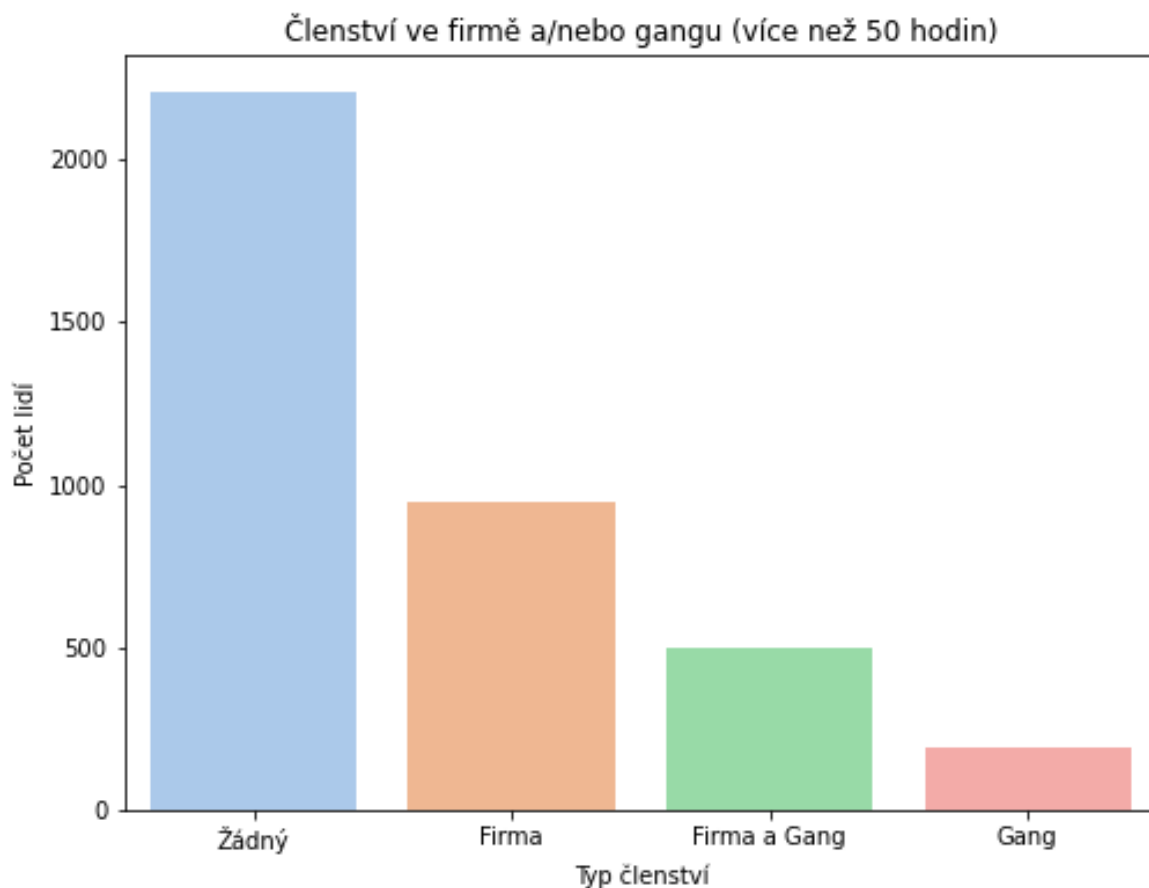


Obrázek 16: Vlastnictví nemovitostí hráčů na SAMP

7.3.3 Gangy a firmy

V analýze dat týkající se gangů a firem jsem zjistil, že většina hráčů s více než 50 odehranými hodinami nejsou součástí žádné firmy ani gangu. Tento trend může naznačovat nedostatek přitažlivosti nebo přístupnosti těchto skupin na serveru. Dále se ukazuje značný rozdíl v počtu hráčů ve firmách a v ganzích: zatímco ve firmách působí 1451 hráčů, v ganzích jen 698, což představuje rozdíl o více než 100 %.

Tato nevyrovnanost by mohla být důsledkem nedávné reformy, která omezila aktivity gangů na serveru jako reakci na neukázněné chování. Do budoucna bych doporučoval tento rozdíl zredukovat a vymyslet pro gangy nějakou aktivitu, která by neohrožovala jiné hráče na serveru.



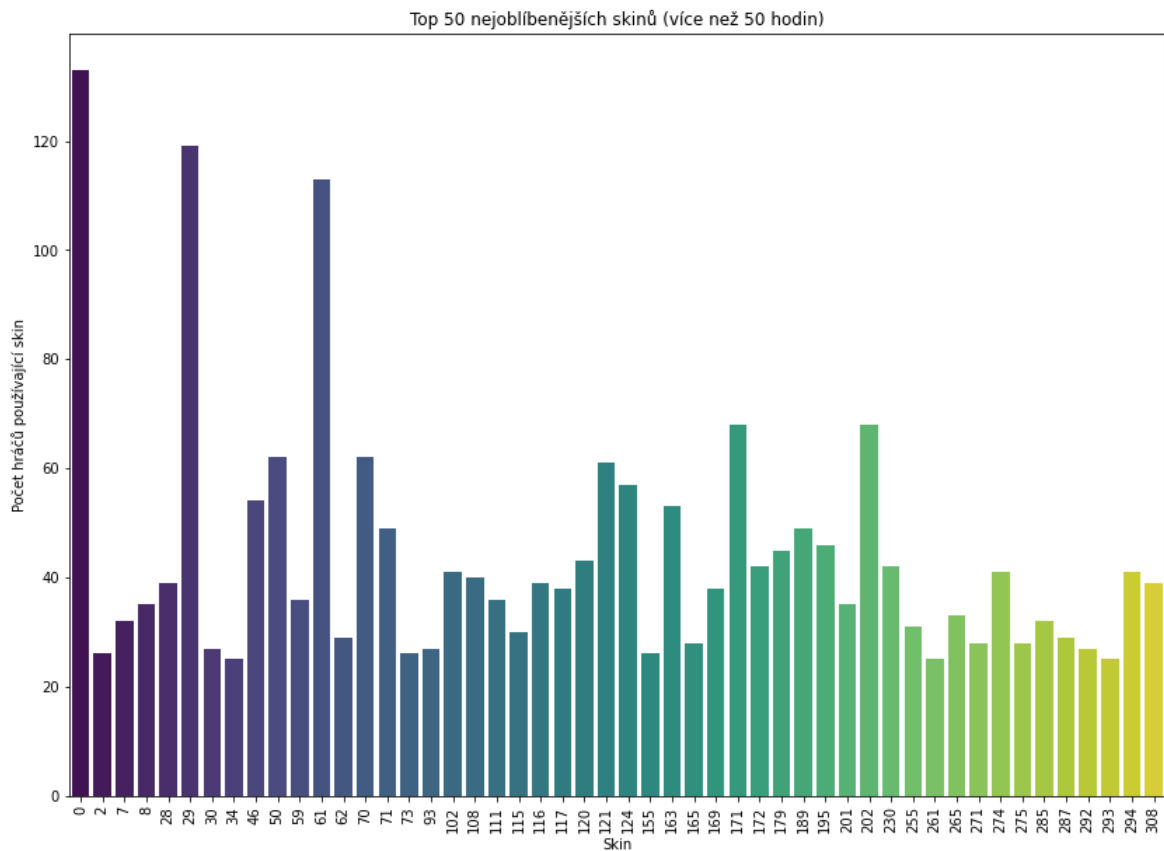
Obrázek 17: Členství ve firmě nebo gangu na SAMP

7.3.4 Nejoblíbenější skiny

V rámci analýzy dat jsem se zaměřil na skiny hráčů serveru. Tato analýza zahrnovala identifikaci padesáti nejpoužívanějších skinů s cílem posoudit, zda by bylo vhodné rozšířit jejich nabídku a zda je současný výběr dostatečně rozmanitý, aby vyhovoval různým preferencím našich hráčů.

Z rozdělení vyplynulo, že největší počet hráčů na serveru používá defaultní skin, který se automaticky přiřadí každému hráči hned po napojení. Změnu skinu lze pak provést buď v obchodech s oblečením nebo jakémkoliv zaměstnání. Vysoké používání defaultního skinu, může naznačovat, že hráči nejsou dostatečně motivováni k experimentování s různými skiny.

Další důležité zjištění ukázalo, že většina skinů, které hráči volí, je úzce propojena se zaměstnáním postavy, což zdůrazňuje význam role-play aspektu na našem serveru.



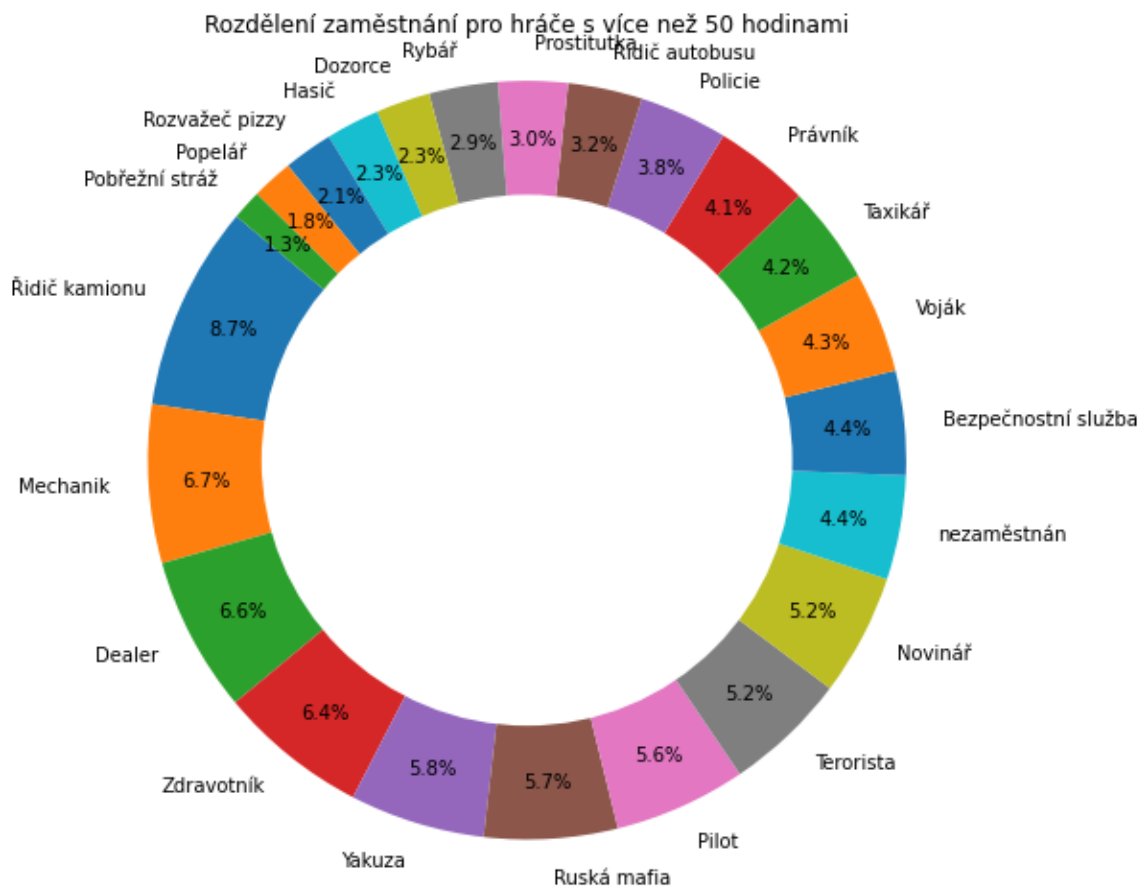
Obrázek 18: Top 50 nejoblíbenějších skinů na SAMP

7.3.5 Rozdělení zaměstnání

Na serveru Super Pařby je nabízena široká škála zaměstnání, celkem až 21 různých profesí, z nichž si hráči mohou vybírat podle svých zájmů a preferencí. Cílem je zajistit, aby bylo každé zaměstnání vyvážené a nabízelo srovnatelné příležitosti a výhody oproti ostatním, což je důležité pro udržení ekonomiky na serveru.

Podrobná analýza ukázala, že se tomu na serveru daří velmi dobře. Zvolil jsem k posouzení všechny registrované hráče s více než 50 nahranými hodinami, což mi umožnilo získat typický vzorek pro hodnocení ekonomické rovnováhy mezi různými zaměstnáními. Výsledky naznačují, že snaha o rovnováhu je účinná a že zaměření na ekonomickou rovnováhu mezi různými profesemi jde správným směrem.

Díky tomu lze na serveru pokračovat v nastavování a přizpůsobování herních mechanismů tak, aby podporovaly rovné podmínky pro všechny hráče, bez ohledu na to, které zaměstnání si vyberou.

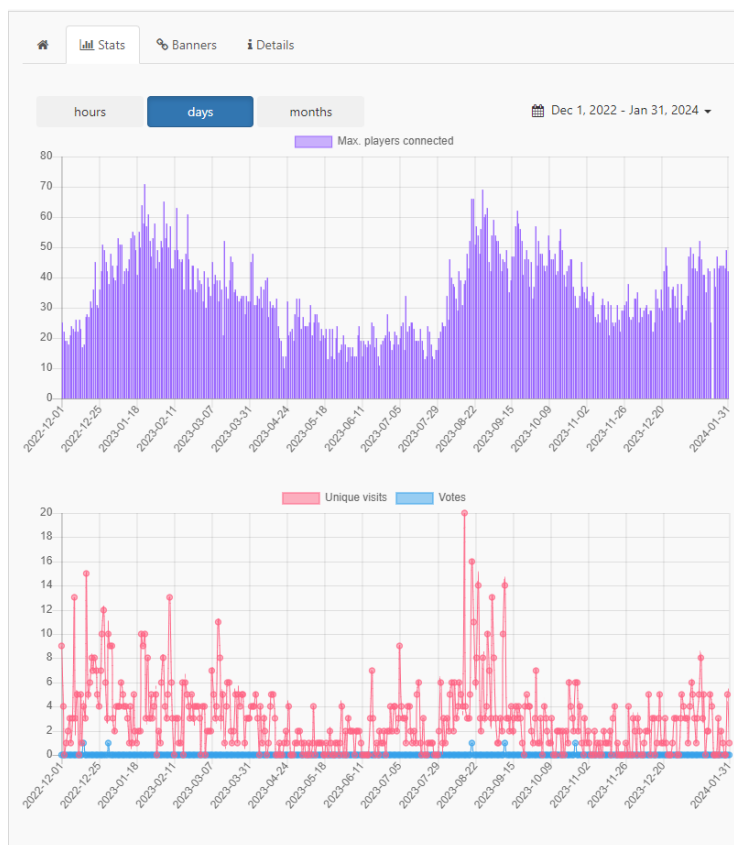


Obrázek 19: Rozdělení zaměstnání hráčů na SAMP

7.3.6 Hratelnost na serveru

V rámci analýzy hratelnosti a sledování počtu hráčů na serveru SAMP je zajištěn aktivní monitoring přímo v klientu hry. Hratelnost je považována za klíčový faktor pro udržení zájmu a spokojenosti hráčů, ačkoliv je někdy těžké ji přímo ovlivnit kvůli dynamické povaze online interakcí.

Pro dlouhodobé sledování a analýzu počtu hráčů je využíván web TrackyServer [28], který poskytuje automatické statistiky. Tato stránka je dobrým nástrojem, neboť zobrazuje nejen aktuální počet hráčů na serveru, ale také informuje o dostupnosti serveru a nabízí kompletní statistiky aktivních hráčů. Díky těmto datům lze efektivně sledovat a analyzovat trendy v přítomnosti hráčů, což následně může být využito pro plánování a přizpůsobení serveru.



Obrázek 20 Statistika z webu TrackyServer [28]

7.4 Sociální média a fóra

Sociální média a herní fóra jsou bohatým zdrojem záměrné zpětné vazby od hráčů. Monitorováním diskuzí a příspěvků na těchto platformách lze získat další přehled o tom, co hráče na serverech Super Pařby nejvíce baví, frustruje nebo co by si přáli vylepšit. Tento přímý kanál komunikace s nimi umožňuje rychle reagovat na problémy a zapojit se do dialogu s komunitou.

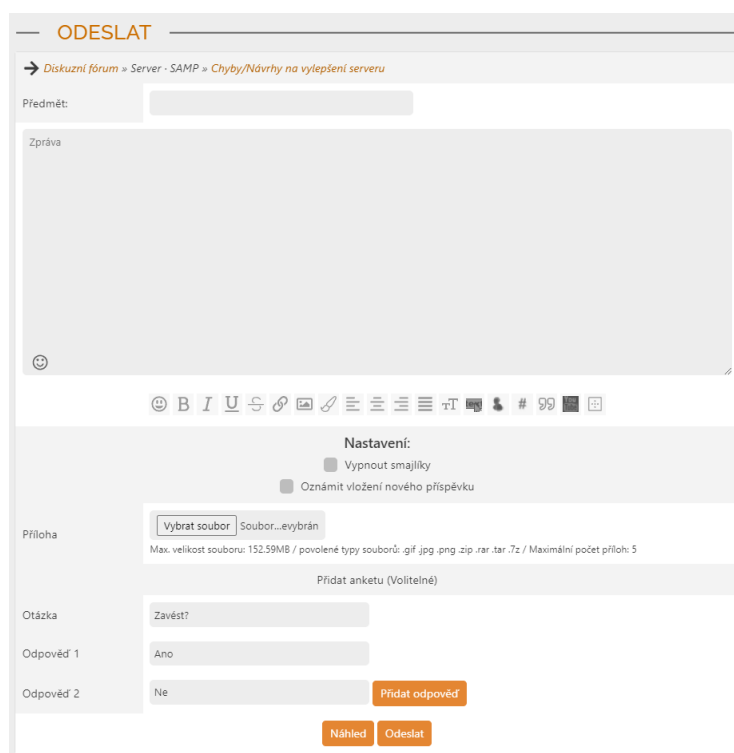
Na Facebooku Super Pařby [29] se pravidelně sdílí fotografie z různých akcí a oznámení plánovaných novinek, které se chystají na naše servery. Tato strategie pomáhá budovat očekávání a zájem hráčů, kteří se těší na nové funkce a sdílejí tyto příspěvky mezi svými přáteli. Cílem je zvýšit popularitu a viditelnost našich serverů, přičemž sociální média poskytují efektivní platformu pro dosažení tohoto cíle.

Kromě Facebooku provozuje Super Pařba také YouTube [30] a TikTok [31], kde pravidelně nahrávají videa, kde ukazují různé novinky z herních serverů. Videoklipy zahrnují náhledy na to, co mohou hráči na serverech zažít a jaké herní scény si mohou užít. Toto je klíčové pro schopnost představit herní svět novým nebo potenciálním hráčům a zároveň udržovat

stávající komunitu informovanou a zapojenou. Mimo jiné tato videa umožňují komunikovat s hráči na osobnější úrovni a vytvářet tak druhou, digitálně propojenou komunitu, která je stejně důležitá jako ta hrající přímo na serverech.

7.5 Komunikace a řešení technických problémů

Komunikace s hráči v případě technických problémů nebo výpadků na serverech Super Pařby je zásadní pro udržení herní komunity. Pro zaznamenávání chyb a výpadků je nasazen integrovaný systém hlášení chyb, který umožňuje efektivně reagovat na technické problémy. Hráči mají i možnost reportovat chyby přímo na Discordu, což je neoficiální, avšak rychlá cesta komunikace. Pro méně urgentní chyby, které neovlivňují bezprostřední provoz serveru, lze na webových stránkách využít speciálně určenou sekci pro jejich hlášení. Tyto chyby jsou pak systematicky zpracovávány, testovány a řešeny v rámci To Do listu, což zahrnuje i vydávání oprav. Tento proces umožňuje udržovat server v optimálním stavu.



The image shows a web form for reporting bugs. At the top, it says 'ODESLAT'. Below that is a breadcrumb trail: '→ Diskuzní fórum » Server - SAMP » Chyby/Návrhy na vylepšení serveru'. There is a 'Předmět:' field. The main part of the form is a large text area for the message, with a rich text editor toolbar below it. Below the text area is a 'Nastavení:' section with two checkboxes: 'Vypnout smajlíky' and 'Oznámit vložení nového příspěvku'. There is an 'Příloha' section with a file selector and a note: 'Max. velikost souboru: 152.59MB / povolené typy souborů: gif, jpeg, png, zip, rar, tar, 7z / Maximální počet příloh: 5'. Below that is a 'Přidat anketu (Volitelně)' section with two options: 'Zavést?' and 'Ano', and a 'Přidat odpověď' button. At the bottom are 'Náhled' and 'Odeslat' buttons.

Obrázek 21: Formulář pro hlášení chyb

7.6 Ochrana osobních údajů hráčů

Na serverech Super Pařby je kladen velký důraz na význam o ochraně osobních údajů hráčů. Při sběru dat se omezuje pouze na nezbytné informace potřebné k hraní, jako jsou uživatelská jména a e-mailové adresy pro možnost obnovy hesel. Důrazně se vyhýbá shromažďování

citlivějších údajů, jako jsou skutečná jména nebo adresy uživatelů. Veškerý sběr a zpracování dat je navíc plně v souladu s nařízením GDPR, což zahrnuje získání souhlasu uživatelů se zpracováním jejich osobních údajů. Tento přístup umožňuje nejen respektovat soukromí hráčů, ale také posílit důvěru v tuto herní platformu.

Hlavním cílem je poskytnout hráčům prostředí, kde mohou prožívat svůj virtuální život oddělený od reality. Tento koncept je navržen tak, aby hráči měli možnost uniknout z každodenního života a ponořit se do světa, kde mohou prozkoumávat, interagovat a tvořit bez omezení reálného světa.

7.7 Etické výzvy na herních serverech

Při provozování serverů Super Pařby se čelí několika specifickým problémům, mezi něž patří zejména etické otázky. Významným problémem je chování, kde se vyskytuje nadávání na adresu rodiny hráčů, což je považováno za závažné porušení pravidel a etických zásad. Admini, kteří hlídají chat, se snaží proti tomuto chování aktivně bojovat, a udržovat tak pozitivní a respektující atmosféru na serverech. Kromě toho se také potýkají s projevy rasismu, což je další problém, který řeší s maximální prioritou. Snaha o vytvoření respektujícího herního prostředí je klíčová, a proto jsou tyto otázky řešeny s velkou vážností a důsledností.

8 TÝMOVÝ VÝVOJ HERNÍCH SERVERŮ

Týmový vývoj na herních serverech považuji za zásadní pro efektivitu a spolupráci, která tvoří základ úspěšného rozvoje a správy herního prostředí. Jsem přesvědčený, že otevřená a vzájemná spolupráce mezi vývojáři, správci a hráči je klíčová pro neustálé zdokonalování a udržení kvality hraní na serverech. Aby byl zajištěn hladký průběh komunikace a koordinace práce, jsou využívány nástroje jako Discord, sdílený Google Excel a webová stránka SuperParba.eu.

8.1 Role a odpovědnosti v týmu vývojářů herních serverů

V týmovém vývoji herních serverů, zejména na platformách jako jsou SAMP a FiveM, hraje každý člen týmu klíčovou roli. Struktura týmu se skládá z několika úrovní, kde každá má své specifické role a odpovědnosti.

Hlavní administrátoři berou na sebe nejvyšší zodpovědnost. Mají nejvyšší pravomoci v rámci serveru, což zahrnuje rozhodování o klíčových aspektech správy a strategie serveru. Jsou zodpovědní za hlavní směr vývoje serveru včetně implementace nových funkcí a řešení kritických problémů, které mohou ovlivnit celkový provoz a stabilitu herního prostředí.

Server administrátoři mají na starosti denní správu a udržování pořádku na serveru. Jejich úkoly zahrnují hlášení chyb, řešení konfliktů mezi hráči a zajištění, že interakce na serveru probíhají v souladu s pravidly a etickými standardy. Tito administrátoři jsou často první kontaktní bod pro hráče, kteří potřebují pomoc nebo mají stížnosti.

Moderátoři serveru pomáhají administrátorům v udržování pořádku, ale často se zaměřují více na komunitní aspekty jako je moderování chatů a fór. Zajišťují, že diskuze zůstávají produktivní a že jsou dodržovány komunitní směrnice.

Testeři módů jsou zodpovědní za testování nových funkcí, módů nebo aktualizací před jejich zavedením na server. Zajišťují, že novinky jsou bez chyb a plně funkční, což pomáhá předcházet problémům po jejich spuštění na živém serveru.

Specializovaní správci

- Správce akcí: Tito správci plánují a koordinují herní události a soutěže, které zvyšují angažovanost a zábavu na serveru.
- Správce podvodů: Zabývá se detekcí a řešením podvodů a cheat enginů v herním prostředí.

- Správce ztrát: Je zodpovědný za řešení situací, kdy hráči přicházejí o data nebo herní aktiva.
- Správce CEO a Crew: Spravuje významné hráčské skupiny a zajišťuje, že jejich činnost je v souladu s pravidly serveru.
- Organizátoři akcí: jsou členové týmu specializující se na organizování a provádění různých závodů, soutěží a eventů, které se konají v průběhu dne. Jsou klíčoví pro udržení dynamiky a zábavnosti serveru.

NÁŠ TÝM

VEDENÍ PORTÁLU

Nick	Omluvenka	Funkce	Vizitka
ATomas	NE	Majitel serveru SuperPařba Hlavní administrátor serveru - SAMP Hlavní administrátor webu	X
Ben_	NE	Hlavní administrátor serveru - SAMP	X
Bratek	NE	Hlavní administrátor webu	X
LoadiNg	NE	Hlavní administrátor serveru - SAMP	

SERVER ADMINI

Nick	Omluvenka	Funkce	Vizitka
checkm8	NE	Server moderátor - SAMP	
Domes	NE	Server admin - SAMP Porotce pUB	
Kacka	NE	Server admin - SAMP Moderátor fóra Porotce prominutí Porotce pUB	X

Obrázek 22: Členové týmu [46]

8.2 Nástroje určené ke komunikaci nebo vývoji

Discord slouží jako primární komunikační platforma, kde probíhají veškeré diskuze, plánování novinek a rychlá výměna informací mezi týmem. Jeho strukturovaný přístup ke kanálům a skupinám umožňuje lidem efektivně řešit různé aspekty vývoje herních serverů, od technického řešení problémů po vymýšlení nových herních prvků.

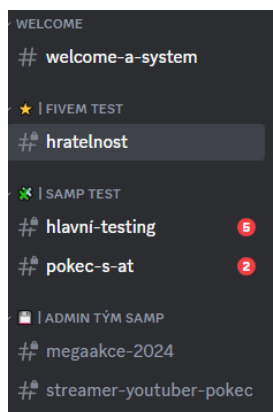
Sdílený Google Excel se pak využívá pro organizaci a sledování úkolů, plánování projektů a ukládání důležitých dat, která se týkají vývoje a správy herního serveru. Tento nástroj

všem, co mají přístup, umožňuje udržovat přehled o postupu práce a efektivně distribuovat zdroje a úkoly mezi členy týmu.

8.2.1 Discord skupina

V rámci týmu je nepřetržitá komunikace klíčová, zvláště když se objeví urgentní problémy vyžadující okamžitou pozornost. K tomu účelu se používá Discord, což umožňuje rychle reagovat na jakékoliv situace, když je daný člen týmu označen ve zprávě. Discord také poskytuje strukturované prostředí s kanály specificky vytvořenými pro SAMP a FiveM, kde každý kanál slouží pro diskuzi a řešení konkrétních témat nebo problémů. Kanály na Discord serveru jsou organizovány do několika kategorií. Jako jsou hlavní testing, hratelnost, akce, aktualizace, nápady na vylepšení a další.

Toto rozdělení umožňuje udržet diskuze zaměřené a efektivní. Každý kanál se specializuje na určitou oblast vývoje a správy serverů, což zajišťuje, že relevantní informace a diskuze jsou snadno přístupné pro všechny členy týmu, kteří potřebují být informováni nebo se podílejí na konkrétních úkolech. Tento systém podporuje rychlou výměnu nápadů a efektivní řešení problémů, což je nezbytné pro dynamický a inovativní vývoj herních serverů.



Obrázek 23: Kanály v Discordu

8.2.2 Sdílený Google Excel

V týmovém vývoji hraje klíčovou roli také Google Excel, který je sdílen mezi všemi členy týmu a slouží jako centrální nástroj pro evidenci chyb, návrhů a dalších klíčových informací. Struktura tohoto dokumentu je pečlivě organizována, takže první řádek každého nového záznamu je vždy označen červeně s nápisem "neopraveno", což jasně signalizuje, že daná záležitost vyžaduje pozornost a řešení. Jakmile je problém nebo návrh vyřešen, barva záznamu se změní na zelenou a je označen jako "opraveno".

Tento systém umožňuje udržet přehled o stavu úkolů a zajišťuje, že žádný problém nezůstane bez povšimnutí. Excelový dokument obsahuje také další nezbytné sekce, jako je například "lang", kde jsou zaznamenány všechny buď plánované nebo již aktivní novinky pro hráče. Tato sekce je zásadní pro plánování a oznámení nadcházejících funkcí a aktualizací, které zvyšují hráčský zážitek a podporují komunitní zapojení.

Dále dokument obsahuje informace o odměnách, ID vozidel, seznam všech dostupných příkazů pro adminy i hráče, aktivní porty na mapě, popis levelů, návrhy na povolání, skiny a mnoho dalšího. Tyto informace jsou neocenitelné pro správu a rozvoj herních serverů, protože poskytují všechny potřebné detaily na jednom místě a umožňují týmu rychle reagovat na potřeby a přání hráčů. Tato pečlivá organizace a snadný přístup k datům jsou základem efektivní spolupráce a neustálého zlepšování herních serverů.

9 NÁVRH A IMPLEMENTACE INOVATIVNÍCH PRVKŮ

Mým úkolem bylo navrhnout a implementovat inovativní prvky na herní server provozovaný na platformě FiveM, který se potýká s výzvami spojenými s komplexností ovládání hry. Výzvy, s nimiž se setkávali jak noví, tak zkušení hráči, spočívaly v obtížnosti osvojení základních herních příkazů a v opakovaném a časově náročném zadávání těchto příkazů do konzole. V reakci na tuto problematiku jsem vyvinul a společně s týmem implementoval Quick Menu, inovativní uživatelské rozhraní, které je integrováno přímo do herního prostředí FiveM. Toto rozhraní umožňuje hráčům snadný přístup k nejčastěji používaným funkcím a příkazům, což výrazně zjednodušuje interakci s hrou a zlepšuje celkový zážitek z hraní. Implementace tohoto Quick Menu přinesla významné zlepšení v interakci hráčů se serverem, neboť jim umožnila rychlejší a pohodlnější provádění běžných akcí bez nutnosti opakovaného zadávání příkazů do konzole. Výsledkem je efektivnější hraní a zvýšená spokojenost hráčů na serveru.

9.1 Návrh a implementace Quick Menu

Při vývoji a správě herních serverů na platformě FiveM jsem narazil na klíčový problém, který ovlivňuje jak nové, tak stávající hráče: složitost a nedostatek intuitivnosti při používání herních příkazů. Noví hráči se často potýkají s osvojením základních příkazů potřebných pro efektivní hraní, zatímco zkušení hráči musí opakovaně a ručně zadávat příkazy do konzole, což může být časově náročné a někdy frustrující.

Jako řešení tohoto problému jsem navrhl a následně s pomocí vývojáře serveru implementoval Quick Menu, které je integrováno přímo do uživatelského rozhraní FiveM a je aktivováno stiskem klávesy F1. Toto menu je navrženo tak, aby bylo intuitivní a snadno navigovatelné i pro technicky méně zdatné uživatele. Po aktivaci klávesou F1 se hráčům zobrazí vizuálně propracované menu, které jim umožní snadný přístup k často používaným funkcím a příkazům. Menu zahrnuje možnosti jako přivolání vozidla, kde hráči mohou okamžitě přivolat jakékoliv vozidlo z jejich garáže, statistiky o hráči, které nabízí rychlý přehled o hráčových statistikách, přístup ke garáži, který umožňuje zobrazení seznamu všech vozidel v hráčově vlastnictví, emote menu pro snadný výběr a použití emocí pro interakci s ostatními hráči, a další rychlé akce obsahující další často používané funkce.

Implementace tohoto Quick Menu výrazně zlepšuje celkový zážitek hráčů na serveru, neboť jim umožňuje rychleji a efektivněji provádět rutinní akce bez nutnosti opakovaného zadávání

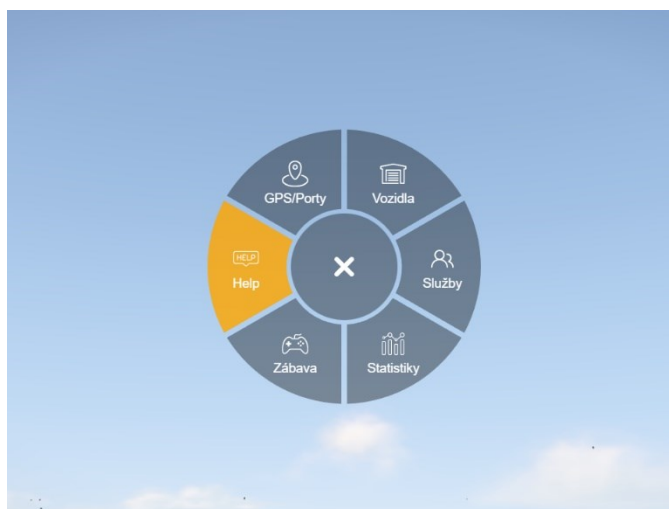
příkazů do konzole. Toto řešení nejenže zvyšuje efektivitu, ale také podporuje lepší uživatelský komfort a celkovou spokojenost hráčů na serveru.

9.1.1 Design Quick Menu

Při návrhu Quick Menu pro FiveM server jsem se rozhodl inspirovat kruhovým stylem, který je již známý z her jako GTA V. V této hře je uživatelské rozhraní pro výběr rádia nebo zbraní intuitivně ovládané myší, což usnadňuje a zrychluje přístup k různým funkcím během hraní. Tento přístup k designu jsem zachoval, protože je vizuálně přívětivý a hráči jsou na něj již zvyklí.

Navíc jsem přemýšlel o rozšíření možností menu tím, že bych do něj začlenil podpoložky. To by hráčům umožnilo přístup k dalším funkcím bez potřeby navigace mimo hlavní menu. Například, když hráč chce přistupovat k informacím o své garáži, nemusí opustit Quick Menu a hledat relevantní sekci jinde. V rámci tohoto menu by každá volba měla svou vlastní ikonu, která by jednoznačně indikovala její funkci. Například příkaz pro otevření garáže by měl ikonu garáže. Právě tyto ikonky by usnadnily rychlou orientaci a zlepšily uživatelskou zkušenost tím, že by hráči ihned viděli, co jednotlivé ikony znamenají, aniž by museli číst textové popisky.

Navíc bych chtěl zachovat konzistenci umístění položek. Chci, aby hráči měli jistotu, že když si zvyknou na polohu určité ikony nebo funkce v menu, zůstane její umístění stejné nebo se změní pouze minimálně. Toto rozhodnutí je zásadní pro rychlost a přesnost ovládání, což je klíčové zejména v dynamickém herním prostředí, kde může každá sekunda ovlivnit výsledek hry.



Obrázek 24: Ukázka Quick Menu

9.1.2 Implementace

V návaznosti na návrh a podrobný popis jsme se pustili do implementace Quick Menu. Vzhledem k tomu, že hra podporuje technologie HTML, CSS a JavaScript, rozhodli jsme se, že Quick Menu bude implementováno jako HTML stránka. Tato stránka překryje herní rozhraní a umožní hráčům ovládat nejčastěji používané funkce hry intuitivně a rychle. Vytvořené Quick Menu funguje na principu, že každý výběr z menu generuje herní příkaz, jako by byl hráčem zadán ručně do konzole, což následně aktivuje odpovídající akci ve hře. Celá tato funkcionality byla integrována přímo do herního systému prostřednictvím složky 'resources' a je spouštěna pomocí skriptu v jazyce Lua.

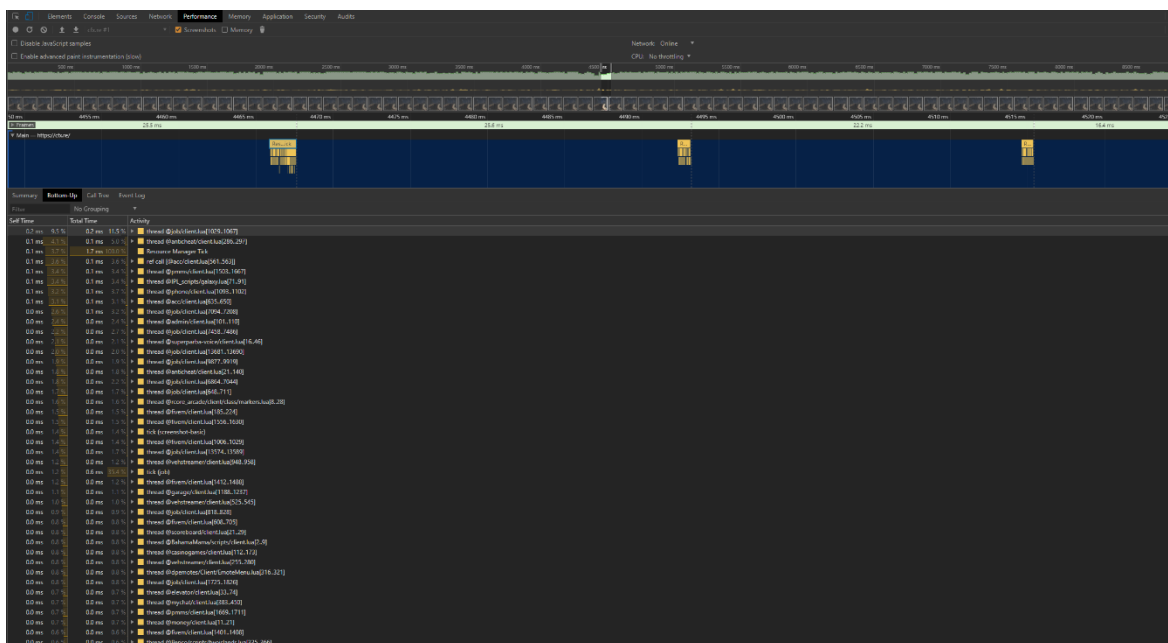
```
1 | 'use strict';
2
3 | var menuItems = [
4 |   {
5 |     id: 'Help',
6 |     title: 'Help',
7 |     icon: '#help',
8 |     items: [
9 |       {id: 'help', title: 'Help list'},
10 |      {id: 'prikazy', title: 'Příkazy'},
11 |      {id: 'nastaveni', title: 'Nastavení'},
12 |      {id: 'jobs', title: 'Zaměstnání'},
13 |      {id: 'donate', title: 'Donate'},
14 |      {
15 |        id: 'Nováček',
16 |        title: 'Nováček',
17 |        icon: '#more',
18 |        items: [
19 |          {id: 'novacek', title: 'Jak začít'},
20 |          {id: 'tutorial', title: 'Tutoriál'},
21 |          {id: 'level', title: 'Můj level'},
22 |          {id: 'levels', title: 'Level list'},
23 |          {id: 'salony', title: 'Autosalony'},
24 |          {id: 'penize', title: 'Peníze'},
25 |        ]
26 |      },
27 |     ],
28 |   },
```

Obrázek 25: Ukázka kódu z implementace Quick Menu

9.1.3 Testování

Testování nově implementovaných funkcí, jako je Quick Menu, provádíme na našem soukromém FiveM testovacím serveru, který je dostupný pouze pro adminy. Tento přístup umožňuje týmu provádět testy v kontrolovaném prostředí, díky čemuž mohou odhalit a opravit potenciální problémy dříve, než se dostanou na hlavní server.

Do procesu testování se zapojili testeré, kteří měli za úkol prověřit funkčnost všech aspektů Quick Menu, včetně různých volacích příkazů, které menu nabízí. Při testování byla odhalena závažná chyba, která bránila uzavření Quick Menu. Naštěstí byla tato chyba díky včasnému oznámení našimi testery rychle identifikována a opravena.

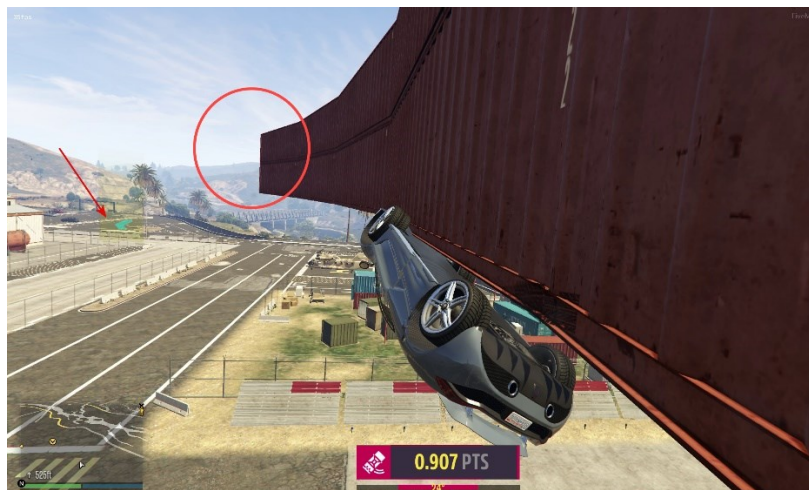


Obrázek 26: Testování a optimalizace Quick Menu

9.2 Návrh a implementace Wall Ramp

Na FiveM serveru jsou mezi hráči oblíbené sekundární formy zábavy, jako jsou různé eventy, které jim poskytují alternativu k běžné hratelnosti a zároveň pomáhají udržovat jejich aktivitu. Je proto důležité, aby byla tato nabídka eventů pravidelně rozšiřována a aktualizována, což přináší hráčům nové výzvy.

V této souvislosti jsem navrhl implementovat Wall Rampy na náš server. Wall Rampy jsou oblíbeným prvkem, který přitahuje jak místní, tak zahraniční hráče a nabízí jim vyzkoušet si i něco jiného. Na „wallrampách“ se hráč může naučit lépe ovládat své vozidlo a také soutěžit s ostatními, kdo z nich zajede lepší čas.



Obrázek 27: Ukázka chybného checkpointu u Wall Rampy

9.2.1 Implementace

V rámci implementace nových prvků do hry, konkrétně Wall Ramp, jsem využil map editor pro sestavení mapy, která byla následně exportována do formátu pro FiveM. Proces vyžadoval pečlivou přípravu a technické znalosti, neboť z exportovaného formátu JSON bylo nutné extrahovat všechny relevantní objekty a následně je adekvátně implementovat do herního prostředí FiveM.

9.2.2 Testování

Během testovací fáze implementace Wall Ramp jsme se setkali s technickými obtížemi, zejména co se týče umístění checkpointů. Tyto checkpointy mají za úkol zajistit, aby hráči projeli předem stanovenou trasou, avšak byly nesprávně rozmístěné, což způsobovalo značné komplikace v průběhu testování. Hlavním problémem bylo, že mnoho z těchto checkpointů se nacházelo na zemi nikoli ve vzduchu, jak mělo správně být, což hráčům znemožňovalo jejich řádné projetí. Řešení této situace vyžadovalo manuální úpravy Z osy jednotlivých checkpointů, aby bylo možné je správně umístit zpět do původní pozice.

```
{pos=vector3(-1879.44,3050.76,32.386)},
  {pos=vector3(-1924.34 2889.25 32.386)},--{pos=vector3(-1927.94,2840.42,52.24)},
  {pos=vector3(-1838.37,2830.45,32.382)},
  {pos=vector3(-1694.9,3006.67,32.558)},
  {pos=vector3(-1714.74,3118.67,32.558)},
  {pos=vector3(-1828.12,3189.8,32.514)},
  {pos=vector3(-1948.77,3375.65,32.529)},
  {pos=vector3(-2030.56,3316.36,32.54)},
  {pos=vector3(-2240.22,3361.57,32.806)},
  {pos=vector3(-2318.61,3237.39,32.403)},
  {pos=vector3(-2273.92,3203.25,32.385)},
  {pos=vector3(-2209.2,3188.41,32.385)},
  {pos=vector3(-2025.53,3257.88,32.386)},
  {pos=vector3(-2137.05,3332.37,32.385)},
  {pos=vector3(-2199.78,3281.75,32.386)},
  {pos=vector3(-1927.84,2840.52,52.982)}, --chybi
  {pos=vector3(-1819.9,2844.73,32.383)},
  {pos=vector3(-1731.04,2997.85,32.459)},
  {pos=vector3(-1826.77,3055.08,32.386)},
  {pos=vector3(-1974.54,3135.19,32.386)},
  {pos=vector3(-1934.15,3203.92,32.386)},
  {pos=vector3(-2002.91,3254.47,32.386)},
  {pos=vector3(-2072.53,3166.38,31.81)},
},
```

Obrázek 28: Ukázka pozic checkpointů

10 ZABEZPEČENÍ HERNÍHO SERVERŮ SUPER PAŘBY

Herní servery Super Pařby prošly výrazným vývojem od svých skromných počátků na základním SAMP hostingu až po vyspělé bezpečnostní strategie. Přejít od sdíleného hostingu na dedikované VPS a nakonec k sofistikovanému řešení s antidos ochranou odráží narůstající potřebu zabezpečení a stability.

10.1 Počáteční fáze

Ve svých začátcích se herní SAMP server Super Pařba potýkal s nástrahami sdíleného hostingu, který, ačkoliv byl ekonomicky výhodný, představoval riziko okamžitého vyřazení při prvním náznaku DDoS útoku. Z důvodu absence jakékoliv formy ochrany bylo prostředí nestabilní a zranitelné. Tato počáteční etapa byla definována skromnými prostředky, kdy server běžel na běžném VPS, poskytujícím SAMP servery za symbolických 50 Kč měsíčně. Limitace sdíleného výkonu a síťové kapacity vyústily v nutnost přechodu na VPS, což představovalo první krok k samostatnosti a hledání robustnějších řešení pro zajištění bezpečnosti a stabilního provozu. Tato fáze odhalila nejen nedostatky základního hostingu, ale také nezbytnost investovat do vlastní infrastruktury, aby bylo možné zajistit nepřetržitý a bezpečný herní zážitek pro komunitu hráčů Super Pařba.

10.2 Přechod na VPS

Po počátečních komplikacích s nestabilitou a omezeními sdíleného SAMP hostingu přišel pro Super Pařbu čas na zásadní rozhodnutí – přechod na VPS (Virtuální Privátní Server). Tento krok symbolizoval nejen snahu o získání větší kontroly nad provozem a zdroji, ale také první střet s realitou sofistikovanějšího hostingu. Na rozdíl od předešlého hostingu, VPS poskytovalo sdílený výkon, který byl o dost znatelný. Zjištění, že i přes výhody VPS může být server stále zranitelný vůči DDoS útokům, bylo pro tým Super Pařby důležitým momentem. Ukázalo to na nezbytnost dalšího výzkumu a implementace specifických bezpečnostních opatření, která by server ochránila před možnými útoky. Následné hledání hostingu s antidos ochranou a vývoj vlastních filtrů a obranných mechanismů bylo velkým krokem ve vývoji serveru. Zkušenost s přechodem na VPS a následnými bezpečnostními výzvami představovala pro Super Pařbu důležité rozhodnutí – i v digitálním prostředí, kde technologie nabízí zdánlivě neomezené možnosti, existují specifická rizika a hrozby, kterým je třeba čelit.

10.3 Dedikovaný server

Volba dedikovaného serveru znamená, že hardware je výhradně vyhrazen pro herní aplikace. Tento přístup eliminuje rizika spojená se sdíleným hostingem, kde výkon může být ovlivněn aktivitami jiných uživatelů na stejném serveru. Dedikovaný server nabízí plnou kontrolu nad konfigurací systému, což umožňuje optimalizaci výkonu specificky pro herní platformu.

Na serverech SAMP i FiveM byl vybrán dedikovaný server a tato volba se ukázala jako velmi úspěšná. Díky tomu je možné zajistit stabilní, vysoce výkonné herní prostředí pro hráče. Spokojenost s tímto řešením je vysoká a server Super Pařby je stále aktivní a dobře prosperující.

			DPH	CENA ZA MJ	CELKEM BEZ DPH	CELKEM S DPH
1	měs.	Pronájem dedikovaného serveru - AMD Ryzen 9 5900X - 128GB RAM - 2x1TB SSD - Anti-DDoS (11. 3. 2024 -> 11. 4. 2024)	21 %	3 719,01 Kč	3 719,01 Kč	4 500,00 Kč
1	měs.	Pronájem dedikovaného serveru - Intel Xeon CPU E3-1270 V2 - 32GB RAM - 2x500GB SSD - Anti-DDoS (11. 3. 2024 -> 11. 4. 2024)	21 %	2 057,85 Kč	2 057,85 Kč	2 490,00 Kč

Obrázek 29: Faktura provozovaných serverů

10.4 Zvládání specifických typů útoků

Po přechodu na dedikovaný server a s narůstajícím počtem a sofistikovaností útoků tým Super Pařby čelil výzvě zvládnout specifické typy DDoS útoků. S nově získaným prostředím a možnostmi dedikovaného serveru přišla i nutnost implementovat sofistikovanější obranné strategie. Detailní analýza útoků odhalila širokou škálu taktik, které útočníci používali k narušení serverové stability a dostupnosti, což vyžadovalo pečlivou a cílenou reakci. Použitím nástrojů jako „tcpdump“ na Linuxu umožnilo týmu Super Pařby detailně zkoumat příchozí síťový provoz a identifikovat útočné pakety a příkazem „iptables“ je šlo i blokovat. Jedním z prvních zjištění bylo, že útočné pakety často sdílely určité charakteristiky, jako byla například stejná délka, kterou bylo možné využít pro jejich filtraci. Nastavením pravidel pro blokování paketů určité délky na specifickém portu, v tomto případě portu 7777, na kterém běžel SAMP server, se podařilo účinně zmírnit některé typy útoků. Další strategie

zahrnovaly geolokaci. Vzhledem k tomu, že server Super Pařby byl primárně určen pro českou

i slovenskou herní komunitu, bylo možné využít geolokační data k blokování přístupu z IP adres mimo tyto země, což efektivně redukovalo množství nelegitimního síťového provozu. Další ochranou je nastavení „whitelistu“ IP adres pravidelných hráčů.

Tento přístup však představoval výzvu v případě útoků generovaných z českých a slovenských IP adres, což vyžadovalo další úpravy filtrů a obranných mechanismů. Významným prvkem obrany byla schopnost rozlišit mezi legitimním provozem a útočným „traffikem“, což vyžadovalo pokročilou analýzu síťových paketů a dynamickou úpravu filtrů. V případech, kdy útoky cílily přímo na aplikaci SAMP a její port 7777, se tým potýkal s komplexním problémem rozlišení mezi běžným herním provozem a útočnými pakety. Spolupráce s hostingovým poskytovatelem a využití specifických nástrojů pro analýzu síťového provozu byly dost klíčové.

Kolikrát Super Pařba čelila obrovskému náporu a zároveň musela reagovat co nejrychleji na tyto útoky. Zde bych zdůraznil význam neustálého monitorování, analýzy a adaptace bezpečnostních strategií v reakci na měnící se hrozby. Zkušenosti, které získali během DDoS útoků, poskytly týmu Super Pařby cenné poznatky a základ pro další rozvoj obranných opatření, která zajistí, že server zůstane bezpečným a dostupným pro jejich hráče.

10.5 Nástroje pro správu a zabezpečení herních serverů

Pro správu serveru Super Pařby je využita řada softwarových nástrojů a platforem, která běží na operačním systému Linux. K základní správě a zabezpečení serveru je používán „iptables“, což je nástroj pro konfiguraci firewallu v Linuxu, umožňující detailní nastavení pravidel pro příchozí a odchozí síťový provoz. Dále používán „iftop“ pro monitorování síťové aktivity a SFTP pro bezpečný přenos souborů mezi serverem a klientem. Pro automatické nahození serveru v případě jeho pádu slouží tzv. „cron“, což zajišťuje jeho nepřetržitý chod.

Zde jsou vypsány nejčastěji používané příkazy, které slouží vývojáři pro správu serveru.

Linuxový příkaz, který dropuje pakety podle délky:

```
iptables -A INPUT -p udp -m length --length 11 -j DROP
```

Další příkaz slouží k dropování určitého rozsahu, kdy útok byl v rozsahu jiných zdrojových portů:

```
iptables -A INPUT -p udp --sport 100:15000 -j DROP
```

Pro blokování packet podle rozsahu:

```
iptables -A INPUT -p udp --match string --algo kmp --hex-string '|53 41 4d 50 5fa8 d5 30 61 1e 63|' -j DROP
```

Pro výpis IP adres a packet používáme příkaz:

```
tcpdump -n -e > /floodrec.txt
```

Pro výpis délky packet přidáme parametr X. Výsledný příkaz pak bude:

```
tcpdump -n -e > /floodrec.txt -X
```

Avšak tyto příkazy je potřeba používat velmi obezřetně. Pokud by se použily po čas útoku, tak by se během pár vteřin vytvořil „log“ soubor s obrovskou velikostí.

10.6 Strategie optimalizace a škálování provozu serverů

Na serveru Super Pařby přistupuji k výkonovým optimalizacím a škálování kapacity s maximální pozorností a předvídavostí. Jejich strategie spočívá v předimenzování hardwaru, což znamená, že server je vybaven výkonnějším hardwarem, než je pro běžný provoz nezbytně nutné. Tento krok jim umožňuje pohltit nejen nápor běžného hráčského provozu, ale i odolávat potenciálním útokům jako jsou DDoS a flood útoky, nebo nevhodné využívání herních funkcí jednotlivými hráči. Navíc se správce serveru zaměřil na pečlivou optimalizaci všech vlastních skriptů, aby zajistil, že server zůstane co nejefektivnější a stabilní.

Přestože se snaží předcházet jakýmkoli problémům tím, že mají hardwarově předimenzovaný server, neznamená to, že potenciální problémy ignorují. Naopak, díky pečlivému monitoringu a logování všech aktivit na serveru mohou rychle identifikovat a řešit jakékoli nesrovnalosti nebo útoky. V případě detekce neobvyklé aktivity jsou okamžitě přijímána opatření k nápravě a zlepšení, což zahrnuje úpravy konfigurace a zpřísnování bezpečnostních pravidel. Díky tomuto aktivnímu přístupu mohou zajistit, že server Super Pařby poskytne hladký a nepřerušovaný herní zážitek pro všechny hráče, a to i v situacích, kdy se objeví neočekávané problémy.

10.7 Budoucnost a rozvoj bezpečnostní strategie

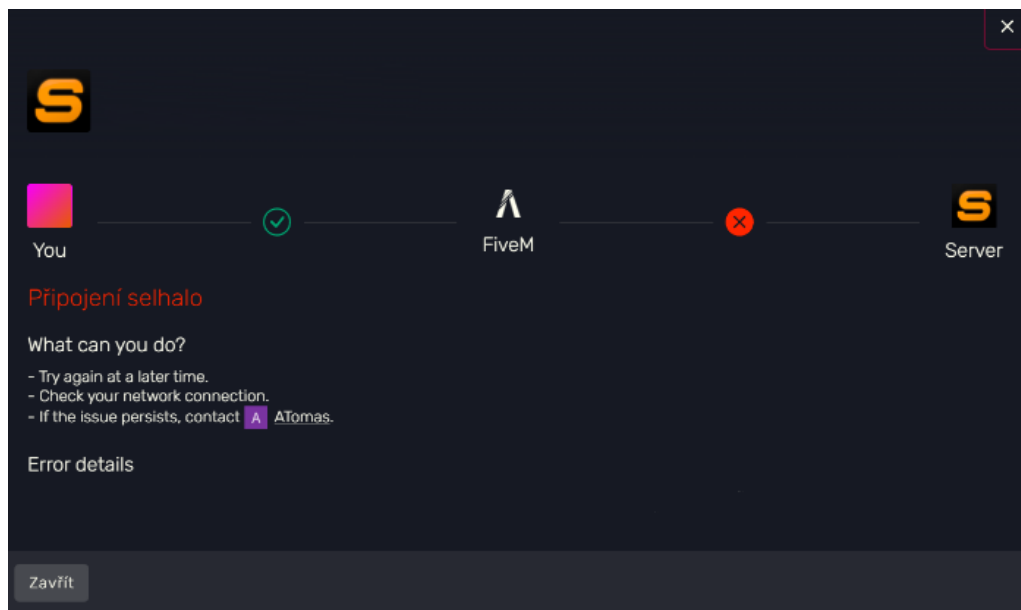
S ohledem na dosavadní výzvy a bohaté zkušenosti, které získali během obrany proti DDoS útokům, se Super Pařba nyní obrací k budoucnosti s jasnou vizí dalšího rozvoje bezpečnostních strategií. Klíčovým prvkem této vize je prohloubení spolupráce s hostingovými službami, které poskytují pokročilé antidos ochrany. S ohledem na technický pokrok a neustále se měnící se kybernetické útoky je evidentní, že jednorázové řešení není dostatečné.

Útoky budou časem pouze sofistikovanější a rozsáhlejší. Tým Super Pařby by chtěl rozšířit své kapacity a znalosti, zejména v oblastech filtrování provozu a identifikace útoků. Implementace inteligentních systémů pro automatické rozpoznávání a neutralizaci útoků, které jsou založeny na umělé inteligenci a strojovém učení. Tyto systémy umožní rychlejší a přesnější reakce na útoky, minimalizují potřebu manuálních zásahů a zvýší celkovou efektivitu obrany.

Spolupráce s hostingovými službami, které disponují robustními antidos ochranami schopnými odolávat útokům na úrovni 8 Tbit/s, bude dále vylepšována. Klíčové bude také zajistit, že infrastruktura hostingu může flexibilně reagovat na nápor útoků bez ohrožení výkonu pro obvyklou hráčskou základnu.

10.8 Jak časté jsou DDoS útoky?

DDoS útoky představují pro servery Super Pařby poměrně závažný problém, s nimiž se setkávají v průměru dvakrát ročně. Tyto útoky zasahují značně, neboť obvykle trvají až tři týdny. Při každém útoku následuje fáze, kdy je potřeba zhruba týden na to, aby útoky účinně zablokovali. Po zablokování první vlny útočník často neustoupí a další dva týdny se snaží najít způsoby, jak jejich obranná opatření obejít. Tato situace vyžaduje neustálou pozornost a nasazení zdrojů, aby byla integrita a dostupnost serveru udržena a aby se minimalizoval dopad na komunitu hráčů.



Obrázek 30: Server v době útoku

11 TECHNICKÁ SPECIFIKACE A KONFIGURACE HERNÍCH SERVERŮ

Technická specifikace a konfigurace herních serverů je věnována důkladnému pohledu na jejich hostování, konkrétně pro hry SAMP a FiveM, které jsou rozšířeními pro oblíbenou sérii Grand Theft Auto. Tyto hry přinášejí jedinečné požadavky na hardware i software, které jsou nezbytné pro jejich efektivní provoz. Při správě serveru je klíčová nejen samotná technická vybavenost, ale také schopnost reagovat na požadavky a změny, které s sebou přináší dynamický vývoj herních komunit a technologií. V následujících sekcích se podíváme na to, jaký hardware a software jsou nejlepší volbou pro hosting těchto specifických her a jaké jsou klíčové aspekty, které je třeba zvážit pro udržení stabilního a vysokovýkonného herního prostředí.

11.1 Hostování serverů

Hostování serveru dvou klíčových her, SAMP (San Andreas Multiplayer) a FiveM, představuje rozšíření pro hry z populární série Grand Theft Auto. SAMP umožňuje hráčům prožívat multiplayer v prostředí GTA San Andreas, zatímco FiveM nabízí rozšířené možnosti pro GTA V včetně podpory pro modifikace a vlastní servery, které překračují možnosti základní hry. SAMP, již legendární platforma, vyžaduje specifické nastavení serveru pro optimalizaci výkonu, zatímco FiveM, s jeho modernější a technologicky náročnější infrastrukturou, klade ještě vyšší požadavky na systémové zdroje a bezpečnostní opatření. Obě hry, SAMP a FiveM, vyžadují od serveru značnou míru flexibility v konfiguraci a údržbě, aby bylo možné adekvátně reagovat na neustále se měnící požadavky herních komunit a vývojářů modů. Zahrnuje to správu síťových nastavení pro minimalizaci latence, zajištění kompatibility s různými modifikacemi a aktualizacemi hry, stejně jako implementaci bezpečnostních protokolů pro ochranu proti cheatům a neoprávněnému přístupu.



Obrázek 31: Logo SAMP serveru

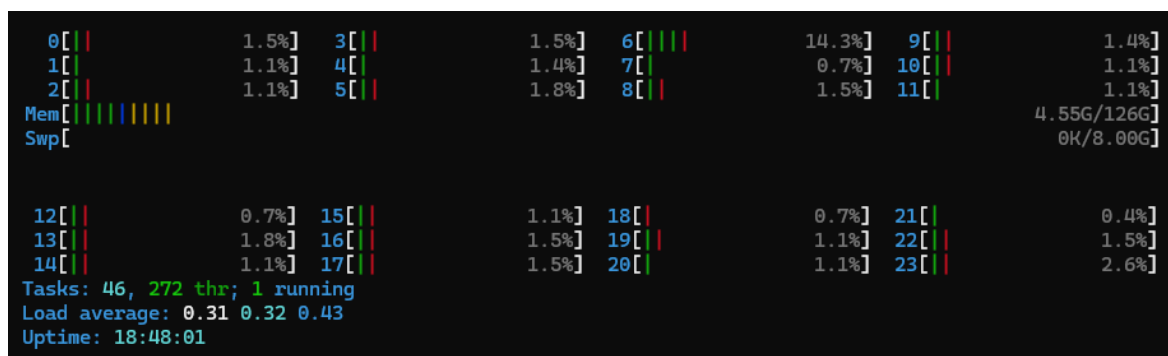


Obrázek 32: Logo SAMP serveru

11.2 Technické parametry

K provozu serverů jejímž základem jsou hry ze série GTA se správce serveru rozhodl pro specifické hardwarové konfigurace, aby byly optimálně podpořeny potřeby herních platforem, FiveM i SAMP. Výběr hardwaru je pečlivě přizpůsoben technickým charakteristikám a požadavkům obou her, zajišťujícím plynulý a bezproblémový provoz.

Pro FiveM, platformu, která podporuje multithreading a vyžaduje vysokou úroveň výpočetního výkonu pro zpracování náročných herních procesů, je zvolen: Procesor: AMD Ryzen 9 5900X, vybrán pro jeho výjimečný výkon a schopnost efektivně zvládat multitasking díky rozsáhlému počtu jader. Paměť: 128 GB RAM, aby byla zajištěna dostatečná kapacita pro správu rozsáhlých herních scénářů a uživatelských dat. Úložiště: 2x1TB SSD, poskytující rychlý přístup k datům a hladký chod hry. Ochrana: Anti-DDoS, chránící server před potenciálními útoky, což je nezbytné pro udržení online dostupnosti a stability.



Obrázek 33: Zatížení FiveM serveru při 44 lidech

Na druhé straně SAMP, který nevyužívá multithreading, vyžaduje jiný přístup k výkonu procesoru: Procesor: Intel Xeon CPU E3-1270 V2, vhodný pro jeho vysoký jednojádrový výkon, což je klíčové pro aplikace, které nejsou optimalizované pro paralelní zpracování. Paměť: 32 GB RAM, což je více než dostatečné pro SAMP servery, zajišťující plynulou operaci bez zbytečných prodlev. Úložiště: 2x500GB SSD, nabízející spolehlivý a rychlý

přístup k datům, který je důležitý pro rychlé načítání herních světů a snížení latence. Ochrana: Anti-DDoS, zajišťující, že server zůstane chráněný a dostupný i v případě útoků. Tato pečlivá selekce a konfigurace hardwaru umožňuje využívat každou platformu k jejím největším silám, zatímco minimalizujeme potenciální slabiny.



Obrázek 34: Zatížení SAMP serveru při 99 lidech

11.3 Operační systém Ubuntu

Operační systém Ubuntu, na již popsaném dedikovaném herním serveru, je založen na kombinaci jeho technických vlastností a přínosů pro provoz her jako SAMP a FiveM. Ubuntu, jakožto populární distribuce Linuxu, se vyznačuje zejména vysokým stupněm bezpečnosti, což je klíčové pro ochranu proti vnějším útokům a zajištění neustálé dostupnosti herních serverů. Stabilita je dalším důležitým faktorem, kde pravidelné bezpečnostní aktualizace a udržované softwarové repozitáře přispívají k tomu, že server zůstává spolehlivý a odolný vůči systémovým chybám. Dedikovaný hardware umožňuje detailně přizpůsobit konfiguraci serveru podle specifických nároků her, včetně výběru procesoru, objemu operační paměti a kapacity úložiště, aby bylo dosaženo optimálního výkonu. Tato možnost přizpůsobení se rozšiřuje i na software, kde Ubuntu podporuje širokou paletu aplikací a nástrojů nezbytných pro správu a údržbu herních serverů. Flexibilita systému Ubuntu dále umožňuje snadnou adaptaci na změny a nové požadavky, které přináší dynamický vývoj v oblasti online her.

ZÁVĚR

V mé diplomové práci jsem provedl komplexní zkoumání infrastruktury herních serverů a zanalyzoval hráčské aktivity a chování, což mi umožnilo hlouběji pochopit, jak různé aspekty herního serveru ovlivňují zkušenosti hráčů. Tato analýza mě vedla k návrhu a implementaci inovativních prvků, které cílí na zlepšení funkčnosti a atraktivity herních serverů.

Zabýval jsem se také bezpečnostními aspekty provozu herních serverů, kde jsem detailně zkoumal potenciální hrozby a navrhl strategie pro jejich efektivní řešení a prevenci. Důležitým aspektem mé práce bylo i zhodnocení hráčské spokojenosti, které poskytlo cenné informace o tom, jak hráči vnímají herní servery a které faktory nejvíce přispívají k jejich spokojenosti.

V kapitole o týmovém vývoji jsem popsal, jak efektivní spolupráce a správné řízení projektů mohou výrazně přispět k úspěšnému vývoji a udržení herních serverů. Tato práce nejen zdůrazňuje technologické náročnosti, ale také vyžaduje sofistikované pochopení lidských interakcí a sociálních dynamik.

Celkově tato práce poskytuje cenné náhledy a nástroje, které mohou pomoci zúčastněným stranám lépe řídit a optimalizovat jejich herní servery pro maximální výkon a hráčskou spokojenost.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] MACHIN, Cole. A Brief History Of The MMO. Online. Cgmagonlin. 2015. Dostupné z: <https://www.cgmagonline.com/articles/features/a-brief-history-of-the-mmo/>. [cit. 2024-04-29].
- [2] RAY, Michael. Online gaming. Online. Encyclopedia Britannica. 2024. Dostupné z: <https://www.britannica.com/technology/online-gaming.com/articles/features/a-brief-history-of-the-mmo/>. [cit. 2024-04-29].
- [3] SULLIVAN, Sean. WHAT IS AN MMO? WHAT DEFINES AN MMO? Online. Mmos. 2015. Dostupné z: <https://mmos.com/editorials/what-defines-an-mmo>. [cit. 2024-04-29].
- [4] MODI, Priyanka. The Future Of Online Gaming: Trends And Innovations. Online. Education Next. 2024. Dostupné z: <https://www.educationnext.in/posts/the-future-of-online-gaming-trends-and-innovations>. [cit. 2024-04-29].
- [5] PANDEY, Harsh. Peer-to-peer vs client-server architecture for multiplayer games. Online. Hathora. 2022. Dostupné z: <https://blog.hathora.dev/peer-to-peer-vs-client-server-architecture/>. [cit. 2024-04-29].
- [6] PROTOCOL, Tashi. Peer-to-Peer Gaming. Online. Medium. 2023. Dostupné z: medium.com/tashi-gg/peer-to-peer-gaming-9991600c6707. [cit. 2024-04-29].
- [7] Game Mechanics #1: Multiplayer Network Synchronization. Online. Dostupné z: <https://canbayar91.medium.com/game-mechanics-1-multiplayer-network-synchronization-46cbe21be16a>. [cit. 2024-04-29].
- [8] How to host game servers. Online. Servers. Dostupné z: <https://www.servers.com/news/blog/how-to-host-game-servers>. [cit. 2024-04-29].
- [9] GALLAGHER, Austin. What is a Game Server? Everything you need to know. Online. OneQode. 2022. Dostupné z: <https://www.oneqode.com/what-is-a-game-server/>. [cit. 2024-04-29].
- [10] LINUX. LinuxGSM Config. Online. LinuxGSM_. Dostupné z: <https://docs.linuxgsm.com/configuration/linuxgsm-config>. [cit. 2024-04-30].
- [11] LINUX. Backup. Online. LinuxGSM_. Dostupné z: <https://docs.linuxgsm.com/commands/backup#duplicity-backup.sh>. [cit. 2024-04-30].

- [12] LINUX. FAQ. Online. LinuxGSM_. Dostupné z: <https://docs.linuxgsm.com/faq#will-linuxgsm-run-on-linux-for-windows>. [cit. 2024-04-30].
- [13] LINUX. Programming Language. Online. LinuxGSM_dev. Dostupné z: <https://dev-docs.linuxgsm.com/getting-started/programming-language>. [cit. 2024-04-30].
- [14] LINUX. LinuxGSM Discord. Online. LinuxGSM_dev. Dostupné z: <https://dev-docs.linuxgsm.com/getting-started/development-software#discord>. [cit. 2024-04-30].
- [15] LINUX. Troubleshooting. Online. LinuxGSM_. Dostupné z: <https://docs.linuxgsm.com/troubleshooting#if-none-of-these-work>. [cit. 2024-04-30].
- [16] LINUX. Development Software. Online. LinuxGSM_dev. Dostupné z: <https://dev-docs.linuxgsm.com/getting-started/development-software>. [cit. 2024-04-30].
- [17] SERVINETCOM LLC. Introduction. Online. TC Admin Documentation. Dostupné z: <https://docs.tcadmin.com/>. [cit. 2024-04-30].
- [18] PACIFICES. FAQ. Online. PacificesES. Dostupné z: <https://pacifices.cloud/faq>. [cit. 2024-04-30].
- [19] What is a DDoS attack? Online. Cloudflare. Dostupné z: <https://www.cloudflare.com/learning/ddos/what-is-a-ddos-attack/>. [cit. 2024-04-30].
- [20] Prevent DDoS Attacks with Proper Cybersecurity. Online. Sectigo. 2020. Dostupné z: <https://www.sectigo.com/resource-library/how-does-a-ddos-attack-work>. [cit. 2024-04-30].
- [21] How to prevent DDoS attacks from ruining your next gaming session. Online. Kaspersky. Dostupné z: <https://www.kaspersky.com/resource-center/preemptive-safety/online-gaming-ddos>. [cit. 2024-04-30].
- [22] HADJI-VASILEV, Andrej, CHAPMAN, Samuel (ed.). What Is DDoS in Gaming? Cyber Attacks on Gamers in 2024. Online. Cloudwars. 2024. Dostupné z: <https://www.cloudwards.net/what-is-ddos-in-gaming/>. [cit. 2024-04-30].
- [23] What Is A DDoS Attack? Online. Radware. Dostupné z: <https://www.radware.com/cyberpedia/ddospedia/ddos-meaning-what-is-ddos-attack/>. [cit. 2024-04-30].
- [24] RADWARE. What is a DDoS attack? Online. 2023. Dostupné z: YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=DRgl-9zIDAc>. [cit. 2024-04-30].

- [25] What is Data Analysis? Online. Geeksforgeeks. Dostupné z: <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-data-analysis/?ref=lbp>. [cit. 2024-04-30].
- [26] STAFF, Coursera. 7 Data Analysis Software Applications You Need to Know. Online. Coursera. 2024. Dostupné z: <https://www.coursera.org/articles/data-analysis-software>. [cit. 2024-04-30].
- [27] TAYLOR, Petroc. Volume of data/information created, captured, copied, and consumed worldwide from 2010 to 2020, with forecasts from 2021 to 2025. Online. Statista. 2023. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>. [cit. 2024-04-30].
- [28] SuperParba.eu ADD-ON auta Kasino Joby Brigady Mise Gangy Eventy Tuning Zavody Derby Nemovitosti Domy Zastavarna Freeroam. Online. TrackyServer. 2022. Dostupné z: <https://www.trackyserver.com/server/superparba-eu-1881680>. [cit. 2024-05-04].
- [29] Facebook. Online. GTA SuperPařba.eu - SA:MP & FiveM. 2012. Dostupné z: <https://www.facebook.com/SuperParba.eu>. [cit. 2024-05-04].
- [30] CZ GamesPlay. Online. YouTube. Dostupné z: <https://www.youtube.com/channel/UCxKWBGHwHA5YhNedNiZQBvQ>. [cit. 2024-05-04].
- [31] CZ GamesPlay. Online. TikTok. Dostupné z: https://www.tiktok.com/@cz_gamesplay?lang=cs-CZ. [cit. 2024-05-04].
- [32] CLEARY, Síle. The Teamwork.com guide to software development project management. Online. Team Work. 2023. Dostupné z: <https://www.teamwork.com/blog/software-development-project-management/>. [cit. 2024-05-04].
- [33] WANDA, C. 20 Best Web Development Tools to Improve Your Workflow. Online. Hostinger TUTORIALS. 2024. Dostupné z: <https://www.hostinger.com/tutorials/web-development-tools>. [cit. 2024-05-04].
- [34] How To Use Chrome Developer Tools (Plus Types and Examples). Online. Indeed. 2022. Dostupné z: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/how-to-use-chrome-developer-tools>. [cit. 2024-05-04].
- [35] VALVE. Half Life: Alyx. Online. In: CNET YOUR GUIDE TO A BETTER FUTURE. Dostupné z: <https://www.cnet.com/pictures/best-vr-games/2/>. [cit. 2024-05-08].

- [36] Comparison of “peer-to-peer” vs “client-server” Network Models. Online. In: Networks Training. Dostupné z: <https://www.networkstraining.com/peer-to-peer-vs-client-server-network/>. [cit. 2024-05-08].
- [37] SHAMBLER, Thomas. Slower network speeds are affecting gamers worldwide. Online. In: Esquireme. Dostupné z: <https://www.esquireme.com/gaming/44809-blame-the-lag-game-networks-slow-amidst-surge-in-demand>. [cit. 2024-05-08].
- [38] VARALJAY, Gabriel. Understanding Server and SAN Hardware. Online. In: Medium. 2023. Dostupné z: <https://medium.com/trendfingers/understanding-server-and-san-hardware-a24b22689f01>. [cit. 2024-05-08].
- [39] Linux Game Server Managers. Online. In: VALVE Developer Community. Dostupné z: <https://developer.valvesoftware.com/wiki/SteamCMD>. [cit. 2024-05-08].
- [40] Pacifices Logo. Online. In: Pacifices Cloud. Dostupné z: <https://pacifices.cloud/>. [cit. 2024-05-08].
- [41] DDoS Detection and Mitigation. Online. In: Ctedunet. Dostupné z: <https://ctedunet.net/ddos-detection-mitigation-2/>. [cit. 2024-05-08].
- [42] SYN/DoS/DDoS Protection. Online. In: Mikrotik. Dostupné z: <https://help.mikrotik.com/docs/pages/viewpage.action?pageId=28606504>. [cit. 2024-05-08].
- [43] Pandas - Plotting. Online. In: W3school. Dostupné z: https://www.w3schools.com/python/pandas/pandas_plotting.asp. [cit. 2024-05-08].
- [44] GitHub Onboarding and Introduction. Online. In: GitHubGist. Dostupné z: <https://gist.github.com/jbjonesjr/d4854be10e2df5e2f91c4b4928d8ec68>. [cit. 2024-05-08].
- [45] Jak jsi se o nás dozvěděl? Online. In: Super Pařba. Dostupné z: https://superparba.eu/infusions/member_poll_panel/polls_archive.php. [cit. 2024-05-08].
- [46] Náš tým. Online. In: Super Pařba. Dostupné z: <https://www.superparba.eu/admins.php>. [cit. 2024-05-08].

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

DDoS	Distributed Denial-of-Service.
SAMP	San Andreas Multiplayer.
ID	Identifikace.
RAM	Random Access Memory
SSD	Solid-state drive
GDPR	Obecné nařízení o ochraně osobních údajů
VPS	Virtuální privátní server
HTML	Hypertext Markup Language
CSS	Kaskádové styly

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Half Life: Alyx [35]	14
Obrázek 2: Srovnání síťových modelů „peer-to-peer“ a „klient-server“ [36].....	15
Obrázek 3: Nižší rychlost sítě ovlivňuje hráče po celém světě [37]	17
Obrázek 4: Serverový rack [38]	21
Obrázek 5: Linux Game Server Managers [39]	24
Obrázek 6: PacificES Cloud [40].....	25
Obrázek 7: DDoS útok [42].....	26
Obrázek 8: Detekce DDoS útoků [41]	28
Obrázek 9: Ukázka grafu generovaného pomocí Python Pandas [43]	31
Obrázek 10: Funkce a možnosti GitHubu [44]	33
Obrázek 11: Anketa z webu Super Pařba [45].....	36
Obrázek 12: Vyhodnocení anket ze Super Pařby.....	37
Obrázek 13: Vyhodnocení anket z FiveM.....	38
Obrázek 14: Ukázka kódu vizualizace průměrných peněz podle úrovně.....	40
Obrázek 15: Průměrné peníze podle úrovně hráčů na SAMP	41
Obrázek 16: Vlastnictví nemovitostí hráčů na SAMP	42
Obrázek 17: Členství ve firmě nebo gangu na SAMP	43
Obrázek 18: Top 50 nejoblíbenějších skinů na SAMP	44
Obrázek 19: Rozdělení zaměstnání hráčů na SAMP	45
Obrázek 20 Statistika z webu TrackyServer [28]	46
Obrázek 21: Formulář pro hlášení chyb	47
Obrázek 22: Členové týmu [46].....	50
Obrázek 23: Kanály v Discordu.....	51
Obrázek 24: Ukázka Quick Menu.....	54
Obrázek 25: Ukázka kódu z implementace Quick Menu	55
Obrázek 26: Testování a optimalizace Quick Menu	56
Obrázek 27: Ukázka chybného checkpointu u Wall Rampy	57
Obrázek 28: Ukázka pozic checkpointů.....	58
Obrázek 29: Faktura provozovaných serverů	60
Obrázek 30: Server v době útoku.....	64
Obrázek 31: Logo SAMP serveru	65
Obrázek 32: Logo SAMP serveru	66

Obrázek 33: Zatížení FiveM serveru při 44 lidech	66
Obrázek 34: Zatížení SAMP serveru při 99 lidech	67

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Obsah CD

PŘÍLOHA P I: OBSAH CD

Obsah CD:

- Diplomová práce ve formátu .pdf
- Složka "ProjectDP":
 - o Zdrojový kód pro kompletní analýzu dat z herního serveru Super Pařba "Data_Analyze"
 - Exportované grafy z analýzy
 - Figure 2024-04-26 212240 (0).png
 - Figure 2024-04-26 212240 (1).png
 - Figure 2024-04-26 212240 (2).png
 - Figure 2024-04-26 212240 (3).png
 - Figure 2024-04-26 212240 (4).png
 - Exportované výstupní data ve formátu .xlsx
 - AnalyzePlayers.xlsx
 - DetailedStatistics.xlsx
 - GroupedData.xlsx
 - MembershipDataOver50Hours.xlsx
 - OwnershipDataOver50Hours.xlsx
 - o Zdrojový kód pro analýzu anket z webového portálu Super Pařba "Analyze_SAMP"
 - o Zdrojový kód pro analýzu anket z webového portálu FiveM "Analyze_FiveM"
 - o Exportované grafy z analýzy "Figure 2024-04-18 122504 (0) - Figure 2024-04-18 122504 (10)" ze SAMP
 - o Exportované grafy z analýzy "Figure 2024-04-18 160639 (0) - Figure 2024-04-18 160639 (4)" z FiveM
 - o Soubory z návrhu a implementace Quick Menu "Quick Menu.rar"