



## **Zadání bakalářské práce**

<b>Název:</b>	Vytvoření počítačové hry v prostředí automobilových závodů, kde bude možno získávat manažerské dovednosti
<b>Student:</b>	František Sciranka
<b>Vedoucí:</b>	Ing. David Pešek
<b>Studijní program:</b>	Informatika
<b>Obor / specializace:</b>	Informační systémy a management
<b>Katedra:</b>	Katedra softwarového inženýrství
<b>Platnost zadání:</b>	do konce letního semestru 2023/2024

### **Pokyny pro vypracování**

Cílem je příprava studie proveditelnosti tvorby počítačové hry, která bude rozvíjet manažerské kompetence hráčů.

1. Provedte analýzu obvyklých činností manažera závodního týmu. Zaměřte se zejména na činnosti, které souvisejí nebo mohou souviset s manažerskými dovednostmi.
2. Provedte analýzu algoritmizace a možných softwarových řešení těchto činností.
3. Porovnejte v základních rysech zjištění bodů 1 a 2 z pohledu efektivního nasazování hry na trh (myslí se minimalizace práce pro první release).
4. Navrhněte možnosti průběžného vyhodnocování činností.
5. Navrhněte podobu hry.
6. Zpracujte studii proveditelnosti možného dalšího rozvoje hry a jejího uvádění na trh.



Bakalárska práca

# VYTVOŘENÍ POČÍTAČOVÉ HRY V PROSTŘEDÍ AUTOMOBILOVÝCH ZÁVODŮ, KDE BUDE MOŽNO ZÍSKÁVAT MANAŽERSKÉ DOVEDNOSTI

**František Sciranka**

Fakulta informačních technologií  
Katedra softwarového inženýrství  
Vedúci: Ing. David Pešek  
7. augusta 2023

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta informačních technologií

© 2023 František Sciranka. Všechny práva vyhrazené.

*Táto práca vznikla ako školské dielo na FIT ČVUT v Prahe. Práca je chránená medzinárodnými predpismi a zmluvami o autorskom práve a právach súvisiacich s autorským právom. Na jej využitie, s výnimkou bezplatných zákonných licencií, je nutný súhlas autora.*

Odkaz na túto prácu: Sciranka František. *Vytvoření počítačové hry v prostředí automobilových závodů, kde bude možno získávat manažerské dovednosti.* Bakalárska práca. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2023.

## Obsah

PodĎakovanie	vii
Vyhlásenie	viii
Abstrakt	ix
Zoznam skratiek	x
Úvod	1
Ciele práce	3
<b>1 Fungovanie motošportu a pretekárskeho tímu</b>	<b>5</b>
1.1 Kompetencie šéfa tímu . . . . .	5
1.2 Dodávatelia a súčiastky . . . . .	5
1.3 Jazdci . . . . .	6
1.4 Rozpočet, príjmy a sponzori . . . . .	6
1.5 Série . . . . .	6
1.6 Bezpečnosť . . . . .	7
<b>2 Analýza</b>	<b>9</b>
2.1 Analýza trhu hier . . . . .	9
2.2 Jazdci . . . . .	9
2.2.1 Schopnosti a ich zlepšovanie . . . . .	10
2.2.2 Výber tímu a série . . . . .	11
2.2.3 Ukončenie kariéry . . . . .	11
2.3 Tímy a manažér . . . . .	11
2.3.1 Činnosti manažéra . . . . .	12
2.3.2 Výber jazdcov . . . . .	12
2.3.3 Výber dodávateľov . . . . .	12
2.3.4 Zamestnanci . . . . .	13
2.3.5 Infraštruktúra . . . . .	14
2.3.6 Príjmy tímu . . . . .	14
2.3.7 Náklady tímu . . . . .	15
2.4 Série . . . . .	15
2.4.1 Pravidlá . . . . .	16
2.4.2 Bodovanie . . . . .	16
2.4.3 Rekordy . . . . .	17
2.5 Dodávatelia . . . . .	17
2.5.1 Podľa súčiastky . . . . .	18
2.5.2 Výber čoho sa zúčastniť . . . . .	18
2.6 Okruhy . . . . .	19
2.7 Preteky . . . . .	19
2.8 Sponzor . . . . .	19

2.9	Financie . . . . .	19
2.10	Zmluvy . . . . .	20
2.11	Dobová hudba . . . . .	20
<b>3</b>	<b>Navrhované algoritmy</b>	<b>21</b>
3.1	Hlavné triedy . . . . .	21
3.1.1	Človek . . . . .	21
3.1.2	Súčiastka . . . . .	22
3.1.3	Okruh . . . . .	22
3.1.4	Séria . . . . .	22
3.2	Výpočet úspechu . . . . .	22
3.2.1	Jazdec . . . . .	22
3.2.2	Tím . . . . .	23
3.3	Vývoj schopností jazdca . . . . .	23
3.4	Výber tímu od jazdca/zamestnancov . . . . .	23
3.5	Výber jazdca od tímu . . . . .	24
3.6	Výber zamestnanca od tímu . . . . .	24
3.7	Výber tímu od sponzora . . . . .	24
3.8	Výber sponzora od tímu . . . . .	24
3.9	Výber série od tímu . . . . .	24
3.10	Výber série od okruhu . . . . .	24
3.11	Výber okruhu od série . . . . .	25
3.12	Výber dodávateľov od tímu . . . . .	25
3.13	Vývoj súčiastok . . . . .	25
3.14	Inflácia . . . . .	25
3.15	Výpočet výsledkov . . . . .	26
3.16	Bodovania . . . . .	26
3.17	Generátor mien . . . . .	26
<b>4</b>	<b>Efektívne nasadenie</b>	<b>27</b>
4.1	Základná verzia . . . . .	27
4.2	Plná verzia . . . . .	28
4.3	Nápady na možné vylepšenia po vydaní plnej verzie hry . . . . .	29
<b>5</b>	<b>Možnosti vyhodnocovania</b>	<b>33</b>
5.1	Denne . . . . .	33
5.2	Mesačne . . . . .	33
5.3	Pred pretekmi . . . . .	34
5.4	Po pretekoch . . . . .	34
5.5	Po sezóne . . . . .	35
<b>6</b>	<b>Podoba hry</b>	<b>37</b>
6.1	Základné menu . . . . .	37
6.2	Tím . . . . .	38
6.2.1	Ovládaný Tím . . . . .	38
6.2.2	Prezeranie Tímu . . . . .	38
6.2.3	Rozpočet Tímu . . . . .	39
6.3	Jazdec . . . . .	39
6.4	Voľný trh . . . . .	40
6.4.1	Voľný trh ľudí . . . . .	40
6.4.2	Voľný trh súčiastok . . . . .	41
6.5	Séria . . . . .	41
6.5.1	Sezóna . . . . .	41

6.5.2	Rekordy . . . . .	42
6.6	Dodávateľia . . . . .	43
6.7	Novinky . . . . .	43
6.8	Zmluva . . . . .	44
<b>7</b>	<b>Štúdia uskutočniteľnosti</b>	<b>45</b>
7.1	Technológie . . . . .	45
7.2	Výpočet výsledku . . . . .	45
7.3	Náklady . . . . .	46
7.3.1	Základná verzia . . . . .	46
7.3.2	Plná verzia . . . . .	47
7.3.3	Nápady na vylepšenia po vydaní plnej verzie/DLC . . . . .	49
7.3.4	Vývoj . . . . .	51
7.3.5	Marketing . . . . .	52
7.4	Príjmy . . . . .	52
7.5	Vyhodnotenie štúdie . . . . .	53
<b>8</b>	<b>Záver/Zhrnutie</b>	<b>55</b>
	<b>Obsah priloženého média</b>	<b>61</b>

## Zoznam obrázkov

2.1	Graf rozptylu, priemeru a mediánu veku jazdcov F1 v každej sezóne . . . . .	10
2.2	Graf vývoja času na kolo v F1 v priebehu sezón . . . . .	11
6.1	Zobrazenie hlavného menu . . . . .	37
6.2	Zobrazenie tímu ovládaného používateľom . . . . .	38
6.3	Zobrazenie základných informácií o tíme . . . . .	39
6.4	Podrobné zobrazenie rozpočtu tímu . . . . .	39
6.5	Zobrazenie informácií o jazdovi . . . . .	40
6.6	Zobrazenie voľného trhu s ľuďmi . . . . .	40
6.7	Zobrazenie voľného trhu súčiastok . . . . .	41
6.8	Zobrazenie informácie o sérií . . . . .	41
6.9	Zobrazenie vybranej sezóny vo vybranej sérií . . . . .	42
6.10	Zobrazenie rekordov vo vybranej sérií . . . . .	42
6.11	Zobrazenie informácií o dodávateľovi . . . . .	43
6.12	Zobrazenie noviniek ovládaného tímu . . . . .	43
6.13	Zobrazenie pri nastavení ponúkanej zmluvy . . . . .	44
7.1	Graf predaja . . . . .	52



*Rád by som poďakoval pani Ing. Petre Pavlíčkovej, Ph.D. za pomoc a rady pri formulovaní formálnych častí bakalárskej práce na predmete Dokumentácia, prezentácia, rétorika. Tiež by som rád poďakoval pánovi Ing. Davidovi Buchtelovi, Ph.D. za rýchle schválenie témy tejto práce. Najviac vďačný som pánovi Ing. Davidovi Peškovi za vedenie mojej bakalárskej práce, za usmerňovanie a za rady pre jej zlepšenie.*

## Vyhlásenie

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací. Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů, zejména skutečnost, že České vysoké učení technické v Praze má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 citovaného zákona.

V Praze dne 7. augusta 2023

.....

## Abstrakt

Táto bakalárska práca sa zaoberá motošportom. Práca analyzuje detaily z trhu hier v tomto segmente, vedenia tímu, súvis medzi vekom a výkonom pilota, funkciou zamestnancov a vplyv schopností jazdca, auta a vlastnosti okruhu na výsledky pretekov. Práca tiež analyzuje spôsob rozhodovania pri výbere názvu, jazdcov, dodávateľov, či vývoji vozidla, alebo výbere vhodnej série. Na analýzu nadväzuje Návrh vhodných algoritmov a podoby hry. Štúdia uskutočniteľnosti rozoberá náklady, výber technológií, vhodných algoritmov, a stratégiu predaja.

**Kľúčová slova**    motošport, manažérska hra, Formula 1, pretekársky tím, analýza nákladov

## Abstract

This bachelor's thesis is researching motorsport. The work analyzes details from the gaming market in this segment, team leadership skills, the connection between driver's age and his performance in races, employee jobs in team, and the impact of driver skills, car and circuit on race results. The work also analyzes the decision-making process when choosing a team name, drivers, suppliers, vehicle development, or choosing a suitable series. The analysis is followed by the section with design of suitable algorithms and graphics of the game. The feasibility study consist of calculated costs, and managing use of technology, appropriate algorithms, and sales strategy.

**Keywords**    motorsport, manager game, Formula 1, racing team, cost analysis

## Zoznam skratiek

AAA	American Automobile Association
AI	artificial intelligence
AIACR	Association Internationale des Automobile Clubs Reconnus
C.A.R.T.	Championship Auto Racing Teams
CFD	Computational Fluid Dynamics
DLC	downloadable content
DTM	Deutsche Tourenwagen Masters
F1	Formula 1 World Championship
FIA	Fédération Internationale de l'Automobile
GT3 a GT4	Cup Grand Touring Cars
ID	identifier
MD	Man Day
NASCAR	National Association for Stock Car Auto Racing
UI	user interface
WEC	FIA World Endurance Championship
WTCR	FIA World Touring Car Cup

# Úvod

Oblíbenost motorsportu posledné roky stúpa vďaka novinkám v technike. Podcasty a seriály o Formule 1 spopularizovali tento šampionát, kým dostupný sim-racing pre každého dovolil fanúšikom aspoň na chvíľu stať sa jazdcov a pretekať proti iným. Na trhu je mnoho hier, ktoré simulujú chovanie áut na trati. Tieto hry je často možné upraviť, takže užívateľ má možnosť jazdiť od reálnych pretekárskych vozov, cez fiktívne bez hraníc, až po autá, ktoré má sám v garáži.

Bohužiaľ o simulátoroch vedenia pretekárskeho tímu sa to isté povedať nedá. Väčšina týchto hier má fixne dané série, alebo počet sérií, teda nesimulujú celý trh. Je možné v nich editovať názvy tímov, mená jazdcov, ale simulujú menej ako 5 sérií. Často navyše používajú nereálne hodnoty, rozhodnutia jazdcov, tímov, dodávateľov, či sponzorov. Navyše vo väčšine manažér presne vie všetky informácie o súperoch, ako detaily zmlúv, výkon auta, alebo schopnosti jazdca. Navyše sú hodnoty zmlúv, alebo výpočet výsledkov často nereálne. Tiež musí väčšinou manažér riadiť tím počas pretekov, kým v realite sú na každú oblasť poverení špecialisti. Niektoré dovoľujú preskočiť preteky, znižujú však schopnosti tímu v pretekoch ak sa ich manažér nezúčastní. V porovnaní s manažérskymi hrami iných športov teda tento segment zaostáva.

Návrhu manažérskych hier sa venujem od svojich 8 rokov, kvôli vlastnej nespokojnosti s ponukou na trhu. Prvé návrhy boli primitívne, s úplnou náhodnosťou výsledkov. Postupne som svoje návrhy vylepšoval, až do bodu keď som sa rozhodol urobiť manažérsku hru s kamarátmi. Výpočty som robil ručne, takže po roku fungovania som to zrušil a pustil sa do prípravy automatizovanej verzie. S tou som sa napokon prihlásil aj do súťaže, bola však stále veľmi primitívna.

Mojím cieľom je vytvoriť návrh a popísať funkcie realistického simulátora manažéra pretekárskeho tímu, s reálnymi činnosťami, ktorý okrem vedenia tímu a dosahovania cieľov naučí užívateľa aj dohadovať zmluvy, rozhodovať sa a hlavne dbať na bezpečnosť a zlepšenie sveta. Zameriam sa hlavne na šampionát Formule 1, ale aj iné ako Indycar a World Endurance Championship, juniorské série ako Formula 2 a Formula 3, či regionálne šampionáty ako francúzsky Clio Cup, či britský MX5 Cup. Budem sa venovať obdobiu po roku 1968, ktorý je vo Formule 1 považovaný za najrevolučnejší, pretože tento rok sa vo Formule 1 objavili prvý-krát sponzori, vďaka ktorým sa už tímy nemuseli spoliehať na nadšenie a bohatosť majiteľov, a taktiež sa tento rok vo Formule 1 objavil na autách predné a zadné krídlo, vďaka ktorým mohli autá jazdiť cez zákruty rýchlejšie, čo zapríčinilo že sa málo nadaní jazdci prestali zapájať do pretekov, v ktorých so zvyšovaním rýchlosti ostali len naozaj najlepší.



# Ciele práce

Mojím cieľom je analyzovať fungovanie pretekárskeho tímu, z čoho získané poznatky využijem na návrh vhodných algoritmov, a podoby hry. Následne naplánujem verzie hry a vypočítam cenu jej prípravy. Nakoniec vypočítam koľko kusov je nutné predať, aby hra nebola stratová pri rôznych cenách.

1. Popísať fungovanie motošportu
2. Analyzovať trh manažérskych hier
3. Analyzovať fungovanie a zloženie tímu
4. Analyzovať udalosti v kariére jazdca (kedy končí kariéru, kedy dosiahne vrchol a dokedy dokáže byť konkurencieschopný)
5. Analyzovať vplyv zamestnancov na výkon auta
6. Analyzovať vplyv auta, jazdca a okruhu na výsledky pretekov
7. Navrhnuť základnú štruktúru hry
8. Rozpoznať základné funkcie hry, potrebné pre jej plnohodnotné fungovanie
9. Navrhnuť efektívne nasadenie na trh
10. Navrhnuť vzhľad hry pre užívateľa
11. Pripraviť štúdiu uskutočniteľnosti





# Fungovanie motošportu a pretekárskeho tímu

Pod pojmom motošport sa pomenúvajú preteky vozov s motormi (lietadlá, lode, autá a motorky). Existuje mnoho druhov motošportu, avšak suverénne 3 najobľúbenejšie sú okruhové pretekánie áut, rally a okruhové preteky motoriek.

## 1.1 Kompetencie šéfa tímu

Kompetencie šéfa tímu závisia od série v ktorej tím pôsobí a od veľkosti tímu. Obecné platí, že čím menší tím je, tým viac kompetencií má šéf. Napríklad v sérii Clio Cup rozhoduje šéf o stratégií a komunikuje s jazdcom, kým vo Formule 1 je stratégiu vyčlenený strategický tím, ktorý môže obsahovať až do 100 ľudí, a o stratégií rozhoduje hlavný stratég, kým komunikáciu s jazdcom má na starosti jeho pretekový inžinier. Občas sa jazdcomi prihovori aj šéf tímu, avšak jeho príhovor je skôr motivačný. Šéf tímu má však posledné slovo pri výbere jazdcov, sponzorov, dodávateľov súčiastok, kľúčových zamestnancov (ako hlavný mechanik, inžinier, dizajnér a šéf marketingu), výbere počtu zamestnancov a na zameranie vývoja (či sa tím bude sústreďovať na tohtoročné alebo budúročné auto a mieru v akej to spraví), prípadne na schvaľovanie vylepšení na aute.

## 1.2 Dodávateľia a súčiastky

Väčšina sérií obsahuje dodávateľov, ktorý dodajú súčiastky ktoré nieje potrebné vyvíjať. Avšak existujú aj série kde funguje aktívny vývoj (prinášanie vylepšení na každé preteky). Šasi sa aktívne vyvíja len vo Formule 1. Pneumatiky sa v dnešnej dobe aktívne nevyvíjajú, avšak vo Formule 1 sa aktívne vyvíjali až do konca roku 2006. [1] Motor sa aktívne vyvíja vo Formule 1, World Endurance Championship, Formula E a Indycar. Väčšina sérií používa rovnaké súčiastky pre všetkých účastníkov (napr. Formula 2, One Make Cup...), hlavne z finančných dôvodov a aby nikto z účastníkov nebol zvýhodnený. Niektoré série používajú systém Balance of performance (hlavne GT3 a GT4), čo znamená že prihlásené vozidlá majú rôzny výkon a váhu, ale pre dosiahnutie vyrovnaného šampionátu sa buď pridáva váha na auto, alebo redukuje výkon motora. [2] Vo všeobecnosti sa dodávatelia snažia dodať rovnako dobré súčiastky, ale napriek snahe sa ich výkon môže jemne líšiť. Dodávatelia väčšinou vedia ako na tom je vyrobená súčiastka a neoficiálne poskytuje spriazneným tímom lepšie vybavenie a starostlivosť.

### 1.3 Jazdci

Jazdci vo veľkých sériach väčšinou jazdia len v jednej sérii. Väčšina jazdcov z Formuli 1, Formuli 2, Formuli 3, Indycar a NASCAR sústredia všetok svoj čas pre tieto série. Občas sa však stane že niektorý jazdec odjazdí preteky v inej sérii, avšak deje sa to len zriedka. Niektoré série kooperujú vo vytváraní pretekárskeho kalendára ako Formula E a WEC, kde sa mnoho jazdcov plnohodnotne zúčastňuje obidvoch šampionátov súčasne. Pre ostatné série platí že väčšina jazdcov jazdí viac sérií súčasne. Všeobecne platí že jazdec je na vrchole síl od 25 rokov, a na vrchole vydrží približne do 35 rokov, odkedy sa jeho schopnosti začínajú zhoršovať. Ak si odmyslíme éru 50-tých rokov, kde väčšinou jazdili jazdci 40 rokov a starší, tak v len v 20% prípadov vyhral titul vo Formule 1 jazdec mimo tohto rozmedzia. [3] Navyše v týchto prípadoch mal väčšinou jazdec dominantné auto. Posledný krát keď dokázal jazdec, ktorý mal viac ako 40-rokov vyhrať preteky Formule 1 bolo v roku 1994 a ak si odmyslíme 50-té roky 20-tého storočia, tak sa to podarilo len 3 jazdcom, pričom všetci boli aspoň 1-krát majstri sveta.[4] Všeobecne závisí konkurencie schopnosť jazdca vo vyššom veku od celkovej rýchlosti auta. V sérii WTCR ktorej trvá prejsť kolo približne o 40% dlhšie ako vo Formule 1 získal titul vtedy 56-ročný jazdec, ktorý dokázal vo veku 59 rokov vyhrať preteky v tejto sérii.[5] [6] [7] Avšak aj v sériach s nízkym výkonom sa len ojedinele stáva že preteky vyhrá jazdec starší ako 50 rokov. Na pretekoch na oválových tratiach sa tento rozdiel môže ešte viac a starší jazdci sú konkurencieschopnejší. Naopak vo Formule 1 sa stalo len raz, aby preteky vyhral jazdec mladší ako 21 rokov. [4]

Len malá časť jazdcov dokáže zarobiť za jazdenie. Vo väčšine sérií majú tímy financie práve od jazdcov osobne, alebo od ich sponzorov. Toto platí aj pre juniorské série Formuli 1, konkrétne Formula 2, Formula 3 a Formula 4.[8] Dokonca aj vo Formule 1 je niekoľko jazdcov ktorých sponzori platia obrovské peniaze aby jazdec mohol v tíme jazdiť.[9] Avšak tí najlepší si dokážu poriadne zarobiť. Vo Formule 1 dostávajú najlepší až okolo 40 000 000 eur a ďalších 20 000 000 eur z bonusov a od sponzorov.[10] V sérii Indycar majú jazdci nízke fixné platy, ale majú veľké bonusy za umiestnenie, takže majster môže získať až 5 000 000 eur.[11]

### 1.4 Rozpočet, príjmy a sponzori

Rozpočet v motošporte pre tím na sezónu sa môže pohybovať od 50 000 eur v Clio Cupe do 500 000 000 eur vo Formule 1, kde boli najnovšie zavedené rozpočtové stropy. [12] [13] Príjmy tímu prichádzajú od jazdcov, sponzorov, odmien za umiestnenie v súťaži, prípadne od bohatých majiteľov. Zmluvy so sponzormi často okrem peňazí obsahujú ďalšie podmienky, ako výber jazdca ktorý bude v tíme pretekať, výber národnosti pretekára ktorý bude v tíme pretekať, výber dodávateľov, prípadné bonusy za umiestnenie.

### 1.5 Série

Každá séria súťaží pod pravidlami ktoré musia autá splňovať (napr. Formula 1, GT3, Hypercar). Niektoré série majú aj viac kategórií pravidiel (napr. World Endurance Championship - Hypercar, LMP2, GTE).[14] Výsledky v sérii sa merajú podľa umiestnenia v tabuľke na konci sezóny. Táto tabuľka sa vypočíta pridelením bodov za umiestnenie v jednotlivých pretekoch (napr. prvý 25 bodov, druhý 18 bodov...). Pri rovnosti bodov rozhodujú špecifické faktory, ktoré sa v každej sérii líšia, tak ako aj bodovanie. Bodovanie majú aj tímy a výrobcovia, kde sa započítavajú kritéria, v závislosti od série (napr. všetky body jazdcov tímu, najlepší jazdec výrobcu v daných pretekoch ...). Za tím môže nastúpiť počet jazdcov podľa pravidiel série (vo Formule 1 maximálne 2, v Indycar maximálne 4 (na pretekoch Indy 500 maximálne 5). Reputácia série nieje priamo úmerná rýchlosti áut. Reputáciou série pridáva hodnotu, či majú štatút Majstrovstiev sveta, či sú zakomponované automobilky a aký jazdci v sérii jazdia.

## 1.6 Bezpečnosť

V histórii motošportu prišlo mnoho pretekárov bohužiaľ o život. Preto pretekárske autá musia splňovať bezpečnostné štandardy, ako pridanie bezpečnostných kliebok do cestných áut. Vo vozidlách Formuly 1 počas pretekárskeho víkendu zomrelo až 32 jazdcov z ktorých 90% zomrelo medzi rokmi 1950-1982. [15] Na konci 60-tých rokov 20-tého storočia sa začalo tlačiť na bezpečnosť áut a tratí, čo pomohlo výrazne znížiť úmrtnosť jazdcov. Moderné automobily Formule 1 sú natoľko bezpečné že od roku 1995 zomrel iba 1 jazdec, ktorého nehodu však spôsobilo niekoľko faktorov.



## Kapitola 2

# Analýza

V kapitole Analýza budem skúmať, čo je pre túto hru dôležité, spojitosti medzi udalosťami a rozhodnutiami. Tiež spomeniem rôzne číselné údaje, ktorých sa bude hra pri vývoji držať.

### 2.1 Analýza trhu hier

Najobľúbenejším simulátorom manažéra pretekárskeho tímu na trhu je momentálne Motorsport Manager s viac ako 500 000 majiteľmi, za ktorým nie veľmi zaostáva F1 Manager 22 s viac ako 200 000 majiteľmi, ktorý bol vydaný koncom leta 2022.[16] [17] Na mobiloch je najobľúbenejšia aplikácia Motorsport Manager Racing (nejedná sa o kópiu hry Motorsport Manager pre počítačové zariadenia, ale bola vyrobená rovnakými autormi a majú toho veľa spoločné) ktorá má cez milión stiahnutí. [18]

Jedna z najobľúbenejších, ktorá je webová aplikácia je GPRO, ktorá má skoro milión registrovaných účtov. Všetky tieto simulátore však neodzrkadľujú realitu, keďže vo väčšine z nich treba počas pretekov aktívne spravovať stratégiu a pokyny jazdcovi, čo majú v realite na starosť stratégovia a pretekoví inžinieri. Okrem toho všetky zobrazujú jasnú hodnotu ktorá hovorí o tom aký dobrý je jazdec. Táto hodnota je jednoznačná (každý ju vidí rovnako). V skutočnosti je veľmi ťažké odhadnúť aký je jazdec dobrý, ale je to možné pomocou porovnania výsledkov s inými jazdcami používajúcimi rovnaké auto, prípadne z dát jazdy ku ktorým má však väčšinou prístup len jeho tím a vo väčšine sérií sú neverejné. Väčšina simulátorov navyše používa fiktívne ceny, ktoré neodrážajú skutočnosť. Z pohľadu financií sa realite najviac blížil simulátor Grand Prix Manager 2 z roku 1996, ktorý však používa zastaralé hodnoty, je obmedzený fixnými konštantami (obsahuje 20 tratí, ktoré sa dajú editovať, ale tento počet nejde zmeniť a simulácia končí po 10 rokoch) a ako aj pri ostatných simulátoroch vám presne ukazuje aký je jazdec dobrý. Žiadny simulátor navyše nerieši výučbu používateľa v prínose pre spoločnosť (žiadny nemá v sebe zakomponované riziko zranenia alebo smrti jazdca, prípadne ďalších ľudí, ktoré dávajú zlé meno motorsportu ako takému, ktorým sa dá predísť vďaka skúmaniu a vývoju bezpečnosti vozov a tratí).

Oblúbenosť motorsportových manažérov nieje tak vysoká ako pri iných športoch ako napríklad futbal ktorý dosahuje až 10-násobne vyššie čísla.

### 2.2 Jazdci

V tejto sekcii budem analyzovať kariéru jazdca. Zameriam sa na vek a výkonnosť jazdca.

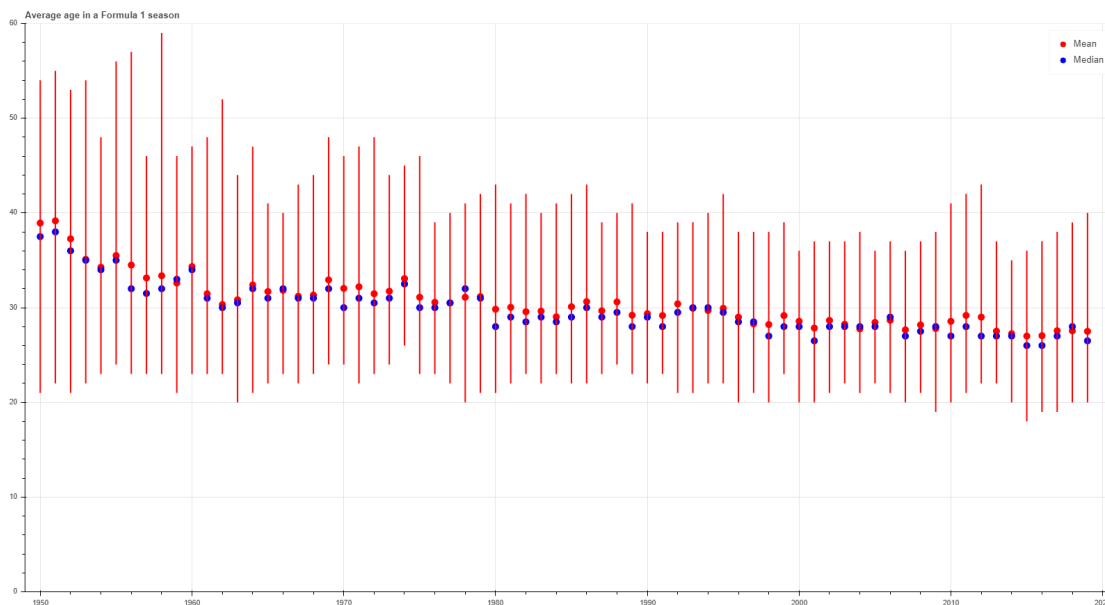
## 2.2.1 Schopnosti a ich zlepšovanie

Na porovnanie schopností jazdca je najlepšia séria kde majú všetci k dispozícii rovnaké autá. Ideálnymi príkladmi sú teda Formula 2 a Formula 3. Podľa priemerného času kvalifikácie za sezónu môžeme určiť rozdiel medzi prvým a posledným. Väčšinou sa tento rozdiel posledného jazdca pohybuje od 103 percent do 105 percent od najlepšieho jazdca. [19] [20]

Najväčší rozdiel nameraný v profesionálnej súťaži je približne na úrovni 140 percent od prvého. [21] Jedná sa o situáciu kde na Safari Rally Kenya 2021 nastúpil Sobiesław Zasada vo veku 91 rokov. Tento jazdec vyhral na prelome 60-tých a 70-tých rokov European Rally Championship, takže môžeme predpokladať, že sa jednalo o schopného jazdca. S pribúdajúcim vekom však jeho schopnosti ubúdali.

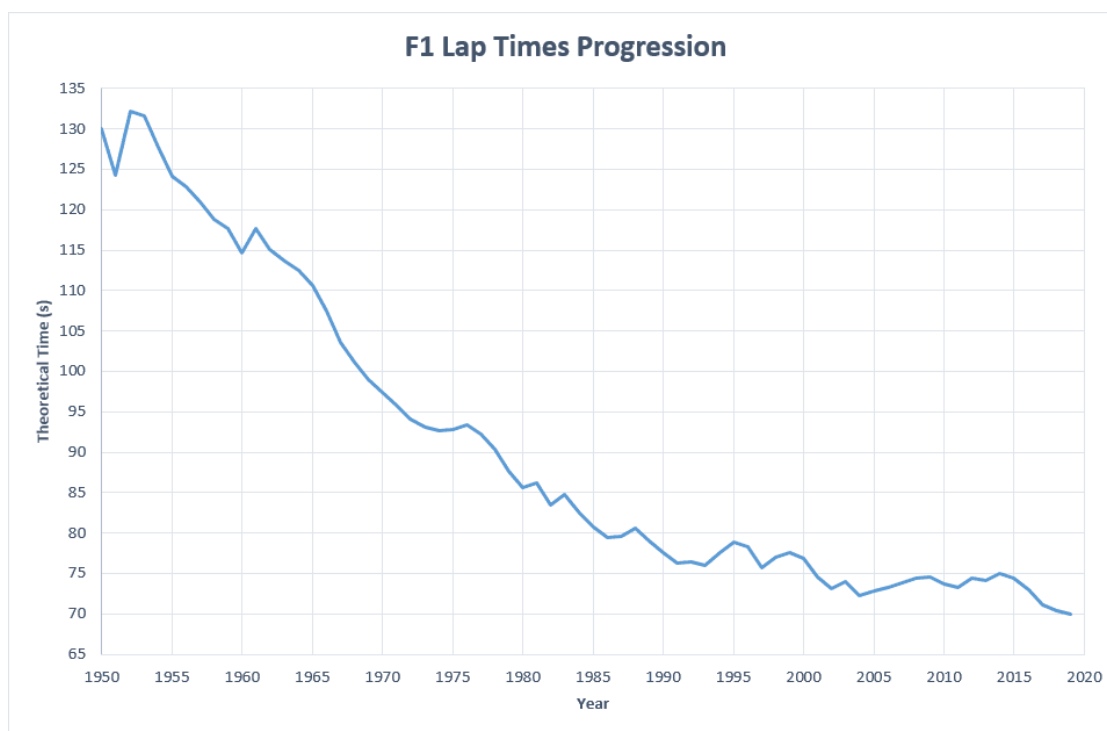
### 2.2.1.1 Podľa veku

Všeobecne, jazdci začínajú jazdiť pretekárske série, iné ako motokáry, vo veku 15-16 rokov. Moja simulácia sa preto bude zaoberať len jazdcami staršími ako 15 rokov (vrátane). Úplný vrchol dosahuje jazdec vo veku 28-32 rokov. Jazdec však už dokáže byť na vysokej úrovni aj vo veku 21 rokov, a túto vysokú úroveň si dokáže udržať až do 39 rokov. [4] Od výkonnosti tiež závisí aj rýchlosť auta, a typ trate. Čím je auto pomalšie, tým dlhšie dokáže byť jazdec konkurencieschopnejší. V sérii WTCR, ktorá jazdí kolá o 40% dlhšie ako F1, jazdia ako mladíci do 20 rokov, tak aj 40-60 roční jazdci, ktorý dokážu byť rovnako rýchli ako mladí. Tiež platí, že čím je okruh ľahší, tým starší jazdec na ňom dokáže byť úspešný. Preteky Indy500, ktoré sa radia medzi 3 najprestížnejšie preteky roka, na ktorých je v kvalifikácii dosahovaná priemerná rýchlosť až 376 km/h, vyhrali v rokoch 2012-2021 až 6 jazdcov vo veku 38-46 rokov. [22] Séria NASCAR, kde sa tiež jazdí na ováloch v autách priemernou rýchlosťou 310 km/h dokázali hneď niekoľko jazdcov získať titul po svojich 40 rokoch. Graf je na obrázku 2.1. [23]



**Obr. 2.1** Graf rozptylu, priemeru a mediánu veku jazdcov F1 v každej sezóne

Začiatkom 50-tých rokov vládli vo Formule 1 jazdci starší ako 40 rokov. V tom čase však dosahovali jazdci časy na úrovni 140 percent časov z polovice 70-tých rokov. Graf je na obrázku 2.2. [24]



■ Obr. 2.2 Graf vývoja času na kolo v F1 v priebehu sezón

## 2.2.2 Výber tímu a série

Jazdci väčšinou preferujú odjazdiť v sezóne okolo 20 víkendov. Série, ktoré obsahujú okolo 20 víkendov, preto väčšinou obsahujú jazdcov, ktorí jazdia výlučne pre danú sériu. Jazdci vo Formule 1, ktorí majú v zmluve odjazdiť všetky preteky, sa len veľmi zriedka zúčastňujú iných pretekov ako Formula 1 (konkrétne sa to stane raz za pár rokov). Naopak napríklad v sérii Formula E jazdci, často kombinujú svoje povinnosti z tejto série s ďalšou sériou, väčšinou WEC alebo DTM.

Ak jazdec jazdí v nejakej sérii, a darí sa mu, často v danej sérii ostane aspoň 5 rokov, niekedy však aj celú kariéru.

Jazdec môže mať rôzne kritéria pre výber tímu. Najčastejšie medzi nich patrí plat, výsledky tímu, ale aj či je tím továrny (sám si vyrába súčiastky).

## 2.2.3 Ukončenie kariéry

Neexistuje jednoduchý spôsob ako určiť kedy jazdec ukončí kariéru. Niektorí jazdci ukončia kariéru už ako 30 roční, niektorí sú aktívni až do svojich 60 rokov. 5 majstri z 34 Formule 1 ukončili kariéru po sezóne kedy vyhrali titul. Vo všeobecnosti však platí, že ak o jazdca už nieje záujem v sérii, v ktorej pôsobí dlhodobo, ukončí kariéru, alebo je blízko ukončenia kariéry. Jazdci ktorí doposiaľ ukončili v F1 kariéru dobrovoľne, boli vo veku 31-43 rokov, z toho najčastejšie vo veku 35-37 rokov. [25]

## 2.3 Tímy a manažér

V tejto sekcii sa budem podrobne venovať činnostiam, spôsobu rozhodovania a pozorovaniam spojených s tímom alebo jeho manažérom.

### 2.3.1 Činnosti manažéra

Manažér tímu má na starosti 3 stránky a to zamestnancov tímu, externé zmluvy a motivovať tím. Manažér teda nemá priamy vplyv na výkon auta na trati, jeho výkon môže ovplyvniť len svojimi rozhodnutiami ako výber dodávateľov a výber kľúčových zamestnancov. Manažér môže byť často limitovaný zmluvami. [26]

- Výber názvu

Názvy tímov sa zvyčajne odvíjajú od mena majiteľa (Ferrari, Williams), krajiny (Force India, Hispania Racing Team) jej sídla, sponzora (Red Bull, Alpha Tauri), alebo objektu (Lotus, Alpine).

- Interné rozhodnutia

Manažér tímu vyberá jazdcov a kľúčových zamestnancov, ktorí sa stanú vedúcimi svojich sekcií ako dizajnéri, mechanici, stratégovia, inžinieri a zamestnanci marketingu. Niekedy však treba prijať kľúčové rozhodnutie, ktoré musí rozhodnúť manažér (napríklad nasadenie novej súčiastky ktorá môže byť na hrane pravidiel). Manažér navyše rozdeľuje rozpočet na jednotlivé sekcie, prípadne môže rozhodovať koľkých zamestnancov príjmu a aké platy budú mať. Manažér tiež rozhoduje o výstavbe infraštruktúry, modernizácií, a komforte zamestnancov a hostí na cestách.

- Externé rozhodnutia

Manažér tímu dohaduje zmluvy o využívaní externých súčiastok, hlavných sponzoroch a sériach do ktorých sa tím zapojí. Aj tu však môže byť limitovaný (napr. V tíme Mercedes musia používať motory Mercedes a hlavný sponzor musí byť tiež Mercedes).

- Motivácia

Manažér tímu sa musí často verejne vyjadrovať aj k nepríjemným otázkam novinárov, ktoré môžu ovplyvniť morálku tímu a jazdcov. Ak sa stále postaví na jazdcovú stranu, môže si na to jazdec zvyknúť a koncentrovať sa menej s vedomím že mu to prejde aj keď spraví chybu. Naopak ak bude jazdca pri každom nepodarenom výsledku kritizovať, môže sa začať obávať robiť chyby, jazdiť opatrnejšie a teda aj pomalšie. Preto musí šéf tímu udržiavať motiváciu v ideálnej hladine.

### 2.3.2 Výber jazdcov

Na výber jazdca vplýva mnoho faktorov a neexistuje jediný správny systém ako vybrať toho správneho jazdca. Motiváciou môže byť sponzorská odmena za zamestnanie jazdca. Úlohu tiež často zohráva národnosť (Brit môže prilákať viac sponzorov ako Slovák). Ohľadom výkonnosti sú dôležité výsledky a séria v ktorej ich jazdec dosiahol. Jazdec môže byť hodnotený podľa celosezónnych výsledkov, ktoré však v sériach kde nemá každý rovnako rýchle auto, je nepresné. V týchto sériach sa dá porovnávať spoľahlivo jazdcov, ktorý jazdia s rovnakými autami. Tiež často zavážia dobré výsledky ako víťazstvo alebo pódium. Niektoré série navyše využívajú licencie s ktorými v nej daný jazdec môže pretekať a obmedzia tak výber jazdcov.

### 2.3.3 Výber dodávateľov

V sériach kde sa dá vybrať medzi dodávateľmi, hrajú rolu najčastejšie faktory ako výkony danej súčiastky, či je tím továrny (pre tímy ktoré majú najvyššie ambície, je často najväčším faktorom, že v sérii nieje tím ktorý vyrába dané súčiastky, ale výrobca je nezávislý) a tiež príkaz od sponzora používať danú súčiastku.



## 2.3.4 Zamestnanci

Zamestnanci sa delia na mnoho kategórií, z ktorých je 5 najpodstatnejších pre výsledok na trati a to dizajnéri, inžinieri, mechanici, stratégovia a zamestnanci marketingu. Okrem toho do tímu patria aj ďalšie zamestnania ktoré nemajú zásadný vplyv na výkon na trati ako údržbári, šoféri, kuchári a ďalší. Financie na tieto povolania sa budú teda započítavať do rozpočtu automaticky, priamo úmerne počtu 5 najpodstatnejších zamestnaní. [26]

### 2.3.4.1 Dizajnéri

V roku 2021 stratil tím Williams na tím Mercedes v Kvalifikácii približne 2 percentá času. [27] Tím Williams v ten rok používal rovnaký motor a pneumatiky ako tím Mercedes, horší jazdec tímu priemerne stratil na lepšieho podobný čas pri oboch tímoch a o rok neskôr obaja lepší jazdci tímov jazdili v rovnakom aute a ich výkony boli veľmi podobné. [28] [29] Dizajnéri sa teda môžu spraviť rozdiel kľudne aj viac ako 2 percentá, keďže vo Formule 1 sa nachádzajú v každom tíme špičkový dizajnéri.

Okrem zlepšenia rýchlosti dbajú dizajnéri aj na bezpečnosť auta. Bezpečnostné prvky však často stoja viac a spomaľujú auto. Avšak vždy keď sa auto prejaví ako nebezpečné, môže tím opustiť pár sponzorov, prípadne jazdcov.

### 2.3.4.2 Inžinieri

Inžinieri sa starajú o nastavenie auta na preteky. Napríklad vo Formule 1 používajú vozy rôzne nastavenia na rýchle trate ako je Monza, alebo Spa a pomalé ako Monako alebo Singapur. Kým na rýchlych tratiach používajú tímy nízky prítlak, aby znížili odpor vzduchu a tým zvýšili rýchlosť na rovinkách, na pomalých tratiach, ktoré obsahujú mnoho zákrut používajú tímy vysoký prítlak, keďže autá nedosahujú často vysokých rýchlostí, ale môžu jazdiť cez zákruty rýchlejšie ako s nízkym prítlakom. Úlohou inžiniera je nájsť správny kompromis v nastavení auta, aby bolo na danom okruhu čo najrýchlejšie.

### 2.3.4.3 Mechanici

Mechanici sa starajú o skladanie súčiastok auta dokopy, a o menenie pneumatík a tankovanie áut počas pretekov. Ich vplyv na výsledok má 2 formy.

Mechanici môžu spraviť chybu pri montovaní auta, čím sa stane auto nepojazdné, a teda nemôže nastúpiť do pretekov (ako Nico Hulkenberg na Veľkej cene Veľkej Británie v roku 2020, alebo Charles Leclerc na Veľkej cene Monaka v roku 2021).

Druhou formou je, že spravia chybu pri zastávke v boxoch, čím jazdec stratí čas, prípadne nastane na aute porucha a jazdec je nútený z pretekov odstúpiť. Dobrý čas pre zastávku v boxe je v roku 2023 považovaný čas 2-2,5 sekundy. Zastávka dlhšia ako 4 sekundy je považovaná za extrémne pomalú. Pri veľkej chybe mechanikov môže táto zastávka trvať aj minútu (ako sa to podarilo mechanikom Lewisa Hamiltona na okruhu Hockenheim pri Veľkej cene Nemecka roku 2019).

### 2.3.4.4 Stratégovia

Najlepšiu možnú stratégiu budeme vnímať ako základný bod, od ktorého sa dá len zhoršiť. Rozdiel v stratégiách tvorí množstvo paliva v nádrži, zmes pneumatík a počet kôl na nich odjazdených, aj chyba mechanikov v boxoch. Stratégie môže narušiť výjazd bezpečnostného vozidla, ktoré zmaže rozostupy medzi autami. Strata pri použití zlej stratégie sa pohybuje v rádoch sekúnd.

### 2.3.4.5 Marketing

Zamestnanci marketingu sa starajú o propagáciu tímu ktorá naláka viac sponzorov, dohadujú zmluvy s menšími sponzormi, starajú sa o predaj suvenírov, propagačné akcie a ďalšie podobné veci. Obecne však neplatí, že čím viac zamestnancov marketingu tím má, tým viac peňazí zarobí, keďže trh nieje neobmedzený. Je potrebné teda nájsť ideálny počet zamestnancov, aby zarobili čo najviac, ale aby ich nebolo príliš veľa, keďže potom tím prerába na ich platoch.

## 2.3.5 Infraštruktúra

Pretekársky tím vlastní aj nehnuteľnosti, kde opravuje, testuje, alebo vyvíja autá.

### 2.3.5.1 Továrň

Pod továrň patrí budova, v ktorej pracujú zamestnanci, a výrobné linky kde sa vyrábajú kusy aut. Kancelárie môžu používať dizajnéri, stratégovia, zamestnanci marketingu ako aj inžinieri. Každý z nich však potrebuje špeciálne stroje na vlastnú prácu. Výrobnú linku používajú mechanici, ktorí sa okrem výroby starajú aj o skladanie súčiastok dokopy. Každá továrň má obmedzenú kapacitu. Ak chce tím najať viac zamestnancov ako povoľuje kapacita továrne, musia postaviť novú továrň, prípadne si zaplatiť za externé služby. Tím môže mať aj viac tovární, ale s počtom tovární klesá ich efektivita, preto sa odporúča mať "všetko pod jednou strechou".

### 2.3.5.2 Trať

V minulosti bolo vo Formule 1 povolené neobmedzené testovanie, ktoré však bolo v roku 2009 obmedzené na zopár testov počas roka, z ktorých väčšina sú spoločné testy všetkých tímov. Niektoré tímy si preto postavili vlastný okruh. Ferrari využíva svoj okruh vo Fiorane len na vlastné účely, naopak Toyota si kúpila okruh, na ktorom neskôr jazdila aj F1, kde dodnes jazdia veľké pretekárske série. Výstavba okruhu sa môže pohybovať od 7 000 000 až do 1 000 000 000 eur. Nový permanentný okruh vhodný pre Formulu 1 sa dá postaviť od 250 000 000 eur. [30]

### 2.3.5.3 Veterný tunel

Veterný tunel používajú tímy od 60-tých rokov 20-tého storočia. Je to medzistupeň medzi CFD a testovaním na trati, keďže sú jeho výsledky lepšie ako v CFD ale nie až tak presné ako pri testovaní na trati. Keď sa vo Formule zrušilo testovanie, boli veterné tunely najobľúbenejší spôsob testovania novinek na autá. V poslednej dobe sa kvôli zredukovaniu nákladov obmedzuje čas vo veternom tuneli. Od sezóny 2022 má každý tím rôzny čas na testovanie vo veternom tuneli, podľa výsledkov z predchádzajúcej sezóny, kde posledný tím má najviac času. Veterné tunely sú občas zdieľané medzi spriatelenými tímami, keďže výstavba nového stojí 60 000 000 - 100 000 000 eur. [31]

## 2.3.6 Príjmy tímu

Tím dostáva peniaze hlavne od sponzorov. Významnú časť príjmov však tvoria aj bonusy od série za účasť, alebo umiestnenie. Týmto 2 témam sa budem venovať podrobnejšie.

### ■ Sponzor

Sponzor poskytuje tímu peniaze, prípadne iné veci, výmenou za zviditeľnenie sa či už logom na aute, alebo svojim názvom v názve tímu. Sponzor posiela určité peniaze na účet tímu, ktoré môžu byť zvýšené o bonusy za umiestnenie. Sponzor môže dať tímu podmienky vo výbere jazdcov, alebo dodávateľov. Výška poskytnutých peňazí sa líši v závislosti na sérii. [26]

#### ■ Séria

Tím dostáva od série určitý podiel jej príjmov. Tento príjem sa môže líšiť v závislosti od umiestnenia tímu v danej sezóne. [32] Okrem príjmov však musí tím zaplatiť sérii poplatok za registráciu do nasledujúcej sezóny. Tento poplatok je však nižší ako príjmy od série, teda môže byť z nich odpočítaný.

### 2.3.7 Náklady tímu

V tejto sekcii rozdelím náklady tímu do 5 najvýznamnejších skupín. Každý skupine sa budem venovať jednotlivo.

#### ■ Jazdec

Tím môže jazdcovi platiť výplatu buď mesačne, alebo po odjazdených pretekoch. Okrem hodnoty zmluvy a jej dĺžky sa môže tím z jazdcom dohodnúť na výkonnostných bonusoch a výstupných klauzulách. Hodnota zmluvy závisí na sérii, v ktorej jazdec preteká a jeho skúsenostiach.

#### ■ Zamestnanci

V závislosti na sérii môže tím najat rôznych zamestnancov. V sériách, kde je povolený vývoj, je často niekoľko násobne viac jazdcov, ako v tímoch kde sa môže vyvíjať. Zamestnanci však väčšinou tvoria najväčšiu časť rozpočtu.

#### ■ Infraštruktúra

Tímy vlastnia často aj nehnuteľnosti spojené s opravovaním a vývojom áut. Tieto nehnuteľnosti a stroje však vyžadujú výstavbu, nákup či údržbu. Z niektorých však vie tím zarobiť peniaze, čo zníži ich náklady. Ide napríklad o prenájom trate, či organizovanie pretekov na nej, prenájom veterného tunela, či predaj starších strojov.

#### ■ Dodávatelia

Niektoré súčiastky sú pre tím príliš nákladné, alebo príliš špecifické. Tieto súčiastky sú teda dodávané externým dodávateľom, či materskou firmou tímu. Jedná sa o pneumatiky a často aj o motory, či už o auto ako celok.

#### ■ Doprava na preteky

Náklady na dopravu závisia od počtu pretekov, miesta konania, návaznosti pretekov, a spôsobom prepravy. Tímy minú na logistiku ročne 8-10 miliónov eur. [33] Okrem áut musia prepraviť tímy aj ľudí. Medzi ľuďmi patrí pretekársky tím tvorený 50-75 zamestnancami a hosťami tímu.

#### ■ Údržba

Autá v pretekoch sa môžu rozbiť. Následne je potrebné ich opraviť, čo vyžaduje náklady. Vo Formule 1 sa môžu tieto náklady vyšplhať až na 1 000 000 eur za nehodu. Tím potrebuje tiež udržiavať modernú techniku v továrňach, teda pravidelne obmieňať stroje. [34]

## 2.4 Séria

Najslávnejšou formou pretekov sú preteky Formule. Formule sú všeobecne najrýchlejšie pretekárske vozidlá, kvôli vysokému pomeru výkon/váha, nízkemu odporu a vysokému prítlaku. Formule sú však okrem sérii Formula 1, IndyCar (hlavne v USA) a Super Formula (Japonsko), používané v juniorských sériách Formula 2, Formula 3 a Formula 4.

Ďalšou formou sú prototype, vozidla postavené špeciálne pre pretekánie so zakrytými kolesami. V histórii dokázali byť tieto stroje miestami rýchlejšie ako Formule. Dnes sú používané hlavne vo vytrvalostných pretekoch.

Poslednou formou sú autá založené na sériovo vyrábaných autách. Patria sem GT-výkonné autá, Touring-slabšie autá, ktoré majú viac súčiastok spoločné so sériovými autami a Stock cars používané v NASCAR, ktorých karoséria pripomína sériové autá, ale zvyšok je špeciálne postavený na pretekánie.

Niektoré série používajú rovnaké autá pre všetkých (Formula 2), niektoré majú povolené rôzne autá pod rovnakými pravidlami (Formula 1, WTCR), a niektoré používajú rôzne pravidlá (WEC), kde však majú každé pravidlá vlastné bodovanie, nezávislé na ostatných autách používajúce iné pravidlá.

### 2.4.1 Pravidlá

Každá séria má pravidlá, podľa ktorých musia byť postavené autá, ktoré v nej súťažia. V jednej súťaži môžu niekedy súťažiť aj autá rôznych pravidiel (ako vo WEC), každá kategória je však hodnotená samostatne. Rovnaké pravidlá môžu zdieľať aj viac sérií (ako F4 Italy, F4 German ...). Obecne často platí, že čím sú pravidlá voľnejšie, tým rýchlejšie sú autá a tým sú aj drahšie.

### 2.4.2 Bodovanie

Výsledky sezóny sú určené spočítaním bodov jazdcov, tímov a konštruktérov, na základe ich výsledkov v jednotlivých pretekoch.

#### 2.4.2.1 Prvotné bodové systémy

Predchodca Formule 1 AIACR World Manufacturers' Championship ktorý fungoval medzi rokmi 1925-1927 odmeňoval najlepšieho výrobcu používal bodový systém kde víťazné auto získalo 1 bod, druhé 2, tretie 3, ostatné ktoré dokončili preteky 4, tie ktoré nedokončili 5, a tie ktoré sa nezúčastnili 6. Každý tím si mohol 1 výsledok nahradiť 0 bodmi, čo znamenalo že 1 nepodarené preteky nezničili tímu zvyšok sezóny, prípadne tím mohol vynechať niektoré preteky z finančných, alebo iných dôvodov. [35]

Podobný systém bol použitý aj v sérii European Championship Grands Prix ktorá sa konala medzi rokmi 1931-1938 s výnimkou rokov 1933 a 1934, kde sa však narozdiel od výrobcov, udeľovali body jazdcom.

#### 2.4.2.2 Systém bodovania používaný v súčasnosti

V súčasnosti je najpoužívanejší systém kde sa víťaz stane jazdec alebo tím s najvyšším počtom bodov. Tento systém prvýkrát zaviedol šampionát AAA (predchodca sérií C.A.R.T. a IndyCar) v roku 1909. Tento šampionát udeľoval rôzny počet bodov v závislosti na dĺžke pretekov. Občas sa udeľovali rovnaké body za rôzne miesta (napr jazdci na 25-28 pozícií dostali všetci po 3 bodoch). Zvýšený počet bodov sa v súčasnosti stále používa v niektorých sériach ako napríklad IndyCar, kde sa udeľujú dvojnásobné body za už skôr spomenuté prestížne preteky Indy500, alebo v sérii World Endurance Championship, kde sú body udeľované podľa dĺžky pretekov, nie však priamo úmerne, pretože víťaz 24-hodinových pretekov získa 50 bodov, kým víťaz 8 hodinových až 38. Dvojnásobné body sa použili aj vo Formule 1, v sezóne 2015 v posledných pretekoch, kde jazdci a tímy získali 2-násobok bežných bodov. [36] [37]

### 2.4.2.3 Nemajstrovské preteky

Existovali tiež preteky s rovnakými pravidlami, ktoré sa však do bodovania nepočítali. Začiatkom existencie Formule 1 ich bolo až niekoľkonásobne viac ako bodovaných, do polovice 80-tých rokov však vymizli. Dnes sú nebudované preteky rarita. Medzi najznámejšie patrí Formula 3 Masters, kde sa schádzajú najlepší jazdci regionálnych šampionátov Formule 3. Ďalšie takéto preteky sú Macau Grand Prix, kde samostatne jazdia Formula 3, WTCR a GT. Do tejto skupiny sa radia tiež Race of Champions, kde sú pozvané hviezdy športu, ide však viac o zábavu než o vážne preteky, rovnako ako All-stars race a Duel v sérii NASCAR.

### 2.4.2.4 Systém započítavania len časti pretekov

V prvých rokoch šampionátu Formule 1, sa do celkového poradia nepočítali všetky výsledky, ale sezóna sa rozdelila na 2 polovice, kde sa z každej vypustil určitý počet najhorších výsledkov. Neskôr sa sezóna už nedelila a určitý počet výsledkov sa rušil z celej sezóny. Tento systém bol napokon zrušený v roku 1991, po tom ako v sezónach 1964 a 1988 získal titul jazdec, ktorý získal dokopy menej bodov ako druhý v poradí, ale vďaka tomuto pravidlu vyhral sezónu.

### 2.4.2.5 Bodovanie tímov a dodávateľov

Vo Formule 1 dostanú tímy všetky body, ktoré získali jazdci v ich vozidle. Iné série kde majú tímy rôzny počet áut však používajú systém kde tím získa body za najlepšie svoje auto v daných pretekoch, čo znamená že aj tím s 1 autom môže poraziť tím so 4 autami.

Rovnaký systém sa často používa na bodovanie dodávateľov súčiastok. Pri dodávateľoch je najpoužívanejší systém, kde dodávateľ získa body za najlepšie umiestnené auto s jeho súčiastkou.

### 2.4.2.6 Súčasný systém bodovania v F1 a NASCAR

Formula 1 momentálne využíva systém 25-18-15-12-10-8-6-4-2-1 pre prvých 10 jazdcov. Body môžu byť tiež udelené za umiestnenie v kvalifikácii, a za najrýchlejšie kolo pretekov. [38]

Najneobvyklejší systém používa séria NASCAR, kde po 26 pretekoch sa body prvých 16 jazdcov vyrovnajú na 2000, ktoré už ostatní nemôžu dosiahnuť, po 29. pretekoch zas prvých 12 sa vyrovná na 3000, atď. až kým neostane len posledná štvorica, kde o titule rozhodne umiestnenie v posledných pretekoch. [39]

## 2.4.3 Rekordy

Každá séria má zoznam svojich rekordov ako najviac víťazstiev, najmladší víťaz, najviac titulov apod. Tieto rekordy môžu zvýšiť prestíž tímu, alebo jazdca, čím zaručia tímu viac sponzorov, teda aj viac prostriedkov na zlepšovanie sa alebo založenie tímu vo väčšej sérii. Navyše môže dosahovanie rekordov slúžiť ako míľniky v iných hrách a teda zvýšiť záujem o hru. Pri fázach predaja plateného obsahu môžu míľniky zvýšiť predaje.

## 2.5 Dodávateľa

Dodávateľa slúžia na zníženie nákladov, zlepšenie výkonnosti, prípadne zníženie zodpovednosti. Ak dodávateľ vyrobí súčiastku, ktorú dodá viac tímom, má od tímov viac prostriedkov, teda dokáže vyrobiť buď rovnako drahú ale rýchlejšiu, alebo rovnako rýchlu ale lacnejšiu súčiastku ako tím samotný. V prípade ak dodávateľ vyrába súčiastku len pre 1 tím, náklady daného tímu budú vyššie ako by si mal danú súčiastku vyrobiť sám, avšak z krátkodobého hľadiska to môže dopadnúť lepšie, pretože nemusí budovať továreň a zamestnávať zamestnancov.

### 2.5.1 Podľa súčiastky

Auto dokážeme rozdeliť do 3 základných dielov. Tie sa dajú samozrejme rozobrať na menšie diely.

#### ■ Pneumatiky

Pneumatiky dodávajú výlučne spoločnosti, ktoré vyrábajú pneumatiky aj pre cestnú dopravu. Tieto spoločnosti sú sústredené len na vývoj pneumatík, nevyrábajú teda žiadne iné súčiastky ako karosériu alebo motor.

#### ■ Motor

Vývoj kvalitného motoru je veľmi nákladná záležitosť. Motor teda v drvivej väčšine vyrábajú automobilky, ktoré buď vyrábajú veľké množstvo áut, alebo vyrábajú športové autá, keďže majú aj dostatočné know-how zo sériovej výroby. Súkromný dodávateľ nemá veľkú šancu sa v tomto sektore presadiť, keďže nedokáže získať potrebné množstvo prostriedkov, aby vyrobil lepší motor ako automobilky. Zo súkromníka sa však môže stať automobilka ako v prípade Ferrari, alebo McLaren.

#### ■ Karoséria

Dobrá karosériu sú schopný vyrobiť tak súkromníci, ako aj automobilky, čo dokazuje Red Bull, alebo Williams vo Formule 1. Okrem Formule 1 a WEC dodávajú automobilky karosériu zväčša len do šampionátov, ktorých pravidlá sú založené na sériovo vyrábaných autách. Súkromníci naopak často dodávajú karosériu do šampionátov, kde sa používajú prototypy (ako v Indycar, Formule 1, alebo WEC). Mnoho šampionátov, kde sa používajú prototypy preferujú jediného dodávateľa karosérie, kvôli zníženiu nákladov a vymazaniu rozdielov medzi autami. V tomto prípade nemusí ani výrobca karosérie vynaložiť príliš veľa financií, keďže v šampionáte nemá konkurenciu.

### 2.5.2 Výber čoho sa zúčastniť

V nasledujúcej sekcií sa budem venovať výberu šampionátov z pohľadu dodávateľov. Dodávateľov rozdelím na 3 kategórie podľa ich činnosti.

#### ■ Pneumatiky

U dodávateľov pneumatík je veľmi ťažko predikovať, do ktorej série chcú dodávať pneumatiky.

#### ■ Automobilky

Pokiaľ ide o dodávanie motorov, rozhodujú sa Automobilky podľa financií, prípadne podľa iných faktorov ako napríklad región kde sa šampionát koná (Honda ako japonská automobilka preferuje dodávanie motorov v japonskej sérii, oproti európskej).

Automobilky dodávajú karosériu zväčša len do vrcholových šampionátov, prípadne do šampionátov, založených na cestných autách. V prípade že dodávajú karosériu, vždy dodávajú aj motory. Ak dodávajú motory, nemusia nutne dodávať aj karosériu.

#### ■ Súkromníci

Súkromníci stavajú najčastejšie karosériu pre sériu, v ktorej majú tím. Súkromník tiež môže byť oslovený pre postavenie karosérie pre sériu ako jediný dodávateľ.

## 2.6 Okruhy

Okruhy môžu mať vplyv na predvídateľnosť výsledkov pretekov. O veľkej cene Monaka sa vždy hovorilo že vplyv auta je nižší ako na iných okruhoch Formule 1. Okruh v Monaku je suverénne najpomalším okruhom v kalendári Formule 1. Naopak na oválových okruhoch ako Daytona alebo Indianapolis záleží viac na výkone auta ako na schopnostiach jednotlivca. Na porovnanie môžeme použiť šampionáty Formula E, ktorá preteká len na mestských okruhoch, a sériu NASCAR, ktorá preteká takmer výlučne na oválových okruhoch. Obe tieto série majú takmer identické vozidlá, takže jedinou premennou ostávajú schopnosti jazdca. Vo Formule E sú výkony jazdcov konzistentnejšie ako v NASCAR. Kým majster Formule E dokázal konzistentne až na drobné výnimky dokončovať preteky v prvej tretine výsledkov pretekov a vyhrať dokázala polovica jazdcov, v sérii NASCAR dokázali vyhrať 2/3 poľa a pre majstra nebolo ničím nezvyčajným dokončiť preteky v poslednej tretine výsledkov pretekov. Všeobecne teda platí že na pomalých okruhoch sú výsledky viac založené na schopnosti jazdca, kým na rýchlych okruhoch je schopnosť jazdca menej dôležitá. Tiež platí, že čím je okruh rýchlejší tým viac pretekov na nich dokáže jazdec odjazdiť. Preto platí, že v NASCAR môžu jazdci odjazdiť až 36 pretekov v sezóne. [40]

## 2.7 Preteky

Všetky preteky sa zvyčajne skladajú z tréningu, kvalifikácie a pretekov. Každá časť z tejto trojice sa môže počas víkendu vyskytnúť viac krát, každá sa však vyskytne aspoň raz. Všeobecne platí, že čím menej tréningu obsahuje víkend, tým sú výsledky nepredvídateľnejšie. Počas jedných pretekov sa zvyčajne jazdí viac sérií, väčšinou nie viac ako 4 (napr Hungarian Grand Prix budú jazdiť Formula 1, Formula 2, Formula 3 a Porsche Supercup)

### ■ Výpočet výsledkov

Pri pretekoch sú za výsledky zodpovedné jazdcové schopnosti a výkon auta. Pomer medzi dôležitosťou jazdca a auta je približne 1:4. [41] Tiež záleží na výkone auta a na trati. Zamiešať výsledkami môže tiež spoľahlivosť súčiastok, alebo chyba jazdca.

## 2.8 Sponzor

Prví sponzori sa začali vo veľkom v motošporte objavovať v roku 1968, čo zariadilo že tímy už neboli závislé na peniazoch od bohatých majiteľov, a začali byť viac samostatné. Sponzori môžu tímu okrem peňazí poskytovať rôzne súčiastky, platiť zmluvy jazdcov. Sponzori však majú často podmienky ako konkrétneho jazdca, národnosť jazdcov, prípadne povinné súčiastky alebo názov sponzora v názve tímu. Historicky najbohatší sponzori boli tabakové spoločnosti, nasledované alkoholovými. Po zákaze takýchto sponzorov už tak veľmi nezáleží na segmente z ktorého firma je, ale na rozpočte na sponzorovanie.

### ■ Výber tímu

Pre sponzora sú najzaujímavejšie tímy na prvých pozíciách, pretože si ich potom ľudia spájajú s úspechom. Sponzora tiež môže zaujať národnosť jazdca, jazdiaceho za daný tím. Ak je sponzorom rovnaká firma ako dodáva motory, môže sa tímom dohodnúť na výhodnejších podmienkach nákupu, výmenou za sponzorstvo.

## 2.9 Financie

V kapitole financie sa budem venovať kurzom medzi rôznymi menami a inflácií, keďže tieto faktory môžu zásadne ovplyvniť bohatstvo tímu.

#### ■ Meny

Kvôli nestálemu kurzu mien môže byť niekedy výhodnejšie podpísať menej lukratívnu zmluvu, ktorá však kvôli stabilnej mene nestratí hodnotu, ako zmluvu v nestabilnej mene. Inokedy môže tím zarobiť na výhodnom kurze. Taktiež môže byť výhodnejšie nakupovať od dodávateľov používajúcich rovnakú menu akú tím dostáva od sponzora.

#### ■ Inflácia

Kvôli svetovému ekonomickému systému nastáva inflácia, vďaka ktorej sa znižuje hodnota peňazí priebehom času. Preto sa tímom často neoplatí držať prebytočné peniaze na účte, ale investovať ich. Taktiež sa tímu neoplatí podpísať extrémne dlhú zmluvu so sponzorom, lebo na konci zmluvy môžu mať obdržané financie oveľa nižšiu hodnotu ako v čase podpísania zmluvy.

## 2.10 Zmluvy

Tím uzatvára zmluvu s jazdcami, zamestnancami, dodávateľmi, sponzormi a prípadne so sériou, ktorej sa zúčastňuje.

#### ■ Tím - Jazdec

Zmluva tímu s jazdcami musí obsahovať dátum jej konca a plat jazdca. Okrem toho však môže obsahovať mnoho dodatkov ako podmienky opcie na predčasné ukončenie, vybrané série ktorých sa môže jazdec zúčastniť, bonusy a ďalšie benefity ako podiel tímu, darované autá po sezóne atď.

#### ■ Tím - Sponzor

Zmluva so sponzorom musí obsahovať dátum jej konca a peniaze a menu v ktorej budú vyplatené. Navyše môže zmluva obsahovať výstupné klauzule, bonusy, podmienky (ako prístup sponzora na niektoré preteky ako VIP), príkaz na používanie určitého dodávateľa, alebo dodávateľa vybranej národnosti. Rovnako si sponzor môže určiť národnosť alebo konkrétneho jazdca. V podmienkach zmluvy sa môže tiež nachádzať aký podiel zaplatí sponzor na platoch, prípadne nákupných súčiastkach, prípadne maximálna čiastka, ktorú sponzor na danú súčiastku alebo plat prispeje.

#### ■ Tím - Dodávateľ

Zmluva so sponzorom musí obsahovať dátum konca platnosti, cenu a súčiastku, ktorú si tím kupuje. Môže tiež obsahovať bonusy (ako znížená cena pri dosiahnutí cieľov), možnosť vstupu na preteky ako VIP, či konkrétny výber jazdca, alebo jeho národnosti.

## 2.11 Dobová hudba

Pre niektorých fanúšikov by bolo zaujímavé, ak by na pozadí hrala hudba, ktorá bola moderná v čase, v ktorom sa užívateľ práve nachádza. To znamená, že ak by sa hráč nachádzal v roku 1970, mohli by mu na pozadí hrať piesne od Beach Boys, Led Zeppelin a Beatles. V roku 1985 by to zas mohli byť Michael Jackson, Bonnie Tyler, alebo Wham.



[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

A decorative horizontal bar consisting of approximately 28 small blue squares arranged in a single row.

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

Váha zmluvy/úspechu - ovplyvňuje rozhodnutia výberu série, tímu a dodávateľa v ktorom bude zamestnanec pôsobiť. Bude obsahovať percento ktoré jazdec prikladá hodnote zmluvy, z ktorého sa bude dať odvodiť akú váhu prikladá úspechu tímu.

### 3.1.2 Súčiasťka

Rýchlosť - ovplyvňuje výsledok auta v pretekoch a v prípade že je táto hodnota známa, môže ovplyvniť záujem tímov a cenu tejto súčiasťky. Bude obsahovať hodnoty od 1 do 400, kde 400 je najvýkonnejšia možná súčiasťka. Maximálna hodnota atribútu rýchlosť u súčiasťky dosahuje 4 krát vyššie hodnoty ako maximálna hodnota atribútu rýchlosť u jazdcov, pretože za 80 percent výkonu na trati je zodpovedné auto.

Spôľahlivosť - ovplyvňuje výsledok auta v pretekoch, môže zapríčiniť havárie.

### 3.1.3 Okruh

Poloha/Popularita - ovplyvňuje záujem o okruh kvôli počtu ľudí v blízkosti okruhu a obľúbenosť motošportu v krajine, ako aj história okruhu. Za okruh s najlepšou popularitou by sme mohli považovať, ak by sa niektorý z najobľúbenejších okruhov sveta postavil v centre New Yorku. Naopak za najhoršiu popularitou by sme mohli považovať obyčajný okruh bez histórie na Antarktíde. Tieto atribúty budú uložené ako poloha a popularita, kde obe budú dosahovať hodnoty 1-100, kde 100 znázorňuje najlepšiu polohu, alebo najvyššiu popularitu. Atribút popularita sa bude môcť meniť podľa toho v akých sériach sa používa.

Rýchlosť - ovplyvňuje pomer výkonu auta a jazdca v pretekoch. Čím vyššia bude hodnota tohto atribútu tým viac výkon auta ovplyvní výsledok. Bude uložený ako hodnota od 1 do 100, kde pri hodnote 100 sa jedná o najrýchlejšie okruhy.

Bezpečnosť - ovplyvňuje následky nehody, od smrti jazdca, cez nefunkčnosť auta až do prežitia z nehody bez strát. Hodnoty tohto atribútu budú od 1 do 100, kde 1 značí minimálnu šancu jazdca prežiť pri nehode.

### 3.1.4 Série

Koeficient - určuje dôležitosť série, teda ovplyvňuje záujem tímov, jazdcov a dodávateľov zúčastniť sa tejto série. Koeficient môže ovplyvňovať štatút FIA (či sa jedná o majstrovstvá sveta), ako aj pravidlá pod ktorými série jazdí. Pomocou koeficientu bude tiež možné vypočítať v prvotných verziách hry množstvo príjmov tímu od danej série, ktoré budú vyplatené ako bonusy za účasť a umiestnenie v danej sérii.

## 3.2 Výpočet úspechu

Každý manažér bude mať uložené vlastné hodnoty ktoré bude prikladať rôznym faktorom výpočtu úspechu.

### 3.2.1 Jazdec

Pri jazdcovi má manažér na výber z 2 možností výpočtu.

- V porovnaní s iným

Manažér porovná výsledky jazdca s inými jazdcami proti ktorým pretekal, porovná ich výsledky preteky po pretekoch, až mu nakoniec vyrobí rebríček jazdcov. Manažér môže rôznym umiestneniam prikladať rôznu váhu. Tiež môže spraviť rebríček bez riešenia pozícií

a pozerat' sa len na porovnanie daných jazdcov, ktorý skončil lepšie. Výsledky sa prepočítajú aj na základe minulých rokov, ktoré však nemajú takú váhu ako ten posledný.

- Reálne výsledky

Manažér zoradí jazdcov podľa tabuľky výsledkov v pretekárskej sérii. Každá séria dostane vlastnú váhu. Môžu sa počítať aj minulé roky. Nakoniec manažér zostaví celkový rebríček jazdcov.

### 3.2.2 Tím

Každý jazdec a sponzor má vlastné váhy pri dôležitosti jednotlivých parametrov. Ak ponúknutá zmluva sa vzťahuje len na tím v danej sérii, potom sa započítavajú výsledky tímu v danej sérii. Ak zmluva platí všeobecne pre tím, počítajú sa výsledky tímu v najprestížnejšej kategórii. Úspech sa počíta v rámci výsledkov minulých sezón. Váhu môže zmeniť, ak tím zmenil dodávateľa niektorej zo súčiastok.

## 3.3 Vývoj schopností jazdca

Hlavným faktorom sú v oboch potenciálnych možnostiach vývoja jazdca jeho vek a výsledky, teda séria a umiestnenie v danom momente.

- Rovnaké podmienky pre všetkých

V tejto možnosti budú fixné pravidlá v akom veku a ako veľmi sa môže jazdec zlepšiť na základe svojich výsledkov. Potenciál jazdcov určuje počiatočná hodnota atribútu rýchlosť. (Teda v rovnakom veku sa môžu jazdci maximálne zlepšiť o rovnakú hodnotu)

- Rozdielna rýchlosť vývoja

Jazdec ktorý má v nižšom veku vyššiu hodnotu atribútu rýchlosť v porovnaní s iným jazdcom, nemusí mať po dosiahnutí rovnakých výsledkov v rovnakom veku stále vyššiu hodnotu tohoto atribútu, vďaka rôznej rýchlosti vývoja tohto atribútu.

## 3.4 Výber tímu od jazdca/zamestnancov

Človek sa pre tím môže rozhodnúť na základe 2 hlavných faktorov a to zmluva a úspech. Každý človek bude mať u seba uloženú vlastnú váhu, ktorú dáva týmto 2 faktorom.

- Zmluva

Čím vyšší plat tím ponúkne, tým väčšiu šancu má jazdca získať. Ak má jazdec vysokú váhu na plat, môže sa stať, že aj napriek ponukám z úspešných tímov prijme ponuku zo slabého tímu ktorý platí viac (Ako v prípade Daniela Ricciarda ktorý odišiel zo špičkového tímu k priemernému, kde však zarobil omnoho viac). Hlavným faktorom je tu teda výška a dĺžka ponúknutého platu.

- Úspech

Pri vyššej váhe si jazdec vyberie lepší tím alebo sériu na úkor zarobených peňazí. Prípadne môže jazdec zvoliť tím ktorý mal v poslednej sezóne priemerné výsledky, ale má väčší rozpočet ako iné tímy (Ako Lewis Hamilton keď prestúpil zo špičkového tímu do priemerného, z ktorého sa však hneď stal špičkový tím), teda aj väčšiu šancu postaviť lepšie auto. Hlavným faktorom je teda koeficient série v ktorej tím pôsobí, výsledky tímu v minulých sezónach, ako aj rozpočet tímu.

### 3.5 Výber jazdca od tímu

Tím pri výbere jazdca prihliada na jeho úspechy v minulosti, na jeho vek, prípadne na jeho konkrétne schopnosti ak sú známe (ak tím disponuje dátami jeho jazdy). Veľkú rolu tiež môže zohrávať národnosť jazdca (tím ako Mercedes môže preferovať nemcov (2010-2012), Renault francúzov (2023), ...), prípadne kvôli budúcim sponzorským zmluvám preferovať jazdca z väčšej, alebo bohatšej krajiny. Veľké slovo majú sponzori, prípadne dodávatelia, ktorý môžu určiť konkrétneho jazdca, prípadne jeho národnosť.

Každý manažér ma iné preferencie, podľa ktorých si urobí vlastný rebríček jazdcov, podľa ktorého sa rozhoduje. Každý manažér teda bude mať vlastnú váhu na parametroch história, vek, národnosť, schopnosti, podľa ktorých si zvolí jazdca.

### 3.6 Výber zamestnanca od tímu

Pri výbere zamestnanca nie je podstatná jeho národnosť ani vek (Adrien Newey je považovaný za jedného z najlepších dizajnérov už cez 30 rokov, keďže medzi rokmi 1991-2022 postavil hneď niekoľko majstrovských áut, a jeho schopnosti sú stále na najvyššej úrovni), ale jeho úspechy. Tie však môže každý manažér vnímať inak a prikladať im rôznu váhu. Hlavne sa však rozhoduje podľa výsledku tímu v ktorom zamestnanec pracoval.

### 3.7 Výber tímu od sponzora

Sponzor si tím vyberá podľa veľkosti plochy na ktorej bude jeho logo zobrazené a atraktivite jazdcov a tímu (či sa jedná o majstrov a akú majú národnosť), prípadne iných benefitov (ako vstupenky na preteky pre zamestnancov atď.). Ďalším parametrom je cena vyplácaná tímu. Je len na sponzorovi, či sa rozhodne sponzorovať lepší tím s menšou reklamou na aute, alebo menší tím kde môže byť titulný sponzor, prípadne vybrať pomalovanie auta.

### 3.8 Výber sponzora od tímu

Tím si vyberá sponzora primárne podľa ponúknutých peňazí. Výber sponzora však môže ovplyvniť tiež dĺžka kontraktu, teda v prípade že tím vyhráva, dostáva vyššie ponuky a je preňho výhodné podpísať dlhodobú zmluvu so sponzorom, keďže ďalšie roky sa môže zhoršiť a nemusel by dostať tak dobré ponuky. Ďalšími faktormi môžu byť bonusy, podmienky a zameranie sponzora (či podniká s potravinami, cigaretami alebo inými výrobkami).

### 3.9 Výber série od tímu

Každý tím sa snaží dostať do najprestížnejšej možnej série. Limitáciou môže byť kapacita továrne tímu a finančné možnosti. Ak sa tím dostane do niektorej série, ostane tam väčšinou tak dlho, kým neskrachuje, alebo kým nedostane príliš dobrú ponuku na predaj tímu v danej sérii. Výber tímu môže tiež ovplyvniť lokalita série (počet pretekov konajúcich sa blízko továrne). V prípade že tím pôsobí v inej sérii s podobnými pravidlami, môže byť preňho jednoduché vstúpiť do inej série s rovnakými pravidlami a zdieľať autá medzi sériami.

### 3.10 Výber série od okruhu

Okruhy väčšinou niesu náročné na výber série. Všeobecne platí, že čím väčšia séria, tým lepšie pre okruh. Problémom sú prírodné podmienky (V zime sa nemôže jazdiť vo Švédsku, a v lete

zas na strednom východe). Môže tiež nastať kolízia ak mnoho sérií majú záujem usporiadať podujatie v rovnaký čas. Cez jeden víkend je možné usporiadať podujatie pre maximálne 5 sérií, 4 sú však optimálne. Hlavná séria si väčšinou nosí sprievodné série. Ak má o daný víkend záujem viac sérií, v takom prípade si okruh vyberie prestížnejšie série. Môže tiež nastať situácia, že na okruh príde väčšia séria na akú je pripravený z hľadiska zázemia (nieje dost miest pre novinárov, existuje málo príjazdových ciest, trať je málo bezpečná), čo môže reputáciou okruhu uškodiť (ako po nehode Nikiho Laudu v roku 1976 na okruhu Nordschleife, čo boli posledné preteky F1 na tomto okruhu). Mestské trate sú špecifické, keďže sa na nich jazdí väčšinou len jeden víkend v roku. Okruh sa tiež snaží najprestížnejšie série rozprestrieť čo najrovnomernejšie do kalendára, z dôvodu väčšej návštevnosti divákov.

Najväčším ukazovateľom pre trate je teda prestíž série a podmienky na trati v danom ročnom období. Vo všeobecnosti ale okruh prijme všetky série na ktoré má priestor.

### 3.11 Výber okruhu od série

Pre sériu je najdôležitejšie, či má okruh dostatočné zázemie, teda počet miest pre divákov, dostatočný počet garáží, miesta pre novinárov a či je okruh dostatočne bezpečný. Mestské okruhy majú v týchto parametroch mierne úľavy, keďže v mestách často nieje priestor na tak veľké zázemie. Tieto parametre hodnotí FIA ktorá dáva tratiam licenciю. Série teda majú zoznam tratí, ktoré môžu použiť.

Okrem zázemia je tiež dôležitý ukazovateľ poloha okruhu. Regionálna séria nebude organizovať preteky na inom kontinente, tak ako svetová séria nebude organizovať všetky preteky len v jednom štáte.

Ak všetky doterajšie body okruh splňuje, hľadá sa vyváženosť medzi ponúknutou sumou od okruhu za preteky a prestížou okruhu.

### 3.12 Výber dodávateľov od tímu

Dodávateľa súčiastok si môže tím vybrať, ak nemá v niektorej zmluve príkaz použiť konkrétneho. Ak tím má na výber, rozhodujúcimi faktormi sú cena súčiastok, výkon, spoľahlivosť a bezpečnosť súčiastky. V prípade že tím kupuje opotrebenú súčiastku, môže zohrať rolu pri rozhodovaní úroveň opotrebenia, prípadne možnosť predať súčiastku ďalším tímom a tým znížiť jej náklady.

### 3.13 Vývoj súčiastok

Na vývoj súčiastok má vplyv hlavne počet zamestnancov, pracujúcich na nich, vek výskumného zariadenia, možnosti testovania a financie rezervované na ich výrobu. Na rýchlosť vývoja tiež vplýva, ako dlho sa za daných pravidiel súčiastka vyvíja. Teda pri nových pravidlách je možné za rok zrýchliť o 5-10 km/h za 1 kolo na rovnakej trati.

### 3.14 Inflácia

Kvôli súčasnému finančnému systému, ktorý sa vo svete používa, nastáva inflácia, ktorá znehodnocuje peniaze. Kým prvé preteky v roku 1894 mali odmenu pre víťaza 50 000 frankov a majster sveta F1 v roku 1978 zarobil 2 000 000 eur za 16 pretekov, dnes majster sveta zarobí až 40 000 000 - 60 000 000 eur na sezónu. Preto sa tímom neoplatí držať dlhodobo väčšie množstvo peňazí, ktoré môžu radšej investovať (či už do jazdcov, alebo nehnuteľností až po ľudí vo firme). Z dôvodu aby si bohaté tímy nešetrili na horšie časy, oplatí sa v hre zaviesť infláciu.

### 3.15 Výpočet výsledkov

V sekcií výpočet výsledkov navrhнем 3 rôzne algoritmy, ktorými bude možné vygenerovať výsledky pretekov. Sú zoradené podľa zložitosti od najľahšieho, po najťažší.

- Jednoduchý výpočet výsledkov

Podľa počtu jazdcov sa jazdcom prideli percentuálna šanca na určitý výsledok. Najprv algoritmus zoradí jazdcov podľa ich schopností a kvality auta do rebríčka. Jazdec na vrchole tohto rebríčka bude mať najlepšiu šancu vyhrať. Podľa tejto tabuľky následne algoritmus vygeneruje výsledky pretekov.

- Jednoduchý personalizovaný výpočet výsledkov

Výpočet bude prebiehať podobne ako v jednoduchom algoritme. Percentá v tabuľke však budú personalizované, podľa konkrétnej hodnoty schopností jazdca a kvality auta. V tomto prípade bude teda vysoko nepravdepodobné, že jazdec s osobným autom porazí jazdca vo formule.

- Realistický výpočet výsledkov

V tomto výpočte bude zahrnutý model trate a auta. Bude využitá reálna fyzika, ako teplota trate, teplota pneumatík, priľnavosť trate, smer a sila vetra ...

### 3.16 Bodovania

Od obdobia ktorým sa zaoberá táto bakalárska práca (1968-súčasnosť), sa vo všetkých veľkých sériách používa bodový systém založený na umiestnení v cieli, kde sa víťaz stáva jazdec s najvyšším počtom bodov. Bodový systém bude uložený ako štruktúra, ktorá bude obsahovať ID, číslo ktoré označuje počet bodovaných pozícií a pole, kde bude na i-tej pozícií počet bodov ktoré získalo auto ktoré v pretekoch došlo na i-tej pozícií.

Tieto bodovacie systémy budú uložené v databáze zoradenej podľa ID, tak aby sa k nim dalo rýchlo dostať pri požadovaní bodového systému.

Výsledky sezóny sa budú vypočítavať priamo v databáze sezóny, kde budú uplatnené aj pravidlá ohľadom počtu započítaných výsledkov, ako aj rozličných bodov pre rôzne preteky, a ďalšie pravidlá.

### 3.17 Generátor mien

Mená ľudí budú generované za pomoci pravdepodobnosti. Najprv bude vygenerovaná krajina z ktorej človek pochádza. Každá krajina bude mať pridelenú pravdepodobnosť, za ktorej bude vygenerovaná (napr. Česko bude mať hodnotu 4 a Slovensko hodnotu 1. Pravdepodobnosť že vygenerovaný človek bude čech je 4/5). Keď bude vygenerovaná krajina, môže sa prejsť k ďalšiemu kroku, a to vygenerovanie mena a priezviska. Každá krajina bude mať vlastný zoznam mien a priezvisk s pravdepodobnosťou výskytu v danej krajine. Funkcia teda vráti meno, priezvisko a národnosť vygenerovanej osoby.

A decorative horizontal bar consisting of approximately 28 small, light-blue square icons arranged side-by-side.

# Efektívne nasadenie

V tejto kapitole rozdelím program na jednotlivé sekcie, ktoré priradím do 3 zhlukov, a to základnej, plnej a na nápady na možné vylepšenia po vydaní plnej verzie hry. Sekcie budú rozdelené podľa nutnosti pre správne fungovanie hry a pre zaujímavosť obsahu.

## 4.1 Základná verzia

V základnej verzii sa budú nachádzať sekcie, ktoré sú nevyhnutné v prípade, aby hra umožňovala základné funkcie, ktoré budú neskôr rozvinuté.

- Fixný začiatok deja a bez inflácie

Dej sa bude začínať v roku, ktorý bude stanovený v databáze. Počas plynutia času budú všetky ceny na rovnakej úrovni, teda nebude nastávať inflácia. Financie sa budú zohľadňovať len u tímov riadených hráčom, prípadne hráčmi. Teda tímy riadené počítačom budú mať neobmedzené množstvo financií.

- Jazdec a grafika jazdca

Pre správne fungovanie hry, treba implementovať databázu a algoritmy ohľadom jazdca správne. Teda všetky informácie o jazdcovi a spôsob jeho rozvoja, ktorý môže byť v základnej verzii primitívny, teda daný zlepšením o náhodne vygenerovanú hodnotu. Tiež potrebné implementovať funkciu generovanie nového jazdca. Po sezóne sa jazdci zoradia podľa sezónnych výsledkov do tabuľky. Rozhodovanie jazdcov bude v tejto verzii tiež primitívne, teda pôjde do náhodného tímu zo série s najlepším koeficientom, kde ešte je voľné miesto. Plat, ktorý bude jazdec akceptovať, sa určí podľa tabuľky na konci roka. Ak bude jazdec určený do niektorej série, odjazdí v nej všetky preteky. Okrem toho je potrebné implementovať zobrazenie informácií o danom jazdcovi v grafickej forme užívateľovi. Bude tiež fixný horný vek, v ktorom odíde jazdec do dôchodku.

- Tím a grafika tímu

V základnej verzii bude implementovaná databáza tímu. Jeho rozhodovanie bude úplne náhodné, pri výbere dodávateľov a jazdcov. Účasť tímu v sérii bude fixná, teda počas plynutia hry sa nebude meniť. Bude tiež implementované grafické zobrazenie tímu s informáciami o ňom. Príjmy tímu budú určené výsledkami zo sérií, v ktorých preteká. Manažér nebude môcť prestúpiť do iného tímu.

#### ■ Séria a grafika série

Databáza série bude implementovaná v základnej verzii. Okrem série bude taktiež implementovaná databáza výsledkov a bodovania. Počas plynutia hry nebudú žiadne série pribúdať, ani ubúdať. Tímy budú pre každú ligu fixné. Zobrazenie série bude zobrazovať informácie o sérii, a taktiež sa bude dať zobraziť tabuľka z každej sezóny.

#### ■ Výpočet výsledkov

Potenciál bude vypočítaný vzorcom z atribútu rýchlosť jazdca a vozidla. Podľa tohto potenciálu bude vygenerované umiestnenie jazdca pomocou primitívneho generovania výsledkov. Výsledky budú zobrazovať len miesto, na ktorom jazdec skončil.

#### ■ Dodávateľa a grafika dodávateľov

Databáza dodávateľov súčiastok bude implementovaná v základnej verzii. Cena súčiastok bude vypočítaná podľa umiestnenia v predošlej sezóne. Rýchlosť súčiastok sa na konci roka náhodne zmení o hodnotu z intervalu. Pri zmene pravidiel sa všetci dodávatelia dostanú na jednu úroveň. Tiež bude implementovaný maximálny počet zákazníkov jedného dodávateľa danej súčiastky.

#### ■ Voľný trh jazdcov a dodávateľov

Ponuky na voľnom trhu bude možné posilať po posledných pretekoch sezóny. Pri jazdcoch aj dodávateľoch budú uvedené ich výsledky za posledné roky, a ich požadovaná cena. V základnej verzii si hráč vyberie jazdca, alebo dodávateľa a dá mu zmluvu na dobu, ktorú si sám určí, ktorá ale bude obmedzená hornou hranicou času. Keď bude hráč spokojný so svojím tímom, uzavrie voľný trh a ostatní jazdci a dodávatelia sa rozdelia do zvyšných tímov. Potom sa môže začať nová sezóna.

#### ■ Kalendár

Kalendár sa nebude skladať z dní, ale rozdelí sa do počtu pretekov najdlhšieho šampionátu. ostatné série sa rovnomerne rozdelia do kalendára. Hráč teda naraz simuluje najviac jeden pretek zo šampionátu. po konci sezóny bude nasledovať voľný trh, kde si hráč vyberie jazdcov a dodávateľov.

## 4.2 Plná verzia

Plná verzia bude rozširovať základnú verziu. Jej funkcie rozšíri o ďalšie, tak aby hra bola zábavná a ponúkala niečo navyše oproti konkurenčným hrám. V tomto prípade to budú reálne financie, podpisovanie zmluvy s tímom a operácie s jazdcom.

#### ■ Reálne financie

Hodnoty financií budú kopírovať reálne ceny a platy v sériach. Financie sa budú týkať aj tímov ovládaných počítačom. Tímy budú dostávať financie podľa umiestnenia v pretekoch a sezóne. Tímom tiež pomôže pokiaľ budú vlastnené veľkými automobilovými, alebo inými firmami. Časom sa bude hodnota peňazí vyvíjať, kvôli inflácií.

#### ■ Prestupy a zánik tímov v sériach

Tímy budú môcť zrušiť svoju účasť v sérii, alebo sa pridať do inej pokiaľ sa tímu bude pozdávať viac. Tímy budú tiež ohrozené zánikom pri zlom manažovaní.

#### ■ Výpočet koho chce tím a kam chce jazdec

Narozdiel od základnej verzie sa bude v Plnej verzii nachádzať reálny prestupový algoritmus, kde bude mať každý jazdec a manažér vlastné preferencie, podľa ktorých si spravia vlastný rebríček, ktorý tím alebo jazdca najviac preferujú. Faktor bude hrať hodnota ponuky, minulé úspechy, národnosť a ďalšie faktory.



#### ■ Implementácia spoľahlivosti

Do vypočítavania výsledkov bude pridaný faktor spoľahlivosti, teda niektorí jazdci preteky nedokončia, prípadne ich výkon bude horší vďaka poruche na aute, prípadne kolízií s iným jazdcom. Tento faktor bude závisieť buď od auta, kde sa bude dať minimalizovať, bude to však na úkor výkonnosti, alebo od náhody, teda chyby v pretekoch.

#### ■ Výkon na úkor spoľahlivosti

Pred pretekmi môže manažér nastaviť mieru medzi výkonom a spoľahlivosťou, ak u danej súčiastky priamo súvisia. Napríklad môže zvýšiť výkon na motore, čím však motor vydrží menšie množstvo pretekov, čo tiež zvýši náklady tímu.

#### ■ Vylepšený výpočet výsledkov

Výsledky sa budú počítať podobným spôsobom ako v základnej verzii, avšak percentuálny rozdiel pravdepodobnosti medzi 2 nasledujúcimi jazdcami nebude fixne daný, ale bude odvodený od potenciálu, vypočítaného z výkonu auta a schopností jazdca.

#### ■ Vývoj cez dodávateľa množstvom financií

Pokiaľ budú mať tímy v danej sérii povinnosť vyvinúť súčiastku sami, nastaví tím rozpočet na vývoj tejto súčiastky a podľa pravdepodobnosti sa vygeneruje výkon tejto súčiastky na ďalšiu sezónu

#### ■ Zmluva s jazdcom, manažérom a dodávateľom

Zmluvy sa budú podpisovať za konkrétne peniaze a na konkrétny čas. Zmluvy budú môcť obsahovať bonusy, možnosti odstúpenia a ďalšie podmienky, ako možné série pre jazdca, alebo výber jazdca od dodávateľa.

#### ■ Hostovanie

Pokiaľ to v zmluve nieje zakázané, môže tím poslať jazdca jazdiť vybranú sezónu do iného tímu, avšak len do série ktorú jazdec povolil.

#### ■ Výmena jazdca počas sezóny

V plnej verzii bude možné meniť sériu, v ktorej jazdec pôsobí počas sezóny. Stále ho však nebude možné poslať do série, ktorú nemá v zmluve povolenú. Pokiaľ bude mať v zmluve predpísaný počet pretekov v danej sérii, a tým mu neumožní do nich nastúpiť, bude nasledovať finančné odškodnenie jazdcovi.

### 4.3 Nápady na možné vylepšenia po vydaní plnej verzie hry

Sekcia nápady na vylepšenia ponúka nápady na ďalšie rozširovanie hry o rôzne funkcie, ktoré nemajú žiadne konkurenčné hry ako výstavba vlastnej trate, možnosť organizácie šampionátov a pretekov, ale aj kariérny postup od agenta, cez manažéra tímu, až po prezidenta FIA.

#### ■ Pridanie trate a počasia do výpočtu výsledkov pretekov

Na výsledky pretekov bude mať vplyv trať a počasie, teda pri pomalých tratiach bude mať auto menší vplyv na výsledok ako pri ováloch. Rovnako, pri mokrých podmienkach na trati sa jazdí pomalšie, teda jazdec má väčší vplyv ako za normálnych okolností.

#### ■ Sponzori

Okrem bonusov od série budú tými dostávať aj bonusy od sponzorov za umiestnenie loga na aute, prípadne mena v názve tímu. Príjmy teda nebudú závisieť len na výkonoch tímu v poslednej sérii, ale aj od šikovnosti manažéra.

- Bezpečnosť

Trate a autá budú mať atribút bezpečnosť, teda aká je pravdepodobnosť, že v prípade kolízie alebo inej udalosti sa jazdec zraní, alebo zomrie. Toto bude nútiť manažéra myslieť aj na iné stránky pretekania ako len výsledky, keďže bude môcť prísť o svojho jazdca, tak ako aj o reputáciu u jazdcov a sponzorov.

- Stavba továrne a iného vybavenia

Pri výstavbe vlastnej továrne si tím zaistí priestory na vyrábanie vlastných súčiastok a prípadnú možnosť dodávať súčiastky iným tímom. Továrňu bude rozdelená medzi kancelárie a výrobnú sekciu, ktorých počet bude do určitej miery možné konfigurovať.

- Vlastný špecifický vývoj a testovanie

Manažér bude môcť rozhodnúť ako dlho sa bude vyvíjať určitá súčiastka, koľko ľudí bude na nej pracovať a ako veľmi bude zameraná na bezpečnosť, spoľahlivosť a výkon. Tiež bude môcť rozhodnúť koľko sa bude testovať na trati a veternom tuneli. Tím bude mať možnosť tiež otestovať rôznych jazdcov v rovnakom aute.

- Stavba, nákup a predaj trate

Tím bude mať šancu postaviť, alebo kúpiť už existujúcu trať. Táto trať môže ušetriť náklady na testovanie a môže ponúknuť možnosť ju prenajať, alebo na nej zorganizovať preteky. Trať bude následne možné aj predať.

- Organizácia pretekov

Tím, alebo manažér bude mať možnosť zorganizovať preteky na svojej trati, čím dostane možnosť zvýšiť svoj zisk a reputáciu. Preteky tiež budú môcť byť organizované viacerými subjektami naraz.

- Organizácia pretekov

Tím, alebo manažér budú mať šancu zorganizovať šampionát, čím dostanú možnosť zvýšiť zisk, či už organizáciou pretekov a ziskom z nich, alebo z predaja súčiastok, prípadne z ďalších príjmov série.

- Založenie vlastného tímu

Manažér dostane možnosť založiť, alebo kúpiť vlastný tím s jeho majetkom. Tento tím bude mať možnosť tiež predať, alebo zamestnať iného manažéra na jeho riadenie.

- Opatrenie a obchodovanie s konkrétnymi súčiastkami

Každý model súčiastky bude mať jednotlivé kusy, ktoré sa budú jazdením opotrebovávať. Úroveň opotrebenia bude závisieť od atribútu spoľahlivosť pri modeli a tiež množstvom testov a pretekov odjazdených s daným kusom súčiastky. Pri prekročení životnosti teda súčiastka zlyhá a jazdec nebude schopný dokončiť preteky. Tieto súčiastky bude možné predať, prípadne nakúpiť iné opotrebované.

- Pridelenie zamestnancov na preteky a zaistenie ich komfortu

Tím rozhodne koľko a akých zamestnancov pošle na jednotlivé preteky. Tím tiež vyberie v akých luxusných hoteloch budú ubytovaní a ako vzdialený od okruhu hotel bude. Tieto všetky faktory budú mať vplyv na ich výkon, čo môže vyústiť do chýb pri montáži auta alebo pri rozhodovaní, čo následne ovplyvní výsledok pretekov.

- Agenti jazdcov

Manažér sa bude môcť stať agentom jazdca, teda dohadovať jeho zmluvu s tímami a zarábať časť jeho výplaty. Týmto môže naštartovať manažér svoju kariéru v športe a liezť po rebríčku nahor.

■ Možnosť byť prezident FIA

Manažér bude mať možnosť stať sa prezidentom FIA, čo mu udelí kompetencie ako rozhodovanie o šampionátoch, pravidlách a smerovaní športu ako takého. Táto funkcia bude volená tímami a šampionátmi, ktoré FIA spravuje.

■ Hlasovanie o pravidlách

Tímy budú mať možnosť mať slovo pri rozhodovaní o pravidlách v sérii, dohadovať kolektívnu zmluvu a rozhodovať o smerovaní ligy.

■ História

Manažér bude mať možnosť začať kariéru v určitom bode v minulosti, kde výkon auta, spoľahlivosť a bezpečnosť budú zodpovedať danému obdobiu.

■ Zamestnanci

Tím bude mať sekcie dizajn, inžinierstvo, stratégia, financie, výroba a skladanie so starostlivosťou. Manažér bude môcť na každú z týchto pozícií najatť riaditeľa a počet ľudí pôsobiacich v tejto sekcii.



## Možnosti vyhodnocovania

V tejto kapitole sa budem zaoberať vecami, ktoré bude algoritmus riešiť pravidelne a automaticky.

### 5.1 Denne

V tejto sekcii sa budem venovať veciam, ktoré sa budú prepočítavať a generovať pri simulácii každého dňa.

#### ■ Ponuka zmluvy jazdcovi

Každý deň manažér prehodnotí či ponúkne zmluvu niektorému jazdcovi. Ak sa rozhodne že áno, tak prerobí svoj rebríček jazdcov, podľa svojich preferencií a ponúkne mu určitú zmluvu. Jazdec sa môže rozhodnúť túto ponuku odmietnuť. S postupom roka sa bude zvyšovať intenzita ponúk od tímu a rovnako tak sa budú znižovať nároky jazdca na tím. Teda jazdec bude akceptovať zmluvu za nižší plat, alebo od horšieho tímu.

#### ■ Dohoda so sponzorom

Každý deň sa prehodnotí, či niektorý tím dostane ponuku od niektorého sponzora. Intenzita týchto ponúk bude počas roka konštantná, tak ako jej hodnota za rovnakých okolností. Jej hodnota sa však môže meniť na základe výsledkov tímu v danej sezóne.

#### ■ Spolupráca s dodávateľom

V priebehu roka sa každý deň prehodnotí, či niektorý tím začne spolupracovať s určitým dodávateľom. Rovnako ako pri jazdcoch, šanca na založenie spolupráce bude rásť s postupom roka, rovnako ako aj cena za súčiastky.

### 5.2 Mesačne

V nasledujúcej sekcii budem rozoberať, ktoré veci sa budú meniť na mesačnej báze. Bude sa jednať o finančné úkony.

#### ■ Platy

Platy zamestnancov budú vyplácané mesačne. V závislosti na zmluve bude môcť byť aj plat jazdca vyplácaný mesačne. Do rozpočtu sa však budú tieto platy prepočítavať na ročné, keďže rozpočet bude platiť na celý rok.

- Sponzorské peniaze

Príjmy od sponzorov budú na mesačnej báze, pretože veľkú časť platov budú zberať zamestnanci, ktorý budú tiež platení mesačne. Tým sa zníži aj záťaž na sponzora, ktorý nemusí byť schopný splatiť všetky peniaze v jeden okamih.

### 5.3 Pred pretekmi

V tejto sekcii sa budem venovať veciam, ktoré bude nutné nastaviť pred pretekmi, keďže ich výber ovplyvní výsledky pretekov.

- Nasadenie jazdcov

Pred pretekmi každý tím prehodnotí ktorých jazdcov do pretekov nasadí. Toto rozhodnutie bude urobené v závislosti na zmluvách s jazdcami. Pokiaľ bude mať tím možnosť vybrať si medzi viacerými jazdcami, prehodnotí ich výber na základe ich výsledkov.

- Počet vyslaných zamestnancov a súčiastok

Pred pretekmi naplánuje tím koľko jazdcov a náhradných súčiastok pošle na vybrané preteky. Toto rozhodnutie sa bude zakladať na finančných možnostiach tímu. Veľkú rolu bude tiež zohrávať vzdialenosť dejiska od základne tímu, teda cestovateľské náklady.

### 5.4 Po pretekoch

Nasledujúca sekcia bude venovaná veciam, ktoré sa budú meniť po každých uskutočnených pretekoch.

- Výsledkové tabule a rekordy

Po skončení každého pretekového víkendy sa prepočíta výsledková tabuľka každej série, ktorá v daný víkend odjazdila preteky. Na základe bodov sa aktualizuje poradie jazdcov, tímov a dodávateľov danej série. Tiež sa skontroluje, či nebol niektorý z rekordov danej série prekonaný.

- Reputácia

Na základe výsledkov z pretekov sa prepočíta reputácia, týkajúca sa jednotlivých výsledkov z pretekov, ktoré odjazdili jazdci, tímy a dodávatelia. Ak niektorý manažér, alebo sponzor kladie dôraz na víťazstvo, alebo pódium v pretekoch, môže daný výsledok niektorému jazdci, či tímu v danej chvíli rapídne zdvihnúť reputáciu.

- Výsledkové bonusy a pretekové náklady

V prípade dosiahnutia umiestnenia v pretekoch, pri ktorom sponzor vypláca bonus, bude po pretekoch na účet tímu pripísaná suma odpovedajúca bonusom od sponzora. V rovnakom okamihu budú vyplatené bonusy jazdcovi, pokiaľ ich má v zmluve dohodnuté. Niektorí jazdci budú mať tiež plat fixovaný na odjazdené preteky. Tím bude musieť tiež zaplatiť cestovné a ubytovacie náklady. V prípade poškodenia vozidla bude musieť tím niektoré súčiastky opraviť, čo sa tiež zahrnie do nákladov.

- Budúci vývoj

Po každých pretekoch tím prehodnotí stratégiu vývoja, teda či bude vyvíjať súčasné auto, alebo to na budúci rok. Podľa potreby tím môže tiež prehodnotiť koľko financií vynaloží na konkrétnu súčiastku, alebo konkrétne zamestnanecké oddelenie.

## 5.5 Po sezóne

V tejto sekcii sa budem venovať veciam v hre, ktoré sa budú meniť po posledných pretekoch danej sezóny v danej sérii.

### ■ Sezónne výsledky a reputácia

Po vypočítaní finálnej tabuľky budú vyhlásení majstri danej sezóny danej série. Tieto výsledky budú premietnuté do reputácie jazdcov, tímov a dodávateľov. Sezónne reputácie budú mať väčší vplyv na finálnu reputáciu ako reputácia za jednotlivé preteky.

### ■ Sezónne bonusy

Na konci sezóny budú vyplatené tímom sezónne bonusy od sponzorov. Rovnako ako po pretekoch budú bonusy vyplatené jazdcom, prípadne zamestnancom, ktorý môžu byť touto finančnou odmenou viac motivovaný a podávať lepší výkon.

### ■ Vývoj jazdca

Na základe výsledkov jazdca, jeho veku, série v ktorej preteká a rýchlosti auta bude upravený atribút jazdca rýchlosť. Ak bude teda jazdec mladý a bude jazdiť v rýchlych formulách, bude sa vyvíjať rýchlejšie ako mladý jazdec jazdiaci v pomalých autách.

### ■ Výber najlepšieho výberu pomerov pri rozhodovaní manažéra

Po každej sezóne bude zapísané do databázy, ktoré pomery pri rozhodovaní manažéra boli úspešnejšie. Algoritmus vygeneruje ďalšie sezóny manažérov, ktorých pomery sa budú blížiť k týmto pomerom. Po dostatočnom počte iterácií by sa teda mal odhaliť ideálny pomer pri rozhodovaní manažéra, čo môže pomôcť tiež manažérom v reálnom živote pri rozhodovaní.





## Kapitola 6

# Podoba hry

V tejto kapitole navrhнем všetky hlavné zobrazenia v hre. Tieto zobrazenia budú hlavne zo sekcie základnej a plnej verzie. Môžu byť použité aj diely z bonusovej verzie.

### 6.1 Základné menu

Pozadie základného menu bude obsahovať farbu tímu. Tlačidlá na pravej strane budú určené na riadenie tímu. Tlačidlá na vrchu budú určené pre informačné účely (ako prezeranie histórie a pod.). V ľavom spodnom rohu sa bude nachádzať obrazovka na ktorej sa budú zobrazovať graficky informácie o hre. Zobrazenie je na obrázku 6.1.



**Obr. 6.1** Zobrazenie hlavného menu

## 6.2 Tím

Pri zobrazení tímu sa budú rozlišovať 2 rôzne situácie a to stránka ovládania tímu a stránka prezerania výsledkov tímu.

### 6.2.1 Ovládaný Tím

Na obrazovke ovládaného tímu sa vľavo hore zobrazuje názov tímu a série, ktorých sa tím zúčastňuje. Po kliknutí sa názov série sa zapne obrazovka s informáciami o danej sérii. Pri sériách je cena za 1 auto, jazdci tímu zapísaný do tejto série a rozpočítané náklady na všetky autá pre jazdcov. Voľné obdĺžniky znázorňujú, koľko áut je ešte možné do série zapísať. Ak sa nachádza viac jazdcov v jednom obdĺžniku, jedná sa o sériu, kde sa jazdci počas pretekov v aute striedajú. V strede obrazovky sa nachádzajú informácie o jednotlivých jazdcoch. Po kliknutí na meno jazdca sa zobrazí obrazovka daného jazdca. Ďalej sa tu nachádzajú ich výsledky z posledných rokov, kde pri kliknutí na názov série sa zobrazí daná sezóna. Medzi nimi sa nachádza panel, kde sú zobrazené série, kde je jazdec ochotný jazdiť. V tomto paneli môže užívateľ určiť v ktorých sériách bude daný jazdec jazdiť (pozadie obdĺžnika sa zmení na zelené). Vľavo dole sa nachádzajú zjednodušené informácie o rozpočte a pri kliknutí na Voľný rozpočet sa zobrazia podrobné údaje o rozpočte tímu. Vpravo dole sa nachádza rozpis nasledujúcich pretekov, ktorých sa tím účastní. Zobrazenie je na obrázku 6.2.

Mercedes																
Séria		Cena 1 auta	Spolu													
F1	50 000 000		100 000 000													
Indy	5 000 000		15 000 000													
F2	2 000 000		4 000 000													
WEC	10 000 000		10 000 000													
					SCH	FAN										
					HAM	PRO	STE									
					STE	BRA										
					VET	PRO	SEN									
								Historia Jazdca								
								2019			2018			2017		

■ Obr. 6.2 Zobrazenie tímu ovládaného používateľom

### 6.2.2 Prezeranie Tímu

Detaily o tíme, ktorý manažér neovláda budú obmedzené. Manažér pri takomto tíme uvidí jeho históriu, teda výsledky z jednotlivých sezón v jednotlivých sériách. Konkrétne uvidí počet odjazdených pretekov v sérii, počet víťazstiev, pódíí, bodov a celkového umiestnenia. Tiež uvidí, ktorý jazdci za tím jazdili v danej sezóne a aké súčiastky tím využíval. Po kliknutí na názov série sa zobrazí daná sezóna danej série, po kliknutí na meno jazdca sa zobrazí obrazovka vybraného jazdca a po kliknutí na názov dodávateľa sa zobrazí obrazovka s históriou vybraného dodávateľa. Zobrazenie je na obrázku 6.3.

Ferrari		Fer												
Sezóna	Séria	Jazdci						Motor	Pneumatiky	Preteky	Vítazstvá	Pódia	Body	Umiestnenie
2019	F1	M. Schumacher	1	L. Hamilton	6			Ferrari	Michelin	21	6	28	227	2
2018	F1	M. Schumacher	2	S. Vettel	3			Ferrari	Pirelli	21	18	30	501	1
2017	F1	M. Schumacher	3	K. Raikkonen	8	T. Sato	18	Ferrari	Pirelli	17	3	5	144	4
	WEC	S. Buemi	2	K. Nakajima	2	M. Webber	2	Ford	Dunlop	6	1	3	102	3

■ Obr. 6.3 Zobrazenie základných informácií o tíme

## 6.2.3 Rozpočet Tímu

Rozpočet tímu bude zobrazovať koľko tím v danej sezóne minie na jazdcov, zamestnancov, cestovné náklady a ostatné výdavky ohľadom zlepšovania výkonnosti a údržby. Okrem nákladov tu budú zobrazené aj príjmy a bonusy za umiestnenia. Zobrazenie je na obrázku 6.4.

DHL Mercedes		21.6.2019	
Jazdec	Plat	Bonus	Spolu
Michael Schumacher	40 000 000 €	20 000 000 €	60 000 000 €
Lewis Hamilton	15 000 000 €	1 000 000 €	16 000 000 €
Sebastian Vettel	10 000 000 €	0 €	10 000 000 €

Séria	Náklady na preteky	Počet	Spolu
F1	3 000 000 €	21	63 000 000 €
Indy	200 000 €	17	3 400 000 €

Údržba	5 874 625 €
Vývoj	52 458 985 €

Zamestnanci	Plat na osobu	Počet	Spolu
Mechanici	40 000 €	50	2 000 000 €
Dizajneri	50 000 €	200	10 000 000 €
Výrobcovia	40 000 €	200	8 000 000 €
Strategovia	60 000 €	15	900 000 €
Pretekovi Inžinieri	80 000 €	20	1 600 000 €
Marketéri	100 000 €	20	2 000 000 €
Ostatné povolania	20 000 €	42	841 667 €

Príjmy	Sezóna	Umiestnenie	Spolu
Od sérií			
F1	50 000 000 €	4 000 000 €	54 000 000 €
Indy	5 000 000 €	5 580 000 €	10 580 000 €

Sponzori	Istý príjem	Bonus	Spolu
DHL	50 000 000 €	30 000 000 €	80 000 000 €
Mercedes	80 000 000 €	0 €	80 000 000 €
INEOS	10 000 000 €	5 000 000 €	15 000 000 €
Emirates	2 000 000 €	6 000 000 €	8 000 000 €

Oddelenie	Kľúčoví zamestnanci	Plat
Mechanici	Marc Priestley	1 000 000 €
Dizajn a výroba	Adrian Newey	6 000 000 €
Strategovia	Inaki Rueda	580 000 €
Pretekovi Inžinieri	Andrea Stella	450 000 €
Marketéri	Zack Brown	2 000 000 €

Náklady spolu	246 105 277 €
Príjem Spolu	247 580 000 €
Ostatok	1 474 723 €

■ Obr. 6.4 Podrobné zobrazenie rozpočtu tímu

## 6.3 Jazdec

Pri zobrazení jazdca sa na obrazovke zobrazí jeho meno, národnosť a vek. Pod týmito informáciami sa zobrazí história jazdca, teda informácie o jednotlivých sériách ktorých sa zúčastnil. Tu bude možné kliknúť na tím, po čom sa zobrazí zobrazenie tímu v danej sezóne a na sériu, po čom sa zobrazí zobrazenie danej sezóny v danej sérii. Pri informáciach jazdcovi sa budú nachádzať 2 tlačidlá, v ktorých sa bude dať zobraziť aktuálnu zmluvu/y jazdca a možnosť ponúknuť jazdcovi zmluvu. Zobrazenie je na obrázku 6.5.

Jazdec	Národnosť	Vek	Zmluva		Ponúknuť zmluvu		
Michael Schumacher	Germany	35					

Sezóna	Séria	Tím	Preteky	Vítazstvá	Pódia	Body	Umiestnenie
2019	F1	Red Bull	21	1	9	240	5
2018	F1	Ferrari	21	5	12	320	2
2017	Indy	Penske	17	4	9	642	1
	WEC	Porsche	1	1	1	25	18

■ Obr. 6.5 Zobrazenie informácií o jazdovi

## 6.4 Voľný trh

Voľný trh ukazuje voľných jazdcov a zamestnancov pre tímy z vybranej série (keďže v zmluve môžu mať klauzulu, že pri záujme tímu z lepšej série ich súčasný tím uvoľní). Zobrazenie ukazuje základné informácie o jazdcoch a zamestnancoch, tak ako aj ich výsledky v posledných rokoch. Po kliknutí na meno jazdca sa zobrazí obrazovka jazdca, alebo zamestnanca, kde mu môže tím ponúknuť zmluvu. Po kliknutí na názov série pri výsledkoch sa zobrazí daná sezóna vybranej série.

### 6.4.1 Voľný trh ľudí

Na voľnom trhu ľudí sú zobrazení jazdci a zamestnanci (podľa náplne práce), ich národnosť a vek. Napravo od týchto informácií sa nachádzajú informácie o ich minulosti, kde je zobrazené v ktorej sérii pôsobili v danom roku a aké úspechy dosiahli. Po kliknutí na meno jazdca sa zobrazí obrazovka daného jazdca. Po kliknutí na názov série sa zobrazí vybraná sezóna danej série. Po kliknutí na ponúknuť sa zobrazí okienko, v ktorom bude možné ponúknuť danému človeku zmluvu. Zobrazenie je na obrázku 6.6.

Voľný trh jazdcov pre F1			Historia Jazdca									
			2019			2018			2017			
			Seria	Body	Umiestnenie	Seria	Body	Umiestnenie	Seria	Body	Umiestnenie	
Michael Schumacher	Germany	35	F1	215	1	F1	400	1	F1	215	3	Ponúknuť
Sebastian Vettel	Germany	34	WEC	117	2	WEC	133	3	DTM	215	4	Ponúknuť
Juan Manuel Fangio	Argentina	30	F1	170	4	F1	389	2	F1	388	1	Ponúknuť
Lewis Hamilton	Great Britain	28	Indy	27	15	WEC	168	1	WEC	155	1	Ponúknuť
Alain Prost	France	26	Indy	112	10	Indy	390	7	Indy	415	4	Ponúknuť
			WEC	117	2							
Ayrton Senna	Brazilia	26	WEC	117	2	WEC	133	3	F2	227	1	Ponúknuť
Jackie Stewart	Great Britain	22	F2	142	3	F2	155	4	F2	27	12	Ponúknuť
Nelson Piquet	Brazilia	19	Indy	312	8	Indy L	545	1	F3 Bra	200	2	Ponúknuť
Jack Brabham	Australia	17	F2	135	5	F3	209	1	F4 GB	178	3	Ponúknuť

■ Obr. 6.6 Zobrazenie voľného trhu s ľuďmi

## 6.4.2 Voľný trh súčiastok

Voľný trh súčiastok zobrazuje ponuku súčiastok dodávateľov pre vybranú sériu. Toto zobrazenie je rozdelené na sekcie podľa dodávanej súčiastky. Pri mene dodávateľa je zobrazená odhadovaná cena na sezónu a výsledky tohto dodávateľa v danej sérii v minulých sezónach. Pri kliknutí na názov dodávateľa sa zobrazí obrazovka s výsledkami dodávateľa. Po kliknutí na rok sa zobrazí daná sezóna vo vybratej sérii. Po kliknutí na ponúknuť sa zobrazí okno, v ktorom je možné dohodnúť zmluvu s dodávateľom. Zobrazenie je na obrázku 6.7.

Voľný trh súčiastok pre F1		História dodávateľa v F1					
		2019		2018		2017	
Dodávateľ - Motor	Cena na sezónu	Body	Umiestnenie	Body	Umiestnenie	Body	Umiestnenie
Ferrari	50 000 000	215	1	400	1	88	3
Mercedes	45 000 000	199	2	157	3	66	4
Honda	35 000 000	142	3	144	4		
Dodávateľ - Šasi	Cena na sezónu	Body	Umiestnenie	Body	Umiestnenie	Body	Umiestnenie
Ferrari	24 000 000	117	2	145	1	227	1
Mercedes	22 500 000	122	1	25	3		
Red Bull	22 000 000	15	3	24	4	27	2
Dodávateľ - Šasi	Cena na sezónu	Body	Umiestnenie	Body	Umiestnenie	Body	Umiestnenie
Pirelli	18 000 000	550	1	525	1	500	1
Michelin	16 000 000						

Ponúknuť

Ponúknuť

Ponúknuť

Ponúknuť

Ponúknuť

Ponúknuť

Ponúknuť

Ponúknuť

■ Obr. 6.7 Zobrazenie voľného trhu súčiastok

## 6.5 Séria

Zobrazenie série ukazuje jednotlivé sezóny danej série, jej majstrov a pravidlá pod ktorými boli pretekárske stroje postavené. Pri jazdcoch je uvedená ich národnosť a vek. Po kliknutí na Rekordy sa zobrazí obrazovka s rekordmi tejto série. Po kliknutí na rok sa zobrazia výsledky vybranej sezóny. Po kliknutí na meno sa zobrazí obrazovka jazdca, tímu alebo dodávateľa. Zobrazenie je na obrázku 6.8.

World Endurance Championship			WEC		Rekordy					
Majstri										
Sezóna	Majster	Národnosť	Vek	Majstrov tím	Tím	Motor	Karoséria	Pneumatiky	Pravidlá	Počet pretekov
2023									F1 23	23
2022	Lewis Hamilton	GBR	28	Red Bull	Ferrari	Mercedes	Williams	Michelin	F1 22	22
2021	Michael Schumacher	GER	18	Ferrari	Ferrari	Ferrari	Ferrari	Pirelli	GT3 18	20

■ Obr. 6.8 Zobrazenie informácie o sérii

### 6.5.1 Sezóna

Obrazovka sezóny zobrazí používateľovi výsledky danej série z danej sezóny. Zobrazovať bude základné informácie o jazdcoch, za ktorý tím jazdili a výsledky, ktoré v daných pretekoch do-



## 6.6 Dodávateľia

Na obrazovke dodávateľa sú zobrazené jeho výsledky v rôznych sezónach a sériach. Výsledky sú zoskupené podľa dodávanej súčiastky a zoradené podľa ročníka sezóny. Po kliknutí na názov série sa zobrazí vybraná sezóna danej série. Po kliknutí na skratku tímu sa zobrazí jeho obrazovka. Zobrazenie je na obrázku 6.11.

Ferrari				Fer		Motor			
Sezóna	Séria	Tímy			Preteky	Víťazstvá	Pódia	Body	Umiestnenie
2019	F1	Fer	McL	RB	21	6	28	227	2
2018	F1	Fer	RB		21	18	30	501	1
2017	F1	Fer	RB	Wil	17	3	5	144	4
	WEC	Fer			6	1	3	102	3
Šasi									
Sezóna	Séria	Tím			Preteky	Víťazstvá	Pódia	Body	Umiestnenie
2019	F1	Fer	RB		21	5	27	557	2
	Indy	Pen	And	Foy	16	13	25	1510	1
2018	F1	Fer	RB		21	18	30	753	1
2017	F1	Fer	Mer	Lot	17	3	5	158	3

■ Obr. 6.11 Zobrazenie informácií o dodávateľovi

## 6.7 Novinky

V sekcií novinky sa budú manažérovi tímu zobrazovať správy, ohľadom diania v tíme a sériach, ktorých sa zúčastňuje. Správy budú zahrňovať Dátum udalosti a informáciu, čoho sa správa týka. Správy s bielym pozadím budú tie, ktoré ešte neboli prečítané, so sivým tie, ktoré už boli prečítané a zeleným tá, ktorá je momentálne zobrazená. Zobrazenie je na obrázku 6.12.

Ferrari	18.12.2022
17.12.2022	Jazdec
16.12.2022	Sponzor
28.11.2022	Vývoj šasi F1
21.11.2022	Príjem F1
20.11.2022	Majstri F1
20.11.2022	Výsledky F1
13.11.2022	Výsledky F1
9.11.2022	Vývoj motora F1
9.11.2022	Sponzor

Majstri série F1:	
Jazdec	Michael Schumacher (355)
Tím	Ferrari (712)
Šasi	Mercedes (420)
Motor	Renault (288)

■ Obr. 6.12 Zobrazenie noviniek ovládaného tímu

## 6.8 Zmluva

Obrazovka zmluvy dáva možnosť editovať ponúknuté údaje v zmluve pre jazdca, zamestnanca alebo dodávateľa. Je možné editovať základný plat na sezónu, dĺžku kontraktu, bonusy, možnosti umiestnenia jazdca do rôznych sérií, ako aj podmienky predčasného ukončenia zmluvy. Hodnoty je možné editovať kliknutím na + a - pri konkrétnej hodnote. Povolené série je možné pridávať kliknutím na + napravo od nich a odstraňujú sa kliknutím na názov konkrétnej série. Zobrazenie je na obrázku 6.13.

Tím	Mercedes			Ponúknuť	
Jazdec	Michael Schumacher				

Plat	-	35 000 000	+
Dĺžka	-	31.12.2023	+
Bonusy			
Titul	-	10 000 000	+
Víťazstvo	-	1 000 000	+
Pódium	-	500 000	+
Top 5	-	200 000	+
Top 10	-	10 000	+

Povolené série	F1	F2	F3	WEC	Indy	+
Podmienky odstúpenia	20 000 000					
Zadarmo ak:						
Odstúpenie tímu	umiestnenie jazdca	-	10 a horší	+		
Odstúpenie jazdca	umiestnenie tímu	-	5 a horší	+		

■ Obr. 6.13 Zobrazenie pri nastavení ponúkanej zmluvy



# Štúdia uskutočniteľnosti

V tejto kapitole rozhodnem ktoré technológie a algoritmy sú ideálne na vývoj tejto hry, vypočítam náklady a navrhнем stratégiu predaja hry.

## 7.1 Technológie

Najpoužívanéjšie programovacie jazyky súčasnosti sú Java a Python. Python je ale viac používaný v analýze dát a je vďaka svojej syntaxi jednoduchší na naučenie sa. To znamená že bude jednoduché nájsť programátora, ktorý tento jazyk ovláda. Preto môžem predpokladať, že tento programátor by mohol byť pomerne lacný, teda v projekte by sme ušetrili na nákladoch.

Pri vývoji hry budú potrebné nasledujúce knižnice:

### ■ Random

Knižnica random poskytne možnosť dodať náhodu do výpočtov, ako rozhodovanie sa pri výbere partnera, teda dodávateľa, jazdca, sponzora, série ... Táto knižnica tiež poskytne výhodu pri vypočítavaní výsledkov, kde budeme vedieť ľahko simulovať preteky jednoduchým výpočtom.

### ■ Pandas

Pandas je knižnica používaná pri analýze dát. Keďže táto hra je o manažovaní tímu, takmer celá sa skladá z dát. Bude teda uľahčovať výpočty a zobrazovanie rôznych tabuliek a iných dát. Stĺpce typu Series budú nápomocné pri generovaní výsledkov. Bezmenný číselný index bude použitý pri indexovaní jazdcov, sérií, dodávateľov, atď. Dvojrozmerný kontajner DataFrame bude slúžiť na uchovanie databáz jazdcov, pretekov, tímov a ďalších.

## 7.2 Výpočet výsledku

Pri výpočte výsledku sa budem rozhodovať medzi 3 variantami.

### ■ Jednoduchý

Pri jednoduchom algoritme budú jazdci zoradení do rebríčku podľa potenciálu vypočítaného z výkonu auta a schopností jazdca. Pri tomto výpočte bude mať každý jazdec o políčko vyššie v rebríčku konštantne väčšiu šancu vyhrať preteky.

Práca: 5 MD

- Jednoduchý personalizovaný

Pri tomto algoritme bude zostavená tabuľka, podobne ako v jednoduchom algoritme, bude však zachovaný výpočet z výkonu auta a jazdca. Podľa tohto čísla sa následne odvodí, o koľko väčšiu šancu na lepšie umiestnenie majú daný jazdci.

Práca: 8 MD

- Podrobný

Podrobný algoritmus bude používať znalosti z fyziky, modely áut, modely tratí, nastavenie áut a faktor chyby u jazdca, mechanické poruchy a ďalšie veci.

Práca: 1 000+ MD

## 7.3 Náklady

V nasledujúcej sekcii rozdelím program do Základnej verzie, Plnej verzie a prípadných ďalších vylepšení. Prácu budem uvádzať v MD, kde 1 MD bude znázorňovať hodnotu 100 eur. Celová cena vychádza na 30 000 eur.

### 7.3.1 Základná verzia

V základnej verzii bude môcť manažér vyberať z dodávateľov a jazdcov. Pre ostatné tímy budú následne automaticky pridaní. Základná verzia bude simulovať preteky, vývoj jazdcov a súčastok. Financie budú automatické.

Spolu práca: 120 MD

- Trieda Jazdec

Bude obsahovať informácie o jazdcovi a jeho históriu. Po sezóne sa prepočítajú jeho schopnosti. Po sezóne sa vypočíta ich reputácia.

- Návrh a implementácia 9 MD
- Algoritmus výpočtu reputácie zaberie 5 MD
- Algoritmus vylepšenia schopností zaberie 4 MD

Práca: 18 MD

- Trieda Sériá

Informácie o sérii, jej koeficient, od ktorého sa odvodí množstvo peňazí venované tímom a vypočíta reputácia. Tiež bude obsahovať informácie o počte pretekov v danej sezóne, použité bodovanie a algoritmus na výpočet pretekov.

- Návrh a implementácia triedy séria zaberie 9 MD
- Návrh a implementácia triedy preteky zaberie 6 MD
- Návrh a implementácia triedy výsledky zaberie 4 MD
- Personalizovaný algoritmus výpočtu výsledkov zaberie 8 MD

Práca: 25 MD

- Trieda Tím

Informácie o tímoch a ich história. Výber jazdca na základe reputácie.

- Návrh a implementácia triedy tím zaberie 8 MD

- Algoritmus výberu jazdca na základe jeho reputácie zaberie 4 MD

Práca: 12 MD

- Trieda Dodávateľ

Bude obsahovať informácie a náhodný vývoj po sezóne.

Práca: 5 MD

- Trieda Zmluvy

Spojenie medzi tímom a dodávateľom, alebo jazdcom.

Práca: 6 MD

- Kalendár

Dĺžka kalendára bude rovná počtu najviac pretekov v 1 sérii a medzi-sezónneho obdobia pre výber jazdcov. Preteky v sériach, ktoré majú menej pretekov budú rovnomerne rozdelené do kalendára.

Práca: 4 MD

- Grafika

Zobrazenie jazdca, tímu, série, sezóny, voľného trhu

- Návrh a implementácia zobrazenia hlavného menu zaberie 8 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia jazdca 4 zaberie MD
- Návrh a implementácia zobrazenia vlastného tímu zaberie 6 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia tímu zaberie 3 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia dodávateľa zaberie 2 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia série zaberie 3 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia sezóny zaberie 5 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia voľného trhu jazdcov zaberie 5 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia zmluvy zaberie 4 MD

Práca: 40 MD

- UI

Možnosť manažéra vybrať dodávateľov a jazdcov pre svoj tím.

Práca: 10 MD

### 7.3.2 Plná verzia

Plná verzia si bude vyžadovať prácu 205 MD vrátane práce na základnej verzii.

Po vydaní základnej verzie sa budú postupne vydávať aktualizácie v tomto poradí:

- Financie

Do hry budú pridané financie, teda plat jazdca, bonusy za umiestnenia, poplatky sérií a dodávateľom. Príjmy budú stále založené na výsledkoch tímu v sérii. Zmluvy budú môcť byť podpísané na dlhšie obdobie ako 1 rok. Pridané rozhodovanie AI ohľadom financií.

- Pridanie financií a dĺžky zmluvy do zmlúv zaberie 5 MD
- Pridanie financií do tímu zaberie 10 MD

- Pridanie príjmu od série zaberie 4 MD
- Pridanie náhodnej inflácie zaberie 6 MD

Práca: 25 MD

- Reálny kalendár

Sezóna sa bude odohrávať v reálnom kalendári, ku pretekom bude pridaný dátum konania. Zmluvy s jazdcami a dodávateľmi budú podpisované počas sezóny, kde AI bude jazdec a dodávateľ sa bude rozhodovať vo fixnom čase na základe reputácie.

Práca: 8 MD

- Generovanie jazdcov a tímov

Vygenerujú sa jazdci a tímy na základe pravdepodobností ohľadom mena, názvu, schopností alebo národnosti. Bude potrebné naplniť aj databázu.

- Návrh a implementácia algoritmu generovania zaberie 6 MD
- Naplnenie databázy menami a pravdepodobnosťami zaberie 9 MD

Práca: 15 MD

- Prihlasovanie a odhlasovanie tímov do sérií

Možnosť šéfa tímu prihlásiť alebo odhlásiť tím do série. AI sa bude odhlasovať pri nedostatku financií, a prihlási sa finančne schopný tím.

Práca: 5 MD

- Reálny výpočet záujmu jazdca o tím

Jazdci s vyššou reputáciou sa rozhodujú skôr. Najlepší jazdec si môže vybrať aj horší tím, ak ho zaujme.

Práca: 5 MD

- Výber jazdcov pre jednotlivé preteky a hostovanie

Tím bude mať možnosť vymeniť jazdcov v sériách, prípadne ich poslať na hostovanie do iného tímu, alebo inej série.

Práca: 7 MD

- Atribút spoľahlivosť a nehody v pretekoch

K súčiastkam bude pridaný atribút spoľahlivosť. Manažér sa teda bude môcť rozhodnúť či sa zameria na výkon alebo spoľahlivosť. Bude môcť tiež zvýšiť výkon motora, čím však zvýši aj riziko poruchy. Do výpočtu výsledkov bude pridaný faktor spoľahlivosť a nehody, teda niektorí jazdci nemusia dokončiť preteky.

- Pridanie atribútu spoľahlivosť do databáze zaberie 3 MD
- Pridanie algoritmu na vývoj atribútu spoľahlivosť zaberie 5 MD
- Pridanie atribútu spoľahlivosť do výpočtu výsledkov zaberie 4 MD

Práca: 12 MD

- Možný vývoj súčiastky regulovaný množstvom financií

Pri možnosti vývoja vlastných súčiastok sa nastaví cena, ktorú tím minie na dané súčiastky. Čím vyššia cena, tým väčšia pravdepodobnosť úspechu pri vývoji.

Práca: 8 MD

### 7.3.3 Nápady na vylepšenia po vydaní plnej verzie/DLC

#### ■ Pretekárske okruhy

Bude potrebné vytvoriť detaily o jednotlivých okruhoch a pridať ich vplyv do výpočtu výsledkov.

- Pridanie triedy okruh zaberie 6 MD
- Naplnenie databáze zaberie 10 MD
- Pridanie okruhu do informácií o pretekoch zaberie 3 MD
- Pridanie faktoru okruhu do výpočtu pretekov zaberie 6 MD

Práca: 25 MD

#### ■ Bezpečnosť

Ku okruhom a autám pribudne atribút bezpečnosť. Do výpočtu výsledkov bude pri nehode pridaná šanca zranenia sa jazdca, prípadne jeho smrti.

- Pridanie atribútu bezpečnosť do informácií o aute zaberie 3 MD
- Pridanie atribútu bezpečnosť do informácií o trati zaberie 3 MD
- Pridanie algoritmu na vývoj atribútu bezpečnosť zaberie 5 MD
- Pridanie faktoru bezpečnosť do výpočtu pretekov zaberie 4 MD

Práca: 15 MD

#### ■ Sponzori

Je potrebné naprogramovať správanie jednotlivých sponzorov, sumu ktorú budú poskytovať a zobrazenie užívateľovi.

- Pridanie generovanie sponzorov do databáze zaberie 5 MD
- Naplnenie databáze 7 MD
- Návrh a implementácia algoritmu správania sponzorov (ponúkané zmluvy) zaberie 10 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia sponzorov zaberie 8 MD

Práca: 30 MD

#### ■ Stavba infraštruktúry

Bude potrebné vytvoriť zoznam majetkov tímu, pri ktorom bude uvedená veľkosť a modernosť infraštruktúry. Tiež bude potrebné vytvoriť algoritmy, ako tieto majetky ovplyvnia výkon tímu.

- Návrh a implementácia zobrazenia majetkov tímu a ich spravovania zaberie 8 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia výstavby majetkov tímu zaberie 8 MD
- Vytvorenie algoritmu vplyvu infraštruktúry na výkon tímu zaberie 10 MD
- Vytvorenie algoritmu rozhodovania AI pri výstavbe a spravovaní majetku tímu zaberie 10 MD

Práca: 36 MD

#### ■ Špecifický vývoj

Manažér bude môcť určiť, koľko peňazí sa vynaloží na konkrétne súčiastky. Bude limitovaný infraštruktúrou. Okrem toho bude možné nakupovať súčiastky, aj opotrebované diely od iných tímov a rovnako aj predávať vlastné výrobky a opotrebované diely.

- Návrh a implementácia zobrazenia obchodu so súčiastkami zaberie 8 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia výberu súčiastok pre konkrétne preteky zaberie 8 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia výberu súčiastok pre výrobu a vývoj zaberie 8 MD
- Vytvorenie algoritmu výpočtu ceny súčiastok zaberie 10 MD
- Vytvorenie algoritmu vývoja kvality súčiastok zaberie 10 MD

Práca: 44 MD

#### ■ Stavba trate a organizovanie udalostí na nej

Bude možné postaviť vlastnú trať, ktorá môže ušetriť náklady na testovanie a na ktorej bude možné usporiadať vlastné preteky, na ktorých bude tím schopný zarobiť dodatočné peniaze.

- Návrh a implementácia zobrazenia výstavby a správy okruhu zaberie 6 MD
- Návrh a implementácia zobrazenia organizácie pretekov zaberie 6 MD
- Vytvorenie algoritmu pre výpočet ceny výstavby a správy okruhu zaberie 4 MD
- Vytvorenie algoritmu pre výpočet ceny organizácie pretekov zaberie 5 MD
- Vytvorenie algoritmu pre vplyv testovania na výkon auta zaberie 5 MD

Práca: 26 MD

#### ■ Podrobnosti ohľadom cestovných nákladov

Pri ceste na každý okruh bude možné zvoliť kvalitu cestovania, kvalitu a vzdialenosť hotela od okruhu a počet zamestnancov, ktorý pôjdu na okruh. Tieto všetky parametre budú ovplyvňovať rozhodnutia na trati, teda výkon a spoľahlivosť auta.

- Návrh a implementácia zobrazenia výberu možností pri cestovaní zaberie 6 MD
- Vytvorenie algoritmu pre výpočet ceny a vplyvu kvality cestovania na výkon v pretekoch zaberie 9 MD

Práca: 15 MD

#### ■ Založenie vlastného tímu

Manažér bude mať možnosť založiť vlastný tím, za nutné poplatky. O tím sa bude môcť starať sám, alebo si najať manažéra.

Práca: 10 MD

#### ■ Agenti jazdcov

Užívateľ bude môcť pracovať ako manažér jazdcov, ktorým bude dohadovať zmluvy, z ktorých si zoberie určité percento platu. Môže tak naštartovať svoju kariéru.

- Návrh a implementácia zobrazenia okna so zoznamom spravovaných jazdcov zaberie 7 MD
- Vytvorenie algoritmu pre uzatváranie zmluvy v mene jazdca podľa vybraných požiadaviek zaberie 8 MD

Práca: 15 MD

#### ■ Hlasovanie tímov

V prípade možnej zmeny pravidiel sa uskutoční hlasovanie, kde každý tím zo série bude mať svoje slovo.

Práca: 5 MD

#### ■ Majiteľ šampionátu

Manažér bude môcť manažovať, alebo organizovať šampionát.

- Návrh a implementácia zobrazenia tvorby a spravovania šampionátu zaberie 6 MD
- Vytvorenie algoritmu pre výpočet cien a vývoja reputácie zaberie 10 MD

Práca: 16 MD

#### ■ Konkrétny zamestnanci

Manažér bude poskytovať prácu konkrétnemu počtu zamestnancov na rôznych oddeleniach. Tieto oddelenia budú mať vlastných šéfov, ktorý budú podobne ako jazdci konkrétne osoby, s ktorými bude možné uzatvoriť zmluvu.

- Návrh, implementácia a vytvorenie algoritmu vplyvu dizajnérov na výkon auta zaberie 10 MD
- Návrh, implementácia a vytvorenie algoritmu vplyvu mechanikov na výkon auta zaberie 10 MD
- Návrh, implementácia a vytvorenie algoritmu vplyvu pretekových inžinierov na výkon auta zaberie 10 MD
- Návrh, implementácia a vytvorenie algoritmu vplyvu stratégov na výkon auta zaberie 10 MD
- Návrh, implementácia a vytvorenie algoritmu vplyvu marketingového oddelenia na výšku príjmov zaberie 6 MD

Práca: 46 MD

#### ■ Historický začiatok

Budú vytvorené databázy pre rôzne roky v minulosti, ktoré budú kopírovať realitu. Tieto databázy budú môcť byť predávané ako DLC balíčky, z čoho môžu plynúť ďalšie príjmy.

- Prieskum daného obdobia zaberie 10 MD
- Vytvorenie databázy a jej testovanie zaberie ďalších 10 MD

Práca: 20 MD pre každú vytvorenú databázu pre vybranú sezónu

### 7.3.4 Vývoj

Za plat Python programátora budeme považovať 2 000 eur na mesiac, čo vychádza na približne 100 eur na MD. To vychádza na 20 500 eur za Plnú verziu. K tomu treba pripočítať prípadné oneskorenia pri vývoji. Rezervu si stanovíme na 10%, čo je približne 20 MD. Celková cena vývoja je teda 22 500 eur.

Ak budem hru vyvíjať sám vo voľnom čase, eliminujem túto časť nákladov a tiež pravdepodobne skrátim dobu vývoja, keďže sa v projekte orientujem.

Viem, že nie som najlepší grafik a preto by bolo dobré prenechať túto časť programu niekomu, kto je šikovnejší v tomto odvetví.

### 7.3.5 Marketing

Na marketing si vyčleníme 7 500 eur, čo tvorí štvrtinu rozpočtu. Táto reklama bude môcť byť umiestnená na internetových stránkach o formule a motošporte, alebo podcastoch. Reklama v televízií pred pretekmi je drahá a zahrňuje aj veľkú časť publika, ktorý nepoužívajú počítač a nehrajú hry pravidelne, preto tento typ reklamy nebude použitý.

## 7.4 Príjmy

Hry tohto typu sa pohybujú v cenovej kategórii 5-25 eur. Okrem predaja môže hra zarábať aj na vložených alebo personalizovaných produktoch.

#### ■ Umiestnené produkty v hre

Do hry budú vrámci dohôd s partnermi nasadzované tímy, dodávatelia, šampionáty, či jazdci pomenované po nich. Sponzorské peniaze budú môcť byť zbierané na počte predaných kusov hry.

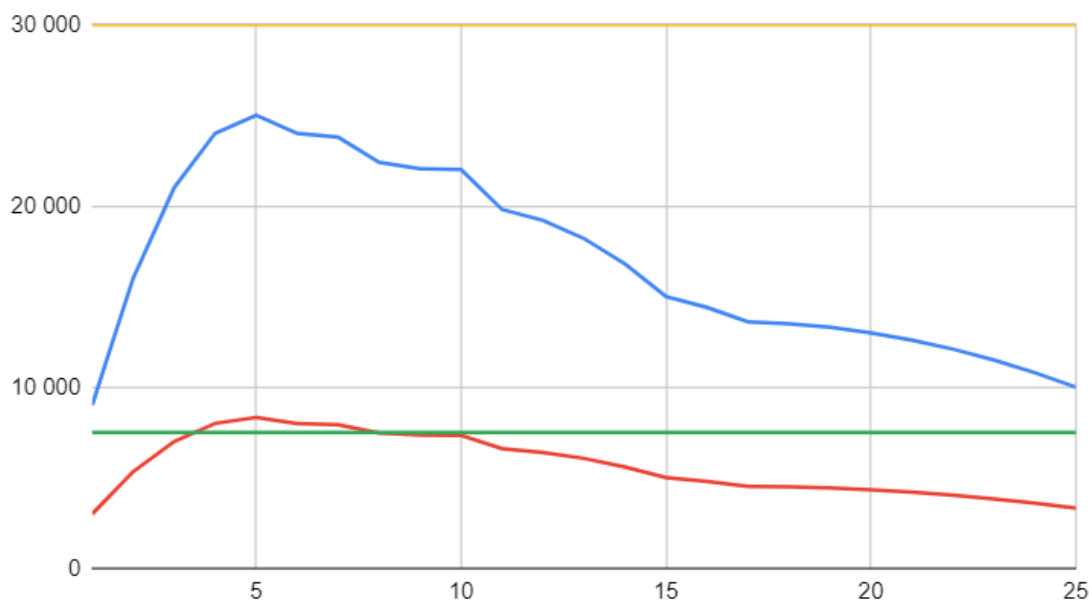
Tento zárobok bude limitovaný počtom tímov a sérií v databáze.

#### ■ Vloženie vlastného jazdca do hry

Pri určitom fixnom poplatku bude do databáze pridaný jazdec, ktorého parametre, teda meno, dátum narodenia a národnosť určí nadšenec, ktorý za takúto službu zaplatí poplatok.

#### ■ Ideálna cena produktu

Nasledujúci obrázok zobrazuje predpokladané príjmy pri danej cene. Modrá farba zobrazuje maximálne a červená minimálne predpokladané príjmy. Žltá čiara značí náklady v prípade práce externého programátora a zelená náklady pri vlastnej tvorbe. Graf je na obrázku 7.1.



■ Obr. 7.1 Graf predaja



#### ■ Stratégia

Pri rozsiahlosti hry však bude ideálne počítať s dolnou hranicou, teda 5 eur čistého zisku za kus. Táto cena je prijateľná pre mnoho ľudí a zároveň dostatočne vysoká aby bol zisk čo najvyšší. Pri cenách nižších ako 5 eur je síce očakávaný predaj kusov vyšší, avšak celkový zárobok nižší. Pri vysokých cenách si hru kúpi málo ľudí, teda aj bočné príjmy sa minimalizujú a tiež sa minimalizuje zisk z neskôr vydaných bonusov.

Hru vyvinem vo voľnom čase, čím eliminujem náklady na vývoj, ale zároveň predĺžim dobu vývoja, pravdepodobne na 3-5 rokov. Pre zisk z marketingu bude potrebné predat' 1 500 kusov.

Pri úspešných dohodách s partnermi a umiestnením ich produktov a príspevkov nadšencov do hry bude možné predat' aj menej kusov a nebyť v strate. Pri predaji viac kusov môže nastať fáza implementácia bonusov, ktorej poradie môžu ovplyvniť názory fanúšikov.

## 7.5 Vyhodnotenie štúdie

Keďže sa nejedná o veľký projekt, podrobný výpočet výsledkov môžeme zavrhnúť, hlavne kvôli finančným nákladom. Pri výbere medzi personalizovaným a jednoduchým hrá v neprospech personalizovaného trochu vyššia čiastka na prípravu, ale doplní hru o možnosť dominovať, v prípade postavenia veľmi dobrého auta, prípadne angažovaní veľmi dobrého jazdca. Použitý teda bude personalizovaný algoritmus, aj keď je o trochu drahší ako jednoduchý.



[illegible]

## Záver / Zhrnutie

Mojim cieľom bolo analyzovať fungovanie pretekárskeho tímu a navrhnúť podobu a priebeh manažérskej hry, kde manažér bude ovládať pretekársky tím. Manažér sa tu okrem fungovania motosportu naučí aj rozhodovaniu na základe dát,arábať s rozpočtom a zodpovednosťou. Zistil som, aké príjmy a náklady má tím vo Formule 1, prípadne v iných sériach. Zistil som ako funguje kariéra jazdca, kedy dosahuje vrchol a aký rýchlostný rozdiel majú najlepší jazdci oproti najstarším. Následne som navrhol vhodné algoritmy, potrebné pre správne fungovanie hry. Potom som Navrhol poradie vývoja hry a možné ďalšie vylepšenia v prípade záujmu fanúšikov. Následne som navrhol podobu grafického zobrazenia hry a vypočítal cenu jednotlivých častí hry. Následne som navrhol spôsob výroby a stratégiu predaja.

Náklady na výrobu plnej verzie som odhadol na 225 MD. Náklady na marketing som vyčlenil 7 500 eur . Rozhodol som sa program vyvíjať sám vo voľnom čase, čo výrazne ušetrí náklady, ale predĺži čas potrebný na výrobu. Pri cene 5 eur čistého zisku na kus bude potrebné predat' aspoň 1 500 kusov hry, aby som nebol v strate. Toto číslo môže byť menšie ak sa podarí dohodnúť spoluprácu s partnermi, alebo prijatím príspevkov od fanúšikov. V prípade dosiahnutia 1 500 predaných kusov môžem premýšľať nad vývojom bonusov, alebo najatím grafika na prepracovanie grafickej stránky hry.



# Bibliografia

1. *Formula 1 tire supplier history* [online]. Formula 1 Dictionary [cit. 2023-04-24]. Dostupné z : [https://www.formula1-dictionary.net/tire\\_supplier\\_history.html](https://www.formula1-dictionary.net/tire_supplier_history.html).
2. HOWARD, Tom. *GT3 balance of performance explained* [online]. Speedcafe, 2017-02 [cit. 2023-04-24]. Dostupné z : <https://www.speedcafe.com/2017/02/05/gt3-balance-performance-explained/>.
3. F1, STATS [online]. Statistics Drivers - World Champion titles - by age • STATS F1 [cit. 2023-04-25]. Dostupné z : <https://www.statsf1.com/en/statistiques/pilote/champion/age.aspx>.
4. F1, STATS [online]. Statistics drivers - wins - by age • STATS F1 [cit. 2023-04-25]. Dostupné z : <https://www.statsf1.com/en/statistiques/pilote/victoire/age.aspx>.
5. *How fast is F1 compared to IndyCar, WEC, Super Formula and more* [online]. Motorsport.com, 2022-04 [cit. 2023-04-26]. Dostupné z : <https://us.motorsport.com/general/news/how-fast-is-an-f1-car-compared-to-indycar-wec-super-formula-and-more/9599541/>.
6. JEFFREY, Paul. *Gabriele Tarquini - world champion at 56-years-old* [online]. RaceDepartment, 2018-11 [cit. 2023-04-26]. Dostupné z : <https://www.racedepartment.com/threads/gabriele-tarquini-world-champion-at-56-years-old.161672/>.
7. [online]. [cit. 2023-04-26]. Dostupné z : <https://www.touringcars.net/database/oldest-winners.php?series=WTCR>.
8. *Chcete vychovať pilota F1? Podľa Ralfa Schumachera Potrebujete tak 15 Miliónov: Magazín F1* [online]. Magazín F1 - F1online.sk, 2022-09 [cit. 2023-04-26]. Dostupné z : <https://f1online.sk/clanky/77133/chcete-vychovat-pilota-f1-podla-ralfa-schumachera-potrebuje-tak-15-milionov>.
9. *Pastor Maldonado leads the F1 drivers who bring money to the Cockpit* [online]. Guardian News a Media, 2012-03 [cit. 2023-04-26]. Dostupné z : <https://www.theguardian.com/sport/2012/mar/16/pastor-maldonado-f1-money-drivers>.
10. *F1 driver salaries: How much formula 1 drivers earn in 2022* [online]. Motorsport Tickets Blog, 2023-03 [cit. 2023-04-26]. Dostupné z : <https://motorsporttickets.com/blog/f1-driver-salaries-how-much-formula-1-drivers-earn/>.
11. MILES, Toby. *Which drivers are paid the most? F1, IndyCar and NASCAR salaries revealed* [online]. PlanetF1, 2023-01 [cit. 2023-04-26]. Dostupné z : <https://www.planetf1.com/news/f1-indycar-nascar-salaries-revealed/>.

12. *Circuit racing series* [online]. ESET V4 Cup, 2022-03 [cit. 2023-04-26]. Dostupné z : <https://www.eset-v4.com/the-clio-cup-is-an-ideal-place-for-beginners-and-a-chance-to-enter-the-higher-categories/?lang=en>.
13. *What are the budgets for F1 teams including Mercedes, Red Bull and Ferrari?* [online]. EssentiallySports, 2022-02 [cit. 2023-04-26]. Dostupné z : <https://www.essentiallysports.com/f1-news-what-are-the-budgets-for-f1-teams-including-mercedes-red-bull-ferrari/>.
14. *WEC 2023 portimao results: WEC race results* [online]. Results — WEC Race Results [cit. 2023-04-26]. Dostupné z : <https://www.motorsport.com/wec/results/2023/portimao-625913/>.
15. *List of fatal accidents* [online]. Formula 1 Wiki [cit. 2023-04-26]. Dostupné z : [https://f1.fandom.com/wiki/List\\_of\\_fatal\\_accidents](https://f1.fandom.com/wiki/List_of_fatal_accidents).
16. *Motorsport manager* [online]. SteamSpy [cit. 2023-04-29]. Dostupné z : <https://steamspy.com/app/415200>.
17. *F1 manager 2022* [online]. SteamSpy [cit. 2023-04-29]. Dostupné z : <https://steamspy.com/app/1708520>.
18. *Motorsport manager racing - apps on Google Play* [online]. Google [cit. 2023-04-29]. Dostupné z : [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.playsportgames.mmo&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.playsportgames.mmo&hl=en_US).
19. WOOD, Ida. *Who is really fastest going into the second half of F2 2022?* [online]. Formula Scout, 2022-07 [cit. 2023-04-29]. Dostupné z : <https://formulascout.com/who-is-really-fastest-going-into-the-second-half-of-f2-2022/96263>.
20. WOOD, Ida. *Who was fastest in FIA F3 2022?* [online]. Formula Scout, 2022-10 [cit. 2023-04-29]. Dostupné z : <https://formulascout.com/who-was-fastest-in-fia-f3-2022/99450>.
21. SHACKI. *Stage results safari rally Kenya 2021* [online]. eWRC [cit. 2023-04-29]. Dostupné z : <https://www.ewrc-results.com/results/68113-safari-rally-kenya-2021/?s=318252&ct=1019>.
22. *Indianapolis 500 race winners: Winners by age* [online]. Indianapolis Motor Speedway [cit. 2023-04-30]. Dostupné z : <https://www.indianapolismotorspeedway.com/events/indy500/history/historical-stats/driver-stats/race-winners/ages-of-winners>.
23. *Dive into anything* [online]. Reddit [cit. 2023-04-30]. Dostupné z : [https://www.reddit.com/r/formula1/comments/dliuua/average\\_age\\_in\\_each\\_formula\\_1\\_season/](https://www.reddit.com/r/formula1/comments/dliuua/average_age_in_each_formula_1_season/).
24. PRETORIUS, Louis. *How fast were old F1 cars?* [online]. One Stop Racing, 2021-11 [cit. 2023-04-30]. Dostupné z : <https://onestopracing.com/how-fast-were-old-f1-cars/>.
25. F1-ANALYSIS; F1-ANALYSIS. *When do F1 drivers retire?* [online]. F1 Analysis, 2023-02 [cit. 2023-04-30]. Dostupné z : <https://f1-analysis.com/2023/02/05/when-do-f1-drivers-retire/>.
26. ELMAR, Brümmer; BALTNER, Uwe; JÜRGEN, Zeyer; TOMÁŠ, Brož. *Formule 1*. Plzeň: Fraus, 2006. ISBN 80-7238-530-5.
27. FANS, Scuderia. *F1 stats: Average percentage gap to fastest qualifying time in 2021* [online]. Scuderia Fans, 2021-11 [cit. 2023-05-03]. Dostupné z : <https://scuderiafans.com/f1-stats-average-percentage-gap-to-fastest-qualifying-time-in-2021/>.
28. *2021 F1 Qualifying Data · Racefans* [online]. RaceFans [cit. 2023-05-03]. Dostupné z : <https://www.racefans.net/2021-f1-season/2021-f1-statistics/2021-f1-qualifying-data/>.

29. *The 2022 F1 team-mate battle settled by 'top-drawer' peaks* [online]. The Race, 2022-12 [cit. 2023-05-03]. Dostupné z : <https://the-race.com/formula-1/the-2022-f1-team-mate-battle-settled-by-top-drawer-peaks/>.
30. *Estimated cost of building a race track in 2022* [online]. ProfitableVenture, 2022-09 [cit. 2023-04-30]. Dostupné z : <https://www.profitableventure.com/cost-build-race-track/>.
31. *How does an F1 wind tunnel work?* [online]. F1 Chronicle, 2021-06 [cit. 2023-04-30]. Dostupné z : <https://f1chronicle.com/how-does-an-f1-wind-tunnel-work-f1-technology/>.
32. CHANG, Ray. *How formula 1 (F1) makes money?!* [online]. Motorsport Lab, 2023-01 [cit. 2023-05-02]. Dostupné z : <https://www.motorsportlab.com/blog/23-01-19/how-formula-1-f1-makes-money>.
33. *How formula 1 cars are transported* [online]. F1 Chronicle, 2022-01 [cit. 2023-04-30]. Dostupné z : <https://f1chronicle.com/how-formula-1-cars-are-transported/>.
34. *george russell cost mercedes 1.3million- how much does an f1 crash ...* [online]. [cit. 2023-04-30]. Dostupné z : <https://thesportsrush.com/f1-news-george-russell-cost-mercedes-1-3million-how-much-does-an-f1-crash-cost/>.
35. *1925 Grand Prix season* [online]. Wikimedia Foundation, 2022-10 [cit. 2023-05-02]. Dostupné z : [https://en.wikipedia.org/wiki/1925\\_Grand\\_Prix\\_season](https://en.wikipedia.org/wiki/1925_Grand_Prix_season).
36. *US Racing point system* [online]. Points systems [cit. 2023-05-02]. Dostupné z : <http://www.champcarstats.com/points.htm>.
37. *Points* [online]. Points - FIA World Endurance Championship [cit. 2023-05-02]. Dostupné z : <https://www.fiaawec.com/en/points/70>.
38. BOOTH, Dominic. *How does F1 points scoring system work? points for formula 1 races, sprints and Fastest Lap* [online]. Sporting News, 2023-03 [cit. 2023-05-02]. Dostupné z : <https://www.sportingnews.com/us/formula-1/news/f1-points-scoring-system-explained-races-sprints-fastest-lap/tlvj8mqazsfwj8vwm7mseb>.
39. [online]. [cit. 2023-05-02]. Dostupné z : <https://www.nascar.com/news-media/2019/02/08/nascar-driver-points-awarded-per-race/>.
40. *High-downforce tracks VS Power Tracks in F1 - differences explained* [online]. Motorsport.com: F1 News, MotoGP, NASCAR, Rallying a more, 2021-04 [cit. 2023-05-02]. Dostupné z : <https://www.motorsport.com/f1/news/high-downforce-power-tracks-f1-differences-explained/6130973/>.
41. FRANCIS, Taylor. *New study appears to have the answer to one of F1's oldest questions: Which is more important car and team, or driver?* [online]. Newswise, 2022-07 [cit. 2023-05-02]. Dostupné z : <https://www.newswise.com/articles/new-study-appears-to-have-the-answer-to-one-of-f1s-oldest-questions-which-is-more-important-car-and-team-or-driver>.





# Obsah přiloženého média

	readme.txt.....	stručný popis obsahu média
	src	
	thesis.....	zdrojová forma práce vo formáte L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X
	text.....	text práce
	thesis.pdf.....	text práce vo formáte PDF