

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN**

Hrvoje Lesar

**IZRADA PLATFORME ZA PRAĆENJE BITKE
U IGRI IGRANJA ULOGA**

DIPLOMSKI RAD

Varaždin, 2025.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
V A R A Ž D I N

Hrvoje Lesar

Matični broj: 0016133479

Studij: Organizacija poslovnih sustava

IZRADA PLATFORME ZA PRAĆENJE BITKE U IGRI IGRANJA ULOGA

DIPLOMSKI RAD

Mentor:

Prof. dr. sc. Markus Schatten

Varaždin, rujan 2025.

Hrvoje Lesar

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

Autor potvrdio prihvatanjem odredbi u sustavu FOI Radovi

Sažetak

Opsega od 100 do 300 riječi. Sažetak upućuje na temu rada, ukratko se iznosi čime se rad bavi, teorijsko-metodološka polazišta, glavne teze i smjer rada te zaključci.

Ključne riječi: riječ; riječ; ...riječ; Obuhvaća 7+/-2 ključna pojma koji su glavni predmet rasprave u radu.

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Igre igranja uloga	2
2.1. Ratne igre	2
2.2. Nastanak sustava Dungeons & Dragons	3
3. Opis pravila igre - Dungeons & Dragons	4
3.1. Lista pojmova	4
3.2. Dungeon Master	5
3.3. Sustav D20	6
3.4. Kreacija lika	7
3.4.1. Rase	10
3.4.2. Klase	13
3.4.3. Ostale značajke	15
3.5. Primjer lika	16
3.6. Avanture	19
3.6.1. Vrijeme i prolaz vremena	19
3.6.2. Brzina	19
3.6.3. Odmor	19
3.7. Borba	19
3.7.1. Igračev potez	19
3.7.2. Kretanje i položaj	20
3.7.3. Akcije	20
3.7.4. Napadi	20
4. Prikaz implementacije	21
5. Struktura programa	22
5.1. Poslužitelj	22
5.2. Klijent	22
5.3. Mrežna komunikacija	22
5.3.1. Peer to peer komunikacija	22
5.3.2. Stateless & stateful komunikacija	22
6. Korišteni alati i tehnologije za implementaciju	23
6.1. Poslužitelj	24
6.1.1. Tauri	24

6.1.2. Axum	24
6.1.3. Socketioxe	24
6.2. Baza podataka	24
6.3. Klijent	24
6.3.1. Pixi.js	24
6.3.2. React.js	24
6.3.3. Jotai	24
6.3.4. Socket.io	24
6.3.5. Mantine	24
6.4. Poglavlje druge razine	24
6.4.1. Poglavlje treće razine	24
6.4.1.1. Poglavlje četvrte razine	24
7. Prikaz slučajeva korištenja	25
7.1. Upute za oblikovanje izgleda rada	25
7.2. Navođenje literature	28
8. Zaključak	29
Popis literature	30
Popis slika	31
Popis popis tablica	32

1. Uvod

- Rpg
- Cilj
- Prvi dio...
- Praktični dio

2. Igre igranja uloga

Igre igranja uloga predstavljaju jedan od najsloženijih i kreativnih spojeva priče, izvedbe i igre u suvremenoj kulturi. Ovakva igra poziva igrače da zajednički stvaraju i nastanjuju zamišljeni svijet, vođeni kombinacijom strukturiranih pravila i spontanog pripovijedanja. Svaka sesija je istovremeno i igra i priča, a njezin ishod oblikuju mašta igrača i slučajnost ishoda bacanja kockica.

Igre igranja uloga nemaju jednu definiciju i možemo ih definirati s različitih gledišta:

- Situacija igranja uloga definirana kao situacija u kojoj se od pojedinca izričito traži da preuzme ulogu koja inače nije njegova, ili ako jest njegova, onda u okruženju koje nije uobičajeno za izvođenje te uloge. [1]
- Igranje uloga nije jedinstvena jasno definirana aktivnost, već čitav niz aktivnosti okupljenih pod pogodnim nazivom. Na jednom kraju spektra nalazi se intenzivno odražavanje sobnih emocija, dok se na drugom kraju nalazi situacija u kojoj je preuzimanje uloge bliže konceptu zagovaranja. [2]
- Igranje uloga je umjetnost iskustva, a stvaranje igra uloga znači kreiranje novih iskustava. [2]
- Igranje uloga definira se kao bilo koji čin u kojem se istovremeno stvara, dodaje i promatra imaginarna stvarnost. [2]
- Igra igranja uloga mora se sastojati od interaktivnog pripovijedanja: sposobnosti likova i razrješenja radnji, definirani su brojevima ili količinama, kojima se manipulira prema određenim pravilima. Donošenje odluka igrača pokreće i pomiče priču u naprijed. Uz skupinu koja djeluje kao autor, priča organski raste i odigrava se, bivajući doživljena od svojih stvaratelja. [2]

2.1. Ratne igre

Početak i inspiracija za igre igranja uloga dolazi iz ratnih igara. Nasljeđe ratnih igara seže od šaha, budući da su prve igre unutar posebne kategorije ratnih igara uvelike posuđivale ploče, figure i mehanike upravo iz šaha. Georg von Reibwitz se smarta ocem ratnih igara, jer je razvio prvi sustav ratnih igara koji je široko korišten ako ozbiljan alat za obuku i istraživanje. Razvijenu igru su nazvali tzv. *Das Kriegsspiel* te je igra zadovoljila dugo prepoznatu potrebu za jeftinim i lako ponovljivim sredstvom za obuku časnika u zapovijedanju i planiranju bitke. Vojne ratne igre gotovo se uvijek fokusiraju na sadašnjost, na ondašnje vojske, tehnologiju i države u vrijeme njihova nastanka. Veliki dio razvoja ratnih igara osamnaestog i devetnaestog stoljeća održava neprestana poboljšanja u sredstvima i provedbi ratovanja te posljedičnu potrebu da se ratne igre stalno usklađuju s realnošću. [3]

Tek kad su se hobisti počeli poigravati ovim sustavima, uspjeli su osloboditi ratne igre ograničenja suvremenog konteksta i istražiti povijesna razdoblja, buduće moguće svjetove, pa

čak i nemoguće fantastične svjetove. Hobisti su također odbacili strogo reproduciranje stvarnih uvjeta na bojištu u korist više uravnoteženijeg pristupa koji je kombinirao realističnost i igrivost. Do 1960-ih, ovi zaigrani ljubitelji ratnih igara transformirali su ih iz sredstva za vojnu obuku u znatno maštovitiju aktivnost, onu koja je mogla poslužiti kao temelj za modeliranje događaja u igri poput Dungeons & Dragons (skraćeno D&D). [3]

2.2. Nastanak sustava Dungeons & Dragons

Dungeons & Dragons (kraće poznato kao D&D), igra nastala 1974. godine predstavlja ključni trenutak u povijesti igra uloga. Igru su razvili Gary Gygax i Dave Arneson, koji su težili proširenju mogućnosti stolnih ratnih igara prema novim narativnim i imaginativnim domenama. Prije D&D-a, Gygax je već imao utjecaj u wargaming zajednici, osobito kroz svoj rad na igri *Chainmail*, srednjovjekovnoj miniaturskoj ratnoj igri koju je razvio i bio jedan od autora 1971. godine. *Chainmail* je izvorno zamišljen kao skup pravila za simulaciju srednjovjekovnih bitaka s minijaturama, no uključivao je i fantastični dodatak koji je omogućava igračima da u igru unesu mistična bića i čarobne elemente. Ova dopuna održavala je Gygaxovu fascinaciju srednjovjekovnom literaturom i fantastičnim narativima, posebno djelima J.R.R. Tolkeina i Roberta E. Howarda. [4]

Dave Arneson je eksperimentirao s narativnim pristupom u svojoj kampanji *Blackmoor*, u kojoj su se pojedinačni likovi mogli razvijati kroz više sesija i aktivno utjecati na tijek priče, za razliku od tradicionalnog wargaminga u koje igrači kontroliraju cijele jedinice ili vojske. Arnesonove inovacije, u kombinaciji s Gygaxovim strukturiranim sustavom pravila iz *Chainmaila*, stvorile su temelje za mehaniku i narativni potencijal igre D&D. [4]

Prvo izdanje D&D-a je izdano 1974. godine, bilo je u početku skromno po opsegu, no uvelo je revolucionarne koncepte; igrači su mogli preuzeti uloge različitih likova istraživati fantastične tamnice, sudjelovati u zadacima vođenim od strane Dungeon Mastera (DM-a), koji moderira svijet igre. Pravila D&D-a uključivala su elemente miniaturskog wargaminga, vjerojatnosnih mehanika s kockama i suradničkog pripovijedanja, stvarajući novi oblik interaktivne zabave koji je spajao strategiju, maštu i narativ. Tijekom vremena igra se razvila kroz više izdanja, od kojih je svako unaprijedilo pravila i proširilo mogućnosti, no osnovni princip suradničkog pripovijedanja i igre vođene likovima je ostao nepromijenjen.

3. Opis pravila igre - Dungeons & Dragons

U ovome poglavlju će biti opisana pravila igre D&D-a. Pravila igre su se razvila od početne koncepcije igre 70-tih godina 20. stoljeća. Poglavlje će biti usredotočeno na pravila definirana u *Player's Handbook 2014*. Svakim novim izdanjem igre pravila se suptilno nagorađuju, poboljšavaju i razvijaju, te se dodaju nove mehanike igre. Ovdje definiramo zadnje izdanje koje će se poglavlje i kasnija implementacije koristiti i pratiti.

Dungeons & Dragons je igra igranja uloga posvećena pripovijedanju u svjetovima mača i čarolije. Dijeli elemente s dječjim igrama pretvaranja. Kao i te igre, D&D pokreće mašta. Radi se o zamišljanju visokog dvorca pod olujnim noćnim nebom i predočavanju kako bi pustolov mogao reagirati na izazove koje taj prizor predstavlja. Za razliku od igra pretvaranja, D&D pričama daje strukturu, način određivanja posljedica za akcije igrača. Igrači bacaju kockice kako bi razriješili jesu li njihovi napadi pogodili ili promašili, ili mogu li se njihovi pustolovi popeti na liticu, izmaknuti se udaru čarobne munje ili izvesti neki drugi opasan pothvat. Sve je moguće, ali kockice čine neke ishode vjerojatnijima od drugih. [5]

Jedan igrač preuzima ulogu Dungeon Mastera, glavnog pripovjedača i suca igre. DM stvara pustolovine za likove, koji se kreću kroz njihove opasnosti i odlučuje koje će putove istražiti. Više o DM-u će biti u potpoglavlju 3.2.

Svaki igrač stvara pustolova (koji se naziva i likom) i udružuje se s drugim pustolovima. Radeći zajedno, grupa može istraživati mračnu tamnicu, ukleti dvorac, izgubljeni hram... Pustolovi mogu rješavati zagonetke, razgovarati s drugim likovima, boriti se protiv čudovišta i otkrivati čudesne čarobne predmete i blago.

3.1. Lista pojmova

Ovo poglavlje će služiti za definiranje terminologije i kratica koje će se koristiti kroz rad. Svaki termin će biti kraće opisan i potencijalno imati engleski naziv (koji je uglavnom više prepoznatljiv nego hrvatski prijevod), no cijeli kontekst ne mora biti razumljiv u spisu, već će biti opisan u nekom od sljedećih poglavlja.

- **D&D** Dungeons & Dragons
- **DM** Dungeon Master
- **NPC** Non-Player Character
- **D20** Kockica s dvadeset strana
- **D2, D4, D6, D8, D10, D12** Kockice s određenim brojem strana
- **AC** Armour class, klasa oklopa
- **DC** Difficulty class, težina zadatka

- **HP** Hit points, životni bodovi
- **XP** Experience points
- **Ability score** Sposobnosti
- **Hit die** Kockica za životne bodove

3.2. Dungeon Master

Dungeon master je kreativna sila iza D&D sesije. DM stvara svijet koji ostali igrači istražuju, te također osmišljava i vodi pustolovine koje pokreću priču. Pustolovina se obično temelji na uspješnom dovršetku neke potrage i može trajati kratko poput jedne sesije ili se protezati kroz više sesija. Duže pustolovine mogu uvući igrače u velike sukobe za čije je rješavanje potrebno više sesija. Kada se povežu u niz pustolovine čine trajnu priču nazvanu kampanja. D&D kampanja može uključivati desetke pustolovina i trajati jednu sesiju, mjesecima ili pa čak i godinama. [6]

Dungeon master preuzima mnogo različitih uloga. Kao arhitekt kampanje, DM stvara pustolovine postavljajući pozicije čudovišta, zamka i blaga koje likovi drugih igrača mogu otkriti. Kao pripovjedač, DM pomaže ostalim igračima vizualizirati što se događa oko njih, improvizirajući kada pustolovi učine nešto ili odu negdje neočekivano. Kao glumac, DM igra uloge čudovišta i sporednih likova, time im daje život. A kao sudac, DM tumači pravila i odlučuje kada ih se treba pridržavati, a kada ih promijeniti. Svaki DM pristupa ulogama izmišljanja, pisanju, pripovijedanju, improvizaciji, glumi i suđenju drugačije i vjerojatno će igrači i sam DM u nekim uživati više nego u drugima.

D&D pravila pomažu DM-u i ostalim igračima da se dobro zabave, ali pravila nisu glavni autoritet. DM je glavni i upravlja igrom te smije "kršiti" ili mijenjati definirana pravila. Ipak, cilj DM-a nije pobiti pustolove, već stvoriti svijet kampanje koji se vrti oko njihovih djela i odluka, te osigurati da se igrači vraćaju po još.

Uspjev D&D sesije ovisi o sposobnosti DM-a da zabavi ostale igrače za stolom. Dok je njihova uloga stvaranje likova, udahnuti im život i pomoći usmjeravati kampanju kroz postupke svojih likova. DM treba održati igrače (i sebe) zainteresiranima i uživljenima u svijet koji je stvorio te omogućiti njihovim likovima da čine nevjerovatne stvari. Poznavanje u kojim dijelovima D&D-a igrači najviše uživaju pomaže DM-u stvoriti i voditi avanture u kojima će uživati i kojih će se sjećati. [6]

Aktivnosti na koje se DM može fokusirati za bolje zadovoljstvo igrača [6]:

- Gluma; igrači koji uživaju u glumi vole ulaziti u ulogu svog lika i govoriti njihovim klasom. Kao roleplayeri u duši, oni uživaju u društvenim interakcijama s NPC-ovima, čudovištima i ostalim članovima družine.
- Istraživanje; igrači koji žude za istraživanjem žele iskusiti čuda koja nudi fantastični svijet. Žele znati što se nalazi iza sljedećeg ugla ili brda, također vole pronalaziti skrivene tragove i blago

- Poticanje akcije; neki igrači vole poticati akciju, željni su da se stvari događaju čak i ako to znači preuzimanje opasnih rizika. Rađe će srljati u opasnost i suočiti se s posljedicama nego se suočiti s dosadom.
- Borba; drugi igrači uživaju u fantastičnoj borbi poput premlaćivanja zlikovaca i čudovišta. Traže bilo kakav izgovor da započne borba, preferirajući akciju nad pažljivim promišljanjem.
- Optimizacija lika; igrači koji uživaju u optimizaciji sposobnosti svojih likova vole podešavati svoje likove za vrhunske borbene performanse stjecanjem razina, novih značajki i čarobnih predmeta, rado će prihvatiti svaku priliku da pokažu nadmoć svojih likova
- Rješavanje problema; igrači koji žele rješavati probleme vole proučavati motivacije drugih likova, razmrsiti spletku zlikovaca, rješavati zagonetke i smišljati planove
- Pripovijedanje; igrači koji vole pripovijedanje žele doprinijeti priči. Sviđa im se kada su njihovi likovi uključeni u priču koja se razvija i uživaju u susretima koji su vezani s glavnom radnjom i proširuju je.

3.3. Sustav D20

Dvadeseto strana kockica je najčešće korištena za određivanje uspjeha ili neuspjeha radnji u D&D-u i tu kockicu nazivom d20. Ponekad se koriste dvanaesto strane, osmo strane, šesto strane, četvero strane kockice i novčić, one također imaju nazive ovisno o broju strana, d12, d10, d8, d6, d4 i d2.

Svi likovi i čudovišta u igri definirani su kroz šest osnovnih sposobnosti: snaga (engl. *strength*), spretnost (engl. *dexterity*), izdržljivost (engl. *constitution*), inteligencija (engl. *intelligence*), mudrost (engl. *wisdom*) i karizma (engl. *charisma*). Kod većine pustolova vrijednosti tih sposobnosti kreću se od 3 do 18, dok kod čudovišta mogu biti niske poput 1 ili visoke do 30. Te vrijednosti, kao i modifikatori koji iz njih proizlaze, temelj su gotovo svakoh bacanja d20 kockice

Tri glavne vrste bacanja čine srž pravila igre: provjera sposobnosti, bacanje za napad i bacanje za spas (engl. *saving throw*). Sve tri radnje slijede nekoliko koraka:

1. bacanje kockice i dodavanje modifikatora. Na rezultat bačene d20 kockice dodajemo odgovarajući modifikator. Najčešće je to modifikator jedne od šest sposobnosti, a ponekad uključuje i bonus stručnosti koji odražava specifičnu vještinu lika.
2. računanje dodatnih bonusa i kazni. Značajke klase, čarolije, specifične okolnosti ili neki drugi efekti mogu dodati bonus na rezultat ili ga umanjiti.
3. usporedba rezultata s ciljanim brojem. Ako je ukupan zbroj jednak ili veći od ciljnog broj, radnja (provjera, napad, spašavanje) je uspješno, u suprotnom, nije uspjela.

DM obično određuje ciljne brojeve i govori igračima jesi li uspješni odraditi radnju. DM ne treba otkriti igračima ciljani broj za uspjeh.

Ciljni broj za provjere sposobnosti i spas naziva se težina zadatka ili difficulty class (DC), dok se ciljni broj za napad naziva klasa oklopa ili Armour Class (AC). Ovo jednostavno pravilo temelj je rješavanja većine situacija u D&D-u.

3.4. Kreacija lika

U ovom poglavlju će biti prikazana kreacija lika, odabir rase i klase i ukratko prikazati pojedinosti koje likovi dobivaju odabirom rase i klase, te postupak kojim se dobivaju početne sposobnosti.

Na slici ispod se nalazi primjer prazne stranice lista o liku (engl. *character sheet*). Character sheet koristi igračima za zapisivanje i praćenje karakteristika njihovih likova. Kako ćemo prolaziti kroz različite dijelove kreacije lika odgovarajući podaci na listu će biti popunjeni, da bi kroz primjer prošli kroz kreaciju lika.

Character sheet se sastoji od tri stranice, prva stranica (Slika 1) sadrži podatke o sposobnostima lika, njegovu klasu, rasu, vještine, trenutnu opremu, životne bodove. Druga stranica (Slika 2) ima podatke o izgledu lika, starosti, visini, pozadinskoj priči, blagu. Omogućuje igraču da detaljno opiše svog lika, da se može lakše preuzeti ulogu lika te gledati fantastični svijet kroz oči lika. Dok treća stranica (Slika 2) sadrži podatke o čarolijama pripremljenim i znanim čarolijama, te razinama (engl. *levels*) i broj čarolija koje like može baciti prije potrebnog odmora.



DUNGEONS & DRAGONS®

CLASS & LEVEL
BACKGROUND
PLAYER NAME

RACE
ALIGNMENT
EXPERIENCE POINTS

CHARACTER NAME

STRENGTH

DEXTERITY

CONSTITUTION

INTELLIGENCE

WISDOM

CHARISMA

INSPIRATION

PROFICIENCY BONUS

☐ Strength
☐ Dexterity
☐ Constitution
☐ Intelligence
☐ Wisdom
☐ Charisma

SAVING THROWS

☐ Acrobatics (Dex)
☐ Animal Handling (Wis)
☐ Arcana (Int)
☐ Athletics (Str)
☐ Deception (Cha)
☐ History (Int)
☐ Insight (Wis)
☐ Intimidation (Cha)
☐ Investigation (Int)
☐ Medicine (Wis)
☐ Nature (Int)
☐ Perception (Wis)
☐ Performance (Cha)
☐ Persuasion (Cha)
☐ Religion (Int)
☐ Sleight of Hand (Dex)
☐ Stealth (Dex)
☐ Survival (Wis)

SKILLS

ARMOR CLASS

INITIATIVE

SPEED

Hit Point Maximum

CURRENT HIT POINTS

TEMPORARY HIT POINTS

Total

SUCCESSSES

FAILURES

HIT DICE

DEATH SAVES

PERSONALITY TRAITS

IDEALS

BONDS

FLAWS

PASSIVE WISDOM (PERCEPTION)

OTHER PROFICIENCIES & LANGUAGES

NAME

ATK BONUS

DAMAGE/TYPE

ATTACKS & SPELLCASTING


EQUIPMENT

FEATURES & TRAITS

TM & © 2014 Wizards of the Coast LLC. Permission is granted to photocopy this document for personal use.

Slika 1: Character sheet - Prva stranica [7]

8



CHARACTER NAME	AGE	HEIGHT	WEIGHT
	EYES	SKIN	HAIR

CHARACTER APPEARANCE

ALLIES & ORGANIZATIONS

NAME

SYMBOL

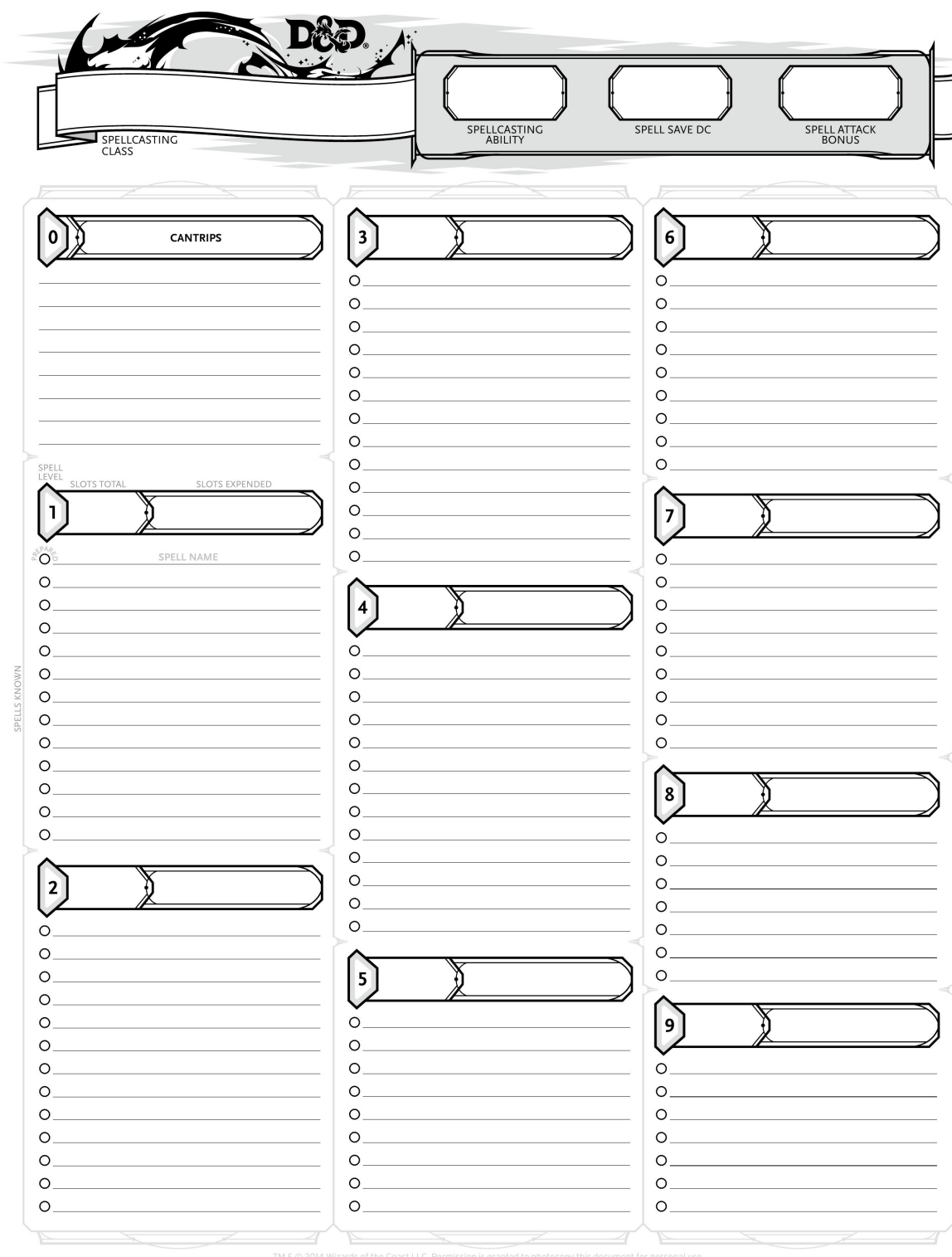
CHARACTER BACKSTORY

ADDITIONAL FEATURES & TRAITS

TREASURE

TM & © 2014 Wizards of the Coast LLC. Permission is granted to photocopy this document for personal use.

Slika 2: Character sheet - Druga stranica [7]



SPELLCASTING CLASS

SPELLCASTING ABILITY

SPELL SAVE DC

SPELL ATTACK BONUS

0 CANTRIPS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

SPELL LEVEL

SLOTS TOTAL

SLOTS EXPENDED

SPELL NAME

PREPARED

SPILLS KNOWN

TM & © 2014 Wizards of the Coast LLC. Permission is granted to photocopy this document for personal use.

Slika 3: Character sheet - Treća stranica [7]

3.4.1. Rase

Svaki lik pripada rasi, jednoj od mnogih rasa dostupnih u D&D-u. Najčešće rase likova su patuljci, vilenjaci i ljudi. Neke rase također imaju podrase, kao što su planinski patuljci ili

šumski vilenjaci. Odabrana rasa doprinosi identitetu lika, uspostavlja opći izgled, pruža prirodne talente stečene kulturom i precima. Rasa daje određene rasne osobine, kao što su posebna osjetila, vještine s određenim oružjem ili alatima, stručnost u jednoj ili više vještina ili sposobnost korištenja manjih čarolija. Ove osobine se ponekad podudaraju i nadopunjuju sposobnosti određenih klasa. Najčešće rasne osobine su uvećanje jedne ili više sposobnosti, dob lika, moralni kompas, veličina, brzina, jezici koje lik razumije i kojima se može služiti i razgovarati, te podrase; Članovi podrase imaju osobine matične rase uz dodatne osobine definirane podrasom.

Ovdje će biti definirane različite rase, njihove podrase, dob, veličina, brzina i ostale sposobnosti koje se dobivaju odabirom pojedine rase. Kao primjer će za patuljke biti navedeni detaljni podaci o rasi, dok će druge rase imati skraćenu podatke, razumijevanje svih različitih rasnih osobina nije nužno za implementaciju ni za razumijevanje igre:

- Patuljak (engl. *dwarf*) [5]
 - Povećanje sposobnosti: izdržljivost se povećava za 2.
 - Dob: patuljci sazrijevaju istom brzinom kao i ljudi, ali se smatraju mladima do 50. godine. Žive oko 350 godina.
 - Veličina: Srednja, patuljci su visoki između 4 i 5 stopa.
 - Brzina: brzina hoda je 25 stopa i ne smanjuje se nošenjem teškog oklopa
 - Dodatna svojstva rase:
 - * Vid u mraku (engl. *darkvision*): patuljci vide u mraku i svjetlostno prigušenim uvjetima do 60 stopa.
 - * Patuljačka otpornost (engl. *dwarven resilience*): prednost (engl. *advantage*) pri bacanju spasa protiv otrova i otpornost na otrov.
 - * Patuljačka borbena obuka (engl. *dwarven combat training*): stručnost u korištenju bojne sjekire (engl. *battleaxe*), sjekiricom (engl. *handaxe*), lakim čekićem (engl. *throwing hammer*) i ratnim čekićem (engl. *warhammer*).
 - * Stručnost s alatom (engl. *tool proficiency*): stručnost u korištenju jednog od vrsta alata: kovački alat, pivarski pribor, zidarski alat
 - * Poznavanje kamena (engl. *stonecunning*): na sve provjere inteligencije (vezane uz vještinu povijest), dodaje se dvostruki bonus stručnosti na provjeru.
 - Jezici: patuljci govore, pišu i čitaju zajednički (engl. *common*) i patuljački
 - Podrase patuljaka: brdski patuljak; povećanje mudrosti za 1 i maksimalni broj životnih bodova povećava se za 1 po razini. Planinski patuljak; povećanje snage za 2 i stručnost s lakim i srednjim oklopom.

- Vilenjak (engl. *elf*)
 - Povećanje sposobnosti: spretnost se povećava za 2.
 - Dob: vilenjaci sazrijevaju istom brzinom kao i ljudi, ali se smatraju odraslima tek oko 100. godine. Žive do 750 godina.
 - Veličina: Srednja, vilenjaci su visoki od ispod 5 do preko 6 stopa.
 - Brzina: brzina hoda je 30 stopa.
 - Tri podrase: visoki vilenjak (engl. *high elf*); Šumski vilenjak (engl. *wood elf*); Tamni vilenjak (engl. *drow*);
- Halfling
 - Povećanje sposobnosti: spretnost se povećava za 2.
 - Dob: halflinzi dosežu odraslu dob s 20 godina i žive do oko 150 godina.
 - Veličina: Mala, halflinzi su visoki oko 3 stope.
 - Brzina: brzina hoda je 25 stopa.
 - Jezici: govore, pišu i čitaju zajednički i halflingški (engl. *halfling*).
- Čovjek (engl. *human*)
 - Povećanje sposobnosti: sve sposobnosti se povećavaju za 1.
 - Dob: ljudi dosežu odraslu dob u kasnim tinejdžerskim godinama i žive manje od stoljeća.
 - Veličina: Srednja, ljudi znatno variraju u visini i građi.
 - Brzina: brzina hoda je 30 stopa.
 - Jezici: ljudi govore, pišu i čitaju zajednički i jedan dodatni jezik po izboru.
- Dragonborn
 - Povećanje sposobnosti: snaga se povećava za 2, a karizma za 1.
 - Dob: brzo rastu, odrasli su s 15 godina i žive oko 80 godina.
 - Veličina: Srednja, viši su i teži od ljudi, često preko 6 stopa.
 - Brzina: brzina hoda je 30 stopa.
 - Jezici: govore, pišu i čitaju zajednički i zmajski (engl. *draconic*).
- Gnom (engl. *gnome*)
 - Povećanje sposobnosti: inteligencija se povećava za 2.
 - Dob: gnomovi odrastaju oko 40. godine i žive 350 do 500 godina.
 - Veličina: Mala, visoki su između 3 i 4 stope.
 - Brzina: brzina hoda je 25 stopa.

- Jezici: gnomovi govore, pišu i čitaju zajednički i gnomski (engl. *gnomish*).
- Podvrste: šumski gnom (engl. *forest gnome*) Kameni gnom (engl. *rock gnome*).
- Poluvilenjak (engl. *half-elf*)
 - Povećanje sposobnosti: karizma se povećava za 2 i dvije druge sposobnosti po izboru za 1.
 - Dob: sazrijevaju kao ljudi, odrasli s 20 godina, žive preko 180 godina.
 - Veličina: Srednja, otprilike iste veličine kao ljudi.
 - Brzina: brzina hoda je 30 stopa.
 - Jezici: poluvilenjaci govore, pišu i čitaju zajednički, vilinski (engl. *elvish*) i jedan dodatni jezik po izboru.
- Poluork (engl. *half-orc*)
 - Povećanje sposobnosti: snaga se povećava za 2, a izdržljivost za 1.
 - Dob: sazrijevaju brže od ljudi s oko 14 godina, žive do 75 godina.
 - Veličina: Srednja, krupniji su od ljudi.
 - Brzina: brzina hoda je 30 stopa.
 - Jezici: poluorkovi govore, pišu i čitaju zajednički i orkovski (engl. *orc*).
- Tiefling
 - Povećanje sposobnosti: inteligencija se povećava za 1, a karizma za 2.
 - Dob: sazrijevaju kao ljudi, žive malo duže.
 - Veličina: Srednja, iste veličine i građe kao ljudi.
 - Brzina: brzina hoda je 30 stopa.
 - Jezici: tieflinzi govore, pišu i čitaju zajednički i pakleni (engl. *infernal*).

3.4.2. Klase

Klasa je temelj onoga što likovi mogu učiniti. Ona je više od pukog zanimanja; ona je životni poziv lika. Klasa lika oblikuje način na koji igrači doživljavaju svijet i kako s njim komuniciraju. Klasa daje raznoliko posebne značajke, poput borčeve vještine s oružjem i oklopom ili magovim čarolijama. Na nižim razinama, klasa nudi tek dvije ili tri značajke, no kako lik napreduje, stječe nove, a postojeće se često poboljšavaju [5]. U tablici ispod se nalaze nazivi klasa, opisi, kockice za životne bodove koje svaka klasa koristi kod određivanja životnih bodova po razini, primarne sposobnosti klase, sposobnosti koje se koriste kod bacanja za spas, te stručnosti s oklopom i oružjem. Osim ovih sposobnosti svaka klasa ima specifične značajke no kroz njih nećemo prolaziti u ovom radu i dostupne su u *Player's Handbook-u* [5].

Tablica 1: Tablica klasa

Klasa	Opis	Vrsta kockica za životne bodove	Primarna sposobnost	Bacanja za spas	Stručnosti s oklopom i oružjem
Barbarin	Žestoki ratnik primitivnog podrijetla koji može ući u bojni bijes	d12	Snaga	Snaga, izdržljivost	Laki i srednji oklopi, štitovi, jednostavno i borbeno oružje
Bard	Nadahnujući mađioničar čija moć odjekuje glazbom stvaranja	d8	Karizma	Spretnost, karizma	Laki oklop, jednostavno oružje, ručni samostreli, dugi mačevi, rapiri, kratki mačevi
Klerik	Svećenički prvak koji upravlja božanskom magijom u službi više sile	d8	Mudrost	Mudrost, karizma	Laki i srednji oklopi, štitovi, jednostavno oružje
Druid	Svećenik "Stare Vjere", upravlja moćima prirode i poprima životinjske oblike	d8	Mudrost	Inteligencija, mudrost	Laki i srednji oklopi (nemetalni), štitovi (nemetalni), toljage, bodeži, strelice, koplja, mlatovi, štapovi, sablje, srpovi, pračke
Borac	Majstor borbe, vješt s raznim oružjem i oklopi	d10	Snaga ili spretnost	Snaga, izdržljivost	Svi oklopi, štitovi, jednostavno i borbeno oružje
Redovnik	Majstor borilačkih vještina koji koristi snagu tijela za fizičko i duhovno savršenstvo	d8	Spretnost, mudrost	Snaga, spretnost	Jednostavno oružje, kratki mačevi
Paladin	Sveti ratnik vezan svetom zakletvom	d10	Snaga, karizma	Mudrost, karizma	Svi oklopi, štitovi, jednostavno i borbeno oružje
Rendžer	Ratnik koji koristi borilačku vještinu i magiju prirode za borbu protiv prijetnji	d10	Spretnost, mudrost	Snaga, spretnost	Laki i srednji oklopi, štitovi, jednostavno i borbeno oružje
Lupež	Nitkov koji koristi skrivanje i trikove kako bi svladao prepreke i neprijatelje	d8	Spretnost	Spretnost, inteligencija	Laki oklop, jednostavno oružje, ručni samostreli, dugi mačevi, rapiri, kratki mačevi
Čarobnjak	Bacač čarolija koji crpi urođenu magiju iz dara ili krvne loze	d6	Karizma	Izdržljivost, karizma	Bodeži, strelice, pračke, štapovi, laki samostreli
Vještac	Korisnik magije koja proizlazi iz pogodbe s izvanplanarnim entitetom	d8	Karizma	Mudrost, karizma	Laki oklop, jednostavno oružje
Mag	Učeni korisnik magije sposoban manipulirati strukturama stvarnosti	d6	Inteligencija	Inteligencija, mudrost	Bodeži, strelice, pračke, štapovi, laki samostreli

(Izvor: Player's Handbook [5])

3.4.3. Ostale značajke

U ostale značajke lika ubrajamo ime, spol, visinu i težinu, opredjeljenje, jezike, osobne karakteristike (osobine, ideale, veze, mane) i pozadinu. Značajke opisuju način na koji bi se lik mogao ponašati tijekom igre. Značajke kao ime, spol, visinu, težinu i osobne karakteristike igrač sam kreira kako bi pobliže opisao svog lika i njegovo ponašanje u svijetu, dok se značajke kao što su opredjeljenje, pozadina mogu birati (ili igrači/DM mogu kreirati pozadine), te će u nastavku ukratko biti opisani.

Opredjeljenje u opisuje likove moralne i osobne stavove, te je kombinacija dvaju faktora: jedan identificira moralnost (dobar, zao, neutralan), a drugi opisuje odnos prema društvu i redu (zakonit, kaotičan, neutralan). Svaka kombinacija ovih dva faktora ukupno definira devet mogućih kombinacija. Ovi devet opredjeljenja opisuju tipično ponašanje s tim opredjeljenjem, pojedinci mogu značajno odstupati od tog tipičnog ponašanja [5]:

- Zakonito dobar (engl. *Lawful good*) - pojedinci će učiniti ispravnu stvar onako kako to društvo očekuje
- Neutralno dobar (engl. *Neutral good*) - čine najbolje što mogu kako bi pomogli drugima u skladu s svojim potrebama
- Kaotično dobar (engl. *Chaotic good*) - djeluju kako im savjest nalaže, s malo obzira prema onome što drugi očekuju
- Zakonito neutralan (engl. *Lawful neutral*) - pojedinci djeluju u skladu sa zakonom, tradicijom ili osobnim kodeksima
- Neutralan (engl. *Neutral*) - opredjeljenje onih koji radije izbjegavaju moralna pitanja i ne zauzimaju strane, čineći ono što se u tom trenutku čini najboljim
- Kaotično neutralan (engl. *Chaotic neutral*) - slijede svoju volju, držeći svoju osobnu slobodu iznad svega
- Zakonito zao (engl. *Lawful evil*) - uzimaju ono što žele, unutar granica kodeksa tradicije, lojalnosti ili reda
- Neutralno zao (engl. *Neutral evil*) - opredjeljenje onih koji čine sve što im može proći nekažnjeno, bez suosjećanja ili grižnje savjesti
- Kaotično zao (engl. *Chaotic evil*) - djeluju s proizvoljnim nasiljem, potaknuti pohlepom, mržnjom ili željom za krvlju

Svaka priča ima neki početak, te pozadina lika otkriva odakle lik dolazi, kako su postali pustolov i koje je njihovo mjesto u svijetu. Odabir pozadine pruža važne smjernice o identitetu lika, te daje liku dodatne značajke kao stručnost u nekoj vještini ili znanje nekog jezika. U samom primjeru izrade lika će biti detaljno opisana jedna pozadina, te sve dodatne značajke koje lik dobiva i opremu s kojom počne. Kratki popis pozadina [5]:

- Akolit (engl. *Acolyte*) - osoba koja je provela život u službi hrama određenog boga, djelujući kao posrednik između svetog i smrtnog svijeta
- Šarlatan (engl. *Charlatan*) - osoba koja zna manipulirati ljudima i koristi trikove, prevare i lažne identitete za vlastitu korist
- Kriminalac (engl. *Criminal*) - iskusni prijestupnik s poviješću kršenja zakona i s kontaktima u podzemlju
- Zabavljač (engl. *Entertainer*) - osoba koja živi za nastup pred publikom i može ih zabaviti, očarati ili inspirirati
- Narodni heroj (engl. *Folk hero*) - osoba iz skromnog društvenog položaja, kojeg ljudi smatraju svojim prvakom protiv tiranije i čudovišta
- Pustinjak (engl. *Hermit*) - osoba koja živi u samoći, pronalazeći tišinu i odgovore daleko od društva
- Plemić (engl. *Noble*) - osoba koja nosi plemićku titulu, posjeduje zemlju ili ima politički utjecaj i razumije bogatstvo i moć
- Mudrac (engl. *Sage*) - osoba koja je provela godine učeći o znanju svijeta i proučavajući rukopise
- Mornar (engl. *Sailor*) - osoba koja je godinama plovila na morskom plovilu, suočavajući se s olujama i čudovišta
- Vojnik (engl. *Soldier*) - osoba kojoj je rat bio život, obučena u borbi i preživljavanju na bojnopolju
- Uličar (engl. *Urchin*) - osoba koja je odrasla sama na ulici, siromašna i bez roditelja, preživljavajući zahvaljujući svojoj snalažljivosti

3.5. Primjer lika

U ovom poglavlju ćemo proći kroz kreaciju lika po pravilima definiranim u prijašnjim poglavljima. Lik će početi na prvoj razini.

Kreacija počinje s odabirom rase. Za rasu odabiremo poluorka, što znači da će lik imati povećanu snagu i izdržljivost, snagu za dva boda, izdržljivost za jedan, brzinu od 30 stopa, te dobiva osobine vid u mraku (engl. *darkvision*) i prijeteću prisutnost (engl. *menacing*). Prijeteća prisutnost omogućava stručnost u vještini zastrašivanja/prijetnje (engl. *intimidation*). Još dodatne dvije sposobnosti koje daje poluorka rasa su nemilosrdna izdržljivost (engl. *relentless endurance*); kad je liku broj životnih bodova smanjen na nulu, nije odmah ubijen, već pada na jedan životni bod i ne može opet koristiti ovu sposobnost dok ne završi dugi odmor. Druga je divljački napadi (engl. *savage attacks*); kad lik postigne kritični pogodak napadom oružja u bliskoj borbi, može bacati još jednu dodatnu kockicu od kockica štete oružja i dodati vrijednost šteti kritičnog pogotka.

Za klasu odabiremo barbarina, što znači da će lik koristiti kockicu D12 za akcije vezane uz njegove životne bodove, npr. kod prelaska na višu razinu, ili kod kratkog/dužeg odmora. Lik dobiva stručnosti s lakim i srednjim oklopima, štitovima, jednostavnim i borbenim oružjima. Kod bacanja spasa koristi snagu i izdržljivost, te odabira stručnosti u dvije vještine iz područja rukovanja životinjama (engl. *animal handling*), atletika (engl. *athletics*), zastrašivanja, prirode (engl. *nature*), percepcije (engl. *perception*) i preživljavanja (engl. *survival*). Za ovog lika odabiremo stručnost u vještinama rukovanja životinjama i percepcije, te je lik također vješt u zastrašivanju zbog odabrane rase. Jedinstvena sposobnost barbarina je bijes. Tokom bitke barbarin može pobjesniti korištenjem bonus akcije. Dok bjesni dobiva dodatne pogodnosti, ako ne nosi teški oklop; ima prednost na provjere snage i bacanja za spašavanje snage; kad napada oružjem za blisku borbu, koje koristi snagu, dobiva bonu na bacanje štete; ima otpornost na neke vrste štete, otpornost na tučenje (engl. *bludgeoning*), na probijanje (engl. *piercing*) i na sječenje (engl. *slashing*). Zadnja sposobnost koju lik dobiva od klase s prvom razinom je neoklopljena obrana (engl. *armored defense*); dok lik ne nosi oklop, klasa oklopa (AC) je jednak 10 + modifikator spretnosti + modifikator izdržljivosti [5]. Na višim razinama klase lik dobiva još više mogućnosti no ovdje nećemo proći kroz njih.

Slijedeće je potrebno odrediti vrijednost i modifikator svake sposobnosti i maksimum životnih bodova. Postoji više načina na koji se mogu odrediti početne vrijednosti za sposobnosti, no u *Player's Handbook-u* je preporučeno da se šest puta bace četiri D6 kockice, te se kod svakog bacanja izbací najmanja kockica. Zbroj triju kockica određuje vrijednost jedne od sposobnosti, te nakon šest bacanja igrač može proizvoljno rasporediti vrijednosti po sposobnostima. Modifikatori za sposobnosti se isčitavaju iz slijedeće tablice [5]:

Tablica 2: Vrijednosti sposobnosti i modifikatori

Vrijednost	Modifikator	Vrijednost	Modifikator
1	-5	16-17	+3
2-3	-4	18-19	+4
4-5	-3	20-21	+5
6-7	-2	22-23	+6
8-9	-1	24-25	+7
10-11	0	26-27	+8
12-13	+1	28-29	+9
14-15	+2	30	+10

(Izvor: Player's Handbook [5])

Maksimalni broj životnih bodova na prvoj razini određuje vrsta klase, pošto je ovaj lik barbarin, broj životnih bodova će iznositi 12 + modifikator izdržljivosti. Ispod se nalazi slika s primjerom popunjenog character sheet-a za ovog lika, neki dijelovi su popunjeni, a nisu ovdje opisani, pošto su manje važni za razumijevanje igre i direktno se isčitavaju iz pravila (npr. oprema koju lik dobiva).

DUNGEONS & DRAGONS®

Vom

CHARACTER NAME

Barbarian 1 <small>CLASS & LEVEL</small>	Soldier <small>BACKGROUND</small>
Half-orc <small>RACE</small>	Chaotic neutral <small>ALIGNMENT</small>
0 <small>EXPERIENCE POINTS</small>	0 <small>EXPERIENCE POINTS</small>

STRENGTH

+2

15

DEXTERITY

+0

11

CONSTITUTION

+1

13

INTELLIGENCE

0

10

WISDOM

0

10

CHARISMA

-1

9

0
INSPIRATION

+2
PROFICIENCY BONUS

☒ +4 Strength
☐ 0 Dexterity
☒ +3 Constitution
☐ 0 Intelligence
☐ 0 Wisdom
☐ -1 Charisma

SAVING THROWS

☐ 0 Acrobatics (Dex)
☒ +2 Animal Handling (Wis)
☐ 0 Arcana (Int)
☐ 0 Athletics (Str)
☐ +4 Deception (Cha)
☐ -1 History (Int)
☐ 0 Insight (Wis)
☒ +1 Intimidation (Cha)
☐ 0 Investigation (Int)
☐ 0 Medicine (Wis)
☐ +2 Nature (Int)
☒ +2 Perception (Wis)
☐ -1 Performance (Cha)
☐ -1 Persuasion (Cha)
☐ 0 Religion (Int)
☐ 0 Sleight of Hand (Dex)
☐ 0 Stealth (Dex)
☐ 0 Survival (Wis)

SKILLS

11
ARMOR CLASS

0
INITIATIVE

30
SPEED

Hit Point Maximum

13

13

CURRENT HIT POINTS

TEMPORARY HIT POINTS

Total

1

D12

HIT DICE

SUCCESSSES

FAILURES

☐

☐

☐

DEATH SAVES

NAME	ATK BONUS	DAMAGE/TYPE
Greataxe	+4	1d12+2
Hadaxe	+4	1d6+2
Javelin	+4	1d6+2

ATTACKS & SPELLCASTING

PERSONALITY TRAITS

IDEALS

BONDS

FLAWS

0
PASSIVE WISDOM (PERCEPTION)

Armor: light, medium armor, shields
 Weapons: simple weapons, martial weapons
 Saving throws: Strength, constitution
 Languages: common, orc

10
EQUIPMENT

Rank isignia
 Battle trophy (piece of a banner)
 Set of common clothes
 Explorer's pack
 Javelins(4)

FEATURES & TRAITS

Darkvision
 Menacing
 Relentless endurance
 Savage attacks
 Rage
 Unarmored defense

OTHER PROFICIENCIES & LANGUAGES

EQUIPMENT

FEATURES & TRAITS

TM & © 2014 Wizards of the Coast LLC. Permission is granted to photocopy this document for personal use.

Slika 4: Primjer popunjenog character sheet-a

3.6. Avanture

3.6.1. Vrijeme i prolaz vremena

3.6.2. Brzina

3.6.3. Odmor

3.7. Borba

Ovo poglavlje pruža pravila koja su potrebna kako bi likovi i čudovišta sudjelovali u borbi, bilo to da se radi o kratkom okršaju ili produženom sukobu. Kroz cijelo poglavlje pravila se odnose na igrača ili DM-a. DM kontrolira sva čudovišta i likove koji nisu igrači, a uključeni su u borbu, drugi igrači kontroliraju svoje likove.

Tipičan sukob je između dvije strane i organiziran je u ciklus rundi i poteza. Runda predstavlja oko šest sekundi u svijetu igre. Tijekom runde, svaki sudionik u bitci ima svoj potez. Redoslijed poteza određuje se na početku borbenog susreta, kada svi bacaju inicijativu. Nakon što svi odrade potez, borba se nastavlja u slijedeću rundu ako nijedna strana nije pobijedila drugu.

Prije početka borbe DM određuje tko bi mogao biti iznenađen na početku borbe. Ako nijedna strana ne pokušava biti prikrivena automatski primjećuju jedna drugu i ovaj korak se preskače, no ako se jedna strana uspješno prikrade ostvaruje prednost. Strana koje je iznenađena, tj. lik ili čudovište koje je iznenađeno se ne može pomaknuti ili poduzeti akciju u svom prvom potezu borbe, također ne može poduzeti reakciju dok taj prvi potez ne završi. Član grupe može biti iznenađen čak i ako ostali članovi nisu [5].

Inicijativa određuje redoslijed poteza tokom borbe. Kada borba počne svaki sudionik radi provjeru spretnosti (engl. *dexterity check*) kako bi odredio svoje mjesto u poretku inicijative. Baca D20 kockicu i na dobivenu vrijednost dodaje modifikator spretnosti. DM određuje inicijativu za sve likove, čudovišta koje ne kontroliraju drugi igrači. Nakon dobivenih vrijednosti za inicijativu, DM ih rangira od najviše do najmanje vrijednosti te određuje redoslijed poteza. U slučajevima kad igrači imaju istu inicijativu mogu međusobno odrediti tko nastupa prvu, ako čudovište i igrač imaju jednaku inicijativu DM određuje redoslijed.

3.7.1. Igračev potez

Kad je igrač na potezu može pomicati svog lika do udaljenosti određenom brzinom lika i odraditi jednu akciju. U pravilu svako polje je veličine pet sa pet stopa, što bi značilo da se lik sa brzinom od trideset stopa može pomaknuti maksimalno šest polja. Igrač odlučuje ako će se prvo kretati ili odraditi akciju. U poglavlju 3.7.3 će biti opisane najčešće akcije koje likovi mogu odraditi, mnoge značajke različitih klasa i druge sposobnosti pružaju dodatne opcije za akcije.

Razne značajke klase, čarolije i druge sposobnosti omogućavaju poduzimanje dodatne

akcije u trenutnom potezu. Dodatna akcije se može jedino poduzeti u slučaju kad značajka klase, čarolija ili neka druga sposobnost navodi da se nešto može odraditi kao dodatna akcija. Po potezu, jednako kao s akcijom, može se odraditi samo jedna dodatna akcija, te ako lik ima dostupno više dodatnih akcija potrebno je odrediti koju je najbolje iskoristiti u tom slučaju [5, str. 189].

Kao dio poteza lik može stupiti u interakciju s jednim predmetom ili značajkom okoline, ta interakcija se može dogoditi tijekom kretanja ili akcije. Na primjer, otvaranje vrata dok se lik kreće prema neprijatelju ili izvlačenje oružja kao dio iste akcije za napad bi spadale pod interakciju s okolinom.

Određene posebne sposobnosti, čarolije i situacije omogućuju poduzimanje posebne akcije zvane reakcija. Reakcija je trenutni odgovor na okidač neke vrste, koji se može dogoditi tokom poteza igrača ili tuđeg poteza. Napad prilike (engl. *Opportunity attack*) je najčešća vrsta reakcije i više je opisana u poglavlju 3.7.4.

3.7.2. Kretanje i položaj

Kad je lik na potezu može se pomaknuti do udaljenosti definirane brzinom lika. Po potezu lik može potrošiti proizvoljnu količinu brzine, ne mora potrošiti svu ili uopće iskoristiti brzinu.

3.7.3. Akcije

3.7.4. Napadi

4. Prikaz implementacije

5. Struktura programa

Razdvojeno na klijent, poslužitelj strukturu Koristi se peer to peer komunikacija, postoji server authoritative...

5.1. Poslužitelj

5.2. Klijent

5.3. Mrežna komunikacija

Naivna implementacija mrežne komunikacije između klijenata

5.3.1. Peer to peer komunikacija

5.3.2. Stateless & stateful komunikacija

6. Korišteni alati i tehnologije za implementaciju

U ovom poglavlju će biti opisani alati i tehnologije korištene za implementaciju platforme. Korišteno je više različitih tehnologija, fokus je na tehnologije koje imaju fokus je na korištenje tehnologija koje su što više prikladne za implementacije aplikacije kao web aplikaciju. Ovime se osigurava da je aplikacija dostupna, funkcionalna i prenosiva preko više različitih operativnih sustava i web preglednika.

Aplikacija je podijeljena na dva dijela, na poslužitelja i klijenta. Poslužitelj se koristi za:

- kreiranje igara,
- povezivanje klijenata; sustav je napravljen s umrežavanjem klijenata, više klijenata mogu igrati jednu igru i pratiti događanja,
- spremanje i učitavanje podataka o aktivnim igrama; promjene koje klijenti naprave kroz igru moraju biti spremljene za kasnije učitavanje i sinkronizaciju ostalih klijenata,

Opisati svaki alat koji se koristi. Navesti u kratko gdje se koristi. Navesti da budu točni primjeri kasnije u radu.

6.1. Poslužitelj

6.1.1. Tauri

6.1.2. Axum

6.1.3. Socketioxie

6.2. Baza podataka

6.3. Klijent

6.3.1. Pixi.js

6.3.2. React.js

6.3.3. Jotai

6.3.4. Socket.io

6.3.5. Mantine

Ovo je glavni dio rada u kojem treba razraditi temu, pojasniti istraživanja, prikazati rezultate i slično. Poželjno je na početku poglavlja dati kratki opis strukture poglavlja, kako bi čitatelj/čitateljica rada mogao/mogla lakše pratiti složenu cjelinu.

6.4. Poglavlje druge razine

6.4.1. Poglavlje treće razine

6.4.1.1. Poglavlje četvrte razine

7. Prikaz slučajeva korištenja

Tehničke upute u nastavku opisuju način tehničkog oblikovanja rada i navođenja literature.

7.1. Upute za oblikovanje izgleda rada

Stranice se oblikuju korištenjem sljedećih parametara:

- veličina i oblik papira je A4, okomito usmjerenje, margine 2,5 cm na svakoj strani;
- naslovna stranica rada se ne numerira;
- nakon naslovne stranice, sve sljedeće stranice do 1. Poglavlja se numeriraju rimskim brojevima, počevši od i;
- od 1. poglavlja nadalje, stranice se numeriraju arapskim brojevima;
- broj stranice treba pozicionirati desno 1,25 cm od dna stranice, font Arial 9.

Tekst rada je potrebno oblikovati sukladno ovom predlošku, odnosno na sljedeći način:

- u pisanju teksta koristite font Arial 11 pt, s proredom 1,5 te razmakom 0 pt prije i razmakom 6 pt poslije odlomka, pri čemu je prvi redak uvučen za 1,25 cm;
- u naslovima prve razine „3. Razrada teme“ koristite font Arial 18 pt, podebljano, prijelom stranice (svaki naslov prve razine treba biti na novoj stranici), s proredom 1,5 te razmakom 0 pt prije i razmakom 18 pt poslije odlomka;
- u naslovima druge razine „2.1. Naslov“ koristite font Arial 16 pt, podebljano, s proredom 1,5 te razmakom 18 pt prije i razmakom 12 pt poslije odlomka;
- u naslovima treće razine „2.1.1. Naslov“ koristite font Arial 14 pt, podebljano, s proredom 1,5 te razmakom 12 pt prije i razmakom 6 pt poslije odlomka;
- u naslovima četvrte razine „2.1.1.1. Naslov“ koristite font Arial 12 pt, podebljano, s proredom 1,5 te razmakom 6 pt prije i razmakom 6 pt poslije odlomka;
- ostalo značajno isticanje cjelina rada može biti istaknuto podebljanim i kurziv slovima, korištenjem fonta Arial 11 pt.

Slike u radu je potrebno oblikovati na sljedeći način: naziv slike navedite ispod slike uz numeraciju;

- za nazive slika koristite iste postavke fonta kao i za tekst, ali stavite naziv slike u centrirani položaj;

- za oblikovanje same slike koristite font Arial 9 pt za tekst na slici; ispred same slike umetnite jedan prazan redak (osim ako je slika pozicionirana na početku stranice);
- nakon naziva slike ostavite jedan redak prazan (osim ako je naziv slike zadnji redak na stranici);
- kod prijeloma stranice treba obratiti posebnu pozornost da naziv slike, izvor i sama slika moraju biti na istoj stranici;
- slike je potrebno numerirati redom pojavljivanja u tekstu;
- ako je slika preuzeta iz drugog izvora, nakon navođenja naziva slike u zagradi navedite izvor, npr. (autor/autorica, godina);
- dozvoljeno je napraviti vlastitu preradu slika, grafikona ili tablica na način da se zadrži isti smisao sadržaja, ali promijeni izgled. I u takvim se slučajevima obavezno u nazivu navodi referenca izvornog djela ovako: "(Prema: Klačmer Čalopa i Cingula, 2012)";
- dozvoljeno je preuzeti samo jednu sliku, grafikon ili tablicu u izvornom obliku iz istog izvora. Za doslovno preuzimanje većeg dijela sadržaja potrebno je ishoditi dozvolu nositelja autorskih prava;
- primjer označavanja slike možete vidjeti u nastavku (slika 5).



Slika 5: Podjela investicijskih fondova (Izvor: **Aranda2009, Aranda2009**)

Tablice rada je potrebno oblikovati sukladno ovim uputama:

- naziv tablice navedite iznad slike;
- za nazive tablica koristite iste postavke fonta kao i za tekst, ali stavite naziv tablice u centrirani položaj;
- za oblikovanje same tablice koristite font Arial 9 pt za tekst u tablici;
- tablice numerirajte redom pojavljivanja u tekstu;

- prije naziva tablice umetnite jedan redak prazan (osim ako je naziv tablice prvi redak na stranici);
- nakon same tablice umetnite jedan prazan redak (osim ako je tablica pozicionirana na kraju stranice);
- kod prijeloma stranice treba obratiti posebnu pozornost da naziv tablice, izvor i sama tablica moraju biti na istoj stranici;
- ako je tablica preuzeta iz drugog izvora, nakon navođenja naziva tablice potrebno je navesti izvor, na isti način kako je opisano kod slika;
- primjer označavanja tablice možete vidjeti u nastavku (tablica 3).

Tablica 3: Prikaz podataka o učestalosti pojavljivanja objekta

(Izvor: **caragliu2011smart**, **caragliu2011smart**)

Programski kod

- za oblikovanje teksta koji je programski kôd koristite font Courier, veličine 10 pt, jednostruki prored, 6 pt iza odlomka, npr. HTML kôd dijela zaglavlja početne web stranice FOI weba:

```

1 <head>
2 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
3 <link rel="shortcut icon" href="https://www.foi.unizg.hr/sites/default/files/
  favicon_0_1.ico" type="image/vnd.microsoft.icon" />
4 <meta name="generator" content="Drupal 7 (http://drupal.org)" />
5 <link rel="canonical" href="https://www.foi.unizg.hr/hr" />
6 <link rel="shortlink" href="https://www.foi.unizg.hr/hr" />
7 <!-- Set the viewport width to device width for mobile -->
8 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
9 <title>Dobro došli na FOI | FOI</title>...
10 </head>

```

Formule

- za unos formula koristite editor za formule u svom tekst procesoru.

Kratice

- ako želite koristiti kratice pojmova u tekstu, kad prvi put spominjete pojam potrebno je navesti puni naziv, a kraticu navesti u zagradi (npr. Informacijske i komunikacijske tehnologije, kraće IKT). Nakon toga možete koristiti kratice u tekstu. Poželjno je u naslovima koristiti pune nazive.

Strano nazivlje

- strano nazivlje se u tekstu navodi u zagradi, napisano *kurzivom*, nakon hrvatskog izraza, npr. Analiza društvene mreže (engl. *Social Network Analysis* - SNA).

7.2. Navođenje literature

Za navođenje literature u radu možete odabrati i koristiti jedan od sljedeća dva ponuđena stila: **APA** ili **IEEE** stil. Važno je samo dosljedno primjenjivati odabrani stil u cijelom radu.

U popisu literature potrebno je navesti svu literaturu i samo literaturu koju ste koristili u tekstu.

Uz svaku preuzetu tvrdnju potrebno je navesti njezin izvor, tj. referencu. Reference se u tekstu navode tako da se uz citirani tekst navede izvor, sukladno načinu propisanom odabranim stilom i FOI preporukama za citiranje i referenciranje **SchattenEtAl2016roadmap**.

8. Zaključak

Ovdje treba sažeto rezimirati najvažnije rezultate razrade teme rada. Potrebno je sažeto opisati što je predmet rada, koje su metode, tehnike, programski alati ili aplikacije korištene u razradi rada te koje su pretpostavke dokazane, a koje opovrgnute. Sadržajno, ono što se u uvodu rada najavljuje i kasnije je obuhvaćeno u samom radu, moralo bi biti opisano u zaključnom dijelu kroz rezultate rada.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Popis literature

- [1] J. H. Mann, „Experimental evaluations of role playing.,” *Psychological Bulletin*, sv. 53, br. 3, str. 227, 1956.
- [2] W. J. White, J. Arjoranta, M. Hitchens, J. Peterson, E. Torner i J. Walton, „Tabletop role-playing games,” *The Routledge Handbook of Role-Playing Game Studies*, Routledge, 2024.
- [3] J. Peterson, *Playing at the World: A History of Simulating Wars, People and Fantastic Adventures, from Chess to Role-playing Games*. Unreason Press, 2012., ISBN: 9780615642048.
- [4] P. Sidhu, M. Carter i J. P. Zagal, *Fifty Years of Dungeons & Dragons*. MIT Press, 2024.
- [5] M. Mearls i J. Crawford, *Player's Handbook*. Wizards of the Coast, 2014.
- [6] M. Mearls i J. Crawford, *Dungeon Master's Guide*, 5th. Renton, WA: Wizards of the Coast, 2014., ISBN: 978-0786965625.
- [7] W. of the Coast, *Dungeons and Dragons Character Sheet*, https://media.wizards.com/2016/dnd/downloads/5E_CharacterSheet_Fillable.pdf, Pristupano 26.11.2025, 2014.

Popis slika

1.	Character sheet - Prva stranica [7]	8
2.	Character sheet - Druga stranica [7]	9
3.	Character sheet - Treća stranica [7]	10
4.	Primjer popunjenog character sheet-a	18
5.	Podjela investicijskih fondova (Izvor: Aranda2009 , Aranda2009)	26

Popis tablica

1.	Tablica klasa	14
2.	Vrijednosti sposobnosti i modifikatori	17
3.	Prikaz podataka o učestalosti pojavljivanja objekta	27