

# “Župan Stefan Nemanja“, program za stratešku igru Heroes of Might and Magic III

## Članovi tima

- Nemanja Šimšić, SV68/2020

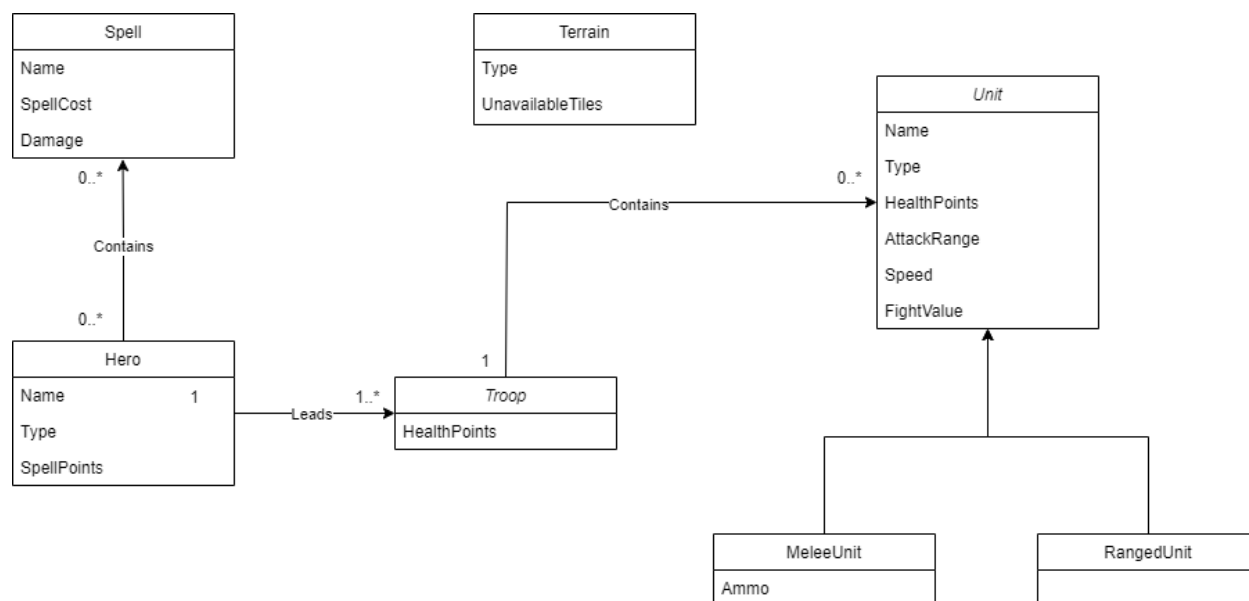
## Motivacija

Ovaj rad ima za cilj da analizira različite strategije koje igrači koriste u popularnoj strateškoj igri „Heroes of Might and Magic 3“ (HoMM3), i da ih sistematizuje u okviru strukturiranog sistema. Iako postoji dosta resursa koji objašnjavaju opšte strategije u igri, trenutno je veoma mali broj resursa koji može u realnom vremenu da preporučuje optimalne situacije za konkretnu situaciju u borbi.

## Pregled problema

Taktički elementi igre igraju ključnu ulogu u ishodu borbi. Na osnovu pozicije i tipova svih trupa, dostupnih magija, kao i dodatnih statistika svih trupa, donosiće se odluka za sledeći potez. Resursi trenutno dostupni na internetu daju samo savete i smernice kako da pobedimo protivnika, ali nijedan od njih ne daje jasne i tačne upute za svaki potez tokom borbe. Prednost našeg rešenja je prikazana u vidu jasnog outputa, koji potez odigrati u svakoj mogućoj situaciji.

## Metodologija rada





Pravila borbe su jednostavna.

- Teren je sačinjen od heksagonalnih polja, gde su sve trupe jednog igrača sa leve strane, a sve trupe drugog igrača sa druge strane.
- Sve trupe imaju prilike da odigraju jedan potez po ciklusu.
- Redosled igre zavisi od trupe do trupe.
- U jednoj trupi može biti više istih jedinica (npr. jedna trupa ima 25 Pikemen-ova), predstavljeno u ljubičastom pravougaoniku. Svaka trupa zauzima jedno do dva mesta na mapi. Maksimalno je moguće imati 7 trupa u jednom trenutku.
- Postoje 2 tipe trupa: melee i ranged. Melee može napadati samo protivnike u svojoj blizini, dok ranged trupe mogu napadati bilo koju trupu na terenu. Ukoliko dovoljno blizu protivničke trupe, naše ranged trupe nanose 2x damage na protivnika prilikom napada.
- Trupe mogu raditi više stvari. U svom potezu, imaju opciju da napadaju (ako im je protivnik u rasponu), brane, pomere se ili čekaju.
- Prilikom napada, šteta koja je naneta protivniku je nasumična u zatom okviru (svaki Pikeman nanosi štetu od 1-3 damage-a. 25 Pikemen-a \* 1-3 damage = 25-75 damage. Ovo znači da će protivnik primiti damage u rasponu od 25-75).
- Kada sve trupe odigraju svoje akcije, ciklus se ponavlja i istim redosledom igrač bira šta će koja trupa da radi.
- Pobjednik je heroj koji je uništio sve protivničke trupe.

Pored ovoga, postoje kompleksnije akcije, poput bacanja spell-ova, čekanja sa jedinicom, povlačenja iz borbe i "retaliation" sistem.

Bacanje spell-ova je moguće jednom po ciklusu. Svaki spell troši određen broj spell poena. Spell poeni su predefinisani na početku svake bitke, i nije ih moguće dopuniti u toku bitke, već samo trošiti. Spell poeni zavise od heroja do heroja.

Čekanje podrazumeva da jedinica koja je trenutno na potezu sačeka da sve ostale trupe odigraju svoje poteze, pa tek onda one odigraju željeni potez. Ovo ima za benefit da protivničke trupe mogu da se približe našim, što daje šansu našim trupama da napadnu protivničke.

Odbrana podrazumeva da se trenutna jedinica štiti od napada protivnika, samim time ako primi napad, gubi manje health-a nego inače.

Retaliation – sistem kontra-napada u igri. Jednom po ciklusu, ukoliko tvoja trupa primi štetu, automatski će naneti štetu protivniku nazad. Uslov je da šteta koju primi potiče od melee trupe, ne ranged. Neke jedinice imaju opciju retaliationa jednom po ciklusu, dok druge imaju 2-3 retaliationa, neke čak i neograničen retaliation.

## Rangiranje

Sistem rangiranja će se koristiti dalje u programu, i uveden je kako bi rešili dilemu „koju trupu napasti ukoliko imamo opcije da ih više napadnemo“. Ukoliko dođe do situacije da imamo više trupa koje možemo napasti odjednom, implementirali smo sistem rangiranja trupa po tome koga treba prvog napasti.

Rangiranje se vrši po sledećim kriterijumima:

- Na vrhu liste idu trupe čijih jedinica možemo najviše da ubijemo jednim napadom
- Izbaciti iz rang liste svaku trupu koja bi umrla retaliation-om
- Ukoliko postoji više trupa koje dele prvo mesto, prioritet ima trupa koja je najbliža našim ranged trupama (ukoliko su na istoj udaljenosti, trupa sa više health-a ima prioritet)
- Napasti prvi unit na rang listi

## Ulaz u sistem

Ulaz u sistem bi bile sve relevantne informacije vezane za trenutnu borbu, što uključuje:

- Naše trupe i protivničke trupe (id svake jedinice, broj trupa, životi, kordinate 'i' i 'j', municija, da li je trupa na potezu, da li je trupa iskoristila „Wait“ akciju)
- Magije dostupne našem igraču (id)
- Tip terena na kojem se borba odigrava
- Broj spell poena koje korisnik ima
- Da li je iskoristio spell ovog poteza

Naravno, posle svakog odigranog poteza je potrebno update-ovati trenutno stanje terena. Program treba biti obavešten o tome šta je protivnik odigrao.

## Izlaz iz sistema

Optimalan potez koji bi bilo preporučljivo odigrati u zadatom momentu. Tip poteza je:

- Pomeriti trupu (output je tačna koordinata i tip trupe koji se pomera)

- Napasti protivnika sa svojom trupom (output je tačna koordinata i tip trupe koji se pomera)
- Čekati
- Odbrana
- Odigrana magija (output je tip magije i koji je target magije)

## Baza znanja

U bazi znanja su nam potrebne sledeće vrednosti:

- Sve trupe (naziv, tip, grad, broj života, minimum damage, maximum damage, brzina, veličina, municija (ako je Ranged, inače 0), vulnerability, fightValue)
- Tipovi magije (naziv, škola iz koje potiče, šteta koju nanosi, trošak, nivo magije)

## Pravila

### Forward Chaining - Pravila korišćenja magije

Pre bilo kakvog korišćenja magije, proveravamo da li smo u mogućnosti da koristimo magiju, tako što pre pozivanja pravila proverimo da li imamo dovoljno SpellPoints-a da castujemo bilo šta. Nakon toga, po prioritetu, prvo se napadaju trupe čiji vulnerability možemo da iskoristimo, zatim ranged trupe, i za kraj trupe sa najviše health-a.

Heroj ima mogućnost da odigra magiju i

Postoji trupa na kojoj je odigrana magija efikasnija

=> Heroj baca magiju na trupu nad kojom je magija efikasnija

Heroj će odigrati magiju koja nanosi štetu i

Ne postoji trupa na kojoj je odigrana magija efikasnija i

Postoji trupa koja nanosi štetu na daljinu

=> Heroj baca magiju na trupu koja nanosi štetu na daljinu

Heroj će odigrati magiju koja nanosi štetu i

Ne postoji trupa na kojoj je odigrana magija efikasnija i

Ne postoji trupa koja nanosi štetu na daljinu

=> Heroj baca magiju na trupu ima najviše života – health-a

### Forward Chaining - Pravila napada

*Pravila napada – Ranged Unit*

Trupe imaju protivnika u range-u

=> Vršiti se rangiranje i napada se trupa na prvom mestu

Trupe nemaju nijednog protivnika u range-u trenutno i  
Trupe nisu iskoristile akciju "čekanja"  
=> Trupe koriste akciju "čekanja"

Trupe nemaju nijednog protivnika u range-u trenutno i  
Trupe su iskoristile akciju "čekanja"  
=> Vršiti se rangiranje i napada se trupa na prvom mestu

### *Pravila napada – Melee Unit*

Sva pravila Melee unita se dele u 3 grupe:

- Napad na neprijatelja, ukoliko je neprijatelj blizu naših ranged trupa
- Napad na neprijatelja, ukoliko pravila gore ne važe za našu trupu
- Kretanje (backward chaining)

Prvo pravilo je većinski vezano za ranged trupe, s obzirom da bi bilo optimalno da ranged trupe štitimo.

Ukoliko postoji neprijatelj u blizini ranged trupa i  
Damage ranged unita x2 ne ubije neprijateljsku trupu i  
Naša melee trupa je najbliža neprijateljskoj trupi i  
Nije u range-u naše trupe i  
Možemo da stignemo do neprijateljske trupe u 2 poteza  
=> Približavamo se neprijateljskoj trupi koja je najbliža našim ranged trupama

U slučaju da je naša trupa predaleko i ne može da dođe do neprijatelja u blizini naših ranged unita, važe sledeća pravila:

Ukoliko imamo jednu neprijateljsku trupu u blizini  
=> Napad na tu neprijateljsku trupu

Ukoliko imamo više neprijateljskih trupa u blizini  
=> Vršiti se rangiranje i napada se trupa na prvom mestu

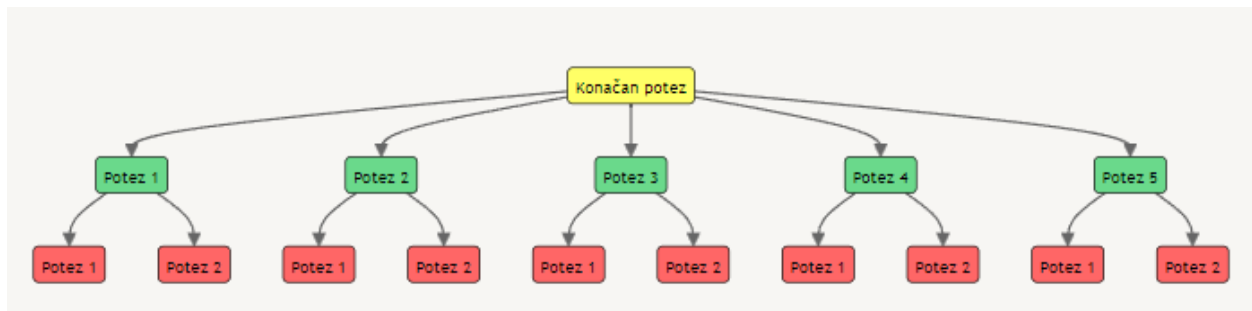
Ukoliko nemamo protivnika u blizini  
=> Koristimo backward chaining za kretanje unita

### **Backward Chaining – Kretanje po mapi**

Backward Chaining je planirano implementirati u vidu optimalnog kretanja naših trupa. U 99% slučajeva, naše trupe će se pomerati po terenu. Najoptimaniji potez bi izgledao tako da:

- Napadne direktno protivnika svojim pomeranjem
- Ukoliko ne može napasti protivnika iz razloga što mu nije u dometu, onda se pomeriti dovoljno blizu protivničkim trupama da protivnik ne može u svom potezu tebe napasti.

Prvo se gledaju sva polja koja su dostupna našoj trupi. Izabraćemo 5-10 najoptimanijih polja (s obzirom da trupe mogu imati ponekad i oko 100tinak slobodnih polja, backward chaining bi zahtevao previše resursa za tako nešto). Iz tih polja, gledamo 5-10 optimalnih polja protivnika. Iz toga gledamo 5-10 optimalnih poteza za našeg heroja. Usput izbacujemo sva polja gde postoji šansa da protivnik napadne nas prve umesto mi njega. Na kraju biramo optimalni potez od ovih gorenavedenih i tako kordinišemo naše trupe.



Sama metoda rekurzivno samu sebe poziva, svaki put sa dubinom za 1 manju nego ranije. Određujemo koji je najoptimalniji potez od gorenavedenih i po tome pomeramo svog karaktera.

## Accumulate funkcija – Računanje ko ima jače jedinice

Na početku svake borbe, koristićemo accumulate funkciju da izračunamo ukupnu jačinu naše i protivničke armije. Svaka jedinica ima svoju „Fight“ vrednost. Što je jedinica jača u borbi, to joj je veća fight vrednost. Na početku ćemo izračunati fight vrednost svih trupa na terenu, uporediti korisnikovu i protivnikovu fight vrednost, i prikazati korisniku čija strana je jača, i za koliko %.

## Template – Kretanje kroz mapu

Kretanje kroz mapu koriste sve vrste trupa, nevezano od njihovih atributa. Sve trupe imaju atribut „Speed“ koji određuje koliko polja mogu da se kreću oko sebe (Speed takođe određuje redosled napada u igri). Template bi odredio spisak polja na koja može naša trupa da stane, uključujući prepreke na terenu i druge trupe oko nas.