

Implementacija genetskog algoritma

Studenti:

Stefan Đurić 16574

Nikola Zlatkov 16593

Aleksa Antić 16472

Predmet :Veštačka Intaligencija

Profesor :Leonid Stoimenov

## Opis problema

U svakoj igri bila ona društvena, kompjuterska ili sportska rađaju se određene strategije i taktike. Često je teško utvrditi koja je taktika dobra, a koja ne, i kroz istoriju su se taktike menjale ili poboljšavale, ali dosta sporo, a razlog je to što je teško uočiti šta su uzroci dobre ili loše taktike jer je ljudski faktor nepredvidiv.

Genetski algoritam može da razreši većinu ovih nedoumica jer možemo proći kroz mnogo više varijacija neke taktike ili više njih i to u kontrolisanim uslovima time zaključiti šta je bitno za svaku taktiku i koji je, ako ga ima, najbolji pristup nekoj igri. Naša ideja je da naučimo kako funkcioniše ovaj algoritam i vidimo njegov značaj. Zato smo za primer uzeli igru Flappybird koja je u osnovi jednostavna ali je bila popularna po svojoj težini toliko da su se javile glasine o kraju igre posle 100 poena koji su za većinu ostali nedostižni. Mi želimo da vidimo kako će genetski algoritam videti ovu igru i kakvo će razmišljanje razviti.

## Pregled i kratak opis tehnika i algoritama VI koje se mogu koristiti za rešavanje navedenog problema

Za naš konkretan problem postoji mnogo različitih metoda za njegovo rešavanje. Moguće je da samo napišemo jedan if blok koji će relativno savršeno da radi, ali to nije zanimljivo ni edukativno, a pritom je plitko rešenje.

Sledeća metoda može biti Minimax algoritam sa pomoćnim funkcijama za odsecanje i transpozicionim bazama. Naime iz date pozicije u vremenu, odnosno frejmu i prostoru granaju se dva paralelna univerzuma, jedan u kome ptica skače, a drugi u kome ne preduzima ništa. Na taj način, pošto je broj mogućih poteza dva, može se doći do ogromnih dubina, i igra može biti savršeno odigrana. Ovo rešenje je odlično, ali nije dovoljno edukativno ni interesantno, jer agent ima idealan pogled u budućnost, što u realnom svetu nije izvodljivo, takođe da je igra komplikovanija ovaj algoritam bi zahtevao kompjutersku moć koju ne poseduje niko (savršeno odigrana partija šaha, sa dubinom koja teži beskonačnosti).

Mi želimo da simuliramo nešto što je primerenije za realan život i razmišljanje živog bića. Odnosno poenta je da agent vidi ono što bi videlo živo biće i na osnovu toga da donese odluku o svom sledećem potezu. Na taj način naš agent donosi odluke prirodnije našem načinu delovanja.

## Nešto o našoj odabranoj tehnici

* Kratkim pregledom tipova neuronskih mreža utvrdili smo da je najbolje koristiti Feedforward Neural Network tačnije NEAT algoritam tj. “Neuroevolution of augmenting topologies” koji je inspirisan evolucijom. NEAT je neuroevolutivna tehnika razvijena od strane Ken Stanley–a, u 2002. godini na Teksas univerzitetu u Astinu.
* NEAT algoritam je osmišljen tako da evoluira iz generacije u generaciju, u početnom stanju mu prosleđujemo ulaze koji su parametri za koje smatramo da su potencijalno bitni da bi zaključio šta treba u kom trenutku da uradi. Ključna stvar je to što je programer ograničen u uticaju na odlučivanje neuronske mreže, odnosno kako i u kojoj meri će se koristiti ulazi za donošenje odluke. Ti ulazi su direktno ili indirektno vezani za izlaze koji predstavljaju odluku koju je algoritam doneo, ili u kom trenutku treba da je donese.
* Struktura neurološke mreže se sastoji od čvorova, koji su podeljeni u slojeve i potpuno su povezani između dva susedna čvora. Gde su prvi sloj ulazni parametri mreže, koji sadrže vrednosti od -1 do 1, a zadnji sloj izlazni parametri mreže čije se vrednosti računaju na osnovu čvorova koji su povezani na njih, težine veze i aktivacione funkcije za računanje izlaza. Između prvog i zadnjeg sloja postoje tajni slojevi, koji se dinamički generišu na osnovu potrebe.
* NEAT evoluira tako što menja težinu veza i strukturu mreže kako bi probao da nađe ravnotežu između performansi rešenja i njihove raznovrsnosti.
* Zasniva se na tri ključne tehnike: praćenje gena kroz istoriju da bi se omogućilo ukrštanje genoma, primena evolucije vrsta jedinki (vrste su slični genomi) da bi se sačuvala inovacija, i razvoj genoma počevši od jednostavne strukture u kompleksnije, odnosno ulaza i izlaza.

## Formulacija problema na način kako to odgovara izabranoj tehnici VI

Pošto koristimo tehniku koja odgovara tehnikama koju koriste živa bića, naš agent vidi samo ono što vidi i čovek koji igra igru. Konkretno naš agent “vidi” šest stvari:

* Brzina pada, odnosno brzina uzletanja
* Udaljenost od najbliže cevke
* Visina u odnosu na donju najbližu cevku
* Visina u odnosu na gornju najbližu cevku
* Visina u odnosu na donju dalju cevku
* Visina u odnosu na gornju dalju cevku

A jedina odluka koju može da donese je da skoči ili da ne preduzme ništa. Naš početni genom ima 6 ulazna čvora sa dodatnim “sklonost” čvorom i jedan izlazni. Težine veza između čvorova su nasumične na početku, jer je mreža jednostavna i vrlo brzo može doći do optimalnog rešenja.

Naš agent se nagrađuje što duže ostane u životu, i kad prođe kroz što više prepreka. Što ima bolje performanse, veća je šansa da njegova vrsta opstane. Na osnovu njihovih performansi i nasumičnih spoljašnjih uticaja mi ih ukrštamo i mutiramo. Kada se agent sudari sa cevkom ili zemljom on se smatra mrtvim, ali se njegova ocena čuva kako bi se kasnije utvrdilo da li je vredan da širi svoje gene ili da bude pregažen od strane boljih agenata i tako ostane u istoriji.

### [Add a Quote]

[“Use the Quote style to call out a quotation or other important point from your text.”]

### [Picture Perfect]

[To replace the sample photo with your own, just delete it. Then, on the Insert tab, click Picture.]

[To apply formatting, such as the border and shadow on the sample photo, select your picture. Then, on the Picture Tools Format tab, select a picture style.]