Utilizarea strategiei minimax în realizarea unui joc de X-O

Bogdan BUDESCU   
*Universitatea Politehnica Timișoara SIAPS, Anul 2*   
*Timișoara, România*  
E-mail: bogdanbudescu96@gmail.com

*Rezumat — În prezenta lucrare este prezentată o implementarea a strategiei minimax în realizarea jocului de x-o pentru o platforma web, dar și mobile având la bază același cod sursă pentru ambele platforme.*

Cuvinte cheie— MiniMax, AI, TicTacToe, Angular, Ionic

# INTRODUCERE

În teoria jocurilor, minimax este o regulă de decizie utilizată pentru a minimiza pierderea potențială în cel mai rău caz; cu alte cuvinte, un jucător ia în considerare toate cele mai bune răspunsuri ale adversarului la strategiile sale și selectează strategia astfel încât cea mai bună strategie a adversarului să ofere o plată cât mai mare posibil.

Numele „minimax” vine de la minimizarea pierderii implicate atunci când adversarul selectează strategia care dă pierderea maximă și este util în analiza deciziilor primului jucător atât atunci când jucătorii se mișcă secvențial, cât și când jucătorii se mișcă simultan.

Minimax este, de asemenea, util în jocurile combinatorice, în care fiecărei poziții i se atribuie o plată. Cel mai simplu exemplu este atribuirea unui „1” unei poziții câștigătoare și „-1” unei poziții pierzătoare, dar, deoarece acest lucru este dificil de calculat pentru toate jocurile, cu excepția celor mai simple jocuri, evaluările intermediare (alese în mod specific pentru jocul în cauză) sunt în general necesare. În acest context, scopul primului jucător este de a maximiza evaluarea poziției, iar scopul celui de-al doilea jucător este de a minimiza evaluarea poziției, astfel încât se aplică regula minimax. Acesta este, în esență, modul în care calculatoarele abordează jocuri precum șahul și Go, deși sunt posibile diverse îmbunătățiri computaționale pentru implementarea minimax.

# Pseudocod MiniMax

Funcția minimax returnează o valoare euristică pentru nodurile frunze (noduri terminale și noduri la adâncimea maximă de căutare). Nodurile care nu sunt finale își moștenesc valoarea de la un nod descendent. Valoarea euristică este un scor care măsoară cat de favorabil este nodul pentru jucătorul care maximizează. Prin urmare, nodurile care se află într-un rezultat favorabil, cum ar fi o victorie, pentru jucătorul care maximizează au scoruri mai mari decât nodurile mai favorabile pentru jucătorul care minimizează. Valoarea euristică pentru nodurile de terminale sunt scoruri corespunzătoare câștigului, pierderii sau remizelor, pentru jucătorul maximizator. Pentru nodurile non-terminale la adâncimea maximă de căutare, o funcție de evaluare estimează o valoare euristică pentru nod. Calitatea acestei estimări și profunzimea căutării determină calitatea și precizia rezultatului minimax final.

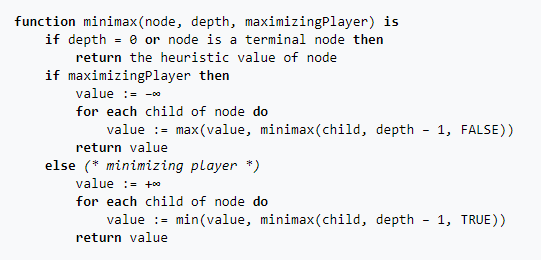


Fig. – Pseudocod algoritm minimax

# Implementare

Implementarea aplicației este disponibilă la acest link: https://github.com/bogdanbudescu/nx-web-mobile. Aplicația a fost realizată utilizând frameworkul Angular și Ionic aceasta având la bază același cod sursă. Angular este folosit pentru a realiza aplicația web, iar Ionic pentru aplicația mobilă.

# Concluzie

În concluzie, necesitatea implementării unei soluții de protecție împotriva atacurilor DoS este necesară pentru a putea menține serviciile utilizatorilor la un nivel înalt, evitând neplăcerile provocate de lipsa serviciului oferit. De asemenea implementarea unei soluții de protecție bazată pe proof of work își dovedește eficiența atât timp cât clienților conectați la server li se setează dificultatea în funcție de numărul de cereri realizate, de asemenea capacitatea de calcul a clienților poate avea un rol decisiv în combaterea unui astfel de atac.

În același context, trebuie avut în vedere că aria soluțiilor de securitate pentru diverse aplicații software are obligația de a se supune unei evoluții rapide, eficiente și continue, care să poată contracara cu succes și în timp util diversele si multiplele atacuri cibernetice, ce devin tot mai complexe și amenințătoare datorită noilor posibilități oferite de progresele tehnologice.

# Referințe

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | J. L. ANTON LUNDQVIST, „DoS Mitigation Using Proof Of Work”. |
| [2] | https://en.wikipedia.org/wiki/Proof\_of\_work, „Proof of work,” [Interactiv]. [Accesat 17 5 2020]. |
| [3] | A. Stubblefield, „Using Client Puzzles to Protect TLS”. |
| [4] | T. B. B. S. Bruno Rodrigues, „Multi-domain DDoS Mitigation Based on Blockchains,” 2017. |
| [5] | cryptowiki.net, „Proof-of-work system,” [Interactiv]. Available: http://cryptowiki.net/index.php?title=Proof-of-work\_system. [Accesat 5 17 2020]. |
| [6] | https://en.wikipedia.org, „Denial-of-service attack,” [Interactiv]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Denial-of-service\_attack. |

* https://alialaa.com/blog/tic-tac-toe-js-minimax
* https://www.neverstopbuilding.com/blog/minimax
* https://brilliant.org/wiki/minimax/
* https://brilliant.org/wiki/combinatorial-games-definition/
* https://en.wikipedia.org/wiki/Minimax