**RESUM –**

L’APRENENTATGE LOGARITMIC

A l'inici d'aquest treball de recerca una de les hipòtesis plantejades era la forma que prendrien els gràfics que relacionen la puntuació dels agents d'intel·ligència artificial amb el pas les generacions al llarg d'un entrenament. La nostra hipòtesi era que la forma seria logarítmica i després de 3.798 partides i més de 450.000 generacions amb diferents paràmetres (població, mutacions i *inputs*) vam concloure que efectivament la forma del gràfic demostra que **l'aprenentatge era logarítmic**, per confirmar-ho utilitzem un valor anomenat .

La (coeficient de determinació) en un gràfic logarítmic mesura que tan bé s'ajusta una línia de tendència logarítmica a les dades. S'interpreta i calcula de manera similar a la en un gràfic lineal, però considerant la transformació logarítmica. El coeficient varia entre 0 i 1, on 1 suggereix que el model logarítmic explica millor la relació entre les variables i 0 el contrari. Es calcula amb la següent fórmula:

Investigant més a fons podem veure que per molt que sigui logarítmica la forma de la majoria de gràfics, no sempre és logarítmic de la mateixa manera, en la següent taula s'utilitza el valor mitjà de  en una determinada configuració relacionant les dades d'entrada i les possibles mutacions per les quals pot estar sotmès la intel·ligència artificial sense tenir en compte la població.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **-** | **0** | **1** | **0,1** | **0,1,2** | **0,1,3** | **0,1,2,3** | **ENTRADES** |
| **-** | 0,535 | 0,21 | 0,228 | 0,638 | 0,759 | 0,764 | 0,608 |  |
| **0** | 0,516 | 0,439 | 0,097 | 0,562 | 0,706 | 0,812 | 0,401 |  |
| **1** | 0,534 | 0,14 | 0,413 | 0,669 | 0,766 | 0,712 | 0,501 |  |
| **0,1** | 0,531 | 0,114 | 0,317 | 0,783 | 0,786 | 0,673 | 0,51 |  |
| **0,2** | 0,55 | 0,159 | **0** | 0,539 | 0,747 | **0,893** | 0,755 |  |
| **0,1,2** | 0,549 | 0,166 | 0,245 | 0,586 | 0,799 | 0,776 | 0,724 |  |
| **MUTACIONS** |  |  |  |  |  |  |  |  |

En la taula es fa referència a les entrades i mutacions de forma numèrica, aquestes són les corresponents equivalències:

|  |  |
| --- | --- |
| MUTACIONS | ENTRADES |
| “-“ 🡪 S'inclouen els valor de totes les possibles configuracions de mutacions.  “0” 🡪 No estructural  “1” 🡪 Estructural  “2” 🡪 *Crossover* | “-“ 🡪 S'inclouen els valor de totes les possibles configuracions d’entrades.  “0” 🡪 Posició Y de l’ocell  “1” 🡪 Posició Y del forat del obstacle  “2” 🡪 Posició X de l’obstacle  “3” 🡪 Velocitat Y de l’ocell |

En aquesta taula es té en compte només les entrades i les mutacions sense tenir en compte la població, ja que es va comprovar que la població no modificava la forma del gràfic notablement.

A la taula es pot observar que les gràfiques menys logarítmiques són les de les columnes amb entrades 0 o 1 aïllades, això es deu al fet que aquestes entrades són imprescindibles perquè la intel·ligència artificial pugui aprendre, i per això en aquestes columnes no es produeix cap mena d'aprenentatge, en canvi, la columna on s'utilitzen les entrades 0,1,3 és on el gràfic té més forma logarítmica i per ser exactes la columna on s'utilitzen les entrades 0,1,3 i les mutacions 0,2; és on el coeficient és més alt, per tant, és el més logarítmic.

No hem pogut esbrinar de què depèn un major coeficient més enllà de la configuració dels paràmetres (Entrades-Mutacions) concreta.