？（py）を強くしてあげたい　byレーザー

プログラムの改良という事で，まずはゴールしなければ意味がない．このプログラムは考慮時間が足りなくなってゲームオーバーすることが多発していた．そこで，調査のほうのドキュメントでも述べた通り，探索の深度を1減らしてみたところ，すべてのコースにおいてゴールすることはできた．しかし，考慮時間が足りてる場合の深度も減らすのはもったいないと考えたため，与えられる合計の考慮時間によって深度を変更するプログラムを追加してみる．このプログラムが考慮時間不足になるコースに与えられている考慮時間は2000および4000であったため，与えられる考慮時間が5000未満なら深度は2，それ以外なら3としてみたところうまくいった．サンプルコースでしか試していない為，まだ考慮の余地はあるだろうが，とりあえずは改良にあたってのスタートラインに立てたと考える．

改良にあたって思いついた手法はとりあえず2つ

1つはコストの見直し

もう１つはコースの予測

この2つを試して強化を図る

１．コストについて

　コストの見直しといっても全部のコストの漬け方から変えたらめんどｋ...このプログラムである意味がなくなると思ったので，少々追加する程度にとどめる．追加した内容は，その点の正面の３つの点に障害物がない点があれば，点一つ毎にコストを下げるというもの．前が開けてたほうが壁にぶつかりづらく，次に取れる選択肢も多いと感じたから．また，それに伴って元のコストの関係が大きく崩れないようにコストの付け方を微調整した．

２．コースの予測について

　与えられた視界以上にコース情報を知ってたら，当然強いと感じて実行．やろうと思えば簡単な予測はできるかもだがとりあえずは，視界最奥と全く同じ配置で視界外に数行続いているものと仮定．多少誤差は出るだろうが，どうせ1ステップ進めばコスト付け直すし数行程度ならよほど劇的にコースに変化がない限り大丈夫と考えた．

という感じで実際にやってみた．

たなけの挙げてくれた「サンプルスコア測定」と同様にして改良の程度を図ってみる．

この際，コースの予測（笑）はとりあえず視界奥から4行とした．

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | sample-course | course01 | course02 | course03 | course04 | course05 | course06 | course07 | course08 | course09 | course10 |
| greedy.cpp | 52.8 | 29.7 | 41.4 | 77.5 | 69.4 | ※1 | 43.8 | 40 | 44.6 | 18 | 31.3 |
| LookaheadPlayer.java | 50.8 | 23.2 | 50.5 | 77 | ※2 | 18 | ※3 | 40.7 | ※4 | 41.5 | 34.7 |
| pseudo\_alphabeta.cpp | 51 | 22.5 | 41.5 | ※5 | 69.4 | 50 | 41 | 32.3 | 36.8 | 20 | 26.4 |
| py3\_sample.py | 49.5 | 31 | ※6 | ※7 | ※8 | 35 | 47 | 41 | 44 | ※9 | 35 |
| py3\_sample\_kai.py | 47 | 27 | 40 | 77.7 | 67 | 33 | 40.8 | 31.6 | 39 | 20.3 | 26 |

おや...もしや割と強いのでは...?

次は5行分予測してみる（サンプルたちは割愛）

なお，4行の予想と比べて良くなっていたら赤，悪くなっていれば青

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| py3\_sample\_kai.py | 46.8 | 24.3 | 40.5 | 78.3 | 68.5 | 21 | 40.5 | 34.3 | 41.8 | 20.3 | 32.3 |

良くなってるのもあるが，全体的に悪くなっている

次は3行予測してみる

さっきと同様に，4行の予想と比べて良くなっていたら赤，悪くなっていれば青

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| py3\_sample\_kai.py | 51 | 26.7 | 40 | 77 | 73 | 49 | 42 | 33.6 | 39 | 20.5 | 26.3 |

凄い悪くなってる...

4行分予想するのが一番いいらしい

あまり多く予想したところでそこまで探索できるとは思えないし検証はひとまずこんな感じとする

曲がりくねったコース（コース２とかコース３とか）ではどんだけ奥を予想しても基本左右にしか進めないからスコアは大して変わらず，基本的に道が広くて直線が多いコース（コース1とかコース１０とか）では恩恵はかなり受けれそうな結果になった

また，考慮時間の兼ね合いで深度を減らしたコース（コース2,3,4,9）に関しては奥を予想したところでそこまで探索できなくて予測が無意味だった可能性も否めない（コースが曲がりくねってる以外にこっちの原因も大きそう）．ただし，コース4はところどころ直線部があったためか，コース予測の恩恵は受けれてるっぽい

初めての改良にしては割とうまくいったのではないかと思う．

ただ， python の遅さが完全に予想の上をいっていた．同じアルゴリズムを別の言語で書けばちゃんと探索もできてまた違う結果になったのかもしれない...

最終的なコードはこんな感じ（赤字が変更箇所）

<https://docs.google.com/document/d/1bivqI1eXeDy9h44hizw5J6utPCJkQtRCyQAu4_LeK0Q/edit>

最後にランダムを除いたサンプルたちと総当たりをしてみる

横軸：対戦相手（１：サンプルが２ｐ，２：サンプルが１ｐ）

縦軸：コース

全マス１ｐから記入

改良プログラムが勝利している場合赤字

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | greedy1 | greedy2 | alphabeta1 | alphabeta2 | lookahead1 | lookahead2 | sample1 | sample2 |
| sample | 44-51.8 | 52.8-43 | 52-49 | 51.5-46 | 48-52 | 50.8-43 | 47-50.5 | 49.5-43 |
| 1 | 27-31.5 | 29.7-30 | 27.5-26.9 | 22.5-30 | 27-33 | 23.2-30 | 27-× | 32-30 |
| 2 | 44-41.4 | 44.4-41 | 41-× | ×-42 | 40-51.5 | 51-40 | ×-× | ×-40 |
| 3 | 82-81.7 | 81.7-82 | 80-× | ×-79.7 | 76.7-80 | 81-× | ×-× | ×-78 |
| 4 | 67-74.4 | 73.4-71 | 68-× | ×-71 | 67-× | 74-71 | 67-× | ×-71 |
| 5 | 35-× | ×-33 | 36-50 | 50-37 | 35-20 | 18-34 | 35-34 | 36-34 |
| 6 | 42.8-45.5 | 46-44.8 | ×-× | ×-× | 40.8-× | ×-43.8 | 42.8-50 | 44-44.8 |
| 7 | 35-42 | 40-32.6 | 31.6-33.3 | 34.3-36 | 31.6-41.7 | 35.4-31 | 31.6-43 | 43-31 |
| 8 | 39-41.6 | 48.6-42 | 41-38.8 | 35.8-42 | 39-× | 45-41 | 39-46 | 46.5-44 |
| 9 | 20.3-21.3 | 19-20 | 20.3-× | ×-20 | 20.3-21 | 19-20 | 21.3-× | ×-20 |
| 10 | 27-32.7 | 31.3-26 | 26.2-29.4 | 26.8-29 | 28-29.7 | 33-26 | 28-36 | 37-26 |

対 greedy ：17勝5敗

対 alphabeta ：13勝7敗2分け

対 lookahead ：17勝5敗

対 sample ：18勝2敗2分け

計：65勝19敗4分け

全サンプルに対して勝ち越し及び全体勝率7割越え

予想以上にいい出来になった

コースの予測方法はまだ改良の余地ありな気はするが，これ以上いじったら考慮時間の兼ね合いで失格が増えそうな気もする...

まあなにはともあれ個人的には大満足な結果

あと一つ気になることがあって，コース6における alphabeta 戦の際，スタート位置を入れ替えてもお互いに引っかかりあって先に進めない珍事が発生したのだが

この場合勝敗はどうなるのだろうか...?

