

John von Neumann ジョン・フォン・ノイマン

学籍番号 4666:手島啓輔

平成 27 年 1 月 6 日



ja.wikipedia.org/wiki/ジョン・フォン・ノイマン

1 生涯

年	出来事
1903 年	ハンガリーのブダペストで生まれた。6 歳で 8 桁の掛け算の筆算を取得, 8 歳で微分積分,
1920 年	数学者フェケテと共同で最初の数学論文「ある種の最小多項式の零点と超越直径について」
1921 年	ブダペスト大学の数学科に進学しつつベルリン大学とチューリヒ連邦工科大学を掛け持ち
1927~1930 年	最年少でベルリン大学の私講師を務める。
1930 年	プリンストン大学高等研究所の所員となり, 1933 年にはこの大学の数学教授を務める。
1937 年	アメリカに移住してほどなく応用数学を研究し始め、ドイツとの戦争に数値解析が必要と
1940 年代	爆轟波面の構造に関する ZND 理論を確立。
1956 年	没

2 数々の逸話が存在？

・水爆の効率概算のためにエンリコ・フェルミは大型計算尺で、リチャード・P・ファインマンは卓上計算機で、ノイマンは天井を向いて暗算したが、ノイマンが最も速く正確な値を出した。

・ENIAC との計算勝負で勝ち、「俺の次に頭の良い奴ができた」と喜んだ。
・人並み外れた計算能力や記憶力から「悪魔の頭脳」「火星人」「1000 分の 1 インチの精度で噛み合う歯車を持った完璧な機械」と評されていた。

などなど...

ja.wikipedia.org/wiki/ジョン・フォン・ノイマン

3 ミニマックス法

完全情報ゲームをコンピュータに思考させるためのアルゴリズムとしても用いられる

これに対してネガマックス法などが確立される。

応用アルゴリズム (α - β 法) のベースとなる。

影響

一企業経営における戦略の理論, 軍事戦略の基礎理論 (オペレーションズ・リサーチ), ゼロサムゲームにおける戦略 (将棋やチェスなどのコンピュータプログラムを含む) など

ja.wikipedia.org/wiki/ミニマックス法

4 ミニマックス法とは？

定義 1.

$$\alpha = \max_i \min_j \mathbb{P}_{ij} \quad (1)$$

をゲーム P の下限,

$$\beta = \min_j \max_i \mathbb{P}_{ij} \quad (2)$$

をゲーム P の上限とよぶ。 α は第一プレイヤーが得られる利得の下限であり, β は第二プレイヤーが得られる利得の下限 (つまり, 第一プレイヤーが失う利得の上限である)。

定義 2. ゲームの下限を実現する第 1 プレーヤーの戦略 s^* を maximin 戦略, ゲームの上限を実現する第 2 プレーヤーの戦略 t^* を minimax 戦略という。

つまり,

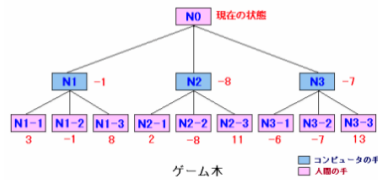
$$s^* = \arg \max_i \min_j \mathbb{P}_{ij} \quad (3)$$

$$t'' = \arg \min_j \max_i v_{ij} \quad (4)$$

web.econ.keio.ac.jp/staff/ito/pdf99/me99game.pdf

5 図で表すと...

各ノードの近くに赤字で描いてある数字は、その盤面に対して、自分自身から見た評価値であり、この値が大きいほど、盤面がコンピュータに有利であることを示す。ここで盤面の評価を行うのは [N1-1][N1-2][N1-3]……[N3-3] であり、一番下のノードでのみ、盤面の評価を行う。その後、上にあるノード（親ノード）の評価値は下にあるノード（子ノード）の評価値によって決まる。

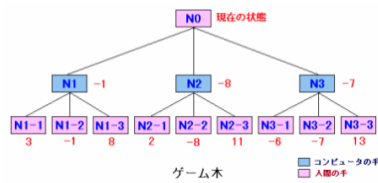


www.geocities.co.jp/SiliconValley-Bay/4543/.../Search-

2.html

6

例えば [N1] の評価値は -1 になっているが、これは 3 つの子ノード ([N1-1] [N1-2] [N1-3]) から最小の値を取っている。これが何を意味するかと言うと、対戦相手が (コンピュータが考える) 最善の手を打ち返してきたという事である。



www.geocities.co.jp/SiliconValley-Bay/4543/.../Search-

2.html

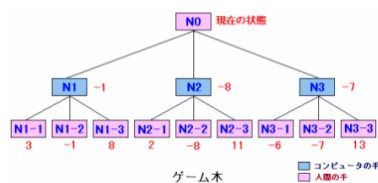
7

問題. コンピュータは [N1],[N2],[N3] のうち、どの手を打つのが一番良い?
 答え. [N1].

ミニマックス法では、「赤色ノード」から「青色ノード」へ値を持ち上げる時は最小値を取り、「青色ノード」から「赤色ノード」へ値を持ち上げる時は最大値を取る。

言いかえると、相手が最善手を打ち返してくる時に、最もコンピュータが有利になるような手を探すということである。

途中の盤面の状態は関係無く、末端の盤面で評価を決めていることに注意して、どこに打つとか、どこに打たれるとか、途中の状態がどうだとか、そういう事とは関係なしに、数手先（ここでは2手先）の状態でのみ、評価が決まる。



www.geocities.co.jp/SiliconValley-Bay/4543/.../Search-

2.html

8 最後に...

EDVAC (ENIAC の後継機) 開発に参加した際、プログラム内蔵方式に関する論文を自分名義で発表したため、ストアードプログラム方式の考案者であると言われていた。その方式は「ノイマン型コンピュータ」とも言われ、現在のほとんどのコンピュータの動作原理である。

それゆえにジョン・フォン・ノイマンはコンピュータの父親と評されている。



ja.wikipedia.org/wiki/ジョン・フォン・ノ

イマン