

研究スタッフ

准教授： 瀧本 英二

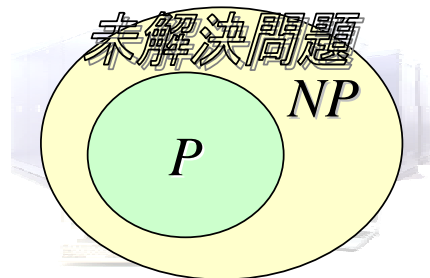
研究目的

近年のコンピュータの性能向上は目覚しいが、我々に要求される計算の大規模化はそれを上回る速度で進む。計算の困難さは、コンピュータの限界と密接に関係する。我々は、種々の問題の解決に必要な計算資源の量を、個別のハードウェアに依存しない普遍的尺度において解析し、計算の本質に迫る。

主な研究テーマ

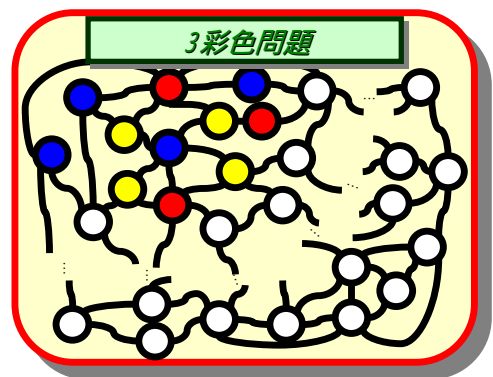
1. 計算の複雑さ

日常遭遇する多種多様な“計算”問題に対し、個々に内在する本質的困難さの発見を通じて、より効率的な解法の開発を目指すとともに、効率化の限界点をも明らかにする。



P vs. NP問題

P(効率的に正答を与える手続きが存在する問題の集まり)とNP(解の“正否”は効率的に判定可能な問題の集まり)が等しいか否かを問う未解決問題。計算機科学最大の難問と称される。



3 彩色問題

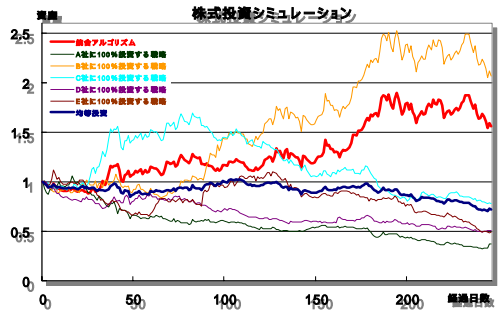
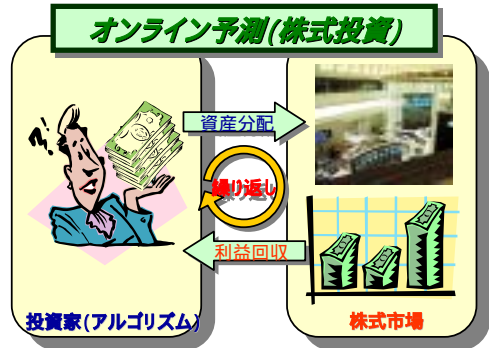
NPに属するがPには属しないと予想されている問題の代表例。与えられたグラフにおいて、辺で結ばれた点の色は異なるという条件のもと、全ての点を3色で塗り分けることができるかを判定する。

2. オンライン予測

天気予報や株式投資に見られるように、予測（または予測に基づくアクション）とそれに対する対価の提示が交互に繰り返されるオンライン予測の問題は、ゲーム理論、アルゴリズム論、データ圧縮、情報理論、ポートフォリオ理論、動的ルーティング等に関わる普遍的なものである。

最近、複数の予測戦略を統合する巧妙な手法が開発され、これを用いると、最も成績の良い予測戦略にほぼ匹敵する予測性能を達成できることが明らかになった。我々は、この手法をより一般的な予測の状況に適用できるように拡張することを目指す。

右図の例は実際に提案されているアルゴリズムを用いて、株式投資のシミュレーションを行った結果である。



3. 機械学習

学習は、膨大な観測データからその背後に隠された法則性（仮説）を導き出す過程と考えることができる。この過程をアルゴリズム論的に考察し、信頼できる仮説を得るために必要なデータの量や計算効率、学習の難しさに現れる学習対象の数理的な性質などを解析し、学習のメカニズムの解明を目指す。

仮説の表現として決定木を用いる方法は、データマイニングを始めさまざまな分野において広く用いられている。我々の成果の1つとして、トップダウン型決定木学習方式が、情報理論的に仮説の精度を高める「ブースティング効果」を持つことが示されている。

	家賃	築年数	間取り	駅まで	駐車場	設備	希望
物件1	6.6万円	新築	1DK	徒歩5分	あり	ロフト有	
物件2	2.4万円	築7年	1K	徒歩15分	なし	ロフト無	×
物件3	8.5万円	築6年	2LDK	徒歩8分	なし	ロフト無	×
物件4	5.5万円	新築	1K	徒歩5分	あり	ロフト有	
物件5	3.4万円	築8年	2DK	徒歩18分	あり	ロフト無	
物件6	2.6万円	築9年	1K	徒歩20分	なし	ロフト有	
...

