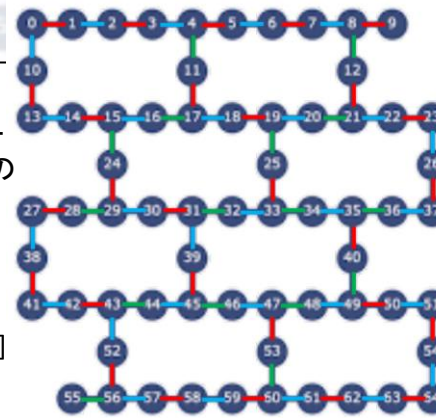


今井 (教授) Hiroshi Imai, Professor
 研究トピック Research Topics

量子コンピュータ・量子暗号とその社会展開

目標：量子コンピュータを実用へ

1. 量子コンピュータによる計算で社会課題を解決
 - 有用な高速化を実現できる量子アルゴリズムの設計
 - 量子コンピュータ実機利用成果をベースに
 - コンピュータシステムとしての量子コンピュータのソフトウェア・ハードウェア最適化
 - 量子計算の能力限界の理論解析（計算量理論ベース）
2. 量子通信・量子暗号システムの社会展開
 - 適用範囲の拡大
 - 量子コンピュータでの量子通信の活用
 - 量子暗号の宇宙への展開



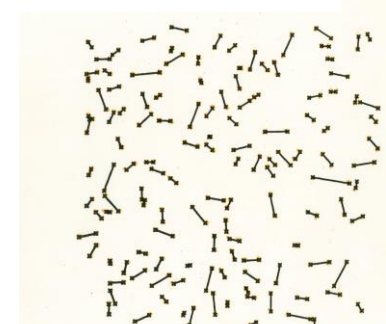
IBM量子コンピュータibm_brooklynでの拡張Bell不等式破れ実験での3枝彩色グラフ
 [IEEE J. Emerging & Selected Topics, 22]

グラフアルゴリズム・最適化の基礎・応用

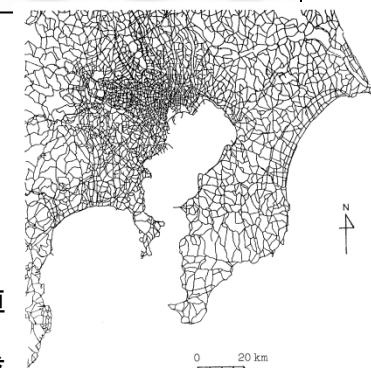
目標：コンピュータとともに発展してきたグラフ・最適化を社会へ

1. 量子コンピュータの設計・開発最適化から生じるグラフ・最適化問題をはじめ社会課題の解決
 - 新たな問題に対するアルゴリズム設計・解析
 - そのベースとなるグラフアルゴリズムの研究
 - 計算幾何・凸多面体とグラフに関する研究
2. 計算困難問題をなんとか解くアルゴリズムの研究
 - 近似・確率・分散・並列アルゴリズムの研究
3. 実社会問題への展開
 - 地理/空間情報システムによる物流解析
 - マッチング問題（インターン割当）への展開

平面マッチング問題 点数256



平面上の256点を2点ずつマッチング、マッチング辺長和最小解



1981年 国土数値情報より 今井作成

Fig.5.6. Road network of the Kanto district (6922 vertices and 10112 arcs)



デコイ法を実装した量子暗号システム(暗号装置内は-50度、20kmファイバ通信; JST ERATO 2007)