

グラフの列挙で難しい問題を解く

社会の理解と発展には関係性とつながりが重要

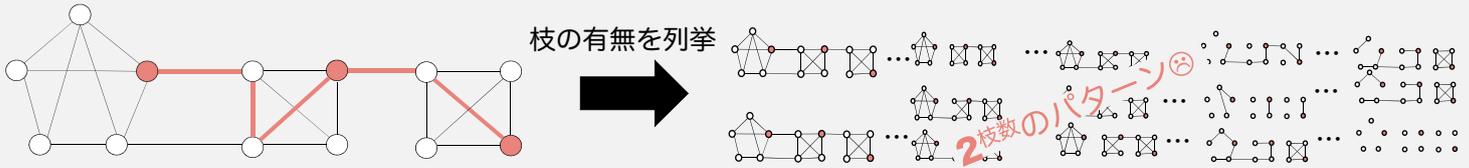
例えば、通信路の安定性、蛋白質の相互反応、病院間の道路

情報技術を用いてより最適&簡単に理解・設計したい！

モノのつながり/関係性はグラフにより表現可能

グラフにおける様々な技術が提案され、実社会に応用されている。

計算量が爆発する難しい問題！正確な計算には列挙が必要！

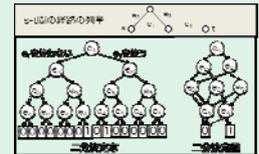


高精度/高速な技術により、最適な都市計画や新たな知の発見

低コストで安定な電話回線の設計、蛋白質の関係性の高速な解明による創薬、天災時でも避難所や病院への安定な交通設計

成果

効率的な列挙技術BDDを大規模グラフに適用可能に
近似解を精度よく計算可能な技術の提案
提案技術を難しいグラフ問題に適用



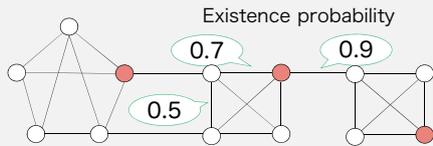
技術詳細

近似BDDの共通技術を基に問題に合わせた拡張

ネットワーク信頼性

ターミナルが相互接続する確率

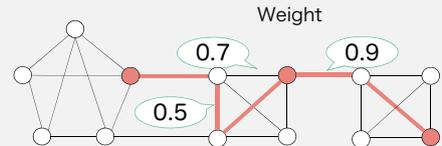
#P complete



最小シュタイナー木

ターミナルが相互接続する最小重みのサブグラフ

NP-hard



精度を維持して
サンプリングの高速化

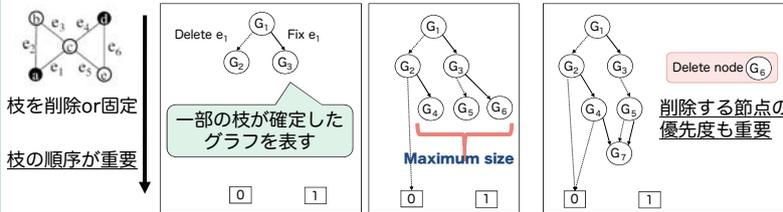
連結グラフを列挙

接続、非接続となる
確率のみ保持

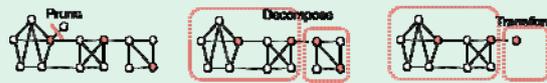
接続・非接続に
なりやすいグラフを優先

層化サンプリングに基づく
サンプル数の減少

Approximate Binary Decision Diagram



Extension: グラフのサイズを削減



既存技術の近似解を
よりタイトに

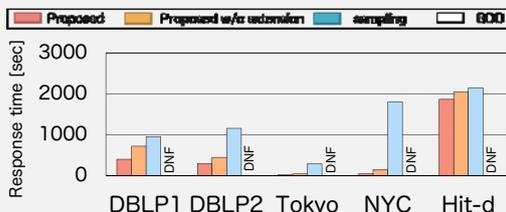
木構造を列挙

既存の近似技術
に基づく枝の順序付け

ターミナルが接続&
重みが小さいグラフを優先

BDD構築・走査後に
不要な枝を削除

High Efficiency!!



データ規模

Data	節点数	枝数
DBLP1	25 K	108 K
DBLP2	48 K	136 K
Tokyo	26 K	32 K
NYC	180 K	208 K
Hit-d	18 K	248 K

High accuracy!!

既存技術：最短路に基づく木の重み。
あるターミナルを根として根から全てのターミナルの最短路を計算
全てのターミナルを根として試し、最小の木を計算

グリッドにホールがあるグラフ (節点数と枝数：数百から数万、ターミナル数：数十から数百)

Data	最適値	提案	既存
ALUE2087	1049	1076	1122
ALUE2105	1032	1059	1109

