

どんな研究

ネットワーク構造に関する情報を小さく表現する**部分構造索引**を用いて、効率的に特定の構造を発見したり、数を数えたりする方法を研究しています。部分構造索引を用いると、通信網や道路網などの、**ネットワーク構造**をもつ多様な問題を効率的に解くことができます。

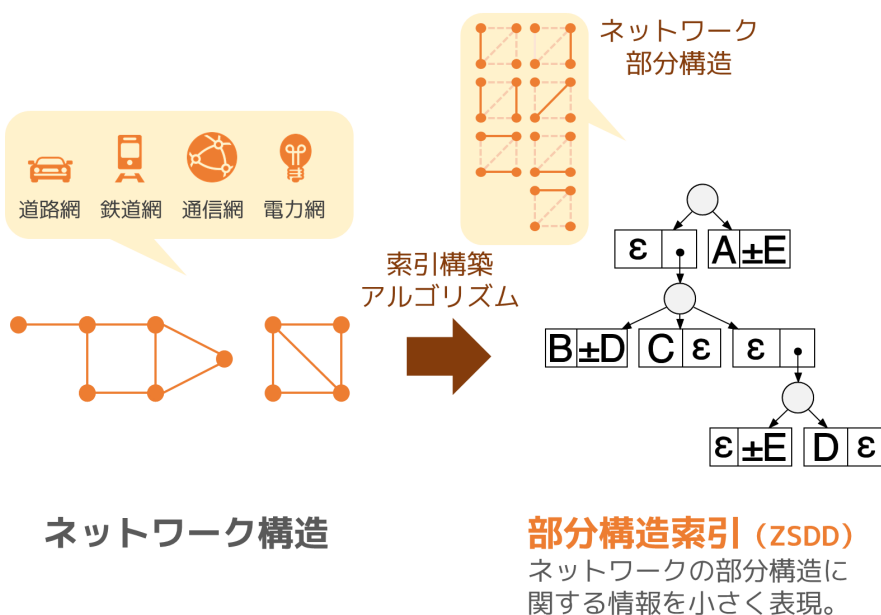
どこが凄い

新しい部分構造索引である**ゼロサプレス型項分岐決定グラフ (ZSD)**、およびZSDを**効率的に構築するアルゴリズム**を考案しました。考案した技術を用いるとこれまでよりも小さな索引を構築できます。索引を小さくしたぶんだけ多様な問題をより**高速に解決**できます。

めざす未来

アルゴリズムの改良は、計算機の性能向上だけでは容易に達成できない、計算の劇的な高速化をもたらします。考案したアルゴリズムを利用しやすい形で整備することにより、応用問題でより良い解を発見できるようになるなど、**効率的な社会の実現**に貢献します。

ネットワークに関する質問に答えるための部分構造索引



部分構造索引のメリット

ネットワークの部分構造の**発見**や**数え上げ**が**高速**に実行可能に。

応用

- 効率のよい移動経路の発見
- 配送経路候補の提示
- 通信網の故障耐性の評価
- 移動経路のシミュレーションなど。

本技術は京都大学との共同研究成果です。

部分構造索引実現のためのポイント

1. ZSD (ゼロサプレス型項分岐決定グラフ) [1]

既存の索引と同等の機能を持ちつつ
より小さな表現が可能。

2. ZSD構築アルゴリズム [2,3]

既存の索引構築アルゴリズムよりも
最大で数百倍の高速化を達成。

ネットワーク	索引の大きさ		構築時間 (ミリ秒)	
	ZSD (提案法)	ZDD (既存法)	ZSD (提案法)	ZDD (既存法)
att48	279,613	387,715	3,494	3,005
berlin52	937,746	3,194,017	11,826	62,706
eil51	838,254	7,178,190	25,828	94,272
ulysses22	3,036	16,762	39	65
grafo10106	1,756	4,057	28	53
grafo10183	224,373	16,414,697	2,866	538,878
grafo10223	1,009,299	7,313,087	48,563	128,097
grafo10248	16,524	47,605	301	672

関連文献

- [1] M. Nishino, N. Yasuda, S. Minato, M. Nagata, "Zero-suppressed Sentential Decision Diagrams," in *Proc. 30th AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI 16)*, 2016.
- [2] M. Nishino, N. Yasuda, S. Minato, M. Nagata, "Compiling Graph Substructures into Sentential Decision Diagrams," in *Proc. 31st AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI 17)*, 2017.
- [3] Y. Nakahata, M. Nishino, J. Kawahara, S. Minato, "Enumerating All Subgraphs Under Given Constraints using Zero-suppressed Sentential Decision Diagrams," in *Proc. 18th Symposium on Experimental Algorithms (SEA 2020)*, 2020.

連絡先

西野 正彬 (Masaaki Nishino) 協創情報研究部 言語知能研究グループ
Email: cs-openhouse-ml@hco.ntt.co.jp