

TdZdd ライブラリ について

岩下 洋哲

2014/9/9 ERATO合宿@礼文島

昨年の発表

TdZdd: フロンティア法のための効率的なトップダウン
ZDD 構築を実現する C++ライブラリ

岩下 洋哲

JST ERATO 湊プロジェクト

2013.11.25 ERATO 合宿@登別



1/24
ERATO MINATO Project

昨年の発表

おわりに

おわりに

- 一部の機能は Graphillion から利用できます。
 - cliques, connected_components, cycles, forests, graphs, paths, trees → CONSTRUCT
 - 上の関数に graphset オプション引数を追加 → SUBSET
 - 自前の“仕様”を与えることはできない
 - 並列処理はできない
- 全機能の C++ ライブラリとしての公開を計画しています。

← 公開しました!!



24/24

ERATO MINATO Project

TdZdd — A top-down/breadth-first decision diagram manipulation framework

基本機能:

- トップダウン／幅優先の決定グラフ (DD) 構築
- DDの既約化 (BDD、ZDD、またはQDDとして)
- ボトムアップ／幅優先のDD評価

その他の特徴:

- N分決定グラフをサポート
- OpenMPによる並列計算
- C++ ヘッダーファイルのみ
- パス列挙、CNFからのBDD構築、ナンバーリンクなどのサンプルプログラムを同梱

DEMO

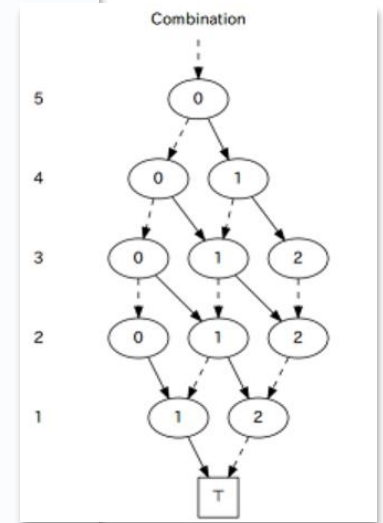
DD仕様の記述

```
class Combination: public tdzdd::DdSpec<Combination, int, 2> {
    int const n;
    int const k;

public:
    Combination(int n, int k)
        : n(n), k(k) {
    }

    int getRoot(int& state) const {
        state = 0;
        return n;
    }

    int getChild(int& state, int level, int value) const {
        state += value;
        if (--level == 0) return (state == k) ? -1 : 0;
        if (state > k) return 0;
        if (state + level < k) return 0;
        return level;
    }
};
```



DD構造の構築と出力

```
Combination spec(5, 2); // DD仕様のインスタンスを構築
spec.dumpDot(std::cout); // Graphviz形式で出力
tdzdd::DdStructure<2> dd(spec); // DD構造を構築
dd.zddReduce(); // ZDDとして既約化
dd.dumpDot(std::cout); // Graphviz形式で出力
```

DD構造の評価

```
class MaxNumItems: public tdzdd::DdEval<MaxNumItems, int> {
public:
    void evalTerminal(int& n, bool one) const {
        n = one ? 0 : INT_MIN;
    }

    void evalNode(int& n, int, DdValues<int, 2> const& values) const {
        n = std::max(values.get(0), values.get(1) + 1);
    }
};
```

```
int max = dd.evaluate(MaxNumItems()); // アイテム集合サイズの最大値
```


FAQ: 汎用BDDライブラリとデータ交換する方法は？

```
class Importer: public DdSpec<Importer,BDD,2> {
    BDD const root;

public:
    Importer(BDD const& root): root(root) {}

    int getRoot(BDD& f) const {
        f = root;
        return (f == TERMINAL_1) ? -1 : LEVEL(f);
    }

    int getChild(BDD& f, int level, int take) const {
        f = take ? CHILD_1(f) : CHILD_0(f);
        return (f == TERMINAL_1) ? -1 : LEVEL(f);
    }

    size_t hashCode(BDD const& f) const {
        return NODE_ID(f);
    }
};
```

インポートは DdSpec で

```
class Exporter: public DdEval<Exporter,BDD> {
public:
    void evalTerminal(BDD& f, int value) const {
        f = value ? TERMINAL_1 : TRMINAL_0;
    }

    void evalNode(BDD& f, int level,
                  DdValues<BDD,2> const& values) const {
        f = GET_NODE(level,
                     values.get(0), values.get(1));
    }
};
```

エクスポートは DdEval で

FAQ: zddIntersection と zddSubset の使い分けは？


DD仕様 S と T の共通部分を示すZDDを作りたいとして、

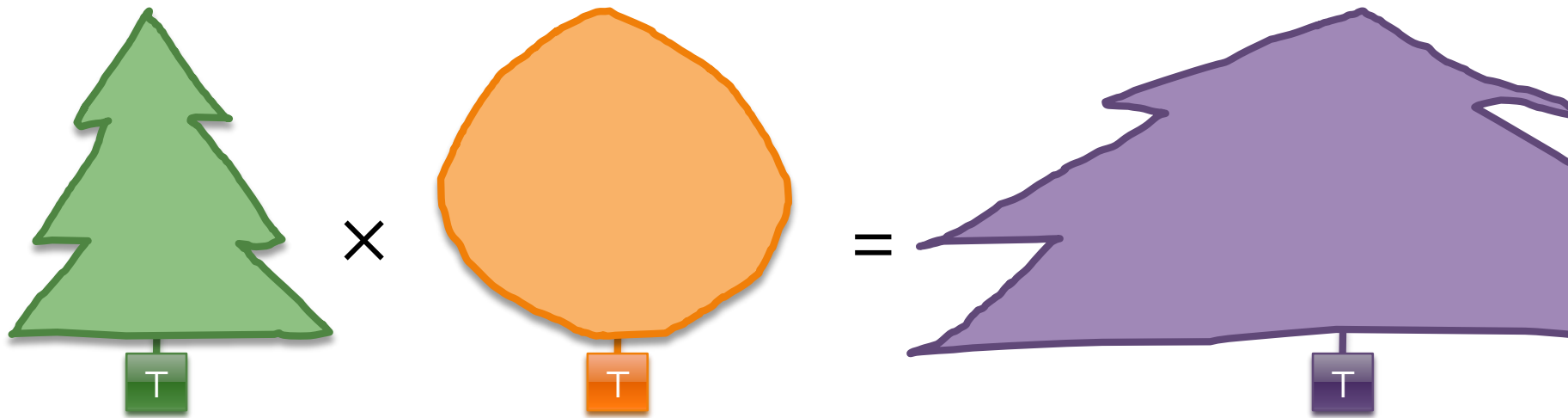
S に対応するDDも
 T に対応するDDも
サイズ爆発するとき

`zddIntersection(S, T)`
からのZDD構築を
お試しください。

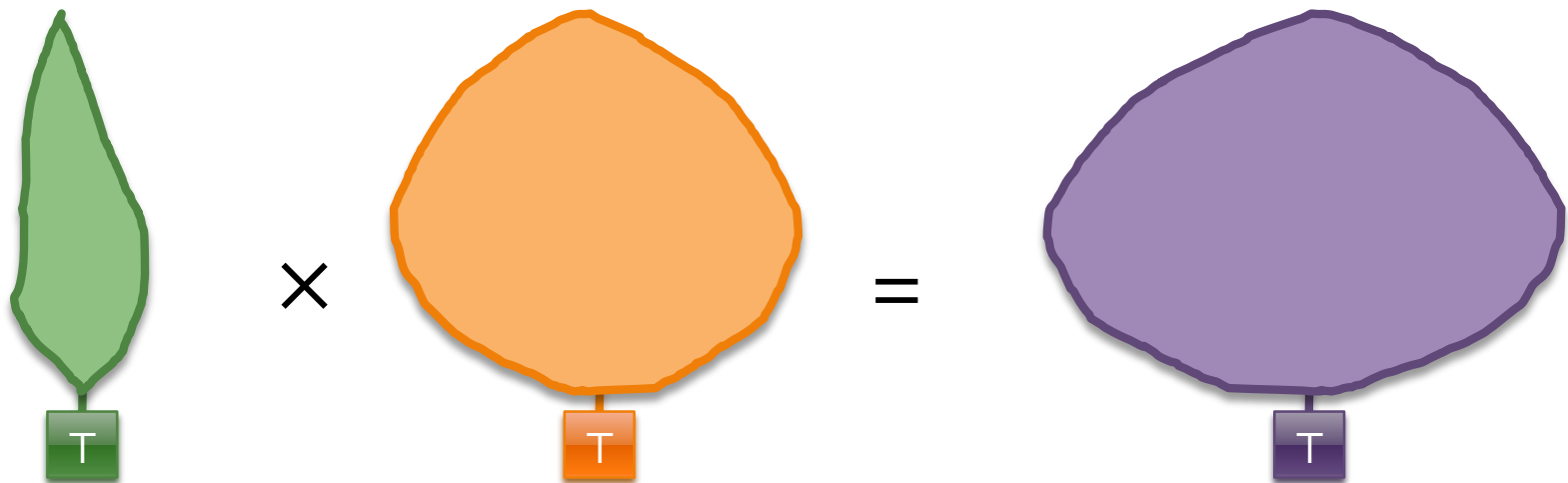
S に対応するDD f が構築
でき、`f.zddReduce()` の
効果が高いとき

`f.zddSubset(T)` を
お試しください。

トップダウン構築が困難な  から枝刈りの甘い成分  を取り出し



↓ それを先にZDDに（枝刈り）しておく



GitHub repository page for **kunisura / TdZdd**. The repository is described as "A top-down/breadth-first decision diagram manipulation framework".

Repository statistics: 57 commits, 2 branches, 3 releases, 1 contributor.

Current branch: **master**. Latest commit: 168e879aa2 (14 days ago).

File/Folder	Description	Updated
apps	numberlink update	14 days ago
doc	Fixed broken links in doc/index.html	3 months ago
images	Documentation	4 months ago
include/tdzdd	MessageHandler improvement	22 days ago
.gitignore	Merge branch 'master' of ssh://git@github.com:kunisura/TdZdd.git	28 days ago
LICENSE	Reconstruction for the first release	5 months ago
README.md	Update README.md	4 months ago
htmldoc.doxyfile	Documentation	4 months ago
index.html	Added index.html	3 months ago
userguide.md	Fixed broken links in doc/index.html	3 months ago

README.md

TdZdd

A top-down/breadth-first decision diagram manipulation framework

Right sidebar: Code, Issues (0), Pull Requests (0), Pulse, Graphs, HTTPS clone URL (https://github.com), Download ZIP.

<https://github.com/kunisura/TdZdd>