

並列プログラミング言語XcalableMP規格部会活動報告
XcalableMP 2.0に向けて

村井 均
理研 AICS

XcalableMP

- 分散メモリ環境を対象とした指示文ベースの並列言語
- 次世代並列プログラミング言語検討委員会
→ 当部会において仕様を検討、提案。
- 2つの並列プログラミングモデルをサポート
 - グローバルビューモデルによる定型的な並列化
 - ローカルビューモデルによる自由度の高い並列化

XcalableMPの現況

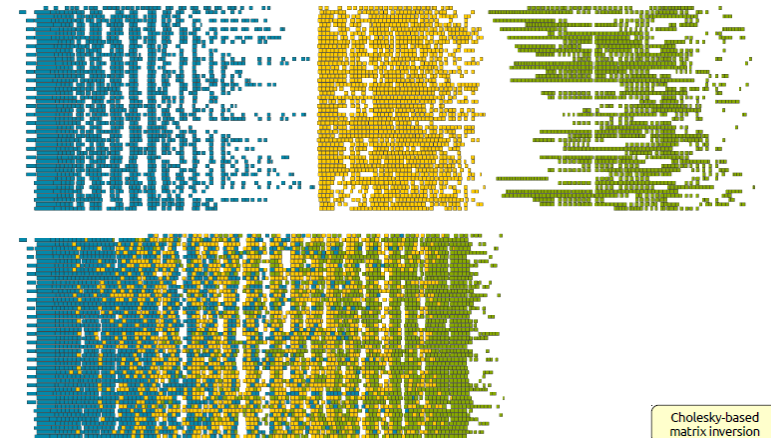
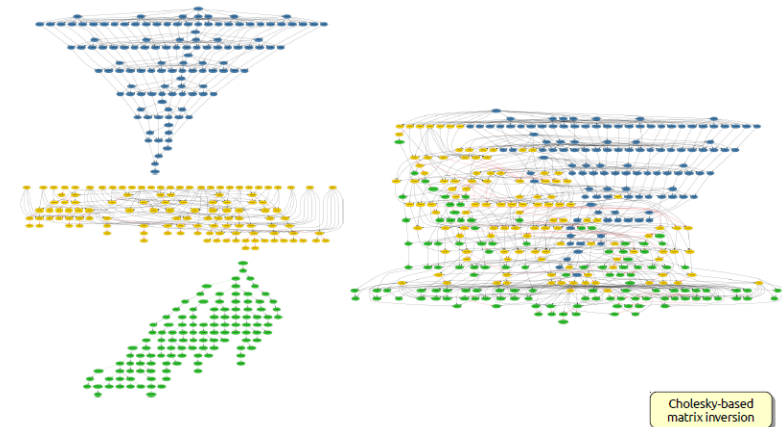
- 2014/11に現行のVersion 1.2.1仕様を公開。
- 前回シンポジウム以降、5回の規格部会（12/16、3/5、5/14、7/29、10/21）を開催。
 - 次回予定: 12/21
- Version 1の系統は「収束」した。
 - エラッタを除き、検討を終了。
- 次期仕様「XMP2.0」の検討を開始。
 - 2016/11公開予定。

XcalableMP 2.0

- メニーコア対応 (タスクレット機能)
- C++のサポート
- その他
 - ループ並列化の強化
 - シャドウ領域 (ステンシル) の活用
 - etc.

タスクレット: 背景

- コア数の増加
- 互いに依存関係を持つ多数のタスクの非同期の実行(データフロー)により、高並列度を活用。
 - バリア同期の除去
 - 通信と計算のオーバラップ
 - Intel OPA等によるコア間通信のサポート
- cf. OpenMP task構文, OmpSS, PLASMA/QUARK, StarPU, etc.

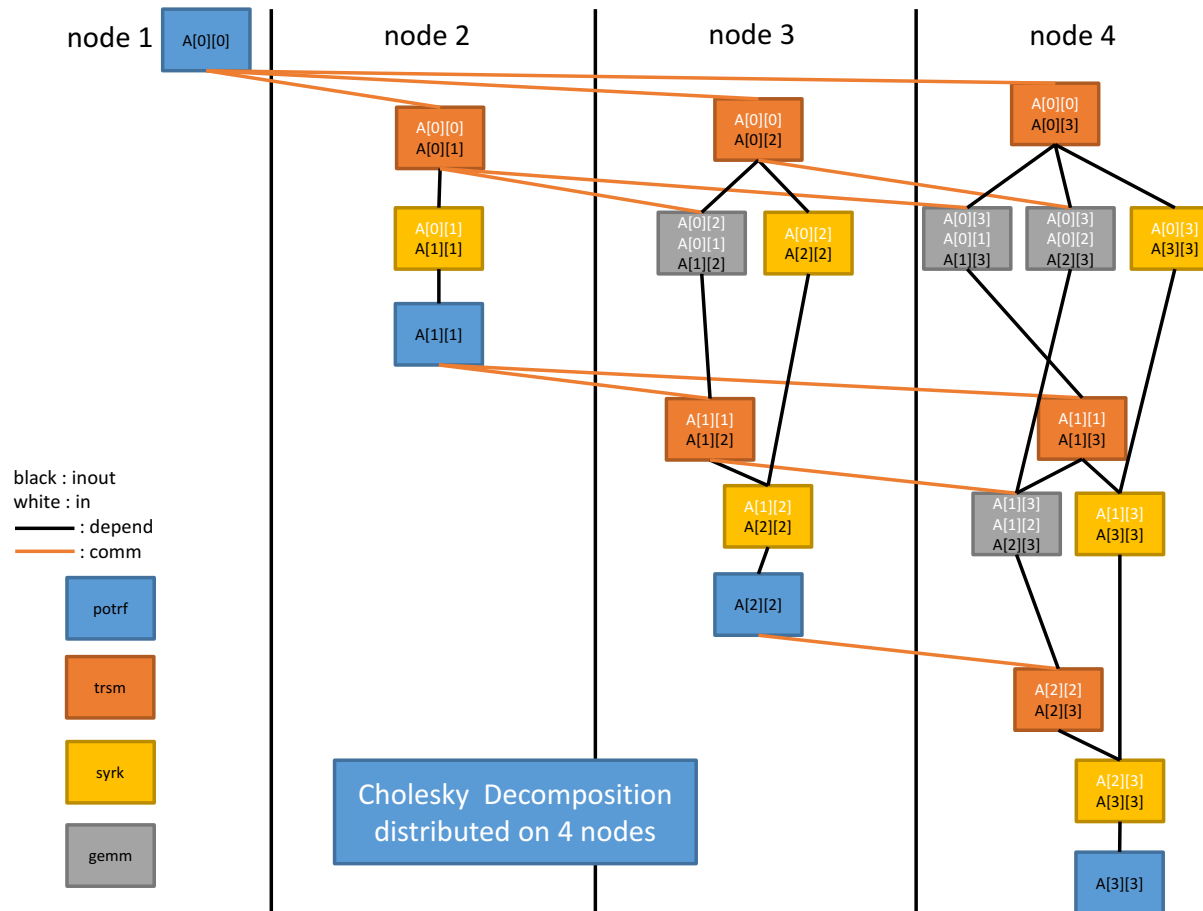


From PLASMA/QUARK slides by ICL, U. Tennessee

タスクレット:要件

- 互いに依存関係を持つ「タスク」を動的に生成する。
- 依存関係が満たされたタスクから実行される(一対一の同期)。
- 依存関係はノードをまたぐことができる。
- 異なるノード上のタスク間で通信ができる。
- 異なるノード上へのタスクの生成、タスクのマイグレーションやスティーリングは、当面は考えない。

タスクレットの例



タスクレット: 検討事項

- tasklet構文の文法、意味論
 - 通信
 - 依存関係
- 実行モデルの再定義
 - 従来の「ノード」から、「スレッド」を実行主体に変更。
 - 既存機能(PGAS)との整合性

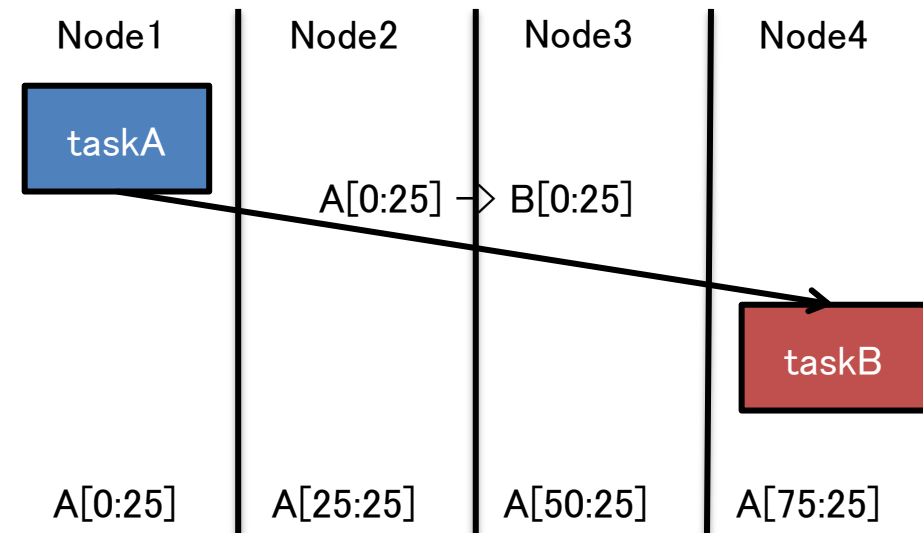
tasklet構文の案

- グローバルビューに基づく案
 - out節に、対象データと送信先を指定。
 - in節に、ローカルバッファと受信元を指定。

```

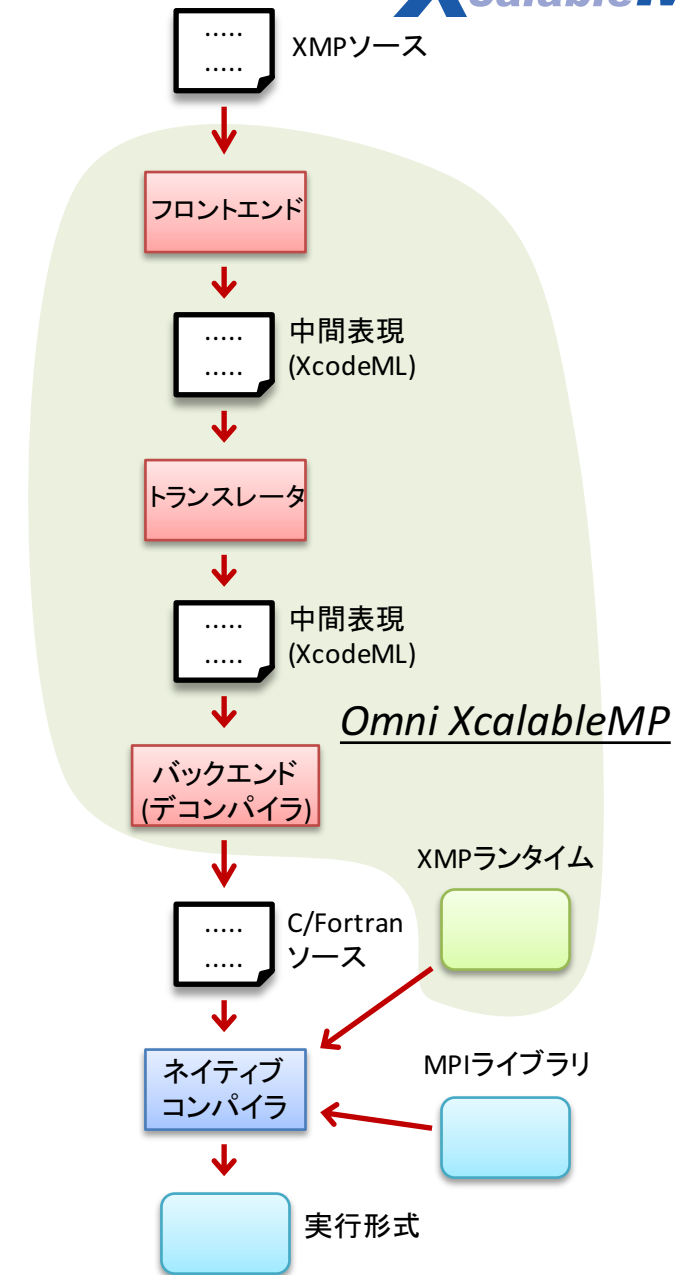
int A[100], B[25];
#pragma xmp nodes P()
#pragma xmp template T(0:99)
#pragma xmp distribute T(block) onto P
#pragma xmp align A[i] with T(i)
/ ... /
#pragma xmp tasklet out(A[0:25], T(75:99))
  taskA();
#pragma xmp tasklet in(B, T(0:24)) out(A[75:25])
  taskB();
#pragma xmp taskletwait

```



Omni XcalableMP

- 理研AICSと筑波大で開発中のXMP処理系
 - XMP/C
 - XMP/Fortran
- オープンソース
- トランスレータ + ランタイム (MPIベース)
- OpenACC、XcalableACC対応

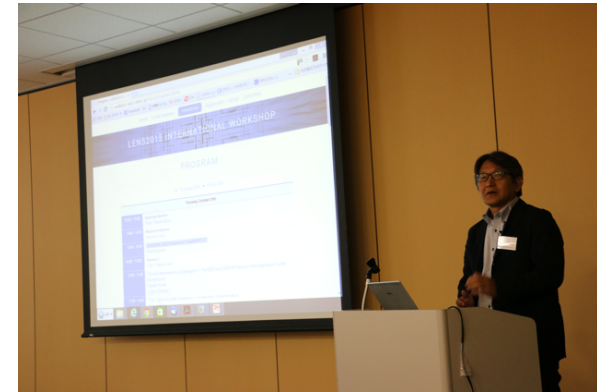


現況

- ver. 0.9.2を公開中
 - XMPの主要な機能を実装済み
 - 主な残項目: gmove in/out、image
- 対応プラットフォーム
 - Linuxクラスタ、Crayマシン、京コンピュータ、FX10、NEC SX、地球シミュレータ、BlueGene、日立SR
- 今後の予定
 - ver. 1.0 (4月?)

LENS2015 International Workshop

- 10/29-30、秋葉原コンベンションホール
- JST/CREST3課題とXMP規格部会の共催
- 講演者23(うち海外研究者5)、参加総数68
- テーマ: ポストペタスケール時代の並列記述言語・並列通信システム・システムソフトウェア
- 4つのセッションを通じて、密接に関連する各分野に関する有意義な議論が行われた。



XcalableMP講習会

- 前回シンポジウム以降に、3回を開催済み、さらに1回を予定。
 - 2014/12/08 FOCUS(公益財団法人 計算科学振興財団)
 - 2015/10/23 大阪大学 サイバーメディアセンター
 - 2015/12/09 筑波大学 計算科学研究センター
 - 2016/01/08 FOCUS(公益財団法人 計算科学振興財団)
- 講義資料: www.xcalablemp.org/ja/lecture.html
- 講習会の依頼、承ります！

まとめ

- XMP2.0仕様を検討中
 - メニーコア対応 (タスクレット機能)
 - C++のサポート
- Omni XMPコンパイラver. 1.0のリリース間近
- LENS2015 International Workshopを開催
- XcalableMP講習会を継続的に開催中

www.xcalablemp.org

omni-compiler.org