

2009年12月19日(土) ディペンダブルVLSIシステムワークショップ2009  
パネルディスカッション「マルチコア, ネットワーク・オン・チップのもたらすもの  
- 複雑化による落とし穴と性能・機能・ディペンダビリティ向上のチャンス」



## マルチコア, ネットワーク・オン・チップの 性能・機能・ディペンダビリティ向上のチャンス を活かすSmartCoreシステム

---

吉瀬謙二 (Kenji KISE)

東京工業大学 大学院情報理工学研究科

# 動向と研究目的



- マルチコアからメニーコア
  - 2009年 4コア (マルチコア, バスあるいはスイッチ接続)
  - 2010年 6コア
  - 2011年 8コア
  - 2013年 16コア
  - 2015年 32コア (メニーコア, ネットワーク・オン・チップ)
- ネットワーク・オン・チップ
  - パケット通信, ルータ内の分散制御により全体の通信システムを構築
- メニーコアプロセッサの高性能化,  
ディペンダビリティ向上を達成する方式を検討



# 我々が提供するシステム

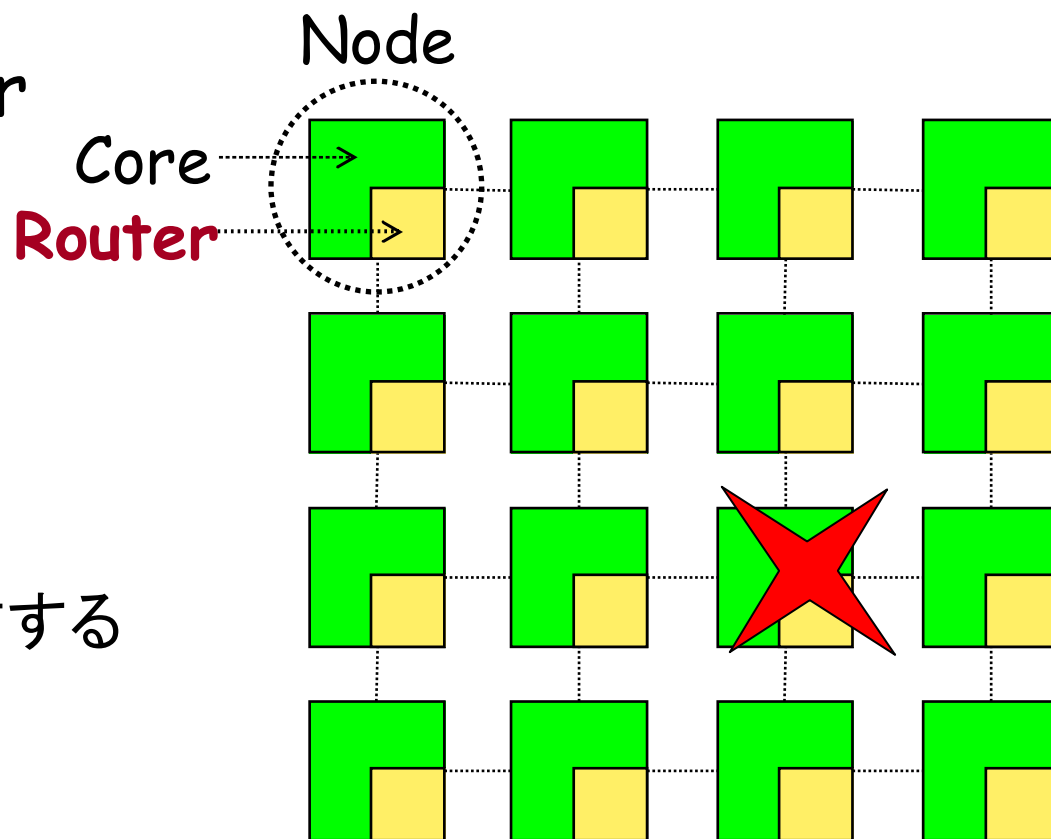
- SmartCoreシステム (Smart many-core system with redundant cores and multifunction routers)
  - ルータの高機能化により, 冗長実行を実現
  - ディペンダビリティの向上, 高速化
  - 「最悪値の積算」から, 「典型値 + 回路・アーキテクチャによる補正」に緩和



# 想定するメニーコアプロセッサ・モデル

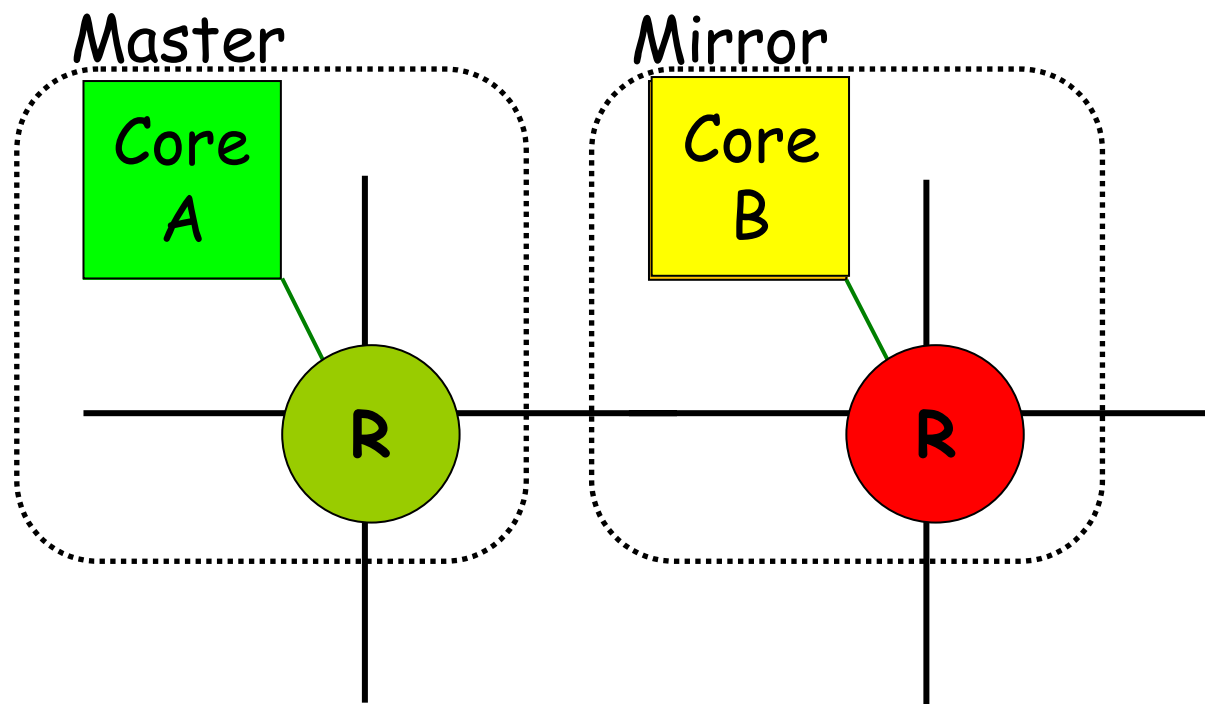


- Node
  - Core + Router
- Network
  - 2D Mesh
- Core
  - PEなど
  - パケットを送受信するユニット



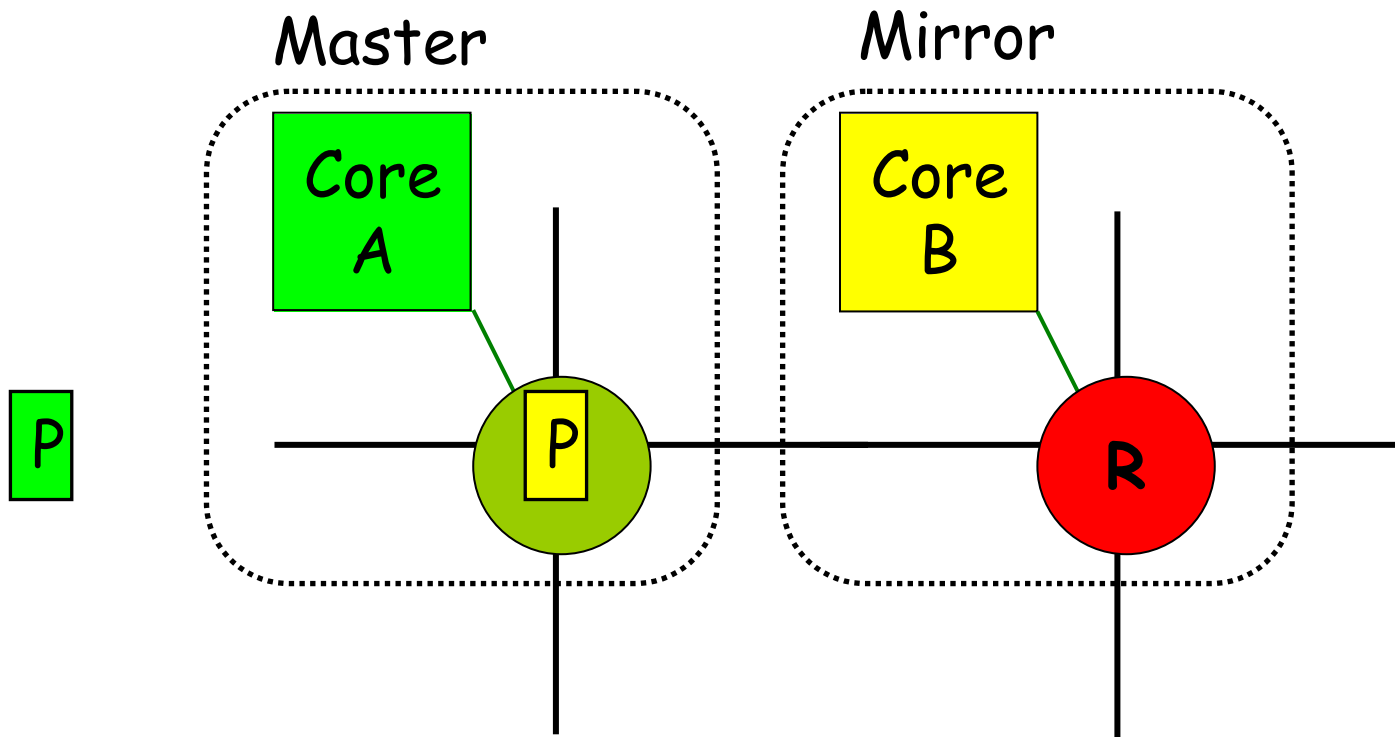
# SmartCoreシステム: 高機能ルータによる冗長実行

- 実行時に, 必要に応じて冗長実行
- CoreB と CoreA の冗長実行
  - CoreA と CoreB で同じバイナリの実行を開始
  - CoreB は CoreA の様に振る舞う.



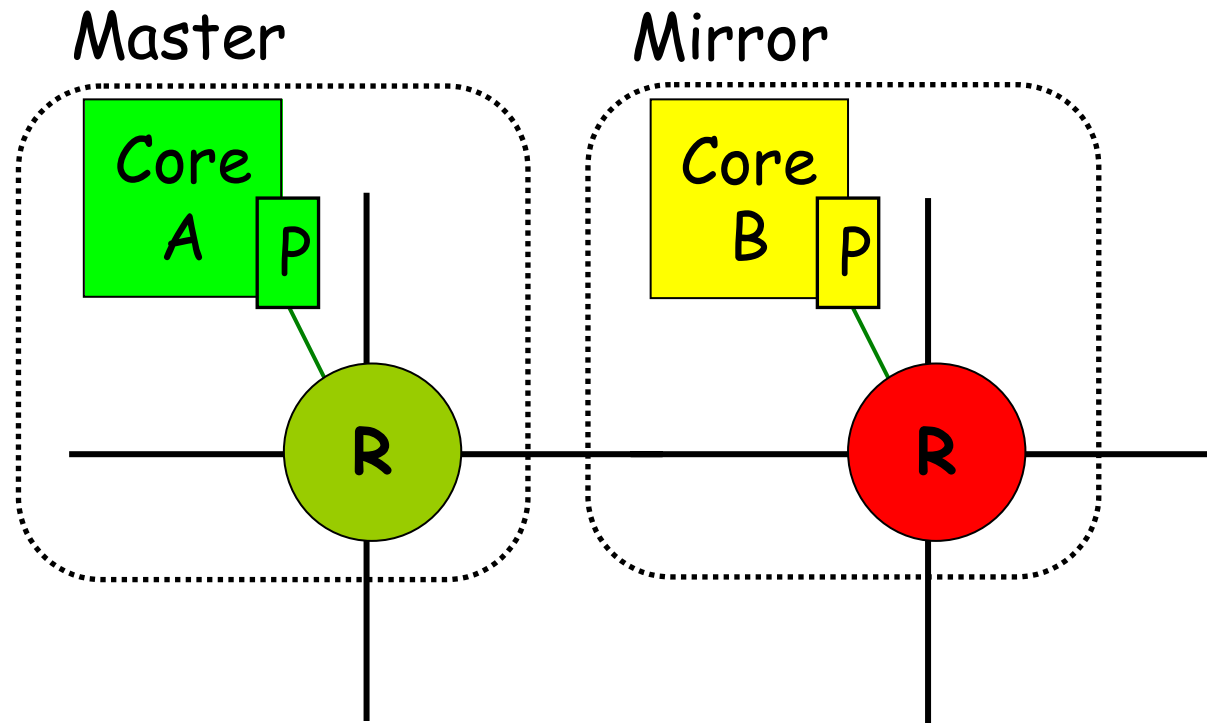
# SmartCoreシステム: 多機能ルータによる冗長実行

- Masterノードの高機能ルータ (R) がパケットを複製
- Master / Mirror の両方がパケットを受信



# SmartCoreシステム: 冗長実行とエラー検出

- パケットの比較して, エラーを検出
  - MirrorのRouterは送信先にかかわらずMasterに送信
  - MasterのRouterはMirrorからのパケットを待つ
  - MasterのRouterがパケットを比較



Coreの構成を維持しつつ, ルータの高機能化により, 冗長実行を実現

# 関連技術



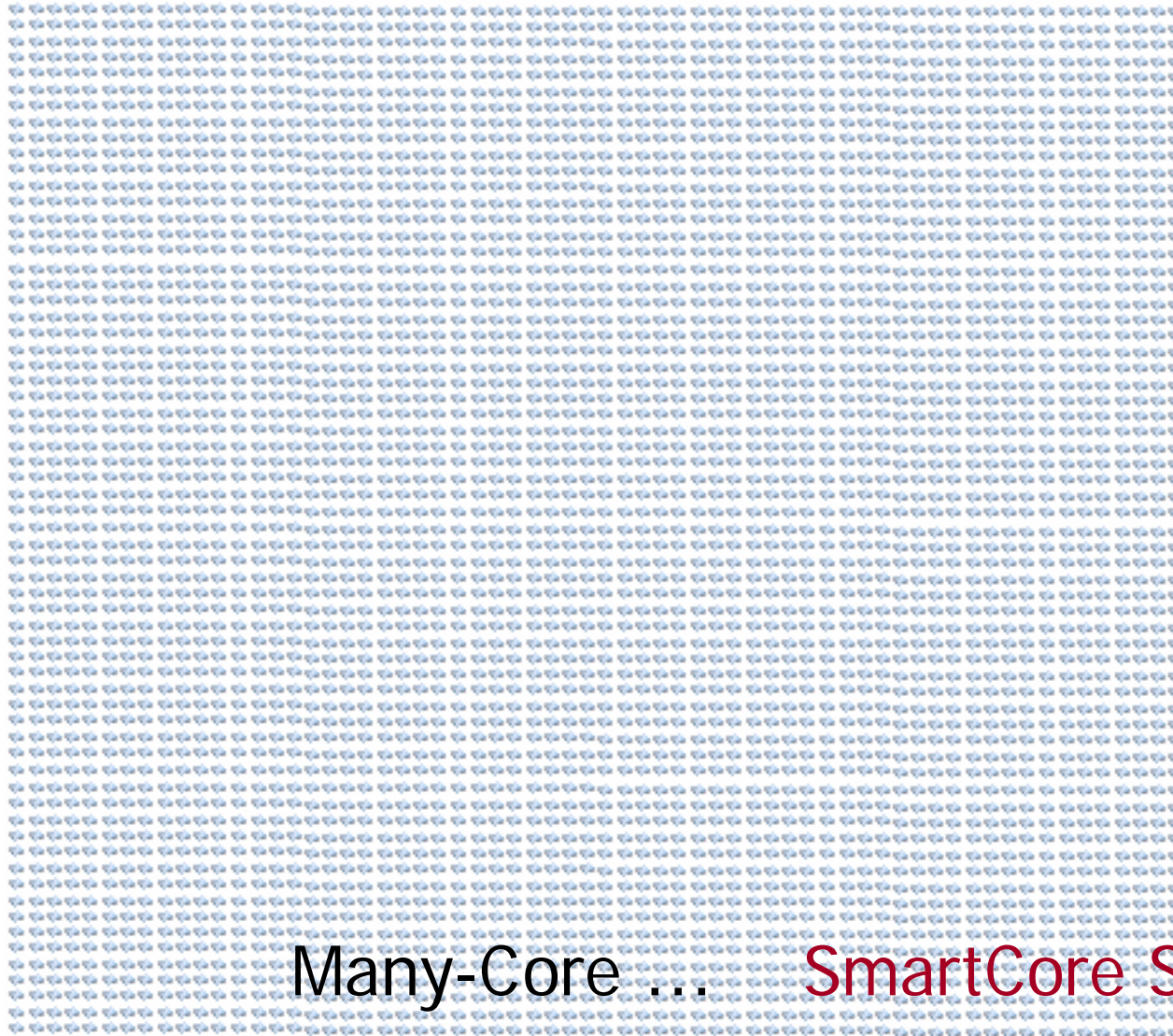
DISK ... RAID



# メニーコアプロセッサにおけるSmartCoreシステム



1024 core



Many-Core ... SmartCore System



# まとめ：計算機システムアーキテクチャ



- メニーコアプロセッサ，ネットワーク・オン・チップへ
- SmartCoreシステム
  - ルータの高機能化により，冗長実行を実現
  - ディペンダビリティの向上，高速化
  - 「最悪値の積算」から，「典型値＋回路・アーキテクチャによる補正」に緩和
- 計算機アーキテクチャから，計算機システムアーキテクチャが重要
  - メニーコアプロセッサ・アーキテクチャ
  - オペレーティングシステム，ミドルウェア
  - コンパイラ，言語，アプリケーション開発支援ツール

