

User Experience の向上につながる ディペンダビリティとは

五島 正裕@東京大学

システムのディペンダビリティ

- システムの故障は階層的で、上の方ほど故障率は高い

- ◆ 例えば、パソコン

- SW

- アプリ
 - MW
 - OS

- HW

- 可動部 (HDD, ファン, etc)
 - ボード (ハンダ不良, ウィスカ, 受動部品, etc)
 - LSI 自体

- パソコンなら、LSI が壊れて困る確率は十分に低い

- ◆ LSI の信頼性は、システムの信頼性にどれほど影響を与えているか？

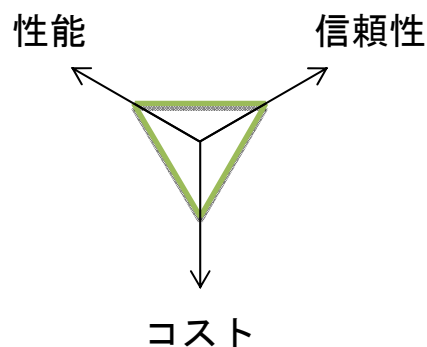
ディペンダビリティ研究はバランスの視点が大事

■ User Experience

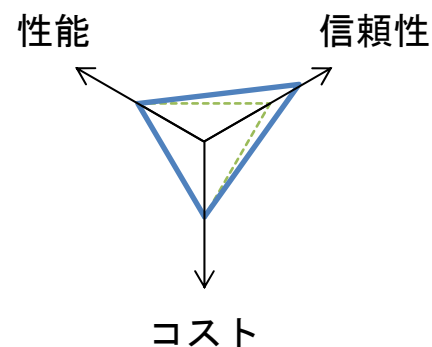
- ◆ コスト： 価格
- ◆ 信頼性： 動かないと困る
- ◆ 性能： スピード， 省電力， パッケージ・サイズ， etc.

■ 闇雲な LSI の信頼性向上は， User Experience の向上につながらない

- ◆ 「問題にならないギリギリを狙って信頼性を落とす研究」もあっていい



バランス



パソコンの LSI

坂井・五島 G のテーマ

1. 耐ランダムばらつき :

タイミング故障耐性を持つ クロッキング方式 と アーキテクチャ

- ◆ Intel, Resilient Processor (IDF 2010) は, 同じ方向性
- ◆ タイミング故障検出・回復 + 二層ラッチ + 工夫
 - 「Typ 遅延を下回るクロック周期, 最小で従来の 1/2倍」 → 省電力にも

2. 高信頼用途 (esp. 宇宙・航空, 制御) :

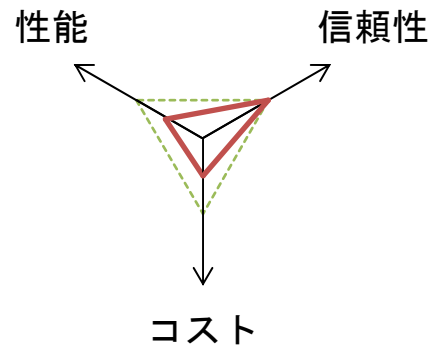
耐 過渡・永久故障 FPGA アーキテクチャ

- ◆ 通常用途 FPGA + わずかな追加ロジック + 回復用ソフト・コア
 - 故障検出・回復中を含め, 三重冗長状態 (細粒度) を維持
 - 「通常用途 FPGA を, そのまま高信頼用途にも」

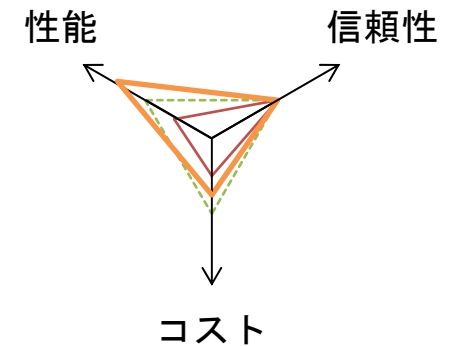
■ 信頼性の向上が目標ではない

研究の目標 : 信頼性の『維持』

耐ランダムばらつき

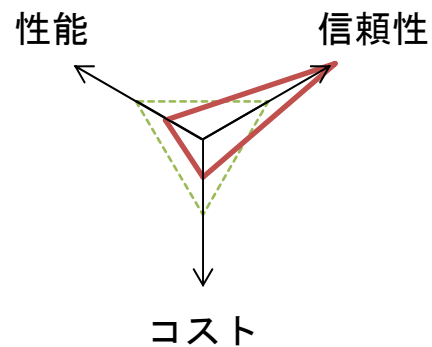


将来のプロセス

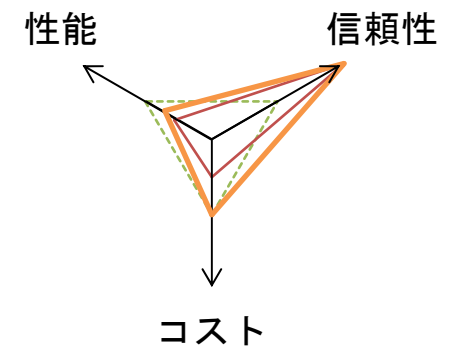


目標

高信頼用途



現状の高信頼用途



目標

提案の構造

