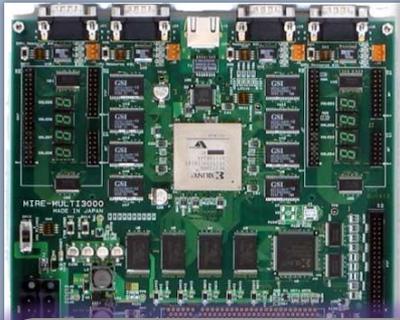


専用計算システム研究室



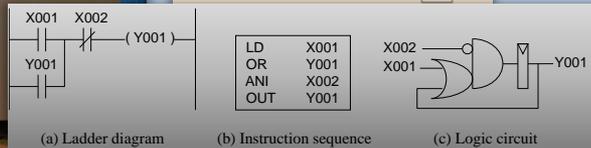
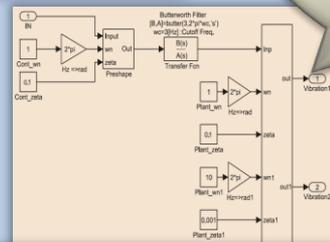
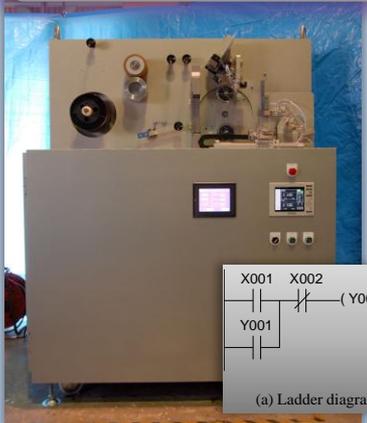
専用回路設計
FPGA応用



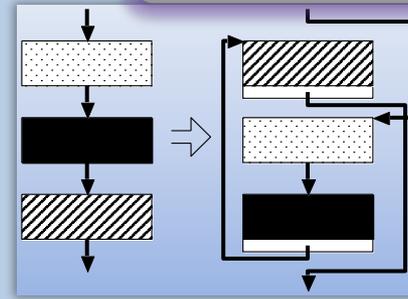
並列処理
アクセラレータ

スタッフ
市川 周一 (教授)

専用システム



セキュリティ応用



興味の方角と進路

興味の方角 ⇨ システム

要素(例:専用回路)だけでなく,システムへの統合を扱う

- ✓ デジタルシステム 特に計算機・組込み等が専門
- ✓ 高性能システム 性能改善手法が専門
- ✓ 応用指向システム 各種の応用に特化したシステム
- ✓ 設計・実装・評価 作って評価する方角

想定される進路

- 組込みシステム設計 (例:自動車,電機,家電,他)
- システムLSI技術開発 (例:SoC開発,EDAベンダ等)
- 電子・情報系技術一般 (例:電気・電子・情報各社)
- 情報システム開発 (例:通信系,情報系,他)

具体的な就職先は研究室WWWに!

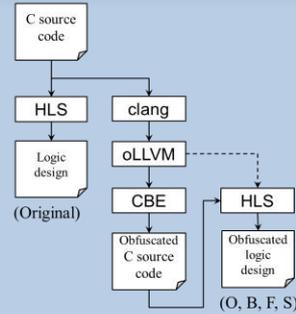
詳細は <http://www.ccs.ee.tut.ac.jp/> にて

研究の流れ

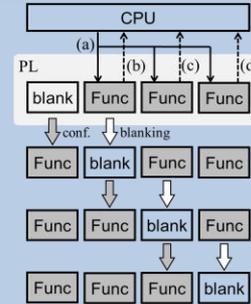
研究



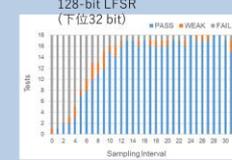
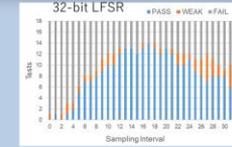
右の例は研究室OBの論文から→



松岡佑海, 藤枝直輝, 市川高一 "難読化ツールoLLVMを用いたハードウェア難読化手法の評価," 電気学会論文誌D, vol. 139, no. 2, pp. 111-118 (2019)



坂倉盛也, 市川高一, 藤枝直輝, 山田健隆, 宮城桂 "動的部分再構成を用いた前駆難読化手法のXilinx Zynq-7000 SoCによる試作," 電気学会論文誌D, vol. 141, no. 2, pp. 93-99 (2021)



正岡秀典, 市川高一, 藤枝直輝 "内蔵LFSRとサンプリング間隔の組み合わせを利用した乱数生成手法," 電気学会論文誌D, vol. 141, no. 2, pp. 86-92 (2021)

設計

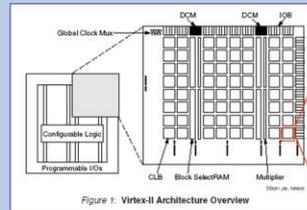
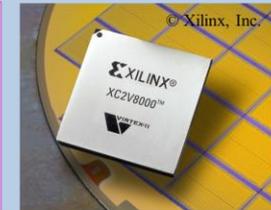
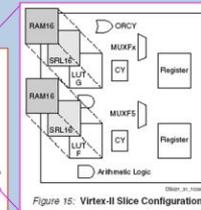
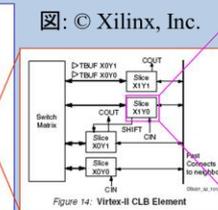
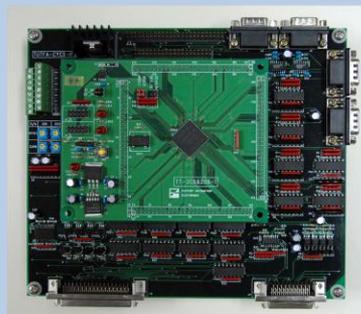


図: © Xilinx, Inc.



FPGAはプログラム可能なLSI。動作中でも、機能を何度でも変更できる。研究にも実用にも使える技術。

実装
評価



実装例: 自作評価ボード(左), 制御用FPGAボード(右)

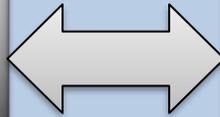


企業との共同研究例: 制御回路の秘匿

詳細は <http://www.ccs.ee.tut.ac.jp/> にて

例えば ソフトウェアのハードウェア化

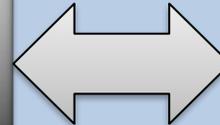
H/W
プロセッサ



S/W
知的財産



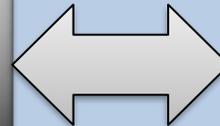
H/W
セキュア
プロセッサ



S/W
難読化, 暗号化



H/W

S/W




詳細は <http://www.ccs.ee.tut.ac.jp/> にて

過去の卒業研究テーマ例

専用回路系

- ストカスティック数生成器の設計とFPGA実装
- Staggered LFSRの回路設計と評価
- 超解像画像生成のためのBack Projectionハードウェアの設計

組み込みシステム系

- FPGA実装のためのオープンソースRISC-Vコアの比較
- ソフトプロセッサCometにおける専用命令拡張方法
- オープンソース高位合成ツールの調査と評価

セキュリティ系

- 気象データとLFSRによる乱数生成手法の検討
- LLVMとLegUpを用いた難読化制御論理回路の試験評価
- 内蔵LFSRを利用した乱数生成手法の設計指針

ソフトウェア系

- 単一ノード・マルチスレッド実行におけるGlucose syrup の性能測定
- 近代及び近世の文献における2文字連接特徴とその利用

詳細は <http://www.ccs.ee.tut.ac.jp/> にて

近況（2025年4月）

- ◆ 高専連携を積極的に進めています
 - 沖縄高専 山田先生, 宮城先生と共同研究
 - 旭川高専 松岡先生(2014年度滞在)～共同研究継続中
 - 高専・豊橋技科大IoT共同研究会(休眠中)
- ◆ 卒論等の成果を国際会議, 電気学会などで発表
 - 那覇(2025), 川崎(2024), 松江, 那覇, 名古屋(2023), 等
- ◆ 学生が各地で発表
 - マルチコア研究会@御殿場 (地ビールレストラン)
 - 次世代産業システム研究会@那覇 (沖縄高専や琉球大学と)
- ◆ もちろん外国でも
 - 過去の例だと, 韓国, モロッコ, イギリス, などなど



詳細は <http://www.ccs.ee.tut.ac.jp/> にて

研究室公開

詳細は別途掲示されます。 研究室WWWも是非！

求む！

システムの構築と評価に興味のある人
将来、組込みシステム業界などに進みたい人
計算機やLSIの設計に興味のある人
計算機セキュリティ、情報セキュリティに興味のある人
情報系のバックグラウンドを生かしたい人

本年度の方向性

- 専用回路, 特にセキュリティ応用の研究
 - 各種演算回路, セキュアプロセッサ等の設計開発
- 組込み・制御応用での研究・開発
 - 制御ソフトウェアをハードウェア化・難読化する研究開発
- 高専との共同研究 (沖縄高専, 旭川高専, など)

詳細は <http://www.ccs.ee.tut.ac.jp/> にて