

2021年度 高性能計算基盤 (4092)

■ 授業科目基本情報

科目区分	専門科目	教職科目	情報
単位数	1	選択・必修・自由	選択
授業形態	講義	主な使用言語	英語
開講時期	I	履修登録システム	使用する
履修登録期間	2021/04/13~2021/05/14	履修取消期限	2021/05/14

■ 教育プログラム別の履修区分

プログラム名	IS	CB	BS	BN	MS	CP	DS
履修区分	○	○	△	△	△	○	○
コア科目	-	-	-	-	-	-	-
履修方法	・修士論文研究又は特別課題研究を履修する場合は、基盤科目及び専門科目から12単位以上履修すること。 ・課題研究を履修する場合は、基盤科目及び専門科目から14単位以上履修すること。						

■ 授業科目概要

担当責任教員	中島 康彦
担当教員	中島康彦、張任遠
教育目的／学修到達目標	<p>【教育目的】 半導体微細化が止まった今、プログラミング言語を機械語命令により「シミュレート」するCPU/GPUには、さらなる性能向上や省電力化を期待することは難しい。従来の高速度技術を学びつつ、今後有望な高速化技術や低電力化技術について学ぶ。ハードウェア技術者/研究者になりたい学生に限らず、ソフトウェア技術者/研究者としてより高性能かつ社会実装可能な低電力計算基盤を必要とする学生が、様々な角度からプログラム実行方式を検討できるようになることを目的とする。</p> <p>【学修到達目標】 1) 高性能計算基盤について説明、記述できる。 2) 高性能計算基盤について整理、議論ができる。 3) 高性能計算基盤について俯瞰、表現できる。</p>
授業概要／指導方針	<p>【授業概要／指導方針】 ILP(スーパースカラ, VLIW), DLP(ベクトル演算機構, GPU), TLP(共有メモリ, 分散メモリ), DSA (FPGA, Systolic Array), approximate computing units (Analog, Stochastic Computing) について、順に学ぶ。</p> <p>【授業時間外学修(予習・復習等)の目安】 各回毎に授業内で与えられたAssignmentの予習2時間 各回毎に復習2時間程度</p>

■ 授業計画

[1限目 9:20-10:50] [2限目 11:00-12:30] [3限目 13:30-15:00] [4限目 15:10-16:40] [5限目 16:50-18:20] [6限目 18:30-20:00]

回数	日付 [時間]	担当教員	テーマ	内容
----	---------	------	-----	----

1	4/22 [2]	中島康彦	スーパースカラとVLIW (日本語教科書8章)	<p>互換性と複雑さはトレードオフの関係にある</p> <p>If you cannot attend real class, visit video archive (2020) https://library.naist.jp/mylmedio/search/av2.do?target=local&bid=94096 and send a report due 26th Apr. The latest video (2021) becomes available after one week.</p> <p>http://arch.naist.jp/Lectures/ARCH/ca0604/ca0604e.docx Download this templates, fill in by handwriting, and Send PDF (scan/photo) To: naist.report@gmail.com Subject: 4092-xxxxxx (student ID) These links are in http://arch.naist.jp/Lectures</p>
2	5/13 [2]	中島康彦	ベクトル型アクセラレータとGPU (日本語教科書9章)	<p>さらに並列度を向上させる大規模計算の仕組み</p> <p>If you cannot attend real class, visit video archive (2020) https://library.naist.jp/mylmedio/search/av2.do?target=local&bid=94096 and send a report due 19th May. The latest video (2021) becomes available after one week.</p> <p>http://arch.naist.jp/Lectures/ARCH/ca1001/ca1001e.docx Download this templates, fill in by handwriting, and Send PDF (scan/photo) To: naist.report@gmail.com Subject: 4092-xxxxxx (student ID) These links are in http://arch.naist.jp/Lectures</p>
3	5/20 [2]	中島康彦	FPGA (Field Programmable Gate Array)	<p>大量の演算器を制御する方法とは</p> <p>If you cannot attend real class, visit video archive (2020) https://library.naist.jp/mylmedio/search/av2.do?target=local&bid=94096 and send a report due 2nd Jun. The latest video (2021) becomes available after one week.</p> <p>http://arch.naist.jp/Lectures/ARCH/ca1002/ca1002e.docx Download this templates, fill in by handwriting, and Send PDF (scan/photo) To: naist.report@gmail.com Subject: 4092-xxxxxx (student ID) These links are in http://arch.naist.jp/Lectures</p>
4	6/3 [2]	中島康彦	DSA (Domain Specific Architecture)	<p>Systolic Arrayアプリケーション</p> <p>If you cannot attend real class, visit video archive (2020) https://library.naist.jp/mylmedio/search/av2.do?target=local&bid=94096 and send a report due 9th Jun. The latest video (2021) becomes available after one week.</p> <p>http://arch.naist.jp/Lectures/ARCH/ca1003/ca1003e.docx Download this templates, fill in by handwriting, and Send PDF (scan/photo) To: naist.report@gmail.com Subject: 4092-xxxxxx (student ID) These links are in http://arch.naist.jp/Lectures</p>
5	6/10 [2]	中島康彦	主記憶共有型システムと分散型システム	<p>主記憶共有型と分散型の長所と短所</p> <p>If you cannot attend real class, visit video archive (2020) https://library.naist.jp/mylmedio/search/av2.do?target=local&bid=94096 and send a report due 16th Jun. The latest video (2021) becomes available after one week.</p> <p>http://arch.naist.jp/Lectures/ARCH/ca11/ca11e.docx Download this templates, fill in by handwriting, and Send PDF (scan/photo) To: naist.report@gmail.com Subject: 4092-xxxxxx (student ID) These links are in http://arch.naist.jp/Lectures</p>
6	6/17 [2]	張任遠	Analog Computing	<p>アナログ集積回路により近似計算機構の長所と短所</p> <p>If you cannot attend real class, visit video archive (2020) https://library.naist.jp/mylmedio/search/av2.do?target=local&bid=94096 and send a report due 23st Jun. The latest video (2021) becomes available after one week.</p> <p>http://arch.naist.jp/Lectures/ARCH/ca2000/ca2000e.docx Download this templates, fill in by handwriting, and Send PDF (scan/photo) To: naist.report@gmail.com Subject: 4092-xxxxxx (student ID) These links are in http://arch.naist.jp/Lectures</p>

7	6/24 [2]	張任遠	Stochastic Computing	<p>Stochastic Computingとは</p> <p>If you cannot attend real class, visit video archive (2020) https://library.naist.jp/mylimedio/search/av2.do?target=local&bid=94096 and send a report due 28th Jun. The latest video (2021) becomes available after one week.</p> <p>http://arch.naist.jp/Lectures/ARCH/ca2001/ca2001e.docx Download this templates, fill in by handwriting, and Send PDF (scan/photo) To: naist.report@gmail.com Subject: 4092-xxxxxx (student ID) These links are in http://arch.naist.jp/Lectures</p>
8	6/28 [2]	張任遠	機械学習向け近似計算回路実装 コロナ対応のために、期末試験ではなく、講義+レポートに変更します。	<p>機械学習向け近似計算回路の長所と短所</p> <p>If you cannot attend real class, visit video archive (2020) https://library.naist.jp/mylimedio/search/av2.do?target=local&bid=94096 and send a report due 2nd Jul. The latest video (2021) becomes available after one week.</p> <p>http://arch.naist.jp/Lectures/ARCH/ca2002/ca2002e.docx Download this templates, fill in by handwriting, and Send PDF (scan/photo) To: naist.report@gmail.com Subject: 4092-xxxxxx (student ID) These links are in http://arch.naist.jp/Lectures</p>

■ 授業日程

[1限目 9:20-10:50] [2限目 11:00-12:30] [3限目 13:30-15:00] [4限目 15:10-16:40] [5限目 16:50-18:20] [6限目 18:30-20:00]

回数	日付	時間	講義室	備考
1	4/22	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	
2	5/13	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	
3	5/20	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	
4	6/3	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	
5	6/10	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	
6	6/17	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	
7	6/24	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	
8	6/28	2	エーアイ大講義室[L1](IS)	

■ テキスト・参考書

テキスト	<p>(1) Computer Architecture A Quantitative Approach ISBN:978-0128119051 (第1回 Chap. C, 第4回 Chap. 4, 第5回 Chap. 7 第7回 Chap. 5, 6)</p> <p>(2) Computer Organization and Design ISBN:978-0-12-407726-3 (第1回 Chap. 4)</p> <p>(3) Speculative Execution in High Performance Computer Architecture ISBN 1-58488-447-9 (第2回 Chap. 5, 6, 7, 8, 9)</p> <p>(4) Embedded Computing A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools ISBN 1-55860-766-8 (第3回 Chap. 2, 3, 4, 5, 8, 第6回 Chap. 6)</p> <p>(5) Design for Embedded Image Processing on FPGAs ISBN: 9780470828496 (第5回 Chap. 8)</p>
参考書	<p>OHM大学テキストシリーズ コンピュータアーキテクチャ ISBN:978-4-274-21253-6(電子版あり) https://www.ohmsha.co.jp/book/9784274212536/ The Microarchitecture of Pipelined and Superscalar Computers ISBN 978-0-7923-8463-2 Speculative Execution in High Performance Computer Architectures ISBN 9781584884477</p>

■ その他

履修条件	特になし
------	------

オフィスアワー	Eメールで連絡の上、日時を決める
成績評価の方法と基準	・5段階(秀・優・良・可・不可)で評価する。 ・毎回提出のレポート(100%)で評価する。 ・様々なアーキテクチャの知識の習得を基準とする。
関連科目	特になし
関連学位	工学
注意事項	特になし