

AI教育どうやっていますか？

北九州市立大学／SWEST実行委員

山崎 進

講演概要

- 生成AIが普及して、高等教育、あるいは組込みシステム開発の新人研修等の現場において次の2つが課題になるうかと思います。
- AI時代を見据えて、組込みシステムと開発の何を教えるか？教える内容を足すのか？引くのか？
- AIをどのように教育に取り入れるか？(あるいは不正の余地を無くすために全くAIを取り入れられないように対策するか？)
- この2つの論点について、講師がポジショントークとして、どのような取組みをしているのかを紹介した後、参加者交えてディスカッションしたいと思います。

プロンプト

- 生成AIが普及して、高等教育、あるいは組込みシステム開発の新人研修等の現場において次の2つが課題になるうかと思います。
- AI時代を見据えて、組込みシステムと開発の何を教えるか？教える内容を足すのか？引くのか？
- AIをどのように教育に取り入れるか？(あるいは不正の余地を無くすために全くAIを取り入れられないように対策するか？)
- 以上のテーマについて、講演するとして、どのような論点がある？

GPT-5の回答

このテーマで講演するなら、論点はかなり多層的になります。

「教育内容の見直し」と「AIの教育への導入／制限」という二軸で整理すると、以下のような議論ポイントが浮かびます。

GPT-5の回答

- AI時代を見据えた教育内容の見直し
- 1-1. 足すべき内容
 - AI活用スキル
 - LLMや生成AIのプロンプト設計（Prompt Engineering）
 - AIによるコードレビュー／バグ検出支援の使い方
 - AI生成コードの品質検証方法（テスト設計、静的解析）
 - システム設計力の強化
 - 要件定義・アーキテクチャ設計（AIに任せにくい上流工程）
- トレードオフ分析、リアルタイム性・消費電力・信頼性の評価
- AI時代でも必要な低レイヤ知識
- 組み込みの制約（メモリ、クロック、消費電力）
- ハードウェア依存の最適化（割り込み制御、DMA、RTOS）
- セキュリティ・安全規格
- 組み込みセキュリティの基本（Secure Boot、暗号化）
- AIを使う場合のセキュリティ上の懸念（生成コードの依存関係管理）

GPT-5の回答

- AI時代を見据えた教育内容の見直し
- 1-2. 削る／軽くする可能性がある内容
 - 繰り返し型の実装練習
 - 典型的アルゴリズム・データ構造の手実装
 - 単純なAPI利用例のコード記述
 - 機械的なドキュメント作成
 - 雛形仕様書や単純なテストケース作成
(AI自動生成に置き換え可)
 - ただし削る場合でも、理解を維持するための基礎確認テストは必須

GPT-5の回答

- AIを教育にどう取り入れるか／制限するか
- 2-1. 積極的に取り入れる場合の論点
 - AIを道具として使う訓練
 - AIを使ったコーディングと、非AIコーディング両方を経験させる
 - AIの回答を評価し、誤りを訂正する能力を育成
 - プロジェクト型学習への活用
 - プロトタイピングの高速化
 - 仕様書→コード変換の実験
 - 教育評価の方法
 - 「AI使用可の課題」と「AI禁止の課題」を分ける
 - AIの利用履歴を提出させる

GPT-5の回答

- 2-2. 制限／禁止する場合の論点
 - 不正防止策
 - オフライン環境での試験・演習
 - コードの出典を明記させる
 - AI依存のリスク管理
 - ブラックボックス化による理解不足
 - 知識の陳腐化（AIが古い情報を参照する問題）

GPT-5の回答

- 3. 交差する重要論点
- AI時代の評価方法
 - 実装能力だけでなく、AIを使った成果物の品質評価能力を重視
 - プロセス評価（設計→実装→検証）を明示的に採点
 - 倫理と法的側面
 - 著作権・ライセンス（生成コードの扱い）
 - セキュリティ上の責任分界
 - 学び方の転換
 - 「暗記＋手動実装」から「理解＋検証＋応用」へ
 - AIと共同開発する時代のチームワークスキル

GPT-5の回答

- もしこの講演を構成するなら、前半は「何を教えるか」→後半は「AIをどう扱うか」の順で話すと流れが自然です。例えば構成は以下のようになります。
- AI時代の組込み開発の現場変化（背景）
- 教育内容の足す・引くの整理
- AIを使った教育のメリットとリスク
- 不正防止と評価方法
- 結論：AIは避けられない、だから正しく取り込む
- もしご希望なら、この内容を講演スライド用の論点マップにして図化できます。そうすると聞き手が一目で全体像を把握できます。

このようにAIに考察させると
網羅的だが浅い考察になる

閑話休題

講師紹介

- 北九州市立大学 国際環境工学部 准教授
- 2007年10月より大学教員職に就く
- 2009年ごろからインストラクショナル・デザイン(ID)に傾倒
- 2015年に「ソフトウェア開発の教育のビジョンを語ろう」としてこれまでの教育成果の集大成となる論文を発表
 - <https://zacky1972.github.io/blog/2015/09/11/education-vision-JSSST-rePiT.html>
- 2023年に「AI時代における高等教育のあり方についての一考察」を発表
 - <https://zacky1972.github.io/blog/2023/04/10/learning-with-ai.html>
 - この時はAIを教育やプログラミングに取り入れることに慎重だった
- 2025年WWESTにてCursorを教わる
 - この時から急速にAIプログラミングに傾倒する



不易と流行

不易と流行

変わらないものと変わるもの

不易(変わらないもの): 人の本質
流行(変わるもの): AIの技術進化

人の本質

キャロルの時間モデル

キャロルの時間モデル

- 学習率 = 学習に費やされた時間 / 学習に必要な時間
= (学習機会・学習持続力) / (課題への適性・授業の質・授業理解力)
- 「どんなに不得意なことでも時間をかけさえすれば必ず修得できる」

人生は有限、 問題領域は広大
→得意なことにフォーカスする

どんなに得意なことにフォーカスしても
何かしら苦手だが必要なことは残るものである
→その習得に時間をかける

AIによって達成できる水準
どの領域に対しても達人のせいぜい80%

得意なことを半自動で
不得意なことをAIに任せる

ハルシネーション

得意なことを半自動で、不得意なことをAIに任せる
→ハルシネーションを起こしていないかを
判別できる程度には知識・スキルを修得する必要あり

AIに考察させると
網羅的だが浅い考察になる

得意なことにフォーカスする
ことの重要性が増した

人間は「指向性を持った乱数の種」
その種を用いてAIを駆使して探索する

インドと日本のものづくりの 対比から見るAIとの付き合い方

インドのものづくりは究極の魅力品質指向
カタログスペック外の品質に一切興味ない

インドのソフトウェア企業は実力より
はるかに上のCMMIレベル認証をとっている

インドは日本より先に月面着陸を成功
日本の月着陸は着陸精度や越夜で
世界を驚かせる

AIによるソフトウェア開発はインドによる
ソフトウェア開発と指向性が似ている？

要件や仕様に書かれていないことを
善意でやってくれない世界線

要件を明示することの 重要性

アーキテクチャの重要性

品質を後付け部品によって
向上できない

AI時代を見据えて、
組込みシステムと開発の何を教えるか？
教える内容を足すのか？引くのか？

強化すべきポイント
= AI活用で必要になる点

要件定義と仕様化、V&V、アーキテクチャ設計

要件定義と仕様化 プロンプトに通じる

V&V ハルシネーション対策

余談

アーキテクトは教育によって
育成できない

アーキテクトの資質を持った人に
権限を与えて伸ばす

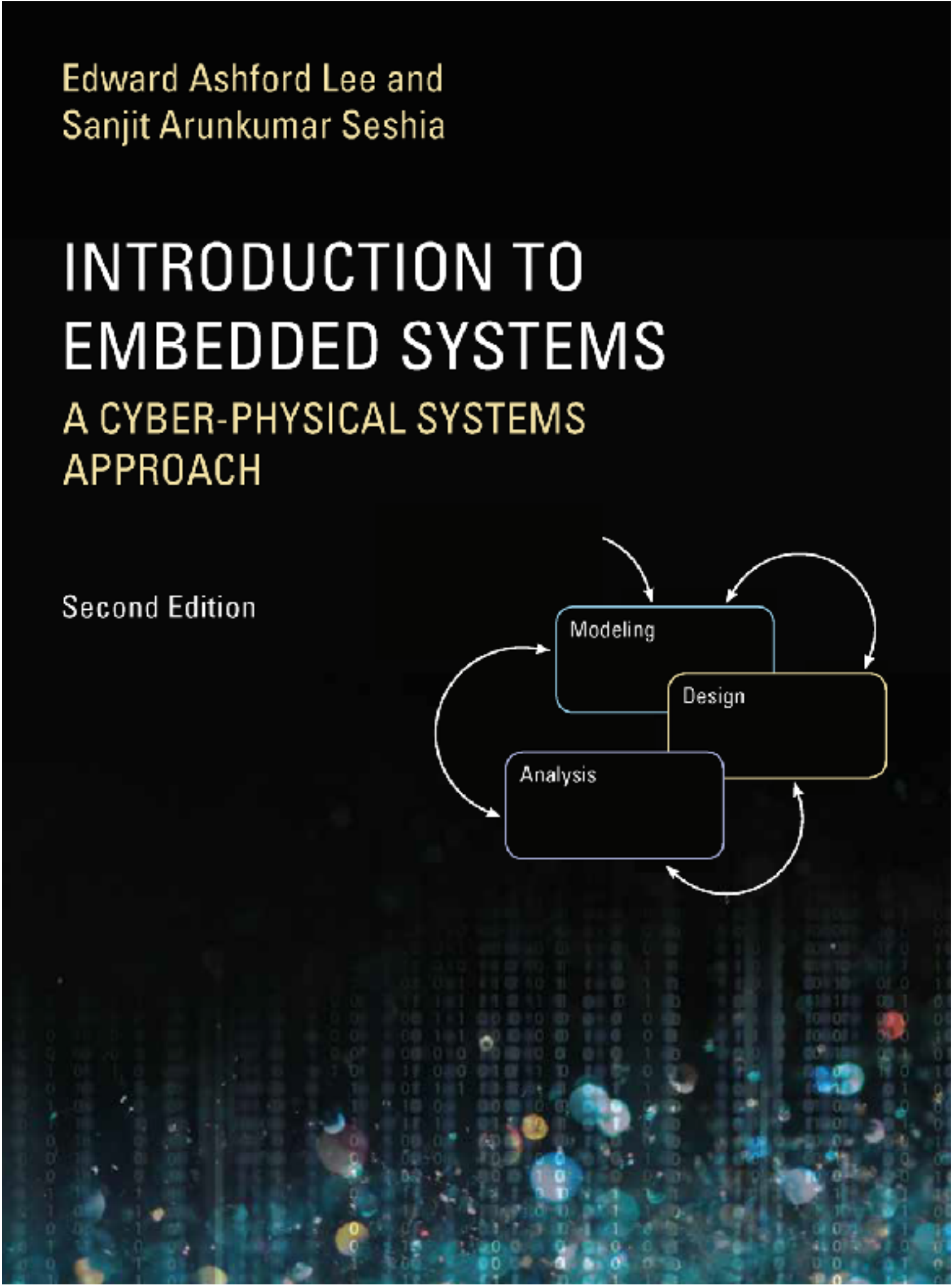
組込みシステムの 本質は何か

Cyber-Physical System

コンピュータ内部の世界と物理世界の 両方を扱うこと

ソフトウェアは逐次処理を行うのが基本
物理世界は物事が同時に起こるのが基本

Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical systems approach



AIをどのように
教育に取り入れるか？

閑話休題

不正の余地を無くすために全くAIを
取り入れられないように対策するか？

レポートを嫌って
期末試験を取り入れていた
その結果

持ち込み可能ノートに講義ノートではなく
AIで生成した文書を持ち込み
期末試験にAI由来の文書を書いて提出した学生多数

プログラミング演習では
少しでも詰まった問題を
AI生成させる学生大多数

不正の余地を無くすために全くAIを
取り入れられないように対策するか？
は、あまりお勧めしない

閑話休題

AIをどのように
教育に取り入れるか？

前提: AIを活用できる人材の育成が急務
「AIを使わせない」教育は今時あり得ない

レポートや試験の設問をAIに与えた時
AIが解けていること／AIでは解けていないこと
に注目

学生・新人の成果物を見る上で
AIでもできる成果と
AIにできない成果に分別する

AIでもできる成果と
AIにできない成果の見分け方、
AIにできない成果をどのように熟慮するかを教授

AIでもできる成果: 減点方式
AIにできない成果: 加点方式
で評価

教え方の方針

AIでもできる成果: AIの活用法、ハルシネーションの判別

AIにできない成果: 熟慮の仕方、AIとの共創