

2008年度
先進的組み込みソフト産学官連携プログラム

「組み込み適塾」

～コース概要～

2008年5月26日



組み込みソフト産業推進会議



独立行政法人
産業技術総合研究所 関西センター

◆ プログラムの概要

(1)背景

近年の日本経済の発展を牽引している情報家電、自動車、携帯電話などの機能・性能は搭載される「組込みソフト」の品質・性能に大きく依存しており、その需要と重要性はますます拡大すると予想される。しかし、一方でわが国の技術者不足と開発規模の巨大化により、組込みソフトに起因するトラブルが急増するなど企業への影響が顕在化しつつあり、技術力強化は喫緊の課題である。

関西には優秀な大学や専門学校、世界的な先進家電メーカーや情報系企業が集積し、高いポテンシャルとニーズを有しており、この地で高度組込みソフト技術者育成を行うことで大きな効果が期待できる。

このような背景のもと、組込みソフト分野における人材育成、ひいては、関西のものづくりの競争力を強化するために本教育プログラムを開講するにいたった。

(2)ねらいと特徴

関西の大学、企業が連携し、体系的な知識修得と現場で即活用できる技術を学び、家電や携帯電話などのモノづくり現場で最もニーズが高い「システムアーキテクト」を養成する。

- ・実際の現場のノウハウを提供し、日々の業務に活かせる内容にする
- ・成功・失敗例など現場の実経験を企業から紹介することで、臨場感にあふれた普段聞けないことも盛りこむ
- ・単なる講師と生徒の関係でなく、受講生同士が切磋琢磨できる場も提供する

(3)めざす人材像

組込みソフトの「システムアーキテクト」を養成し、開発プロジェクトの技術リーダーとしての活躍を期待する。
具体的には以下の実践的知識・技術を具備した人材を育成する

- 状態遷移、UML など典型的ソフトウェア設計手法を使える。
- 時間駆動型、並行実行など典型的な組込みソフトウェアの構造を理解し、設計できる。
- 組込み特有の信頼性、保守性の高い実装技術を有する。
- さらに、最新技術動向の知識と最新技術動向をキャッチアップする力を備えている。

◆コースの構成

(1)ベース科目

コア科目受講のための復習、前提知識レベルの科目

(2)コア科目

システムアーキテクト育成を目指した、本教育プログラムのメインとなる科目

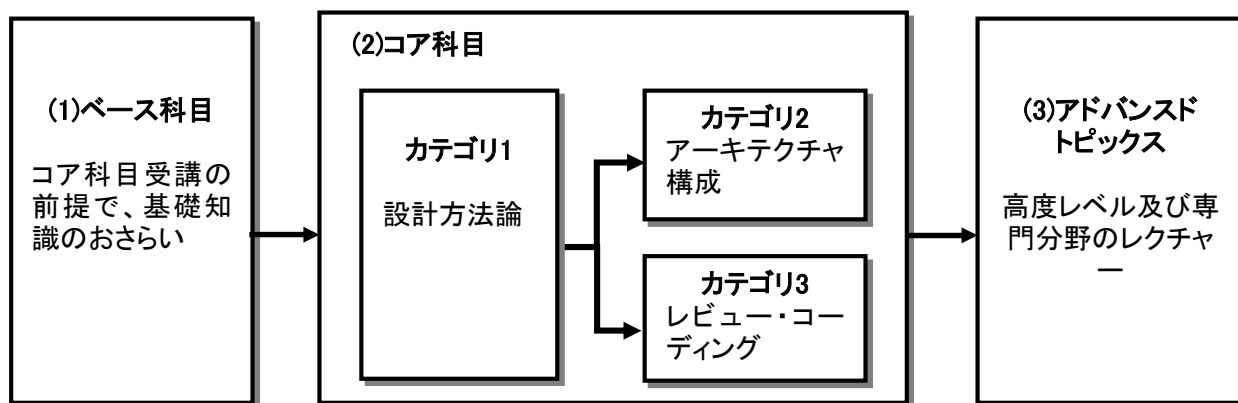
カテゴリ1: 設計方法論

カテゴリ2: アーキテクチャ構成

カテゴリ3: レビュー・コーディング関係

(3) アドバンスドトピックス

専門分野の内容など、より高度なレベルを目指した科目



コースの概要

◆受講の前提

以下に示す(1)~(3)の条件を満たすこと。

(1) 組込み開発プロジェクトで1年以上の開発経験を有する実務経験2~5年程度の者

(2) C言語でのプログラミングの経験を有すること

※ポインタや構造体を利用した、C言語による基本的なプログラミング能力を有すること

(3) 以下の項目に関する基本的な知識を有すること

オブジェクト指向言語、Java、ネットワーク技術、ソフトウェア開発プロセス

◆講義一覧

		講義No.	講義名	講師(敬称略)	開催日
入塾式			オリエンテーション	大阪大学 井上克郎 兵庫県立大学 中本幸一	7/22
ベース科目		1-1	データ構造とアルゴリズム	大阪大学 今瀬 真	7/22
		1-2	コンピュータアーキテクチャ	大阪大学 今瀬 真	7/22
		1-3	μITRON を使用した組込みプログラミングの基礎	名古屋大学 石田利永子	7/28
コア科目	カテゴリ1: 設計方法論	2-1	構造化分析・設計とオブジェクト指向設計	大阪大学 井上克郎	7/29
		2-2	組込みのための UML 入門	(株)東陽テクニカ 二上貴夫	8/4
		2-3	状態遷移設計論	兵庫県立大学 中本幸一	7/30
	カテゴリ2: アーキテクチャ構成	3-1	ソフトウェアアーキテクチャ	京都産業大学 荻原剛志	8/8
		3-2	コンカレントシステム	大阪大学 菊野亨、土屋達弘	8/22
		3-3	組込みソフトウェア設計論	名古屋大学 山本雅基	8/6
		3-4	時間駆動型ソフト設計	武蔵工業大学 横山孝典	8/7
		3-5	組込みソフトウェア超絶技法	兵庫県立大学 中本幸一	8/21
	カテゴリ3: レビュー・コーディング	4-1	レビュー手法	名古屋大学 山本雅基	9/1
		4-2	マイコンの仕組みとアセンブリ言語	(有)情報技研 成田佳應	9/4
		4-3	コーディング技法	シャープ(株) 鈴木郁子	8/29
		4-4	コードリーディング(リバースモデリング)	ビースラッシュ(株) 岡田典久、山田大介	8/26
		4-5	ソフトウェアテスト手法 -技法とプロセスを学ぶ-	宮崎大学 片山徹郎	8/28
4-6		ソフトウェア開発ドキュメンテーション	(合)イオタクラフト 塩谷敦子	8/27	
4-7		エンピリカルソフトウェア工学	奈良先端科学技術大学院大学 松本健一、門田暁人	9/2	
アドバンスドトピックス	5-1	モデル検査	産業技術総合研究所 西原秀明	9/17	
	5-2	モデル駆動開発	南山大学 沢田篤史	9/11	
	5-3	ウェブ工学	和歌山大学 鯨坂恒夫、満田成紀、 吉田敦、福安直樹	9/10	
	5-4	UI 設計	GUI 概論	大阪市立大学 柳原圭雄	9/12
			組込みソフトウェアのための UI 設計	(株)大伸社 白根英昭	
	5-5	組込みミドルウェア	兵庫県立大学 中本幸一	9/18	
			松下電器産業(株) 梶本一夫		
	5-6	組込み信号処理システム	奈良先端科学技術大学院大学 岡田実	9/19	
	5-7	ロボティクス要素技術/ 知能情報要素技術	奈良先端科学技術大学院大学 小笠原司、栗田雄一 木戸出正継、松原崇亮	9/26	
5-8	特別 講義	組込みソフトによるソリューションの開発	ダイキン工業(株) 加井隆重	9/24	
		使えるテスト技法	(株)iTest 松本徳真		
修了式			修了証授与	大阪大学 今瀬 真	10/7

◆講義日程

日付	時間	講義No.	講義名	シラバスページ
7/22 (火)	13:00~14:00		入塾式 オリエンテーション	
	14:15~16:15	1-1	データ構造とアルゴリズム	P7
		1-2	コンピュータアーキテクチャ	P7
7/23 (水)				
7/24 (木)				
7/25 (金)				
7/26 (土)				
7/27 (日)				
7/28 (月)	9:00~17:00	1-3	μITRONを使用した組込みプログラミングの基礎	P8
7/29 (火)	9:00~17:00	2-1	構造化分析・設計とオブジェクト指向設計	P9
7/30 (水)	9:00~17:00	2-3	状態遷移設計論	P11
7/31 (木)				
8/1 (金)				
8/2 (土)				
8/3 (日)				
8/4 (月)	9:00~17:00	2-2	組込みのためのUML入門	P10
8/5 (火)				
8/6 (水)	9:00~17:00	3-3	組込みソフトウェア設計論	P14
8/7 (木)	9:00~17:00	3-4	時間駆動型ソフト設計	P15
8/8 (金)	9:00~17:00	3-1	ソフトウェアアーキテクチャ	P12
8/9 (土)				
8/10 (日)				
8/11 (月)				
8/12 (火)				
8/13 (水)				
8/14 (木)				
8/15 (金)				
8/16 (土)				
8/17 (日)				
8/18 (月)				
8/19 (火)				
8/20 (水)				
8/21 (木)	9:00~16:00	3-5	組込みソフトウェア超絶技法	P16
8/22 (金)	9:00~17:00	3-2	コンカレントシステム	P13
8/23 (土)				
8/24 (日)				
8/25 (月)				
8/26 (火)	9:00~17:00	4-4	コードリーディング(リバースモデリング)	P20
8/27 (水)	13:00~17:00	4-6	ソフトウェア開発ドキュメンテーション	P22
8/28 (木)	9:00~17:00	4-5	ソフトウェアテスト手法ー技法とプロセスを学ぶー	P21
8/29 (金)	9:00~17:00	4-3	コーディング技法	P19
8/30 (土)				
8/31 (日)				

日付	時間	講義No.	講義名	シラバスページ	
9/1 (月)	9:00~17:00	4-1	レビュー手法	P17	
9/2 (火)	9:00~17:00	4-7	エンピリカルソフトウェア工学	P23	
9/3 (水)					
9/4 (木)	9:00~17:00	4-2	マイコンの仕組みとアセンブリ言語	P18	
9/5 (金)					
9/6 (土)					
9/7 (日)					
9/8 (月)					
9/9 (火)					
9/10 (水)	9:00~17:00	5-3	ウェブ工学	P26	
9/11 (木)	9:00~17:00	5-2	モデル駆動開発	P25	
9/12 (金)	9:00~12:30 13:30~17:00	5-4	UI 設計	GUI 概論	P27
				組込みソフトウェアのための UI 設計	P28
9/13 (土)					
9/14 (日)					
9/15 (祝)					
9/16 (火)					
9/17 (水)	9:00~17:00	5-1	モデル検査	P24	
9/18 (木)	9:00~17:00	5-5	組込みミドルウェア	P29	
9/19 (金)	9:00~17:00	5-6	組込み信号処理システム	P30	
9/20 (土)					
9/21 (日)					
9/22 (月)					
9/23 (祝)					
9/24 (水)	9:00~12:30 13:30~17:00	5-8	特別講義	組込みソフトによるソリューションの開発	P33
				使えるテスト技法	P34
9/25 (木)					
9/26 (金)	13:00~17:00	5-7	ロボティクス要素技術/知能情報要素技術	P31、P32	
9/27 (土)					
9/28 (日)					
9/29 (月)					
10/7 (火)	16:00~18:00		修了式		

◆受講に関する留意事項

(1) 評価・修了条件

- ・ 科目ごとに以下のように評価し、可以上を合格とする
80点以上 優
70点以上 良
60点以上 可
60点未満 不可
- ・ 成績票は受講者とその所属企業の派遣責任者に送付する
- ・ 修了の認定は以下の①および②の条件を満たすこととし、修了証を授与する
 - ①ベースとコアの全科目を受講し、合格していること
ただし、やむを得ない事情で欠席した場合は3科目まではビデオ講義等によりレポート提出することで、受講したとみなす(なお、一部、ビデオ講義が提供されない講義があるので注意すること)
 - ②アドバンストピックスは4科目以上を受講し、合格していること

(2) 受講の心得

- ・ 事前学習
受講の成果を最大限にするため、事前学習の必要がある科目(シラバスに記載)については必ず事前に学習しておくこと
- ・ レポート提出
レポート提出が必要な科目は必ず期限内に提出すること
- ・ その他
欠席する場合は事前に事務局に連絡すること
配布する教材を講師や事務局の許可なくコピーすることは厳禁する

(3) 教科書/参考書について

- ・ 教科書
講義中に使用する書籍/プリント。事務局から、事前、もしくは当日配布します。
- ・ 参考書
各自のレベルに応じて、各自で購入して勉強することをお勧めする書籍。

1. ベース科目

1-1 講義名「データ構造とアルゴリズム」

1-2 講義名「コンピュータアーキテクチャ」

担当講師

大阪大学大学院 情報科学研究科 今瀬 真

概要

「組込み適塾」の受講にあたって必要な基礎知識を復習する。

講義内容

この科目は各自で事前学習しておくものとし、入塾式の時に導入ガイダンスを行う。

教科書

杉原厚吉(著)、データ構造とアルゴリズム、共立出版

中森 章(著)、マイクロプロセッサ・アーキテクチャ入門—RISC プロセッサの基礎から最新プロセッサのしくみまで (TECHI)、CQ 出版

参考書

石畑 清 (著) アルゴリズムとデータ構造 (岩波講座 ソフトウェア科学) 岩波書店

T.H.コルメン (著)、浅野 哲夫 (翻訳) アルゴリズムイントロダクション 第2巻 改訂2版 (1、2) 近代科学社

デイビッド・A. パターソン (著)、ジョン・L. ヘネシー (著) 成田 光彰 (翻訳) コンピュータの構成と設計～ハードウェアとソフトウェアのインタフェース 第3版 (上、下) 日経 BP 社

評価の基準

評価対象としない

特記事項

特になし

1-3 講義名「μITRONを使用した組み込みプログラミングの基礎」

担当講師

名古屋大学大学院 情報科学研究科 附属組み込みシステム研究センター NEXCESS 石田利永子

概要

μITRONを使用した組み込みプログラミングの基礎を、マイコンボードを用いたプログラミング演習を通して学ぶ。

講義内容

組み込みソフトウェアは、システムを制御することが目的です。よって、組み込みソフトウェア開発には、ある程度ハードウェアの知識が必要です。また、通常のC言語プログラミングでは扱わない概念も必要です。本講義では、マイコンボードの演習を通して、組み込みソフトウェア開発特有の知識、概念を学習します。また、μITRONを使用した組み込みプログラミングの演習を通して、オブジェクト(タスク、割込みハンドラなど)の生成方法、μITRONのシステムコールの使用方法などを学びます。

- 組み込みプログラミングの基礎の理解と実践(OSなし)
- リアルタイムOSの特徴の理解
- μITRONの基本的なシステムコールの理解
- μITRONを用いた簡単なプログラム開発の実践

教科書

NEXCESSテキスト改編版

参考書

特になし

評価の基準

講義出席 50%、演習結果 50%

特記事項

実習環境を事前配布しますので、予習をお願いします。

2. コア科目（カテゴリ1）

2-1 講義名「構造化分析・設計とオブジェクト指向設計」

担当講師

大阪大学大学院 情報科学研究科 井上克郎

概要

ソフトウェアシステムを効率よく開発するためには、設計が非常に重要である。本講義では、構造化設計法やオブジェクト指向設計法UMLを用いて、ソフトウェアシステム開発時に行なうプログラムの設計手法を学ぶ。

講義内容

1. プログラムの設計とは
プログラミング、プログラム設計の位置づけ、設計の視点
2. プログラムの設計技法の例
構造化分析・設計法の概略
3. UML記述法
UMLとは、UMLの全体構成、クラス図、ユースケース図、シーケンス図、コラボレーション図、状態図、アクティビティ図、コンポーネント図、配置図、UMLを用いた開発プロセス
4. 設計から実行プログラムへの変換
クラス図の変換、シーケンス図の変換、状態図の変換
5. UMLによる設計支援ツール
Javaプログラムのスケルトン作成、デザインパターンの適用

教科書

井上克郎著「演習で身につくソフトウェア設計入門」NTS、2006.

参考書

特になし

評価の基準

レポート 50%、テスト 50%による

特記事項

特になし

2-2 講義名「組込みのための UML 入門」

担当講師

東陽テクニカ ソフトウェアシステム研究部／東海大学専門職大学院 組込み技術研究科 二上貴夫

概要

UMLを使って組込みソフトウェアの設計を表現する方法を学ぶ

講義内容

組込みプログラムは、その規模に関わらず複雑になりがちであり、開発期間の管理や保守に問題が多い。近年、一般のソフトウェア開発ではUMLが設計の標準記法として用いられることが多くなってきた。しかし、組込み分野では、オブジェクト指向言語の導入ができない、動的なメモリ管理が安全面から禁止されるなど制約が多いため標準の導入は遅れている。

本講義では、図法としてのUMLとそのソフトウェア的な記述方法の解説をおこない、組込みであっても有効なオブジェクト指向の概念と利用の方法について説明する。次に制約のある中であってもUMLを効果的に使う方法を示す。そして実際の非オブジェクト指向な小規模ソフトウェアの仕様をUMLで仕様記述、Cプログラムにて実装した例を用いて演習する。

- 組込みで利用できるUMLの図法概観
- UMLによるソフトウェア構造の記述方法
- UMLによるソフトウェア動作の記述方法
- UMLサブセットの定義
- UMLによる小規模システムの仕様記述
- 小規模システムの実装とUMLモデルに基づく設計改良演習

教科書

渡辺、飯田、石田、山本、浅利 共著、UML動的モデルによる組み込み開発、オーム社
IPA、組込みソフトウェア開発における品質向上の勧め[設計モデリング編]、ソフトウェアエンジニアリングセンター

参考書

Executable UML 翔泳社
ISO19501 UML標準
UML仕様書 アスキー出版

評価の基準

講義出席 50%、演習結果 50%

特記事項

実習環境(UML ツール、コンパイラ、シミュレータなど)を事前配布しますので、予習をお願いします。

2-3 講義名「状態遷移設計論」

担当講師

兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科 中本幸一

概要

組込みソフトウェアを設計する上で多用される状態遷移設計について講義する。

講義内容

組込みソフトウェアは環境(外部)とのインタラクションにより実行される場合が多い。このとき、外部の情報をなんらかの形でソフトウェア内に管理しておき、外部の変化に応じて処理を行うということが行われる。こうした処理の設計を行う際に状態遷移が利用される。とくに通信システムやリアクティブシステムで長く利用されてきている。本講義では、状態遷移設計の考え方、合成や階層化などの各種技法、状態遷移図と対置される状態遷移表の作成技法を講義し、その演習を行う。

- 状態遷移図の例
- 状態遷移図の一般形
- 状態遷移表の作成
- シーケンス図から状態遷移図の作成
- 状態の階層化
- 状態遷移図合成
- 演習

教科書

阪田、高田編著、組込みシステム、オーム社

参考書

藤倉、リアルタイム/マルチタスクシステムの徹底研究、CQ出版

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

3-1 講義名「ソフトウェアアーキテクチャ」

担当講師

京都産業大学 コンピュータ理工学部 荻原剛志

概要

ソフトウェア設計におけるデザインパターンについて学び、設計の改善や再利用について論じる。

講義内容

オブジェクト指向によるソフトウェア設計において、「こういう時はクラスとオブジェクトをこのように組み合わせると見通しが良く、変更にも柔軟に対応できる」ということが経験的に知られているパターンがある。こういったソフトウェアの構造を取り出し、再利用可能な概念としてまとめたものをデザインパターンと呼ぶ。デザインパターンにはさまざまなものがあるが、本講義では最も有名な、いわゆるGoFのテキストを用いて代表的なパターンについて学ぶ。また、デザインパターンを用いて設計を改良する方法、設計パターンの再利用や共有化についても述べる。

- 継承関係があるメソッドの振る舞い
- UMLを用いたクラスとオブジェクトの記法
- デザインパターンの概念と応用
- GoFのデザインパターン
- 手続き型言語に適用可能なデザインパターン
- デザインパターンを用いた設計と改良
- 演習

教科書

E. Gamma他著(本位田、吉田訳)、オブジェクト指向における再利用のためのデザインパターン、ソフトバンク

参考書

結城浩、Java言語で学ぶデザインパターン入門、ソフトバンク

評価の基準

講義出席 60%、演習レポート 40%

特記事項

特になし

3-2 講義名「コンカレントシステム」

担当講師

大阪大学大学院 情報科学研究科 菊野亨、土屋達弘

概要

コンカレントシステムの理論についての重要事項を論じ、併せてJavaのプログラムを例に、コンカレントシステムの実現方法について説明する。

講義内容

コンカレントシステムは、設計やテストが困難であるという欠点を持つ。本講義では、有限状態機械によるモデル化を基本として、システムの設計や実装の正しさを検査するための検証・テスト手法について述べる。同時に、Javaのマルチスレッドプログラムを例に、形式的なモデルと実際のシステムとの対応付けを図っていく。授業で解説する主な項目は以下の通りである。

- 基礎概念
- コンカレントシステムのモデル化
- モニタ、セマフォ
- 安全性、活性

教科書

プリントを配布する。

参考書

Jeff Magee, Jeff Kramer, Concurrency: State Models & Java Programs, 2nd Edition, Wiley, ISBN: 0470093552、2006.

結城浩、増補改訂版 Java 言語で学ぶデザインパターン入門【マルチスレッド編】、ソフトバンクパブリッシング、2006.

藤倉俊幸、組み込みソフトウェアの設計&検証、CQ 出版、2006.

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

3. コア科目 (カテゴリ2)

3-3 講義名「組込みソフトウェア設計論」

担当講師

名古屋大学大学院 情報科学研究科 附属組込みシステム研究センター NEXCESS 山本雅基

概要

データとタイミングに着目した組込みソフトウェアの設計技術を学ぶ。

講義内容

ほとんどの組込みソフトウェアは、入力・計算・出力の処理を、リアルタイムに実行する。本講義では、各処理で用いられるデータと、各処理を起動するタイミングに着目することにより、組込みソフトウェアを効果的に設計する手法を学ぶ。データが変化する時点で処理を分離することにより、モジュールの凝縮度を高め、結合度を弱くすることができる。また、リアルタイムOSにおけるタスクとハンドラを学ぶことにより、処理タイミングに応じたプログラムを設計する手法を学ぶ。

- DFD(Data Flow Diagram)
- STS(Source Transformation Sink)分割法
- 構造化設計
- オブジェクト指向設計
- 時間同期処理
- 割込み処理
- リアルタイムOSの概要
- タスク
- ハンドラ

教科書

NEXCESSテキスト改編版

参考書

高田、リアルタイムOSと組込み技術の基礎、CQ出版TECHI

評価の基準

講義出席 50%、確認テスト 50%

特記事項

特になし

3-4 講義名「時間駆動型ソフト設計」

担当講師

武蔵工業大学 知識工学部情報科学科 横山孝典

概要

ハードリアルタイムシステムに適した時間駆動型の組込みソフトウェア設計法について講義する。

講義内容

組込みシステムの多くは時間制約の厳しいハードリアルタイムシステムである。ハードリアルタイムシステムには、処理時間の予測がしやすい時間駆動アーキテクチャが適している。一方、組込みソフトウェア生産性向上が叫ばれ、再利用性のよいオブジェクト指向開発の適用が試みられている。本講義では、ハードリアルタイムシステム向けの時間駆動に基づくソフトウェア設計法について解説する。具体的には、リアルタイムシステムの分類、時間駆動とイベント駆動の違い、スケジューリング理論の初歩、時間駆動オペレーティングシステム、時間駆動に基づくオブジェクト指向ソフトウェアの設計および実装方法について講義をするとともに、簡単な演習を行う。

- リアルタイムシステムとは
- 時間駆動とイベント駆動
- スケジューリング理論
- 時間駆動オペレーティングシステム
- 時間駆動オブジェクトモデル
- 時間駆動オブジェクト設計法
- 時間駆動オブジェクト実装法
- 演習

教科書

講義資料を配布する

参考書

白川、竹垣著、リアルタイムシステムとその応用、朝倉書店

Kopetz, H., Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications, Kluwer Academic Publishers

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

3-5 講義名「組込みソフトウェア超絶技法」

担当講師

兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科 中本幸一

概要

組込みソフトウェアで開発上有用な各種技法について講義する。

講義内容

組込みソフトウェアの開発環境や実行環境は色々な意味で企業向けシステムと異なる場合が多い。本講義では、他の講義ではカバーされないけれども、組込みソフトウェア開発に必要な技法を紹介する。

講義内容は以下の通り

- 組込みソフトウェアにおけるデバッグ手法、デバッグ環境の整備、ターゲットマシンを使用しないデバッグ手法について
- 同期通信と非同期通信の機能と利用方法
- トランザクション機能とこれを利用したりカバリを簡単にするプログラミング

教科書

自作テキストを配布する

参考書

特になし

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

4. コア科目 (カテゴリ3)

4-1 講義名「レビュー手法」

担当講師

名古屋大学大学院 情報科学研究科 附属組込みシステム研究センター NEXCESS 山本雅基

概要

ソフトウェア・エンジニアリング・プロセスにおけるレビュー手法を学ぶ

講義内容

組込みソフトウェアの開発プロセスガイド(ESPR: Embedded System development Process Reference)によれば、組込みソフトウェアのソフトウェア・エンジニアリング・プロセスは、(SWP1)ソフトウェア要求定義、(SWP2)ソフトウェアアーキテクチャ設計、(SWP3)ソフトウェア詳細設計、(SWP4)実装、(SWP4)単体テスト、(SWP5)ソフトウェア結合テスト、(SWP6)ソフトウェア総合テストの工程で構成される。レビューは、各工程において、品質を作りこむために行われる。本講義では、レビューで用いる各種技法を学び、演習により体験する。

- ピアレビュー
- インспекション
- ウォークスルー
- ISO9001
- ペアプログラミング
- ペアデザイン

教科書

NEXCESSテキスト改訂版

Wieggers、大久保監訳、ピアレビュー、日経BPソフトプレス

参考書

(独)情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター、組込みソフトウェア向け開発プロセスガイド、翔泳社

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

4-2 講義名「マイコンの仕組みとアセンブリ言語」

担当講師

有限会社情報技研 成田佳應

概要

マイクロコンピュータや高級言語の仕組みを理解するために有用なアセンブリ言語の基礎について講義を行う

講義内容

組込みソフトウェア開発者にとって重要な基礎知識を、アセンブリ言語を通して学ぶ。アセンブリ言語は、コンピュータの動作原理を学ぶのに最適な言語であり、OSや高級言語の内部構造を深く理解する際にも役に立つ。その観点から、本講座ではアセンブリ言語によるコーディング技法を逐一学ぶことよりも、アセンブリ言語を通してマイクロコンピュータの仕組みを理解することや、C言語の内部構造を理解することに重点を置く。

講義の中では、必要に応じて、C言語のソースプログラムをコンパイルした結果を、アセンブリ言語に置き換えて解説する。それにより、マイクロコンピュータやアセンブリ言語の基本的な事項のみならず、C言語の内部構造を理解することができ、ひいてはC言語のコーディングにおいて思いがけないバグを作りこむことを避けるための注意事項を知ることができる。

- マイコンの内部構造
- CPUのレジスタ構成とフラグの役割
- 基本的な命令とアドレッシング方式、エンディアン方式
- アラインメントとデータ転送速度
- スタック操作命令とサブルーチン呼び出し
- C言語のAUTO変数とスタックの関係
- C言語の引数渡しとスタック操作
- スタックオーバーフローおよびバッファオーバーフロー
- 割込み処理

教科書

H8マイコン完全マニュアル(オーム社)、およびレジュメ

参考書

SESSAME、組込み現場のCプログラミング、技術評論社

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

4-3 講義名「コーディング技法」

担当講師

シャープ株式会社 通信システム事業本部 鈴木郁子

概要

品質や再利用性を考慮したコーディングの技術について講義する。

講義内容

C言語に限らずプログラム言語を知っただけでは、良いプログラムは書けない。ここでの良いプログラムとは、正しい振る舞いをする事だけを意味しない。可読性にすぐれ、保守が容易で、複数のCPUへ移植しやすいなど再利用性も良いプログラムの要件である。このために多くのプロジェクトではガイドラインを設けているがプログラマの拒絶反応や形骸化等によって効果を挙げていない。本講義では、ガイドラインを覚えるのではなくその理由、なぜそうするのかを実例や演習を織り交ぜながら説明し、ガイドラインの真意を理解することにより、コーディング技術の向上を目指す。

- C言語の落とし穴(組込みシステムにおける注意点)
- 品質を高めるコーディング
- 再利用性を高めるコーディング
- ガイドラインのプロジェクトへの導入と定着
- 演習

教科書

オリジナルのテキスト

福岡知的クラスタ(第1期)組込みソフト開発プロジェクト、組込み現場の「C」プログラミング 標準コーディングガイドライン(技術評論社)

参考書

MISRA-C研究会、組込み開発者におけるMISRA-C:2004—C言語利用の高信頼化ガイド(日本規格協会)

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

4-4 講義名「コードリーディング（リバースモデリング）」

担当講師

ビーラッシュ株式会社 岡田典久、山田大介

概要

組込みソフトウェアのソースコードを起点とした設計および設計改善について講義する。

講義内容

組込み製品の多様化・多機能化に伴い組込みソフトウェアは大規模化してきている。このとき、ソースコードだけでは、その設計意図を維持することが難しく、徐々に品質が劣化していく。それをソフトウェア疲労とも呼ばれている。そのような場合は、ソースコードレベルではなく、設計レベルの視点で、改善していくことが有効な手段である。ソースコードを起点として、リバースで設計図を作成し、設計意図を発掘し、設計品質を考慮することで、ソースコードの劣化を防ぐ方法を講義する。C言語のサンプルソースコードを起点として、モジュール構造図を作る演習を行う。

- ソースコードの劣化
- ソフトウェアの資産レベル
- リファクタリング
- リバースモデリング
- モジュール構造図
- 設計品質
- 演習

教科書

SESSAME WG2 著、リバースモデリング、翔泳社

参考書

マーチン・ファウラー著、リファクタリング、ピアソン・エデュケーション

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

4-5 講義名「ソフトウェアテスト手法－技法とプロセスを学ぶ－」

担当講師

宮崎大学 工学部 片山徹郎

概要

大規模化するソフトウェアでは、高い品質が求められている。とくに、出荷後にバグが顕在化すると多額の損害を被る組込みソフトウェアにおいては、短期間でかつ、高品質に開発することが至上命題となっている。本講座では、高品質ソフトウェアを開発するためのソフトウェアテスト手法について、演習を交えながら学ぶ。

講義内容

ソフトウェアテストの目的を理解するとともに、各種テスト技法のポイントについて学ぶ。演習として、簡易な問題を用意し、各種テスト技法を実際に適用することにより、各種テスト技法への理解を深めてもらう。また、テスト作業を実際に実施するための検討事項や理解しておくべき知識、さらに、ソフトウェアテストを取り巻く現在の環境と今後の展開についても触れる。

1. ソフトウェアテストの目的と位置付け
ソフトウェアテストとは？ テストの工程
2. テストの基本的な考え方と取り組み方
テストの視点、テスト作業につきまとう問題点
3. 代表的なテスト手法
同値クラス、境界値テスト、制御パステスト、デシジョンテーブル、状態遷移テスト、全ペアテスト、ユースケーステスト
4. システムテスト、回帰テスト、メトリクス
5. テストの運用および自動化
テスト計画書、テストケースの記述と実行
6. 演習

教科書

自作テキストを配布する

参考書

当日リストを配布する

評価の基準

出席と履修後のレポートにより判断する。

特記事項

特になし

4-6 講義名「ソフトウェア開発ドキュメンテーション」

担当講師

合同会社イオタクラフト 塩谷敦子

概要

ソフトウェア開発プロセスにおけるドキュメンテーションの重要性と各ドキュメントの記述内容を学ぶ

講義内容

ソフトウェア開発を進める際に、補助的に捉えられ後回しにされがちな、仕様書や設計書などの文書化作業(ドキュメンテーション)の意義を見直す。開発プロセスにおけるドキュメンテーションの位置づけと、開発の効率化、品質確保、マネジメントの視点から、その重要性を認識する。開発の進め方に直接作用させるためのドキュメンテーションを目的とする。そのための各ドキュメントには何をどのように記述すべきかを学ぶ。

- 開発プロセスとドキュメンテーション
- 要求仕様書
- 設計書
- プログラムというドキュメント
- テスト仕様書
- ソフトウェアのテクニカルライティングTips

教科書

担当講師の自作テキスト

参考書

塩谷・浅野 執筆、ソフトウェアドキュメンテーション、株式会社デンソークリエイト
(独)情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター、組込みソフトウェア向け開発プロセスガイド、翔泳社

評価の基準

講義出席 30%、理解度テスト 70%

特記事項

特になし

4-7 講義名「エンピリカルソフトウェア工学」

担当講師

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 松本健一、門田暁人

概要

ソフトウェア開発に関する実証データや実績データ(ソフトウェア開発データ)に基づいて、工業製品としてのソフトウェアの開発を効率よく確実にを行うことを目指す「エンピリカルソフトウェア工学」の概念と方法論について講義する。

講義内容

エンピリカルソフトウェア工学の基本概念と方法論について解説する。具体的には、計測フレームワーク、プロジェクトのモニタリング、生産性・信頼性の要因分析、開発工数予測・ルール発見等の技術について説明する。

1. 計測フレームワーク

ソフトウェアの生産性や信頼性の向上といったソフトウェア開発における計測の目的と具体的に計測される値やメトリクスとの関連付けを行うためのフレームワーク(モデル)について説明する。取り上げるフレームワークは、Goal/Question/Metric Model、JIS X0141:2004 ソフトウェア測定プロセスなどである。

2. プロジェクトのモニタリング

ソフトウェア開発におけるインプロセス計測とそれに基づくプロジェクト・モニタリング方法について説明する。特に、モニタリングによるプロジェクト管理支援、プロセス改善支援について述べる。

3. 生産性・信頼性の要因分析

多数のソフトウェア開発データが格納されたデータベース(リポジトリ)からソフトウェア開発の多様性を学ぶと共に、生産性や信頼性に関する仮説の立案と検証を行う方法を説明する。

4. 開発工数予測、ルール発見

ソフトウェア開発リポジトリを利用した開発支援について説明する。特に、開発に関する暗黙的なルールを発見するための相関ルール分析手法、および、開発コスト見積りやリスク予測にリポジトリを応用する方法について説明する。

教科書

鳥居宏次 監修、ソフトウェア開発におけるエンピリカルアプローチ、アスキー (2008)。

参考書

John McGarry 他、実践的ソフトウェア測定、共立出版 (2004)。

情報処理推進機構ソフトウェア・エンジニアリング・センター著作・監修、ソフトウェア開発データ白書 2007、日経BP(2007)。

評価の基準

出席、レポート、テストにより判断する。

特記事項

特になし

5. アドバンスドトピックス

5-1 講義名「モデル検査」

担当講師

産業技術総合研究所 システム検証研究センター 西原秀明

概要

モデル検査を中心として、数理的技法(形式手法)による設計と検証の初歩を講義する。

講義内容

現在システムの検証法といえば、主にテストやシミュレーションを指すが、これらの手法は網羅性やバグ除去のための手戻りの大きさなどに問題が残る。モデル検査は開発の各段階で適用でき、厳密な検証を行うので、前述の問題を解決する手法として注目されている。本講義ではモデル検査を中心として数理的技法の初歩を解説する。解説の途中で適宜演習を行うほか、後半ではツールを使った実習を行う。

- 数理的技法によるシステム開発
- 数理的仕様記述
- 振る舞いに関する基礎知識
- 数理的検証技術：定理証明
- 数理的検証技術：モデル検査
- モデル検査の実際
- モデル検査の応用

教科書

四日で学ぶモデル検査(初級編)、産業技術総合研究所システム検証研究センター、NTS

参考書

プログラム仕様記述論(ITText)、荒木啓二郎、張 漢明、オーム社

評価の基準

出席 60% + レポート 40%

特記事項

特になし

5-2 講義名「モデル駆動開発」

担当講師

南山大学 数理情報学部 沢田篤史

概要

モデル駆動アーキテクチャ(MDA)とモデル駆動開発(MDD)の概要と、組込みシステムへの適用、プロダクトライン開発との関係について解説する

講義内容

組込みソフトウェア開発への工学的アプローチが求められているなか、システムやソフトウェアのモデルを活用する開発プロセスが注目されている。本講義ではモデル駆動アーキテクチャ(MDA)とモデル駆動開発(MDD)の概要を通じ、モデルを活用した工学的なソフトウェア開発について、例題を交えながら説明する

- ソフトウェア開発へのモデルの活用
- MDA・MDDの概要
- モデルの管理とメタモデル
- モデル変換とCASEツールの構成
- 組込みソフトウェア開発とMDA・MDD
- プロダクトライン開発との関係

教科書

特に指定しない

参考書

特に指定しない

評価の基準

講義出席 50%、確認テスト 50%

特記事項

特になし

5-3 講義名「ウェブ工学」

担当講師

和歌山大学大学院 システム工学研究科 鯨坂恒夫、満田成紀、吉田敦、福安直樹

概要

インターネット普及後の情報システム要素技術として欠かせないウェブ関連技術であるが、ユビキタス環境での組み込みソフトウェアへの応用を念頭においてその概要を講義する。

講義内容

サーバ・クライアントアーキテクチャの標準的技術体系として以下の項目について講義する。

- 組み込み技術に向けたウェブ工学概観
- マークアップ言語と情報構造変換
- サーバサイドの情報処理技術
- クライアントサイドの情報処理技術

教科書

講義資料配布

参考書

講義中に適宜紹介

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

5-4 講義名「UI 設計」

説明

「UI 設計」は、続く(5-4-A)「GUI 概論」と(5-4-B)「組込みソフトウェアのためのUI 設計」の2つの講義から成る。

評価の基準

「GUI 概論」と「組込みソフトウェアのためのUI 設計」の各々の評価を平均した結果で評価を行う。

5-4-A 講義名「GUI 概論」

担当講師

大阪市立大学大学院 工学研究科 柳原圭雄

概要

GUI(Graphical User Interface)作成における基本的な知識について講義する。

講義内容

画面設計の際における”見やすさ”、”使いやすさ”などを実現するには様々な要因を考慮しなければならない。基本的なところでは人の視覚特性や認知特性などを知っておく必要がある。また、インターフェースの考え方において、デザイナーからみたモデルとユーザからみたモデルを区別して理解することは設計の際の指針になりえる。さらに、画面の認知と同様に操作手順も機能の可視化の意味で重要な要因である。GUIに関連する基本的な事柄を説明し、GUIについて概観していく。

- GUIデザインとは
- 人の視覚特性
- 人の記憶と認知
- インターフェースとしてのモデル
- 機能の可視化
- 設計プロセスと評価

教科書

菊池安行、山岡俊樹編著、GUIデザイン・ガイドブック、海文堂

参考書

特になし

評価の基準

講義出席 50%、課題レポート 50%

特記事項

特になし

(5-4 講義名「UI 設計」 (続き))

5-4-B 講義名「組込みソフトウェアのための UI 設計」

担当講師

株式会社大伸社 m.c.t.事業部 白根英昭

概要

使いやすい組込みソフトウェアのためのUI設計の考え方と手法について講義する。

講義内容

次々に開発される新しい機能の「使い方がわからない」「操作を間違えてしまう」など、製品の利用にストレスを感じているユーザは少なくない。「選択肢が多すぎる」「不必要なものが多い」など、多機能化そのものに満足していないユーザもいる。ユーザにとって使いにくい製品、使わない機能のついた製品は、欠陥と同様の不具合があると捉える必要がある。本講義では、使いやすい組込みソフトウェアのための UI 設計の基本的な考え方と手法、さらに「使いやすさ」を超えて、本当に求められている機能だけを実装するための「使いたいかどうか」を捉えるペルソナ法について講義し、演習を行う。

- UCDの基本知識
- UI設計の主な手法
- ペルソナ法
- 演習

教科書

独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェアエンジニアリングセンター編
組込みソフトウェア開発における品質向上の勧め[ユーザビリティ編] 翔泳社

参考書

ペルソナ戦略 ダイアモンド社

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

5-5 講義名「組み込みミドルウェア」

担当講師

兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科 中本幸一
松下電器産業株式会社 システムエンジニアリングセンター 梶本一夫

概要

組み込みソフトウェアで使用されることが多いミドルウェアについて講義する。

講義内容

- 組み込みソフトウェアの生産性を向上させるために、あるいはサービスの展開を容易とするために各種ミドルウェアが開発されてきている。本講義ではこうしたミドルウェアの中から、情報家電や携帯電話で利用されている組み込みシステム向けJavaと★を紹介する。
 - 組み込みシステム向けJava(CDC、CIDC)の機能、特にセキュリティ機能について
- 家電機器が連携するネットワークミドルウェアが標準化され機器への搭載が始まっている。その最近の動向について紹介する。
 - UPnP、DLNA、OSGi
 - デジタル家電でのプラットフォーム構想の例(UniPhier)

教科書

阪田、高田編著、組み込みシステム、オーム社

参考書

特になし

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

5-6 講義名「組み込み信号処理システム」

担当講師

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 岡田実

概要

組み込みソフトウェアについて講義する。

講義内容

組み込み機器では、センサから入力された信号をデジタル信号処理し、信号検出や認識など様々な操作が数多く行われる。しかし、組み込み機器では、演算量やメモリサイズの制限から、教科書的な信号処理アルゴリズムをそのまま扱うことはできない。そこで、本講義では、具体的なデジタル信号処理を例に取り、組み込みシステムへの適応例と設計手法について論じる。

- デジタル信号処理の基礎
- 組み込み用線形システム設計手法
- 適応等化器の設計手法
- ソフトウェア無線機の構成
- 組み込み信号処理ハード・ソフト協調設計
- 演習

教科書

講義資料は、当日配布します。

参考書

Simon Haykin、適応フィルタ理論、科学技術出版

評価の基準

講義出席 50%、演習レポート 50%

特記事項

特になし

5-7 講義名:「ロボティクス要素技術/知能情報要素技術」

説明

「ロボティクス要素技術/知能情報要素技術」は、続く(5-7-A)「ロボティクス要素技術」と(5-7-B)「知能情報要素技術」の2つの講義から成る。

評価の基準

「ロボティクス要素技術」と「知能情報要素技術」の各々の評価を平均した結果で評価を行う。

5-7-A 講義名:「ロボティクス要素技術」

担当講師

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 小笠原司、栗田雄一

概要

ロボットシステムを構成するために必要となる要素技術に関して講義する。

講義内容

ロボットシステムは実世界とのインタラクションを伴うリアルタイムシステムである。ロボットはセンサ、アクチュエータとそれらを統合する知能から構成されるが、具体的な動きを実現するには、ハードウェアの処理を融合し、目的の動作を実現するためのソフトウェアモジュールが必要となる。

本講義では、人とロボットのコミュニケーションに関連する、ロボットの要素技術とその統合化技術について、下記の2つのテーマをとりあげ講義する。

- ロボットインタラクション技術
- ヒューマンモデリング技術

教科書

特になし

参考書

稲葉、加賀美、西脇:ロボットアナトミー、岩波書店

評価の基準

講義出席 50%、レポート 50%

特記事項

特になし

(5-7 講義名「ロボティクス要素技術/知能情報要素技術」 (続き))

5-7-B 講義名:「知能情報要素技術」

担当講師

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 木戸出正継、松原崇充

概要

人間の知的活動を計算機システムにより実現するための、知識表現・推論アルゴリズムなどの基礎技術とその具体的なシステム例を挙げる

講義内容

知能システム実現に必要な基盤技術の中から、知識表現、探索、学習というについて、それぞれ基礎的知識と応用例を紹介する

教科書

特になし

参考書

馬場口、山田:人工知能の基礎、昭晃堂、1999
西川、北村:ニューラルネットと計測制御、朝倉書店、1995

評価の基準

授業時の小テスト 50%、最終テスト 50%

特記事項

特になし

5-8 講義名「特別講義」

説明

「特別講義」は、続く(5-8-A)「組込みソフトによるソリューションの開発」と(5-8-B)「使えるテスト技法」の2つの講義から成る。

評価の基準

「組込みソフトによるソリューションの開発」と「使えるテスト技法」の各々の評価を平均した結果で評価を行う。

5-8-A 講義名「組込みソフトによるソリューションの開発」

担当講師

ダイキン工業(株) ソリューション商品開発センター 加井隆重

概要

空調メーカーでの実際の開発事例を紹介する。

講義内容

空調監視制御システムを中心とした開発事例の紹介をする。

- ・設計
実際の製品機能を取りあげ、機能仕様からどのような設計に落とし込まれたかを紹介する。
- ・品質管理
品質を確保するための取り組みを紹介する。

教科書

資料配布

参考書

特になし

評価の基準

講義出席 60%、レポート 40%

特記事項

特になし

(5-8 講義名「特別講義」 (続き))

5-8-B 講義名「特別講義：使えるテスト技法」

担当講師

株式会社 iTest 松本徳真

概要

実際に現場で効果を発揮した小技、大技を紹介する。

講義内容

ソフトウェアの開発に関する情報に比べて、量は乏しいとはいえ、テストやデバッグに関する技術情報が増えてきている。しかしいざ実際の現場に適用しようとしてもうまくいかない事が多いのも事実である。

うまくいかなかった原因は、技法自体の問題より、現場に何かが欠けていたためと考えられる。

そこで、失敗談や、効果を発揮したテスト技法を紹介するなかで、その不足していた物を追求しながら、今勉強中の若手に何を学ぶべきか指針を示す事を目標とする。

教科書

資料配布

参考書

特になし

評価の基準

講義出席 50%、レポート 50%

特記事項

特になし