

長岡工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用プログラミング I
科目基礎情報				
科目番号	0117	科目区分	専門 / 必履修	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気電子システム工学科	対象学年	4	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	著者 柴田望洋, 書名 明解C 言語-入門編, 出版社SoftBankCreative, 2004 配布プリント			
担当教員	矢野 昌平			

到達目標

この科目は長岡高専の教育目標の(C)と主体的に関わる。
 この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を以下の表に示す。
 科目の到達目標評価の重み学習・教育到達目標との関連
 ①組込みプログラミングに必要な知識である、型・制御構文・演算・ポインタ・構造体・ビット操作を理解する35% C1
 ②組込みソフトウェアの開発ツールの使い方を身に付ける35% C2
 ③ハードウェアとソフトウェアの関連を理解する30% C1

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	組込みプログラミングに必要な知識である、型・制御構文・演算・ポインタ・構造体・ビット操作を理解し、与えられた課題に対してそれらを適応しプログラミングを行うことができる。	組込みプログラミングに必要な知識である、型・制御構文・演算・ポインタ・構造体・ビット操作を理解しており、与えられたプログラムコードから動作を理解し、また穴埋めになっている部分に適切に補充することができる。	組込みプログラミングに必要な知識である、型・制御構文・演算・ポインタ・構造体・ビット操作を理解が不十分であり、プログラムコードを読みその動作を説明することができない。
評価項目2	組込みソフトウェアの開発ツールの使い方を身に付けており、統合開発環境の機能であるデバッグやモニター機能等を適切に用いることができ、効率的なプログラミング開発を行うことができる。	組込みソフトウェアの開発ツールの使い方を身に付けており、統合開発環境をもちいてプログラミング開発を行うことができる。	組込みソフトウェアの開発ツールの使い方を身に付けておらず、独自でプログラミング開発を行うことができない。
評価項目3	ハードウェアとソフトウェアの関連を理解しており、リソースの中でこれらを適切に割り振りことができ、物理現象との関係を考慮しつつアウトプットを導き出すことができる。	ハードウェアとソフトウェアの関連を理解しており、与えられたリソースの中で課題を解決するためのアウトプットを導き出すことができる。	ハードウェアとソフトウェアの関連を理解することができていない。どちらか理解で不十分である。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	身の回りにある様々な機器（家電製品、携帯電話、自動車や工場で使う産業機器など）の内部に格納されているソフトウェアを総称して「組込みソフトウェア」と呼ぶ。組込みソフトウェアは産業を支える縁の下で力持ちである。本科目では、組込みソフトウェアを作成するための基礎知識と技能を、実際に開発環境を用いながら学習していく。 ○関連する科目：基礎情報処理（1年次履修）、プログラミング（2年次履修）、プログラミング演習（前年度履修）、応用プログラミングⅡ（次年度履修）、計算機システム（次年度履修）、デジタル信号処理（次年度履修）
授業の進め方・方法	1～3 学年における、関連科目の履修によりコンピュータの操作方法およびC言語の基本的文法を理解しているものとした講義内容となっている。
注意点	また、課題は、その時間に学ぶ内容だけでなく、それまでに学習した内容を理解していないと解くことが難しい。十分な予習・復習をして授業に臨んでほしい。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	マイコンの基本構成・各グループでの討議・アイスブレイク	マイクロコントローラのアーキテクチャについて学習する。パソコン用のCPUとのちがい、世の中での役割、具体的な内部構造の異なり。データバスとアドレスバスについて理解をする。 [将来就きたいと思っている職業で、組み込み機器がどのように活用しているだろう。また、自分は組み込み機器のプログラミング技術を学ぶことによってどのようにそれを活用できるかを述べよ。]
		2週	開発環境、デバッガ・実習ボードを用いた授業	実機動作での動作確認方法、開発環境の使い方を理解する。簡単な演習課題について、流れ図、デバッガを用いた動作確認を行う方法を理解する。 [マイコンの内部構造について 35 講義で使用するマイコンのアーキテクチャ（レジスタ、メモリ、I/O）について調査しましょう。 ※レポート（課題演習1）]
		3週	ビット操作・実習ボードを用いた授業	スイッチが押されている、LEDを点灯する等は、1ビット情報を制御する方法を学ぶ。そのためのビット演算を習得する。「レポート2 1. レポート1でバイト数を調べたchar,short,int,long型の変数がメモリをどのように使用するかを調べよ 2. C言語の構造体の例をあげ、それがメモリをどのように使用するかを調べよ 3. C言語の共用体の例をあげ、それがメモリをどのように使用するかを調べよ」

		4週	構造体、共用体・実習ボードを用いた授業	演算子の優先順序、メモリ内に配置される変数の構造を理解する。1ビット情報を制御する方法を学ぶ。そのための共用体、構造体、ビットフィールドを習得する。「レポート」 1. メモリ上の0x300番地に存在する1バイト長のデータ領域にある値を、ポインタを使って読むC言語命令を書きなさい。また、同じ領域にポインタを使って値0x10を書くC言語命令を書きなさい。読込先の変数名は任意で良い。2. メモリ上の0x302番地に存在する2バイト長のデータ領域にある値を、ポインタを使って読むC言語命令を書きなさい。また、同じ領域にポインタを使って値0x1001を書くC言語命令を書きなさい。読込先の変数名は任意で良い。3. 1・2で値を書き込んだあとのメモリの状態を図示しなさい。」
		5週	アドレス、レジスタ、ポインタ操作・実習ボードを用いた授業	ポインタのしくみ、メモリーに配置されるアドレスとデータの間接関係を理解する。「レポート」 1. マイコンでスイッチなどの入力を扱うときに「プルアップ」という概念が重要となる。「プルアップ」とはどのようなものなのか、なぜ重要なのかを書きなさい。2. マイコンは「ポート」という概念で外部からの入力や外部への出力を行う。ポートの種類のひとつである汎用入出力ポートとはどのようなものであるかを調べなさい。3. M16Ctinyマイコンで汎用入出力ポートを使用する際にその動作や機能にどのようなレジスタが関係するかを調べなさい。4. OAKS16miniマイコンボードでスイッチ4とスイッチ5が接続されているポートがどこであるかを調べ、それがどこのメモリ番地（レジスタ）のどのビットのことなのかを調べなさい。」
		6週	HWマニュアル、プルアップ、ポート入力演習	ハードウェアマニュアルの読み方について理解する。①ポート入力の仕組みである、プルアップとその役割について理解する。②レジスタについて理解し、HWマニュアルからレジスタの設定方法を読み取りレジスタを設定する方法を理解する。 「1. 出力回路としてはオープンコレクタ、オープンコレクタが代表的であるが、これらがどのような回路であるか、どのような使い方をするかを調べなさい。2. OAKS16miniマイコンボードでLED2とLED3が接続されているポートがどこであるかを調べ、それがどこのメモリ番地（レジスタ）のどのビットのことなのかを調べなさい。3. M16Ctinyマイコンの出力仕様を調べ、LEDを点灯させるためにプログラムでどのような制御を行うべきかを書きなさい。」
		7週	オープンコレクタ、レジスタ、ポート出力演習	①マイコンからの出力の仕組みについて理解する ②出力可能電流について理解する③出力の仕組みオープンコレクタについて理解する。「1. プログラム課題5とプログラム課題6のプログラムを書きなさい。2. それぞれのプログラムの内容で重要と思われることを第三者に説明するように（講師ではなく、具体的に机の隣の誰かを想定）書きなさい」
		8週	周辺回路、ポート入出力	①プログラムの動く仕組みとこれに関連し良いプログラムについて理解する ②入力と出力の仕組みについて理解する。「1. プログラムで処理の時間的関係を行うのに、「同期処理」と「非同期処理」という概念がある。1. 同期処理とはどのような処理であるかを調べ、説明しなさい。1. 2 非同期処理とはどのような処理であるかを調べ、説明しなさい。2. 非同期処理の代表として「割り込み処理」がある。割り込みには「優先度」という属性があるが、これはどのようなものかを調べ、説明しなさい。」
	2ndQ	9週	課題解説	これまでの演習課題について、振り返りを行いさらに理解を深める。またコーディングに焦点をあてて良い／悪いプログラミングについて理解する。 「M16Ctinyマイコンは周辺デバイスのひとつとしてタイマ（Timer）を持つ。タイマはいくつかの動作モードを持つが、次週の演習でタイマモードを使用する。 - タイマモードとはどのようなモードか、調べなさい。 - タイマをタイマモードで動作させるために必要なレジスタを調べなさい。（タイマA0を使用するために必要なレジスタ）」
		10週	同期制御、非同期制御、ポーリング、インタラプト	マイコンにおける、時間の取り扱い方を理解する。 「● M16Ctinyソフトウェアマニュアルなどを参考に、次のことから調べなさい。 - 割り込み要因が発生してから割り込みルーチン（割り込み関数）が起動するまでのシーケンスはどうなっているか - 割り込み要因が発生してから割り込みルーチンが起動するまでの最短応答時間はおおよそどれだけか - 割り込み要因が発生してから割り込みルーチンが起動するまでの最長（最悪）応答時間はおおよそどれだけか」 上記の条件として、マイコン内のデータバス幅は16ビット、ウェイト無しアクセスを行っているものとする。加えて、マイコンのクロックは20MHzとする。マシサイクルはクロックの逆数であるから、ここからサイクル時間を得ること」

		11週	タイマー割込み	タイマー割り込みを用いた時間の扱い方を理解する。チャタリングの発生とその対策について実践的に理解する「・スイッチなどの入力をマイコンで扱う際に、チャタリングという現象がある。これはどのような現象かを調べなさい。・チャタリングの影響を避けるために回路的にどのような手段があるかを調べなさい。・チャタリングの影響を避けるためにプログラムのどのようなロジックがあるかを調べなさい」
		12週	課題解説	課題について解説を行い、マイコンの動作についてさらに深く理解をすすめる。スタートアップの仕組みについて理解する「工学において品質の概念は非常に重要である。－ソフトウェアの品質とはどのようなものであるかは国際規格ISO/IECやJISで定義されている。それがどのようなものかを調べ、書きなさい。」
		13週	モジュール設計、プログラムと粒度	ソフトウェアの開発手順と設計について理解を深める。品質の評価や品質を確保するための方法について理解する。「ソフトウェアの品質評価や品質確保について学習した内容をこれまでのプログラミング提出課題に適応せよ。」
		14週	コーディングと品質	ソフトウェアの開発手順と設計について理解を深める。品質の評価や品質を確保するための方法について理解する。ソフトウェアの品質評価や品質確保のついて学習した内容をこれまでのプログラミング提出課題に適応せよ。」
		15週	発展授業	試験解説と発展授業
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
----	----	------	-----------	--	--	-------	-----

評価割合

	試験	課題	レポート			その他	合計
総合評価割合	50	20	20	0	0	10	100
基礎的能力	20	5	5	0	0	0	30
専門的能力	20	10	10	0	0	5	45
分野横断的能力	10	5	5	0	0	5	25