



2019年：i386 (32ビット)→x86-64 (64ビット)に変更

2020年：コロナ対応

2022年：剽窃チェッカー使用開始

◦(2025年：Linux環境に移行)



アセンブリ言語

講義の概要：シラバス，評価方法

情報工学系
権藤克彦



この講義

講義名	アセンブリ言語
区分	専門科目（200番台），選択必修科目
科目コード	SC.T262
開講時期	3Q
単位	2－0－0
時間割	火金34（10:45-12:25）
教室	W9-324（旧W933）

- 講義資料等は T2SCHOLA で公開.
 - 履修登録しない人は個別にメールかSlackで連絡ください.
- コロナ罹患など要配慮者へのみZoom録画URL提供
 - 原則は対面（荒天時にはZoom使用予定）



この授業で使うオンライン・リソース

- Slack
 - 履修者全員に招待メールを送ります
 - https://join.slack.com/t/slack-7hf5689/shared_invite/zt-2r6iy6jw3-bZxr7JzKyVDypzYOym3IBQ
 - この招待リンクは2024年10月末頃まで有効
- T2SCHOLA
 - <https://t2schola.titech.ac.jp/>



次回の授業までにやること

- Slack の #雑談 チャンネルに一言書き込み
 - 「こんにちは」でOK
- macOS/Linux の実行環境を準備する
- T2SCHOLA にログインして
 - 講義資料一式Zipファイルをダウンロードする

準備中の画面

 アナウンスメント

 講義資料一式Zip（各自ダウンロードすること）

 小テスト：練習用（10/6 10:00締め切り）

 課題：練習用（10/6 10:00締め切り）

 課題：電卓コンパイラ（11/24 17:00締め切り）



シラバス(1/3)

1. イントロダクション
2. アセンブリ言語の基本的な文法：
 - 機械語命令, アセンブリ命令, ラベル, コメント
3. 命令とデータのバイナリ表現（１）：
 - ニモニック, ラベル
4. 命令とデータのバイナリ表現（２）：
 - 2の補数, バイトオーダ, アラインメント
5. CPU, レジスタ, メモリ, 機械語命令, プログラムカウンタ, 命令実行サイクル



シラバス(2/3)

6. 機械語命令（１）：
 - アドレッシングモード，データ転送
7. 機械語命令（２）：
 - 算術演算，論理演算，シフト演算
8. 機械語命令（３）：
 - ジャンプ命令，フラグ，比較命令
9. 機械語命令（４）：
 - 関数呼び出し，スタック，スタックレイアウト



シラバス(3/3)

10. C言語とのリンク，関数呼び出し規約
11. インラインアセンブラ
12. バイナリ形式，ABI (application binary interface)
13. リンク，再配置，記号表，記号解決
14. 特権命令，I/O命令，割り込み（1）
15. 特権命令，I/O命令，割り込み（2）

説明の都合上，順序が前後したり，一部省略の可能性あり．



講義担当者

- 氏名：権藤克彦（ごんどうかつひこ）
- Eメール：gondow@cs.titech.ac.jp
- 居室：西8号館E棟8階806号室



評価ポリシー

- プログラミング演習：100%
 - プログラムは未完成でもレポート提出可
 - ・ ただし，レポートはしっかり書くこと
 - 拡張課題で，外付けのボーナス点あり
 - ・ 最大で15点とします

他人のプログラム剽窃（盗用コピー）は厳罰に処す



スケジュール（休講等）

- 休講
 - 11/5（火）工大祭片付けで授業休み
 - 11/29（金）付属校出張授業のため休講
- 講義あり
 - 特に無し



スケジュール（課題・期末等）

- プログラム課題提出〆切
 - 11/22（金） 17:00
 - 締め切りまでは何度でも提出可能（最後が有効）
 - 締切厳守，締切後は受け取りません
 - ・ T2SCHOLAの機能で自動シャットダウンします



注意：移植性

環境設定の質問は受け付けますが
解決できないこともあります

- 一般にアセンブリ言語の移植性は低い。演習課題を自分のパソコン上で解く人は**自己責任**で。
 - この授業は、情報工学系計算機室の環境（macOS）を仮定。
 - CPUが同じ x86-64系でも、Windows (Cygwin)やLinuxでは記述（アセンブリ命令）が微妙に異なる。
- Linux上で作ったプログラムも受け付けます。ただし、
 - Windows の Cygwin や MinGW は強く非推奨
 - Linux は以下の選択肢あり
 - WSL2 (Windows Subsystem for Linux 2) ← Windowsの人はおすすめ
 - VirtualBoxなどの仮想マシンソフト上に Ubuntuなどをインストール
 - Docker for Windowsをインストールし、その上で Ubuntu などを使う
 - オンライン環境 <https://repl.it/> 上でプログラミングする



情報工学系計算機室(CSC)

- 環境：macOS, gcc (中身は LLVM Clang)
- 4年前に換気工事済み
- 2024年度後期は使用可能
 - 使用上のルールを守ること
 - ・ 他の講義使用中は大きい方の部屋は入室禁止
 - コロナ対策をしっかりとすること
- ~~VPNで外部からもログイン可能 (以下を参照)~~
 - ~~— 情報工学系計算機室VPNの接続方法v20220317.pdf~~
 - ~~— 情報工学系計算機室ガイド.pdf~~
 - ~~— 3Q火7-8, 金7-8の間は情報工学系計算機室VPNに接続しないこと~~
 - ~~・ 「論理回路理論」の計算機室使用のため (「論理回路理論」履修者は除く)~~



必要な人は各自復習して下さい

必要な前提知識・技術

- C言語
- バージョン管理ツール（gitとか）
- デバッガ（授業では lldb を教えます）
- タイピング
- PCの使い方（特に CUI）
- テキストエディタ

<https://euske.github.io/classes/y19-cs1/week1/howto.html>



2024年度の授業の進め方

- 最初の5分：世間話
- 真ん中で5分休憩
- 10分前に終了し，質疑時間とする
 - 授業中もいつでも質問OK（質問大事）



手を動かしましょう

- 毎回，授業前後で授業の内容を自分のPC上で実行して試すこと ←超大事
- うまくいかなかったら Slack等で質問する
 - 質問しないと時間がはてしなく溶ける ←絶対避けるべし
- 手を動かすこと，慣れることが大事
 - 「何をやればよいか」も自分で考える
 - あるいは Slack 上でみんなで教え合う





その他

- 情報工学系計算機室が来年からLinux環境に移行
- 権藤が執筆中（ほぼ完成）のLinux用教科書
 - <https://gondow.github.io/linux-x86-64-programming/>
 - デバッガ gdb の使い方も入ってます
 - 間違いがあれば指摘をよろしくおねがいします🙏