Go Conference 2023

TinyGo で作る自作キーボードの世界

2023/06/02

Masaaki Takasago

お前だれよ？

- Name: `Masaaki Takasago`
- Go、TinyGo、Perl、C
- Twitter: @sago35tk
- Github: sago35
- 車載組込ソフトエンジニア
  - ISO11898 (CAN)、ISO15765-2、ISO14229
- TinyGo の中の人 (2020/08/19 〜)
- Umeda.go、kansai.pm、Perl 入学式 in 大阪
- 「基礎から学ぶ TinyGoの組込み開発」の著者

Go の好きなところ

- エディタを選ばない
- シングルバイナリで配布しやすい
- Windows でも非同期プログラム書きやすい
- シンプルな構文
- gopls / gofmt / goimports
- Gopher かわいい
- マイコン遊びが出来る
- 自作キーボードが作れる！ ← NEW

はじめに

今日の内容

- PR
- TinyGo とは
- TinyGo の最新ニュース
- 自作キーボードとは
- TinyGo で作った自作キーボード
- TinyGo で USB HID Keyboard を作る

「基礎から学ぶ TinyGoの組込み開発」好評発売中！

- 国内での TinyGo の技術書としては初
- 想定するメインターゲット
  - Go 経験済み＋組込み未経験
  - Go 未経験　＋組込み経験済み
- Go 未経験でも大丈夫
  - 3 章で Go の基本をコンパクトに解説
    - unsafe と cgo に 15 ページ
- 組込み未経験でも大丈夫
  - 5 章以降、順番に試していくと良い
  - **P.178 USB HID を見るとキーボードを作ることが出来ます！**

66ページ

TinyGo とは

What is TinyGo exactly?

A new compiler and a new runtime implementation.

Specifically:

- A new compiler using (mostly) the standard library to parse Go programs and using LLVM to optimize the code and generate machine code for the target architecture.
- A new runtime library that implements some compiler intrinsics, like a memory allocator, a scheduler, and operations on strings. Also, some packages that are strongly connected to the runtime like the `sync` package and the `reflect` package have been or will be re-implemented for use with this new compiler.

https://tinygo.org/docs/concepts/faq/what-is-tinygo/

TinyGo はこんなことができます

https://twitter.com/sago35tk/status/1663934219566084096?s=20

TinyGo の
最新 (?) ニュース

encoding/json が動くようになってきた

2023/03 の話

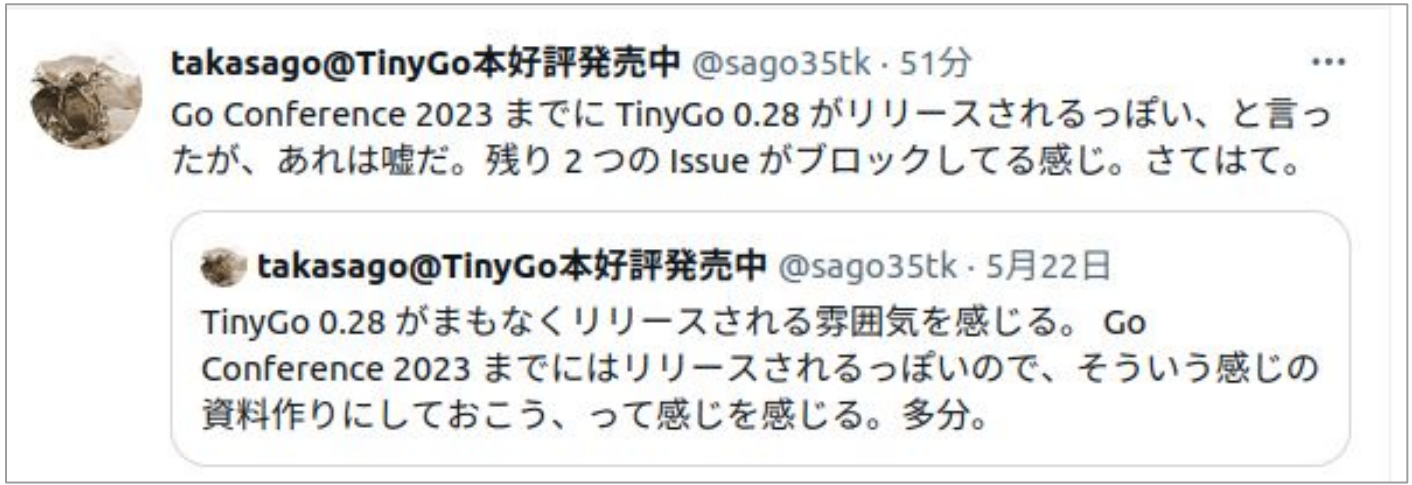
- encoding/json は現時点でほぼ動く（例 →）
  - TinyGo 0.28 で使えるようになるはず
  - これは reflect package サポートの改善による結果（というか、実際は encoding/json サポートのために reflect サポートを改善している感じかな？ ）


```go
// https://mholt.github.io/json-to-go/
type AutoGenerated struct {
	CreatedAt string   `json:"created_at"`
	IDStr     string   `json:"id_str"`
	Text      string   `json:"text"`
	User      User     `json:"user"`
	Place     Place    `json:"place"`
	Entities  Entities `json:"entities"`
}
type User struct {
	ID          int64  `json:"id"`
	Name        string `json:"name"`
	ScreenName  string `json:"screen_name"`
	Location    string `json:"location"`
	URL         string `json:"url"`
	Description string `json:"description"`
}
type Place struct {
}
type Unwound struct {
	URL   string `json:"url"`
	Title string `json:"title"`
}
type Urls struct {
	URL     string  `json:"url"`
	Unwound Unwound `json:"unwound"`
}
type Entities struct {
	Hashtags     []any  `json:"hashtags"`
	Urls         []Urls `json:"urls"`
	UserMentions []any  `json:"user_mentions"`
}
```

コード例はこちら → https://gist.github.com/sago35/ba591a798dec789eb9450104ccd529ec

encoding/json が動くようになってきた

- encoding/json が動く TinyGo 0.28 のリリースは近い
  - 残るブロッカーは reflect.MethodByName()



Flash 書き換え API 追加 (マイコン用)

2023/03 の話

- machine.Flash 経由で以下などが使える
  - io.ReadAt / io.WriteAt
  - EraseBlocks(start, len int64) error
- 自作キーボードの **キーマップ保存など** に使える！
- 書込先は Flash なので 1 → 0 にはできるが逆はできない
  - 書込は Erase (All 1 になる) してから使う必要あり
  - 現状、Read / Write はアドレス指定だが Erase はブロック指定なので微妙に使いにくい

↓コード例はこちら↓

https://github.com/tinygo-org/tinygo/blob/3142a53f40cfcb48fccf554e2be874c363032b3f/src/examples/flash/main.go

自作キーボードとは

自作キーボードの定義

諸説ある気がしますが、ここでは以下の定義とします

- パソコン等からキーボードとして認識する
- キースイッチ／キーキャップを好きなものを選べる
- ファームウェアを自分で開発できる ← **重要**

キースイッチの例

キーキャップの例

sago35 と自作キーボードの出会い

- 実は自作キーボードは触ったことが無い
- TinyGo 0.24 で USB HID 対応を追加したのでなんとなく
  - 書籍執筆を終え、 TinyGo をより楽しむために try

1 作目 : sgkb-0.1.0

2 作目 : sgkb-0.2.0

自作キーボード、どれぐらいの金額？

キー数が少なければ安いし、多ければ高い。ピンキリですが例えば、、、

- 72 keys の sgkb-0.2.0 の場合：約 11,000 円
  - スイッチ + キャップ + ダイオード * 72 : 7000 円
  - 基板 : 2,000 円〜
  - マイコン : 830 円 * 2 ＝ 1,660 円
  - TRRS コネクター + TRRS ケーブル : 800 円

※ケースや LED などを足していくとさらに（略）
※ただし、パーツの再利用はある程度効く

TinyGo で作った自作キーボード

sgkb：60% 分割キーボード (JIS 配列)

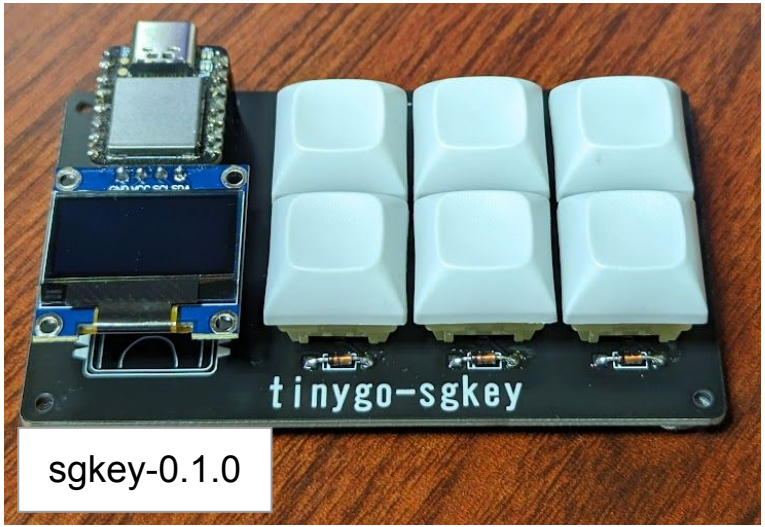
雰囲気で基板設計したキーボード
分割キーボードとしても自作キーボードとしても初挑戦

sgkb-0.1.0

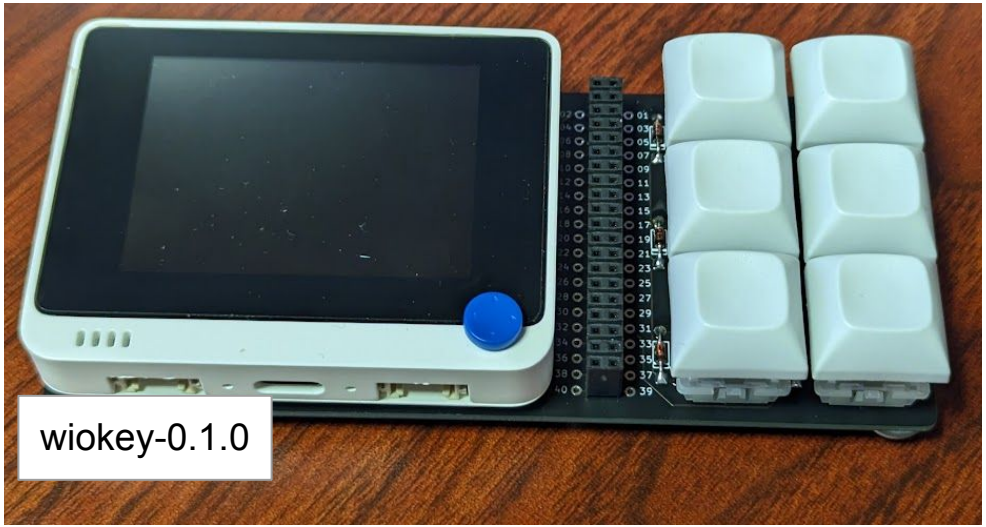
https://github.com/sago35/tinygo-keyboard/tree/main/targets/sgkb

wiokey / sgkey : マクロパッド

TinyGo で自作キーボード入門しやすいように作成



sgkey-0.1.0


wiokey-0.1.0

https://github.com/sago35/tinygo-keyboard/tree/main/targets/wiokey
https://github.com/sago35/tinygo-keyboard/tree/main/targets/sgkey

fric10key : テンキー

職場の人の要望で作成した 10 キー
使っている業務システムに必要なキーを一纏めに

https://github.com/sago35/tinygo-keyboard/tree/main/targets/fric10key

TinyGo で USB HID Keyboard を作る

TinyGo で最小のキーボード実装

```go
package main

import (
    "machine/usb/hid/keyboard"
    "time"
)

func main() {
    kb := keyboard.Port()
    time.Sleep(5 * time.Second)
    kb.Press(keyboard.KeyK)
}
```

Import で USB HID Keyboard として認識

Keyboard アクセス用の port を取得

Press により `K` キーを押して離す

BUTTON に連動させたキーボード

① キーを受け取る変数を定義

② keyboard のインスタンス的なモノを作る

③ ボタンに連動して `K` キーを押す

```go
package main

import (
    "machine"
    "machine/usb/hid/keyboard"
    "time"
)

func main() {
    button := machine.BUTTON
    button.Configure(machine.PinConfig{
        Mode: machine.PinInputPullup,
    })

    kb := keyboard.Port()

    for {
        if !button.Get() {
            kb.Down(keyboard.KeyK)
        } else {
            kb.Up(keyboard.KeyK)
        }
        time.Sleep(32 * time.Millisecond)
    }
}
```

詳しくは・・・

TinyGo で自作キーボードを作ってみた

Go, 自作キーボード, tinygo

これは モダン言語によるベアメタル組込み開発 Advent Calendar 2022 14日目の記事です。

この記事では、 TinyGo で作った自作キーボードを紹介していきます。

https://qiita.com/sago35/items/c47af868178469268dd4

詳しくは・・・

本日 Go Conference 2023 でハンズオンを実施しました

このページは 2023/06/02 に開催される Go Conference 2023 内の TinyGo で自作キーボードを作るハンズオン用の記事です。不明点は、このリポジトリの Issue や twitter:sago35tk で質問いただければサポートします。 Twitter のハッシュタグは #gocon および #tinygo です。

環境設定／参加に必要なもの

TinyGo のインストール

以下のインストールが必要です。 TinyGo については、このページの記入時点の最新版である v0.27.0 の URL を記載しましたが、このハンズオンでは後述する dev branch 版 (開発最新版) を使うことを推奨します。

https://github.com/sago35/tinygo-workshop-keyboard

まとめ

今日の内容

- 自作キーボード作るの楽しいよ
- TinyGo で簡単に作れるよ

TinyGo プロジェクトはまだまだ発展途上です。コントリビュート大歓迎 です。コントリビュートに向けて、あるいは TinyGo の分からない点等は、 twitter : @sago35tk に聞いていただければサポート可能です。

Links

- English
  - https://tinygo.org/
  - Creative DIY Microcontroller Projects with TinyGo and WebAssembly
  - github.com/sago35/tinygo-keyboard
- Japanese
  - TinyGoでIoTを始めよう (umedago 2019 Spring)
  - TinyGoで組み込み開発を始めよう!! (umedago 2019 Autumn)
  - TinyGo で組込開発を始めよう!! 0.14 ver (umedago 2020 online)
  - Wio Terminal で TinyGo プログラミングを始めよう
  - TinyGo 0.27 で遊べるマイコンボード一覧 - sago35の日記
  - TinyGo ハンズオン - Go で L チカから応用まで (Go Conference 2021 Autumn)
  - 「基礎から学ぶ TinyGoの組込み開発」を書きました
  - TinyGo で自作キーボードを作ってみた