

CS 集会

3

CS集会 #3 タイムスケジュール

- 21:00 ~ 22:00 開場 & 雑談
- 22:00 ~ 22:30 LT1 @yonabeyona「CPU作ろう#3 足し算回路」
- 22:30 ~ 23:00 LT2 @Mikalriya「GaNパワー半導体をつくる」
- 23:00 ~ 23:05 記念撮影! コールアンドレスポンスは
「パターソンと?」「ヘネシー!」
- 23:05 ~ 雑談

CPU作ろう

3

足し算回路

自己紹介



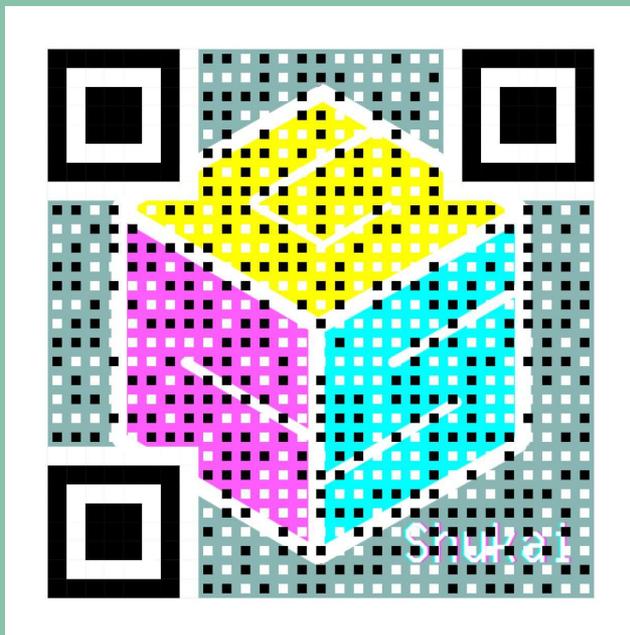
Twitter@yonabeyona

- **名前** : 夜鍋 ヨナ (よなべ よな)
- **Twitter** : yonabeyona
- **Discord** : yona_47
- **その他** : CS好き、数学勉強中
: CSの中でもCAあたりが専門

今日やること

- 告知
- お知らせ
- 前回までにやったこと
- 足し算回路作るよ
- 今週のニュース
- おまけ

CS 集会 告知



discord.gg/ZCnUCmncDK

Discord

サーバー作りました

1. #rules 読んで
2. #自己紹介したら
3. ロールをもらって
4. 全部見よう
5. Discord運営募集中

募集

- Discord運営
- 代理開催する人
- ITニュース拾い・解説
- LT・講義してくれる人
- スライド作ってくれる人
- 集会の撮影してくれる人

拡散 願い

- 感想待ってます
- Twitterハッシュタグは
#VRC_CS集会
#CS集会
- Misskeyでも
- Mastodonでも

今日やること

- 告知
- お知らせ
- 前回までにやったこと
- 足し算回路作るよ
- 今週のニュース
- おまけ

LTの構成を試験的に変えてみる

- 1つの話を2回に分ける
- #1、#2の内容はやや難しく、しかも長い
- Q. 難しくて長いのが続いたらどうなるか

LTの構成を試験的に変えてみる

- 1つの話を2回に分ける
- #1、#2の内容はやや難しく、しかも長い
- Q. 難しくて長いのが続いたらどうなるか
A. ヨナが倒れる
- Q. ヨナが倒れるとどうなるか

LTの構成を試験的に変えてみる

- 1つの話を2回に分ける
- #1、#2の内容はやや難しく、しかも長い
- Q. 難しくて長いのが続いたらどうなるか
A. ヨナが倒れる
- Q. ヨナが倒れるとどうなるか
A. CS集会存亡の危機
- 簡単で短い回 と凝って長い回 の順で時間を稼ぐ作戦

今日やること

- 告知
- お知らせ
- **前回までにやったこと**
- 足し算回路作るよ
- 今週のニュース
- おまけ

前回までにやったこと

- 前回のComputer Science!



前回までにやったこと

- 前回のComputer Science!
- 私、ぶいちゃ民! どこにでもいる普通のUser!
- でもある時CS集会で、4bitCPUを作成することになっちゃった!
- NANDとNORで何でも作れると思ったら、NOTでもできるなんて!?
- しかも私までNOTになって、コンピュータを構成しちゃってもう大変!
- 一体私、これからどうなっちゃうの~!?!?!?

前回の思い出

- 最強のエディタは、VimでもEmacsでももない

A: 最強のエディタは Vim?

B: 最強のエディタは Emacs?

いや、違うが?

F: 最強のエディタは
VimでもEmacsでもない

$$F = \overline{A + B}$$



↑ お前でNORができる

前回までにやったこと

- 4bitCPUを作ろう
 - ALUを作ろう
 -の前に論理回路をやろう
 - AND, OR, NOT, XOR, NAND, NORを知ろう
 - NAND, NOR, NOTで何でも作ろう ←前回ここ
 - デコーダを作ろう
 - セレクタを作ろう
 - PCを作ろう
 - メモリを作ろう

今日やること

- 告知
- お知らせ
- 前回までにやったこと
- 足し算回路作るよ(今日はスライド7枚で抑えた)
- 今週のニュース
- おまけ

①論理回路に足し算をさせるには ?-1

1. 和系 : OR, NOR, XOR
2. 積系 : AND, NAND, XAND(XNOR)
3. 否定 : NOT

②論理回路に足し算をさせるには ?-2

1. OR

$$\begin{array}{r}
 A: \quad 0 \qquad 0 \qquad 1 \qquad 1 \\
 B: \quad +)0 \qquad +)1 \qquad +)0 \qquad +)1 \\
 \hline
 F: \quad 0 \qquad 1 \qquad 1 \qquad 10
 \end{array}$$

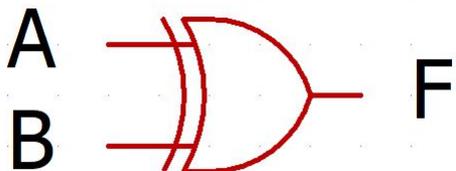
2. NOR

3. XOR

A	B	ADD	OR	NOR	XOR
0	0	00	0	1	0
0	1	01	1	0	1
1	0	01	1	0	1
1	1	10	1	0	0

③加算ができるようになった

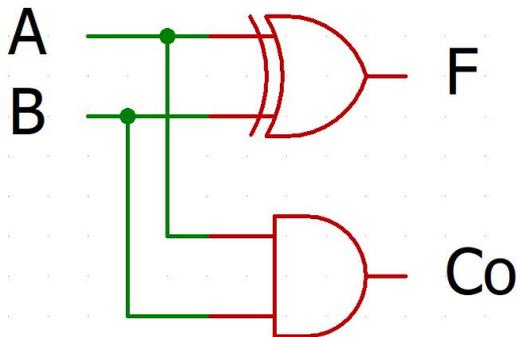
- 2 in 1 out な回路が出来た
- 加算器なのでADDERと呼びましょう
- 1bit + 1bit = 1bit の計算ができる



A	B	ADDER	XOR
0	0	00	0
0	1	01	1
1	0	01	1
1	1	10	0

④ケタ上りは？

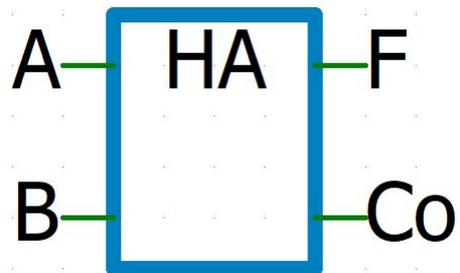
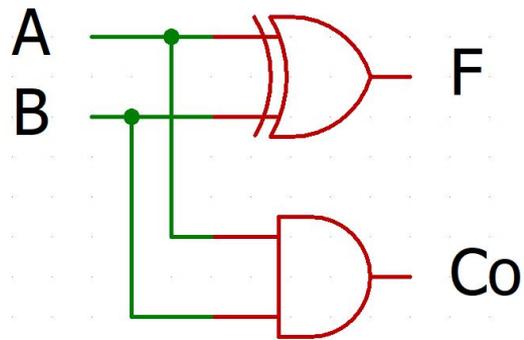
- A=1、B=1のときにケタ上がりが発生する
- ケタ上がりのことをCarry Outと呼ぶ
- 数式は $F=AB \rightarrow$ ANDで表現できる



A	B	ADDER	Carry Out (2bit目)	F (1bit目)
0	0	00	0	0
0	1	01	0	1
1	0	01	0	1
1	1	10	1	0

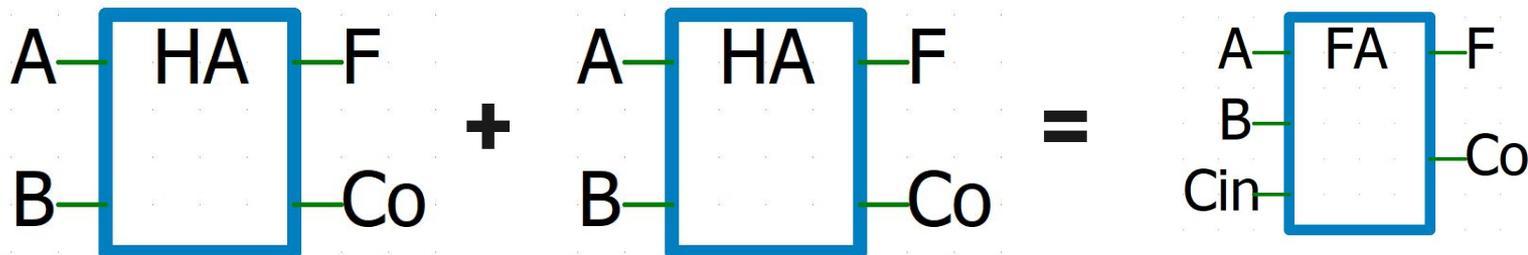
⑤ケタ上がりも作れた！

- 2 in 2 out な回路ができた
- 1ケタ、1bitのみの計算ができる
- ケタ上がりについて
 - Carry Out があるなら Carry In も必要なのでは？
 - 実はまだ不完全
 - ちなみに、これを半加算器(Half ADDER)と呼ぶ



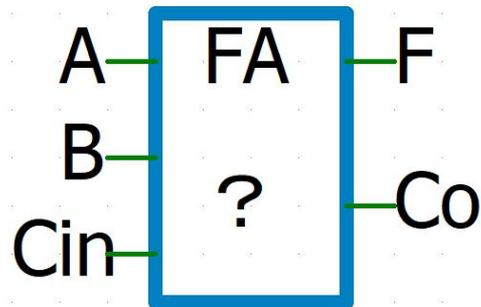
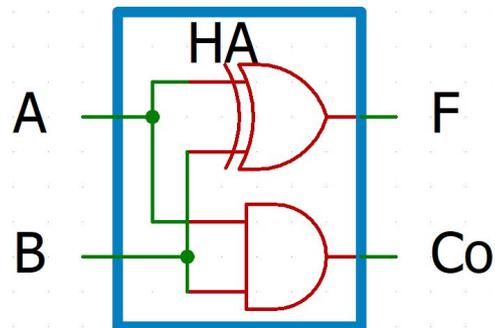
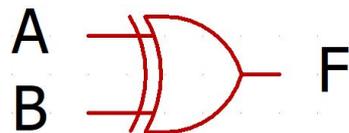
⑥半 + 半 = ?

- Carry Out と Carry In も考慮
- 3 in 2 out の回路がある
- それを全加算器(Full ADDER)と呼ぶ
- HAを2つ組み合わせて作る(また今度)



⑦今日のまとめ

- 2 in 1 out , 2 in 2 out の加算機を作った
- 2 in 2 out を半加算器(HA)と呼ぶ
 - 加算はXOR
 - ケタ上りはAND
- 3 in 2 out を全加算器(FA)と呼ぶ
- 全加算器の設計は次回



今日やること

- 告知
- お知らせ
- 前回までにやったこと
- 足し算回路作るよ
- **今週のニュース**
- おまけ

SSDを装着できる GPU RTX4060

- RTX4060はコネクタがPCIex16あるけど、内部ではPCIex8だけ使ってる
- あれ? PCIex8余ってね? → 活用しよう!
- SSD載せちゃえました! → 変態グラボ爆誕 [1]
- PCIe4.0x8は31.5GB/s出る、KIOXIAのSSDなら最大7.3GB/sなので余裕! [2]

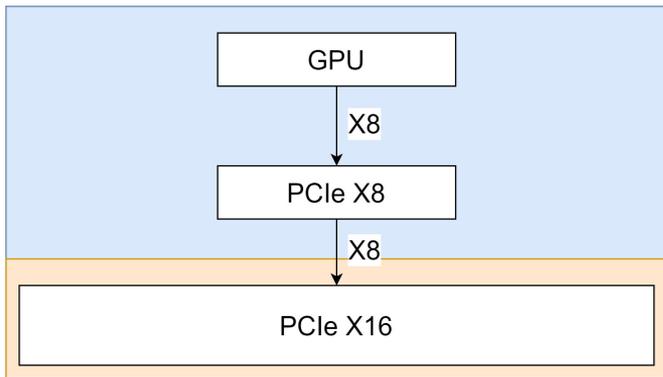
[1]RTX 4060ってPCIe x8余ってない?→ASUS「SSD使えるようにしました」, PC Watch,<https://pc.watch.impress.co.jp/docs/news/1513225.html>

[2]EXCERIA PRO NVMe™ SSD, KIOXIA,
<https://www.kioxia.com/ja-jp/personal/ssd/exceria-pro.html>

かんたん に せつめい

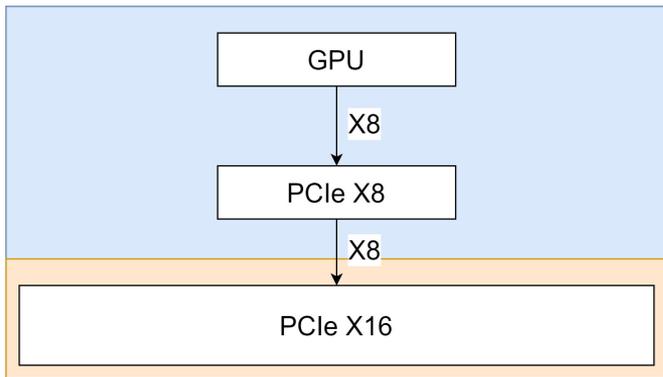
①コネクタ x16 だけど、中身 x8 だから、x8 余ってるよね

①

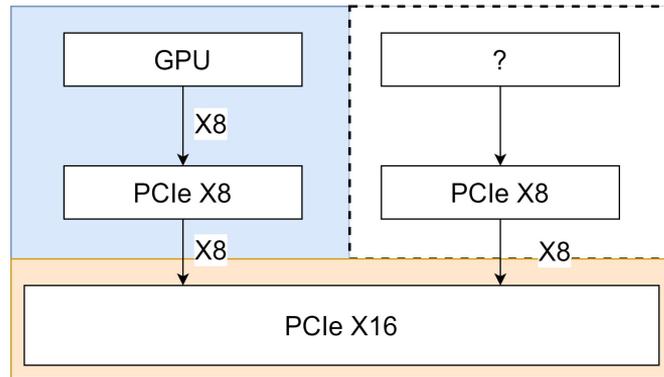


②じゃあ余ってる x8 に、別デバイス乗っ付けれるよね

①

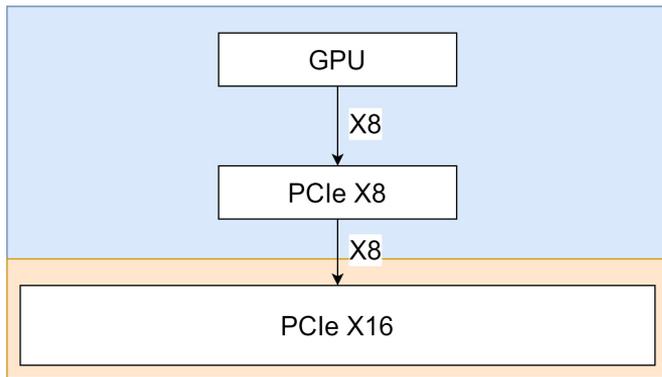


②

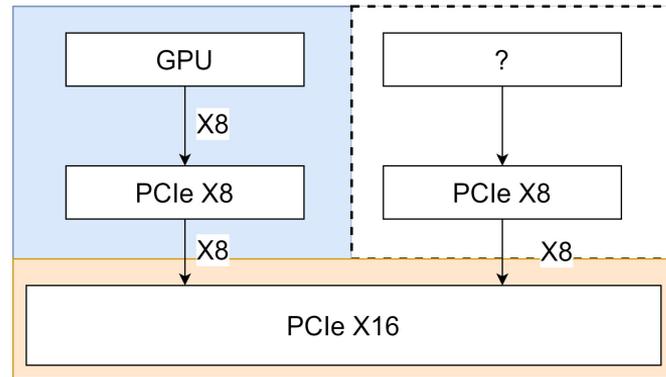


③x8デバイス実際に載せちゃいました w

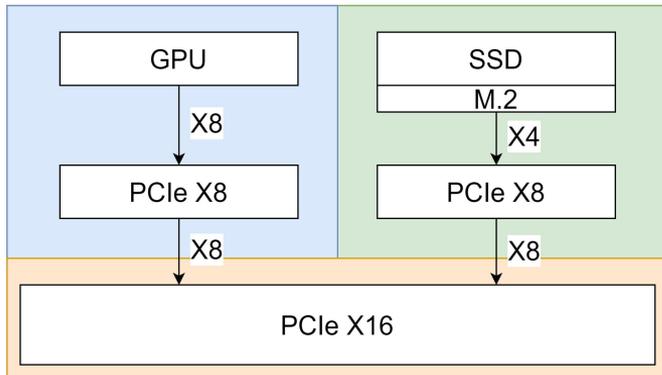
①



②

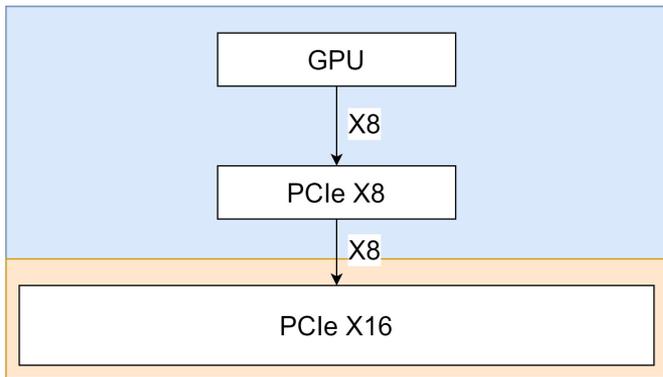


③

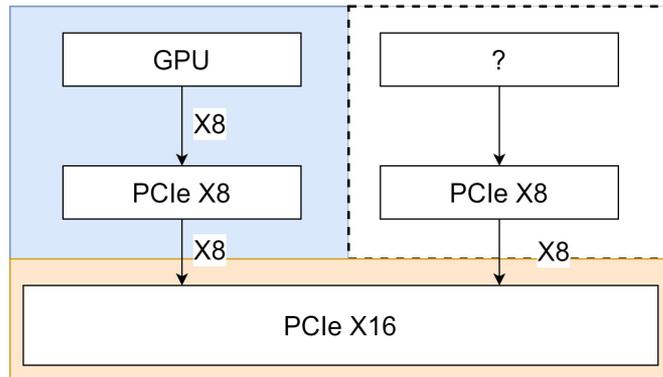


④ん?まだx4レーン残ってるよね?まだ載せれるよね?

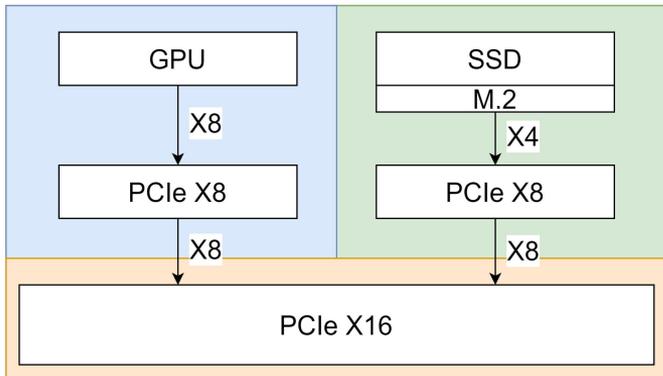
①



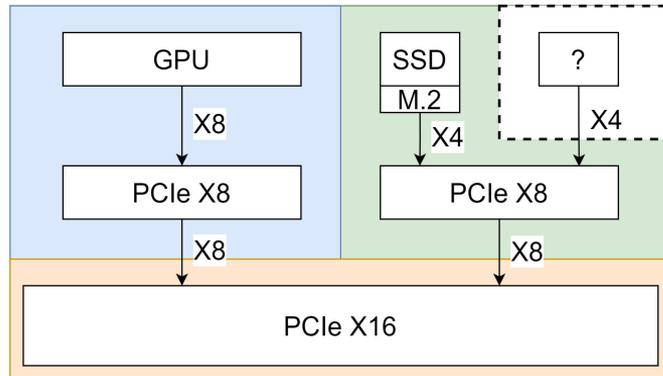
②



③



④



今日やること

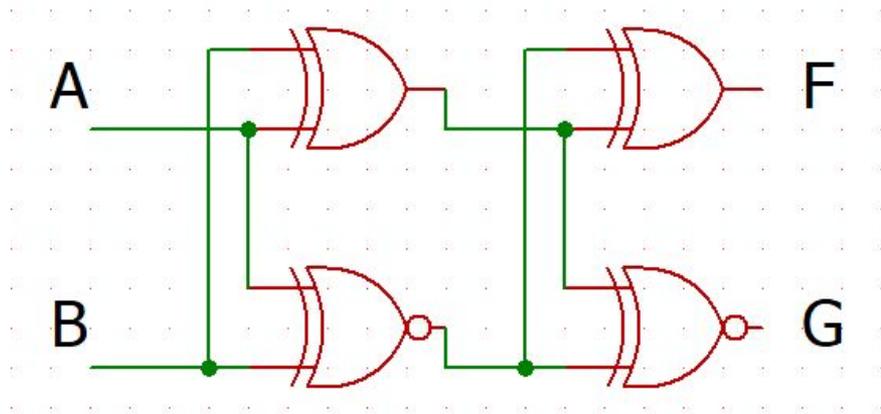
- 告知
- お知らせ
- 前回までにやったこと
- 足し算回路作るよ
- 今週のニュース
- おまけ

おまけ(ネタ)

Q: XOR、XNORでTrue/False作れる?

A: 作れる

証明(計算)はやってみよう



※ True, Falseは電源で良いので、純粹にただの電力の無駄