

MNZ MEETING

'19/09/03

公開範囲：MNZ

目次

- これまでのこと
- これからのこと
- お勉強会

これまでのこと

- Mindstormsの制御について
- PWMモジュールについて
- APA Shieldについて
- インタフェース仕様

MINDSORMSの制御について

- I2Cなんてなかった
 - ▶ フィーとバックもI2Cじゃないぞ
- 実はPWM（電圧制御）だった
- フィードバックはいらない（らしい）から
配線は2本でOK

ごめんね！



PWMモジュールについて

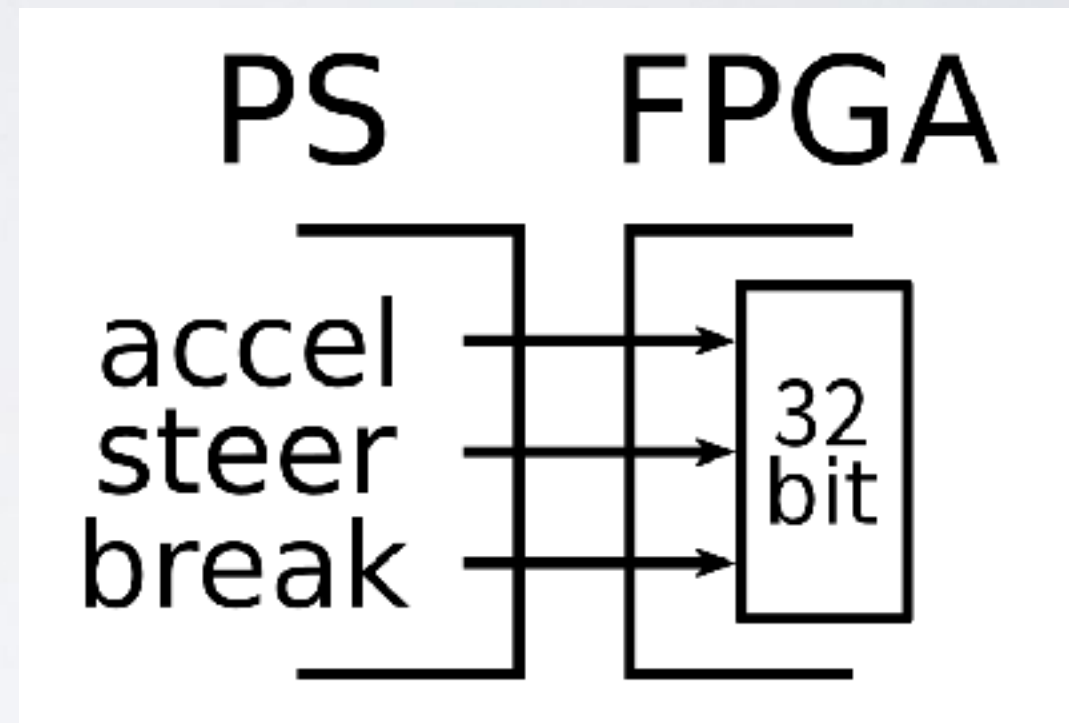
- IC（後述）の周波数制約により、
PWM周波数は100KHzとなる
- FPGA供給のクロックは100MHzを想定する
- つまりPWMは10bit 以降ならOK

APA SHIELDについて

- PWM 電力増幅用 IC SHIELD
 - FPGAの信号出力ピンでは電力が不足する
 - 電源もGROUNDもSHIELDから接続
 - ▶ スタンドアロン？
- 限界があるっぽい
- 同時（最大）起動でFPGAダウン

インタフェースについて

- accel (signed)
 - ▶ 前進・後進
- steer (signed)
 - ▶ 左折・右折
- break (1 bit)
 - ▶ 強制停止



干渉関数をFPGA側で作ります

これからのこと

- 車体設計
- 干渉関数モジュール群作成
- ★要するに急ぎの案件はなく
 - ◆ 要するに割とアイドル
 - ✓ 要するに暇説

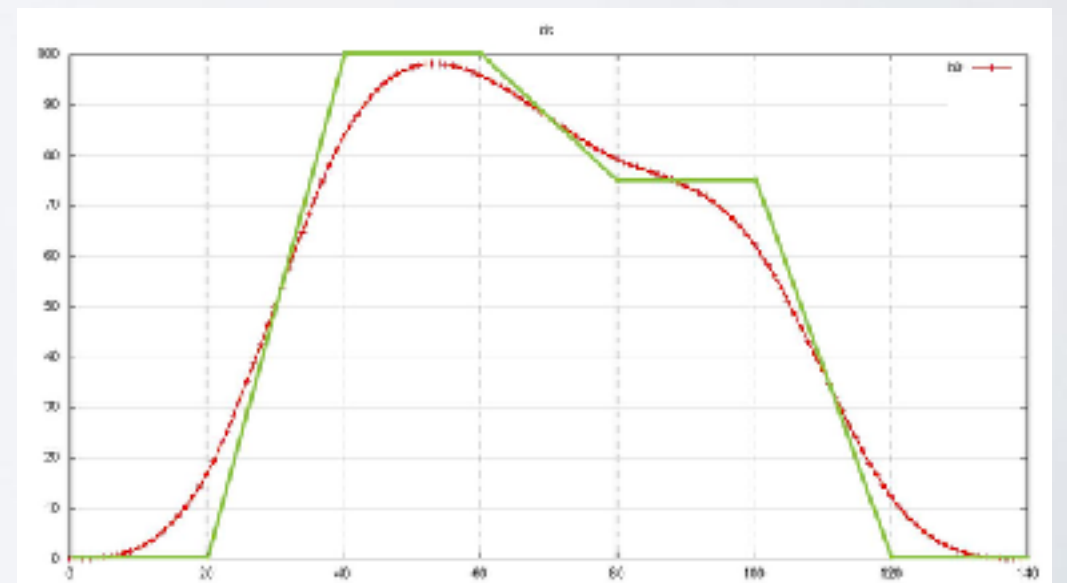
車体設計

- PYNQホルダ含めて色々考えたんですが、正直加工が面倒くさいのです
 - ▶ 機械工等の技術職員が作ってくれる説
 - ✓ 好きな形のLEGOパーツ作ってくれる説
- ノギスを買ってもらいます
 - 採寸してCADでパーツ図面を引きます
 - ▶ すまん、ノギス使ったことないやつおる？



干渉関数群

- PS側からは指示値をもらう
- FPGA側で補完しなだらかな数値変動にする
- (暇なので) BSpline補完でもしようかと
 - ▶ そんなに難しくないよ



お勉強会

- パラメトリック曲線
- BSpline

パラメトリック曲線(1/5)

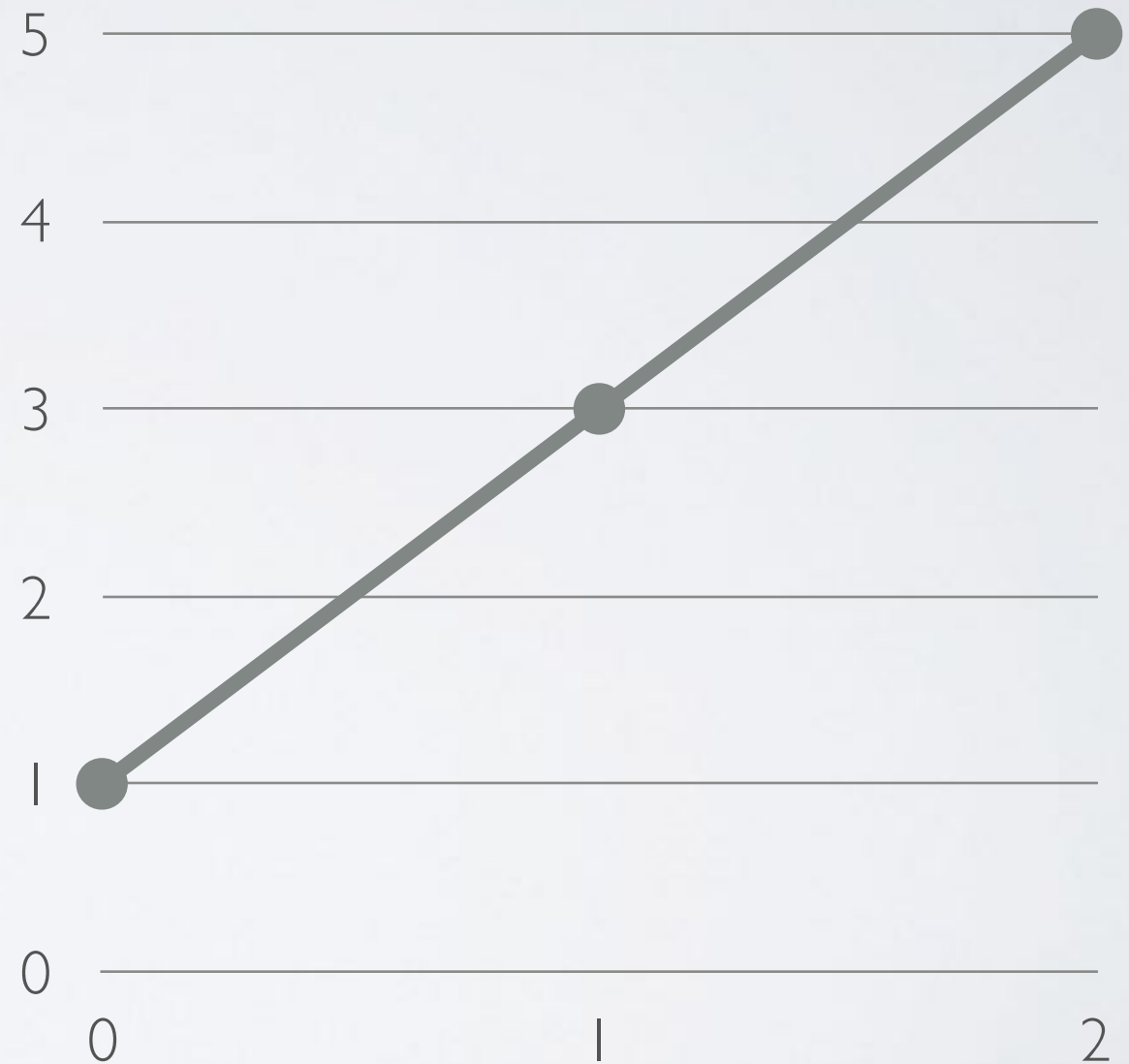
- パラメトリック曲線とは
 - 変数(t)を与えると座標(x, y, z)が一意に決まる曲線

パラメトリック曲線(2/5)

- 例

- $x = t, y = 2t + 1$

➡ $y = 2x + 1$



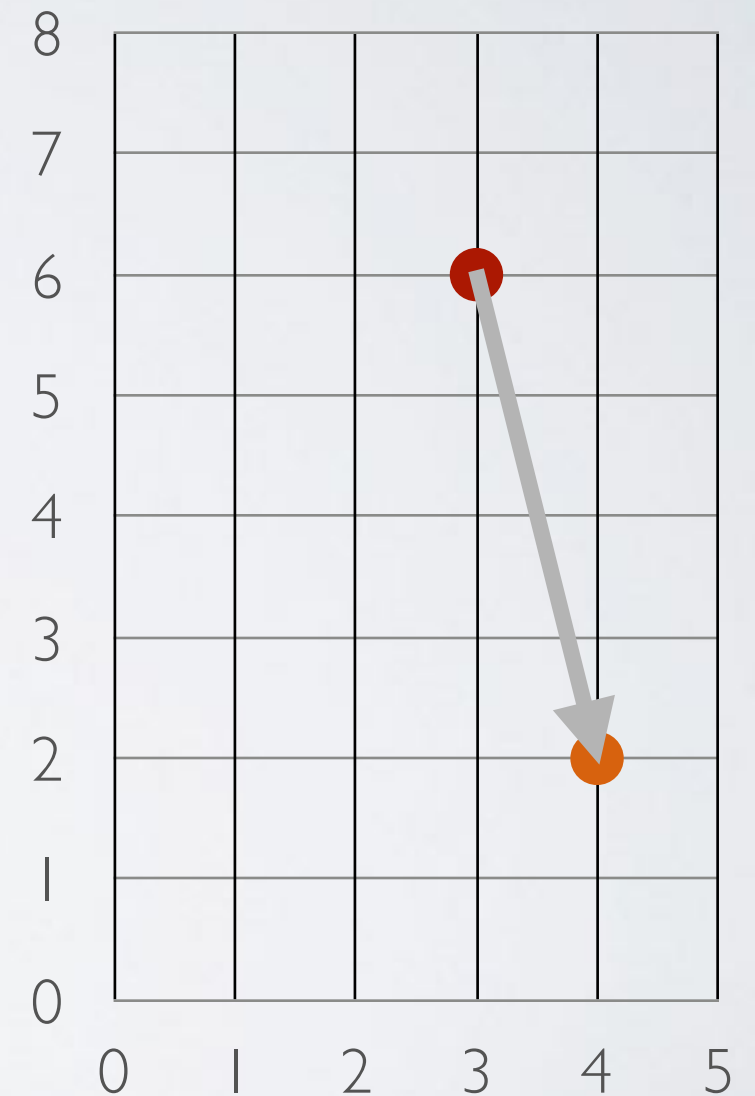
パラメトリック曲線(3/5)

- 2点 $A(4, 2)$, $B(3, 6)$ を考える

- 2点間を結ぶ直線は

$$F(t) = At + B(t - 1)$$

▶ ただし、 $0 \leq t \leq 1$



パラメトリック曲線(4/5)

- $F(t) = At + B(t - 1)$
- $t, (t-1)$ を混ぜ合わせ関数と呼ぶ
- 混ぜ合わせ関数は以下の特徴を持つ
 - $SUM = 1$
 - この関数に制御点と呼ばれるものを掛け合わせて位置を決定する(ここではA, Bが制御点に当たる)

パラメトリック曲線(5/5)

- 例 (3次Bezier曲線)
 - ▶ $bmf0(t) = t^3$
 - ▶ $bmf1(t) = 3t^2 * (t - 1)$
 - ▶ $bmf2(t) = 3t * (t - 1)^2$
 - ▶ $bmf3(t) = (t - 1)^3$
- 制御点は4つ



Bezier曲線の混ぜ合わせ関数は
バースタイン基底関数と言うよ！

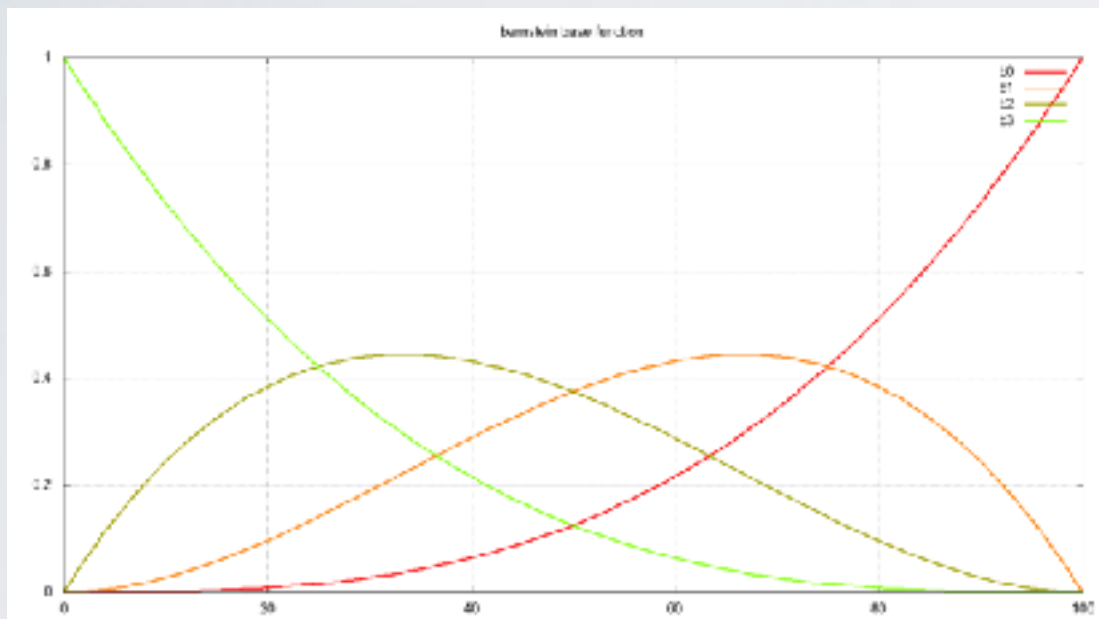
BSPLINE (1/5)

- Beizer曲線の進化系：BSpline曲線
- NURBSの一種で、
ノット列が一定かつウェイトを含まない
- 面倒臭いので説明しないよ

BSPLINE (2/5)

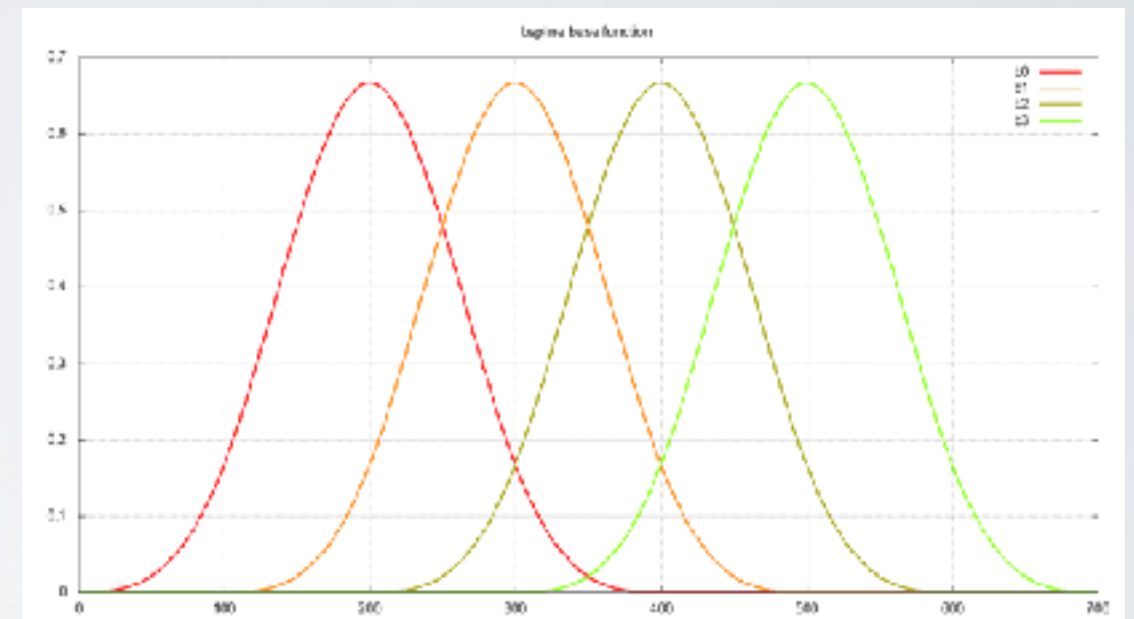
- bezierとの違い
 - 長期的な計算コストが低い
 - Bezier : 制御点 = 次数 + 1
 - BSpline : 制御点 \geq 字数 + 1

BSPLINE (3/5)



Bernstein基底関数

任意の4点を制御点と
することが出来ない

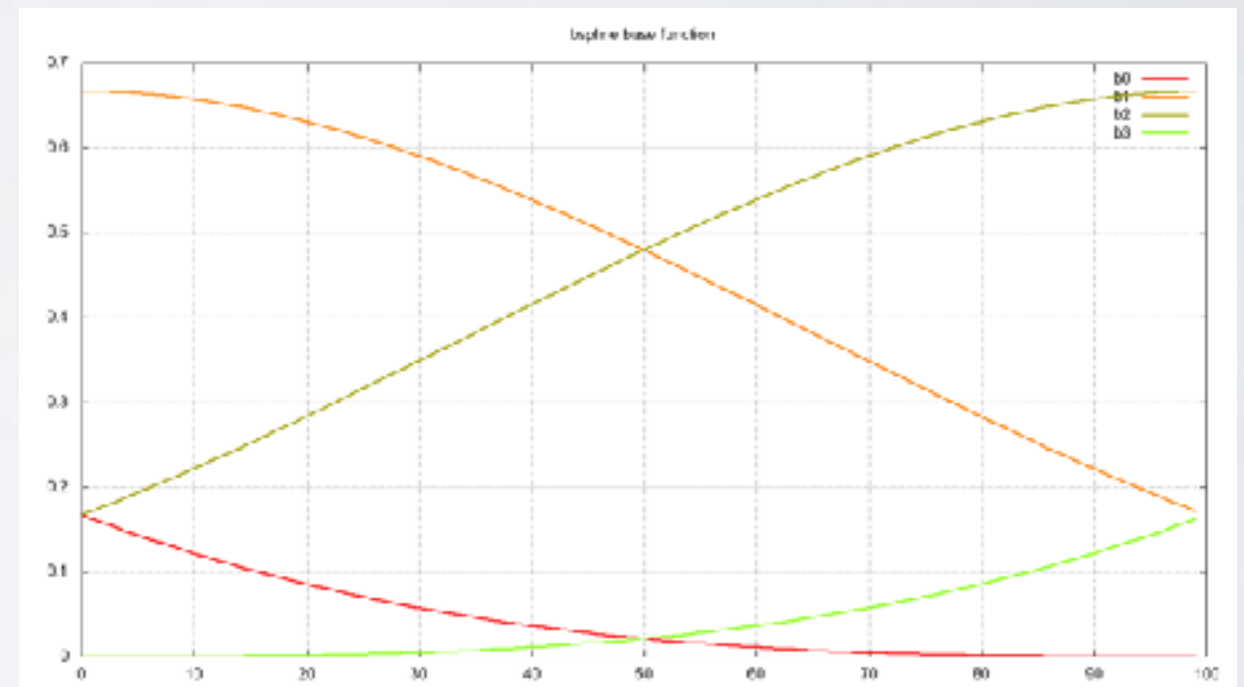


BSpline基底関数

任意の4点を制御点と
することが出来る

BSPLINE (4/5)

- 各セクションに分けて実装
- 制御点 4 : 4 セク
- 図中の 4 線の SUM 値は 1



BSPLINE (5/5)

- LOGIC
- セクションごと
シフトレジスタで実装
- 混ぜ合わせ関数はBRAM
OR REG

