

線形量子化

デジタル時間領域信号 $f[i]$ の時刻 i における出力値は一般に連続的な実数値ですが、コンピュータは連続的な実数値を扱う処理が苦手ですので、 $f[i]$ の出力値もデジタル化 (離散化) する場合があります。この $f[i]$ の出力値 (アナログ量) をデジタル化する処理を「量子化」と言います。

さて実際に量子化を説明する前に、いくつか事前に覚えておいて欲しい用語を挙げておきます。

基本的な用語

- ・ 量子化 … $f[i]$ の出力値 (連続的な実数値) をデジタル化 (離散化) する処理
- ・ 量子化幅 Δ … どの間隔で出力値のデジタル化を行うかを決めるパラメータ。単位は扱う信号の種類による (ボルトとかアンペアとか度とか etc.)
- ・ 線形量子化 … 量子化幅 Δ が可変でなく常に一定である量子化のこと
- ・ 非線形量子化 … 量子化幅 Δ が可変で状況によって変化する量子化のこと
- ・ 量子化誤差 … 元の $f[i]$ の出力値と量子化後の $f[i]$ の出力値の差

なお、このアクティビティでは話を簡単にするため線形量子化のみ考えることにします。

では、以上を踏まえて線形量子化の方法をステップに分けて説明していきます。

ステップ 1: 量子化幅 Δ を決める

この値はユーザがシステム要件等から自分で決める必要があり、大きくしても小さくしてもそれぞれメリット・デメリットがあります。なお線形量子化を考えますので Δ は一度決めるだけで良いです (※ 可変の場合は時刻 i 毎に Δ を決める)。

ステップ 2: 線形量子化する

量子化幅 Δ の値を一つに決めたら、あとは $f[i]$ のグラフに対し縦方向に Δ の間隔で補助線を引いて、各 $f[i]$ の値を四捨五入して一番近い補助線の値に変更するだけです。

(線形量子化終わり)

具体例として図 1 から図 3 を見て下さい。図 1 は元のデジタル信号 $f[i]$ です。図 2 は 縦に量子化幅 $\Delta = 0.5$ の間隔で補助線を引いて各 $f[i]$ を補助線の上に移動中の図です。図 3 が最終的に得られた線形量子化済みの $f[i]$ です。

なお図 2 から分かるように線形量子化後の各 $f[i]$ の値が元の値から変わる場合があります。この差が「量子化誤差」です。

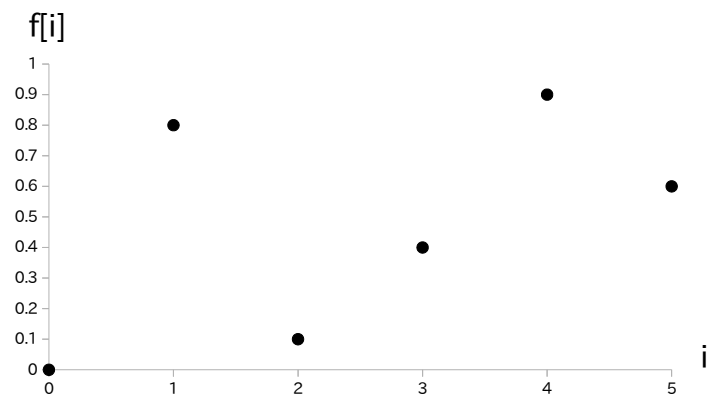


図 1: 元のデジタル信号 $f[i]$

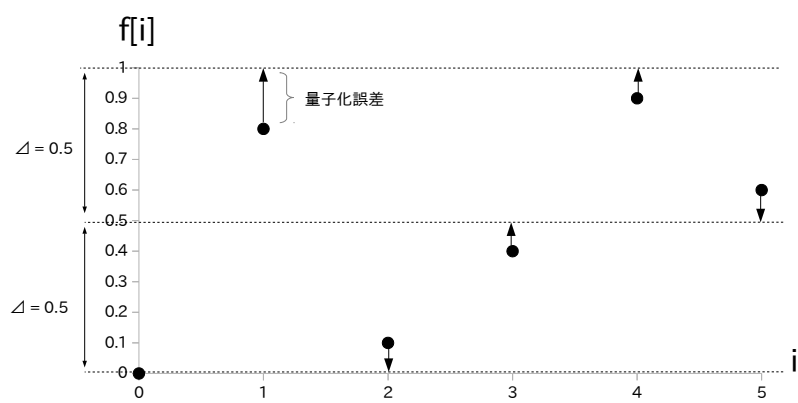


図 2: $\Delta = 0.5$ で補助線を引く

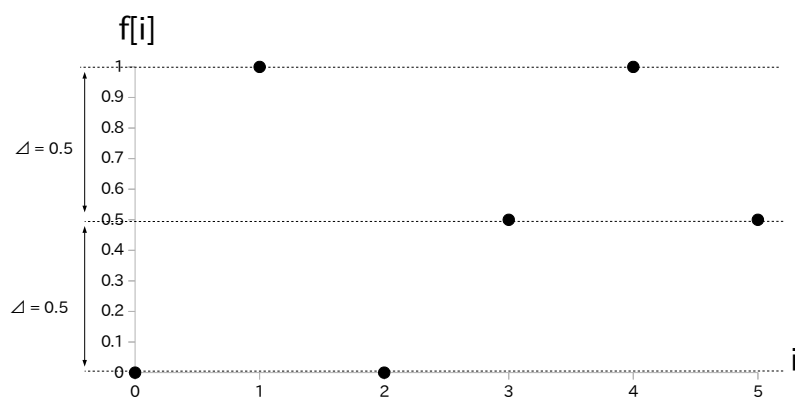


図 3: 線形量子化後の $f[i]$