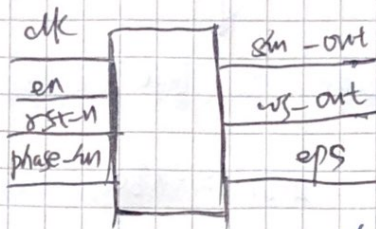


CUE
Verilog 代码
流水线级结构
(迭代计算)



注意:

① 并行性
流水线级处理

② 数据流

$$-y_1 = -(y_1) + 1'b1$$

$$\frac{y_1}{2} = [y_1 \text{ 最高位}; y_1 \text{ 最低位} - 1]$$

③ 迭代的不像

Maths 中处理

又有加法器

$$\begin{aligned} x_{i+1} &= x_i - \delta_i y_i \cdot 2^{-i} \\ y_{i+1} &= y_i + \delta_i x_i \cdot 2^{-i} \end{aligned} \quad i=0, 1, 2, \dots, N-1$$

$$(x_0, y_0) = (x', y')$$

$$(x_N, y_N) = P(x', y')$$

$$z_{i+1} \leftarrow z_i - \delta_i \arctan(2^{-i})$$

定义流水线级 PIPELINE=8 (类似于迭代 N 次)

是 8 位有符号位 符号位 ~~加 1 位~~ $\frac{2^7}{1800}$

判断新入 phase-in [7:6]

00 → 在 $0 \sim \frac{\pi}{2}$

01 → 超过 $\frac{\pi}{2}$

10 → $-\frac{\pi}{2} \sim 0$

11 → 16 为 $0 \sim \frac{\pi}{2}$

$$\text{phase-in-reg} \leftarrow \text{phase-in}$$

在 π 附近 减 90°

$$90^\circ = \frac{1}{2} 180^\circ = \frac{2^6}{2^7} 180^\circ$$

$$= \text{phase-in-reg} \leftarrow \text{phase-in} - \delta_{14}$$

不在 $0 \sim \frac{\pi}{2}$ 之间
将数据变为
 $0 \sim \frac{\pi}{2}$

流水器

$$x_0 \leftarrow 8'h4D = 0.6075 \times 2^7 \text{ 正数 } \frac{1}{p} = 0.6075$$

$$y_0 \leftarrow 8'h00$$

$$z_0 \leftarrow \text{phase-in-reg}$$

$\cdot 2^7$ ~~0.6075 * 2^7~~, 符号位

Summary

level 1

~~判断~~ 判断 $z_0[7] = 1'b0?$ (是不是正数)

(是否正数)

这样的数 $\frac{2^7}{1}$

若等于 0

$$x_1 \leftarrow x_0 - y_0$$

$$y_1 \leftarrow y_0 + x_0$$

$$z_1 \leftarrow z_0 - 8'h20 \quad 1145 \text{ deg}$$

不等于 0

$$x_1 \leftarrow x_0 + y_0$$

$$y_1 \leftarrow y_0 + x_0$$

$$z_1 \leftarrow z_0 + 8'h20$$

并的 level \rightarrow level.

level $z_1[7] = 1'b0$

2. 2 表示用移位

yes $x_2 <= x_1 - f_{y_1}[\text{DATAWIDTH}-1], y_1[\text{DATAWIDTH}-1:1]$
 $y_2 <= y_1 + f_{x_1}[\text{DATAWIDTH}-1], x_1[\text{DATAWIDTH}-1:1]$
 $z_2 <= z_1 - 8'h1$

no $x_2 <= x_1 + f_{y_1}[\text{DATAWIDTH}-1], y_1[\text{DATAWIDTH}-1:1]$
 $y_2 <= y_1 - f_{x_1}[\dots]$
 $z_2 <= \dots$

最后的结果 phase-in 都是有符号的. $(-2, 2)$

之后都为 $(0, \frac{\pi}{2})$ 计算.

需要有一段内存保存 [7:6] 的符号.
 将得到的结果作为无符号的.

reg [1:0] quadrant [phase:0] for i=0: 2 < phase_in, i=0:1
 quadrant [i+1] <= quadrant [i].
 quadrant [0] <= phase_in [7:6].

然后 quadrant [7] 判断.

== 0 输入 phase 样本在 $0 \leq \omega$ 范围内.

$\sin <= yb$

$\omega_s <= xb$

$\epsilon ps <= zb$.

== 01

1 输入相位和 $(\frac{\pi}{2}, \pi)$.

~~$\cos(\text{phase} - \omega t)$~~

$$\cos(\text{phase} - \omega t - \frac{\pi}{2}) = x_b = \sin(\text{phase} - \omega t)$$

$$\sin(\text{phase} - \omega t - \frac{\pi}{2}) = y_b = -\cos(\text{phase} - \omega t)$$

$$\therefore \cos(\text{phase} - \omega t) = -y_b$$

$-y_b$ 用数子为 (取反+1)

$$\therefore \sin_{\text{out}} \leq x_b$$

$$a_{3\text{-out}} \leq \neg(y_b) + 1'b1$$

$$o_{1/3} \leq z_{1/6}.$$

其他类似 .