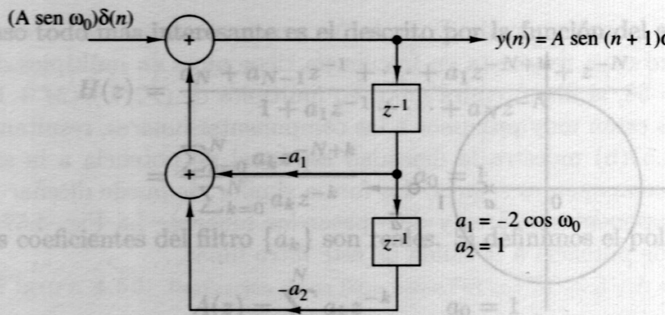

Figura 4.60 Generador digital sinusoidal.

4.5.7 Osciladores digitales sinusoidales

Un *oscilador digital sinusoidal* puede considerarse como el caso extremo de un resonador digital en el que los polos complejos conjugados se encuentran sobre la circunferencia unidad. De nuestra discusión anterior sobre sistemas de segundo orden, recordamos que un sistema con función del sistema

$$H(z) = \frac{b_0}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}} \tag{4.5.47}$$

y parámetros

$$a_1 = -2r\cos\omega_0 \quad \text{and} \quad a_2 = r^2 \tag{4.5.48}$$

tiene polos complejos conjugados en $p = re^{\pm j\omega_0}$, y una respuesta impulsional

$$h(n) = \frac{b_0 r^n}{\operatorname{sen}\omega_0}\operatorname{sen}(n+1)\omega_0 u(n) \tag{4.5.49}$$

Si los polos se sitúan sobre la circunferencia unidad ($r = 1$) y b_0 se hace igual a $A\operatorname{sen}\omega_0$, entonces

$$h(n) = A\operatorname{sen}(n+1)\omega_0 u(n) \tag{4.5.50}$$

Por lo tanto, la respuesta impulsional de un sistema de segundo orden con polos complejos conjugados sobre la circunferencia unidad es una sinusoide y el sistema se denomina oscilador digital sinusoidal o *generador digital sinusoidal.* Un generador digital sinusoidal es un componente básico de los sintetizadores digitales de frecuencias.

El diagrama de bloques de la función de transferencia dada por (4.5.47) se muestra en la Fig. 4.60.La ecuación en diferencias correspondiente a este sistema es

$$y(n) = -a_1 y(n-1) - y(n-2) + b_0\delta(n) \tag{4.5.51}$$

donde los parámetros son $a_1 = -2\cos\omega_0$ y $b_0 = A\operatorname{sen}\omega_0$, y las condiciones iniciales son $y(-1) = y(-2) = 0$. Tras sucesivas iteraciones de la ecuación en diferencias (4.5.51), obtenemos

$$\begin{aligned}
y(0) &= A\operatorname{sen}\omega_0 \\
y(1) &= 2\cos\omega_0 y(0) = 2A\operatorname{sen}\omega_0\cos\omega_0 = A\operatorname{sen}2\omega_0 \\
y(2) &= 2\cos\omega_0 y(1) - y(0)
\end{aligned}$$