

Música por computadora

Ernesto Romero y Hernani Villaseñor

Centro Multimedia 2012

SESIÓN 18

Forma

Rutinas

Una rutina es un programa de lectura de datos, el cual funciona de manera cíclica en una estructura llamada *loop*. Mucha de la programación de *software* está basada en esta ejecución cíclica y jerárquica de código. Es decir, se programa de manera que el código se ejecuta por pasos y una vez terminada la lectura de la programación se repiten las mismas acciones. En la programación podemos insertar instrucciones para que en cada nueva lectura del código se realicen acciones diferentes, o sea damos instrucciones para que argumentos y variables cambien en el tiempo.

En una rutina podemos establecer cuantas veces se repite una acción, generalmente un programa mantiene un *loop* infinito, también determinamos el tiempo que debe esperar la computadora para volver a leer la serie de instrucciones de código.

En SC hay varias formas de hacer rutinas, una de ellas es Tdef y Routine.

Tdef: Task Definition

Crearemos un código con una rutina que controle unos SynthDefs y que desarrolle una forma musical de manera automática. El código estará escrito de tal manera que será muy fácil de declarar y de correr. Utilizaremos el mensaje `.doWhenBooted`. Este mensaje realiza una acción una vez que el servidor haya sido "bootado". En este ejemplo nos servirá para cargar todos los SynthDefs y los Tdefs. Usando esto en combinación con secciones de código comentados podemos seleccionar todo y declararlo una única vez. Con esto evitamos tener que recordar que y en que orden debemos declarar un código para que corra bien.

```
////////////////////////////////////  
//                               //  
//   TAKA-TAKA Style             //  
//                               //  
// Selecciona todo y declara     //  
//                               //  
////////////////////////////////////
```

```
/* CONTROL
```

```
Tdef(\general).play
```

```
Tdef(\general).stop
```

```
*/
```

```
s.boot.doWhenBooted({
```

```
////////// SynthDefs
```

```
(
```

```
(
```

```
SynthDef(\sonido, {|freq=300, amp=0.25, dur=0.5, pan=0|
```

```
    var sig, env;
```

```
    sig=RLPF.ar(Saw.ar(freq,amp/2),freq*16, 0.2);
```

```
    sig=sig+SinOsc.ar(freq,0,amp);
```

```
    sig=Limiter.ar(sig,0.9);
```

```
    sig=Pan2.ar(sig, pan);
```

```
    env=EnvGen.ar(Env.perc(0.01,dur),doneAction:2);
```

```
    Out.ar(0,sig*env*0.75)
```

```
}).send(s)
```

```
);
```

```
/*
```

```
Synth(\sonido)
```

```
*/
```

```
(
```

```
SynthDef(\bombo, {|freq=80, amp=1.75, dur=0.235, pan=0|
```

```
    var sig, kick, env;
```

```
    sig=SinOsc.ar(freq*[1,1.1,1.5],pi,amp/[1,1,2]).mean;
```

```
    kick=EnvGen.ar(Env([1,0],[0.05]))*4;
```

```
    sig=Limiter.ar(sig, 0.9);
```

```
    sig=Pan2.ar(sig+kick, pan);
```

```
    env=EnvGen.ar(Env.perc(0.01,dur),doneAction:2);
```

```
    Out.ar(0,sig*env)
```

```
}).send(s)
```

```
);
```

```
/*
```

```
Synth(\bombo)
```

```
*/
```

```
(
```

```
SynthDef(\tarola, {|freq=220, amp=1, dur=0.25, pan=0|
```

```

    var sig, entorchado, kick, env;
    sig=SinOsc.ar(freq*[1,1.1,1.5],pi,amp/3);
    entorchado=WhiteNoise.ar(0.25)*Line.kr(1,0,dur/4);
    kick=EnvGen.ar(Env([1,0],[0.01]));
    sig=Pan2.ar(sig+kick+entorchado, pan);
    env=EnvGen.ar(Env.perc(0.01,dur),doneAction:2);
    Out.ar(0,sig*env)
  }).send(s)
);
/*
Synth(\tarola)
*/
(
SynthDef(\hi, {freq=1220, amp=1, dur=0.25, pan=0|
  var sig, entorchado, kick, env;
  sig=SinOsc.ar(freq*Array.rand(15,4,8.0),pi,amp/3).mean;
  entorchado=WhiteNoise.ar(0.125)*Line.kr(1,0,dur/4);
  sig=Pan2.ar(sig+entorchado, pan);
  env=EnvGen.ar(Env.perc(0.01,dur),doneAction:2);
  Out.ar(0,sig*env)
}).send(s)
);
/*
Synth(\hi)
*/
(
SynthDef(\melodia, {freq=300, amp=0.25, dur=0.5, pan=0|
  var sig, env;
  sig=Formant.ar(freq, Line.kr(freq*2,freq,dur/2), freq);
  sig=Limiter.ar(sig,0.9);
  sig=Pan2.ar(sig, pan);
  env=EnvGen.ar(Env([0,1,1,0],[0.1,dur -0.2,0.1]),doneAction:2);
  Out.ar(0,sig*env*0.5)
}).send(s)
);
/*
Synth(\melodia)
*/
(
SynthDef(\ruido, {freq=300, amp=0.25, dur=10.5, pan=0|
  var freqM,sig, env;
  freqM=SinOsc.kr(7,0,0.1,1);
  sig=RLPF.ar(Pulse.ar(freq*freqM*Array.rand(19,1,4.0)), Line.kr(freq*8,freq,dur),
0.3).mean;

```

```

        sig=Limiter.ar(sig,0.9);
        sig=Pan2.ar(sig, pan);
        env=EnvGen.ar(Env([0,1,0],[0.1,dur -0.1]),doneAction:2);
        Out.ar(0,sig*env*0.75)
    }).send(s)
);
/*
Synth(\ruido)
*/
(
SynthDef(\ruido2, {freq=300, amp=0.25, dur=10.5, pan=0]
    var freqM,sig, env;
    sig=RLPF.ar(Blip.ar(freq*[0,4,7,12,16,19,24].midiratio,6), Line.kr(freq,freq*8,dur),
0.3).mean;
    sig=Limiter.ar(sig*LFPulse.kr(8,0.1),0.9);
    sig=Pan2.ar(sig, pan);
    env=EnvGen.ar(Env([0,1,0],[0.1,dur -0.1]));
    sig=FreeVerb.ar(sig*env,0.5,0.979);
    Out.ar(0,sig)
}).send(s)
);
/*
Synth(\ruido2)
*/
);

////////// Tdefs

(
~bpm=120;
~tempo=60/~bpm;

(
Tdef(\rutina1, {
    inf.do{
    4.do{
        Synth(\sonido, [freq, 300]);
        (~tempo/2).wait;
    };
    4.do{
        Synth(\sonido, [freq, 300]);
        Synth(\sonido, [freq, 300*4.midiratio]);
        (~tempo/2).wait;
    };
}
);

```

```

4.do{
    Synth(\sonido, [\freq, 300* -10.midiratio/2, \amp, 1]);
    (~tempo/2).wait;
};
4.do{
    Synth(\sonido, [\freq, 300* -5.midiratio/2, \amp, 1]);
    Synth(\sonido, [\freq, 300* -1.midiratio/2, \amp, 1]);
    (~tempo/2).wait;
};
}
}).quant_(0);
);
/*
Tdef(\rutina1).play;
Tdef(\rutina1).stop;
*/
(
Tdef(\rutina2, {
    inf.do{
    2.do{
        Synth(\sonido, [\freq, 300 * -8.midiratio/2, \dur, 1, \amp, 1]);
        (~tempo).wait;

        Synth(\sonido, [\freq, 300 * -10.midiratio/2, \amp, 1]);
        (~tempo/2).wait;
        Synth(\sonido, [\freq, 300 * -12.midiratio/2, \amp, 1]);
        (~tempo/2).wait;
    };

    Synth(\sonido, [\freq, 300* -5.midiratio]);
    (~tempo/2).wait;
    Synth(\sonido, [\freq, 300* -1.midiratio]);
    (~tempo/2).wait;
    Synth(\sonido, [\freq, 300* 7.midiratio]);
    (~tempo/2).wait;
    Synth(\sonido, [\freq, 300* 11.midiratio]);
    (~tempo/2).wait;

    Synth(\sonido, [\freq, 300* 2.midiratio]);
    (~tempo/2).wait;
    Synth(\sonido, [\freq, 300* 5.midiratio]);
    (~tempo/2).wait;
    Synth(\sonido, [\freq, 300* 11.midiratio]);
    (~tempo/2).wait;
}
}
)

```

```

        Synth(\sonido, [\freq, 300 * 14.midiratio]);
        (~tempo/2).wait;
    }
}).quant_(0);
);
/*
Tdef(\rutina2).play;
Tdef(\rutina2).stop;
*/
(
Tdef(\bataca, {
    inf.do{
        2.do{Synth(\bombo);
            Synth(\hi);
            (~tempo/2).wait;
        };
        Synth(\tarola);
        Synth(\hi);
        (~tempo/2).wait;
        Synth(\hi);
        (~tempo/2).wait;
    }
}).quant_(0);
);
/*
Tdef(\bataca).play;
Tdef(\bataca).stop;
*/
(
Tdef(\rutina3, {
    inf.do{
        2.do{
            4.do{
                Synth(\sonido, [\freq, 300 * -1.midiratio]);
                (~tempo/4).wait;
                Synth(\sonido, [\freq, 300 * -2.midiratio]);
                (~tempo/4).wait;
            };

            4.do{
                Synth(\sonido, [\freq, 300 * 2.midiratio]);
                (~tempo/4).wait;
                Synth(\sonido, [\freq, 300 * 1.midiratio]);
                (~tempo/4).wait;
            };
        };
    };
});

```

```

};
};

2.do{
4.do{
  Synth(\sonido, [\freq, 300 * (-1+2).midiratio]);
  (~tempo/4).wait;
  Synth(\sonido, [\freq, 300 * (-2+2).midiratio]);
  (~tempo/4).wait;
};

4.do{
  Synth(\sonido, [\freq, 300 * (2+2).midiratio]);
  (~tempo/4).wait;
  Synth(\sonido, [\freq, 300 * (1+2).midiratio]);
  (~tempo/4).wait;
};
};

}
}).quant_(0);
);
/*
Tdef(\rutina3).play;
Tdef(\rutina3).stop;
*/
(
Tdef(\rutina4, {
  inf.do{
    2.do{
      4.do{
        Synth(\sonido, [\freq, 300 * -4.midiratio/2]);
        (~tempo/4).wait;
        Synth(\sonido, [\freq, 300 * -5.midiratio/2]);
        (~tempo/4).wait;
      };
    };
  };

  4.do{
    Synth(\sonido, [\freq, 300 * -7.midiratio]);
    (~tempo/4).wait;
    Synth(\sonido, [\freq, 300 * -8.midiratio]);
    (~tempo/4).wait;
  };
};
};

```

```

    2.do{
4.do{
    Synth(\sonido, [\freq, 300 * (-4+2).midiratio/2]);
    (~tempo/4).wait;
    Synth(\sonido, [\freq, 300 * (-5+2).midiratio/2]);
    (~tempo/4).wait;
    };

4.do{
    Synth(\sonido, [\freq, 300 * (-7+2).midiratio]);
    (~tempo/4).wait;
    Synth(\sonido, [\freq, 300 * (-8+2).midiratio]);
    (~tempo/4).wait;
    };
}
}
}).quant_(0);
);
/*
Tdef(\rutina4).play;
Tdef(\rutina4).stop;
*/
(
Tdef(\bataca2, {
    inf.do{
        Synth(\bombo);
        Synth(\hi);
        (~tempo/2).wait;

        Synth(\tarola);
        Synth(\hi);
        (~tempo/2).wait;

        Synth(\bombo);
        Synth(\hi);
        (~tempo/4).wait;

        Synth(\bombo);
        (~tempo/4).wait;

        Synth(\tarola);
        Synth(\hi);

```



```

        (~tempo/2).wait;

    }
    }).quant_(0);
);
/*
Tdef(\bataca2).play;
Tdef(\bataca2).stop;
*/
(
Tdef(\rutinaM, {var wait;
    (~tempo*4*2).wait;
    inf.do{
        wait=(~tempo/[0.25,0.5,1,2].choose);
        Synth(\melodia, [\freq, 300 * [0,2,4,5,7,9,11,12].choose.midratio*1, \dur, wait]);
        wait.wait;

    }
    }).quant_(0);
);
/*
Tdef(\rutinaM).play;
Tdef(\rutinaM).stop;
*/

/*
Tdef(\rutina4).play;
Tdef(\rutina4).stop;

Tdef(\bataca).play;
Tdef(\bataca).stop;

(
Tdef(\rutina1).play;
Tdef(\rutina2).play;
)
(
Tdef(\rutina1).stop;
Tdef(\rutina2).stop;
)

```

```
(
Tdef(\rutina3).play;
Tdef(\rutina4).play;
)
(
Tdef(\rutina3).stop;
Tdef(\rutina4).stop;
)
```

```
(
Tdef(\rutinaM).play;
Tdef(\rutina1).play;
Tdef(\rutina2).play;
Tdef(\rutina3).stop;
Tdef(\rutina4).stop;
Tdef(\bataca).play;
Tdef(\bataca2).stop;
)
(
Tdef(\rutinaM).stop;
Tdef(\rutina3).play;
Tdef(\rutina4).play;
Tdef(\rutina1).stop;
Tdef(\rutina2).stop;
Tdef(\bataca2).play;
Tdef(\bataca).stop;
)
```

```
(
Tdef(\rutina1).stop;
Tdef(\rutina2).stop;
Tdef(\rutina3).stop;
Tdef(\rutina4).stop;
Tdef(\bataca).stop;
Tdef(\bataca2).stop;
Tdef(\rutinaM).stop;
)
*/
```

```
(
Tdef(\general, {
```

```
(  
Tdef(\rutinaM).play;  
Tdef(\rutina1).play;  
Tdef(\rutina2).play;  
Tdef(\rutina3).stop;  
Tdef(\rutina4).stop;  
Tdef(\bataca).play;  
Tdef(\bataca2).stop;  
);
```

```
(~tempo*(8*6)).wait;
```

```
(  
Synth(\ruido);  
Tdef(\rutinaM).stop;  
Tdef(\rutina3).play;  
Tdef(\rutina4).play;  
Tdef(\rutina1).stop;  
Tdef(\rutina2).stop;  
Tdef(\bataca2).play;  
Tdef(\bataca).stop;  
);
```

```
(~tempo*(4*8)).wait;
```

```
(  
Tdef(\rutinaM).play;  
Tdef(\rutina1).play;  
Tdef(\rutina2).play;  
Tdef(\rutina3).stop;  
Tdef(\rutina4).stop;  
Tdef(\bataca).play;  
Tdef(\bataca2).stop;  
);
```

```
(~tempo*(4*8)).wait;
```

```
(  
Synth(\ruido2);  
Tdef(\rutina1).stop;  
Tdef(\rutina2).stop;  
Tdef(\rutina3).stop;  
Tdef(\rutina4).stop;  
Tdef(\bataca).stop;  
);
```

```

Tdef(\bataca2).stop;
Tdef(\rutinaM).stop;
);
}).quant_(0);
);
/*
Tdef(\general).play
Tdef(\general).stop
*/
)

// fin del doWhenBooted
})

```

Aleatoriedad y Estocástica

Aleatorio es todo aquello que tiene que ver con el azar. Lo aleatorio abarca lo probabilístico y lo no probabilístico.

Estocástico o probabilístico se refiere a aquellos eventos que tienen una probabilidad determinada, especialmente interesantes son las combinaciones de eventos cuyas probabilidades son distintas.

Aquí tenemos un ejemplo de aleatoriedad. Los eventos tienen la misma probabilidad de que ocurran porque estamos usando el mensaje choose. Tenemos tres frecuencias, la probabilidad de cada una es de $\frac{1}{3}$.

```

~freq=[10,500,1500];

(
Tdef(\prob, {
    inf.do{
        Synth(\ruido, [\freq, ~freq.choose.postln]);
        1.wait;
    }
}).quant_(0);
);
/*
Tdef(\prob).play;
Tdef(\prob).stop;
*/

```

Podemos asignar diferentes probabilidades a las tres distintas frecuencias con el mensaje `wchoose`. La `w` significa `weight`. Esto es el peso probabilístico. A cada objeto de un array le asignamos un peso. El total de los pesos deben de sumar uno.

```
[10,500,1500].wchoose([0.7,0.2,0.1])
```

En la línea anterior el 10 tiene un peso de 0.7. Esto es equivalente a decir que hay un 70% de probabilidad de que se escoja. El 500 tiene un peso de 0.2 y el 1500 un peso de 0.1.

```
(
Tdef(\prob, {
  inf.do{
    Synth(\ruido, [\freq,
~freq.wchoose([0.7,0.2,0.1]).postln]);
    1.wait;
  }
}).quant_(0);
);
/*
Tdef(\prob).play;
Tdef(\prob).stop;
*/
```

Con el mensaje `normalizaSum` podemos hacer que los elementos de un arreglo sumen uno y de esta forma podemos usarlos como pesos en un `wchoose`.

```
~pesos=[1000,100,2].normalizeSum
```

Podemos cambiar en tiempo real los valores de los pesos

```
~pesos=[100,100,2000].normalizeSum
~pesos=[1000,1000000,2].normalizeSum
```

```
(
Tdef(\prob, {
  inf.do{
```

```

        Synth(\ruido, [\freq,
[20,~f500.value,1500].wchoose(~pesos).postln]);
        2.wait;
    }
    }).quant_(0);
);

```

También podemos usar el mensaje coin para determinar una probabilidad de que ocurra un evento. Funciona como una moneda que se lanza al aire pero que puede tener diferentes probabilidades de que caiga cada lado. También funciona con números del 0 al 1. El mensaje coin solo nos arroja true o false como los lados de la moneda. El número al que le enviemos el mensaje coin determinará la probabilidad de que caiga en true.

```

1.coin // Siempre nos arrojará true
0.5.coin // 50% de probabilidad de que salga true
0.1.coin // 10% de probabilidad de que salga true

```

Podemos usar coin para determinar una condición

```

if(0.2.coin, {Synth(\ruido)}, {"no salio".postln})

```

Podemos ver un ejemplo del uso de coin con la batería del Tdef(\bataca). Este Tdef es muy repetitivo, pero podemos agregarle un carácter improvisatorio si dejamos que la tarola suene a veces. El 10% de las veces, por ejemplo

```

(
Tdef(\bataca, {
    inf.do{
        2.do{Synth(\bombo);
            Synth(\hi);
            (~tempo/2).wait;
        };
        Synth(\tarola);
        Synth(\hi);
        (~tempo/2).wait;
        Synth(\hi);
        (~tempo/2).wait;
    }
    }).quant_(0);
);

```

```
(
Tdef(\tarolaCoin, {
    inf.do{
        if(0.1.coin, {Synth(\tarola);});
        (~tempo/4).wait;
    }
    }).quant_(0);
);
```

```
/*
(
Tdef(\tarolaCoin).play;
Tdef(\bataca).play;
)
(
Tdef(\tarolaCoin).stop;
Tdef(\bataca).stop;
)
*/
```



Esta obra está sujeta a la licencia Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> o envíe una carta a Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.