

Estos programas han sido redactados por Gonzalo Arnaiz, Fernando Arribas y Julio Montero, que se ha encargado también de la parte operativa de la máquina.

Se han realizado pruebas sintetizando temas de Bach, Schumann y Bizet. Eduardo Polonio ha trabajado en el problema de la escalística, esto es, en la "afinación" del instrumento. Horacio Vaggione ha compuesto una primera obra que utiliza este nuevo sistema de síntesis sonora.

### EL PROGRAMA PAPOVÁ-2

Por Florentino Briones

1.

El programa Papová-2 construye una cinta magnética de ordenador que puede ser oída posteriormente como una cinta de un magnetófono convencional.

Las cintas que utiliza el ordenador IBM 7090 se graban en 6 pistas (más una de control que no consideraremos). En cada pista se graba una sucesión de unos y ceros, entendiéndose que hay un uno cuando hay un cambio en el sentido de la magnetización y un cero cuando no la hay

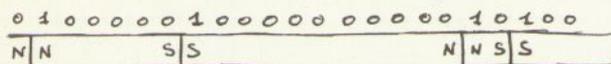


Fig. 1

lo que produce, al ser leída por un magnetófono una onda con la forma:

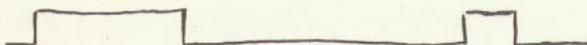


Fig. 2

Para producir una onda con una determinada frecuencia basta pues con escribir en forma conveniente una serie de ceros y unos.

La cinta es escrita con una densidad de 556 caracteres por pulgada, pudiendo leerse a una velocidad de 75 pulgadas por segundo, es decir, 41700 caracteres por segundo.

2.

La escala temperada más aguda que se puede obtener con suficiente precisión a esta velocidad, está siendo calculada y probada por Eduardo Polonio.

Los períodos de las escalas sucesivamente más bajas se obtendrían multiplicando los de la más aguda por 2, el número necesario de veces.

En el programa Papová-2, una nota (que no tiene por qué pertenecer a la escala temperada) viene representada por cuatro variables:

NOTA = período en caracteres (en su día se admitirá que sea el nombre de la nota)

ESCALA = 0 si se trata de la escala más aguda.  
1 si es la inmediata más grave.  
2 si es la siguiente.  
3 ....  
.....

DURACION = duración de la nota tomando como unidad la duración de una semifusa (es decir 1 para semifusas, 2 para fusas, 4 para semicorcheas, 8 para corcheas, 16 para negras, 32 para blancas y 64 para redondas, pudiendo de todas formas darse un número cualquiera para ella).

INTENSIDAD = número comprendido entre 1 y 63 que indica la intensidad relativa de la nota.

3.

Hemos dicho que las cintas de la 7090 pueden escribirse en 6 pistas. Estas pistas no se oyen después independientemente o para producir efectos estereofónicos, sino que se leen cada una con una intensidad distinta (intensidades relativas 1, 2, 4, 8, 16 y 32), lo que permite, por combinación de ellas obtener una intensidad relativa cualquiera (entera) comprendida entre 1 y 63.

Los datos necesarios para la descripción de una nota caben en 15 columnas de una tarjeta perforada. Como éstas tienen 80 columnas, pueden escribirse 5 notas por tarjeta, lo que permite escribir música polifónica (naturalmente puede ser con 10 voces usando dos tarjetas, etc.), pero de momento, suponemos un máximo de 5). Naturalmente, el 63 que dábamos como tope máximo de la intensidad es, en polifonía, el tope máximo de la suma de las intensidades de todas las voces. Es decir que, contra más voces intervengan, menor será la gama de intensidades posibles para cada una.

4.

La polifonía plantea un pequeño problema, ya que lo que hemos de grabar son, como se explicó anteriormente, los cambios de magnetización que producirán la onda sonora, mientras que lo que hay que sumar son las intensidades.

Supongamos que queremos sumar las cuatro ondas siguientes, que representamos como ondas cuadradas y como sucesión de unos y ceros, correspondiendo los unos a cuando la onda está en un máximo y los ceros a cuando está en un mínimo.

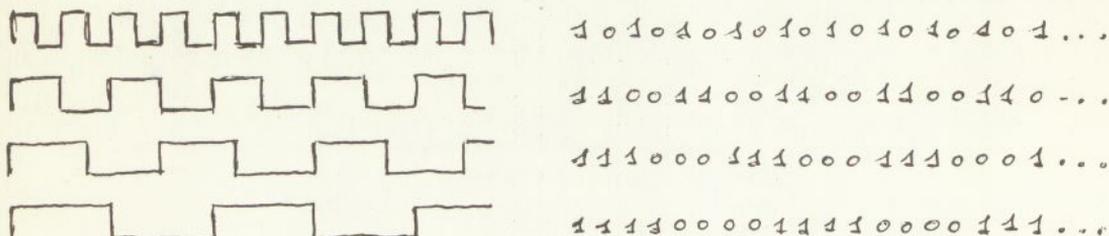


Fig. 3

La suma será

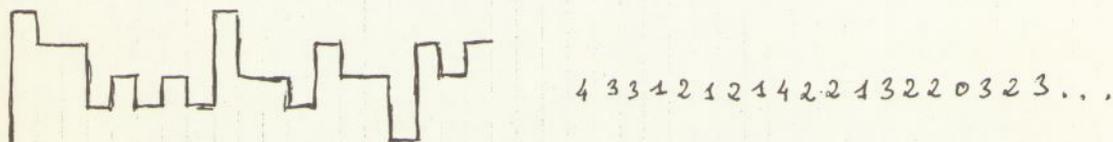


Fig. 4

Si cada cifra de esta serie la representamos en una columna mediante unos y blancos en la forma siguiente

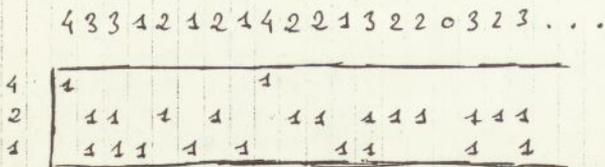


Fig. 5



jetas de control. Las tarjetas con notas tendrán estas columnas en blanco. Las de control tendrán cinco letras indicativas del tipo de tarjeta de que se trata.

## 6.

Las tarjetas que tengan en las columnas 76 a 80 la palabra COMPA, llevarán en las primeras columnas la duración de la semifusa (en número de caracteres) y el número de semifusas que componen un compás.

No se trata aquí del compás en el sentido clásico de la palabra, sino de una consecuencia de la capacidad de la memoria de la calculadora y de las características de grabación de la cinta: cada vez que la calculadora graba información en una cinta deja un espacio en blanco (Gap) entre el final de lo grabado y el comienzo de la siguiente grabación. Este espacio es equivalente a 417 caracteres.

La longitud máxima grabada de una sola vez depende de la capacidad de la máquina y de la complejidad del programa (ya que el programa utiliza parte de dicha capacidad).

Suponiendo, por ejemplo, que una semifusa dura 1668 caracteres (4 centésimas de segundo), un compás de compasillo durará 106752 (2,56 segundos), por lo que, a 6 caracteres por palabra de calculadora, necesitaremos 17.792 palabras de memoria. La 7090 tiene 32768 palabras, por lo que de hecho se puede hacer coincidir el compás clásico con nuestro compás. Hay que notar que nuestro compás termina siempre con un silencio (el Gap) equivalente a un cuarto de semifusa, que es sustraído sistemáticamente por la máquina de la última nota del compás.

## 7.

Otras fichas de control que está pensado incorporar al programa son la ACCEL, la ENVOL y la TIMBR.

Mediante la ACCEL se acelerará o decelerará la velocidad de las notas en un número determinado de compases variando de forma continua la duración de la semifusa.

Mediante la TIMBR se superpondrán diversos armónicos en cada una de las voces para obtener diferentes timbres (aproximados a los de instrumentos conocidos o absolutamente nuevos).

Mediante la ENVOL se hará que haya, en cada voz y para cada nota en particular, variaciones en la intensidad análogas a las que hay en los distintos instrumentos (viento, percusión, etc.) o nuevos tipos de envolventes.