



## SISTEMA DE LECTURA DE ARCHIVOS ASCII PARA INVIDENTES POR MEDIO DE UNA INTERFAZ TÁCTIL A TRAVÉS DEL PUERTO PARALELO DE UNA COMPUTADORA.

Jacqueline Rosains, Rogelio Aguilar, Víctor H. Fuentes y Marco Moreno  
Escuela de Ingeniería, Universidad La Salle

### RESUMEN

Los minusválidos en México, siempre se han visto marginados de todo tipo de actividades, particularmente los invidentes encuentran grandes dificultades para tener acceso a la información escrita. Por medio de este proyecto, se pretende facilitar a los invidentes el poder realizar la lectura de archivos ASCII, mediante un dispositivo que le permitirá leer en alfabeto Braille, información que puede provenir de prácticamente cualquier procesador de textos, boletín electrónico o programa que genere salidas a disco. Se utilizó el sistema Braille adaptado universalmente en el Congreso Internacional de Invidentes celebrado en Berlín en 1879 según adaptaciones al español del Comité Internacional Pro Ciegos.

### ABSTRACT

The handicapped people in Mexico has always been discriminated from all kind of activities. Blind people have to deal with difficulties in order to obtain written information. This project intends to facilitate blind people ASCII files access using a device which may let them read information translated to Braille alphabet. The information may be obtained from any word processor, electronic bulletin board or output file programs. The Braille system used for this device has been universally standardized by the International Blind People Congress celebrated at Berlin in 1879. The Spanish adaptations have been realized by the International For-blind Committee.

### INTRODUCCIÓN

Louis Braille nació en Coupvray, Francia en 1809 y perdió la vista a los tres años. A los siete ingresó al Instituto de Jóvenes Ciegos de París donde aprendió el método de lectura de Valentín Haüy, basado en el relieve de los caracteres vulgares, que presenta grandes dificultades y, buscando dar a los invidentes un instrumento de cultura de fácil manejo ideó el sistema Braille, que consta de caracteres de 2 mm de distancia, 7mm de altura y 4 mm de ancho, que se forman con seis puntos combinados de distintas maneras representados en relieve, lo que permite su captación táctil. Por medio de estos se puede formar un alfabeto común, los números y los signos de puntuación. Braille también ideó una especie de taquigrafía y una acotación musical.

Por su superioridad evidente como base de la instrucción de los invidentes y como elemento intelectual de primer orden y por ser fácil de aprender, el sistema de Braille se impuso al de Haüy y llegó a extenderse de modo que hoy se considera universal, aunque cada lengua adapta el método Braille a sus exigencias idiomáticas, sin que por ello pierda su originalidad.

Desde el año de 1879 se adoptó internacionalmente por el Congreso Internacional de Invidentes celebrado en Berlín y se comenzó la instalación de imprentas con este sistema. Con los libros impresos en ellas es posible dar a los invidentes la misma instrucción que en las escuelas públicas ordinarias; pero con el inconveniente de la escasez de textos y el gran peso y volumen de éstos.

El manejo de información se ha desarrollado vertiginosamente en los últimos años, existe un dispositivo llamado optacón que permite leer textos normales en una representación a base de puntos (como la impresión de una impresora de matriz), a través de 148 agujas conectadas a 148 fototransistores conectados a una minicámara así como computadoras parlantes para hacer accesible la



información a los ciegos, o la computadora VersaBraille, que permite tomar un texto en caracteres convencionales e imprimirlo en Braille o viceversa. Sin embargo, éstos son de un costo elevado y se deben adquirir en el extranjero, por lo que difícilmente están al alcance de la población en general (VersaBraille cuesta alrededor de \$4,000 USD).

Como resultado de este proyecto, se pretende facilitar a los invidentes el acceso a los medios escritos a través de un sistema económico, portátil, de bajos requerimientos técnicos (computadora compatible con IBM y un puerto paralelo) y de uso sencillo (no requiere conocimientos previos de computación ni presenta modificaciones al alfabeto Braille) que permita leer archivos ASCII, (como pueden ser: los generados por los diferentes procesadores de texto comerciales, boletines electrónicos nacionales e internacionales, o los que se pueden generar por medio del uso de un scanner a partir de texto convencional), logrando así la lectura de grandes volúmenes de información que ocupen poco espacio y simplifiquen su manejo y almacenamiento (archivos en disco para la computadora).

## MATERIALES Y MÉTODO

Se construyó un dispositivo electromecánico por medio de 6 selenoides que levantan alfileres colocados en una pequeña caja portátil, dichos selenoides se activan por medio de una señal enviada a través del puerto paralelo de la computadora. Para activarlas es necesario una alimentación de 12V y 200mA, la alimentación al dispositivo se suministra por medio de dos eliminadores de baterías, utilizando transistores npn como interruptores para la alimentación de cada uno de los selenoides, que funcionan de acuerdo a la palabra enviada a través del puerto.

El programa que abre los archivos y envía los códigos al dispositivo generador de caracteres se desarrolló totalmente en lenguaje ensamblador.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se realizaron diversas pruebas con el dispositivo, en las cuales se comprobó la eficacia del mismo. Las pruebas se realizaron con diferentes archivos cuyo contenido involucra letras, letras acentuadas, eñes, números y símbolos especiales como %, ", #, \$, &. Las pruebas se realizaron con niños y adultos videntes e invidentes.

Se adoptó un tamaño de generador bastante más grande que el carácter Braille estándar para que las personas invidentes que no estuvieran familiarizados con el alfabeto Braille, y/o que no hubieran desarrollado aún el sentido del tacto para la lectura, pudieran leer con facilidad, lo que permite que el dispositivo pueda tener fines didácticos. La velocidad de lectura se regula pulsando la barra espaciadora de la computadora, para que la velocidad de trabajo del dispositivo sea la que el usuario requiera de acuerdo a su velocidad de lectura.

Con este mismo fin didáctico, se implementó un ambiente que permita visualizar en el monitor los caracteres que se han ido leyendo y la representación Braille del carácter en turno, lo cual permite que un vidente pueda ayudar a un ciego en su aprendizaje del alfabeto Braille sin necesidad de conocerlo ya que le puede indicar el nombre del carácter que se trate y qué puntos deben estar realzados en su representación Braille. También permite que un vidente aprenda Braille.

El tamaño del dispositivo es pequeño, de fácil manejo, bajo costo, implementación sencilla y conexión al puerto paralelo (comúnmente usado para la impresora), con el que cuentan todas las computadoras.

## CONCLUSIONES

Por medio de este trabajo se ha demostrado que es factible el implementar un sistema eficiente, de bajo costo y fácil operación que facilite el acceso de los invidentes a los medios escritos y que además sea un auxiliar efectivo en el proceso de aprendizaje del método Braille, que permita a videntes que no estén familiarizados con este alfabeto auxiliar a los ciegos en su aprendizaje o a ciegos con problemas táctiles como los diabéticos.

## APÉNDICE

### ALFABETO BRAILLE

La base del sistema Braille, es un signo llamado generador compuesto de seis puntos, que se colocan, de tres en tres, en dos columnas verticales y paralelas. La posición de estos puntos entre sí, se determina numerándolos de arriba a abajo, comenzando por la izquierda. Así, la letra a se obtiene con el punto 1; la b se forma con los puntos 1-2, y la c con los números 1-4. Aunque aparentemente los signos de puntuación son iguales a las 10 primeras letras del alfabeto, debe tenerse en cuenta que éstas se forman con los puntos superiores y medios, mientras que los primeros se obtienen con los puntos medios e inferiores. Esta igualdad aparente se observa también entre la letra k y el signo de mayúsculas, ésta se representa con los puntos 4-6, y aquélla con los puntos 1-3. Presentamos algunos de los símbolos más usados.

<b>Generador</b>	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
⠠	⠁	⠂	⠃	⠄	⠅	⠆	⠇	⠈	⠉	⠊	⠋
<b>numérico</b>	l	m	n	ñ	o	p	q	r	s	t	u
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
<b>mayúscula</b>	v	w	x	y	z	á	é	í	ó	ú	ü
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
	,	;	:	.	¿?	"	{}	%	'		
	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠