

- Acceso al Ordenador para Personas con Deficiencia Visual •

JOAQUÍN PAREDES

Joapari@eui.upv.es

JAVIER PALACIOS

japape@disca.upv.es

ÁNGEL RODAS

arodas@disca.upv.es

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
DE SISTEMAS Y COMPUTADORES (DISCA)
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
CAMINO DE VERA S/N
46071 VALENCIA - SPAIN

RESUMEN

La investigación llevada a cabo pretende analizar el actual uso que la tecnología presenta sobre el sistema Braille y sus distintas modalidades, con el objetivo de plantear una solución global al tratamiento del mismo. El presente trabajo ofrece el diseño de soluciones específicas encaminadas a modernizar, integrar y facilitar el tratamiento automático y el aprendizaje del sistema Braille. Para todo ello, dicho estudio se materializa en un prototipo software que, actuando como interfaz hombre-máquina, implementa parte de las soluciones propuestas.

ABSTRACT

This work analyses the current use of Braille technology, bearing in mind the need of a global treatment unifying a huge variety of existing tools. Therefore, a set of solutions aiming to modernize, integrate and provide automatic use of Braille are presented in the paper. Finally, a software prototype is implemented as a human-machine interface including part of the proposed solutions.
KEYWORDS: Blind, Braille System, Accessibility, Integration.

ACCESO AL ORDENADOR PARA PERSONAS CON DEFICIENCIA VISUAL. INFORMATIZAR EL BRAILLE

LAS PERSONAS QUE PADECEN ALGÚN TIPO DE DEFICIENCIA VISUAL, YA SEA TOTAL O PARCIAL, SE ENCUENTRAN EN DESVENTAJA A LA HORA DE INTERACTUAR CON LOS MEDIOS INFORMÁTICOS, CUANDO PRETENDEN ACCEDER, Y SOBRE TODO, TRATAR, LA INFORMACIÓN DESEADA.

Una opción para solucionar este problema consiste en desarrollar productos específicos que, si no se toman las debidas precauciones, pueden suponer un alejamiento de los sistemas utilizados por el resto de personas y, por lo tanto, un paso hacia atrás en la integración de este colectivo.

El sistema Braille supone, para estas personas, el medio más eficaz e independiente para acceder a la información y, sobre todo, a la educación. Pero hasta el momento no ha tenido un tratamiento adecuado a la hora de adaptarlo a las nuevas tecnologías. Ello implica, junto con la tendencia actual de "hacer sonar" la información¹, un deterioro en el buen uso de dicho sistema de lecto-escritura y el paulatino e injustificable hoy en día, abandono de otros (sistema Abreu y Estenografía) que en su día gozaron de

¹ Actualmente es muy utilizado el "libro hablado", que consiste en la grabación de textos literarios en una cinta magnetofónica.



• Acceso al Ordenador para Personas con Deficiencia Visual •

una gran aceptación para la educación de los invidentes.

El presente trabajo pretende recuperar dichos sistemas y facilitar el uso y aprendizaje de todas las modalidades del Braille, modificando la filosofía de tratamiento del mismo y homogeneizando, integrando y modernizando todos aquellos elementos que le son propios. Tras la descripción de los procesos a seguir en busca de soluciones a los problemas planteados, se mostrará un prototipo que implementará parte de las soluciones propuestas y que ha sido probado por profesionales y usuarios del Braille.

FUNDAMENTOS DEL BRAILLE Y LA TIFLOTECNOLOGÍA

• EL SISTEMA BRAILLE

El sistema Braille, Braille Integral o de Grado 1, presenta una estructura basada en la combinación de tan sólo 6 puntos (64 símbolos) que forman la

celdilla básica, distribuidos de tal forma que la yema del dedo pueda identificarlos con bastante claridad². Sin embargo, este sistema es polisémico y por lo tanto ambiguo en determinados ámbitos de utilización [6]. Por ello, la complejidad que se presenta al convertir información con una estructura más desarrollada, como es la matemática, la científica, la musical... a un formato lineal, exige una mayor atención y rigor por parte del profesional encargado de la transcripción y adaptación de dichos textos [1] [2].

Todos los intentos de informatizar el Braille han basado su técnica en la utilización directa del Braille Computerizado o de Grado 0, que consiste en una extensión del Integral, fundamentada en la adición de dos puntos más a la celdilla básica. Esto permite 256 combinaciones distintas, alojadas en el código ASCII extendido [6].

Otras variantes de Braille utilizadas en el pasado y que fueron descartadas,

entre otros motivos, por un inadecuado uso de la tecnología asociada, fueron el Estenográfico o de Grado 2 [3], y la musicografía Abreu [5]. El primero restringe el número de celdillas necesarias para representar textos literarios con la consiguiente reducción del volumen y aumento de rapidez en la escritura y producción. El sistema Abreu, por su parte, manipula información musical con una celdilla de 8 puntos.

Por último, es conveniente señalar que el Braille, en cualquiera de sus modalidades, (excepto la musicografía de Abreu, por ser exclusivamente español), goza de un carácter universal, ya que el soporte que ofrece la celdilla básica es compatible para cualquier idioma, incluso para los basados en alfabetos no latinos [4].

• BRAILLE Y TIFLOTECNOLOGÍA³

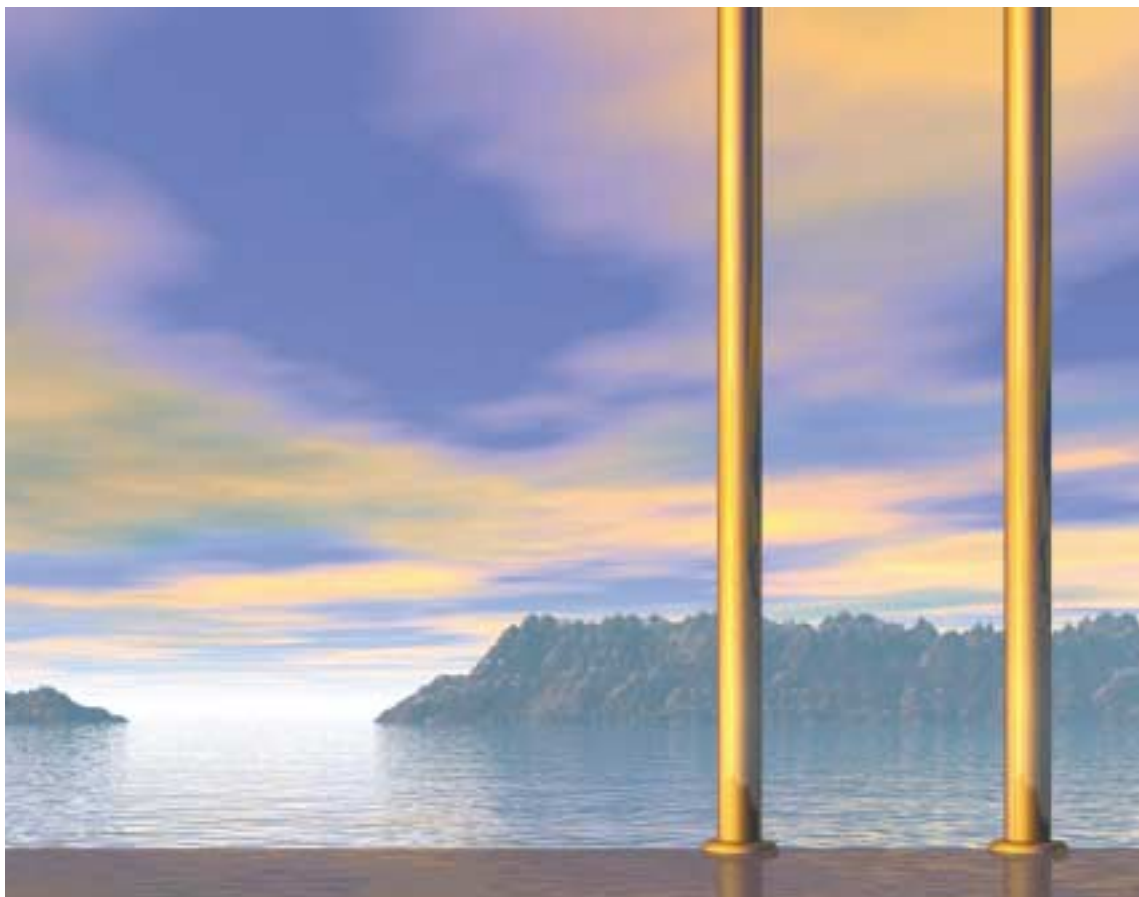
Los dispositivos de entrada básicos para el sistema Braille [7] son los teclados Braille, que utilizan únicamente 6 u 8 teclas e incluyen una tecla más que hace la función de la barra de espacio.

Para la salida se utilizan medios táctiles y auditivos. Los primeros se dividen en líneas Braille (que muestran la información de forma dinámica) e impresoras Braille (que lo hacen de forma estática); los dispositivos auditivos verbalizan sintéticamente la información. Algunos equipos cuentan con los dispositivos de entrada y salida, lo que les hacen sistemas autónomos de tratamiento de información Braille.

Existe también, software que aplica las reglas básicas para realizar la transcripción y adaptación entre los dos sistemas de lecto-escritura, pero suele presentar el inconveniente de que el usuario no puede interactuar con los documentos a trabajar.

² La celdilla Braille posee unas dimensiones y medidas estándar que no pueden ser modificadas.

³ Tecnología para ciegos y deficientes visuales.



• Acceso al Ordenador para Personas con Deficiencia Visual •

CONCLUSIONES

Es evidente que las nuevas tecnologías han hecho posible que las personas invidentes puedan interactuar con el ordenador. Así mismo, es posible integrar todos los elementos que guardan relación con este sistema de lecto-escritura y desarrollar una herramienta que propicie la recuperación de Brailles abandonados y la facilidad del tratamiento y aprendizaje de todas sus modalidades. En ese sentido se ha desarrollado una Interfaz que permita tratar el Braille globalmente, haciendo posible utilizar las herramientas con las que trabajan las personas ciegas, junto con el hardware y software habituales para el resto de personas. Es decir, integrar, unificar, facilitar y modernizar todos aquellos elementos que guardan relación con el Braille, huyendo de la creación de dispositivos específicos que pueden producir incompatibilidades en el tratamiento de la información y que se orientan más hacia la síntesis de voz y el Braille Computerizado, que al Braille original y, por desgracia, al Abreu y la estenografía. La consecuencia que se obtiene de este trabajo es una inmediata integración de todas aquellas personas que trabajan con el sistema Braille, tanto en el ámbito educativo y social, como laboral.

DISEÑO DE SOLUCIONES

• TRANSCRIPCIÓN

Es evidente que ha de existir una relación Braille-Tinta, que posibilite la comunicación entre los usuarios de ambos sistemas. Este trabajo pretende facilitar la transcripción y uso de cualquier tipo de información que pueda ser representada en Braille Integral, con la ayuda de un transcriptor automático. La utilización de barras de simbologías específicas organizadas adecuadamente, cubren, junto con el transcriptor automático, la conversión de textos pertenecientes a cualquier área de conocimiento y suponen una potente herramienta para el aprendizaje del Braille.

Para la conversión Tinta-Braille se analizan todos los caracteres uno a uno en busca de aquellos que no tengan una conversión directa al sistema Braille Integral, como pueden ser los caracteres escritos en mayúscula, los números y distintos signos de puntuación. También se analizan las palabras que puedan ser objeto de alguna excepción de las reglas del Braille Integral [1] [2]. Para la conversión inversa el procedimiento es similar, aunque debido a la existencia de caracteres polisémicos, se realizan ciertas comprobaciones sintácticas.

El Grado 2 del Braille supone un aporte importante para la toma rápida de notas y la reducción de costes y tamaño. Por este motivo, es conveniente desarrollar un segundo traductor Braille Integral-Estenografía y su homólogo. Así mismo, el tratamiento de la musicografía de Abreu, apoyado en el sistema MIDI, hace posible su recuperación y aprendizaje.

Por último, dados los nuevos medios de comunicación de los que se dispone actualmente entre los cuales Internet es el más representativo (con todos los servicios que ofrece: web, ftp, chat, e-mail...), se considera oportuno estudiar la viabilidad del tratamiento Braille para manejar este tipo de entornos.

• ENTRADA/SALIDA

La entrada de datos se puede realizar de formas distintas tal como se recoge en la figura 1. Otra forma alternativa de introducción de datos es el escaneado de páginas Braille e interpretación de los puntos para su posterior edición (OCR).

Por otra parte, la salida de datos se realiza mediante tres métodos: visual, táctil y auditivo tal como se recoge en la figura 2. El primero se consigue por medio del monitor conectado al PC, con la utilización de fuentes true type específicas, así como la impresión convencional.

Para la salida táctil se emplean dispositivos tiflotécnicos específicos, esto es: impresoras Braille conectadas al puerto paralelo del PC y líneas Braille con interfaz serie para mostrar dinámicamente los datos de la pantalla del ordenador. La salida de voz se consigue redirigiendo los caracteres ASCII correspondientes a un sintetizador de voz gestionado por un lector de pantalla.

PRESENTACIÓN DEL PROTOTIPO

Como estudio de viabilidad de las soluciones propuestas, a continuación se presenta un prototipo desarrollado en Visual Basic bajo el sistema operativo Windows.



(Figura 1)

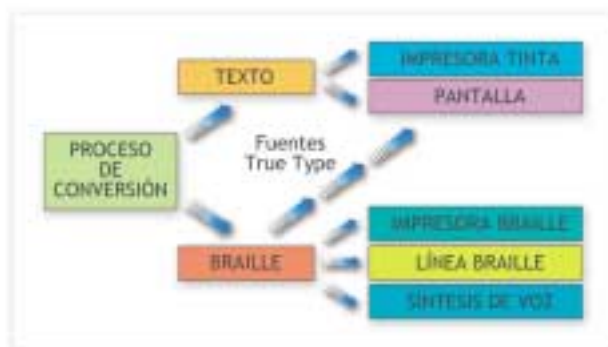
Entrada de datos: estándar, emulación y control de teclados e importación de archivos.

“ Todos los intentos de informatizar el Braille han basado su técnica en la utilización directa del Braille Computerizado o de Grado 0, que consiste en una extensión del Integral, fundamentada en la adición de dos puntos más a la celdilla básica”

En primer lugar se ha desarrollado un módulo que realiza la transcripción Tinta-Braille y su inversa Braille-Tinta. También se incluye un módulo de comunicación entre los dispositivos externos específicos: línea, teclado e impresora Braille. Además se ha implementado la emulación de un teclado Braille por medio del teclado estándar

Otra opción implementada es la de ver en la pantalla una representación de las teclas pulsadas con la intención de corregir errores en el aprendizaje de Braille.

El uso de las barras de simbologías básica y matemática facilitan mucho el aprendizaje y la transcripción al Braille Integral de textos basados en estas sim-



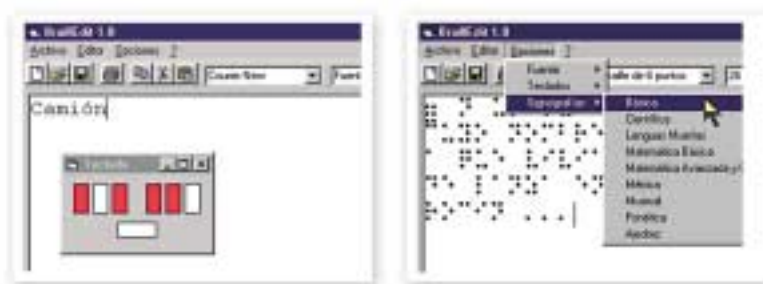
(Figura 2)

Salida de datos visual, táctil y auditiva.

gracias a la captura de los eventos de ciertas teclas e ignorando el resto. Se capturan estas teclas en un buffer intermedio donde se interpretan, para que más tarde pasen al proceso de transcripción y al de visualización mediante fuentes TrueType (figura 3).

bologías. Tan sólo es necesario hacer clic sobre el símbolo deseado para obtener su correspondencia en Braille.

Por último, se ha conseguido implementar la salida auditiva, mediante un control apropiado, al cual se le pasa el texto a ser sintetizado.



(Figura 3): Ejemplo de ventanas del software desarrollado EMBEDSEQ.

BIBLIOGRAFÍA

- C.R.E. "Espíritu Santo" de Alicante; Signografía Braille, para la adaptación de libros de texto; ONCE, Centro de Producción Bibliográfica en la Comunidad Valenciana; Alicante, 1998; 3ª edición.
- Corral Meras, Julio y Refusta Torres, Braulio; Manual de transcripción Braille; ONCE; Madrid, 1998; 1ª edición.
- Montoro Martínez, Jesús; Lecciones para el aprendizaje acelerado del 2º Grado de la Estenografía hispanoamericana en el sistema Braille; ONCE, Centro de Producción bibliográfica en la Comunidad Valenciana, Alicante, 1988.
- Mackenzie, Sir Clutha; Escritura Braille en el mundo; UNESCO; París, 1953; 1ª edición.
- Museo tifológico; Música. Sistemas Llorens y Abreu; ONCE, Centro Bibliográfico y Cultural; Madrid, 1995.
- Varios; Conferencia Internacional sobre el Braille; ONCE, Centro Bibliográfico y Cultural; Madrid, 1990.
- Stephen von Tetzchner; Telecomunicaciones y discapacidad; Fundesco; Madrid, 1993.