

Interacción Persona-Ordenador Mediante Cámaras Webcam

César Mauri Loba

Director Técnico

CREA Sistemes Informàtics

Avda. Barcelona nº 8, 1º

Flix (Tarragona), CP 43750 España

+34 655 40 59 15 www.crea-si.com

info@crea-si.com

Resumen

El objetivo del presente documento es presentar las experiencias de nuestra empresa, CREA Sistemes Informàtics, en campo de la Accesibilidad al ordenador.

En este sentido, describimos las posibilidades de la Visión por Computador observadas en nuestros sistemas en el desarrollo de interfaces de interacción, ya sean éstos alternativas o complementarias a las existentes actualmente: Ratón Facial, emulador de ratón dirigido a la discapacidad física, y Ull de Color, herramienta de interacción mediante marcas de color dirigida a la educación y la comunidad de desarrolladores.

Palabras clave

Visión artificial, interacción, ayudas técnicas, webcam.

1. INTRODUCCIÓN

La Visión Artificial es un subcampo de la Inteligencia Artificial cuyo objetivo es desarrollar técnicas capaces de hacer “entender” al ordenador los objetos que integran una escena o las características que presenta una imagen.

En CREA Sistemes Informàtics desarrollamos aplicaciones informáticas basadas en técnicas de Visión Artificial para hardware de bajo coste: la webcam.

Nuestra tecnología utiliza este soporte como un periférico más versátil que, virtualmente, lo convierte en un dispositivo de entrada de órdenes mediante el cual interaccionar. Esto nos permite construir aplicaciones que cubren necesidades en el campo de la educación, la discapacidad, el ocio informático, etc.

Actualmente disponemos de los siguientes sistemas que detallamos a continuación.

2. RATÓN FACIAL

Ratón Facial es un sistema alternativo al uso del ratón convencional, una ayuda técnica de acceso al ordenador clasificada en la categoría de emuladores de ratón que permite interaccionar a distancia, con ligeros movimientos de cabeza, sin usar las manos y sin necesidad de cables, sensores u otros

Se concede el permiso para la reproducción digital o impreso total o parcial de este trabajo sin contraprestación económica únicamente para la utilización personal o en clase. En ningún caso se podrán hacer o distribuir copias de para su explotación comercial. Todas las copias deben de llevar esta nota y la información completa de la primera página. Para cualquier otro uso, publicación, publicación en servidores, o listas de distribución de esta información necesitara de un permiso específico y/o el pago correspondiente.

Interacción 2004, 3-7 mayo, 2004, Lleida (España).

accesorios.

Las personas discapacitadas, con problemas de movilidad en manos y/o brazos o con dificultad al utilizar los medios convencionales de interacción, necesitan herramientas alternativas al ratón convencional para acceder al ordenador para utilizar las interfaces gráficas de usuario en las cuales, actualmente, éste periférico es imprescindible.

2.1 Funcionamiento

Mediante una WEBCAM USB estándar, el Ratón Facial mueve el puntero por la pantalla analizando los movimientos de una parte del cuerpo, usualmente la cabeza. Con esto se genera un movimiento de puntero suave y preciso. La siguiente imagen ilustra su funcionamiento.



Figura 1. Imagen del interfaz del programa.

Enfocando la zona de la cara del usuario, de forma que el rectángulo que aparece quede centrado en medio del rostro, Ratón Facial analiza el movimiento que realiza el usuario, el cual es procesado para mover el puntero de forma solidaria a los desplazamientos de la cabeza. El clic se genera escogiendo uno de los siguientes de 2 métodos: clic mediante espera o clic mediante sonido, además los tipos de clic más usuales se seleccionan en la barra del clic.

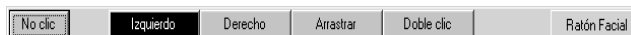


Figura 2. Imagen de la barra del clic.

2.2 Resultados

Ratón Facial ha sido testado y es usado por usuarios con gran minusvalía física: tetraplegia, enfermedades neurodegenerativas, daño cerebral o parálisis cerebral. En ellas se han observado una correcta interacción en deficiencias del movimiento que permitan conservar un buen control cefálico.

Respecto a otros dispositivos de interacción, Ratón Facial aporta un uso más flexible y adaptable al usuario, menos aparatoso y molesto al no requerir requieren disponer marcas, cascos, sensores

o cables en el cuerpo; todo ello ha reducido la intervención de 3as personas y aumentado la autonomía del usuario final.

3. ULL DE COLOR

Ull de Color es una aplicación informática que nos permite detectar en tiempo real la presencia o ausencia de una marca de color, localizar su posición y hacer el seguimiento en la imagen captada por la webcam. Ello nos permite interactuar a distancia con el ordenador, sin necesidad de más elementos que la webcam y la propia marca.

3.1 Funcionamiento

El primer proceso que debemos realizar es el entrenamiento de la marca de color que queremos que el programa detecte. Una vez configurada, otras aplicaciones podrán invocar la funcionalidad del sistema.

Por marca a detectar se entendemos cualquier objeto fijo o móvil, de medidas diversas y color determinado como un pin, una cinta de pelo, un dedal de color, una pegatina o un cuadrado o círculo de color que hubiéramos fabricado con nuestra impresora.

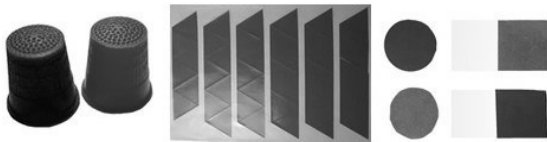


Figura 3. Ejemplos de marca de color.

Para obtener una detección robusta, el color de la marca que queremos detectar deberá ser un color singular dentro de la escena de trabajo que capta la cámara. Este hecho adquiere importancia según la idoneidad de las condiciones lumínicas.

La siguiente secuencia de imágenes ilustra el funcionamiento interno de la aplicación, es decir, lo que está viendo internamente el programa.

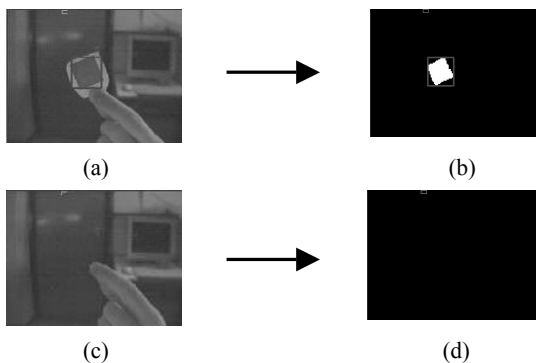


Figura 4. Ilustración del funcionamiento del programa. (a) Con los ajustes pertinentes para detectar la siguiente marca, (b) Ull de Color sólo ve una mancha blanca sobre un fondo negro indicando la posición de la marca con un recuadro. (c) Si retiramos la marca de la imagen, (d) el resultado es un fondo negro.

3.2 Desarrollo de interfaces de interacción

Ull de Color nos permite desarrollar todo tipo de aplicaciones basadas en las diferentes técnicas de interacción con la marca.

1. Presencia o ausencia de la marca.
2. Localización de la posición de la marca.
3. Seguimiento del movimiento de la marca.

Mediante estas técnica la marca se convierte en un desencadenante de acciones, un pulsador virtual, un joystick virtual, en un teclado virtual, un ratón virtual, pero todo ello sin necesidad de cables y con gran capacidad para ser adaptado a la mayoría de los usuarios.

3.3 Resultados

Actualmente no contamos con datos suficientes para emitir una opinión sobre los resultados de su uso. Sin embargo, iniciaremos, en colaboración con la Asociación Provincial de Parálisis Cerebral de Tarragona, un proyecto de I+D con la finalidad de adaptar y desarrollar aplicaciones y metodologías de accesibilidad basadas en Ull de Color para personas con diferentes perfiles de parálisis cerebral, lo cual permitirá aportar, en un futuro, datos más concluyentes.

4. CONCLUSIONES

Las interfaces de interacción mediante Visión Artificial y hardware convencional son una oportunidad para desarrollar recursos de interacción alternativos o complementarios a existentes, los cuales aportan a formas de interacción a distancia, inalámbricas y más dinámicas, donde el movimiento del usuario se incorpora como parte de relación con la máquina.

Su aplicación más inmediata son sistemas de accesibilidad y comunicación para la discapacidad, interfaces de educación y el mercado del ocio informático.

En estos sistema pueden existir puntos débiles, aún no suficientemente estudiados por lo reciente de su aparición. En las tareas desarrolladas, las principales restricciones son: las condiciones de iluminación, factor crítico en sistemas de Visión Artificial, y, por el uso de forma sistemática de webcams, la variación del rendimiento de los equipos y programas al trabajar.

5. REFERENCIAS

- [1] Sistemas de interacción mediante cámaras web. CREA Sistemas Informàtics. <http://www.crea-si.com>
- [2] Curso Introducción a la Interacción Persona-Ordenador, Asociación Interacción-Persona Ordenador, 2002.
- [3] Kawato and J. Ohya. Two-step Approach for Real-time Eye Tracking with a New Filtering Technique. Proc. Int. Conf. On System, Man & Cybernetics, pages 1366-1371, 2000.
- [4] K. Toyama. Prolegomena for Robust Face Tracking. Microsoft Research Technical Report. MSR-TR-98-65, Redmon, 1998.
- [5] E.R.Davies. Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities.Ed. Academic Press, 1990.
- [6] Emuladores de Ratón. Catálogo de Ayudas Técnicas de Acceso al Ordenador. Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas. <http://www.catalogo-ceapat.org>