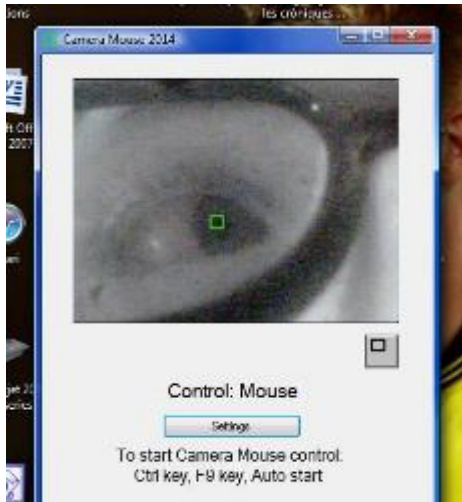


## Annex J. Descripció dels altres programes útils pel sistema Eye Tracking construït:

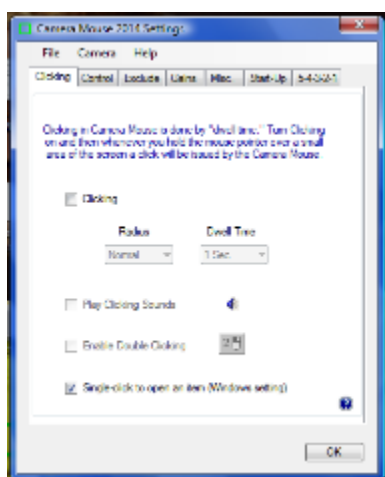
### Annex J.1. *Camera Mouse*:



**Figura 100:** Captura de pantalla del programa *Camera Mouse*.

*Camera Mouse* és un programa que destaca per la seva senzillesa. Inicialment va ser pensat per a ser Head Tracker, però degut al seu funcionament, serveix, també, per a actuar com a Eye Tracker. El programa, creat únicament per a Windows, va ser desenvolupat a la Universitat de Boston, gràcies als professors de secundària James Gips i Margrit Betke, el 2002, tot i que, el programa va tardar uns anys a ser funcional. Des de llavors, molts alumnes van anar col·laborant amb el projecte fins que, aquest, va assolir una bona qualitat, per això, es va fundar l'empresa *Camera Mouse Inc.* que venia el seu programa per 397\$, uns 290€. Però aquesta empresa no va funcionar i, el projecte *Camera Mouse*, va recaure de nou a la Universitat de Boston on, gràcies a l'ajuda del Mitsubishi Electronic Research Lab, Mitsubishi Electronic American Foundation i Donald Green, director de Mekinesis<sup>1</sup>, el 2007, es va poder oferir el software *Camera Mouse* de forma gratuïta. Des de llavors, s'ha produït més de 2 milions de descàrregues, aproximadament, una descàrrega per minut.

#### ❑ Característiques:



**Figura 101:** Paràmetres ajustables d'*EyeCan*.

Com ja he comentat anteriorment, aquest programa destaca per la seva senzillesa cosa que, per contra, significa que no ofereix gaires opcions. Per exemple, no ofereix la opció de calibrar el sistema, i, en conseqüència, tampoc pots ajustar els paràmetres de calibratge. La detecció de la pupila és automàtica i es realitza per contrast i moviment, és a dir, que detecta qualsevol cosa que es mogui i la segueix, per això, és important tenir la imatge ben centrada en l'ull.

Aquest rastreig el pots modificar manualment amb el cursor a única *Screen*. Tot i això, ofereix bastants paràmetres de moviment com per exemple; Smooth, dwell time o el gir horitzontal de l'*Screen*, entre d'altres. També et permet escollir com vols que comenci el control ocular del cursor; al obrir l'ordinador, al pulsar una

<sup>1</sup> Empresa de projectes electrònics.

tecla, al cap de 5 segons, etc. Al no oferir barra d'opcions, et permet relacionar accions (un click i doble click) amb un temps determinat de fixació, de forma que, per exemple, als 3 segons de fixació, l'aplicació farà un click. A més a més, et permet usar un cursor amb marge d'error, és a dir, un cursor de zona, i inhabilitar zones de la pantalla, per exemple, si no vols que, per error, paris l'ordinador, pots inhabilitar la zona on hi hauria el botó d'apagar i, llavors, el cursor no actuarà sobre aquesta.

#### □ Avantatges i inconvenients del programa:

El *Camera Mouse* és un programa amb controvèrsia ja que, per una banda, té moltes descàrregues, però per l'altra, també rep bastants crítiques.

Pel que fa els avantatges del programa, cal parlar de la seva senzillesa, cosa que fa que sigui un programa molt fàcil d'usar i, per tant, obert a tothom. No requereix d'una càmera en concret com passa en altres programes i pots marcar el rastreig de la pupil·la tu mateix amb el ratolí cosa que, tenint en compte que tampoc hi ha calibratge, fa que sigui molt ràpid d'iniciar.

Pel que fa els inconvenients, el *Camera Mouse* no té funció de calibratge i, lligat al fet de que detecta la pupil·la per contrast i moviment, fa que sigui un sistema imprecís, ja que, al mínim moviment extern a la pupil·la, per exemple, al parpellejar, fa que el rastrejador canviï la seva posició. A més a més, és un sistema poc funcional ja que no ofereix barra d'opcions i només permet realitzar les accions de click i doble click amb el botó esquerre del ratolí, amb el qual no pots usar, per exemple, el teclat de pantalla o el click dret.

En conclusió, el programa *Camera Mouse* no és útil per al control total de l'ordinador. L'ús d'aquest software va encaminat cap a persones sense problemes de mobilitat als braços que volen controlar l'ordinador parcialment amb l'ull, per exemple, per llegir un diari virtual.

#### Annex J.2. EyeWriter:

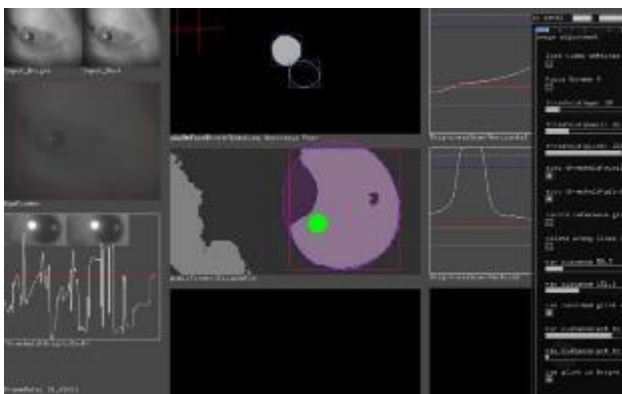


Figura 102: Screens i paràmetres de calibratge de l'EyeWriter.

D'aquest programa ja n'he parlat anteriorment. Aquest programa està penjat en OpenSource a Internet perquè qui vulgui millorar-lo, pugui. Inicialment el codi es trobava per sistema iOS, però finalment vaig aconseguir el programa per Windows, tot i

que, no era igual de complet. Per aconseguir-los vaig contactar amb Zach Lieberman, un dels creadors de l'EyeWriter que hem va passar el projecte d'un jove programador que havia tornat a escriure el codi per Windows. Tot i això, aquest codi, no hem va ser útil per dos motius; el primer era el fet que, per compilar-lo, necessitava el programa Visual Studio, el qual no vaig poder instal·lar en el meu ordinador per problemes de compatibilitat amb el sistema Windows Vista. El segon era que la forma del codi era bastant diferent a la del codi per iOS, amb el qual no sabia com havia de compilar-lo. Més endavant, el mateix Zach, em va passar el programa ja compilat de l'EyeWriter per Windows però no era el programa complet. Al cap de poc, vaig trobar un altre programa EyeWriter per Windows anomenat EyeWriterb, però, tampoc era complet. Els problemes que tenien eren que, primerament, no podies usar l'aplicació de dibuixar ja que, aquesta s'havia d'implementar en el codi abans de compilar-lo, i, en segon lloc, que tampoc podies interactuar amb l'ordinador fora del programa, per exemple, no podies buscar a Internet ja que no hi havia barra d'opcions.

#### ❑ Característiques:

El programa EyeWriter és, per a mi, el programa més complet i que ofereix més opcions. Aquest és molt complexa, cosa que es pot apreciar degut a les seves 10 *Screens*<sup>2</sup> amb paràmetres ajustables en la majoria d'elles. També ofereix un sistema de calibratge amb un resultat enter de l'1

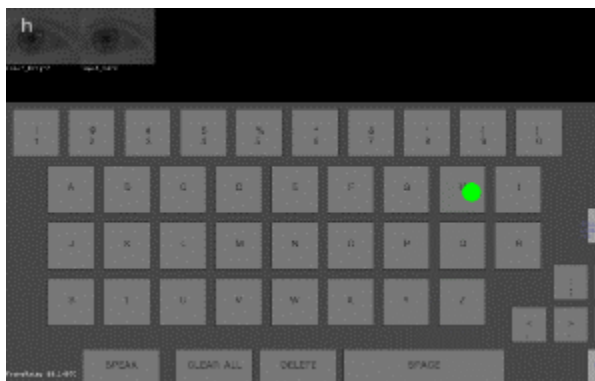


Figura 103: Teclat en pantalla de l'EyeWriter.

al 100, on 100 és la millor puntuació. Després del calibratge, pots interactuar amb el programa o amb l'ordinador. Per interactuar amb l'ordinador, el programa ofereix una barra d'opcions molt completa que compta, fins i tot, amb teclat de pantalla. Pel que fa la interacció interna, l'EyeWriter, ofereix múltiples opcions; per una banda, té jocs com, per exemple, el

típic joc del ping – pong o un joc que consisteix en fixar-te en unes zones determinades. També ofereix un teclat intern on, una veu estàndard del programa, llegeix el que s'escriu. Per l'altra banda, ofereix l'opció que li dona nom al programa, l'opció de dibuixar amb els ulls. Aquesta opció permet fer diverses línies, donar color o donar textura entre d'altres. A més a més, en funció de com s'hagi programat el codi, pots donar l'opció d'imprimir el dibuix, projectar-lo o fer-lo dibuixar per un braç robot. També pots enviar-lo per e-mail.

#### ❑ Avantatges i inconvenients del programa:

---

<sup>2</sup> Si a l'Screen principal no hi apareix la imatge de l'ull, s'ha d'obrir en un bloc de notes l'arxiu *inputSettings.xml* de la carpeta '*Settings*', que es troba a la carpeta '*data*' de la carpeta del programa, i canvia el nombre del punt *deviceId* per un 2.

Aquest programa també genera una mica de debat ja que, per una banda, se n'exalten les seves virtuts, però, per l'altra, es critica la dificultat d'instal·lació.

Pel que fa els avantatges, trobem la seva pluralitat. És un programa que obre moltes opcions a l'usuari i que permet la interacció completa entre el subjecte i la computadora. A més a més, ofereix opcions d'entreteniment com ho són els jocs i l'aplicació de dibuixar i, també, incorpora l'opció de dir el que es llegeix de forma que l'usuari té una veu artificial, cosa, per a mi, molt important en els malalts d'ELA que no poden parlar.

Pel que fa els inconvenients, trobem la ja comentada dificultat d'instal·lació. El fet de que el programa es trobi en codi, fa que els que no saben programar, es trobin amb diversos problemes a l'hora de compilar. A més a més, el sistema complet només es troba per iOS. Com li he comentat a en Zach Lieberman, crec que el programa complet s'hauria de trobar per tots els sistemes operatius tant en codi com en programa ja compilat, d'aquesta forma, el programa seria accessible per a tothom tal i com van voler els seus creadors al penjar el codi a Internet.

En conclusió, l'EyeWriter és el millor programa que existeix per a l'ajut dels malalts amb mobilitat reduïda degut a les prestacions ja explicades, a la seva funcionalitat i, al fet, de que és gratuït. De fet, va ser considerat un dels 50 millors invents del 2010 segons la revista TIME.

### **Annex J.3. EyeCan:**

El programa EyeCan és molt semblant a l'EyeWriter, de fet, podríem dir que l'EyeCan és la còpia coreana de l'EyeWriter. Tot va començar fa menys de 4 anys quan un grup de treballadors de la multinacional Samsung, es van meravellar pel projecte EyeWriter. A l'inici, aquest, era molt més primitiu i, com ja he dit, no disponible per Windows, per això, aquest grup d'amics coreans van decidir desenvolupar el seu propi projecte a partir del codi de l'EyeWriter inicial. Ells tenien un conegut que sofria ELA i, van decidir provar el projecte amb ell i regalar-li. Després de l'experiència, van veure que podien fer un gran bé per la societat i es van posar en contacte amb el govern i diverses organitzacions de Corea del Sud i, el 2012, van aconseguir repartir 200 EyeCan arreu del país.

### ❑ Característiques:

El programa ofereix 3 *Screens* i, menys paràmetres de calibratge que l'EyeWriter, tot i que, la forma d'ajustar-los és més funcional ja que, l'Screen principal, va canviant en funció de com canvien els paràmetres, per tant, és més visual. El procés de calibratge és molt semblant al de l'EyeWriter i, un cop acabada, controles el ratolí per l'interior del programa. Aquest però, no incorpora jocs ni aplicacions a l'interior, sinó que directament vas cap a una barra d'opcions on pots iniciar el control total del cursor, és a dir, per tot l'ordinador. Com a element extra, aquest programa incorpora uns accessos directes cap a unes pàgines web on pots jugar a jocs com per exemple, l'Angry Birds o el Mario Kart.

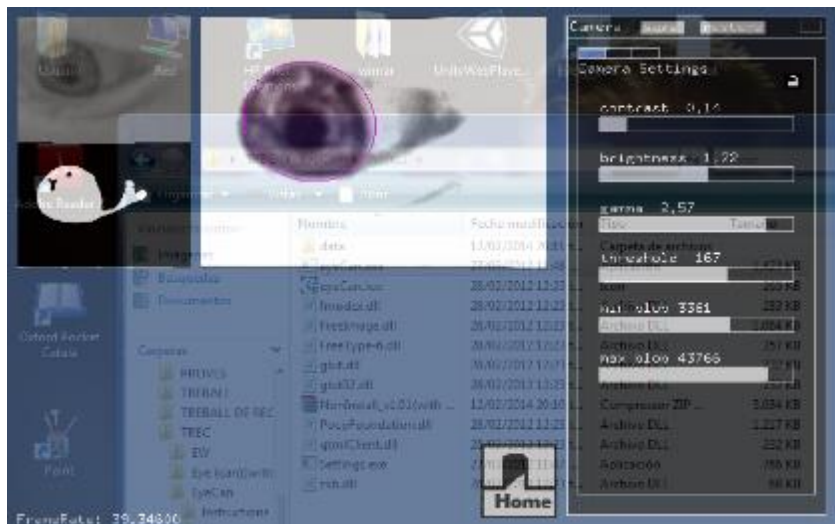


Figura 104: Screens i paràmetres de calibratge de l'EyeCan.

### ❑ Avantatges i inconvenients del programa:

L'EyeCan és un programa molt poc conegut en el món occidental, però en el seu país d'origen, Corea del Sud, i en els països del voltant, és considerat un gran programa i, un gran avanç per ajudar a les persones amb mobilitat reduïda.

Pel que fa els avantatges, hi trobem la seva similitud amb l'EyeWriter cosa que el fa un gran programa. A més a més, és molt més funcional que el propi EyeWriter degut a la seva senzillesa. També, cal esmentar, que és molt més fàcil d'usar ja que es pot trobar en programa i/o en codi i es troba disponible per Windows.

Pel que fa els inconvenients, el programa no incorpora teclat de pantalla a la barra d'opcions i, els enllaços als videojocs, no acaben de funcionar.

En conclusió, el programa EyeCan és un molt bon programa, fins i tot, en la meua opinió, millor que l'EyeWriter en certs aspectes degut a la seva senzillesa.

