

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE INTERACTIVO PARA EL ÁREA DEL IDIOMA INGLÉS CON EL SOPORTE DEL KINECT DE MICROSOFT- CASO PRÁCTICO PARA NIÑOS DE 6 A 8 AÑOS EN EL CENTRO EDUCATIVO ILINIZAS.

Luis Esteban Peñaherrera Sandoval
Ing. de Software

ÍNDICE

CAPÍTULO I. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

- Introducción
- Planteamiento del problema
- Antecedentes
- Objetivo General
- Objetivos Específicos
- Justificación e Importancia
- Variables de la investigación

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

- Introducción
- Kinect
- Componentes del sensor Kinect
- Metodología Scrum

CAPÍTULO III.- DESARROLLO DEL PROYECTO

- Planificación de la iteración
- Ejecución de la iteración
- Inspección y adaptación

CAPÍTULO IV.- PRUEBAS

- Introducción
- Pruebas de reconociendo de movimientos de la extremidad superior del usuario
- Pruebas de reconociendo de voz del usuario

CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Conclusiones
- Recomendaciones
- Bibliografía
- Anexos

Introducción

Dado el continuo avance de la tecnología hoy en día existe la interacción con un ordenador sin la necesidad de utilizar el teclado o el mouse, o sin la necesidad de manipular un sistema periférico de entrada de datos y esto es gracias a la Interfaz Natural de Usuario



Natural User Interface

NUI

- Tecnología que nos permite interactuar con las aplicaciones mediante los movimientos gestuales de las manos o el propio cuerpo humano como forma de comunicación.



Sensor Kinect de Microsoft

Kinect de
Microsoft

- El dispositivo lanzado el 2010 permite a los usuarios controlar e interactuar con el computador sin necesidad de tener contacto físico con un dispositivo de entrada; es un periférico capaz de reconocer un esqueleto completo y reconocer los movimientos generados por el mismo.



Kinect soporte para temas de Investigación

- Es uso de este potente sensor Kinect ayudado a generar varios temas de investigación para sacar el mejor provecho del mismo.



CAPITULO I

Definición del Problema

En la presente investigación se describe una problemática muy conocida en el área del estudio y es que actualmente los niños en las clases tradicionales no prestan mucha atención en el material didáctico.



De allí nace la necesidad de crear aplicaciones en las cuales mediante el uso de la tecnología se explote el talento y las habilidades de los estudiantes.



Objetivos

Objetivo General

Investigar la información obtenida mediante el uso del Kinect de Microsoft acerca de la detección de movimiento de la mano por parte del usuario y desarrollar un sistema de aprendizaje interactivo para Kinect que ayude al aprendizaje de los estudiantes en el idioma inglés.



Objetivos Específicos

- Elaborar el marco teórico que permita la recopilación de la información necesaria para el desarrollo del sistema de aprendizaje.

Objetivos Específicos



- Investigar cómo obtener la información a partir de la detección de movimientos mediante el uso de la librería oficial del Kinect de Microsoft SDK (Software Development Kit).

Objetivos Específicos



- Investigar cómo obtener la información a partir del reconocimiento de voz mediante el uso de la librería oficial del Kinect de Microsoft SDK (Software Development Kit).

Objetivos Específicos



- Desarrollar el sistema de aprendizaje interactivo del idioma inglés y crear un sistema óptimo y de calidad.

Objetivos Específicos



- Implantar y validar el sistema desarrollado en el Centro Educativo Ilinizas de la ciudad de Latacunga.

Objetivos Específicos



Hipótesis

El aprendizaje se optimiza utilizando todos los sentidos que exige un sistema de información interactivo y los movimientos del cuerpo humano que se desarrolla en este proyecto, en los niños de 6 a 8 años.



Capítulo II

Marco Teórico



El Uso de la tecnología en el aprendizaje

Como recursos de apoyo para la educación, están enriqueciendo el proceso de enseñanza tradicional en países desarrollados

Se ha evidenciado que mejora el aprendizaje, además de crear condiciones apropiadas para que el estudiante y el profesor interactúen dentro de un clima de práctica y aprendizaje

La importancia de los Sentidos en el aprendizaje



De los cinco sentidos que poseemos los seres humanos, la visión está considerada como el dispositivo para la adquisición de datos para el cerebro más importante.



El texto solo, en general y el habla, en particular, requieren para captar su comprensión un mayor esfuerzo de los alumnos, porque se transmite una menor cantidad de información a una velocidad menor.



Por lo que requieren una mayor concentración por parte de la persona que escucha.

Por ejemplo, la descripción hablada de una casa lleva mucho más tiempo y es menos eficaz que si se muestran imágenes de ella.

Sensor Kinect



- Originalmente conocido por el nombre en clave «Project Natal».



- Creado por Alex Kipman, desarrollado por Microsoft.



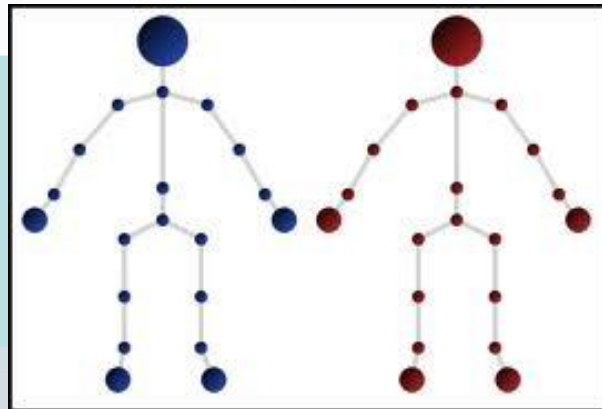
- Desde junio del 2011 sirve para las pc PC.

Especificaciones técnicas del kinect

Kinect	Características
Ángulo de visión	43° vertical por 57° horizontal
Rango de inclinación vertical	±27°
Resolución de cámara RGB	640 x 480(VGA16) y 1280 X 1024 Píxeles
Resolución Sensor de Profundidad	640 x 480(VGA), 320 x 240 o (QVGA) y 80x60 píxeles.
Velocidad de generación	30 imágenes por segundo (30fps)

Técnica para capturar profundidad

- La cámara permite generar una imagen tridimensional de lo que tiene al frente y además reconocer partes del cuerpo humano. Para ello utiliza un sonar de luz infrarroja.



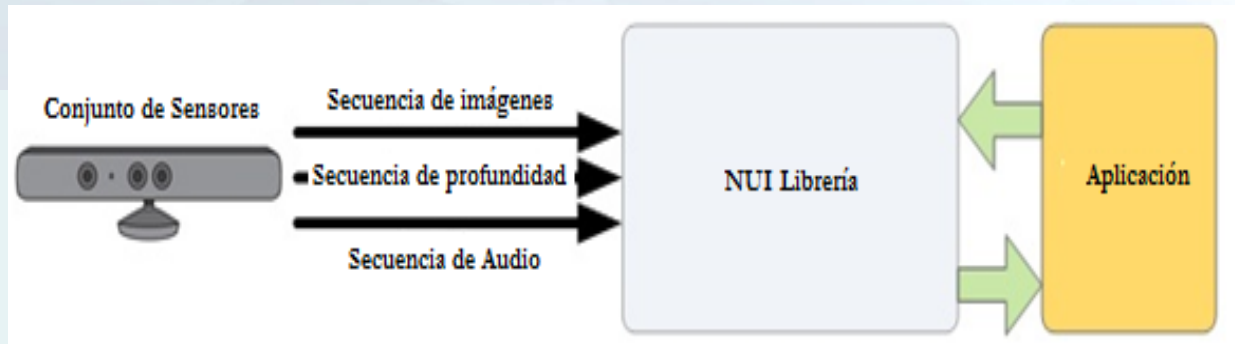


El proyector láser infrarrojo proyecta sobre la escena un patrón de 50000 puntos invisibles al ojo humano, como se muestra en la imagen, luego de rebotar en los objetos de la escena el patrón de puntos es captado por la cámara infrarroja



Cuando la cámara recibe la luz infrarroja generada por el cañón de infrarrojos se combina con el sensor monocromático, el mismo que genera una malla de puntos mediante los cuales se crea una imagen como se muestra en la imagen.

Arquitectura del Kinect



El SDK proporciona una biblioteca de software y herramientas para ayudar a los desarrolladores, utiliza de buena forma la arquitectura del Kinect, que detecta y reacciona a los acontecimientos del mundo real.

El Kinect y la biblioteca de software interactúan con la aplicación, como se muestra en la Fig 10.

Requisitos de hardware para el buen funcionamiento del sistema de aprendizaje



El equipo debe tener las siguientes capacidades mínimas de hardware:

32 bits (x86) o 64 bits (x64) de procesador.

Dual-core, 2.66-GHz or faster processor

USB 2.0 dedicado a la Kinect

2 GB de RAM

Tarjeta gráfica compatible con DirectX 9.0c

Requisitos de software para el buen funcionamiento del sistema de aprendizaje



Requisitos de Software

El equipo debe tener las siguientes capacidades mínimas de software:

- Visual Studio 2010 o Visual Studio 2012.
- NET Framework 4 (se instala con Visual Studio 2010), o. NET Framework 4.5 (se instala con Visual Studio 2012).
- Windows 7 o Windows 8

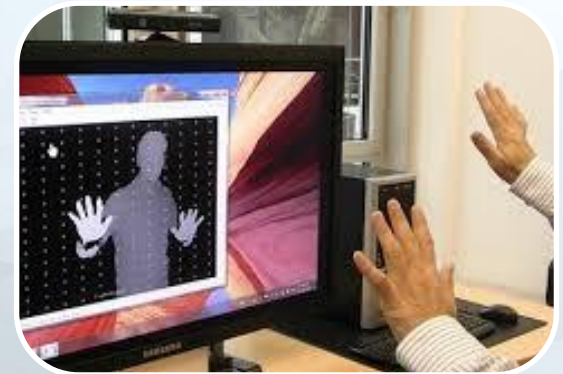
SDK (Software Development Kit)



Gracias al hackeo del software del kinect



Microsoft decidió publicar un SDK (Software Development Kit) oficial de Kinect.

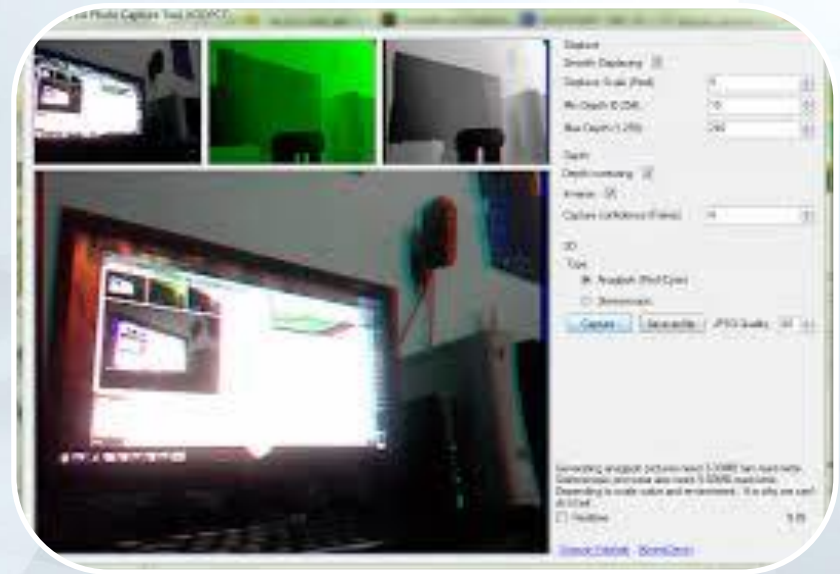


Con lo que cualquier desarrollador puede utilizar el kit de desarrollo para programar su propia aplicación utilizando el dispositivo Kinect|

SDK



Lenguajes de programación permitidos por el SDK de Kinect de Microsoft, C++, C# y Visual Basic.



Proporciona las herramientas y APIs, que el programador necesita para desarrollar aplicaciones

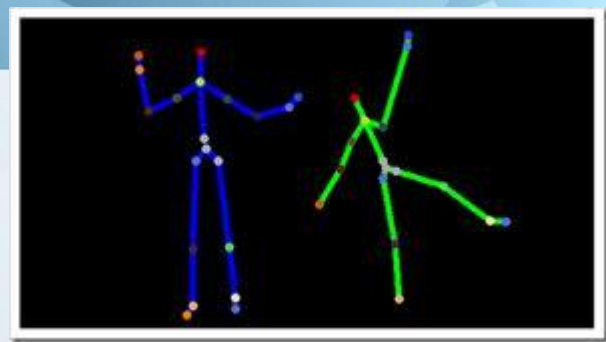
SDK INCLUYE

Drivers

Documentación técnica para la implementación de las aplicaciones habilitadas para Kinect utilizando un sensor Kinect para Windows.

APIs de referencia y documentación para la programación en código administrado y no administrado.

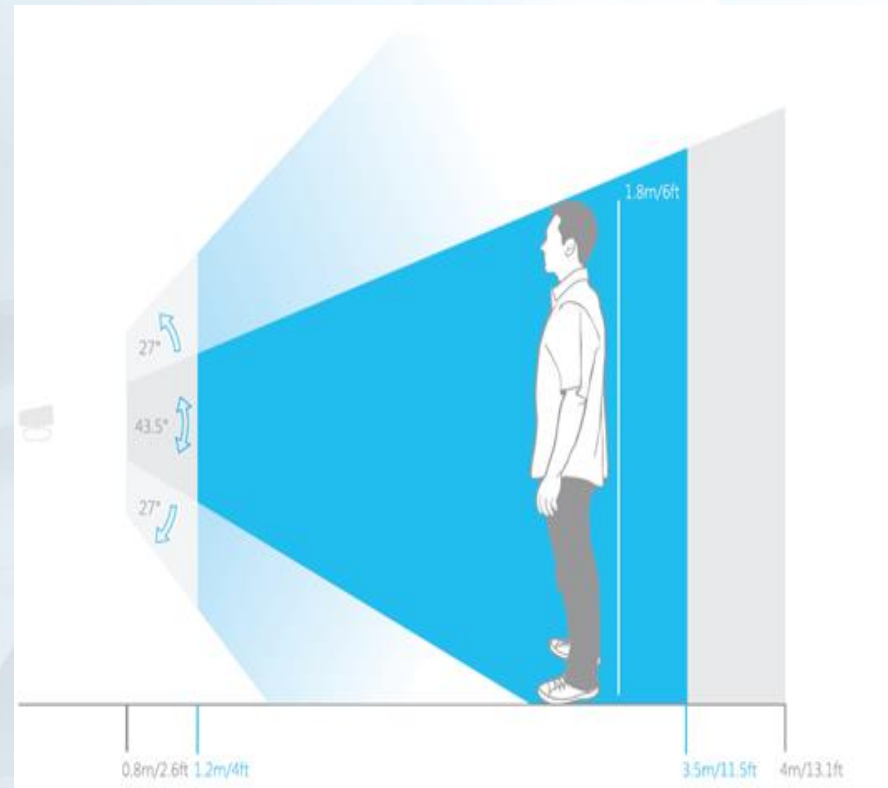
Funcionamiento



Procesa los datos en formato de imagen sin modificaciones del sensor para proporcionarle información como skeletal tracking para dos personas y el reconocimiento de palabras a partir de datos de audio para un idioma determinado.

Campo de visión

- El sensor Kinect puede ver a la gente de pie entre 0,8 metros y 4,0 metros de distancia.
- Los usuarios tendrán que ser capaces de utilizar sus brazos a esa distancia, lo que sugiere un rango práctico de 1.2 a 3.5 metros.
- El motor de inclinación soporta $\pm 27^\circ$.



CAPITULO 3

ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Análisis

- En este punto, se analiza cuál es el funcionamiento básico del sistema y se define cuáles serán todas sus funcionalidades y restricciones a través de los casos de uso y los requisitos.

Definición de los objetivos y funcionalidades de la aplicación

- Este proceso se ha llevado a cabo mediante una serie de entrevistas con el cliente (en este caso el director de la institución y la docente que dicta la asignatura del idioma inglés) en las que se definen los objetivos y funcionalidades que debe cumplir la aplicación.

Visión General de la Aplicación

El controlador Kinect, será el encargado de proporcionar una interacción natural entre el usuario y una aplicación educativa interactiva.



La aplicación del controlador Kinect incluirá un menú principal que será mostrado al inicio de la aplicación, en el que el usuario podrá decidir con qué nivel interactuar.





La primera actividad será seleccionar una opción de todas las que muestre la pantalla para responder correctamente a la pregunta que realice el sistema, utilizando una extremidad superior (izquierda o derecha) del usuario.

Posteriormente el sensor kinect obtendrá el resultado expresado por el estudiante y validará la acción realizada para mostrar si la respuesta fue correcta o incorrecta por medio de audio y texto en la pantalla.

La segunda actividad es la de pronunciar la respuesta correcta a la pregunta que realice el sistema,

Posteriormente el sensor kinect obtendrá dicha respuesta, validará y mostrará si la contestación es correcta o incorrecta por medio de audio y texto en la pantalla.



Análisis de Requerimientos

Requisitos Funcionales. Son aquellos requisitos que describen el funcionamiento del sistema. De este modo, definirán el comportamiento interno del software.

Requisitos No Funcionales. Son los requisitos que especifican criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos.

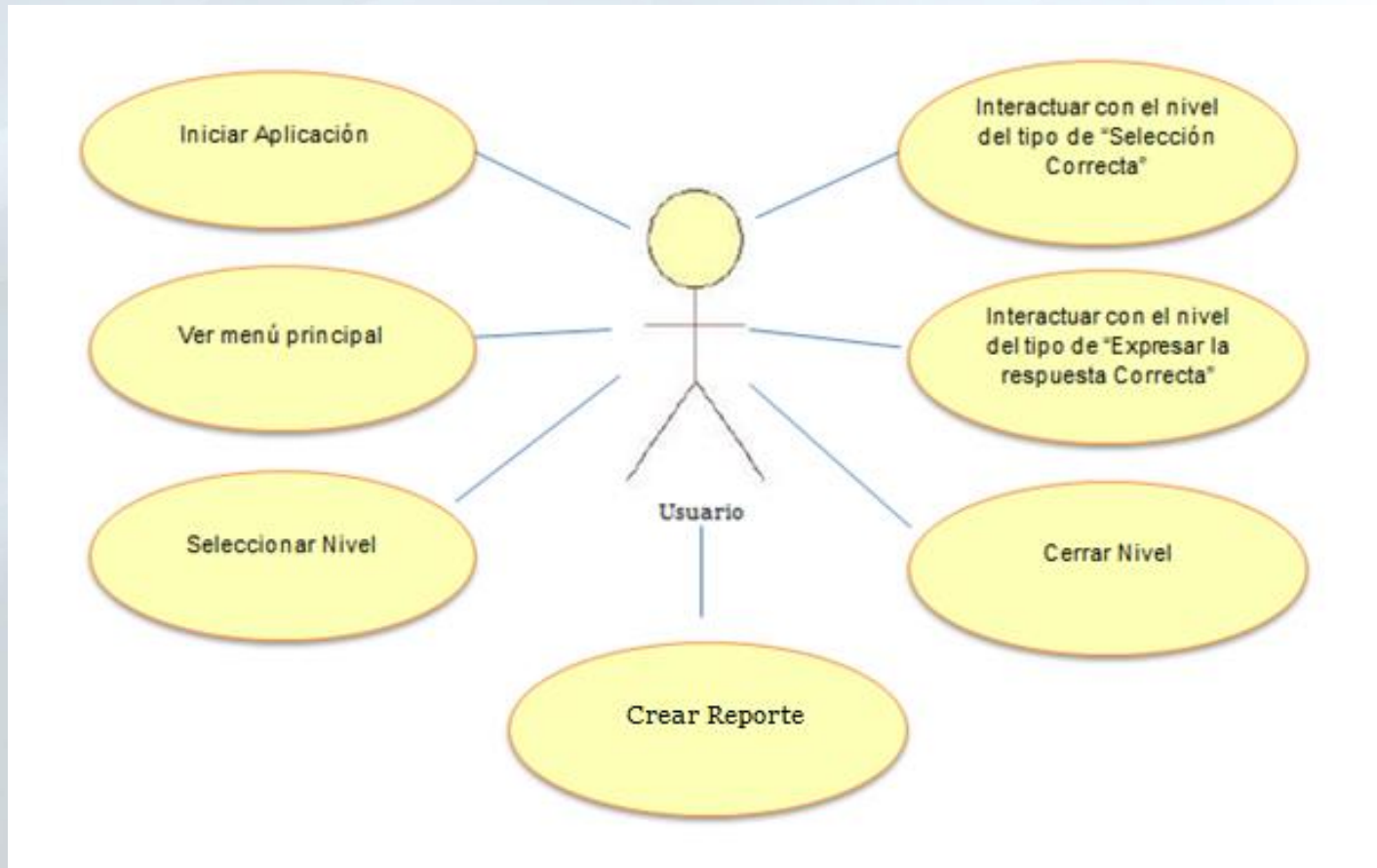
Modelo de Requisito Funcional

Se redactó todos los requisitos que necesitaba el sistema de forma global así como los requisitos de cada nivel.

- Modelo de los requisitos

Identificador	RF-002
Título	Ver menú de niveles
Versión	1
Fecha	14/06/2014
Descripción	El usuario podrá ver el menú de niveles al iniciar la aplicación
Prioridad	Alta
Estabilidad	Alta
Necesidad	Esencial

Diagrama de casos de uso



Diseño

En este capítulo se describe de forma pormenorizada la arquitectura del sistema y sus diferentes módulos.

Arquitectura

El usuario que utiliza el programa, se comunica con nuestra aplicación Kinect mediante gestos y audio.



Implementación

En esta sección se explicarán detalladamente los aspectos más relevantes de la implementación de la aplicación

Menú Principal

Se creó la interfaz gráfica del nivel de forma visual a través del entorno de desarrollo (Microsoft Visual Studio), generando un código automáticamente con las características de los elementos incluidos en la interfaz



Lista
para
poner los
ítems del
menú
principal

Name: Nos sirve para darle un nombre

ImageUri: La imagen que necesitamos que esté en el botón

NavigateContextName: El label que se verá en la aplicación.

NavigateContextParameter: la dirección del archivo xaml

```
<List x:TypeArguments="mskbm:ExperienceOptionModel" xmlns="clr-
namespace:System.Collections.Generic;assembly=mscorlib"
      xmlns:mskbm="clr-
namespace:Microsoft.Samples.Kinect.InteractionGallery.Models;assembly=InteractionGallery-WPF"
      xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml">

  <mskbm:ExperienceOptionModel
    Name="SELECT THE CORRECT NUMBER"
    ImageUri="pack://application:,,,/Content/HomeScreen/SelectNumber.png"
    NavigableContextName="Article"
    NavigableContextParameter="pack://application:,,,/Views/Numeros.xaml" />

  <mskbm:ExperienceOptionModel
    Name="SELECT THE CORRECT COLOR"
    ImageUri="pack://application:,,,/Content/HomeScreen/04.png"
    NavigableContextName="ArticleColores"
    NavigableContextParameter="pack://application:,,,/Views/Colores.xaml" />

  <mskbm:ExperienceOptionModel
    Name="SPEAKING NUMBER"
    ImageUri="pack://application:,,,/Content/HomeScreen/04.png"
    NavigableContextName="SpeakingNumber"
    NavigableContextParameter="pack://application:,,,/Views/SpeakingNumber.xaml" />

  <mskbm:ExperienceOptionModel
    Name="SPEAKING COLOR"
    ImageUri="pack://application:,,,/Content/HomeScreen/04.png"
    NavigableContextName="SpeakingColor"
    NavigableContextParameter="pack://application:,,,/Views/SpeakingColor.xaml" />

</List>
```

Principales eventos y métodos de los niveles

Código para inicializar el sensor Kinect se utiliza el siguiente código.

```
this.sensorChooser = new KinectSensorChooser();  
this.sensorChooser.KinectChanged += SensorChooserOnKinectChanged;  
this.sensorChooserUi.KinectSensorChooser = this.sensorChooser;  
this.sensorChooser.Start();
```


Código para obtener el item seleccionado con una extremidad superior.

```
/// <summary>
/// Handle a button click from the wrap panel.
/// </summary>
/// <param name="sender">Event sender</param>
/// <param name="e">Event arguments</param>
private void KinectTileButtonClick(object sender, RoutedEventArgs e)
{
    // Se obtiene el botón seleccionado por el usuario
    var button = (KinectTileButton)e.OriginalSource;
    // Se manda la ruta a reproducirse de un archivo de audio
    string file = ruta + button.Name.ToString() + ".wma";
    //Se valida la respuesta dada por el usuario
    if (button.Name.ToString().ToUpper() == ("Numero" + numeroAEvaluar.ToString()).ToUpper())
    {
        //Se manda la ruta a reproducirse de un archivo de audio
        file =ruta+"RespuestaCorrecta.wma";
        //Contador de aciertos
        contadorAcertados += 1;

    }
    else
    {
        //Se manda la ruta a reproducirse de un archivo de audio
        file =ruta+ "RespuestaIncorrecta.wma";
        //Contador de aciertos
        contadorNoAcertados += 1;
    }
}
```

Código para obtener lo expresado por el usuario

```
// Dependiendo lo que expreso el usuario cae en cualquier condición del case
// Con este código el sistema obtiene lo que expreso el usuario contra un
// archivo xml.
//e.Result.Semantics.Value

switch (e.Result.Semantics.Value.ToString())
{
    case "ONE":
        numeropronunciado = 1;

        break;

    case "TWO":
        numeropronunciado = 2;

        break;

    case "WHITE":
        colorpronunciado = 3;

        break;

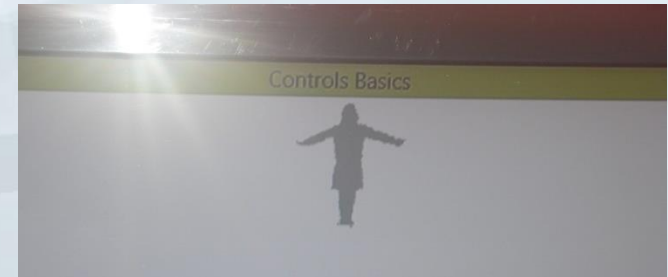
    case "LION":
        animalpronunciado = 4;

    }
}

// Valida si la respuesta es correcta o incorrecta
if (numeroAEvaluar == numeropronunciado)
{
    Respuesta(ruta + "RespuestaCorrecta.wma");
    contadorRespuestaCorrectas += 1;
}
else
{
    Respuesta(ruta+" RespuestaIncorrecta.wma");
    contadorRespuestaIncorrectas += 1;
}
```

Pruebas

Prueba de reconocimiento de una extremidad superior.



Prueba de reconocimiento del gesto seleccionar item.



Prueba de reconocimiento de voz



Resultados

Pantalla: Menú Principal	Validación	Observaciones
Reconocimiento de la extremidad superior	Si reconoció el sensor Kinect.	Ninguna.
Reconocimiento del gesto presionar	No existió un reconocimiento óptimo.	El estudiante debió ubicarse en el siguiente rango de 0.8m a 2.5m para tener un rastreo del gesto óptimo, además de colocar el sensor kinect frente a una pared.

Pantalla: Selección Correcta	Validación	Observaciones
Reconocimiento de la extremidad superior	Si reconoció el sensor Kinect.	Ninguna.
Reconocimiento del gesto presionar	No existió un reconocimiento óptimo.	El estudiante debió ubicarse en el siguiente rango de 0.8m a 2.5m para tener un rastreo del gesto óptimo, además de colocar el sensor kinect frente a una pared.

Pantalla: Selección Correcta	Validación	Observaciones
Reconocimiento de la extremidad superior	Si reconoció el sensor Kinect.	Ninguna.
Reconocimiento del gesto apretar	Si reconoció el sensor Kinect.	Ninguna

Pantalla: Expresión Correcta	Validación	Observaciones
Reconocimiento de voz	Existió inconvenientes en el reconocimiento de voz	Se debe calibrar bien el rango de reconocimiento que sea óptimo para niños.

Administración del proyecto

Ciclo de vida en Cascada

Es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del proceso para el desarrollo de software, de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la etapa anterior.

Ciclo de vida en Cascada



Para la validez de la aprobación de cada nivel se realizaron minutas con el cliente.

Minuta 1



FECHA: <14/05/2014>
HORA: <15:00> a <18:00>.
LUGAR: <Centro Educativo Ilinizas>

Asunto: <Analizar los requisitos.>

Participantes:

Persona	Empresa
Paola Amas	Centro Educativo Ilinizas
Patricia Mejía	Centro Educativo Ilinizas
Luis Peñaherrera	Esteban ESPE

N°	Puntos tratados	Estado
1	Ing. Paola Amas recomendó que todas las instrucciones de los niveles tiene que reproducirse por audio y mostrarse en pantalla	Aprobado
2	Doc. Patricia Mejía recomendó que el sistema sea muy amistoso para los niños	Aprobado
3	Ing. Paola Amas recomendó que los tópicos más esenciales en el segundo grado son: los números del 0 al 9, los animales, las vocales, y los colores ya que en esta edad los niños ya pueden reconocer esas figuras.	Aprobado

Nota: Todo fue revisado para su posterior aprobación.



Minuta 2



FECHA: <12/06/2014>
HORA: <15:00> a <18:00>.
LUGAR: <Centro Educativo Ilinizas>

Asunto: <Analizar del diseño.>

Participantes:

Persona	Empresa
Paola Armas	Centro Educativo Ilinizas
Patricia Mejía	Centro Educativo Ilinizas
Luis Peñabarrera	Esteban ESPE

Nº	Puntos tratados	Estado
1	Doc. Patricia Mejía aprobó los módulos de los que consta el sistema	Aprobado
2	Doc. Patricia Mejía aprobó la arquitectura del sistema como óptimo para la enseñanza de los niños.	Aprobado

Nota: Todo fue revisado para su posterior aprobación.

Minuta 3



FECHA: <12/06/2014>
HORA: <15:00> a <18:00>.
LUGAR: <Centro Educativo Ilinizas>

Asunto: <Analizar la implementación.>

Participantes:

Persona	Empresa
Paola Armas	Centro Educativo Ilinizas
Patricia Mejia	Centro Educativo Ilinizas
Luis Peñaherrera	Esteban ESPE

N°	Puntos tratados	Estado
1	Ing. Paola Armas está al tanto de que la aplicación será de escritorio, y es con programación en c#.	Aprobado
2	Doc. Patricia Mejia así como la institución están al tanto que la librería del Kinect es de uso libre.	Aprobado

Nota: Todo fue revisado para su posterior aprobación.

Minuta 4



FECHA: <25/07/2014>
HORA: <15:00> a <18:00>.
LUGAR: <Centro Educativo Ilinizas>

Asunto: <Analizar las diferentes pruebas en la institución.>

Participantes:

Persona	Empresa
Paola Armas	Centro Educativo Ilinizas
Patricia Mejía	Centro Educativo Ilinizas
Luis Esteban Peñaherrera	ESPE

N°	Puntos tratados	Estado
1	Ing. Paola Armas recomendó calibrar bien el rango de reconocimiento que sea óptimo para niños	Aprobado
2	Doc. Patricia Mejía recomendó que deba ser fácil el seleccionar un ítem.	Aprobado
3	Doc. Patricia Mejía recomendó las imágenes deben ser muy llamativas para los estudiantes y que debo tomar en cuenta que es para niños y niñas al momento de escoger un diseño.	Aprobado

Nota: Todo fue revisado para su posterior aprobación.

Minuta 5



FECHA: <28/07/2014>
HORA: <15:00> a <18:00>.
LUGAR: <Centro Educativo Ilinizas>

Asunto: <Analizar las diferentes pruebas en la institución.>

Participantes:

Persona	Empresa
Paola Armas	Centro Educativo Ilinizas
Patricia Mejía	Centro Educativo Ilinizas
Luis Peñaherrera	Esteban ESPE

N°	Puntos tratados	Estado
1	Ing. Paola Armas reviso todos los cambios recomendados y los aprobó	Aprobado
2	Doc. Patricia Mejía reviso todos los cambios recomendados y los aprobó	Aprobado

Nota: Todo fue revisado para su posterior aprobación.

Conclusiones

Una vez finalizado el desarrollo de la aplicación, se ha evaluado si la aplicación cumple los objetivos propuestos al inicio de este documento. Como veremos a continuación, las conclusiones son satisfactorias, debido a que los objetivos han sido logrados en su totalidad.

Se ha conseguido el conocimiento necesario sobre el uso del sensor kinect de Microsoft, conociendo a profundidad qué es y cómo funciona el sensor, partes de las que dispone, es decir su hardware, funcionamiento de sus diferentes cámaras y micrófonos para definir una imagen tridimensional de la escena captada por el mismo, distancias óptimas para el reconocimiento de los objetos, como funciona, como se obtienen los datos de audio del usuario y como se obtiene los datos de movimiento del cuerpo humano

Se ha conseguido el conocimiento necesario sobre cómo desarrollar aplicaciones para obtener las coordenadas espaciales de las extremidades superiores del usuario.

Se ha conseguido el conocimiento necesario sobre cómo desarrollar aplicaciones para la detección de voz del usuario.

Se ha desarrollado y se ha implantado un sistema de aprendizaje interactivo con el sensor kinect de Microsoft siguiendo la estructura del ciclo de vida “En Cascada”, con lo cual se logró un método de aprendizaje interactivo para el área del idioma inglés con el soporte del kinect de Microsoft para niños de 6 a 8 años en el Centro Educativo Ilinizas de la ciudad de Latacunga cumpliendo con todas las especificaciones necesarias.

Se ha comprobado en forma completa y exhaustiva todos los requisitos planteados inicialmente, y que ha permitido concluir que el sistema funciona correctamente en todos los aspectos requeridos por la institución educativa.

Como autor de la tesis, el hecho de trabajar en un proyecto tan novedoso y con tantas posibilidades, ampliado los horizontes del conocimiento de la tecnología, es decir, me ha proporcionado una visión más amplia de lo que se puede llegar a conseguir y el provecho que se le pueden sacar a estas tecnologías, en este caso concreto al sensor Kinect.

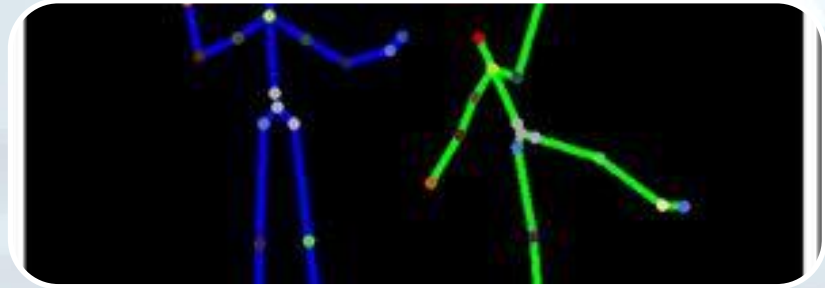
Finalmente, este proyecto ha cumplido todas mis expectativas puestas desde un principio en él, desde el buen funcionamiento de todo el sistema, hasta las satisfacciones que nos ha dejado el desarrollarlo.

Recomendaciones



Ampliar los tópicos de estudio a más grados

En este sistema se realizó 2 niveles por cada tópico los cuales fueron seleccionados por los docentes del centro Educativo Ilinizas del área del idioma inglés dirigido solo para niños de segundo grado, por lo cual una de las principales recomendaciones sería el aumentar los tópicos para más grados de la institución.



Funcionalidad del sistema con más partes del cuerpo humano.

En este sistema se rastrea una extremidad superior del estudiante para que interactúe, pero sería más interactivo si el usuario pudiera comunicarse con la aplicación utilizando sus pies y más movimientos gestuales.



Plataforma de desarrollo:

En este sistema se ha utilizado el sistema operativo Windows 8 por su completa familiaridad con la tecnología del sensor kinect de Windows, pero podría trabajarse en otros sistemas operativos de software libre investigando a cabalidad las librerías que existan para lo mismo.