

INFORME DESCRIPTIVO

ONIET-PROTOTIPOS II

Nombre del proyecto:

NEOCULI

Integrantes:

Abuin Leonel

Casella Camilo

Franco Esteban Neoren

Giacometi Mateo

Docente Responsable

Kuc Alejandro



NEOCULI
📷

Identificación

Objetivos

Nombre del proyecto:

4Vision

Integrantes:

Abuin Leonel – D.N.I. 44290906 – 7°A – E.E.S.T. N°6 - San Nicolás de los Arroyos

Casella Camilo – D.N.I. 44380726 – 7°A – E.E.S.T. N°6 - San Nicolás de los Arroyos

Franco Esteban Neoren – D.N.I. 44241147 – 7°A – E.E.S.T. N°6 - San Nicolás de los Arroyos

Giacometti Mateo - D.N.I. 43983261 - 7°A – E.E.S.T. N°6 - San Nicolás de los Arroyos

Foto del grupo:



Docentes responsables y/o tutores:

Kuc Alejandro

Fecha de inicio:

11/5/2021

Duración:

16 semanas

Esfuerzo en horas:

50 aproximadamente

Personas afectadas:

4 personas en un promedio de entre 3 y 4 Hs semanales.

Informe descriptivo del proyecto

Objetivos:

- Generar un dispositivo que permita a las personas con ceguera completa o parcial, vincularse al mundo que los rodea, mediante las tecnologías de machine learning y computer vision.
- Diseñar un dispositivo capaz de reconocer los objetos que se muestran en un video en tiempo real.
- Programar un sistema que permita reproducir de manera auditiva el nombre de los objetos detectados.

Temáticas:

Inteligencia Artificial - Machine Learning - Computer Vision- Redes Neuronales - Deep Learning

Alcance (tanto social como geográfico):

Para todas las personas con discapacidad visual total o parcial (3,6% en Argentina y 0,7% mundial) en cualquier parte del mundo.

Segmento destino:

Para personas con ceguera visual tanto parcial como total y para adultos mayores.

Ámbito de incumbencia:

Diseño universal - Desplazamiento

Descripción general:

Nuestro proyecto propone una forma para vincular a las personas con ceguera visual total o parcial, con el mundo que los rodea. Neoculi permitirá al usuario reconocer los objetos que, por ejemplo, utiliza a la hora de moverse por las calles, tales como: señales de tránsito, semáforos, vehículos, sendas peatonales; las cosas que utiliza en el día a día; personas; animales; entre otros. Esto permitiría una mayor interacción de los individuos con esta dificultad visual, con el entorno que los rodea.



La mayor ventaja de Neoculi es su bajo costo de fabricación que podría permitir el acceso a esta tecnología a una mayor cantidad de personas que lo requieran.

Neoculi consta de un dispositivo que se conecta a unos lentes por los cuales una cámara graba lo que el usuario apunta con su cabeza. Cuando el “objeto” es detectado por los lentes, una voz puede ser escuchada por el auricular que se encuentra en estos.

Funcionalidades:

- Detección de objetos del día a día
- Detección de señales de tránsito
- Detección de animales y personas
- Detección de objetos varios

Beneficios:

- Permite que personas con discapacidades visuales, puedan transitar de forma independiente por la vía pública cuando esta no está adaptada para este tipo de personas.
- Funciona como una herramienta que reemplaza la vista en las personas con ceguera.
- Es de uso intuitivo. Permite a las personas mayores utilizarlo fácilmente ya que no requiere conocimiento tecnológico para su uso.
- No requiere de una gran inversión para su fabricación.
- Su precio de venta podría ser accesible para muchas personas.



- Se le pueden agregar nuevos objetos detectables a la red neuronal.
- No necesita de una conexión de internet o de datos móviles para su funcionamiento.
- Se puede optar por un lente polarizado para quienes tienen ceguera completa o uno con graduación para quienes tienen ceguera parcial u otras enfermedades.

Descripción técnica:

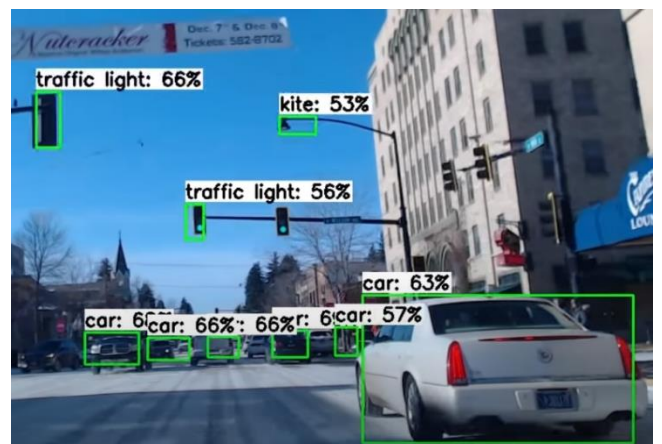
Este sistema se basa en un dispositivo en el que se ejecuta un programa de reconocimiento de objetos en tiempo real y una cámara usb que se ubica en unos lentes. Además cuenta con un auricular a través del cual se reproduce el nombre del objeto que se tiene en frente.

Para ejecutar el programa, utilizamos una placa llamada "Raspberry Pi" en la cual programamos en python, un sistema de Computer Vision. Tensor Flow es una librería de Machine Learning, creada por Google, la cual nos permite crear y entrenar redes neuronales. Para este prototipo utilizaremos Tensor Flow Lite, que es una versión de Tensor Flow que requiere menos procesamiento. Ésta es ideal para el Raspberry Pi ya que a mayor velocidad de procesamiento mayor velocidad de detección.



El sistema de Computer Vision que programamos, toma cada frame que captura la cámara y lo analiza por medio de la red neuronal. Si este encuentra un objeto compatible, se ejecuta una librería llamada Text to Speech, la cual utiliza una API de Google (Google Text-to-Speech) para convertir el texto a audio. Por medio de esta librería, se traduce lo detectado a voz y el Raspberry Pi emite una voz al usuario por medio del auricular diciendo qué es lo que se detecta.

Una red neuronal imita el funcionamiento de las neuronas de los humanos. Para entrenar una red neuronal de computer vision en nuestro caso, se toman muchas imágenes de un objeto y mediante Machine Learning, la computadora aprende cuál es ese objeto, y ésta crea una "definición" del objeto.



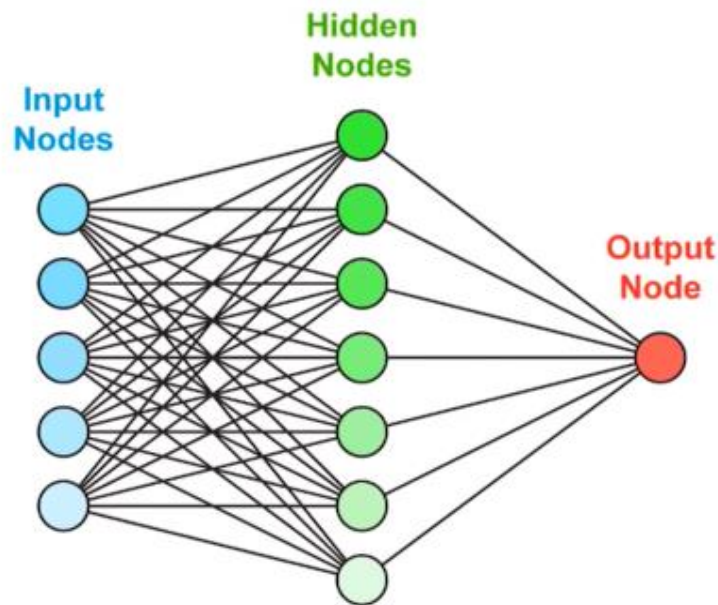


Imagen extraída de vídeo explicativo sobre redes neuronales: <https://www.youtube.com/watch?v=Es7HAzFsW1M&t=367s>

Como se ve en la imagen, una red neuronal está conformada por nodos de entrada (Input Nodes) y nodos de salida (Output Nodes). Los nodos de entrada, son los datos que toma la red neuronal, la cual, gracias a machine Learning, busca una relación entre sí formando los nodos ocultos (Hidden Nodes). Al final de esta red, se obtiene una relación final, entre los nodos de entrada y los nodos ocultos, formando los nodos de salida. En nuestro caso, los nodos de entrada, están conformados por muchas imágenes de un tipo de objeto y el nodo de salida, estará conformado por el concepto que el programa Machine Learning formó sobre dicho objeto.

Lo mismo sucede con los bebés cuando van aprendiendo a relacionar palabras con objetos. Un padre para decirle a un bebé que es una pelota, le muestra una pelota y le dice que eso es una pelota. Y al ver más ejemplos de pelotas, el bebé entenderá que es una pelota, sin que nadie le dé una definición de la palabra.

Al analizar el frame de la cámara, si se encuentra un objeto que coincide con la lista de objetos que ya fueron aprendidos y que están en la red neuronal, el programa pone un porcentaje de “compatibilidad” entre lo detectado con lo aprendido. En caso de que este porcentaje de compatibilidad pase el 50% el programa detecta que hay un objeto, en caso contrario este no lo tomará. Como se muestra en la imagen que se encuentra a la derecha.



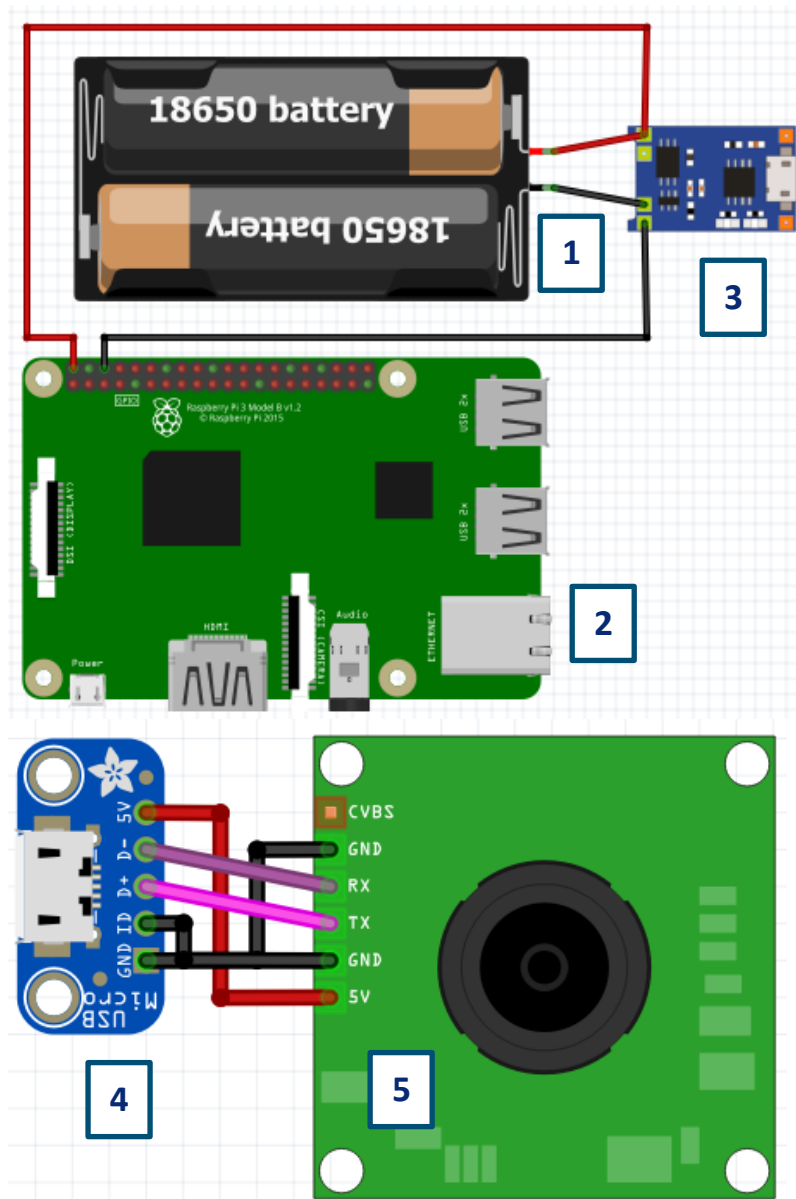
Este dispositivo cuenta con baterías de polímeros de litio y por medio de un integrado, se le indica el estado de las baterías al Raspberry Pi, lo que le permite emitir una voz que indica el estado de la batería cuando esta está baja.

La red neuronal que utilizamos permite al usuario identificar los siguientes “objetos”:

Persona	Copa de vino
Bicicleta	Taza
Auto	Tenedor
Moto	Cuchillo
Avión	Cuchara
Autobús	Bowl
Tren	Banana
Camión	Manzana
Barco	Sandwich
Semáforo	Naranja
Boca de incendio	Brócoli
Señal de pare	Zanahoria
Parquímetro	Pancho (Hot Dog)
Banco	Pizza
Pájaro	Dona
Gato	Torta
Perro	Silla
Caballo	Sofá
Oveja	Planta en maceta
Vaca	Cama
Elefante	Comedor
Oso	Inodoro
Cebra	Televisor
Jirafa	Netbook
Mochila	Mouse
Paraguas	Control remoto
Bolso	Teclado
Corbata	Teléfono móvil
Balija	Microondas
Frisbee	Horno
Esquí	Tostadora
Snowboard	Pileta
Pelota	Heladera
Barrilete	Libro
Bate de béisbol	Reloj
Guante de béisbol	Jarrón
Skate	Tijeras
Tabla de surf	Oso de peluche
Raqueta de tenis	Secadora de pelo
Botella	Cepillo de dientes

Esquema del circuito:

Mediante la aplicación Fritzing realizamos un esquema que muestra las conexiones del prototipo.



- 1) Baterías 18650
- 2) Raspberry Pi
- 3) Placa de alimentación
- 4) Conector micro-USB hembra
- 5) Cámara USB