

Proyecto CapaDec

Documento de Requisitos del Sistema (DRS)

Modelo: IEEE/ANSI 830-1998

Índice

1	Introducción	2
	Electrical Alacant	
1.2	Alcance del producto	2
- 1 -		
1.4	Referencias	2
1.5	Descripción del resto del documento	2
2	Descripción general.....	3
2.1	Perspectiva del producto	3
2.2	Funciones del producto	3
2.3	Características del usuario.....	3
2.4	Restricciones generales	3
2.5	Suposiciones y dependencias	3
3	Requerimientos específicos.....	4
4	Apéndice.....	5
5	Índices	6
5.1	Palabras clave.....	6
5.2	Bibliografía.....	6
5.3	Webs	6
5.4	Empresas	6

1 Introducción

En esta sección se proporcionará una introducción a todo el documento. Consta de varias subsecciones: propósito, ámbito del sistema, definiciones, referencias y visión general del documento.

1.1 Propósito del documento

Se trata de un documento dirigido a una empresa privada de reciclaje de circuitos integrados. El objetivo de este documento es acotar el riesgo del proyecto analizando los requisitos.

1.2 Alcance del sistema

Se pretende la implementación de un sistema, que mediante visión artificial localice los condensadores en placas de circuitos integrados para su procesamiento separado. De ahora en adelante se va a referir al sistema con el nombre de CapaDect.

El software CapaDect será capaz de reconocer a través de técnicas avanzadas de inteligencia artificial, en concreto Deep Learning, diferentes tipos de condensadores, independientemente de la posición, color, tamaño e iluminación de la placa. Los resultados tras el procesamiento serán transcritos a un documento txt, el cual contendrá información del centroide y el radio de cada condensador localizado en la imagen. Con la idea de proporcionar una supervisión manual al sistema CapaDect, se va a implementar un visor GUI que facilite la operabilidad entre sistema y usuario. CapaDect no busca interaccionar directamente con otras partes del sistema de reciclaje, será tarea de la empresa solicitante leer y procesar el fichero con las coordenadas.

Tras la implementación del software CapaDect se prevé reducir la carga de trabajo forzoso de los operarios, que a partir de este momento su trabajo se reduce a la supervisión del sistema. Además, la empresa dispondrá de las herramientas para elaborar un trabajo autosuficiente sin la necesidad de delegar tareas. La optimización y eficacia del nuevo sistema conducirá a la empresa a una mayor productividad, incrementando beneficios monetarios.

- Describir beneficios, objetivos y metas que se espera alcanzar.
- Establecer las referencias con otros documentos existentes relativos al sistema.

1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Ground truth: Puede verse como un término conceptual relativo al conocimiento de la verdad sobre una cuestión específica. Es el resultado ideal esperado.

Bounding box: Un cuadro delimitador es el rectángulo más pequeño con lados verticales y horizontales que rodea completamente un objeto.

POO: La Programación Orientada a Objetos es un paradigma de programación que viene a innovar la forma de obtener resultados. Los objetos se utilizan como metáfora para emular las entidades reales del negocio a modelar.

Transfer Learning: Técnica enfocada al entrenamiento de arquitecturas Deep Learning que cuentan con dataset pobres. Esta técnica consiste en entrenar la red previamente a nuestros datos con un dataset mucho mayor, de imágenes diferentes a nuestro problema.

1.4 Referencias

- Aplicación para etiquetado XML de muestras [[web](#)]
- Arquitectura de Deep Learning SSD MobileNet v2 [[paper](#)]
-

1.5 Descripción del resto del documento

Las siguientes secciones describen todos los aspectos pertinentes al producto de forma jerárquica desde un nivel más general/abstracto (Sección 2) hasta un nivel más detallado de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema (Sección 3).

2 Descripción general

En esta sección se describen todos aquellos factores que afectan al producto y a sus requisitos. No se describen los requisitos, sino su contexto. Esto permitirá definir con detalle los requisitos en la sección 3, haciendo que sean más fáciles de entender.

2.1 Perspectiva del producto

El sistema trata de localizar condensadores en placas de circuitos integrados, para ello se utilizará una red neuronal de detección con arquitectura SSD MobileNet v2, proporcionando el centroide y el radio de cada condensador detectado.

Debido a que el sistema está integrado de forma indirecta en el flujo de trabajo, actores posteriores tendrán que acceder a los archivos generados por CapaDect.

2.2 Funciones del producto

CapaDect recibirá una imagen de placas de circuitos en color, de dimensiones 4928x3280, sobre la que llevará a cabo el preprocesamiento. Posteriormente la imagen resultante se introduce en la arquitectura de red neuronal mencionada anteriormente que generará un documento con información de interés para el cliente.



Ilustración 1 Imagen de entrada al sistema

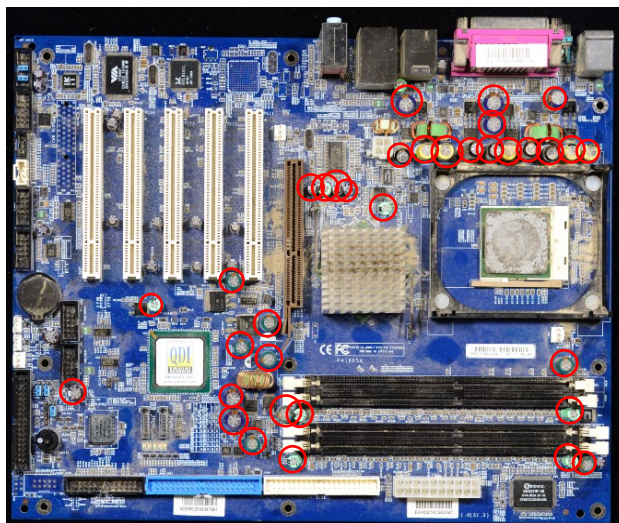
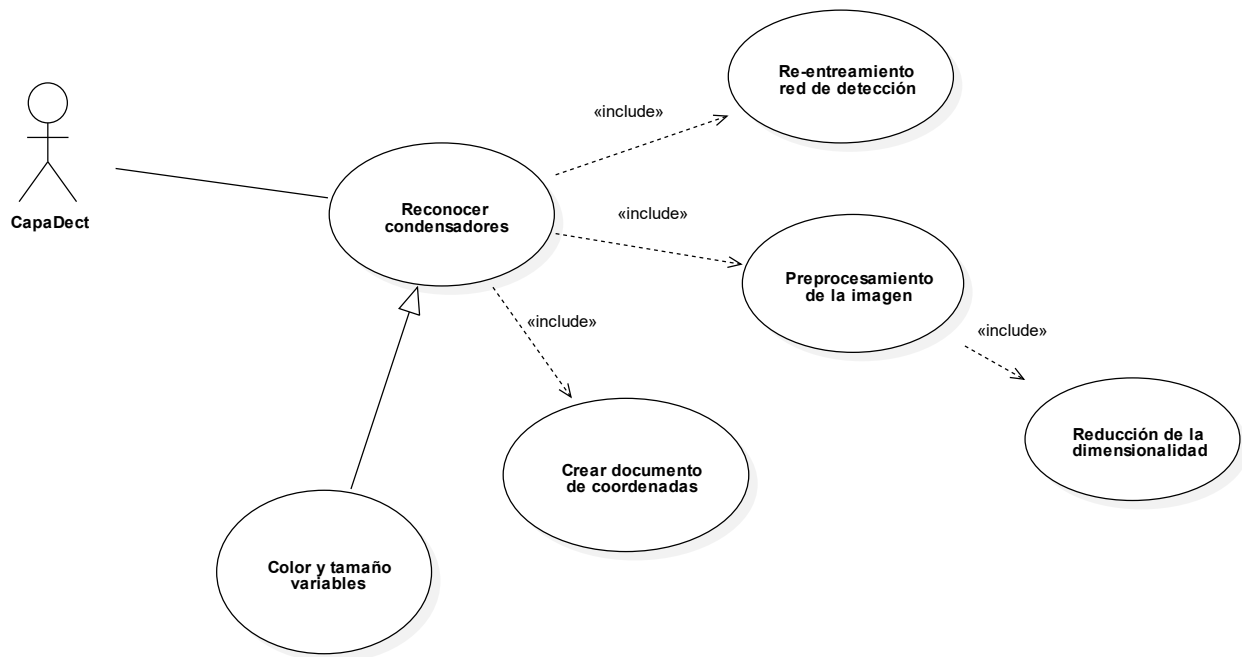


Ilustración 2 Imagen teórica resultante

El diagrama de caso de uso que se propone es el que se adjunta a continuación.



Ilustración 3 Diagrama de caso de uso para CapaDect



2.3 Características del usuario

CapaDect se trata de un sistema aislado, integrado a petición del cliente dentro de su esqueleto de producción. La empresa se encarga de gestionar los residuos de aparatos electrónicos, en concreto placas de circuitos integrados, buscando minimizar el impacto ambiental de los mismos y el máximo aprovechamiento de los materiales contenidos para su reutilización.

Conociendo el interés de la empresa, CapaDect se implementará con la finalidad de obtener un conjunto de coordenadas, con las cuales un agente posterior del sistema podrá segmentar de forma autónoma los condensadores integrados en cada una de las placas a reciclar.

2.4 Restricciones generales

Descripción de alto nivel de los requisitos no funcionales.

- Lenguaje de programación-Python- Dispone de librerías estandarizadas por la comunidad de desarrolladores de tratamiento y procesamiento de imágenes. Además, es muy accesible desde este lenguaje implementar redes neuronales, ya que existen librerías que dan soporte. La empresa utiliza JAVA como lenguaje de programación, pero realmente CapaDect al no interactuar de forma directa no es necesario que compartan el lenguaje.
- Limitaciones del hardware. En principio una estación de trabajo de propósito general. Se considera que un equipo con procesador i5 de novena generación el sistema corra con éxito.
- Protocolos de comunicación. Dada la ejecución en tiempo real del sistema, mediante el protocolo de comunicación GigE Vision, CapaDect estará preparado para recibir y procesar imágenes de placas continuamente. Este protocolo se ha convertido en el estándar dentro del entorno informático.
- Criticidad de la aplicación. En el caso de no superarse un umbral mínimo de condensadores detectados, se alertará de un supuesto comportamiento anómalo. Aun así no se trata de un proceso crítico, por lo que se tiene bastante tolerancia.

- Políticas de la empresa. En todo momento la información extraída de las placas se procesará en un entorno local alojado dentro del dominio de la compañía, exceptuando labores de mantenimiento en remoto.
- Requisitos a los usuarios
- Facilitar imágenes de muestra a la mayor brevedad posible, a poder ser con imágenes de ground truth disponibles, o en su defecto sin ellas pero conllevará una compensación económica.
- Mantener una línea de comunicación periódica hasta la finalización del proyecto.

2.5 Suposiciones y dependencias

Describir las suposiciones sobre las que se basan los requisitos y que si cambian pueden afectarles.

- El programa se desarrollará sobre Python 3.8 utilizando las librerías de visión Opencv 4.5.0 y TensorFlow 2.4.1.
- Para el correcto desarrollo de la aplicación se necesitarán imágenes que recojan toda la variabilidad posible en cuanto forma, tamaño e iluminación de las placas.
- Se requieren imágenes con una resolución mínima para garantizar el correcto entrenamiento del modelo neuronal.
- La estación de trabajo debe estar situada a una distancia inferior a 100 metros de la cadena de reciclaje donde se encuentra la cámara, para una comunicación correcta.

3 Requisitos específicos

Esta sección contiene los requisitos a un nivel de detalle suficiente como para permitir a los diseñadores diseñar un sistema que los satisfaga y que permita al equipo de pruebas planificar y realizar las pruebas que demuestren si el sistema satisface, o no, los requisitos.

3.1 Funciones

Reconocer condensadores en todas sus formas.

Origen: La empresa dispone de una gran variabilidad de placas con diferente posicionamiento y orientación de sus condensadores para su reciclaje. Se pide reconocerlos y mostrar su posicionamiento dentro del circuito.

Para el desarrollo de la red neuronal de detección, se precisa de imágenes que presenten diferencias en su placa, variando tamaño, localización y orientación suja a oclusiones de los condensadores.

Preprocesamiento de imágenes de entrada

Origen: Las imágenes originales constan de dimensiones elevadas (4928x3280).

Generalmente las redes neuronales de detección trabajan con imágenes de menor resolución que las muestras otorgadas por el cliente.

3.2 Rendimiento

- El cliente debe ser capaz de procesar 20 placas de circuitos al día.
- No se trata de un proceso crítico, la detección de condensadores, pero se espera conseguir al menos las suficientes detecciones (5cent) como para subsanar el gasto de cada una de las placas (50 cent). En porcentaje diremos que más de un 65% de acierto será un resultado aceptable.

3.3 Restricciones de diseño

- El sistema no funcionará sobre imágenes JPG o sobre imágenes que tengan compresión con pérdida.
- Se va a usar Programación Orientada a Objetos (POO).
- Dada la poca muestra disponible por parte del cliente, se implementará una red neronal entrenada a través de entrenamiento Transfer-Learning.
- El re-entrenamiento completo de la red necesitará gran capacidad de cómputo.
- El proyecto deberá concluir en un plazo máximo de 2 meses.
- Presupuesto no debe exceder los 16800€.

3.4 Atributos del sistema

- El software CapaDect está sincronizado de forma remota con github, actualizando de forma periódica nuevas versiones del software y pudiendo ser restablecido en caso de corrupción del sistema.
- El software se encuentra instalado en los servidores internos de la empresa, por lo que tendrá acceso disponible desde cualquier sistema integrado en la red local.
- Portabilidad.- El desarrollo sobre Python asegurará su portabilidad a sistemas MAC/Windows/Linux.
- Mantenibilidad.- El código desarrollado cumplirá las normas de estilo de la empresa (nomenclatura de variables y funciones, tamaño de las funciones, comentarios...).

4 Apéndice

Proyecto – Requerimientos de Recursos Humanos			
Personal	Unidades	Meses	Remuneración
Gerente del proyecto	1	2	2.300 €
Ingeniero/s	2	2	2.000 €
Consultor técnico	1	1	1.300 €

Proyecto - Recursos de equipos y materiales		
Material	Unidades	Coste
Estación de trabajo	1	1700€
Varios (cables, lentes, licencias)		600€

El presupuesto final ascenderá a 16.200 euros.