



Sistema de control y monitoreo de tiempo de abastecimiento de camiones basado en una OrangePI5

Autor:

Anthony Martyn Maisincho Jivaja

Director:

MSc. Jefferson Cunalata (SIEMAV S.A)

Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos entre el 22 de agosto de 2023 y el 10 de octubre de 2023.

Índice

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar	5
2. Identificación y análisis de los interesados	6
3. Propósito del proyecto	6
4. Alcance del proyecto	6
5. Supuestos del proyecto.	7
6. Requerimientos	7
7. Historias de usuarios (<i>Product backlog</i>).	8
8. Entregables principales del proyecto	8
9. Desglose del trabajo en tareas	9
10. Diagrama de Activity On Node.	9
11. Diagrama de Gantt	10
12. Presupuesto detallado del proyecto	13
13. Gestión de riesgos	13
14. Gestión de la calidad	14
15. Procesos de cierre	15

Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	22 de agosto de 2023
1.0	Se completa hasta el punto 5	07/09/2023

Acta de constitución del proyecto

Guayaquil, 22 de agosto de 2023

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Anthony Martyn Maisincho Jivaja que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos se titulará “Sistema de control y monitoreo de tiempo de abastecimiento de camiones basado en una OrangePI5”, consistirá esencialmente en integrar en una OrangePI5 funcionalidades de un controlador lógico programable y ejecutar algoritmo de detección de objetos en videos en tiempo real, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 600 h de trabajo y \$10145 USD, con fecha de inicio 22 de agosto de 2023 y fecha de presentación pública 15 de mayo de 2024.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Dr. Ing. Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

MSc. Geovanny Arguello
SIEMAV S.A

MSc. Jefferson Cunalata
Director del Trabajo Final

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

SIEMAV S.A, empresa donde laboro, se dedica a generar soluciones tecnológicas innovadoras mediante el desarrollo de hardware y software a medida buscando mejorar la competitividad de sus clientes y optimizar su productividad. Actualmente uno de sus clientes requiere mejorar los tiempos de abastecimiento de camiones en uno de sus centros de distribución.

SIEMAV S.A propuso un sistema basado en un controlador lógico programable (PLC) y una mini CPU de altas prestaciones. El PLC actualmente se encarga del control del tablero eléctrico, mientras que la CPU es empleado para ejecutar el algoritmo detección de objetos en imágenes y videos en tiempo real.

Siempre buscando optimizar recursos y abaratar costos al producto final, se planteó utilizar un sistema embebido que sea capaz de asumir el rol del PLC y la CPU. Para esto se debe reestructurar el proyecto, integrando todo el sistema en una ORANGEPI5. Actualmente este SBC(*System board Computer*) no ha sido utilizado en la empresa. Por lo tanto, se tiene como desafío migrar toda la funcionalidad del sistema en una sola placa embebida.

Utilizar una sola placa embebida como la ORANGEPI5 es una solución altamente eficiente y coste-efectiva. Al integrar todas las funcionalidades en este equipo se disminuirá la complejidad de la infraestructura. Además, se aprovechará su unidad de procesamiento de redes neuronales para la detección de los camiones parqueados y también sus periféricos para el control del tablero. Permitiendo una mayor eficiencia energética, ahorro en términos de hardware, espacio físico, mantenimiento y optimización de recursos.

En la Figura 1 se presenta el diagrama en bloques del sistema. Se identifica tres fases, la primera es el montaje del algoritmo YOLOV8. La segunda la comunicación y el manejo de la placa PLC SIEMAV, esto permitirá control del tablero eléctrico. Finalmente, comunicación con cámaras IP y tablero LED, importante para la obtención de datos de imágenes e interfaz visual para los operadores respectivamente.

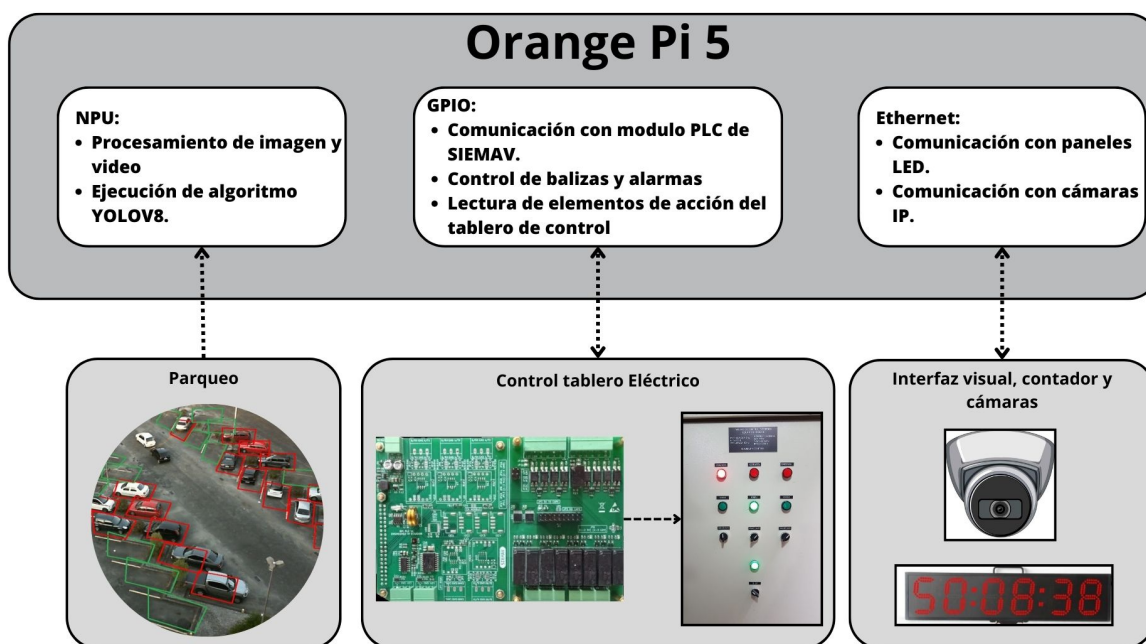


Figura 1. Diagrama en bloques del sistema

2. Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Auspiciante	-	SIEMAV S.A	-
Cliente	MSc. Geovanny Arguello	SIEMAV S.A	C.T.O
Responsable	Anthony Martyn Maisincho Jivaja	FIUBA	Alumno
Colaboradores	Ing. Oscar Caranqui	SIEMAV S.A	Consultor firmware
Orientador	MSc. Jefferson Cunallata	SIEMAV S.A	Director Trabajo final

- Auspiciante: Empresa que impulsa el desarrollo tecnológico, un gran apoyo en adquisición de todos los equipos necesarios.
- Equipo: Oscar Caranqui, ingeniero de proyectos, domina la programación de SBC y con buen criterio al momento de desarrollar proyectos.
- Orientador: Con amplia trayectoria en el desarrollo de hardware y firmware para sistemas embebidos, ayudará mucho con soporte, consultoría y objetivos del proyecto.

3. Propósito del proyecto

El propósito del proyecto es integrar todo el sistema de control y monitoreo de tiempo de abastecimiento de camiones en un solo sistema embebido. Con esto se quiere lograr un sistema mas económico, reducir la complejidad de la infraestructura y aprovechar al máximo la OrangePI5.

4. Alcance del proyecto

Las actividades dentro del alcance del proyecto consiste en lo siguiente:

- Estudio de la tarjeta PLC de la empresa auspiciante.
- Adaptación y correcciones del hardware actual de la tarjeta PLC para que funcione con la OrangePI5.
- Desarrollo de software para manejo de la tarjeta PLC de SIEMAV y pruebas de su funcionamiento.
- Desarrollo de software para el manejo del tablero LED.
- Estudio de como usar la NPU de la OrangePI5.
- Integrar algoritmo de detección de objetos e imágenes "YOLOV8.^{en} la ORANGEPI5 usando la NPU.
- Estudio de como integrar diferentes tareas en una ORANGEPI5, ya que se debe interactuar con la tarjeta PLC, extraer imágenes y procesarlas y comunicarse con tableros LED.

Las actividades fuera del alcance del proyecto son las siguientes:

- Entrenamiento del algoritmo de detección de imágenes.
- Correcciones a características de funcionamiento del algoritmo YOLOV8.
- Implementación del tablero de control eléctrico.
- Instalación en campo del sistema.

5. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

- La importación de la ORANGEPI5 no tomará mas de 1 mes.
- Correr el algoritmo de detección de objetos e imágenes en la OrangePI5 no implique profundizar en este tema.
- Se dispondrá de todos los recursos necesarios para el desarrollo eficiente del proyecto.
- La corrección del hardware para adaptar la tarjeta PLC de SIEMAV a la ORANGEPI5 no requiera de extensas modificaciones.
- Tener la nueva tarjeta PLC en máximo 3 meses.
- Habrá un seguimiento por parte del director y del colaborador del proyecto al menos una vez mensual.

6. Requerimientos

Los requerimientos deben numerarse y de ser posible estar agruparlos por afinidad, por ejemplo:

1. Requerimientos funcionales
 - 1.1. El sistema debe...
 - 1.2. Tal componente debe...
 - 1.3. El usuario debe poder...
2. Requerimientos de documentación
 - 2.1. Requerimiento 1
 - 2.2. Requerimiento 2 (prioridad menor)
3. Requerimiento de testing...
4. Requerimientos de la interfaz...
5. Requerimientos interoperabilidad...
6. etc...

Leyendo los requerimientos se debe poder interpretar cómo será el proyecto y su funcionalidad.

Indicar claramente cuál es la prioridad entre los distintos requerimientos y si hay requerimientos opcionales.

No olvidarse de que los requerimientos incluyen a las regulaciones y normas vigentes!!!

Y al escribirlos seguir las siguientes reglas:

- Ser breve y conciso (nadie lee cosas largas).
- Ser específico: no dejar lugar a confusiones.
- Expresar los requerimientos en términos que sean cuantificables y medibles.

7. Historias de usuarios (*Product backlog*)

Descripción: En esta sección se deben incluir las historias de usuarios y su ponderación (*history points*). Recordar que las historias de usuarios son descripciones cortas y simples de una característica contada desde la perspectiva de la persona que desea la nueva capacidad, generalmente un usuario o cliente del sistema. La ponderación es un número entero que representa el tamaño de la historia comparada con otras historias de similar tipo.

El formato propuesto es: como [rol] quiero [tal cosa] para [tal otra cosa].”

Se debe indicar explícitamente el criterio para calcular los *story points* de cada historia

8. Entregables principales del proyecto

Los entregables del proyecto son (ejemplo):

- Manual de uso
- Diagrama de circuitos esquemáticos
- Código fuente del firmware
- Diagrama de instalación
- Informe final
- etc...

9. Desglose del trabajo en tareas

El WBS debe tener relación directa o indirecta con los requerimientos. Son todas las actividades que se harán en el proyecto para dar cumplimiento a los requerimientos. Se recomienda mostrar el WBS mediante una lista indexada:

1. Grupo de tareas 1

- 1.1. Tarea 1 (tantas h)
- 1.2. Tarea 2 (tantas hs)
- 1.3. Tarea 3 (tantas h)

2. Grupo de tareas 2

- 2.1. Tarea 1 (tantas h)
- 2.2. Tarea 2 (tantas h)
- 2.3. Tarea 3 (tantas h)

3. Grupo de tareas 3

- 3.1. Tarea 1 (tantas h)
- 3.2. Tarea 2 (tantas h)
- 3.3. Tarea 3 (tantas h)
- 3.4. Tarea 4 (tantas h)
- 3.5. Tarea 5 (tantas h)

Cantidad total de horas: (tantas h)

Se recomienda que no haya ninguna tarea que lleve más de 40 h.

10. Diagrama de Activity On Node

Armar el AoN a partir del WBS definido en la etapa anterior.

Indicar claramente en qué unidades están expresados los tiempos. De ser necesario indicar los caminos semicríticos y analizar sus tiempos mediante un cuadro. Es recomendable usar colores y un cuadro indicativo describiendo qué representa cada color, como se muestra en el siguiente ejemplo:



Figura 2. Diagrama de *Activity on Node*.

11. Diagrama de Gantt

Existen muchos programas y recursos *online* para hacer diagramas de Gantt, entre los cuales destacamos:

- Planner
- GanttProject
- Trello + *plugins*. En el siguiente link hay un tutorial oficial:
<https://blog.trello.com/es/diagrama-de-gantt-de-un-proyecto>
- Creately, herramienta online colaborativa.
<https://creately.com/diagram/example/ieb3p3ml/LaTeX>
- Se puede hacer en latex con el paquete *pgfgantt*
<http://ctan.dcc.uchile.cl/graphics/pgf/contrib/pgfgantt/pgfgantt.pdf>

Pegar acá una captura de pantalla del diagrama de Gantt, cuidando que la letra sea suficientemente grande como para ser legible. Si el diagrama queda demasiado ancho, se puede pegar primero la “tabla” del Gantt y luego pegar la parte del diagrama de barras del diagrama de Gantt.

Configurar el software para que en la parte de la tabla muestre los códigos del EDT (WBS).
Configurar el software para que al lado de cada barra muestre el nombre de cada tarea.
Revisar que la fecha de finalización coincida con lo indicado en el Acta Constitutiva.

En la figura 3, se muestra un ejemplo de diagrama de Gantt realizado con el paquete de *pgfgantt*. En la plantilla pueden ver el código que lo genera y usarlo de base para construir el propio.



Figura 3. Diagrama de Gantt de ejemplo



Figura 4. Ejemplo de diagrama de Gantt rotado

12. Presupuesto detallado del proyecto

Si el proyecto es complejo entonces separarlo en partes:

- Un total global, indicando el subtotal acumulado por cada una de las áreas.
- El desglose detallado del subtotal de cada una de las áreas.

IMPORTANTE: No olvidarse de considerar los **COSTOS INDIRECTOS**.

COSTOS DIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
SUBTOTAL			
COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
SUBTOTAL			
TOTAL			

13. Gestión de riesgos

a) Identificación de los riesgos (al menos cinco) y estimación de sus consecuencias:

Riesgo 1: detallar el riesgo (riesgo es algo que si ocurre altera los planes previstos de forma negativa)

- Severidad (S): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S).
- Probabilidad de ocurrencia (O): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2:

- Severidad (S):
- Ocurrencia (O):

Riesgo 3:

- Severidad (S):

■ Ocurrecia (O):

b) Tabla de gestión de riesgos: (El RPN se calcula como $RPN=S \times O$)

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*

Criterio adoptado: Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos números de RPN sean mayores a...

Nota: los valores marcados con (*) en la tabla corresponden luego de haber aplicado la mitigación.

c) Plan de mitigación de los riesgos que originalmente excedían el RPN máximo establecido:

Riesgo 1: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación). Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación: - Severidad (S): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S). - Probabilidad de ocurrencia (O): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

Riesgo 3: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

14. Gestión de la calidad

Elija al menos diez requerimientos que a su criterio sean los más importantes/críticos/que aportan más valor y para cada uno de ellos indique las acciones de verificación y validación que permitan asegurar su cumplimiento.

- Req #1: copiar acá el requerimiento.
 - Verificación para confirmar si se cumplió con lo requerido antes de mostrar el sistema al cliente. Detallar
 - Validación con el cliente para confirmar que está de acuerdo en que se cumplió con lo requerido. Detallar

Tener en cuenta que en este contexto se pueden mencionar simulaciones, cálculos, revisión de hojas de datos, consulta con expertos, mediciones, etc. Las acciones de verificación suelen considerar al entregable como “caja blanca”, es decir se conoce en profundidad su funcionamiento interno. En cambio, las acciones de validación suelen considerar al entregable como “caja negra”, es decir, que no se conocen los detalles de su funcionamiento interno.

15. Procesos de cierre

Establecer las pautas de trabajo para realizar una reunión final de evaluación del proyecto, tal que contemple las siguientes actividades:

- Pautas de trabajo que se seguirán para analizar si se respetó el Plan de Proyecto original:
- Indicar quién se ocupará de hacer esto y cuál será el procedimiento a aplicar.
- Identificación de las técnicas y procedimientos útiles e inútiles que se emplearon, y los problemas que surgieron y cómo se solucionaron: - Indicar quién se ocupará de hacer esto y cuál será el procedimiento para dejar registro.
- Indicar quién organizará el acto de agradecimiento a todos los interesados, y en especial al equipo de trabajo y colaboradores: - Indicar esto y quién financiará los gastos correspondientes.