

Shell-E

Manual de Usuario y Documentación

1. Introducción

Shell-E es una aplicación de análisis de planogramas diseñada para verificar el cumplimiento de la ubicación de productos en estanterías. Utiliza inteligencia artificial y visión por computadora para detectar productos, compararlos con un planograma esperado y mostrar métricas de cumplimiento.

2. Descripción General

La aplicación Shell-E permite a los usuarios cargar imágenes de estanterías y archivos CSV de planogramas esperados para automatizar la verificación del cumplimiento de la organización de productos. La aplicación identifica productos faltantes, sobrantes o mal ubicados, y proporciona visualizaciones y métricas para facilitar la toma de decisiones.

3. Características Principales

- Detección automática de productos utilizando modelos de inteligencia artificial
- Comparación de disposición real versus planograma esperado
- Identificación de productos faltantes, sobrantes o mal ubicados
- Visualización mediante imágenes resaltadas por estado
- Métricas de cumplimiento y recomendaciones de acciones
- Mapa de calor de densidad de productos
- Gráficos de distribución y cumplimiento

4. Manual de Usuario

4.1 Requisitos del Sistema

Para ejecutar Shell-E necesitará:

- Python 3.7 o superior
- Bibliotecas: streamlit, pandas, numpy, matplotlib, opencv-python, Pillow, roboflow, plotly
- Conexión a internet (para el modelo de detección)

4.2 Instalación

1. Clone el repositorio o descargue los archivos del proyecto.
2. Instale las dependencias requeridas:

```
pip install -r requirements.txt
```

4.3 Ejecución de la Aplicación

Para iniciar Shell-E, ejecute el siguiente comando en la terminal:

```
streamlit run shell-e.py
```

Esto abrirá la aplicación en su navegador web predeterminado.

4.4 Uso Paso a Paso

Paso 1: Carga de Imágenes y Planograma

En la sección "Carga de Datos":

- Suba una imagen de la estantería usando el botón "Subir imagen"
- Cargue el archivo CSV del planograma esperado utilizando "Subir planograma (CSV)"
- El formato del CSV debe incluir columnas para Charola, Columna, y Clase de producto

Paso 2: Configuración del Análisis

En la barra lateral "Configuración y Controles":

- Ajuste el umbral de confianza del modelo (valor recomendado: 0.5)
- Seleccione el modo de visualización: Simple o Avanzado
- El modo Avanzado muestra más detalles y visualizaciones

Paso 3: Análisis del Planograma

Haga clic en el botón "Analizar Planograma" para iniciar el procesamiento de la imagen y la comparación con el planograma esperado.

Paso 4: Interpretación de Resultados

En la sección "Resultados del Análisis":

- Revise las métricas de cumplimiento (productos OK, faltantes, sobrantes, etc.)
- Examine la imagen con detecciones resaltadas por estado
- Consulte la tabla de productos con su estado y ubicación
- Explore las visualizaciones adicionales como el mapa de calor y gráficos
- Revise las recomendaciones generadas por el sistema

5. Interpretación de Resultados

5.1 Estados de los Productos

La aplicación clasifica los productos en los siguientes estados:

Estado	Descripción	Color
OK	Producto correctamente ubicado según el planograma	Verde
Falta	Producto que debería estar presente pero no se detecta	Rojo
Sobra	Producto detectado que no está en el planograma	Amarillo
Mover	Producto que está en el planograma pero en ubicación incorrecta	Azul

5.2 Métricas de Cumplimiento

Las principales métricas proporcionadas son:

- Porcentaje de Cumplimiento: Indica qué porcentaje del planograma se cumple correctamente
- Total de Productos: Número total de productos en el planograma
- Productos OK: Número de productos correctamente ubicados
- Productos Faltantes: Número de productos que deberían estar pero no se detectan
- Productos Sobrantes: Número de productos detectados que no están en el planograma
- Productos a Mover: Número de productos en ubicación incorrecta

5.3 Visualizaciones Clave

La aplicación ofrece las siguientes visualizaciones:

- Imagen con Detecciones: Muestra los productos detectados con recuadros de colores
- Imagen de Estado: Resalta los productos por su estado (OK, Falta, Sobra, Mover)
- Visualización de Espacios Vacíos: Destaca las áreas donde faltan productos
- Mapa de Calor: Muestra la densidad de productos en la estantería
- Gráfico de Distribución: Visualiza la distribución de productos por estado y charola

6. Solución de Problemas

Problema: No se detectan correctamente los productos

Solución: Ajuste el umbral de confianza del modelo. Valores más bajos detectarán más productos pero con mayor riesgo de falsos positivos. Asegúrese de que la imagen tenga buena iluminación y esté tomada de frente a la estantería.

Problema: Error al cargar el archivo CSV

Solución: Verifique que el formato del CSV incluya las columnas requeridas (Charola, Columna, Clase). Los valores de Charola deben ser números del 1 al 4, y las columnas deben ser posiciones numéricas.

Problema: La aplicación se ejecuta lentamente

Solución: Reduzca la resolución de la imagen antes de cargarla. El procesamiento de imágenes de alta resolución requiere más recursos. En modo Avanzado, considere deshabilitar algunas visualizaciones si no son necesarias.

7. Información Técnica

Shell-E utiliza las siguientes tecnologías:

- Streamlit: Para la interfaz de usuario web
- Roboflow: API para el modelo de detección de objetos
- OpenCV y PIL: Para procesamiento de imágenes
- Pandas: Para manejo de datos tabulares
- Plotly: Para visualizaciones interactivas
- NumPy: Para cálculos numéricos

El flujo de trabajo de la aplicación es:

- Carga de imagen y planograma
- Detección de productos utilizando un modelo entrenado
- Comparación de detecciones con el planograma esperado
- Cálculo de métricas y generación de visualizaciones
- Generación de recomendaciones basadas en los resultados

8. Contacto y Soporte

Para obtener asistencia adicional o reportar problemas, contacte al equipo de desarrollo de Shell-E. Esta aplicación fue desarrollada para el Hackathon Femsa 2025.