

Manual de aplicaciones Integrated Vision

Power and productivity
for a better world™



Trace back information:
Workspace R15-2 version a6
Checked in 2015-09-30
Skribenta version 4.6.081

Manual de aplicaciones

Integrated Vision

RobotWare 6.02

ID de documento: 3HAC044251-005

Revisión: E

La información de este manual puede cambiar sin previo aviso y no puede entenderse como un compromiso por parte de ABB. ABB no se hace responsable de ningún error que pueda aparecer en este manual.

Excepto en los casos en que se indica expresamente en este manual, ninguna parte del mismo debe entenderse como una garantía por parte de ABB por las pérdidas, lesiones, daños materiales, idoneidad para un fin determinado ni garantías similares.

ABB no será en ningún caso responsable de los daños accidentales o consecuentes que se produzcan como consecuencia del uso de este manual o de los productos descritos en el mismo.

Se prohíbe la reproducción o la copia de este manual o cualquiera de sus partes si no se cuenta con una autorización escrita de ABB.

Usted puede obtener copias adicionales de este manual a través de ABB.

El idioma original de esta publicación es el inglés. Cualquier otro idioma suministrado ha sido traducido del inglés.

© Copyright 2013-2015 ABB. Reservados todos los derechos.

ABB AB
Robotics Products
Se-721 68 Västerås
Suecia

Contenido

Descripción general de este manual	7
Documentación del producto, IRC5	10
Seguridad	12
1 Introducción a Integrated Vision	13
1.1 Descripción general del sistema	13
1.2 Seguridad de la visión	15
1.3 Procedimientos iniciales con Integrated Vision	16
1.4 Glosario	17
2 Instalación	19
2.1 Instalación del hardware	19
2.2 Instalación del software	21
3 Interfaz de usuario de RobotStudio	23
3.1 Ventana principal	23
3.2 Ayuda en línea	25
3.3 Cinta	26
3.4 Navegador Controlador	30
3.5 Área de captura y configuración de imagen	31
3.6 Secuencia de película	33
3.7 Ventana de paleta	35
3.8 Ventana de contexto	36
3.9 Ventana de diálogo Opciones	37
3.10 Vista de hoja de cálculo	38
4 Interfaz de usuario del FlexPendant	43
4.1 RobotWare Integrated Vision	43
4.2 Vista de operador	44
5 Configuración de Integrated Vision	47
5.1 Procedimiento de trabajo recomendado	47
5.2 Preparativos	48
5.3 Configuración de la cámara	49
5.3.1 Procedimientos básicos	49
5.3.2 Configuración adicional de las cámaras	51
5.3.3 Restricción del acceso de los usuarios	55
5.4 Configuración de un nuevo trabajo de visión	59
5.5 Configuración de la imagen	61
5.6 Calibración	63
5.7 Cómo añadir herramientas de visión	67
5.8 Salida a RAPID	70
5.9 Manejo de E/S	74
5.10 Preparación del programa de RAPID	76
5.10.1 Fragmentos de RAPID en RobotStudio	76
5.10.2 Ejemplo básico de programación	77
5.10.3 Ejemplos de programación avanzada	79
5.11 Inicio de la producción	81
6 Información de referencia	83
6.1 Relaciones entre sistemas de coordenadas	83
6.2 Teoría de la calibración	86
6.3 Práctica recomendada	89
6.3.1 Evaluar el rendimiento antes de adoptar una solución	89
6.3.2 Cómo montar la cámara	91

6.3.3	Conseguir exactitud	92
6.3.4	Obtener una buena iluminación	94
6.3.5	Estructuración del trabajo de visión	96
6.3.6	Rutina de inicialización	97
6.3.7	Activación y desactivación de herramientas de visión durante el tiempo de ejecución	98
6.3.8	Evitar que se agote el espacio de la cámara	100
6.3.9	Hacer una copia de seguridad de una cámara al controlador	101
6.3.10	Clasificar elementos de tipos diferentes	102
6.3.11	Búsqueda de múltiples elementos del mismo tipo	104
6.3.12	Verifique siempre que el objetivo de visión esté dentro de los límites esperados .	106
7	Información de referencia de RAPID	107
7.1	Instrucciones	107
7.1.1	CamFlush - Elimina los datos de colección de la cámara	107
7.1.2	CamGetParameter - Obtiene distintos parámetros designados de la cámara	108
7.1.3	CamGetResult - Obtiene un objetivo de cámara de la colección	110
7.1.4	CamLoadJob - Carga una tarea de cámara en una cámara	112
7.1.5	CamReqImage - Ordena a la cámara la adquisición de una imagen	114
7.1.6	CamSetExposure - Establece parámetros específicos de la cámara	116
7.1.7	CamSetParameter - Establece distintos parámetros designados de la cámara	118
7.1.8	CamSetProgramMode - Ordena a la cámara que cambie al modo de programación	120
7.1.9	CamSetRunMode Ordena a la cámara que cambie al modo de ejecución	121
7.1.10	CamStartLoadJob - Inicia la carga de una tarea de cámara en una cámara	122
7.1.11	CamWaitLoadJob – Esperar hasta que una tarea de cámara esté cargada	124
7.2	Funciones	125
7.2.1	CamGetExposure - Obtiene parámetros específicos de la cámara	125
7.2.2	CamGetLoadedJob - Obtiene el nombre de la tarea de cámara cargada	127
7.2.3	CamGetName - Obtiene el nombre de la cámara utilizada	129
7.2.4	CamNumberOfResults - Obtiene el número de resultados disponibles	130
7.3	Tipos de datos	132
7.3.1	cameradev - dispositivo de cámara	132
7.3.2	cameratarget - datos de cámara	133
Índice		135

Descripción general de este manual

Acerca de este manual

Este manual contiene instrucciones para la instalación, configuración y el funcionamiento diario de la opción Integrated Vision.

Utilización

Este manual debe utilizarse durante la instalación, la configuración y el mantenimiento de un sistema con la opción Integrated Vision.

¿A quién va destinado este manual?

Este manual está dirigido a:

- Personal de instalación
- Programadores
- Operadores

Requisitos previos

Los técnicos de mantenimiento/repación/instalación que trabajen en un robot ABB deben haber recibido formación de ABB y tener conocimientos sobre trabajos de instalación/repación/mantenimiento de tipo mecánico y eléctrico.

Referencias

Referencia	ID de documento
<i>Manual del operador - RobotStudio</i>	3HAC032104-005
<i>Manual del operador - IRC5 con FlexPendant</i>	3HAC050941-005
<i>Manual del operador - Resolución de problemas del IRC5</i>	3HAC020738-005
<i>Manual de referencia técnica - Instrucciones, funciones y tipos de datos de RAPID</i>	3HAC050917-005
<i>Manual de referencia técnica - Descripción general de RAPID</i>	3HAC050947-005
<i>Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema</i>	3HAC050948-005
<i>Manual del producto - IRC5</i>	3HAC021313-005
<i>Manual del producto - IRC5 Compact</i>	3HAC035738-005
<i>Manual del producto - IRC5 Panel Mounted Controller (IRC5 con ordenador principal DSQC 639)</i>	3HAC027707-005
<i>Manual del producto - IRC5</i>	3HAC047136-005
<i>Manual del producto - IRC5 Compact</i>	3HAC047138-005
<i>Manual del producto - IRC5 Panel Mounted Controller (IRC5 con ordenador principal DSQC1000)</i>	3HAC047137-005
<i>Manual del producto - IRB 14000</i>	3HAC052983-005

Continúa en la página siguiente

Referencias externas

Los siguientes manuales externos están incluidos en el DVD de documentación del usuario:

Referencia	ID de documento
<i>Cognex In-Sight® 7000 Series Vision System Installation Manual</i> Este manual describe cómo instalar la cámara de visión.	P/N 597-0138-01

Revisiones

Revisión	Descripción
-	Publicado con RobotWare 5.15.01. Primera versión.
A	Publicado con RobotWare 5.15.03 y RobotWare 5.60. Actualizaciones y correcciones en todo el manual, entre otros: <ul style="list-style-type: none">• Actualizada la lista de limitaciones; consulte Introducción a Integrated Vision en la página 13.• Actualizado y reestructurado el capítulo de instalación; consulte Instalación en la página 19.• Añadida la ventana de diálogo de opciones, consulte Ventana de diálogo Opciones en la página 37.• Cambiados los ajustes de idioma para los parámetros de visión; consulte Cómo cambiar el idioma en la página 39.• Actualizada la información y añadida información acerca de cómo retirar una cámara, actualizar el firmware de las cámaras y conectarse a un emulador de cámaras, consulte Configuración de la cámara en la página 49.• Actualizado el capítulo de mejores prácticas con diversas secciones nuevas; consulte Práctica recomendada en la página 89.
B	Publicado con RobotWare 5.61. Actualizaciones y correcciones en todo el manual, entre otros: <ul style="list-style-type: none">• Añadida la recuperación de errores <code>ERR_CAM_COM_TIMEOUT</code> a varias instrucciones de RAPID.
C	Publicado con RobotWare 6.0. <ul style="list-style-type: none">• Nueva funcionalidad para restringir el acceso de los usuarios; consulte Restricción del acceso de los usuarios en la página 55.• Ahora están disponibles placas de calibración preimpresas; consulte Calibración de la cámara en la página 63.• Actualizado el capítulo de mejores prácticas con una nueva sección; consulte Verifique siempre que el objetivo de visión esté dentro de los límites esperados en la página 106.• Correcciones menores.
D	Publicado con RobotWare 6.01. <ul style="list-style-type: none">• Actualizadas las referencias a otros manuales; consulte Referencias en la página 7.• Actualizada la lista de hardware y el software requeridos; consulte Lista de verificación en la página 16.• Actualizado el procedimiento de instalación; consulte Instalación del hardware en la página 19.• Correcciones menores.

Revisión	Descripción
E	<p>Publicado con RobotWare 6.02.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actualizada la información acerca de <i>Disparador de imagen en la página 61</i>. • Añadido el argumento <code>\AwaitComplete</code> a la instrucción de RAPID <i>CamReqImage - Ordena a la cámara la adquisición de una imagen en la página 114</i>. • Las instrucciones, funciones y tipos de datos de RAPID están ahora disponibles también en <i>Manual de referencia técnica - Instrucciones, funciones y tipos de datos de RAPID</i>.

Documentación del producto, IRC5

Categorías de documentación de usuario de ABB Robotics

La documentación de usuario de ABB Robotics está dividida en varias categorías. Esta lista se basa en el tipo de información contenida en los documentos, independientemente de si los productos son estándar u opcionales.

Puede pedir a ABB en un DVD todos los documentos enumerados. Los documentos enumerados son válidos para los sistemas de robot IRC5.

Manuales de productos

Los manipuladores, los controladores, el DressPack/SpotPack y la mayoría de demás equipos se entregan con un **Manual del producto** que por lo general contiene:

- Información de seguridad
- Instalación y puesta en servicio (descripciones de la instalación mecánica o las conexiones eléctricas).
- Mantenimiento (descripciones de todos los procedimientos de mantenimiento preventivo necesarios, incluidos sus intervalos y la vida útil esperada de los componentes).
- Reparaciones (descripciones de todos los procedimientos de reparación recomendados, incluidos los repuestos)
- Calibración.
- Retirada del servicio.
- Información de referencia (normas de seguridad, conversiones de unidades, uniones con tornillos, listas de herramientas).
- Lista de repuestos con vistas ampliadas (o referencias a listas de repuestos separadas).
- Diagramas de circuitos (o referencias a diagramas de circuitos).

Manuales de referencia técnica

Los manuales de referencia técnica describen la información de referencia relativa a los productos de robótica.

- *Technical reference manual - Lubrication in gearboxes*: descripción de los tipos y volúmenes de lubricación de las cajas reductoras del manipulador.
- *Manual de referencia técnica - Descripción general de RAPID*: una descripción general del lenguaje de programación RAPID.
- *Manual de referencia técnica - Instrucciones, funciones y tipos de datos de RAPID*: descripción y sintaxis de todos los tipos de datos, instrucciones y funciones de RAPID.
- *Technical reference manual - RAPID kernel*: una descripción formal del lenguaje de programación RAPID.
- *Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema*: una descripción de los parámetros del sistema y los flujos de trabajo de configuración.

Continúa en la página siguiente

Manuales de aplicaciones

Las aplicaciones específicas (por ejemplo opciones de software o hardware) se describen en **Manuales de aplicaciones**. Cada manual de aplicaciones puede describir una o varias aplicaciones.

Generalmente, un manual de aplicaciones contiene información sobre:

- Finalidad de la aplicación (para qué sirve y en qué situaciones resulta útil)
- Contenido (por ejemplo cables, tarjetas de E/S, instrucciones de RAPID, parámetros del sistema, DVD con software para PC)
- Forma de instalar el hardware incluido o necesario.
- Forma de uso de la aplicación.
- Ejemplos sobre cómo usar la aplicación.

Manuales del operador

Los manuales del operador describen el manejo de los productos desde un punto de vista práctico. Estos manuales están orientados a las personas que van a tener contacto de uso directo con el producto, es decir, operadores de células de producción, programadores y técnicos de resolución de problemas.

El grupo de manuales se compone de (entre otros documentos):

- *Manual del operador - Información de seguridad para emergencias*
- *Manual del operador - Información general de seguridad*
- *Manual del operador - Procedimientos iniciales - IRC5 y RobotStudio*
- *Manual del operador - Introducción a RAPID*
- *Manual del operador - IRC5 con FlexPendant*
- *Manual del operador - RobotStudio*
- *Manual del operador - Resolución de problemas del IRC5*, para el controlador y el manipulador.

Seguridad

Seguridad del personal

Al realizar trabajos en el interior del controlador del robot, es necesario tener en cuenta los riesgos asociados a la tensión.

Existe un peligro de alta tensión en relación con los siguientes componentes del robot:

- Distintos dispositivos del interior del controlador, por ejemplo los dispositivos de E/S, pueden recibir alimentación de una fuente externa.
- Alimentación o interruptor de la red eléctrica.
- Unidad de potencia.
- Unidad de alimentación del sistema de ordenador (230 V CA).
- Unidad rectificadora (de 400 a 480 V CA y 700 V CC). ¡No olvidar los condensadores!
- Unidad de accionamiento (700 V CC).
- Tomas de servicio (115/230 V CA).
- Fuente de alimentación de las herramientas o unidades de alimentación especiales para el proceso de mecanizado.
- La tensión externa conectada al controlador permanece activada incluso cuando el robot ha sido desconectado de la red eléctrica.
- Conexiones adicionales.

Por tanto, es importante respetar toda la normativa de seguridad al realizar trabajos de instalación mecánica y eléctrica.

Normativa de seguridad

Antes de empezar la instalación mecánica y/o eléctrica, debe haberse familiarizado con los reglamentos de seguridad descritos en *Manual del operador - Información general de seguridad*¹.

¹ Este manual contiene todas las instrucciones de seguridad de los manuales de producto de los manipuladores y controladores.

1 Introducción a Integrated Vision

1.1 Descripción general del sistema

¿Qué es Integrated Vision?

La finalidad del sistema Integrated Vision de ABB proporciona un sistema de visión robusto y fácil de usar para aplicaciones de robótica guiada por visión (VGR por sus siglas en inglés) de uso general.

El sistema presenta una solución completa de software y hardware que está totalmente integrada con el controlador de robot IRC5 y el entorno de programación RobotStudio. Las capacidades de visión se basan en la familia de cámaras inteligentes *Cognex In-Sight®*, con procesamiento integrado de imagen e interfaz de comunicación Ethernet.

RobotStudio está equipado con un entorno de programación de visión que expone toda la funcionalidad de *Cognex EasyBuilder®* con herramientas robustas para localización, inspección e identificación de piezas. El lenguaje de programación RAPID ha sido ampliado con instrucciones específicas y seguimiento de errores para el manejo de las cámaras y el guiado por visión.

Equipo

El sistema de cámaras se basa en *Cognex In-Sight® 7000 series*, pero no puede utilizarse cualquier cámara *Cognex In-Sight®*. La cámara recibe la alimentación a 24 V CC y la conexión a Ethernet a través del controlador.

Las cámaras se conectan al switch de Ethernet suministrado. El número máximo de cámaras es de tres.

Para obtener más información, consulte *Cognex In-Sight® 7000 Series Vision System Installation Manual*.

Software

La solución de software se basa en tres componentes: RobotStudio, el controlador IRC5 con el lenguaje de programación RAPID y el FlexPendant.

RobotStudio presenta los parámetros de visión y configuración del robot uno al lado del otro, lo que proporciona un cómodo entorno de programación VGR.

El controlador IRC5 permite la fácil creación de programas RAPID que aprovechan al máximo la capacidad del sistema de cámaras. Entre otras funciones, el controlador tiene una interfaz de RAPID con una interfaz de comunicación de cámara preestablecida y manejo de colas de objetivos de visión.

El FlexPendant está equipado con una interfaz de operador que permite la supervisión del sistema cuando se implementa durante la producción.

Limitaciones

- Se requiere un FlexPendant del tipo SxTPU3 para ejecutar Integrated Vision.
- El complemento Integrated Vision no se ejecuta en la versión de 64 bits de RobotStudio.

Continúa en la página siguiente

1 Introducción a Integrated Vision

1.1 Descripción general del sistema

Continuación

- Las cámaras de Integrated Vision sólo están destinadas para su uso en la red de puerto de servicio del controlador de robot y deben configurarse con el complemento Integrated Vision de RobotStudio .
- Los programas de visión creados con RobotStudio contienen datos de configuración especiales. Los programas de visión existentes realizados con *Cognex EasyBuilder®* deben ser modificados por el complemento Integrated Vision para que sean compatibles con el controlador IRC5.

No se ha verificado ningún otro uso y el resultado puede ser un comportamiento impredecible.

1.2 Seguridad de la visión

Principios generales

Para utilizar el sensor de visión para guiar el robot es necesario que el usuario tenga cuidado al manipular, instalar y configurar el sistema.

El usuario debe suponer siempre que el sensor de visión está activo incluso si el manipulador no se está moviendo.

Antes de entrar en el área de trabajo del manipulador, el usuario debe tomar las siguientes precauciones para evitar que el manipulador comience a moverse.



¡AVISO!

Si el trabajo debe realizarse dentro del área de trabajo del manipulador, deben tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- El selector de modo de funcionamiento del controlador debe estar en la posición de modo manual para que el dispositivo de habilitación funcione y para bloquear el manejo a través de un sensor de visión, un enlace de ordenador o un panel de control remoto.
- Cualquier persona que entre en el área de trabajo del manipulador debe llevar siempre consigo el FlexPendant. De esta forma, evitará que otras personas tomen el control del manipulador sin su conocimiento.
- El dispositivo de habilitación no debe quedar inhabilitado en ningún caso.
- Durante la programación y el testing, el dispositivo de habilitación debe liberarse tan pronto como no haya necesidad de que el manipulador se mueva.

1 Introducción a Integrated Vision

1.3 Procedimientos iniciales con Integrated Vision

1.3 Procedimientos iniciales con Integrated Vision

Lista de verificación

Antes de configurar el sistema, asegúrese de que ha realizado los preparativos necesarios.

Equipo

- Sistema de IRB robot completo con manipulador, controlador IRC5 y un FlexPendant del tipo SxTPU3.
- La opción *Integrated Vision interface*, que incluye:
 - Switch de Ethernet.
 - Cable de Ethernet para la conexión de la cámara al switch.
 - Cable de Ethernet para la conexión del switch al puerto de servicio del ordenador principal IRC5.
 - Cable de Ethernet para la conexión del switch al conector de puerto de servicio del armario.
 - Alimentación de usuario.
 - Cables para el suministro de 24 V CC desde la fuente de alimentación del usuario al switch de Ethernet.
 - Cable para alimentación de 24 V CC a la cámara.
- Una herramienta apuntadora que se monta en el robot para definir con precisión los objetos de trabajo.
- PC.
- Cable de Ethernet para conectar el PC al controlador.
- Cámara *Cognex In-Sight®*.
- Objetivo de la cámara.
- Dispositivo de iluminación.

Software

- RobotStudio 5.60 o posterior, instalación completa. No se requiere una licencia de RobotStudio.
- RobotWare 5.60 o posterior.
- Una licencia de RobotWare con la opción *Integrated Vision* activada.

Para obtener más información acerca de cómo configurar Integrated Vision, consulte [Configuración de Integrated Vision en la página 47](#).

1.4 Glosario

Lista de términos

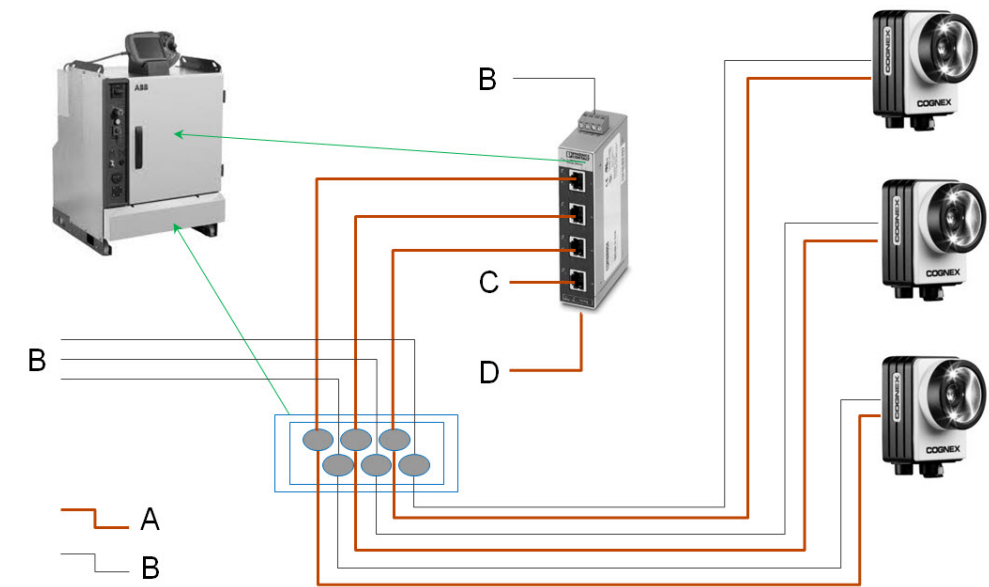
Término	Explicación
calibración de la cámara	Para calcular la transformación que convierte las coordenadas de píxeles de la imagen en las coordenadas físicas en el espacio. La forma más común de definir la base de coordenadas calibrada es mediante una placa de calibración con imagen ajedrezada.
calibración de cámara a robot	La relación entre la base de coordenadas calibrada de la cámara, calculada por la calibración de la cámara, y la base de coordenadas de la base del robot. El resultado se almacena normalmente en forma de una base de coordenadas del usuario de objetos de trabajo.
lámina/patrón de calibración con imagen ajedrezada	Un patrón de calibración utilizado para la calibración de cámaras. El patrón se sitúa en el campo de visión durante la calibración.
<i>Cognex EasyBuilder®</i>	El software de la cámara de visión de <i>Cognex</i> que ha sido integrado totalmente en RobotStudio para proporcionar Integrated Vision.
<i>Cognex In-Sight®</i>	La línea de producto específica de las cámaras inteligentes admitidas por Integrated Vision.
marcador de referencia	Un marcador de referencia, o simplemente referencia, es un objeto situado en la imagen de la placa de calibración para su uso como punto de referencia del origen de coordenadas.
herramienta apuntadora	Una herramienta de robot dotada de un punto central de herramienta (TCP) utilizada para programar posiciones de forma exacta en el robot.
cámara inteligente	Una cámara con procesamiento integrado de imagen.
fragmento	Los fragmentos de código son secuencias predefinidas de código de RAPID que pueden insertarse en el programa de RAPID.
VGR	Del inglés "Vision Guided Robot" (robot guiado por visión), un sistema robótico guiado por visión.
calibración de la visión	La calibración de la cámara y la calibración de la cámara al robot combinadas. El resultado es una base de coordenadas común que permite al robot desplazarse con exactitud hasta los objetivos de visión.
trabajo de visión	Un trabajo de visión, o simplemente trabajo, es el programa de visión cargado en la cámara.

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

2 Instalación

2.1 Instalación del hardware

Descripción general



xx1200000992

A	Ethernet
B	Alimentación a 24 V CC desde la fuente de alimentación del usuario al switch y a las cámaras
C	Ethernet entre el switch y el puerto de servicio del armario del controlador (interior)
D	Ethernet entre el switch y el puerto de servicio del ordenador principal

Procedimiento de instalación

Conecte los siguientes componentes y cables de la forma mostrada en la figura:

	Acción
1	Asegúrese de que el interruptor eléctrico del controlador esté apagado.
2	Conecte un cable de Ethernet entre el puerto de servicio del armario del controlador (interior) y uno de los cuatro conectores de Ethernet del switch.
3	Conecte el cable de Ethernet desde cada una de las cámaras a cualquier conector de Ethernet del switch disponible, haciéndolo pasar a través del pasacables estanco del armario del controlador. Pele con cuidado 20 mm de aislamiento y sujete los cables a la placa base del pasacables estanco, con ayuda de bridas.
4	Conecte los cables de alimentación a 24 V CC de cada cámara a la fuente de alimentación a 24 V CC, haciéndolos pasar a través del pasacables estanco del armario del controlador. Pele con cuidado 20 mm de aislamiento y sujete los cables a la placa base del pasacables estanco, con ayuda de bridas.

Continúa en la página siguiente

2 Instalación

2.1 Instalación del hardware

Continuación

Para obtener más información, consulte el manual *Cognex In-Sight® 7000 Series* y el manual de producto y el diagrama de circuitos del controlador correspondiente. Consulte [Referencias en la página 7](#).



¡CUIDADO!


Cuando se utiliza una cámara sostenida por el robot o que se mueve por otros motivos, es importante contar con un buen encaminamiento de los cables a lo largo del brazo del robot.

Al encaminar los cables, es necesario tener cuidado para evitar cualquier esfuerzo mecánico en los conectores, permitir un radio de doblado suficiente para los cables y minimizar el desgaste de los cables. También se recomienda dotar a los cables de una protección adicional contra el desgaste en los puntos de sujeción y en las áreas especialmente expuestas.

2.2 Instalación del software

Instalación de RobotStudio

El entorno de configuración de Integrated Vision ha sido diseñado como un complemento de RobotStudio y está incluido en la instalación estándar.

	Acción
1	Instale RobotStudio. Seleccione la instalación completa.
2	Inicie RobotStudio.
3	Vaya a la pestaña Controlador del menú de la cinta e inicie el complemento Integrated Vision. Una vez cargado el complemento, encontrará una nueva pestaña con el nombre Visión .
	 Recomendación Si se tiene conectado un controlador, el complemento Integrated Vision puede iniciarse desde el menú contextual del nodo de controlador, el nodo del sistema de visión o el nodo de cámara del navegador Controlador.

Para obtener más información, consulte el *Manual del operador - RobotStudio*.



Nota

No se recomienda cambiar el idioma de RobotStudio una vez comenzada la configuración de un sistema Integrated Vision.

Para obtener más información, consulte [Cómo cambiar el idioma en la página 39](#).



Recomendación

La biblioteca RobotStudio contiene un modelo en 3D de la cámara de visión.

Instalación de RobotWare en el controlador IRC5

Se requiere una licencia de RobotWare que contenga la opción Integrated Vision para poder ejecutar Integrated Vision.

Utilice RobotStudio para configurar, compilar y descargar un sistema de RobotWare al controlador IRC5.

Para obtener más información, consulte el *Manual del operador - RobotStudio*.

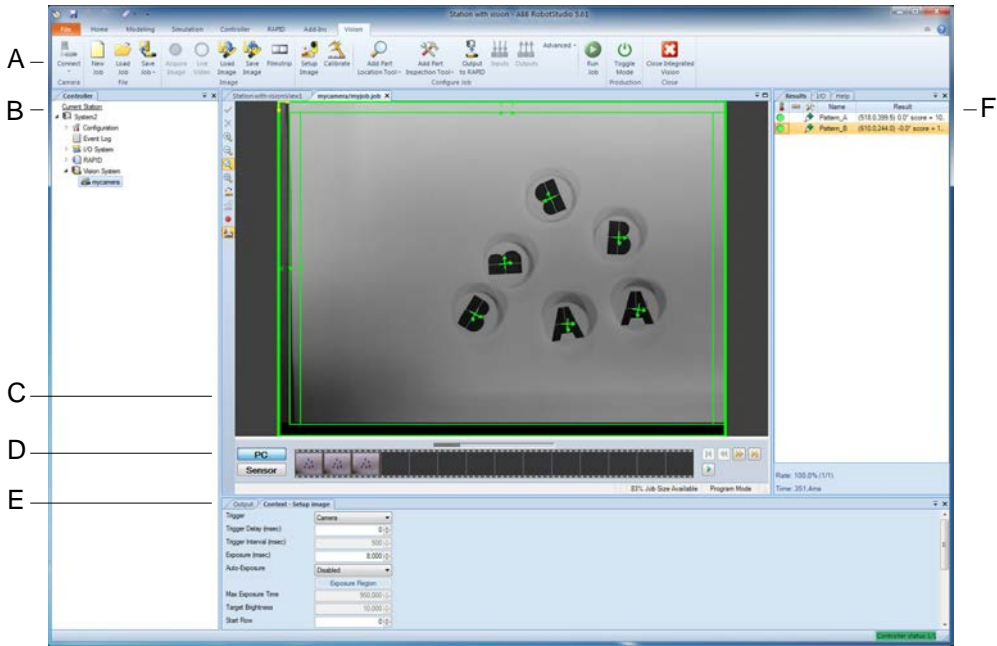
Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

3 Interfaz de usuario de RobotStudio

3.1 Ventana principal

Descripción general de la ventana principal

En esta sección se presenta una descripción general de la interfaz de usuario de Integrated Vision.



xx120000989

	Repuestos	Descripción
A	Cinta	Muestra grupos de iconos organizados en una secuencia lógica de funciones.
B	Navegador Controlador	El nodo del sistema de visión muestra todas las cámaras de visión de la red.
C	Área de captura y configuración de imagen	Muestra una imagen adquirida por la cámara de visión, con guías de configuración para la localización y la inspección de piezas.
D	Secuencia de película	Se utiliza para grabar una secuencia de imágenes para su análisis posterior.
E	Ventana Contexto	Contiene las propiedades, la configuración y los eventos disponibles para los controles seleccionados.
F	Ventana de paleta	Están disponibles las siguientes pestañas: <ul style="list-style-type: none">Pestaña Resultados: muestra la configuración del trabajo de visión activo junto con una lista de todas las herramientas de localización e inspección utilizadas.Pestaña E/S: muestra la configuración de E/S.Ayuda: proporciona ayuda en línea.

Continúa en la página siguiente

3 Interfaz de usuario de RobotStudio

3.1 Ventana principal

Continuación



Recomendación

Si se cierra accidentalmente cualquier ventana, es posible restaurarla desde **Personalizar barra de herramientas de acceso rápido**.

3.2 Ayuda en línea

Generalidades

Los usuarios experimentados en el uso de cámaras de visión con la línea de productos de *Cognex* reconocerán la mayor parte de la interfaz gráfica de usuario de la visión de RobotStudio.

Cognex EasyBuilder® es el software de cámaras de visión de *Cognex* que está totalmente *integrado* en RobotStudio para crear el sistema Integrated Vision para el IRC5. La interfaz gráfica de usuario sólo se ha adaptado levemente para proporcionar el máximo rendimiento de robótica guiada por visión.

Esto afecta a la pestaña **Ayuda en línea**, dado que la **Ayuda en línea** también ha sido integrada sin modificaciones en su contenido.

Todas las referencias a los parámetros, ajustes y explicaciones técnicas son correctas. Sin embargo, las referencias a la GUI pueden presentar algunas incorrecciones debido a la implementación con RobotStudio.

Por tanto, utilice la pestaña **Ayuda en línea** como manual de referencia técnica en cuanto a parámetros y ajustes, y por otra parte este manual de aplicación como referencia para la interfaz gráfica de usuario.

Pestaña Ayuda en línea

La pestaña **Ayuda en línea** está situada en la ventana de paleta.

La pestaña **Ayuda en línea** es un manual de referencia técnica contextual para todos los parámetros y ajustes de Integrated Vision. Esto significa que el contenido de la ayuda se ajusta a la operación que se realice a cada momento en Integrated Vision. Por ejemplo configurar la imagen, calibrar, añadir herramientas de ubicación, etc.



Nota

La mayoría de los parámetros y ajustes sólo se describen en la pestaña **Ayuda en línea** y no en este manual de aplicación.

Terminología

La lista que aparece a continuación describe las diferencias de terminología más comunes entre la pestaña Ayuda en línea y la aplicación Integrated Vision.

Si la pestaña Ayuda en línea contiene...	...quiere decir:
<i>EasyBuilder®</i>	Pestaña del complemento de visión de RobotStudio
Edit acquisition settings (Editar ajustes de adquisición) (cuadro de grupo)	el botón Configurar imagen
Calibrating the image to real world units (Calibrar la imagen a unidades de mundo real) (cuadro de grupo)	el botón Calibrar
"online" (en línea)	Modo de ejecución
"offline" (fuera de línea)	Modo de programación

3 Interfaz de usuario de RobotStudio

3.3 Cinta

3.3 Cinta

Diseño de la cinta


La pestaña Integrated Vision contiene grupos de comandos organizados en una secuencia lógica de funciones que simplifica la gestión de los proyectos de Integrated Vision.

La pestaña consta de los siguientes grupos:

Grupo	Funciones utilizadas para
Cámara	Conectarse a las cámaras de visión y configurar las propiedades de las cámaras.
Archivo	Crear, guardar y cargar trabajos de visión.
Imagen	Cargar y guardar imágenes. Las imágenes pueden adquirirse de una cámara de visión o cargarse desde un archivo guardado anteriormente.
Configurar trabajo	Flujo de trabajo de configuración de trabajos de visión, organizados en una secuencia lógica de funciones.
Producción	Cambiar el sistema Integrated Vision al modo de programación o al modo de ejecución. (Similar al interruptor con llave auto/manual del controlador de robot, situado en el panel de control.)

Grupo Cámara

El grupo Cámara se utiliza para conectarse a las cámaras y configurarlas.

Botón	Descripción
Connect (Conectar)	Conectar con la cámara seleccionada.
Disconnect (Desconectar)	Desconecte la cámara seleccionada.  Nota La cámara también se desconecta al cerrar la pestaña correspondiente del área de captura y configuración de imagen.
Cambiar nombre	Cambie el nombre del controlador para que la cámara esté disponible en RAPID con un nombre.
Configuración de red	Cambiar la configuración de IP de una cámara conectada.
Set Date and Time (Establecer fecha y hora)	Ajustar la fecha y hora de la cámara.
Configuración de acceso de usuarios	Editar la lista de usuarios de la cámara y sus privilegios asociados.
Definir usuario de controlador	Seleccionar el perfil de usuario que debe utilizar el controlador al comunicarse con la cámara.
Añadir sensor	Buscar una cámara de la red y cambiar su configuración de IP.
Propiedades	Ver propiedades de cámara.

Los mismos ajustes también están disponibles desde el menú contextual del nodo de cámara; consulte [Menú contextual de nodo de cámara en la página 30](#).

Continúa en la página siguiente

Grupo File (Archivo)

El grupo File (Archivo) se utiliza para cargar y guardar trabajos.

Botón	Descripción
Nuevo trabajo	Crear un nuevo trabajo de visión.
Cargar trabajo	Cargar un trabajo de visión de un archivo a la cámara.
Guardar trabajo	Guardar el trabajo de visión en un archivo.
Guardar trabajo como	

Para obtener más información acerca de los trabajos y dónde guardarlos, consulte [Configuración de un nuevo trabajo de visión en la página 59](#).

Grupo Imagen

El grupo Imagen se utiliza para manejar imágenes.

Botón	Descripción
Adquirir imagen	Obtener una nueva imagen.
Vídeo en directo	Activar/desactivar modo de vídeo en directo de cámara.
Cargar imagen	Cargar una imagen de un archivo a la cámara.
Guardar imagen	Guardar la imagen actual en un archivo.
Mostrar secuencia de película	Editar la configuración de grabación/reproducción.

Grupo Configurar trabajo

El grupo Configurar trabajo se utiliza para realizar la configuración necesaria en el trabajo de visión actual. Qué objetos debe localizar la cámara, cómo inspeccionar los objetos y por último cómo deben transferirse los datos de visión al programa de RAPID.

Botón	Descripción
Configurar imagen	Modificar los parámetros de adquisición de imágenes.
Calibrar	Calibrar la imagen a unidades de mundo real.
Añadir herramienta de ubicación de piezas	Añadir una herramienta de ubicación de piezas al trabajo de visión.
Añadir herramienta de inspección de piezas	Añadir una herramienta de inspección al trabajo de visión.
Salida a RAPID	Seleccionar qué resultados del trabajo de visión deben estar disponibles en RAPID.
Entradas	Definir entradas de cámara.
Salidas	Definir salidas de cámara.
Avanzado	Configuración avanzada y modo de edición.
Ejecutar trabajo	Ejecutar el trabajo de visión.

Para obtener más información acerca de la configuración de Integrated Vision, consulte [Configuración de Integrated Vision en la página 47](#).

Continúa en la página siguiente

3 Interfaz de usuario de RobotStudio

3.3 Cinta

Continuación

Grupo Producción

El botón **Modo de ejecución** del grupo **Producción** se utiliza para cambiar manualmente el estado de la cámara entre el modo de programación y el modo de ejecución.

Durante el funcionamiento del sistema de visión en producción, el cambio entre el modo de programación y el modo de ejecución se realiza desde el programa de RAPID.

Botón	Descripción
Modo de ejecución	Cambiar entre el modo de programación (botón inactivo) y el modo de ejecución (botón activo).

Para más información acerca de cómo activar el modo de ejecución desde el programa de RAPID, consulte [Preparación del programa de RAPID en la página 76](#).

Configuración avanzada

La funcionalidad y configuración que aparecen a continuación se muestran al hacer clic en el botón **Advanced** (Avanzada).

Botón	Descripción
Ver hoja de cálculo	Modo de edición avanzada. Consulte la sección Vista de hoja de cálculo en la página 38 .
Unprotect Job (Desproteger trabajo) / Protect Job (Proteger trabajo)	Protege las celdas bloqueadas de la hoja de cálculo para evitar su edición. Consulte la sección Vista de hoja de cálculo en la página 38 .
Configuración de imagen mostrada	Configura la resolución y la frecuencia de fotogramas de las imágenes en directo y en línea. Consulte la sección Ventana de diálogo Configuración de imagen mostrada en la página 28 .
Tamaño de trabajo	Muestra el tamaño del trabajo actual. Consulte la sección Ventana de diálogo Tamaño de trabajo en la página 29 .
Actualizar firmware	Actualizar el firmware de la cámara de visión. Consulte la sección Actualización del firmware de las cámaras en la página 52 .

Los mismos ajustes también están disponibles desde el menú contextual del nodo de cámara; consulte [Menú contextual de nodo de cámara en la página 30](#).

Ventana de diálogo Configuración de imagen mostrada

La ventana de diálogo **Configuración de imagen mostrada** permite configurar la resolución y la frecuencia de fotogramas de las imágenes en directo y en línea.

Parámetro	Descripción
Live Acquisition (Adquisición en directo) <ul style="list-style-type: none">Resolution (Resolución)	Resolución completa, mitad o cuarto de resolución de las imágenes en directo.

Continúa en la página siguiente

Parámetro	Descripción
Live Acquisition (Adquisición en directo) <ul style="list-style-type: none"> Limit Maximum Rate (Limitar frecuencia máxima) 	Activa el cuadro de texto Maximum Rate (Frames/sec) (Frecuencia máxima (fotogramas/s)).
Live Acquisition (Adquisición en directo) <ul style="list-style-type: none"> Maximum Rate (Frames/sec) (Frecuencia máxima (fotogramas/s)) 	Especifica el número máximo de imágenes que el sensor puede enviar por segundo (de 0,016 a 100). Esta característica puede utilizarse para reducir el tráfico de la red mediante la limitación del número de imágenes enviadas.
Online (Modo de ejecución) <ul style="list-style-type: none"> Resolution (Resolución) 	Resolución completa, mitad o cuarto de resolución de las imágenes en directo. El modo optimizado genera la mitad de la resolución cuando se utiliza el modo Camera (Cámara) o Continuous (Continuo) y la resolución completa en el modo Manual .
Online (Modo de ejecución) <ul style="list-style-type: none"> Limit Maximum Rate (Limitar frecuencia máxima) 	Activa el cuadro de texto Maximum Rate (Frames/sec) (Frecuencia máxima (fotogramas/s)).
Online (Modo de ejecución) <ul style="list-style-type: none"> Maximum Rate (Frames/sec) (Frecuencia máxima (fotogramas/s)) 	Especifica el número máximo de imágenes que el sensor puede enviar por segundo (de 0,016 a 100). Esta característica puede utilizarse para reducir el tráfico de la red mediante la limitación del número de imágenes enviadas.

Ventana de diálogo **Tamaño de trabajo**

La ventana de diálogo **Tamaño de trabajo** se utiliza para configurar la asignación de tamaño de memoria del trabajo que el sistema de visión puede utilizar. El control deslizante permite configurar la asignación de memoria del sistema de visión. Ajuste el control deslizante para establecer la asignación de tamaño de memoria para el trabajo.

El ajuste del límite de **Tamaño de trabajo** de un sistema de visión requiere el reinicio del sistema de visión y borra todos los archivos de trabajos y configuración de la memoria flash no volátil. Guarde el trabajo o haga una copia de seguridad antes de continuar.

3.4 Navegador Controlador

Diseño de la ventana del navegador Controlador

El navegador **Controlador** es una representación jerárquica de los elementos de controlador y de configuración presentes en la vista de la pestaña **Controlador** de RobotStudio.

Para ver una descripción detallada del contenido y la funcionalidad de la vista de pestaña **Controlador** en general, consulte *Manual del operador - RobotStudio*.

Integrated Vision cuenta con el nodo adicional **Vision System**. Dentro de este nodo se muestran todas las cámaras que están conectadas al robot. Las cámaras con nombre se identifican con su nombre; las cámaras sin nombre se identifican con su ID de MAC.




Recomendación

Si se tiene conectado un controlador, el complemento Integrated Vision puede iniciarse desde el menú contextual del nodo de controlador, el nodo del sistema de visión o el nodo de cámara del navegador Controlador.

Menú contextual de nodo de cámara

En el modo de cámara individual, existe un menú contextual con un contenido similar al del grupo **Cámara** de la cinta y el botón **Avanzada** de la cinta.

Botón	Descripción
Integrated Vision	Inicie el complemento Integrated Vision.
Connect (Conectar)	Conectar con la cámara seleccionada.
Disconnect (Desconectar)	Desconecte la cámara seleccionada.  Nota La cámara también se desconecta al cerrar la pestaña correspondiente del área de captura y configuración de imagen.
Cambiar nombre	Cambie el nombre del controlador para que la cámara esté disponible en RAPID con un nombre.
Reiniciar	Reinicie la cámara.
Propiedades	Ver propiedades de cámara.
Avanzado	Se trata de los mismos ajustes que aparecen en el botón Avanzada del grupo Configurar trabajo ; consulte Configuración avanzada en la página 28 .

3.5 Área de captura y configuración de imagen

Diseño del área de captura y configuración de imagen

El área de captura y configuración de imagen se utiliza para mostrar la imagen que debe ser procesada por Integrated Vision. La imagen puede adquirirse en directo con cualquiera de las cámaras de visión que estén en línea, o bien puede cargarse desde un archivo.

En función de la situación, esta área muestra distintas guías gráficas de configuración para la localización y la inspección de piezas, sistemas de coordenadas y datos gráficos.

Botones del área de captura y configuración de imagen

Botón	Descripción
Aceptar cambios (INTRO)	Se utiliza en algunas ventanas de diálogo para aceptar un cambio, por ejemplo al modificar la región de calibración.
Cancelar cambios (ESC)	Se utiliza en algunas ventanas de diálogo para cancelar un cambio, por ejemplo al modificar la región de calibración.
Ampliar	Botones de zoom.
Reducir	
Zoom para ajustar	
Zoom para rellenar	
Girar imagen	Girar la imagen 90 grados.
Mostrar sólo gráficos de herramienta seleccionada	Mostrar gráficos sólo para las herramientas seleccionadas.
Secuencia de película	Mostrar la barra de secuencia de película.
Grabar	Iniciar la grabación de imágenes en el PC.

Métodos abreviados de teclado del área de captura y configuración de imagen

Funcionalidad	Método abreviado de teclado
Zoom	MAYÚS + rueda de desplazamiento.
Ampliar o reducir con una ventana	CTRL + botón izquierdo del ratón mientras arrastra el ratón.
Desplazar manualmente	CTRL + MAYÚS + botón izquierdo del ratón mientras arrastra el ratón.

Pestañas del área de captura y configuración de imagen

Cada cámara se muestra en una pestaña separada del área de captura y configuración de imagen. El título de la pestaña indica el nombre de la cámara, junto con el nombre del trabajo actual.



Nota

Cerrar la pestaña equivale a desconectarse de la cámara.

Continúa en la página siguiente

3 Interfaz de usuario de RobotStudio

3.5 Área de captura y configuración de imagen

Continuación

Barra de estado

La parte inferior del área de captura y configuración de imagen presenta una barra de estado que muestra la siguiente información:

Información	Descripción
(R, G, B)@(x, y)	Sintaxis: (rojo, verde, azul)@(coordenada X, coordenada Y) Esta información sólo se muestra al situar el cursor dentro del área de imagen. La información muestra el color y las coordenadas del píxel situado en la posición del cursor.
% de tamaño de trabajo disponible	Muestra el estado de la memoria de la cámara de visión. El valor en porcentaje muestra cuánta memoria libre queda. Si el valor es cercano a cero, quiere decir que será consumida toda la memoria.
Modo de programación / Modo de ejecución	Muestra el mismo estado que el botón Modo de ejecución de la cinta.

3.6 Secuencia de película

Introducción

La secuencia de película se utiliza para reproducir las imágenes grabadas en el PC o revisar las imágenes y los resultados almacenados en el sensor.

Esta funcionalidad resulta útil en las actividades de resolución de problemas y detección de fallos. Un ejemplo puede ser la aparición de problemas intermitentes de localización e inspección de piezas durante la producción.

Configuración de la secuencia de película

Haga clic en el botón grande **Secuencia de película** de la cinta para entrar en la ventana de diálogo de configuración **Visualización y grabación**.

Existen tres grupos principales de ajustes: ajustes de sensores, ajustes de grabación y ajustes de reproducción.

Para obtener información acerca de los distintos ajustes de **Secuencia de película**, consulte la sección *Secuencia de película* de la pestaña **Ayuda** en línea.

Barra Secuencia de película

Haga clic en el botón pequeño **Secuencia de película** del área de captura y configuración de imagen para mostrar la barra de secuencia de película.

Las imágenes válidas se indican con el color verde y las imágenes no válidas se indican con el color rojo.

Para obtener más información acerca del estado válido y no válido de las herramientas de visión, consulte [Imágenes válidas y no válidas de las herramientas de visión en la página 68](#).

Secuencia de película del PC

Una vez configurados los ajustes de la secuencia de película y tras pulsar el botón **Grabar**, las imágenes válidas y no válidas se graban y se visualizan en la barra de secuencia de película. Las imágenes pueden guardarse desde una cámara en línea o fuera de línea en cualquier carpeta del PC.

El modo de reproducción de PC puede utilizarse para reproducir las imágenes grabadas; la imagen se envía a la cámara de visión y se ejecuta el trabajo en la imagen mientras ésta se reproduce. Es posible grabar un máximo de 10 000 imágenes en el PC.

Secuencia de película del sensor

Cuando el sensor está en línea y adquiriendo imágenes, la secuencia de película del sensor puede usarse para monitorizar el funcionamiento de un trabajo.

A medida que se adquieren las imágenes, los resultados del trabajo –compuesto por la imagen adquirida y los datos de acompañamiento del trabajo– se almacenan en la RAM del sensor. A medida que los resultados se almacenan en el sensor, se añade un gráfico de imagen válida o no válida a la secuencia de película.

Continúa en la página siguiente

3 Interfaz de usuario de RobotStudio

3.6 Secuencia de película

Continuación

Cuando un resultado aparece resaltado en la secuencia de película, la visualización de la secuencia cambia del modo de gráficos a las imágenes en miniatura y la imagen correspondiente se carga en el área de visualización.

Utilice los controles de la pestaña **Sensor Settings** (Ajustes de sensor) de la ventana de ajustes **Visualización y grabación** para configurar el comportamiento del sensor.

Es posible grabar un máximo de 20 resultados, en función de la resolución del sistema de visión y la memoria RAM disponible.

3.7 Ventana de paleta

Pestaña Resultados

La pestaña **Resultados** muestra el funcionamiento de cada herramienta y permite resolver problemas u optimizar los ajustes del trabajo.

La pestaña **Resultados** puede usarse para:

- Determinar de un vistazo que herramientas ofrecen resultados válidos (verdes) o no válidos (rojo), monitorizando el semáforo de cada herramienta.
- Identificar visualmente el tipo de herramienta por su icono de herramienta.
- Identificar la herramienta por su nombre.
- Hacer doble clic en una herramienta para modificarla. Al hacerlo, la herramienta aparece en la ventana **Contexto**. Editar los parámetros o los gráficos según sea necesario.

También es posible hacer clic con el botón derecho en una herramienta de la pestaña **Resultados** para abrir un breve menú de edición que permite copiar, pegar, borrar o editar la herramienta seleccionada.

Pestaña E/S

La pestaña **E/S** muestra el estado activo (verde) o inactivo (gris) de cada una de las líneas de entrada y salida del trabajo. De esta forma se permite la monitorización de las líneas de E/S.

Pestaña Ayuda

Consulte la sección [Ayuda en línea en la página 25](#).

3.8 Ventana de contexto

Introducción

La ventana de contexto se actualiza automáticamente para mostrar los parámetros del paso de aplicación seleccionado. La ventana de contexto ha sido diseñada para guiar al usuario por el paso a través de la presentación de los parámetros generales en el lado izquierdo, con parámetros cada vez más específicos a la derecha.

Además, en función de la herramienta que se añada, el panel de los pasos de localización e inspección de la pieza también pueden mostrar ayudas visuales, tales como una tabla de retroalimentación o una gráfica (para ayudar a configurar los parámetros de la aplicación) y una pestaña de límites de rango (para establecer los criterios de imagen válida/imagen no válida). Una vez construido un trabajo, los pasos pueden revisarse en cualquier orden, lo que significa que es posible corregir y afinar los parámetros hasta lograr el resultado deseado.

La mayoría de los pasos exige que los parámetros sean configurados en un orden determinado. Consulte la pestaña **Ayuda** de la ventana de paleta para obtener instrucciones de cada paso a medida que desarrolla el trabajo.

Utilización

Las siguientes funciones utilizan la ventana de contexto para los ajustes y configuraciones:

- **Secuencia de película**
- **Configurar imagen**
- **Calibrar**
- **Añadir herramienta de ubicación de piezas**
- **Añadir herramienta de inspección de piezas**
- **Salida a RAPID**
- **Entradas**
- **Salidas**

3.9 Ventana de diálogo Opciones

Acceso a la ventana de diálogo Opciones

	Acción
1	Haga clic en la pestaña Archivo .
2	Haga clic en Opciones .
3	Desplácese hasta la sección Integrated Vision .

Opciones del área Integrated Vision (Avanzado)

Tema	Parámetro	Descripción
Comportamiento	Retroalimentación inmediata	Si se activa, la zona de búsqueda en el área de captura y configuración de imagen será procesada en <i>tiempo real</i> al añadir y configurar herramientas de visión. Si se desactiva (por defecto), la zona de búsqueda en el área de captura y configuración de imagen será procesada con un <i>clic del ratón</i> al añadir y configurar herramientas de visión.
Emulador de cámara	Modelo de cámara	Determina el comportamiento del emulador de cámara. Cuando se utiliza el emulador para ver una imagen, esta se recorta hasta el tamaño del sensor emulado. Por tanto, es necesario seleccionar el modelo de cámara correcto a emular. La lista desplegable contiene todos los sistemas de visión <i>Cognex In-Sight®</i> admitidos, además de las herramientas y funciones de visión que están disponibles en estos sensores. El modelo predeterminado de cámara es el is7200. Para obtener más información, consulte Conexión a un emulador de cámara en un controlador virtual en la página 53 .

3.10 Vista de hoja de cálculo

Introducción

Integrated Vision inserta los fragmentos de código en una hoja de cálculo al añadir herramientas de visión o realizar otros cambios en el trabajo. Normalmente, esto no se muestra al usuario.

La vista de hoja de cálculo es un modo avanzado que muestra el trabajo configurado, con todas las herramientas de visión incluidas, en un modo de hoja de cálculo. Esta característica está destinada principalmente a los usuarios avanzados familiarizados con el software *Cognex In-Sight Explorer®*.



¡CUIDADO!

Un uso incorrecto de la hoja de cálculo puede dar lugar a errores no gestionables en el trabajo de visión o en el programa de RAPID.

Generalidades

La hoja de cálculo es similar a otras aplicaciones de hoja de cálculo en cuanto a sus operaciones y funcionalidad estándar, tales como por ejemplo manipular bloques de celdas, edición de celdas, referencias a celdas e inserción de funciones. Está organizada en forma de una tabla de celdas dispuestas en 400 filas (numeradas de la 0 a la 399) y 26 columnas (etiquetadas con las teclas de la A a la Z); cada celda está identificada por su letra de columna y su número de fila. Por ejemplo, la celda A2 está situada en la intersección entre la columna A y la fila 2. En la hoja de cálculo se configura una celda cada vez. El contenido de cada celda se define como una fórmula y cualquier información insertada en una celda (ya sea un valor numérico individual o una función completa de procesamiento de visión) se considera como parte de la fórmula.

La hoja de cálculo equivale a la memoria de la cámara. Es decir, cuando la hoja de cálculo está llena, quiere decir que la memoria de la cámara está llena.

Para más información acerca del uso de la hoja de cálculo, consulte la Ayuda de *Cognex In-Sight Explorer®*.



Nota

Cada hoja de cálculo puede contener un máximo de 4096 celdas activas. La inserción de una función (por ejemplo *FindBlobs*) que, a su vez, inserta múltiples funciones de acceso de datos de visión en la hoja de cálculo, puede hacer que la hoja de cálculo intente rebasar el límite. En este caso no se muestra ninguna ventana de diálogo de aviso. Simplemente, las celdas que queden por encima del límite de 4096 no se insertan.

Transferencia de datos a RAPID

Cualquier dato que se actualice con cada adquisición de imagen puede transferirse de la hoja de cálculo a RAPID mediante la tabla **Salida a RAPID**. Para hacer visibles los datos en la tabla **Salida a RAPID**, es necesario añadir una etiqueta simbólica a la celda que contiene los datos.

El nombre de la etiqueta debe tener el formato `<Group>.<Result>`, por ejemplo `mydata.data`.

La etiqueta simbólica se añade desde el menú del botón derecho del ratón.

Cómo cambiar el idioma

Al cambiar el idioma de la aplicación para la GUI de RobotStudio, también cambia el idioma del complemento Integrated Vision.

El software integrado *Cognex EasyBuilder®* crea nuevos trabajos en el idioma de GUI configurado actualmente y rellena las células de la hoja de cálculo con nombres convertidos. Esto hace que, cuando se abre el trabajo utilizando otra configuración de idioma de GUI, muchos de los datos tendrán nombres en el idioma en el que se crea el trabajo por primera vez. Cualquier adición posterior se creará en el idioma configurado actualmente.

Por esta razón, es muy recomendable utilizar el mismo idioma de GUI durante la programación y utilización del trabajo.

Aunque algunas etiquetas que describen datos y ajustes se creen en el idioma local, RobotStudio se configura para crear datos con nombres (etiquetas simbólicas) en inglés. El motivo es que los datos a los que se puede acceder desde RAPID no deben requerir codificación de idioma, por ejemplo al utilizar `CamGetParameter`.

**Nota**

No se recomienda cambiar el idioma de RobotStudio una vez comenzada la configuración de un sistema Integrated Vision.

Métodos abreviados de teclado de la vista de hoja de cálculo

Método abreviado de teclado	Funcionalidad
CTRL + 1	Abrir la ventana de diálogo Format Cells (Formatear celdas).

Menú del botón derecho del ratón

Al hacer clic con el botón derecho dentro de la hoja de cálculo se muestra un menú que permite realizar distintas operaciones de hoja de cálculo.

Parámetro	Descripción
Cut (Cortar)	Corta las celdas seleccionadas.
Copy (Copiar)	Copia al Portapapeles las celdas seleccionadas.
Paste (Pegar)	Pega las celdas que se habían cortado o copiado anteriormente al Portapapeles.

Continúa en la página siguiente

3 Interfaz de usuario de RobotStudio

3.10 Vista de hoja de cálculo

Continuación

Parámetro	Descripción
Insert (Insertar)	Inserta filas o columnas en un número igual al de filas o columnas seleccionadas. Si no se han seleccionado filas o columnas completas, se abre la ventana de diálogo Insert (Insertar) para insertar celdas, filas o columnas.
Eliminar	Elimina las filas o columnas seleccionadas. Si no se han seleccionado filas o columnas completas, se abre la ventana de diálogo Delete (Eliminar) para eliminar celdas, filas o columnas.
Clear Contents (Borrar contenido)	Borra el contenido de las celdas activas.
Insert Function (Insertar función)	Abre la ventana de diálogo que permite insertar una función en la celda activa. Esta opción sólo está disponible si la celda activa no contiene ninguna función.
Edit Function (Editar función)	Abre la hoja de propiedades si la celda activa contiene una función que cuenta con una hoja de propiedades asociada; de lo contrario, abre la ventana de diálogo Insert Function (Insertar función) . Esta opción sólo está disponible si la celda activa contiene una función.
Insert Absolute Reference (Insertar referencia absoluta)	Inserta una referencia de celda absoluta en la celda activa.
Insert Relative Reference (Insertar referencia relativa)	Inserta una referencia de celda relativa en la celda activa.
Insert Comment (Insertar comentario)	Abre la ventana de diálogo que permite insertar un nuevo comentario para la celda activa. Esta opción sólo está disponible si la celda activa no contiene ningún comentario.
Edit Comment (Editar comentario)	Abre la ventana de diálogo que permite editar un comentario existente en la celda activa. Esta opción sólo está disponible si la celda activa contiene un comentario.
Insert Symbolic Tag (Insertar etiqueta simbólica)	Abre el editor de etiquetas simbólicas para insertar una nueva etiqueta simbólica para la celda activa. Esta opción sólo está disponible si la celda activa no contiene ninguna etiqueta simbólica.
Edit Symbolic Tag (Editar etiqueta simbólica)	Abre el editor de etiquetas simbólicas para editar una etiqueta simbólica existente en la celda activa. Esta opción sólo está disponible si la celda activa contiene una etiqueta simbólica.
Cell Graphic (Gráfico de celda)	Activa el modo de gráficos interactivos para editar el gráfico de la celda. Esta opción sólo está disponible si la celda activa contiene una función que cuenta con un gráfico de celda asociado.
Cell State (Estado de celda)	Abre la ventana de diálogo para activar o desactivar la ejecución de celdas de forma explícita o condicional, basándose en el valor de la celda de referencia.
Set Job Pass/Fail (Establecer imagen válida/imagen no válida del trabajo)	Abre la ventana de diálogo de configuración para monitorizar una celda que contiene un resultado numérico, con el fin de determinar el estado general de imagen válida/imagen no válida del trabajo. El estado del trabajo puede enviarse al programa de RAPID.
Custom View Settings (Configuración de vista personalizada)	Abre la ventana de diálogo que permite configurar las propiedades de la vista personalizada de la hoja de cálculo.
EasyView Settings (Configuración de EasyView)	Abre la ventana de diálogo que permite personalizar la forma en que se muestran los datos.

Continúa en la página siguiente

Parámetro	Descripción
Format (Formato)	<ul style="list-style-type: none"> • Format Cells (Formatear celdas): Abre la ventana de diálogo que permite formatear los números, la alineación, la fuente y la protección de las celdas seleccionadas. • Row Height (Altura de fila): Abre la ventana de diálogo que permite ajustar la altura de una o varias filas de la hoja de cálculo. • Column Width (Anchura de columna): Abre la ventana de diálogo que permite ajustar la anchura de una o varias columnas de la hoja de cálculo. • Hide (Ocultar): Oculta las filas o columnas seleccionadas. • Unhide (Mostrar): Muestra las filas o columnas ocultas que se encuentren entre las filas o columnas seleccionadas.
Snippet (Fragmento)	<ul style="list-style-type: none"> • Import (Importar): Abre la ventana de diálogo que permite importar el fragmento, guardado en forma de un archivo .CXD, en la hoja de cálculo. El archivo de datos puede cargarse desde la carpeta de fragmentos del PC. • Export (Exportar): Abre la ventana de diálogo que permite exportar el fragmento, guardado en forma de un archivo .CXD, a la carpeta de fragmentos del PC.
Import Cells (Importar celdas)	Importa a la hoja de cálculo los datos de la celda en forma de un archivo .CXD.
Export Cells (Exportar celdas)	Exporta los datos de la celda en forma de un archivo .CXD.

Ventana de diálogo Unprotect Job (Desproteger trabajo) / Protect Job (Proteger trabajo)

La ventana de diálogo Protect Job (Protege trabajo) impide la modificación de todas las celdas bloqueadas del trabajo. Esto puede resultar útil en el caso de los trabajos que cuenten con celdas que deban permanecer inalteradas para que el trabajo funcione correctamente, pero permitiendo la personalización del resto del trabajo.

El trabajo se protege con una contraseña definida que puede dejarse vacía. La contraseña es obligatoria para desproteger el trabajo.

Si el trabajo está protegido, no es posible modificar las fórmulas contenidas en las celdas bloqueadas, si bien es posible modificar el formato de las celdas bloqueadas (fuente, color, etc.). La fórmula de una celda bloqueada sigue siendo visible pero aparece atenuada con el color gris cuando se sitúa el puntero del ratón en la celda bloqueada.



Nota

Utilice la pestaña **Protection (Protección)** de la ventana de diálogo **Format Cells (Formatear celdas)** para bloquear las celdas.

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

4 Interfaz de usuario del FlexPendant

4.1 RobotWare Integrated Vision

Introducción

Esta sección ofrece una descripción general de la interfaz gráfica de usuario de la aplicación Integrated Vision en el FlexPendant. Se describen las vistas, los botones y otras partes de la interfaz de usuario con respecto a su contenido y la forma en que se llega a ellos.

Para obtener más información acerca de cómo usar el FlexPendant en general, consulte *Manual del operador - IRC5 con FlexPendant*.

Utilice este procedimiento para iniciar RobotWare Integrated Vision.

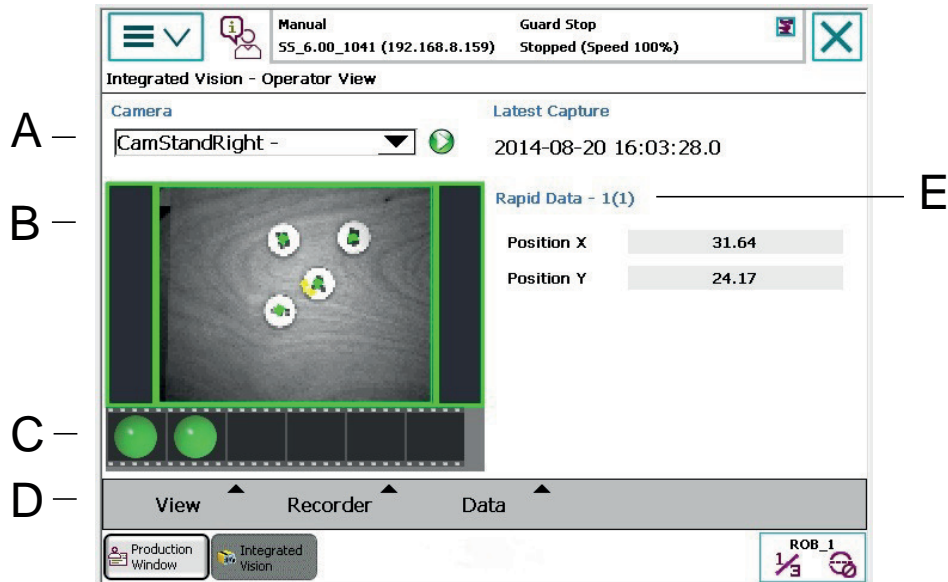
	Acción
1	Toque el menú ABB .
2	Toque Integrated Vision.

4 Interfaz de usuario del FlexPendant

4.2 Vista de operador

4.2 Vista de operador

Interfaz de la vista de operador



xx1200000987

	Repuestos	Descripción
A	Cámara	Selecciona la cámara conectada y muestra el trabajo activo.
B	Área de imagen	Muestra una imagen adquirida por la cámara de visión.
C	Barra Recorder (Grabadora)	Se utiliza para grabar una secuencia de imágenes para su análisis posterior.
D	Ver	Se utiliza para cambiar la vista y mostrar la imagen, los resultados o ambos.
	Recorder (Grabadora)	Se utiliza para mostrar y congelar la barra Recorder (Grabadora) y para guardar imágenes.
	Data (Datos)	Se utiliza para configurar la vista de resultados.
E	Área de resultados	Se utiliza para mostrar los resultados de la cámara o datos de RAPID. Configurada por el usuario.

Configuración de View (Vista)

El ajuste predeterminado es mostrar la imagen y los resultados lado a lado, pero también es posible ver sólo la imagen o sólo los resultados.

Parámetro	Descripción
Image & Results (Imagen y resultados)	Muestra la imagen y los resultados lado a lado.
Imagen	Muestra sólo la imagen.
Results (Resultados)	Muestra sólo los resultados.

Continúa en la página siguiente

**Recomendación**

Toque el área de imagen para cambiar al modo de pantalla completa. El modo de pantalla completa se mantiene activo durante 30 segundos y, a continuación, se desactiva automáticamente.

Configuración de Recorder (Grabadora)

La barra de grabadora del FlexPendant es una versión simplificada de la barra de secuencia de película de RobotStudio; consulte [Secuencia de película en la página 33](#).

Las imágenes válidas se indican con el color verde y las imágenes no válidas se indican con el color rojo.

Parámetro	Descripción
Show (Mostrar)	Muestra la barra de grabadora.
Freeze (Congelar)	Congela la barra de grabadora. Mientras la barra grabadora está congelada, es posible ver las imágenes individuales tocándolas.
Guardar	El guardado sólo puede realizarse mientras la barra de grabadora está congelada. La imagen activa se guarda en forma de un archivo <i>.bmp</i> con la fecha y la hora actuales en la carpeta "...\\HOME\\IV" del disco flash del controlador.

Configuración de Data (Datos)

El área de resultados puede personalizarse para mostrar cualquier dato de RAPID de interés para el usuario. El diseño es específico de cada trabajo, de forma que para cada trabajo es necesario crear un nuevo diseño. También es posible configurar un diseño predeterminado que puede mostrarse cuando no hay ningún trabajo cargado.

**Nota**

Sólo los datos de RAPID declarados como persistentes (**PERS**) pueden mostrarse en el área de resultados.

Parámetro	Descripción
Configure (Configurar)	Configure el diseño del área de resultados del trabajo añadiendo etiquetas y datos de RAPID.
Camera Results (Resultados de cámara)	Muestra los parámetros de cámara de visión correlacionados en la ventana de diálogo Salida a RAPID . Consulte Salida a RAPID en la página 70 .
Default (Predeterminado)	Muestra el diseño predeterminado del área de resultados cuando no hay ningún trabajo cargado.

Las configuraciones se guardan en el archivo *IVSetup.xml*, que se encuentra en la carpeta "...\\HOME\\IV" del disco flash del controlador. Los usuarios familiarizados con los archivos XML pueden editar directamente el archivo *IVSetup.xml* en lugar

Continúa en la página siguiente

4 Interfaz de usuario del FlexPendant

4.2 Vista de operador

Continuación

de usar la herramienta de configuración del FlexPendant. Reinicie la aplicación RobotWare Integrated Vision en el FlexPendant para aplicar los cambios.

5 Configuración de Integrated Vision

5.1 Procedimiento de trabajo recomendado

Generalidades

En esta sección se describe el procedimiento de trabajo recomendado a la hora de crear una nueva aplicación de visión. El procedimiento de trabajo ayuda a comprender las dependencias entre los distintos objetos. Un buen planteamiento a la hora de crear una nueva aplicación es comenzar por la funcionalidad básica. Cuando esa parte funcione de la forma esperada, amplíe la aplicación.

Un requisito previo es que todos los pasos de los procedimientos de instalación de hardware y software deben haber sido realizados; consulte el capítulo [Instalación en la página 19](#).

Pasos básicos

Utilice este procedimiento para crear una nueva aplicación de visión.

	Acción	Más información
1	Realice algunos preparativos iniciales.	Preparativos en la página 48
2	Configure la cámara.	Configuración de la cámara en la página 49
3	Crear un nuevo trabajo de visión.	Configuración de un nuevo trabajo de visión en la página 59
4	Ajuste la configuración de imagen de la cámara de visión.	Configuración de la imagen en la página 61
5	Calibre la cámara y el robot.	Calibración en la página 63 Teoría de la calibración en la página 86
6	Añada herramientas de visión para localizar e inspeccionar piezas en la imagen.	Cómo añadir herramientas de visión en la página 67
7	Haga que los datos de visión estén disponibles para el programa de RAPID.	Salida a RAPID en la página 70
8	Configure las entradas y salidas de la cámara de visión, si las hay.	Manejo de E/S en la página 74
9	Prepares el programa de RAPID en el controlador.	Preparación del programa de RAPID en la página 76 Información de referencia de RAPID en la página 107
10	Inicie la producción.	Inicio de la producción en la página 81

Para obtener más consejos útiles acerca de la configuración de un sistema de visión, consulte [Práctica recomendada en la página 89](#).

5.2 Preparativos

Preparativos

La experiencia demuestra que al comenzar con un sistema limpio, conviene cargar primero un programa de RAPID y hacer algunos preparativos iniciales.

- Cree datos de herramienta para todas las herramientas necesarias y defina los TCP.
- Cree datos de objeto de trabajo para todos los accesorios necesarios y defínalos.
- Etc.

La recomendación es crear un módulo y añadir el fragmento `MoveToDetectedObject`. De esta forma tendrá en su lugar todos los datos que se editan durante la calibración, la programación del punto de pinza, etc.



Recomendación

Utilice el fragmento `MoveToDetectedObject` como punto de partida para la creación de un nuevo programa de visión.

Para obtener más información acerca de cómo añadir fragmentos, consulte [Fragmentos de RAPID en RobotStudio en la página 76](#).

5.3 Configuración de la cámara

5.3.1 Procedimientos básicos

Configuración de la red de cámaras y conexión a una cámara

Una vez conectadas físicamente todas las cámaras, es necesario configurar cada cámara con una dirección IP y un nombre.

De forma predeterminada, la dirección IP de la cámara es asignada automáticamente por el controlador mediante DHCP, pero también es posible establecer una dirección IP estática.

El nombre de la cámara se utiliza como un identificador exclusivo de la cámara en todas las partes del sistema, por ejemplo RobotStudio, programas de RAPID, etc. Esto hace que sea posible cambiar la dirección IP de la cámara, por ejemplo si se sustituye la cámara, sin necesidad de modificar el programa.

El navegador Controlador del IRC5 de RobotStudio cuenta con un nodo denominado **Vision System**. Se utiliza para configurar las cámaras y conectarse a ellas. Se establece una conexión a una cámara a través del controlador de robot. La cámara está conectada como un disco montado en modo remoto con FTP.

Utilice el siguiente procedimiento para asignar las cámaras al controlador:




	Acción
1	Asegúrese de que el adaptador de red del PC esté configurado para obtener automáticamente una dirección IP.
2	Asegúrese de que los cortafuegos que tenga instalados en el PC permitan la comunicación con la cámara o estén desactivados.
3	Conecte el PC al puerto de servicio del controlador IRC5.
4	Inicie RobotStudio.
5	Conéctese al controlador y solicite el acceso de escritura en el controlador.
6	Vaya a la pestaña Controlador del menú de la cinta e inicie el complemento Integrated Vision.
7	Vaya a la pestaña Visión del menú de la cinta.
8	<p>Amplíe el nodo Sistema de visión del navegador Controlador.</p> <p>Las cámaras designadas se muestran con su nombre; las cámaras sin designar se muestran con su ID de MAC.</p> <div data-bbox="502 1585 564 1644" data-label="Image"></div> <p>Nota</p> <p>Si la cámara no aparece en la lista de Sistema de visión, es posible cambiar la dirección IP de la cámara a otra subred.</p> <p>Para obtener más información, consulte Conexión a una cámara de otra subred en la página 51.</p>
9	<p>Haga clic con el botón derecho en la cámara y seleccione Conectar.</p> <p>La imagen de la cámara debe aparecer ahora en una pestaña separada del área de captura y configuración de imagen. Utilice la imagen de cámara para identificar la cámara correcta.</p>
10	Si es necesario, actualice la imagen pulsando el botón Adquirir imagen .
11	Haga clic con el botón derecho en la cámara y seleccione Cambiar nombre .

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.3.1 Procedimientos básicos

Continuación

Acción	
12	<p>En la ventana de diálogo Cambiar nombre, introduzca el nombre de la cámara en el campo Nombre de cámara de RAPID.</p> <p> Nota</p> <p>También es recomendable cambiar el valor de Host Name (Nombre de host) de la cámara al mismo nombre que Nombre de cámara de RAPID.</p>
13	<p>Reinicie el controlador y la cámara.</p> <p> Nota</p> <p>Es importante que tanto el controlador como la cámara sean reiniciados.</p>
14	<p>La cámara configurada debe aparecer ahora en el nodo Sistema de visión del navegador Controlador.</p>
<p> Nota</p> <p>Los nombres de las cámaras configuradas se almacenan en los parámetros de sistema del controlador, tema Communication (<code>SIO.cfg</code>). La configuración de IP se almacena en las cámaras.</p>	

Desconexión de una cámara

Para desconectarse de una cámara, haga clic en **Desconectar**, o simplemente cierre la pestaña correspondiente del área de captura y configuración de imagen.

Retirada de una cámara

Para retirar una cámara configurada, se debe eliminar la cámara de los parámetros de sistema del controlador, tema **Communication** (`SIO.cfg`).

Utilice este procedimiento para retirar una cámara:

Acción	
1	Utilice el Editor de configuración en RobotStudio o un editor fuera de línea, para abrir los parámetros del sistema del controlador, tema Communication (<code>SIO.cfg</code>).
2	<p>Elimine el protocolo de aplicación de la cámara seleccionada:</p> <pre>COM_APP: -Name "MyCamera" -Type "CAMERA" -Trp "TCPIP1" -MAC "..."</pre>
3	Reinicie el controlador.

Para obtener más información sobre el uso del **Editor de configuración** en RobotStudio, consulte *Manual del operador - RobotStudio*.

Para obtener más información acerca de los parámetros de sistema, consulte el *Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema*.


5.3.2 Configuración adicional de las cámaras

Cómo cambiar la dirección IP de una cámara

La dirección IP de la cámara puede cambiarse mediante la ventana de diálogo **Configuración de red**.

Es recomendable cambiar el valor de **Host Name** (Nombre de host) de la cámara al mismo nombre que **Nombre de cámara de RAPID** indicado en la ventana de diálogo **Configuración**. El sistema funciona aunque este no sea el caso, pero una parte de las ventanas de diálogo de *Cognex EasyBuilder®* integradas en RobotStudio utilizan el nombre de host para identificar la cámara.

Utilice este procedimiento para cambiar la configuración de red y el nombre de host de la cámara:

	Acción
1	Seleccione la cámara en el nodo Sistema de visión del navegador Controlador.
2	Haga clic en el menú desplegable del botón Connect (Conectar) y seleccione Configuración de red .
3	Establezca una dirección IP fija de la misma subred que el controlador y el PC, o bien active DHCP.
4	También es recomendable cambiar el valor de Host Name (Nombre de host) de la cámara al mismo nombre que Nombre de cámara de RAPID indicado en la ventana de diálogo Configuración .
	 Nota No cambie el valor de Telnet Port (Puerto Telnet) ni ningún otro valor.
5	Haga clic en Aceptar .
6	Reinicie la cámara.
7	Reinicie el controlador.

Conexión a una cámara de otra subred

Si la dirección IP de la cámara no corresponde a la misma subred que la del controlador y el PC, la cámara no aparecerá en el nodo **Sistema de visión** del navegador Controlador. Por tanto, no es posible configurar una nueva dirección IP con la ventana de diálogo **Configuración de red**.

Utilice este procedimiento para conectarse a cámaras de otra subred:

	Acción
1	Haga clic en el menú desplegable del botón Connect (Conectar) y seleccione Añadir sensor .
2	Haga clic en la cámara en la lista y establezca una dirección IP fija de la misma subred que el controlador y el PC, o bien active DHCP.
3	Haga clic en Aplicar .
4	Reinicie la cámara.
5	Reinicie el controlador.

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.3.2 Configuración adicional de las cámaras

Continuación

Cómo cambiar la fecha y hora de una cámara

Utilice este procedimiento para cambiar la fecha y hora de una cámara:

	Acción
1	Seleccione la cámara en el nodo Sistema de visión del navegador Controlador.
2	Haga clic en el menú desplegable del botón Connect (Conectar) y seleccione Set Date and Time (Establecer fecha y hora).
3	Ajuste la fecha y la hora.
4	Haga clic en Aceptar .
5	Reinicie la cámara.

Actualización del firmware de las cámaras

Cuando se utiliza una cámara de visión que no se suministra con la opción Integrated Vision, será necesario actualizar el firmware de la cámara.

El firmware más reciente para las cámaras *Cognex In-Sight®* está incluido en la instalación de RobotStudio.

Utilice este procedimiento para actualizar el firmware de las cámaras:

	Acción
1	Seleccione la cámara o haga clic con el botón derecho en ella en el nodo Sistema de visión del navegador Controlador.
2	Haga clic en el menú desplegable del botón Advanced (Avanzado) y seleccione Update Firmware (Actualizar firmware). Se muestran el modelo de cámara, la versión actual y la nueva versión del firmware.
3	Haga clic en Actualizar .
4	Reinicie la cámara.
5	Reinicie el controlador.



Nota

Al poner en funcionamiento Integrated Vision, se recomienda que la cámara tenga la versión de firmware 4.08.02 (023) o posterior.

Conexión a una cámara de un controlador virtual

Si no hay ningún controlador real presente, es posible utilizar en su lugar un controlador virtual.


El procedimiento de conexión a una cámara en el caso de un controlador virtual es el mismo que al conectarse a una cámara desde un controlador real.

Sin embargo, antes de conectarse a la cámara, deberá añadir un archivo de configuración de red al directorio HOME del sistema de controlador virtual del PC.

Utilice este procedimiento para crear, añadir y modificar el archivo de configuración de red:

	Acción
1	Cree el archivo <i>vc_network_definition.xml</i> de acuerdo con las instrucciones separadas que aparecen a continuación.

Continúa en la página siguiente

	Acción
2	Sitúe el archivo <i>vc_network_definition.xml</i> en el directorio HOME del sistema de controlador virtual del PC.
3	Compruebe la dirección IP del adaptador de red del PC al que esté conectada la cámara.
4	<p>Cambie la dirección IP del puerto de servicio en el archivo XML a la dirección IP del adaptador de red del PC.</p> <pre><PORT name="SERVICE"> <IPAddress>192.168.125.100</IPAddress></pre> <p> Nota</p> <p>No cambie ningún otro valor.</p>
5	Reinicie el controlador virtual.
6	<p>Ahora es posible conectarse a la cámara con el mismo procedimiento que con un controlador real.</p> <p>Consulte Configuración de la red de cámaras y conexión a una cámara en la página 49.</p>

Creación del archivo *vc_network_definition.xml*

Copie el siguiente contenido a un archivo de texto con ayuda del Bloc de notas o un editor de texto similar. Asigne al archivo el nombre *vc_network_definition.xml*.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>  
<VC_NETWORK_DEF>  
  <PORT name="LAN">  
    <IPAddress>10.46.77.126</IPAddress>  
    <SubnetMask>255.255.252.0</SubnetMask>  
  </PORT>  
  <PORT name="SERVICE">  
    <IPAddress>192.168.125.100</IPAddress>  
    <SubnetMask>255.255.255.0</SubnetMask>  
  </PORT>  
</VC_NETWORK_DEF>
```

Limitaciones



Nota

- El controlador virtual no presenta el mismo rendimiento que un controlador real al comunicarse con la cámara.
- El controlador virtual se suministra "tal cual" y por tanto sólo debe ser utilizado para evaluación, formación, asistencia, pruebas y fines similares.

Conexión a un emulador de cámara en un controlador virtual

Dispone de un emulador de cámara al crear un sistema con un controlador virtual. El emulador puede utilizarse para evaluación, formación, asistencia, pruebas y fines similares, si no hay ninguna cámara real disponible. En el emulador, la imagen que se evalúa es la que está cargada en ese momento. El emulador no tiene ninguna función para recorrer imágenes en bucle.

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision




5.3.2 Configuración adicional de las cámaras

Continuación


El procedimiento de conexión a un emulador de cámara es el mismo que al conectarse a una cámara real.

El emulador se inicia de forma predeterminada por el complemento Integrated Vision, y se conecta a uno de los adaptadores de red disponibles en el PC. Es posible cambiar el tipo de cámara que se emula; consulte [Opciones del área Integrated Vision \(Avanzado\) en la página 37](#).

Utilice este procedimiento para detectar el emulador de cámara:

Acción	
1	<p>Si es posible, desactive todos los adaptadores de red de su PC, excepto uno.</p> <div> Nota</div> <p>Si hay más adaptadores disponibles de red, deberá repetir los pasos que aparecen a continuación hasta encontrar el adaptador de red correcto.</p>
2	<p>Compruebe la dirección IP del adaptador de red del PC.</p> <div> Nota</div> <p>Si el adaptador de red de su PC está configurado para el uso de DHCP, la dirección IP puede cambiar si se reinicia el PC.</p>
3	<p>Cambie la dirección IP del puerto SERVICE en el archivo <i>vc_network_definition.xml</i> a la dirección IP del adaptador de red del PC.</p> <pre><PORT name="SERVICE"> <IPAddress>192.168.1.1</IPAddress></pre> <div> Nota</div> <p>No cambie ningún otro valor.</p>
4	<p>Reinicie el controlador virtual.</p>
5	<p>El emulador de cámara se detecta ahora en el nodo Sistema de visión del navegador Controlador.</p>

Limitaciones

<div> Nota</div> <ul style="list-style-type: none">• El emulador de cámara sólo es accesible si se utiliza un controlador virtual.• El emulador de cámara se suministra "tal cual" y por tanto sólo debe ser utilizado para evaluación, formación, asistencia, pruebas y fines similares.• No es posible definir un nombre de host para el emulador de cámara.
--

5.3.3 Restricción del acceso de los usuarios

Introducción

RobotStudio se comunica directamente con la cámara. Por este motivo, la propia cámara dispone de un método de autenticación de usuario para ofrecer la posibilidad de restringir el uso de cierta funcionalidad.

Tanto RobotStudio como el controlador usan una contraseña para iniciar una sesión en la cámara. De forma predeterminada, el nombre de usuario es "*admin*" y la contraseña es la cadena vacía "".

Es posible editar la lista de usuarios de la cámara y sus privilegios asociados, además de seleccionar qué nombre de usuario y contraseña debe usar el controlador cuando se comunica con la cámara. Al actualizar la lista de usuarios de la cámara, asegúrese de actualizar también el perfil de usuario utilizado por el controlador de robot, haciendo clic para ello en **Definir usuario de controlador**.

User Authorization System (UAS)

El método de autenticación de usuarios de la cámara está separado del User Authorization System (UAS) del controlador de robot.

Algunas acciones relacionadas específicamente con el controlador requieren acceso de escritura, por ejemplo, asignar un nombre a la cámara. Esto se debe a que la información está almacenada en la configuración del controlador. Para cualquier otra acción, se utiliza la autenticación de usuarios de la cámara.

Para obtener más información acerca de UAS, consulte *Manual del operador - RobotStudio*.

Edición de la configuración de acceso de usuarios

La ventana de diálogo **Configuración de acceso de usuarios** mantiene el nivel de acceso y los privilegios de lectura/escritura de FTP para los usuarios autorizados de los sistemas de visión y emuladores *Cognex In-Sight®*. La ventana de diálogo **Configuración de acceso de usuarios** determina qué usuarios pueden iniciar una sesión en una cámara determinada, así como los tipos de cambios que pueden realizar en un trabajo activo. Cada cámara cuenta con su propia lista de usuarios, separada de cualquier otra cámara de la red. Si un usuario necesita el acceso a una cámara determinada, debe conocer un nombre de usuario y la contraseña que ya existan en la lista de usuarios de la cámara.



Nota

Cada cámara se suministra preconfigurada con tres usuarios: *admin*, *operator* y *monitor*. Estos usuarios están configurados para los niveles de acceso *Full*, *Protected* y *Locked*, respectivamente.



Nota

El número máximo de usuarios que pueden añadirse a una cámara es de 32.

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.3.3 Restricción del acceso de los usuarios

Continuación



Definición del usuario del controlador

Utilice este procedimiento para seleccionar el perfil de usuario que debe utilizar el controlador al comunicarse con la cámara.

	Acción
1	Solicite el acceso de escritura en el controlador.
2	Haga clic en el menú desplegable del botón Connect (Conectar) y seleccione Set Controller user (Definir usuario de controlador).
3	Haga clic en la lista desplegable Select User (Seleccionar usuario) y seleccione un usuario.
4	Haga clic en Aceptar .
5	Reinicie el controlador.

Cómo añadir un nuevo usuario

Utilice este procedimiento para añadir un nuevo usuario.

	Acción
1	Haga clic en el menú desplegable del botón Connect (Conectar) y seleccione User Access Settings (Configuración de acceso de usuarios).
2	Haga clic en Añadir .
3	Introduzca una cadena alfanumérica en el campo User Name (Nombre de usuario).  Nota La longitud de las cadenas de nombre de usuario y contraseña no puede exceder de 30 caracteres y en ambos casos se distingue entre mayúsculas y minúsculas.
4	Introduzca una contraseña para el nuevo usuario.
5	Haga clic en la lista desplegable Access (Acceso) y seleccione un nivel de acceso para el nuevo usuario. Para obtener más información, consulte Niveles de acceso en la página 57 .
6	Opcionalmente, desactive la casilla de verificación Allow Run Mode/Program Mode (Permitir modo de ejecución/modo de programa) para impedir que los usuarios con acceso <i>Protected</i> cambien el estado de modo de programa/modo de ejecución del sensor. Esta casilla de verificación aparece atenuada si el nivel de acceso es <i>Full</i> o <i>Locked</i> .
7	Opcionalmente, active la casilla de verificación Allow Run Mode Job Save (Permitir guardado de trabajos de modo de ejecución) para permitir que los usuarios con acceso <i>Full</i> o <i>Protected</i> guarden trabajos durante el modo de ejecución. Esta casilla de verificación aparece atenuada si el nivel de acceso seleccionado es <i>Locked</i> .  Nota Cuando está activada, los usuarios con acceso <i>Protected</i> pueden guardar trabajos durante el modo de ejecución, aunque el privilegio de escritura de FTP no esté activado.
8	Especifique los privilegios de FTP, lectura y escritura del usuario. Para obtener más información, consulte Privilegios de FTP en la página 57 .
9	Haga clic en Aceptar .

Continúa en la página siguiente

Niveles de acceso

El nivel de acceso controla cuánta interacción se permite para el usuario actual, con el fin de prevenir cambios accidentales o no autorizados en la configuración. El nivel de acceso seleccionado entra en vigor cada vez que alguien inicia una sesión en el complemento de visión de RobotStudio con el nombre de usuario y la contraseña elegidos.

Están disponibles tres niveles de acceso:

Nivel de acceso	Descripción
Completo	Ofrece un acceso completo e ilimitado a la cámara. Es posible cargar, modificar o guardar cualquier trabajo creado en RobotStudio y están disponibles todas las opciones del menú. La cuenta de usuario predeterminada <i>admin</i> tiene un pleno acceso.
Protegido	El usuario tiene acceso limitado al sensor. El modo protegido le permite entrar en el modo <i>Vídeo en directo</i> , cambiar el estado de <i>Modo de ejecución/Modo de programa</i> de la cámara (si así se lo permiten sus privilegios de modo de ejecución/modo de programa), así como abrir o guardar trabajos (si se lo permiten sus privilegios de lectura/escritura de FTP). En la vista estándar (no la vista de hoja de cálculo), las áreas protegidas le permiten editar los parámetros de las herramientas, pero no añadir ni eliminar herramientas. En la vista de hoja de cálculo, el acceso protegido siempre muestra la vista personalizada de la hoja de cálculo. Los usuarios que se encuentren en el modo protegido pueden editar los valores de cualquier función de control gráfico visible en la vista personalizada, pero no pueden cambiar las funciones en sí mismas. La cuenta de usuario de operador predeterminada tiene acceso protegido. Para obtener más información acerca de la vista de hoja de cálculo y la vista personalizada, consulte <i>Cognex In-Sight® Explorer User's Guide</i> , disponible en el sitio web de Cognex.
Bloqueado	Ofrece el acceso más restrictivo. Usted sólo puede monitorizar el funcionamiento de la cámara actual. La cuenta de usuario monitor predeterminada tiene acceso bloqueado.

Privilegios de FTP

Los privilegios de lectura de FTP se aplican a la apertura de archivos de trabajos o imágenes de la cámara, mientras que los privilegios de escritura de FTP se aplican al guardado de trabajos o imágenes a la cámara.

Además, estos permisos entran en vigor cuando el usuario intenta iniciar una sesión en la cámara activa desde un cliente de FTP remoto de la red. Más específicamente, es necesario activar estos privilegios para el controlador, con el fin de permitir la realización de operaciones de archivos en la cámara.

Privilegios y niveles de acceso requeridos por el usuario del controlador

El perfil de usuario utilizado por el controlador requiere privilegios de lectura/escritura de FTP para permitir la transferencia de archivos entre la cámara y el controlador.

El nivel de acceso requerido es **Protegido**, dado que es el nivel más bajo que permite cambiar entre el modo de ejecución y el modo de programa. Asegúrese

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.3.3 Restricción del acceso de los usuarios

Continuación

de que **Allow Run Mode/Program Mode** (Permitir modo de ejecución/modo de programa) esté activado.



Nota

El perfil de usuario y la contraseña asociados utilizados por el controlador para iniciar una sesión en la cámara se almacena en forma de texto legible en la configuración del robot. Mantenga en el mínimo necesario los privilegios para este perfil de usuario.

Edición de un usuario existente

Utilice este procedimiento para editar un usuario existente.

	Acción
1	Haga clic en el menú desplegable del botón Connect (Conectar) y seleccione User Access Settings (Configuración de acceso de usuarios).
2	Haga clic en Editar .
3	Haga los cambios necesarios en la configuración del usuario. Para obtener más información acerca de la configuración, consulte Cómo añadir un nuevo usuario en la página 56 .



Nota

- Si se cambia la contraseña de *admin*, debe cerrar la sesión y volver a iniciar una sesión en el sensor usando la nueva contraseña, o podrían producirse errores.
- No es posible modificar el nivel de acceso, los privilegios de permiso de modo de ejecución/modo de programa, los privilegios de FTP ni el nombre de usuario de *admin*.
- La casilla de verificación **Show Custom View at Log On** (Mostrar vista personalizada al iniciar sesión) sólo afecta a la vista de hoja de cálculo. La vista estándar de RobotStudio no admite las vistas personalizadas.

Eliminación de un usuario existente

Utilice este procedimiento para eliminar un usuario existente.

	Acción
1	Haga clic en el menú desplegable del botón Connect (Conectar) y seleccione User Access Settings (Configuración de acceso de usuarios).
2	Haga clic en Delete (Eliminar).
3	Confirme la eliminación.



Nota

No es posible eliminar el usuario *admin*.

5.4 Configuración de un nuevo trabajo de visión

Conexión a la cámara

Abra RobotStudio y asegúrese de conectar y probar la cámara de acuerdo con las instrucciones de [Configuración de la red de cámaras y conexión a una cámara en la página 49](#).

Creación y guardado de un nuevo trabajo

La suma de todas las configuraciones de cámara y ajustes en Integrated Vision se denomina *trabajo*.

El trabajo activo está almacenado en la memoria de trabajo de la cámara y se pierde en caso de una caída de alimentación. El trabajo se almacenará permanentemente en forma de un archivo de trabajo (.job), ya sea en el disco flash de la cámara o en el disco flash del controlador de robot.

Para poder cargar el archivo de trabajo desde las instrucciones de visión de RAPID, el trabajo debe estar almacenado en el disco flash de la cámara, pero se recomienda encarecidamente crear también una copia de seguridad en otro lugar como precaución por si la cámara sufriera daños.

Si se utiliza el controlador de robot para el almacenamiento, es necesario copiar el trabajo primero del disco del controlador al disco flash de la cámara antes de cargar el trabajo en la memoria de la cámara. Esto se realiza mediante instrucciones estándar de manejo de archivos de RAPID.



Recomendación

Para ver ejemplos de transferencia, consulte los fragmentos de copia de seguridad y restauración de RobotStudio.

Utilice este procedimiento para crear un nuevo trabajo.

	Acción
1	Asegúrese de que la cámara se encuentre en el Modo de programación .
2	Haga clic en Nuevo trabajo en la cinta.
3	Haga clic en Sí para borrar todos los datos del trabajo actual.
4	Haga clic en Guardar trabajo o en Guardar trabajo como en la cinta. Aparecerá la ventana de diálogo Guardar como , dado que el trabajo no ha sido guardado anteriormente.
5	Busque la ubicación deseada, preferiblemente en el disco flash de la cámara.
6	Asigne un nombre al trabajo y haga clic en Guardar . El nombre del trabajo aparecerá en la pestaña de imagen, dentro del área de captura y configuración de imagen.

Posicione la cámara

Si la cámara está montada en una pieza móvil del robot, ahora es el momento de mover manualmente la cámara hasta su posición y almacenar esta posición.

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.4 Configuración de un nuevo trabajo de visión

Continuación

Antes de adquirir una nueva imagen, siempre es necesario devolver la cámara a la misma posición exacta para mantener la exactitud.

5.5 Configuración de la imagen

Introducción

El ajuste utilizado más comúnmente es el de tiempo de exposición. Un periodo más largo permite obtener más luz en la cámara y consigue una imagen más luminosa.

El ajuste de la configuración de un trabajo de visión es a menudo un proceso iterativo y muchas veces es necesario modificar también el tiempo de exposición una o varias veces hasta que el trabajo esté listo. A veces, es posible que la configuración que se requiere para obtener una imagen limpia para la calibración no sea exactamente la misma que la configuración óptima para detectar el producto. Si en un paso posterior se comprueba que la configuración de imagen no es óptima, no dude en retroceder y modificarla.



Recomendación

Para obtener más información, consulte el capítulo [Práctica recomendada en la página 89](#). Especialmente, las secciones [Obtener una buena iluminación en la página 94](#) y [Cómo montar la cámara en la página 91](#).

Disparador de imagen

El ajuste de disparador de imagen decide qué evento dispara la adquisición de una imagen con la cámara. Para poder disparar la imagen desde las instrucciones de RAPID de Integrated Vision, el ajuste de disparador debe ser **Cámara** o **Externo**.



Nota

Si se utiliza la instrucción de RAPID `CamReqImage`, cambie el tipo de disparo de imagen de cámara a **Cámara**. Si se utiliza la misma instrucción de RAPID, `CamReqImage`, con el argumento opcional `\AwaitComplete`, se debe cambiar el tipo de disparador de imagen de cámara a **Externo**.

Ajustes de imagen

Utilice este procedimiento para configurar la imagen.

	Acción
1	Asegúrese de que la cámara se encuentre en el Modo de programación .
2	Haga clic en Configurar imagen en la cinta.
3	En la ventana Contexto , cambie el valor de Disparador a Cámara o Externo si se utiliza <code>CamReqImage</code> con el argumento opcional <code>\AwaitComplete</code> .
4	En caso necesario, ajuste los otros valores para conseguir la mejor calidad de imagen.
5	Guarde el trabajo.

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.5 Configuración de la imagen

Continuación

Para obtener más información acerca de todos los parámetros y ajustes, consulte la sección *Configuración de imagen / Ajuste de los valores de edición de la adquisición en la pestaña Ayuda* en línea.



Nota

Los ajustes de la imagen están conectados directamente a la memoria de la cámara. Todos los cambios se aplican inmediatamente. Por tanto, no existe ningún botón para aplicar, guardar o deshacer. Guarde el trabajo y haga copias de seguridad frecuentemente para evitar pérdidas de datos.

5.6 Calibración

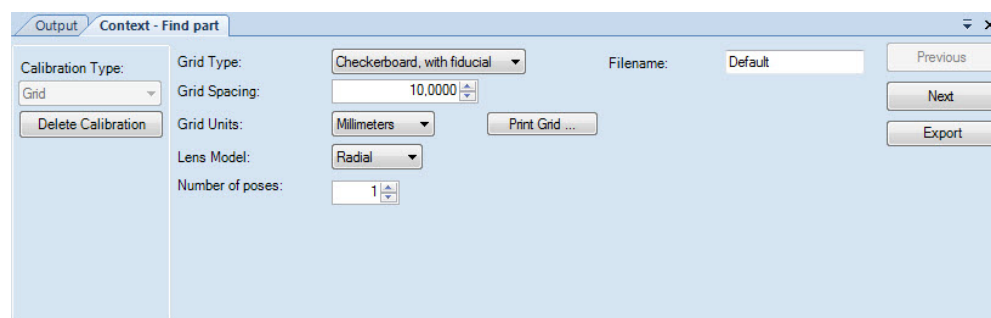
Introducción

Las imágenes se componen de píxeles, de modo que para conseguir el resultado en mm es necesario calibrar la cámara. La función **Calibrar** se utiliza para calibrar la imagen a unidades del mundo real.

La calibración consta de dos pasos básicos. En primer lugar la calibración de la cámara, que convierte los píxeles de la imagen a mm y, en segundo lugar, la calibración de la cámara al robot, que correlaciona las coordenadas de la cámara a la base de coordenadas del robot (objeto de trabajo).

Los ajustes se muestran en la ventana **Contexto**. Los distintos tipos de calibración de cámaras se describen en la pestaña **Ayuda** en línea y en la sección [Teoría de la calibración en la página 86](#).

Para conseguir la máxima exactitud, el tipo de calibración recomendado para Integrated Vision es usar una imagen ajedrezada con marca de referencia; consulte [Calibración de cámara a robot en la página 65](#). La marca de referencia proporciona una referencia clara que se utiliza posteriormente para definir un objeto de trabajo correspondiente.



xx1300001097



Nota

Es sumamente importante configurar el tamaño correcto de la cuadrícula de calibración, dado que de lo contrario la calibración será incorrecta.

Calibración de la cámara

Utilice este procedimiento para calibrar la cámara.


	Acción
1	Asegúrese de que la cámara se encuentre en el Modo de programación .
2	Haga clic en Calibrar en la cinta.
3	En la ventana Contexto , cambie el valor de Calibration Type (Tipo de calibración) a Grid (Cuadrícula).
4	En el menú desplegable Tipo de cuadrícula , seleccione una de las placas de calibración de imagen ajedrezada con marca de referencia.

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.6 Calibración

Continuación

	Acción
5	<p>En caso necesario, ajuste la separación, las unidades, el modelo de objetivo y el número de ajustes de pose.</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilice mm como unidad• El modelo de objetivo depende de dónde se espera la mayor parte de la distorsión. Puede ser a causa de que la cámara está observando en ángulo (proyección) o que el propio objetivo esté distorsionando la imagen (radial).• La opción Número de poses permite utilizar más de una imagen de la placa de calibración para calibrar la cámara en el caso de que la placa no cubra todo el campo de visión.
6	<p>Haga clic en Imprimir cuadrícula para imprimir la placa de calibración. La imagen impresa debe presentar un alto contraste y el papel utilizado no debe ser reflectante (alto brillo).</p> <p>Compruebe con una regla que los cuadrados sean proporcionales.</p> <p> Recomendación</p> <p>Existen placas de calibración preimpresas dentro de la carpeta de instalación de RobotStudio. Pueden usarse si no es posible activar el asistente de calibración durante la impresión:</p> <p><i>C:\...\ABB Industrial IT\Robotics IT\RobotStudio x.xx\Bin\Addins\IntegratedVision\PDF Grids</i></p>
7	<p>Sitúe la placa de calibración en una posición fija del centro de la imagen de cámara, a la misma altura que los objetos que la cámara deba identificar. El papel de calibración debe ser totalmente plano, debe estar iluminado suficientemente y no debe presentar brillos ni sombras.</p> <p>Orienta la placa de calibración de forma que las flechas X e Y se correspondan con la dirección deseada del objeto de trabajo de la cámara.</p>
8	<p>En la ventana Contexto, haga clic en Next (Siguiente).</p> <p>Ahora la calibración está siendo calculada por la cámara y se muestra el número de puntos de característica encontrados.</p>
9	<p>Haga clic en Next (Siguiente).</p>
10	<p>Haga clic en Calibrar para aplicar la calibración.</p>
11	<p>Haga clic en Finalizar para completar la calibración.</p>
12	<p>Guarde el trabajo.</p>
13	<p>No cambie la posición de la placa de calibración hasta haber definido el objeto de trabajo.</p>

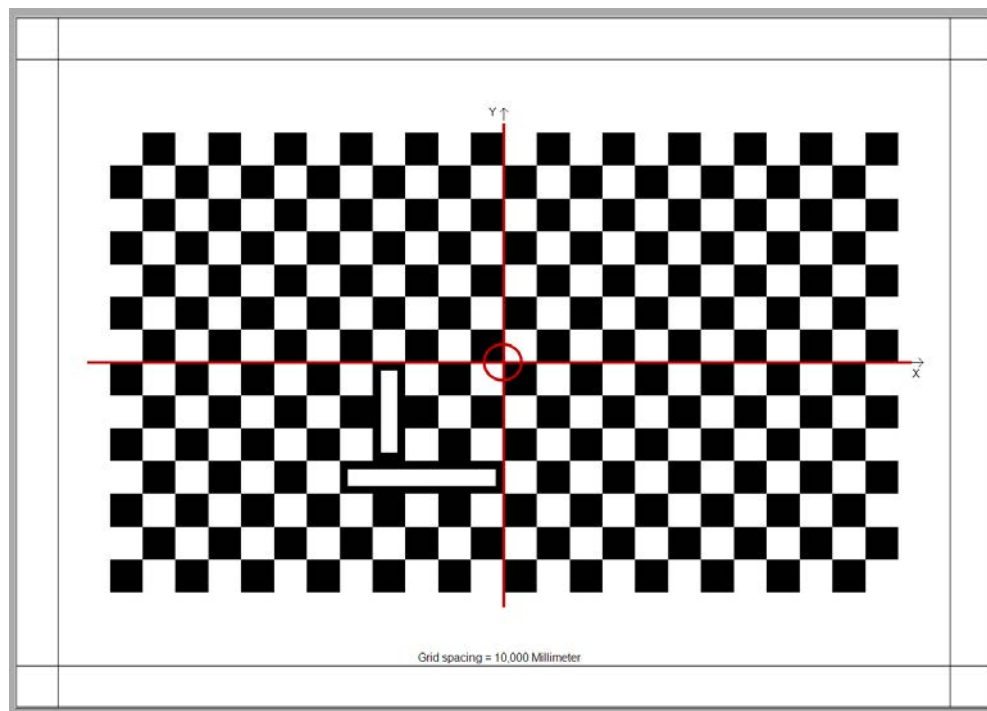
Para obtener más información acerca de todos los parámetros y ajustes, consulte la sección *Configuración de imagen / calibración de la imagen a unidades del mundo real* de la pestaña **Ayuda** en línea.

Continúa en la página siguiente

Calibración de cámara a robot

La cámara se calibra al robot mediante la definición de un objeto de trabajo con el mismo origen y coordenadas que la placa de calibración.

en una placa de calibración de imagen ajedrezada con marca de referencia, el origen de coordenadas se encuentra en la intersección de la prolongación de las flechas X e Y, como se muestra en la imagen que aparece a continuación.



xx1200000994

**Nota**

Antes de definir el objeto de trabajo, asegúrese de comprobar dónde se encuentra el origen en la placa de calibración utilizada actualmente.

Utilice este procedimiento para calibrar el robot.

	Acción
1	Cree una herramienta apuntadora y defina el TCP de la herramienta mediante un método exacto.
2	Cree un objeto de trabajo para cada cámara.
3	Active la herramienta apuntadora y defina la base de coordenadas de usuario del objeto de trabajo de la cámara a lo largo de los ejes X e Y correspondientes de la placa de calibración. Deje vacía la base de coordenadas del objeto.
4	Para comprobar que la calibración es correcta, mueva manualmente el robot en el objeto de trabajo.
5	Ahora puede retirar la placa de calibración.

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.6 Calibración

Continuación

Para obtener más información acerca de cómo crear y definir herramientas y objetos de trabajo, consulte el capítulo *Programación y pruebas de Manual del operador - IRC5 con FlexPendant*.

5.7 Cómo añadir herramientas de visión

Introducción

Las herramientas de ubicación se utilizan para definir una característica de la imagen que proporcione datos posicionales. Las herramientas de ubicación crean un punto de referencia utilizado para ubicar una pieza en la imagen de forma rápida y fiable, incluso si la pieza inspeccionada gira o aparece en ubicaciones diferentes de la imagen.

Las herramientas de inspección se utilizan para examinar las piezas encontradas por la herramienta de ubicación. En función de los requisitos de la aplicación actual, están disponibles herramientas diferentes para la comprobación de presencia/ausencia, medición, conteo, geometría, etc.

Los ajustes se muestran en la ventana **Contexto**.

Cómo añadir una herramienta de ubicación

Utilice este procedimiento para añadir una herramienta de ubicación.

	Acción
1	Cargue o adquiera una nueva imagen. Asegúrese de que la pieza a localizar esté presente dentro de las áreas de imagen en las que podría aparecer la pieza.
2	Haga clic en Añadir herramienta de ubicación de piezas y, a continuación, haga clic en la herramienta deseada del menú desplegable.
3	Siga las instrucciones específicas de la herramienta en la ventana de contexto.
4	En caso necesario, ajuste los otros valores para conseguir el mejor rendimiento.
5	Guarde el trabajo.

Para obtener más información acerca de todos los parámetros y ajustes, consulte la sección *Localizar una pieza* en la pestaña **Ayuda** en línea.

Herramientas de ubicación más utilizadas

Herramienta de ubicación de piezas	Descripción
Patrón PatMax® Patrones PatMax® (1-10)	Ubica un solo patrón, o hasta diez patrones con los algoritmos PatMax®, e informa de las coordenadas X e Y, el ángulo y la puntuación de los patrones encontrados.
Mancha Mancha (1-10)	Ubica un solo patrón, o hasta diez grupos de píxeles conectados oscuros o claros, llamados blobs, e informa de las coordenadas X e Y del blob encontrado. Esta herramienta se utiliza habitualmente como accesorio para orientar otras herramientas de visión.

Configuración de herramientas de ubicación más utilizadas

Parámetro	Descripción
Number To Find (Cantidad a buscar)	Define el número de instancias que se deben detectar. El valor predeterminado es frecuentemente 1 y debe aumentarse para detectar múltiples instancias.

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.7 Cómo añadir herramientas de visión

Continuación

Parámetro	Descripción
Tolerancia de rotación	Define hasta dónde es posible rotar el patrón encontrado con respecto al patrón entrenado y seguir siendo reconocido como un patrón válido. El valor predeterminado de +/-10° a 15° es demasiado pequeño en muchas ocasiones y es necesario incrementarlo.

Cómo añadir una herramienta de inspección

Utilice este procedimiento para añadir una herramienta de inspección.

	Acción
1	Cargue o adquiera una nueva imagen. Asegúrese de que el patrón a localizar esté presente dentro de las áreas de imagen en las que podría aparecer el patrón.
2	Haga clic en Añadir herramienta de inspección de piezas y, a continuación, haga clic en la herramienta deseada del menú desplegable.
3	Siga las instrucciones específicas de la herramienta en la ventana de contexto.
4	En caso necesario, ajuste los otros valores para conseguir el mejor rendimiento.
5	Guarde el trabajo.

Para obtener más información acerca de todos los parámetros y ajustes, consulte la sección *Inspeccionar pieza* en la pestaña **Ayuda** en línea.

Herramientas de inspección más utilizadas

Herramienta de grupo y herramienta de inspección de piezas	Descripción
Herramientas de presencia/ausencia <ul style="list-style-type: none">• Patrón PatMax®	Determina si un patrón programado está presente o ausente, mediante el algoritmo PatMax®. Comunica una imagen válida si el patrón está presente y dentro de límites, o una imagen no válida si está fuera de límites.
Herramientas de presencia/ausencia <ul style="list-style-type: none">• Mancha Mancha (1-10)	Determina si está presente o ausente un grupo de píxeles conectados oscuros o claros, llamados blobs. Comunica una imagen válida si la característica de blob está presente y dentro de límites, o una imagen no válida si está fuera de límites.
Herramientas de medición <ul style="list-style-type: none">• Distancia	Mide la distancia entre dos características cualesquiera, por ejemplo bordes, círculos, patrones y/o blobs. Comunica una imagen válida y la distancia en milímetros o píxeles (a no ser que la imagen esté calibrada) o una imagen no válida si la distancia comunicada está fuera de límites.
Herramientas de identificación <ul style="list-style-type: none">• Patrones PatMax® (1-10)	Determina con ayuda de una biblioteca de patrones programados qué patrón coincide más con el patrón de la imagen, mediante el algoritmo PatMax®. Comunica el nombre del patrón encontrado y su puntuación en comparación con el modelo programado y da como resultado una imagen válida si el patrón encontrado está presente y dentro de límites, o una imagen no válida si no se encuentra el patrón.

Imágenes válidas y no válidas de las herramientas de visión

Para cada herramienta de localización e inspección existe una casilla de verificación que define si el estado de imagen válida/no válida debe incluirse en el estado general de imagen válida/no válida del trabajo. De forma predeterminada está activada y se incluye en el estado general de imagen válida/no válida del trabajo.

Continúa en la página siguiente

Desactive la casilla de verificación para mantener el estado de imagen válida/no válida de la herramienta por separado de las demás herramientas del trabajo.

Este control debe dejarse desactivado si se espera que una herramienta determinada genere un estado de imagen no válida. Por ejemplo, si se utilizan dos herramientas de identificación para determinar si la pieza era una pieza de lado derecho o lado izquierdo. Se espera que siempre alguna de las herramientas genere una imagen no válida. Si la casilla de verificación estuviera activada, esta situación haría que el trabajo generara un estado no válido en todas las ocasiones, sin importar qué lado de la pieza se haya identificado.

Enlaces entre herramientas de visión

Los resultados de salida de una herramienta de visión pueden usarse como parámetros de entrada para otra herramienta. A continuación, las herramientas se enlazan.

Las propiedades de las herramientas se dividen entre propiedades de entrada y de salida y los enlaces sólo pueden establecerse de las propiedades de salida a las propiedades de entrada. Las propiedades de salida pueden vincularse a múltiples propiedades de entrada separadas, mientras que las propiedades de entrada sólo aceptan la vinculación de una propiedad de salida. El ejemplo más común es cuando se utiliza una herramienta de localización como accesorio de la herramienta de inspección.

Los enlaces se representan visualmente en forma de flechas gráficas en la pestaña **Results**. Las flechas gráficas no pueden editarse. Para eliminar o cambiar un enlace, es necesario eliminar los parámetros de la herramienta de visión.

5 Configuración de Integrated Vision

5.8 Salida a RAPID

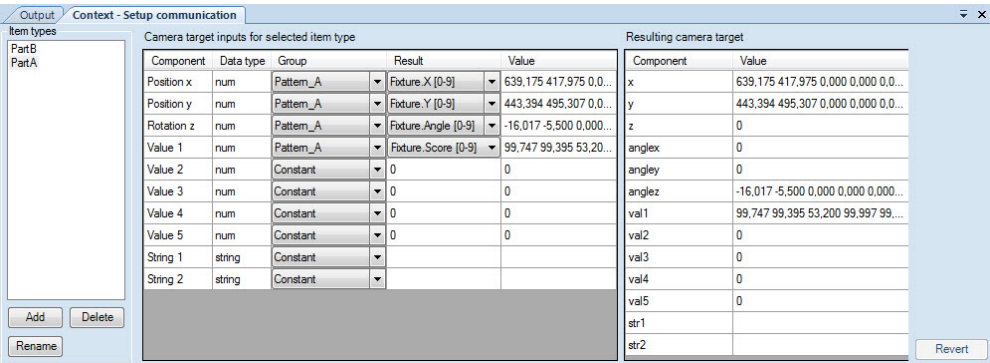
5.8 Salida a RAPID

Introducción

El trabajo de cámara produce varios parámetros con cada imagen adquirida. Lo más importante es la salida de las herramientas de visión configuradas, pero también datos adicionales como el tiempo de exposición requerido, etc.

La ventana de diálogo de correlación de **Salida a RAPID** proporciona al usuario una forma sencilla pero flexible de seleccionar qué datos deben convertirse en variables de RAPID. La finalidad es permitir al usuario experimentar y alterar el trabajo de visión sin tener que modificar el programa de RAPID que hace uso de los datos de visión.

La ventana de diálogo permite al usuario hacer clic y seleccionar qué parámetro de salida debe correlacionarse con una propiedad concreta del registro de `cameratarget` de RAPID. También permite crear categorías de objetivos de cámara definiendo la propiedad de nombre de los objetivos de cámara producidos por el trabajo de visión.



xx1300001098


Configurar comunicación

La funcionalidad **Salida a RAPID** se muestra en la ventana Contexto. Los datos de las cámaras de visión se muestran a la izquierda y el `cameratarget` de RAPID resultante se muestra a la derecha. Los datos de la cámara se correlacionan al `cameratarget` seleccionando en los menús desplegables. los datos y argumentos deseados

El tipo de dato `cameratarget` cuenta con varios componentes de datos predefinidos. Pueden usarse de la manera que se desee, siempre y cuando se tenga en cuenta el tipo de dato. Para obtener una descripción completa del tipo de dato `cameratarget`, consulte [cameratarget - datos de cámara en la página 133](#).

Ver	Descripción
Tipos de elementos	Un nombre explicativo de la pieza que la herramienta de ubicación o identificación ha identificado (p. ej. "Tuerca", "Tornillo", "Perno", etc). Este nombre se transferirá al argumento <code>name</code> del <code>cameratarget</code> resultante.

Continúa en la página siguiente

Ver	Descripción
Entradas de objetivo de cámara para el tipo de elemento seleccionado	<ul style="list-style-type: none"> Componente: Los componentes se corresponden con los argumentos del <code>cameratarget</code> resultante. Tipo de dato: El tipo de dato que corresponde a los argumentos del <code>cameratarget</code> resultante. Grupo: El grupo es el origen de los datos, típicamente las herramientas de inspección o ubicación del trabajo. También es posible obtener datos del propio trabajo, las señales de entrada, la cámara o una constante. Cada grupo de datos es una matriz compuesta de muchos resultados (argumentos). Resultado: Los resultados (argumentos) del dato de grupo. Típicamente las coordenadas X, Y, Z y el ángulo del robot. Están disponibles varios argumentos en función de los datos. Estos argumentos se describen en la pestaña Ayuda en línea de cada herramienta individual, en la sección "... <i>Propiedades de entradas/salidas de herramientas</i>". Valor: El valor del resultado. Típicamente un valor numérico o una cadena de texto.
Objetivo de cámara resultante	<p>Muestra los valores que se transferirán al <code>cameratarget</code> resultante de RAPID.</p> <p> Nota</p> <p>La cámara sólo es capaz de identificar la rotación de la pieza localizada, el ángulo Z. Este valor es convertido a valores de cuaternio en RAPID dado que el componente de RAPID correspondiente es <code>pose</code>.</p>

Correlación de datos

Utilice este procedimiento para que los datos de visión estén disponibles para el programa de RAPID.

	Acción
1	Haga clic en Salida a RAPID .
2	Haga clic en Añadir en la vista Tipos de elementos para crear un nuevo tipo de elemento.
3	Haga clic en Cambiar nombre para asignar un nombre explicativo al tipo de elemento. Por ejemplo, el nombre de la pieza que la herramienta de ubicación o identificación ha identificado (p. ej. "Tuerca", "Tornillo", "Perno", etc). El nombre de copia al argumento <code>type</code> del <code>cameratarget</code> resultante.
4	Para añadir los datos de visión al <code>cameratarget</code> de RAPID, selecciónelos en el Grupo , seguido de los menús desplegables Resultado .
5	Compruebe el resultado en la vista Objetivo de cámara resultante .
6	Guarde el trabajo.
7	Ejecute la instrucción <code>CamSetRunMode</code> de RAPID para actualizar el controlador de la salida de corriente a la configuración de RAPID.

Para obtener más información acerca de las distintas herramientas de ubicación y sus parámetros y ajustes, consulte la sección *Localizar una pieza* en la pestaña **Ayuda** en línea.

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.8 Salida a RAPID Continuación

Para obtener más información acerca de las distintas herramientas de inspección y sus parámetros y ajustes, consulte la sección *Inspeccionar pieza* en la pestaña **Ayuda** en línea.



Nota

No se recomienda cambiar el idioma de RobotStudio una vez comenzada la configuración de un sistema Integrated Vision.

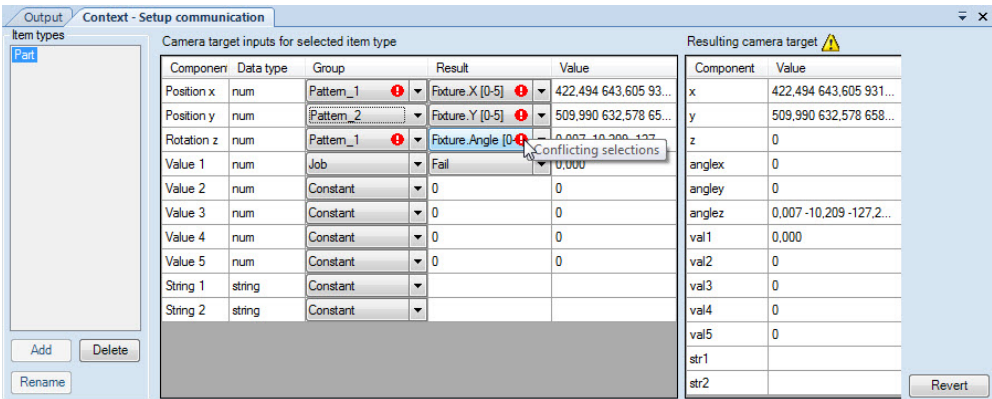
Para obtener más información, consulte [Cómo cambiar el idioma en la página 39](#).

Limitaciones

Existen ciertas restricciones a tener en cuenta al completar la configuración de la salida.

El número de valores correlacionados con cada componente debe ser el mismo. Por ejemplo, si se correlaciona una herramienta que encuentra 10 valores, por ejemplo **Patrones PatMax® (1-10)**, a la coordenada X, no es recomendable correlacionar a los otros componentes una salida de herramienta de un tamaño diferente. Si se hiciera, se produciría un resultado impredecible.

Recuerde los avisos y advertencias proporcionados por el complemento Integrated Vision:



xx1300001100

Asimismo, solo se deben incluir en la salida de resultados los valores que se espera que cambien con cada adquisición de imagen. Los otros valores de parámetros necesarios durante el tiempo de ejecución se deben capturar preferiblemente mediante la instrucción de RAPID `CamGetParameter`.

Datos de visión más utilizados

Datos de herramientas de ubicación

A la hora de ubicar piezas se utilizan típicamente los siguientes resultados de datos:

Nombre simbólico	Descripción
Fixture.X	La coordenada X de la pieza ubicada.
Fixture.Y	La coordenada Y de la pieza ubicada.

Continúa en la página siguiente

Nombre simbólico	Descripción
Fixture.Angle	La rotación de la pieza seleccionada. <div data-bbox="715 360 770 416" data-label="Image"></div> Nota La cámara sólo es capaz de identificar la rotación de la pieza localizada, el ángulo Z. Este valor es convertido a valores de cuaternio en RAPID dado que el componente de RAPID correspondiente es <i>pose</i> .
Fixture.Score	Un valor de porcentaje que hace referencia a con qué exactitud el patrón encontrado se corresponde con el patrón programado.
Pass	Cambia a 1 si la pieza ha sido ubicada; cambia a 0 si la pieza no ha sido ubicada.
Fail	Cambia a 0 si la pieza ha sido ubicada; cambia a 1 si la pieza no ha sido ubicada.

Datos de las herramientas de inspección

A la hora de inspeccionar piezas se utilizan típicamente los siguientes resultados de datos:

Nombre simbólico	Descripción
Distancia	la distancia medida entre dos puntos.
Result	Devuelve la cadena <i>Present</i> si se encuentra el objeto programado, o <i>Not Present</i> si no se encuentra el objeto programado.
String	Devuelve en una cadena el valor de un número de código de barras identificado.

Datos de los trabajos

Normalmente se utilizan los siguientes resultados de datos del trabajo:

Nombre simbólico	Descripción
Pass	Cambia a 1 si todas las herramientas de visión configuradas como Include In Job Pass (Incluir en la pasada de trabajo) generan una imagen válida, o a 0 si una o varias de las herramientas de visión generan una imagen no válida.
Fail	Cambia a 0 si todas las herramientas de visión configuradas como Include In Job Pass (Incluir en la pasada de trabajo) generan una imagen válida, o a 1 si una o varias de las herramientas de visión generan una imagen no válida.

5 Configuración de Integrated Vision

5.9 Manejo de E/S

5.9 Manejo de E/S

Introducción

Las E/S se utilizan principalmente si la aplicación cuenta con una iluminación exterior que debe ser controlada por la cámara. Si la cámara no tiene conectada ninguna señal de E/S, no es necesario realizar ninguna configuración.



Nota

Las funciones **Entradas** y **Salidas** sólo se utilizan para definir las entradas y salidas de la cámara, no para definir las entradas y salidas del controlador de robot.

Generalidades

La función **Entradas** se utiliza para definir la configuración de las entradas discretas de los módulos de E/S de cámara *Cognex* instalados, mediante la personalización del nombre de la línea de entrada, la configuración del tipo de señal, la selección de la transición de flanco de la señal y el forzado de entradas para probar la aplicación.

La función **Salidas** se utiliza para definir la configuración de las salidas discretas de los módulos de E/S de cámara *Cognex* instalados, mediante la personalización del nombre de la línea de salida, la configuración del tipo de señal, la selección de resultados de herramienta y el forzado de salidas para probar la aplicación. Algunas cámaras tienen salidas y LED integrados. Estas líneas de salida están predefinidas y no pueden usarse para otros fines.

Los ajustes se muestran en la ventana **Contexto**.

Configuración de entradas

Utilice este procedimiento para configurar las entradas de la cámara de visión o cualquier módulo de E/S de cámara instalado.

	Acción
1	Haga clic en Entradas . Las líneas de E/S disponibles se muestran en la ventana Contexto .
2	Utilice los menús desplegables Signal Type (Tipo de señal), Edge Type (Tipo de flanco) y Force Input (Forzar entrada) para configurar el comportamiento deseado de la entrada.
3	Para probar las entradas, la cámara debe estar en el Modo de ejecución .
4	Guarde el trabajo.

Para obtener más información acerca de los parámetros y ajustes, consulte la sección **Entradas** en la pestaña **Ayuda en línea**.

Continúa en la página siguiente

Configuración de salidas

Utilice este procedimiento para configurar las salidas de la cámara de visión o cualquier módulo de E/S de cámara instalado.

	Acción
1	Haga clic en Salidas . Las líneas de E/S disponibles se muestran en la ventana Contexto .
2	Utilice los menús desplegables Signal Type (Tipo de señal), Job Result (Resultado de trabajo) y Force Output (Forzar salida) para configurar el comportamiento deseado de la entrada.
3	Para probar las salidas, la cámara debe estar en el Modo de ejecución .
4	Guarde el trabajo.

Para obtener más información acerca de los parámetros y ajustes, consulte la sección *Salidas* en la pestaña *Ayuda en línea*.

5 Configuración de Integrated Vision

5.10.1 Fragmentos de RAPID en RobotStudio

5.10 Preparación del programa de RAPID

5.10.1 Fragmentos de RAPID en RobotStudio

Introducción

Los fragmentos de código son secuencias predefinidas de código de RAPID que pueden insertarse en el programa de RAPID.

Se han creado varios fragmentos para facilitar la programación y puesta en servicio de un sistema de visión.



Recomendación

Utilice el fragmento `MoveToDetectedObject` como punto de partida para la creación de un nuevo programa de visión.

Cómo añadir un fragmento de código

Los fragmentos de RAPID están situados en el menú desplegable **Fragmentos de** la pestaña **RAPID** de RobotStudio.

Utilice este procedimiento para añadir un fragmento.

	Acción
1	Solicite el acceso de escritura en el controlador.
2	Amplíe el nodo RAPID del navegador Controlador y desplácese hasta Módulos de programa .
3	Cree un nuevo módulo de programa o abra un módulo existente. Sitúe el cursor en el punto de inserción deseado para el fragmento.
4	Haga clic en el menú desplegable Fragmentos y seleccione Integrated Vision para ver la lista de fragmentos incluidos.
5	Haga clic en un fragmento para incluirlo en el módulo de programa.

Para obtener más información acerca de cómo programar el controlador con la pestaña **RAPID** de RobotStudio, consulte *Manual del operador - RobotStudio*.

5.10.2 Ejemplo básico de programación

Introducción

En esta sección se describe cómo escribir un programa básico de robot guiado por visión. La finalidad principal es ofrecer una descripción general de las instrucciones a las que es necesario llamar. También se ofrecen algunos ejemplos avanzados.

Para obtener una descripción detallada de las instrucciones, las funciones y los tipos de datos de RAPID específicos para la visión, consulte [Información de referencia de RAPID en la página 107](#).



Nota

Antes de ejecutar un programa de RAPID, es necesario completar todos los pasos de configuración anteriores de este capítulo. Consulte [Configuración de Integrated Vision en la página 47](#).

Creación de un programa básico de RAPID

El siguiente ejemplo muestra los pasos básicos necesarios para ejecutar un programa de robot guiado por visión. Se han omitido la gestión de errores y otras mejoras con el fin de ofrecer una visión general más clara.

La finalidad del siguiente programa de RAPID es mover el robot hasta una posición en la cual puede tomar una pieza detectada por la cámara de visión. Se basa en el fragmento de código `MoveToDetectedObject` de RobotStudio. Para obtener más información, consulte [Fragmentos de RAPID en RobotStudio en la página 76](#).

```

1      ...
2      PERS wobjdata mywobj := ... ;
3      PERS tooldata mytool := ... ;
4      PERS robtargt myrobtargt := ... ;
5      CONST string myjob := "myjob.job";
6      VAR cameratargt mycameratargt;
7      ...
8      PROC MoveToDetectedObject()
9          CamSetProgramMode mycamera;
10         CamLoadJob mycamera, myjob;
11         CamSetRunMode mycamera;
12         CamReqImage mycamera;
13         CamGetResult mycamera, mycameratargt;
14         mywobj.oframe := mycameratargt.cframe;
15         MoveL myrobtargt, v100, fine, mytool \WObj:=mywobj;
16     ENDPROC
17     ...

```

Fila	Comentario
2 - 6	Declaración de datos.
9 - 10	Cambiar la cámara al modo de programación y cargar el trabajo.
11 - 12	Cambiar la cámara al modo de ejecución y adquirir una imagen.

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.10.2 Ejemplo básico de programación

Continuación

Fila	Comentario
13	Obtener el resultado de visión y almacenarlo en un objetivo de cámara.
14	Copiar las coordenadas de visión del objetivo de cámara a la base de coordenadas del objeto de trabajo.
15	Mover el robot hasta la posición de recogida.
-	(Recoger la pieza.)

Para obtener más información acerca de cómo crear un módulo, crear una rutina y añadir instrucciones de RAPID, consulte el capítulo *Programación y pruebas de Manual del operador - IRC5 con FlexPendant*.

Programación de la ubicación de sujeción de la pieza

Muchas veces la operación de sujeción de una pieza no es igual que el movimiento del TCP al objetivo comunicado por la cámara. En muchos casos, es necesario primero aplicar un offset a esta posición y girarla en cierto valor para conseguir un buen agarre.

La forma más sencilla de hacerlo es desplazar manualmente el robot hasta la posición especificada y, a continuación, modificar la posición.

	Acción
1	Asegúrese de que sólo una parte sea visible para la cámara.
2	Ejecute el programa del ejemplo anterior hasta la instrucción <code>MoveL</code> y detenga la ejecución. En este momento, la base de coordenadas de objeto de <code>mywobj</code> ha sido modificada y se ha activado la herramienta correcta, <code>mytool</code> .
3	Verifique que la cámara de visión encuentre correctamente la pieza.
4	Mueva manualmente el robot hasta una buena posición de agarre.
5	Marque la posición <code>myrobtarg</code> y toque Modificar posición .
6	Ejecute el programa desde el principio y asegúrese de que la pieza se sujete de acuerdo con la posición programada.
7	Cambie la pieza de lugar y ejecute el programa de nuevo desde el principio.

5.10.3 Ejemplos de programación avanzada

Introducción

Los siguientes ejemplos muestran algunas de las características más avanzadas que pueden usarse al ejecutar un programa de robot guiado por visión. En los ejemplos se muestra el uso de la gestión de errores, las ID de escena y otras formas de incrementar la producción y reducir los tiempos de ciclo.

Declaración de datos

```
CONST string myjob := "myjob.job";
PERS robtarget myrobttarget :=
    [[100,200,300],[1,0,0,0],[0,0,0,0],[9E9,9E9,9E9,9E9,9E9,9E9]];
VAR cameratarget mycameratarget;
...
PROC integratedvisionadvanced()
    VAR num mysceneid:=0;
    VAR num myexposuretime:=10;
    VAR bool targetsavailable := TRUE;
    ...
    ! Insert the code here
    ...
ENDPROC
```

Carga asíncrona

Cargar un trabajo asíncronamente mientras se mueve el robot y, a continuación, adquirir una imagen tan pronto como el trabajo termina de cargarse. Permite optimizar el tiempo de ciclo al hacer que el robot realice otras tareas durante la carga.

```
CamSetProgramMode mycamera;
CamStartLoadJob mycamera, myjob;
!MoveJ myrobttarget, v100, fine, toolvision \WObj=wobjvision;
CamWaitLoadJob mycamera;
CamSetRunMode mycamera;
CamReqImage mycamera;
```

Utilización del argumento `SceneId`

Obtener una imagen y obtener el resultado tan pronto como esté disponible. El uso del argumento `SceneId` permite notificar rápidamente al usuario si no se encuentra ningún objetivo en la imagen más reciente.

```
CamReqImage mycamera \SceneId:=mysceneid;
CamGetResult mycamera, mycameratarget \SceneId:=mysceneid;
```

Cambio de parámetros

Sumar 5 ms al tiempo de exposición actual.

```
myexposuretime := CamGetExposure (mycamera \ExposureTime);
myexposuretime := myexposuretime + 5;
CamSetExposure mycamera \ExposureTime:=myexposuretime;
```

Continúa en la página siguiente

5 Configuración de Integrated Vision

5.10.3 Ejemplos de programación avanzada

Continuación

Desactivación de una herramienta de visión

Desactivar una herramienta de visión específica del trabajo específico. Para evitar la lentitud en la carga de trabajos, puede ser deseable configurar varias herramientas de visión en un mismo trabajo. Al activar/desactivar las herramientas no utilizadas actualmente, es posible reducir al mínimo el tiempo de procesamiento.

```
CamSetParameter mycamera, "Pattern_1.Tool_Enabled" \BoolVal:=FALSE;
```

Búsqueda de múltiples piezas

Buscar múltiples piezas en una sola imagen y utilizar los objetivos de uno en uno. Cuando ya no quedan objetivos, se genera el error ERR_CAM_NO_MORE_DATA; consulte [Gestor ERROR en la página 80](#).

```
CamReqImage mycamera \SceneId:=mysceneid;
WHILE targetsavailable DO
  CamGetResult mycamera, mycameratarget \SceneId:=mysceneid;
  TPWrite "Current camera target is: "
    \Pos:=mycameratarget.cframe.trans;
ENDWHILE
```

Comprobación de si el trabajo ya está cargado

El trabajo sólo debe ser cargado en la memoria de la cámara si no está ya cargado, con el fin de ahorrar tiempo de ciclo.

```
IF CamGetLoadedJob(mycamera) <> myjob THEN
  CamLoadJob mycamera, myjob;
ENDIF
```

Clasificación de las piezas por su nombre

Clasificar las piezas en función de la propiedad de nombre.

```
CamGetResult mycamera, mycameratarget;
IF mycameratarget.name = "wrench" THEN
  !Do something with the wrench
ELSEIF mycameratarget.name = "screwdriver" THEN
  !Do something with the screwdriver
ENDIF
```

Gestor ERROR

```
ERROR
IF ERRNO = ERR_CAM_NO_MORE_DATA THEN
  TPWrite "There are no more targets originating from image with
    scene id "\Num:=mysceneid;
  targetsavailable:=FALSE;
  TRYNEXT;
ENDIF
```


5.11 Inicio de la producción

Cambio de la cámara al Modo de ejecución

Para iniciar y ejecutar la producción, la cámara debe estar en el modo de ejecución. La cámara puede ser cambiada manualmente al **Modo de ejecución** desde RobotStudio. Se utiliza principalmente para fines de comprobación. El procedimiento recomendado es activar el modo de ejecución desde RAPID mediante la instrucción CamSetRunMode.

Inicio del programa de robot

Inicie el programa desde la **ventana de producción** del FlexPendant.

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

6 Información de referencia

6.1 Relaciones entre sistemas de coordenadas

Introducción

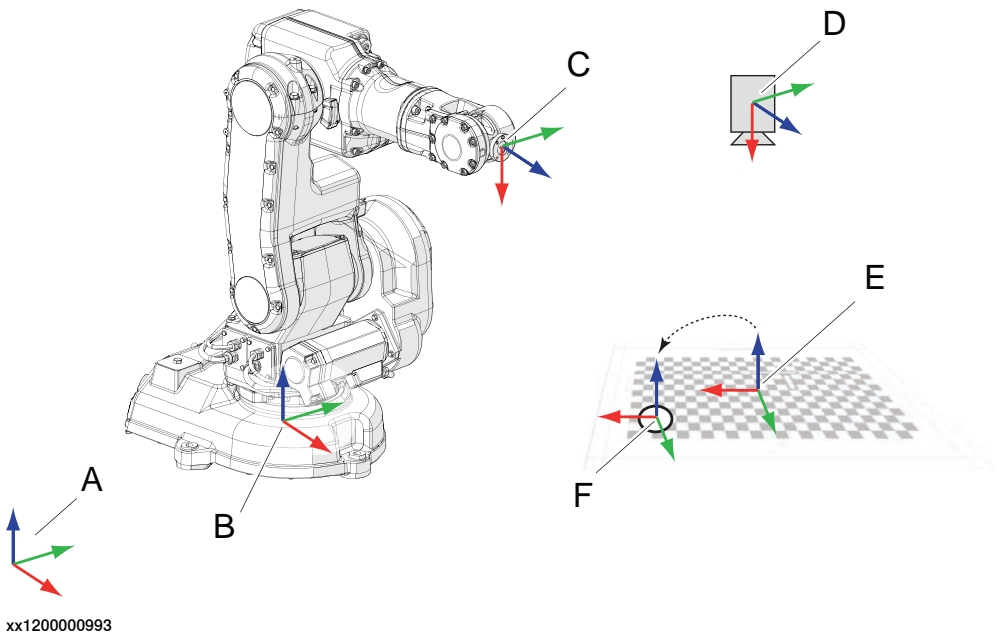
El controlador de robot cuenta con diversos sistemas de coordenadas incorporados que se relacionan entre sí en una secuencia predefinida, MUNDO, BASE, herramienta, objeto de trabajo, etc.

La cámara de visión también cuenta con sistemas de coordenadas para definir el origen de la imagen y definir la distancia en mm a las piezas localizadas dentro de la imagen. Integrated vision proporciona una forma de sincronizar los sistemas de coordenadas de la cámara con los sistemas de coordenadas del controlador de robot.

Para obtener más información acerca de los sistemas de coordenadas y cómo usarlos, consulte *Manual del operador - IRC5 con FlexPendant*.

Sistemas de coordenadas en general

La imagen muestra los sistemas de coordenadas más comunes del controlador de robot. La definición del sistema de coordenadas mundo es opcional, pero todos los demás sistemas de coordenadas deben ser conocidos por el controlador de robot.




A	Sistema de coordenadas WORLD.
B	Sistema de coordenadas BASE.
C	Sistema de coordenadas de la herramienta ($tool0$).

Continúa en la página siguiente

6 Información de referencia


6.1 Relaciones entre sistemas de coordenadas

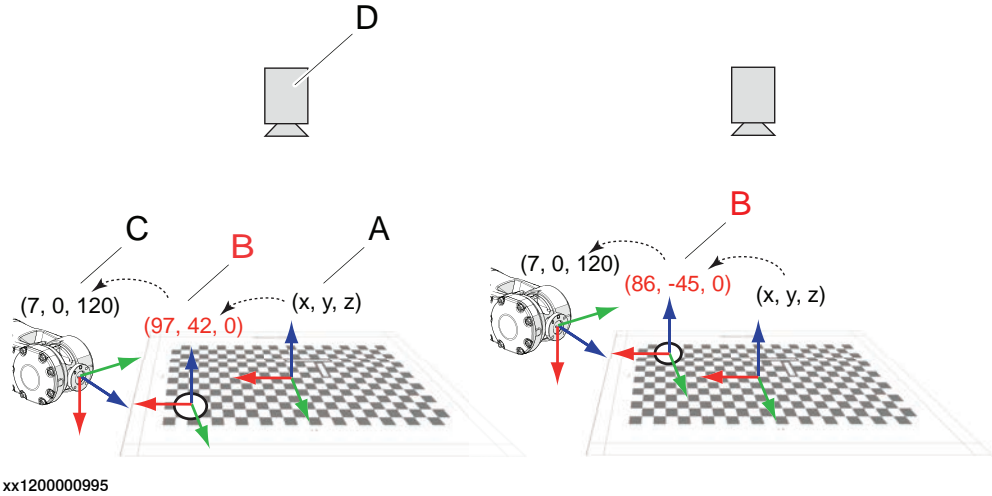
Continuación

D	Posición fija de la cámara en el espacio. La posición de la cámara es desconocida por el controlador de robot a no ser que sea sostenida por el propio robot.  Nota Si la cámara es sostenida por el robot, éste debe ir a la misma posición (<code>robtarg</code>) cada vez que se adquiera una imagen.
E	<i>Work object - user frame</i> (<code>wobj.uframe</code>). Coincide con la base de coordenadas de la cámara si se ha realizado una calibración de la cámara al robot.
F	<i>Work object - object frame</i> (<code>wobj.oframe</code>). Se recomienda utilizar este sistema de coordenadas para la pieza localizada.

Base de coordenadas de la cámara calibrada (work object)

La ilustración y el ejemplo que aparecen a continuación muestran la sincronización del sistema de coordenadas de la cámara con los sistemas de coordenadas del controlador de robot.

 Nota
Después de la calibración de la cámara al robot, ya no se requiere la cuadrícula y es posible retirarla.



A	<i>Work object - user frame</i> (<code>wobj.uframe</code>). Coincide con la base de coordenadas de la cámara si se ha realizado una calibración de la cámara al robot.
B	<i>Work object - object frame</i> (<code>wobj.oframe</code>). Este sistema de coordenadas se utiliza para la pieza localizada.
C	La posición de pinzado del robot (<code>robtarg</code>). (<code>tool0</code> es la utilizada en la ilustración) La posición de pinzado es relativa al objeto de trabajo de la cámara.
D	Posición fija de la cámara en el espacio (no sostenida por el robot).

Continúa en la página siguiente

Ejemplo

La ilustración de la izquierda muestra la configuración básica que se utiliza cuando la cámara de visión localiza una pieza. Se han omitido la orientación y el ángulo con el fin de ofrecer una visión general más clara.

- La cámara está situada en una posición fija del espacio.
- La cámara se ha calibrado con una cuadrícula de calibración de 10 mm, de modo que la cámara es capaz de convertir los píxeles de la imagen a mm en las coordenadas X e Y.

El origen de coordenadas se encuentra en la intersección de la marca de referencia.

- La cuadrícula de calibración se calibra al controlador de robot mediante el *work object - user frame*.

El origen del objeto de trabajo también se encuentra en la intersección de la marca de referencia.

- La cámara de visión localiza una pieza y las coordenadas se envían al controlador de robot.

El espaciado de la cuadrícula es de 10 mm, lo que genera las coordenadas X, Y y Z (97, 42, 0).

- Las coordenadas de la pieza se escriben en el *work object - object frame*.
- El robot se mueve para recoger la pieza.

La posición de recogida ha sido modificada con respecto al *work object - object frame*. Por ejemplo 120 mm por encima de la pieza y con un leve offset de 7 mm en X, lo que genera las coordenadas (7, 0, 120).

- Esto significa que la posición de recogida puede ser la misma independientemente de dónde se encuentre la pieza.

En la ilustración de la derecha, una nueva pieza ha sido localizada por la cámara de visión.

- La posición de la cámara es la misma.
- La calibración de la cámara es la misma.
- La posición de recogida es la misma con respecto a la pieza.
- La pieza tiene una nueva posición (86, -45, 0).

Las coordenadas de la pieza se escriben en el *Work object - object frame*.

- El robot puede recoger ahora la pieza.

6.2 Teoría de la calibración

Introducción

El objetivo de la mayoría de las aplicaciones de VGR es proporcionar datos de posicionamiento provenientes de la cámara para guiar al robot. Para ello se requiere que el sistema de visión proporcione objetivos en un sistema de coordenadas común con el robot. La creación de una calibración de visión puede dividirse en dos pasos: la calibración de la propia cámara y la calibración de la cámara al robot.

Calibración de la cámara

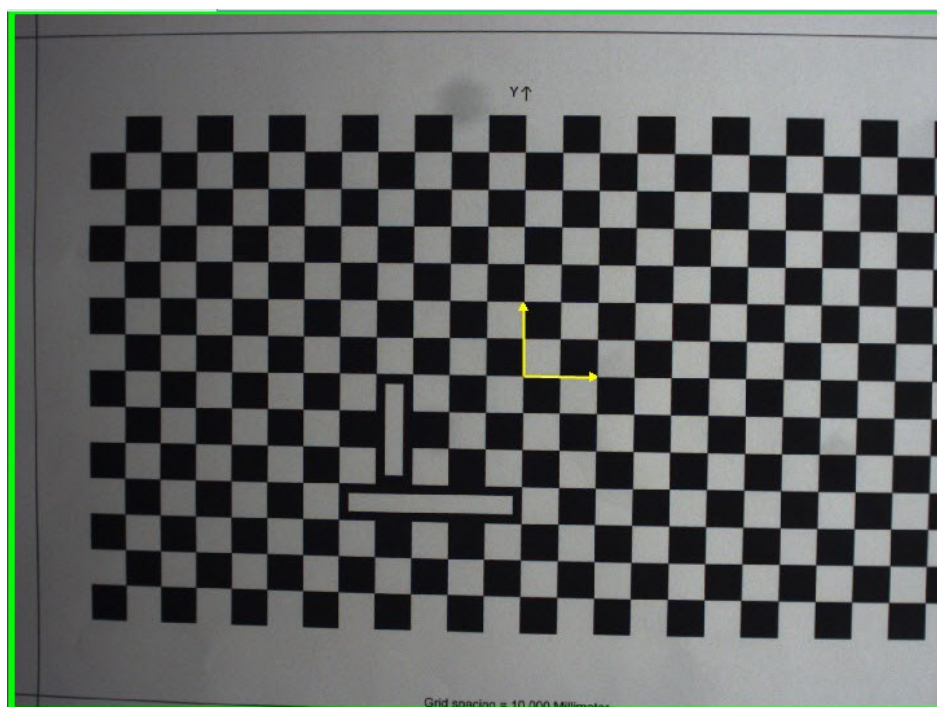
La finalidad de la calibración de la cámara es calcular la transformación utilizada para convertir las coordenadas de los píxeles de la imagen en coordenadas físicas en el espacio (la relación entre la base de coordenadas de la cámara y la base de coordenadas de la imagen ajedrezada).

El sistema Integrated Vision funciona en 2D, lo que significa que todas las piezas capturadas en las imágenes deben estar situadas en un solo plano calibrado, ya que de lo contrario el resultado no será exacto.

El sistema Integrated Vision ofrece varios métodos de calibración de la cámara, pero el método más exacto y cómodo es utilizar una placa de calibración. Se trata de un patrón de medidas conocidas que también incluye un sistema de coordenadas codificado. La relación entre la cámara y la imagen ajedrezada es fija, lo que significa que la cámara siempre tiene que captar la escena desde el mismo punto en el que se calibró.

Si la cámara se monta en el robot, éste debe moverse hasta la pose de calibración antes de hacer una foto durante la producción. Una vez que la cámara ha sido

calibrada, cualquier salida del procesamiento de imagen se expresa en milímetros con respecto al origen de la imagen ajedrezada.



xx1200000996

Para obtener más información acerca de cómo realizar una calibración de cámara, consulte [Calibración de la cámara en la página 63](#).

Métodos de calibración de la cámara

En la tabla que aparece a continuación se describen los métodos de calibración de cámara disponibles en Integrated Vision.

Las opciones de calibración **X/Y Scale** (Escala X/Y), **Edge to Edge** (Borde a borde), **X/Y Edge-to-Edge** (X/Y borde a borde) y **Circle** (Círculo) resultan útiles en las aplicaciones en las que se conocen las medidas de la pieza o el objeto en el mundo real.

Sólo la calibración de **Grid** (Cuadrícula) proporciona una marca de referencia que puede usarse para la programación de un objeto de trabajo. Los otros métodos de calibración crean también una relación de píxeles a milímetros, pero son menos adecuados para las aplicaciones de ubicación de piezas.



Nota

Las opciones de calibración de escala no tienen en cuenta la distorsión del objetivo; por lo tanto, para conseguir el máximo grado de exactitud, asegúrese de que el sistema de visión esté montado en perpendicular a la superficie inspeccionada. En caso contrario, considere la posibilidad de usar la calibración **Grid** (Cuadrícula) para eliminar la distorsión y calibrar la imagen con más exactitud.

Continúa en la página siguiente

6 Información de referencia

6.2 Teoría de la calibración

Continuación

Grupo	Descripción
X/Y Scale (Escala X/Y)	Se utiliza cuando se conocen los valores de escala X e Y para calcular una calibración sencilla.
Edge to Edge (Borde a borde)	Se utiliza cuando se conoce la distancia entre dos bordes para calcular una calibración sencilla.
X/Y Edge-to-Edge (X/Y borde a borde)	Se utiliza cuando se conoce la distancia entre dos pares de bordes: una en la dirección horizontal y otra en la dirección vertical. La combinación de la medición y dimensión horizontal y medición y dimensión vertical crea dos escalas independientes.
Circle (Círculo)	Se utiliza cuando se conoce el diámetro de un círculo.
Grid (Cuadrícula)	La calibración Grid (Cuadrícula) crea un "mapa" del área de la imagen mediante la adquisición de una imagen con un patrón de cuadrícula, ya sea con puntos o con cuadros ajedrezados. A continuación, esta opción correlaciona las características de la cuadrícula encontradas (los puntos o intersecciones entre los cuadrados) con el espaciado de cuadrícula especificado por el usuario para el patrón de cuadrícula. Este proceso crea un cálculo altamente exacto que puede usarse a continuación para transformar las características deformadas, devolviéndolas a su forma correcta.
Import (Importar)	El tipo de calibración Import (Importar) se utiliza para cargar un archivo de calibración de cuadrícula exportado durante el paso de configuración. El archivo de calibración (.cxd) debe estar presente en el disco flash de la cámara al cargar el trabajo que utilice la calibración.

Calibración de cámara a robot

Una vez que la cámara ha sido calibrada, cualquier salida de procesamiento de imagen se expresa en la base de coordenadas de la cámara calibrada. Para crear una base de coordenadas común para el robot y la cámara, de forma que el robot pueda interpretar correctamente la posición de los objetivos de visión, se debe programar en el robot la base de coordenadas de la cámara calibrada.

La forma de hacerlo es programar un objeto de trabajo que coincida con la base de coordenadas de la cámara calibrada. En otras palabras, si se utiliza un patrón de imagen ajedrezada, el objeto de trabajo se programa en la misma posición (y orientación) de la base de coordenadas de la imagen ajedrezada. Un objeto de trabajo consta de dos bases de coordenadas diferentes: una base de coordenadas de usuario y una base de coordenadas de objeto. En esta calibración, la base de coordenadas de usuario se modifica, mientras que la base de coordenadas de objeto se deja intacta.

Para obtener más información acerca de cómo realizar una calibración de la cámara al robot, consulte [Calibración de cámara a robot en la página 65](#).

6.3 Práctica recomendada

6.3.1 Evaluar el rendimiento antes de adoptar una solución

Introducción

Al decidir la implementación de una solución de visión es necesario evaluar si es posible conseguir el resultado esperado.

La forma más segura de garantizar que es posible conseguir los resultados necesarios es realizar una prueba y, cuanto más se acerque el resultado del laboratorio a la instalación deseada, mejor es el resultado.

Por supuesto no es posible realizar una configuración completa, pero es importante considerar los factores críticos, tales como:

- Campo de visión necesario
- Exactitud necesaria
- Solidez

Identificar las expectativas

Antes de avanzar hacia la fase de diseño, es necesario identificar las expectativas de forma que sea posible tomar las medidas adecuadas para maximizar el rendimiento.

El concepto de la exactitud es relativamente fácil de comprender y en muchos casos existe una buena percepción de qué se requiere del sistema. Sin embargo, la exactitud global de un sistema de robot guiado por visión e incluso del sistema de visión por separado, es muy difícil de prever.

A pesar de que las herramientas de visión individuales, tales como una herramienta de reconocimiento de patrones o un calibrador, pueden tener una exactitud teórica muy elevada, la exactitud real depende en gran medida de factores externos, como el producto a identificar y las condiciones de luz.

Evaluar la exactitud de la visión

La recomendación general es evaluar la exactitud de la visión utilizando la parte del producto que se procesará realmente en la línea acabada. Asimismo, las condiciones de luz son críticas tanto para la exactitud como para la robustez.

La iluminación es lo que muchas veces hace posible o imposible el resultado final y es un factor que –conviene recordarlo– puede ser difícil de cambiar tras el diseño y la implementación de la línea.

En conclusión, al implementar cualquier sistema de visión merece la pena establecer una prueba de visión en un entorno de laboratorio.

Lista de verificación de la instalación

Es una práctica recomendada identificar, cuantificar y verificar los siguientes requisitos:

Requisito	Descripción
Muestras	Recopile muestras correctas e incorrectas del producto real del cliente, para usarlas para la evaluación.

Continúa en la página siguiente

6 Información de referencia

6.3.1 Evaluar el rendimiento antes de adoptar una solución

Continuación

Requisito	Descripción
Exactitud	¿Qué exactitud se requiere? El número total combina la exactitud del robot, la influencia según la variación de las piezas, la iluminación, etc.
Tolerancia	¿Es posible que la pieza varíe de tamaño? ¿De forma uniforme o irregular?
Tiempo de ciclo	El sistema de visión requiere tiempo de procesamiento. En función de la aplicación, puede que esto afecte o no al tiempo de ciclo.
Posicionamiento de las piezas	Asegúrese de conocer la perspectiva desde la cual la cámara observa el objeto. Algo tan simple como contemplar el objeto desde un lado puede influir en el resultado.
Variaciones en el proceso	Aparte de las variables verificadas, ¿es posible que cambie alguna cosa más?
Necesidades de iluminación	La iluminación es tremendamente importante. Bloquee la luz ambiental y aplique una iluminación que destaque las características deseadas de la pieza. La experimentación es el único método fiable.
Limitaciones de espacio físico	Tome en cuenta todos los factores, tales como campo de visión, solución de iluminación y punto de vista. ¿Encajan todos los factores?

6.3.2 Cómo montar la cámara

Introducción

En función de las necesidades y las limitaciones físicas de la aplicación, la cámara puede montarse de distintas formas.

Por lo general, puede decirse que el montaje de la cámara en una estructura fija resulta más eficiente, a no ser que los requisitos impongan que la cámara sea sostenida por el robot.

Cámara estacionaria

Por lo general, una cámara estacionaria proporciona tiempos de ciclo más rápidos, dado que el robot no necesita detenerse en su trayecto para adquirir una imagen. La configuración y calibración son por lo general más fáciles con las cámaras fijas, dado que el punto desde el que se adquiere la imagen es un punto fijo.

Al montar la cámara en una estructura fija, es importante que la cámara no sea sometida a vibraciones que puedan provocar desenfoque de movimiento.

Cámara sostenida por el robot

Si no es posible montar la cámara en una ubicación fija, también es posible montar la cámara en una parte móvil del manipulador. En este caso, la cámara se montará por lo general en la herramienta del robot para evitar las oclusiones. Cada aplicación es diferente y los diseños de las herramientas, así como de los DressPack para los cables difieren de un caso a otro.

Al colocar una cámara en una posición móvil, el usuario es responsable de garantizar que la cámara no sufra esfuerzos mecánicos mayores de lo especificado en la especificación de la cámara. Los cables son de tipo flexible, pero el desgaste depende en gran medida del encaminamiento de los cables y de la trayectoria de robot programada.



¡CUIDADO!

Cuando se utiliza una cámara sostenida por el robot o que se mueve por otros motivos, es importante contar con un buen encaminamiento de los cables.

Al encaminar los cables, es necesario tener cuidado para evitar cualquier esfuerzo mecánico en los conectores, garantizar un radio de doblado suficiente para los cables y minimizar el desgaste de los cables. También se recomienda dotar a los cables de una protección adicional contra el desgaste en los puntos de sujeción y en las áreas especialmente expuestas.

6.3.3 Conseguir exactitud

Introducción

En esta sección encontrará consejos útiles para optimizar la exactitud general de una solución de robot guiado por visión. Conocer los factores que influyen en la exactitud puede serle de gran ayuda a la hora de evitar los problemas más comunes.

Entrenamiento de la herramienta de visión

Al entrenar un sistema de visión para reconocer o medir una pieza, decida primero cuál es la sección de interés de la pieza. Esto a su vez se convierte muchas veces en buscar el equilibrio entre qué características relevantes están disponibles y hasta qué punto aparecen de manera uniforme.

La uniformidad de la característica a detectar es crítica y entra en juego de varias maneras diferentes. ¿Está presente la característica relevante y con un aspecto similar en cada pieza individual, y es posible reconocerla incluso si la pieza está en movimiento en el campo de visión? Aquí es donde la iluminación entra en juego. Si no se aplica una iluminación adecuada, el procesamiento de la imagen tiene una alta probabilidad de fallar, ya sea al presentar la pieza a la cámara en diferentes posiciones o porque la característica a detectar no está suficientemente visible en todas las piezas.

En resumen, es importante decidir qué sección de la pieza es necesario medir y seleccionar una iluminación que permita exponer las características interesantes de esa sección de una manera uniforme.

Para obtener más información, consulte [Obtener una buena iluminación en la página 94](#).

Campo de visión

En muchas ocasiones quizá no sea posible que la pieza completa quepa en el campo de visión para realizar la medición o identificación deseada.

Es esencial que todas las características relevantes sean visibles de forma clara y uniforme. La reducción del campo no sólo incrementa la relación de píxeles a mm, lo que aumenta la exactitud, sino que también reduce el área en la que es necesario aplicar una iluminación adecuada. También es necesario decir que la perspectiva desde la que la cámara observa la pieza puede influir en el resultado.

Una regla de uso general es que la cámara debe observar la pieza en ángulo recto siempre que sea posible. En los casos en los que esto no sea posible, el uso de una calibración no lineal, por ejemplo mediante una imagen ajedrezada, ayuda a compensar los ángulos de visión no perpendiculares. A pesar de tener la capacidad de traducir con exactitud las coordenadas vistas desde un ángulo inclinado, no resuelve automáticamente el problema de que las herramientas de visión pueden no funcionar con robustez cuando la imagen está distorsionada por la perspectiva o por efectos del objetivo.

Una solución en los casos en que la imagen está distorsionada por los elementos ópticos o por el ángulo de visión es aplicar un filtro de rectificación para enderezar la imagen. En **Añadir herramienta de inspección de piezas e Image Filter Tools**

Continúa en la página siguiente

(Herramientas de filtro de imagen), seleccione **Transform** (Transformar). Esta herramienta toma el resultado de una calibración de cuadrícula y utiliza esta información para calcular una versión "no distorsionada" de la imagen. En el caso de las herramientas de visión añadidas posteriormente, el usuario tiene la opción de elegir si deben trabajar con la imagen rectificada o con la imagen original.

Imagen ajedrezada / plano de calibración

Como se mencionaba anteriormente, a la hora de obtener imágenes de una escena y su procesamiento posterior existen factores esenciales que influyen enormemente en la exactitud del resultado.

Sin embargo, ninguno de ellos es importante si la geometría, o la calibración, del sistema no refleja fielmente la estructura física. El sistema de coordenadas de la cámara se establece normalmente situando debajo de la cámara una placa de calibración dotada de un marcador de origen y ejecutando una rutina de calibración.

Lo más habitual es que el robot se refiera a la calibración de la cámara en forma de un objeto de trabajo cuya base de coordenadas de usuario se sitúa en la misma posición exacta que el sistema de coordenadas de la cámara.

Resulta evidente que si el objeto de trabajo no está definido con exactitud en la posición del marcador de origen de la cámara, se pierde exactitud. Es más, los resultados comunicados por el sistema de visión son siempre la proyección de las características identificadas y medidas, tal como se proyectan en el plano de calibración. Esto supone que, para obtener unos resultados exactos, las características a medir deben situarse en el plano de calibración.

6.3.4 Obtener una buena iluminación

Introducción

Es importante comprender que una buena iluminación para la visión automática no es igual a una buena iluminación como la percibe el ojo humano.

Las características concretas de la pieza a inspeccionar deben estar iluminadas de forma clara y uniforme para garantizar que el procesamiento de la imagen sea repetible en la totalidad del campo de visión activo.

Problemas comunes

Los problemas más comunes son resultado de una distribución poco uniforme de la luz, reflejos, sombras y deslumbramiento. Es esencial para el resultado del procesamiento de imagen que estos efectos no deseados sean eliminados o al menos minimizados. Las piezas brillantes, por ejemplo elementos metálicos o superficies de plástico transparente, requieren por lo general un estudio cuidadoso antes de elegir el sistema de iluminación.

No existe ninguna técnica de iluminación universal adecuada para cualquier pieza o situación. Sin embargo, es posible aumentar tremendamente el rendimiento y la robustez mediante la comprensión de los fundamentos de cómo funciona el procesamiento de imagen y de cómo puede ajustarse la iluminación para proporcionar unos datos de entrada de buena calidad.

Técnicas de iluminación

Como regla general, puede decirse que las claves del control de la iluminación son la protección contra la luz no deseada y la aplicación de una luz adecuada idónea para la aplicación. No se recomienda confiar en la luz presente en el ambiente (tanto si se aprovecha parcialmente como si se depende plenamente de ella).

Una técnica aplicada habitualmente para protegerse de la luz es utilizar un núcleo de iluminación que cuente con una envolvente alrededor de la pieza de trabajo a observar. El interior de esta caja se dota del tipo de iluminación que permite revelar mejor las características interesantes. Otro método para excluir la luz no deseada es combinar un filtro paso banda, montado en el objetivo, con la aplicación de una iluminación en color.

El filtro se elige para dejar pasar sólo la luz de la misma longitud de onda (es decir, el mismo color) que el aplicado por el sistema de iluminación.

Otra técnica utilizada con mucho éxito en muchas situaciones se conoce como "retroiluminación". En lugar de iluminar la cara de la pieza, se aplica luz desde detrás del producto para revelar sus contornos. Con ello se consigue una imagen simplificada en blanco y negro que, con frecuencia, resulta más fácil de procesar con las herramientas de visión.

Cómo seleccionar un método de iluminación

La forma más segura de determinar cuál es el sistema de iluminación adecuado para la aplicación en cuestión es, con mucha diferencia, realizar una evaluación práctica de la visión con la pieza real y aplicar fuentes de iluminación diferentes y desde diferentes ángulos.

Durante una evaluación es importante considerar factores como la distancia de referencia, el tamaño del campo de visión, qué luz existe en el ambiente y qué herramienta de visión se prevé utilizar para la tarea. Todos estos factores se influyen entre sí y deben afinarse para encajar unos con otros.

6.3.5 Estructuración del trabajo de visión

Introducción

Muchas veces se espera que un sistema de visión detecte distintas piezas, o bien de cada imagen o entre distintos turnos de producción.

Es posible aplicar distintos planteamientos para estructurar el trabajo de visión en función de los siguientes requisitos:

Crear trabajos diferentes para cada producto o tarea

La creación de trabajos diferentes proporciona una configuración estructurada pero la carga de los distintos trabajos puede requerir varios segundos, llegando incluso hasta el minuto. Además, cada trabajo contiene su propia calibración de cámara, lo que puede resultar útil si las distintas tareas requieren calibraciones diferentes.

Crear un solo trabajo para todos los productos y tareas

Se crea un solo trabajo que contiene herramientas de visión para todas las piezas y todos los escenarios de producción.

Este planteamiento se utiliza típicamente si se requiere que el sistema busque distintas piezas en un mismo ciclo. La incorporación de herramientas aumenta el tamaño del trabajo, alcanzándose en último término el límite máximo. A no ser que las herramientas estén desactivadas, todas se ejecutan con cada adquisición de imagen, lo que ralentiza considerablemente la ejecución de la visión. Al colocar todas las herramientas de visión en un solo trabajo, lo típico es que las distintas herramientas sean activadas y desactivadas mediante llamadas de RAPID; consulte [*Activación y desactivación de herramientas de visión durante el tiempo de ejecución en la página 98.*](#)

6.3.6 Rutina de inicialización

Descripción

Ejecute siempre una rutina de inicialización tras encender o reiniciar el controlador. De esta forma se garantiza que se cargue el trabajo adecuado y que el controlador y las cámaras se encuentren en el modo correcto.

Evento	Descripción
Después de una caída de alimentación:	<ul style="list-style-type: none"> La cámara perderá el trabajo. El controlador perderá la salida a la configuración de RAPID.
Después de un reinicio del controlador:	<ul style="list-style-type: none"> El controlador perderá el estado actual de la cámara, modo de programación/modo de ejecución El controlador perderá la salida a la configuración de RAPID.

Ejemplo

```
PROC IV_Init(VAR cameradev cam,string jobname)
  VAR num maxloadtime:=15;

  CamSetProgramMode cam;
  CamLoadJob cam,jobname\MaxTime:=maxloadtime;
  CamSetRunMode cam;

  MoveAbsJ safepos,v100,fine,tool0;

  ERROR
  IF ERRNO=ERR_CAM_BUSY THEN
    TPWrite "ERR_CAM_BUSY. Calling RETRY";
    WaitTime 1.0;
    RETRY;
  ELSEIF ERRNO=ERR_CAM_MAXTIME THEN
    TPWrite "ERR_CAM_MAXTIME. Increasing timeout by 10s and calling
      RETRY";
    maxloadtime:=maxloadtime+10;
    WaitTime 1.0;
    RETRY;
  ELSEIF ERRNO=ERR_CAM_NO_PROGMode THEN
    TPWrite "ERR_CAM_NO_PROGMode. Setting camera to program mode
      and calling RETRY";
    WaitTime 1.0;
    CamSetProgramMode cam;
    RETRY;
  ENDIF
ENDPROC
```

6.3.7 Activación y desactivación de herramientas de visión durante el tiempo de ejecución

Descripción

En ocasiones se sabe qué tipo de pieza se desea buscar en la imagen. Si es así, es posible desactivar las herramientas de visión que no se requieren en ese momento para reducir el tiempo de procesamiento de las cámaras.

Piense en un ejemplo en el cual dos herramientas de visión, `Pattern_1` y `Pattern_2`, producen elementos de los tipos `Item1` y `Item2`, respectivamente. El siguiente procedimiento describe cómo activar y desactivar estas dos herramientas de visión.

La herramienta desactivada sigue produciendo resultados con los valores de la ejecución activa más reciente. Para que estos objetivos no se utilicen, exclúyalos del programa de RAPID.

Ejemplo

Este procedimiento muestra cómo activar y desactivar herramientas para reducir el tiempo de procesamiento de las cámaras. También muestra cómo manejar la cola de resultados al desactivar herramientas.

```
PROC Enable_Disable_Tools(VAR cameradev cam,bool enabletool1,bool
    enabletool2)
VAR cameratarget mycameratarget;
VAR string tool1_propertyname:="Pattern_1.Tool_Enabled";
VAR string tool2_propertyname:="Pattern_2.Tool_Enabled";
VAR string tool1_corresp_item_name:="Item1";
VAR string tool2_corresp_item_name:="Item2";
VAR num maxresulttime:=5;
CamSetProgramMode cam;
CamSetParameter cam,tool1_propertyname\BoolVal:=enabletool1;
CamSetParameter cam,tool2_propertyname\BoolVal:=enabletool2;
CamSetRunMode cam;
CamReqImage cam;
CamGetResult cam,mycameratarget;
!Before using the result, make sure that it originates from an
    enabled tool.
!Disabling tools reduces the processing time, but the latest
    result produced by the tool is still communicated.
IF mycameratarget.name=tool1_corresp_item_name AND enabletool1
    THEN
    TPWrite "Received target of type "+mycameratarget.name+" with
        position "\Pos:=mycameratarget.cframe.trans;
    !Run the robot..
ELSEIF mycameratarget.name=tool2_corresp_item_name AND enabletool2
    THEN
    TPWrite "Received target of type "+mycameratarget.name+" with
        position "\Pos:=mycameratarget.cframe.trans;
    !Run the robot..
ENDIF
!Flush the result queue to get rid of any remaining targets.
```

Continúa en la página siguiente

6.3.7 Activación y desactivación de herramientas de visión durante el tiempo de ejecución

Continuación

```
CamFlush cam;
ERROR
IF ERRNO=ERR_CAM_BUSY THEN
  TPWrite "ERR_CAM_BUSY. Calling RETRY";
  WaitTime 1.0;
  RETRY;
ELSEIF ERRNO=ERR_CAM_MAXTIME THEN
  TPWrite "ERR_CAM_MAXTIME. Increasing timeout by 5s and acquiring
    new image";
  CamFlush cam;
  CamReqImage cam;
  maxresulttime:=maxresulttime+5;
  WaitTime 1.0;
  RETRY;
ELSEIF ERRNO=ERR_CAM_NO_RUNMODE THEN
  TPWrite "ERR_CAM_NO_RUNMODE. Setting camera to run mode and
    calling RETRY";
  WaitTime 1.0;
  CamSetRunMode cam;
  RETRY;
ELSEIF ERRNO=ERR_CAM_NO_PROGMODE THEN
  TPWrite "ERR_CAM_NO_PROGMODE. Setting camera to program mode
    and calling RETRY";
  WaitTime 1.0;
  CamSetProgramMode cam;
  RETRY;
ENDIF
ENDPROC
```

6.3.8 Evitar que se agote el espacio de la cámara

Descripción

El disco flash de la cámara tiene un espacio de almacenamiento limitado. Si una célula de robot requiere un alto número de trabajos diferentes, llegará un punto en el que la cámara no pueda almacenar todos los trabajos.

En este caso, puede ser conveniente mantener en la cámara sólo los trabajos necesarios y almacenar el resto en el controlador de robot. Cuando se requieran, pueden cargarse desde el disco flash del controlador a la cámara.

El movimiento de los archivos entre la cámara y el controlador puede realizarse mediante RAPID o con el FlexPendant explorer, donde los discos flash de las cámaras aparecen junto a la unidad del controlador.

A continuación aparece un ejemplo que muestra cómo mover archivos del directorio de inicio del sistema a la cámara.

Consulte también [Hacer una copia de seguridad de una cámara al controlador en la página 101](#).

Ejemplo

```
VAR string campath;  
VAR string controllerpath;  
...  
campath := CamGetName(mycamera) + "://" + "myjob.job";  
controllerpath := "HOME:/myjob.job";  
CopyFile controllerpath, campath;
```

6.3.9 Hacer una copia de seguridad de una cámara al controlador

Descripción

El contenido de las cámaras no se incluye automáticamente en las copias de seguridad regulares del controlador de robot. Sin embargo, la siguiente rutina de RAPID copia todos los archivos de una cámara al directorio de inicio del controlador. Puede usarse a modo de una rutina de servicio que puede ejecutarse antes de realizar la copia de seguridad regular.



Recomendación

Este código está disponible como un fragmento de código en RobotStudio. También existe un fragmento de código para la restauración de los archivos.

Ejemplo

```
PROC BackupCamToCtrl(var cameradev cam,bool replaceexistingfiles)
  VAR string ctrldirname:="HOME/IV/";
  VAR dir camdirectory;
  VAR string camdirname;
  VAR string tempfilename;
  VAR string tempcamfilepath;
  VAR string tempctrlfilepath;
  ...
  camdirname:=CamGetName(cam)+"/";
  ctrldirname:=ctrldirname+CamGetName(cam)+"/";
  MakeDir ctrldirname;
  OpenDir camdirectory,camdirname;
  WHILE ReadDir(camdirectory,tempFileName) DO
    tempcamfilepath:=camdirname+tempfilename;
    tempctrlfilepath:=ctrldirname+tempfilename;
    CopyFile tempcamfilepath,tempctrlfilepath;
  ENDWHILE
  CloseDir camdirectory;
ERROR
  IF ERRNO=ERR_FILEEXIST THEN
    IF replaceexistingfiles THEN
      RemoveFile tempctrlfilepath;
      RETRY;
    ELSE
      TRYNEXT;
    ENDIF
  ENDIF
ENDPROC
```

6 Información de referencia

6.3.10 Clasificar elementos de tipos diferentes

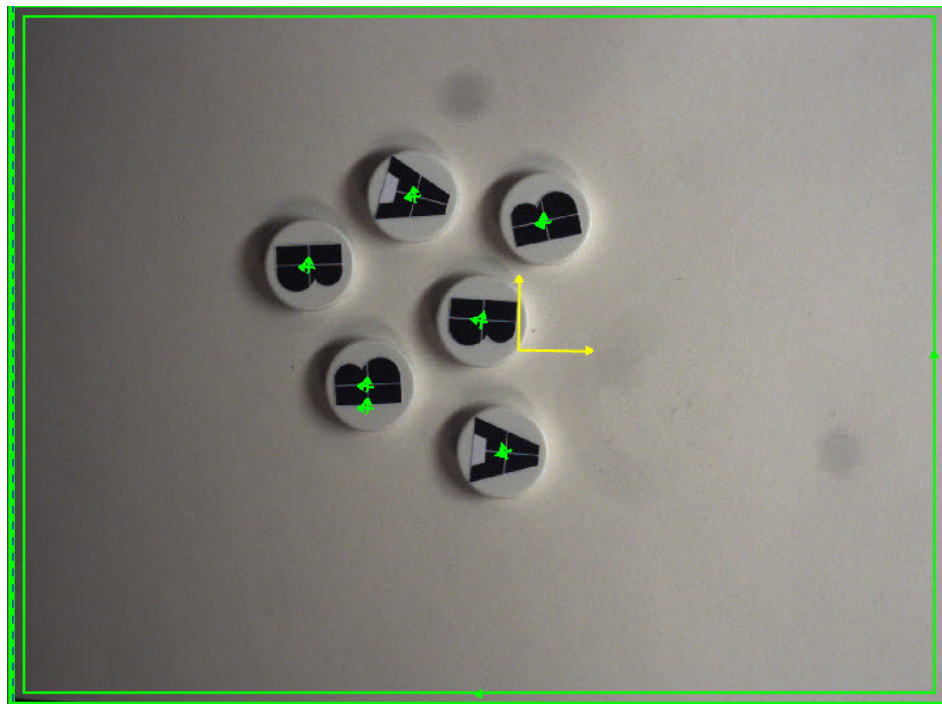
6.3.10 Clasificar elementos de tipos diferentes

Descripción

En ocasiones es necesario distinguir entre productos de tipos diferentes. En el ejemplo que aparece a continuación se describe cómo diferenciar entre dos fichas que presentan las letras A y B impresas en su parte superior.

La solución puede dividirse en tres pasos básicos:

- 1 Programar un trabajo de visión capaz de distinguir entre los dos tipos de fichas.
- 2 Configurar la salida de RAPID de forma que el programa de RAPID sea capaz de recuperar tanto la posición como el tipo del objeto.
- 3 Programar un programa de RAPID para recuperar los objetivos de visión y comprobar de qué tipo son antes de actuar en ellos.



xx1300000190

Programar el trabajo de visión

En primer lugar, es necesario programar el sistema de visión para que distinga entre los dos tipos de piezas.

Este problema puede resolverse de varias formas utilizando las herramientas de visión disponibles. En este caso se programan dos herramientas diferentes de ubicación de pieza, *PatMax®*, con las características que diferencian a los dos tipos de producto: las letras A y B.

Existen dos motivos para no incluir el círculo en ninguno de los dos modelos. El primer motivo es que el círculo es idéntico en las dos piezas y las hace más similares desde el punto de vista de la visión. El segundo motivo es que la característica circular constituye un porcentaje elevado del contenido del modelo,

Continúa en la página siguiente

si bien no proporciona ninguna información acerca del ángulo en el que se encuentra la pieza. Este hecho da lugar a incertidumbre angular.

Configurar la salida a RAPID

En segundo lugar, es necesario configurar la salida a RAPID de forma que se conserve la información que diferencia a cada pieza y ésta pueda usarse para modificar la actuación del robot. Para ello se configuran y designan dos elementos de acuerdo con los tipos de piezas que representan: A_Chip y B_chip. Las salidas de la herramienta que identifica a las piezas A se conectan a los componentes de A_Chip, y lo mismo se hace con la pieza B.

Programar el programa de RAPID

Por último, es necesario escribir el programa de RAPID de forma que actúe en función del tipo de objetivo identificado.

Ejemplo

```
...
CamGetResult mycamera, mycamtarget;
IF mycamtarget.name = "A_Chip" THEN
    !Do something with the A-Chip
ELSEIF mycamtarget.name = "B_Chip" THEN
    !Do something with the B-Chip
ENDIF
...
```

6.3.11 Búsqueda de múltiples elementos del mismo tipo

Descripción

Con frecuencia, la tarea de visión supone la búsqueda de múltiples piezas del mismo tipo repartidas por el campo de visión de la cámara. La configuración de una tarea con estas características requiere cierta configuración del trabajo de visión y del programa de RAPID.

- 1 Normalmente, se utiliza una herramienta de visión capaz de encontrar múltiples elementos, `PatMax[1-10]` o `Blob[1-10]`.
- 2 En la ventana de diálogo **Salida a RAPID**, la herramienta de visión se vincula a un solo tipo de elemento, por ejemplo denominado *Part_A*. Esto significa que para cada elemento encontrado en un objetivo de cámara, se producirá y enviará a la cola de visión un objetivo de cámara con la propiedad de nombre *Part_A*.
- 3 La tarea del programa de RAPID es recorrer en bucle cada uno de los `cameratarget` y elegir el objeto correspondiente.

Ejemplo

El ejemplo siguiente adquiere una imagen y avanza hasta cada uno de los objetivos comunicados. El trabajo de cámara puede producir múltiples objetivos para cada imagen adquirida.

```
PROC Multiple_Target_Pick(VAR cameradev cam)
VAR bool continueloop:=TRUE;
VAR num maxresulttime:=5;
VAR cameratarget mycameratarget;
VAR num zoffset:=200;
CamReqImage cam;
WHILE continueloop DO
  CamGetResult cam, mycameratarget;
  camwobj.oframe=mycameratarget.cframe;
  MoveL offs(picktarget,0,0,zoffset), v500, z0, picktool
    \WObj:=camwobj;
  MoveL picktarget, v100, fine, picktool \WObj:=camwobj;
  WaitTime 1.0;
  MoveL offs(picktarget,0,0,zoffset), v500, z0,picktool
    \WObj:=camwobj;
  IF CamNumberOfResults(cam)<1 THEN
    continueloop:=FALSE;
  ENDIF
ENDWHILE
ERROR
IF ERRNO=ERR_CAM_BUSY THEN
  TPWrite "ERR_CAM_BUSY. Calling RETRY";
  WaitTime 1.0;
  RETRY;
ELSEIF ERRNO=ERR_CAM_MAXTIME THEN
  TPWrite "ERR_CAM_MAXTIME. Increasing timeout by 5s and acquiring
    new image";
```

Continúa en la página siguiente


```
CamFlush cam;
CamReqImage cam;
maxresulttime:=maxresulttime+5;
WaitTime 1.0;
RETRY;
ELSEIF ERRNO=ERR_CAM_NO_RUNMODE THEN
  TPWrite "ERR_CAM_NO_RUNMODE. Setting camera to run mode and
    calling RETRY";
  WaitTime 1.0;
  CamSetRunMode cam;
  RETRY;
ENDIF
ENDPROC
```

6.3.12 Verifique siempre que el objetivo de visión esté dentro de los límites esperados

Descripción

Al utilizar sensores, es importante asegurarse siempre de que una posición detectada esté dentro del espacio de trabajo esperado antes de intentar una aproximación a la posición con el robot.

Un modelo mal programado o un fallo de calibración podrían producir objetivos en posiciones inesperadas. Por ejemplo, debe usarse el siguiente procedimiento, también disponible como fragmento de código, para minimizar el riesgo de este tipo de problemas.

Ejemplo

```
IF (CamCheckLimits(mycameratarget.cframe, -100, 100, -100, 100,
-90, 90)) THEN
    !Perform move instruction
ELSE
    !Perform recovery routine
ENDIF
FUNC BOOL CamCheckLimits(pose current_pose, num X_min, num X_max,
    num Y_min, num Y_max, num Angle_min, num Angle_max)
    !Checks that the pose is within the specified limits.
    IF (current_pose.trans.X < X_min) RETURN FALSE;
    IF (current_pose.trans.X > X_max) RETURN FALSE;
    IF (current_pose.trans.Y < Y_min) RETURN FALSE;
    IF (current_pose.trans.Y > Y_max) RETURN FALSE;
    IF (EulerZYX(\Z, current_pose.rot) < Angle_min) RETURN FALSE;
    IF (EulerZYX(\Z, current_pose.rot) > Angle_max) RETURN FALSE;
    RETURN TRUE;
ENDFUNC
```

7 Información de referencia de RAPID

7.1 Instrucciones

7.1.1 CamFlush - Elimina los datos de colección de la cámara

Utilización

`CamFlush` se utiliza para vaciar (eliminar) la colección de `cameratarget` de la cámara.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la instrucción `CamFlush`.

Ejemplo 1

```
CamFlush mycamera;
```

Los datos de colección de la cámara `mycamera` se eliminan.

Argumentos

```
CamFlush Camera
```

Camera

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

Sintaxis

```
CamFlush  
[ Camera ':= ' ] < variable (VAR) of cameradev > ';' ;
```

7 Información de referencia de RAPID

7.1.2 CamGetParameter - Obtiene distintos parámetros designados de la cámara

7.1.2 CamGetParameter - Obtiene distintos parámetros designados de la cámara

Utilización

`CamGetParameter` se utiliza para obtener parámetros designados que la cámara puede exponer. El usuario debe conocer el nombre del parámetro y su tipo de devolución para poder recuperar su valor.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la instrucción `CamGetParameter`.

Ejemplo 1

```
VAR bool mybool:=FALSE;
...
CamGetParameter mycamera, "Pattern_1.Tool_Enabled_Status"
\BoolVar:=mybool;
TPWrite "The current value of Pattern_1.Tool_Enabled_Status is: "
\Bool:=mybool;
```

Obtención del parámetro booleano con nombre

`Pattern_1.Tool_Enabled_Status` y escritura del valor en el `FlexPendant`.

Argumentos

```
CamGetParameter Camera ParName [\Num] | [\Bool] | [\Str]
```

Camera

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

ParName

Parameter Name

Tipo de dato: `string`

El nombre del parámetro en la cámara.

`[\NumVar]`

Tipo de dato: `num`

Una variable (VAR) para almacenar el valor numérico del objeto de datos recuperado.

`[\BoolVar]`

Tipo de dato: `bool`

Una variable (VAR) para almacenar el valor booleano del objeto de datos recuperado.

`[\StrVar]`

Tipo de dato: `string`

Una variable (VAR) para almacenar el valor de cadena del objeto de datos recuperado.

Continúa en la página siguiente

7.1.2 CamGetParameter - Obtiene distintos parámetros designados de la cámara

Continuación

Ejecución de programas

La instrucción lee directamente el parámetro especificado cuando se ejecuta la instrucción y devuelve el valor.

Si la instrucción se utiliza para leer un resultado del análisis de imagen, asegúrese de que la cámara haya terminado de procesar la imagen antes de obtener los datos.

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
ERR_CAM_BUSY	La cámara está ocupada con otra petición y no puede ejecutar la orden actual.
ERR_CAM_COM_TIMEOUT	Error de comunicación con la cámara. Es probable que la cámara esté desconectada.
ERR_CAM_GET_MISMATCH	El parámetro capturado de la cámara con la instrucción <code>CamGetParameter</code> tiene un tipo de dato incorrecto.

Sintaxis

```
CamGetParameter
[ Camera ':' = ' ] < variable (VAR) of cameradev > ', '
[ ParName ':' = ' ] < expression (IN) of string >
[ '\NumVar ':' = ' < variable (VAR) of num > ]
| [ '\BoolVar ':' = ' < variable (VAR) of bool > ]
| [ '\StrVar ':' = ' < variable (VAR) of string > ] ';' ;
```

7 Información de referencia de RAPID

7.1.3 CamGetResult - Obtiene un objetivo de cámara de la colección

7.1.3 CamGetResult - Obtiene un objetivo de cámara de la colección

Utilización

`CamGetResult` (*Camera Get Result*) se utiliza para obtener un objetivo de cámara de la colección de resultados de visión.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la instrucción `CamGetResult`.

Ejemplo 1

```
VAR num mysceneid;  
VAR cameratarget mycamtarget;  
...  
CamReqImage mycamera \SceneId:= mysceneid;  
CamGetResult mycamera, mycamtarget \SceneId:= mysceneid;
```

Ordenar a la cámara `mycamera` la adquisición de una imagen. Obtener un resultado de visión comenzando por la imagen que tiene la `SceneId` indicada.

Argumentos

`CamGetResult Camera CamTarget [\SceneId] [\MaxTime]`

Camera

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

CamTarget

Objetivo de cámara

Tipo de dato: `cameratarget`

La variable en la que se almacena el resultado de visión.

`[\SceneId]`

Identificación de escena

Tipo de dato: `num`

`SceneId` es un identificador que especifica a partir de qué imagen ha sido generado el `cameratarget`.

`[\MaxTime]`

Tiempo máximo

Tipo de dato: `num`

El intervalo de tiempo máximo, en segundos, que debe esperar la ejecución del programa. El valor máximo permitido es de 120 segundos.

Continúa en la página siguiente

Ejecución de programas

`CamGetResult` obtiene un objetivo de cámara de la colección de resultados de visión. Si no se utiliza `SceneId` ni `MaxTime` y no hay ningún resultado que pueda capturarse, la instrucción se quedará colgada indefinidamente. Si se utiliza una `SceneId` en `CamGetResult`, es necesario que haya sido generada en una instrucción `CamReqImage` precedente.

La `SceneId` sólo puede usarse si la imagen ha sido ordenada mediante la instrucción `CamReqImage`. Si las imágenes son generadas por una señal de E/S externa, la `SceneId` no puede usarse en la instrucción `CamGetResult`.

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_BUSY</code>	La cámara está ocupada con otra petición y no puede ejecutar la orden actual.
<code>ERR_CAM_MAXTIME</code>	No fue posible capturar ningún resultado dentro del tiempo límite.
<code>ERR_CAM_NO_MORE_DATA</code>	No es posible capturar más resultados de visión para la <code>SceneId</code> utilizada, o el resultado no pudo ser capturado dentro del tiempo límite.

Sintaxis

```
CamGetResult
[ Camera ':' = ' ] < variable (VAR) of cameradev > ', '
[ CamTarget ':' = ' ] < variable (VAR) of CameraTarget >
[ '\SceneId ':' = ' < expression (IN) of num > ]
[ '\MaxTime ':' = ' < expression (IN) of num > ] ';' ;'
```

7 Información de referencia de RAPID

7.1.4 CamLoadJob - Carga una tarea de cámara en una cámara

7.1.4 CamLoadJob - Carga una tarea de cámara en una cámara

Utilización

`CamLoadJob` (*Camera Load Job*) carga una tarea de cámara, *job*, que describe los parámetros de exposición, la calibración y qué herramientas de visión se deben aplicar.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la instrucción `CamLoadJob`.

Ejemplo 1

```
CamSetProgramMode mycamera;  
CamLoadJob mycamera, "myjob.job";  
CamSetRunMode mycamera;
```

El trabajo `myjob` se carga en una cámara con el nombre `mycamera`.

Argumentos

```
CamLoadJob Camera JobName [\KeepTargets] [\MaxTime]
```

Camera

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

Name

Tipo de dato: `string`

El nombre del trabajo a cargar en la cámara.

`[\KeepTargets]`

Tipo de dato: `switch`

Este argumento se utiliza para especificar si se debe conservar cualquiera de los objetivos de cámara existentes generados por la cámara.

`[\MaxTime]`

Tipo de dato: `num`

El intervalo de tiempo máximo, en segundos, que debe esperar la ejecución del programa. El valor máximo permitido es de 120 segundos.

Ejecución de programas

La ejecución de `CamLoadJob` esperará hasta que el trabajo esté cargado o fallará con un error de tiempo límite. Si se utiliza el argumento opcional `KeepTargets`, se conservarán los datos de colección anteriores de la cámara especificada. El comportamiento predeterminado es la eliminación (vaciado) de los datos de colección anteriores.

Continúa en la página siguiente

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_BUSY</code>	La cámara está ocupada con otra petición y no puede ejecutar la orden actual.
<code>ERR_CAM_COM_TIMEOUT</code>	Error de comunicación con la cámara. Es probable que la cámara esté desconectada.
<code>ERR_CAM_MAXTIME</code>	El trabajo de cámara no fue cargado antes de alcanzar el tiempo límite.
<code>ERR_CAM_NO_PROGMODE</code>	La cámara no está en el modo de programa

Limitaciones

Sólo es posible ejecutar `CamLoadJob` cuando la cámara se encuentra en el modo de programa. Utilice la instrucción `CamSetProgramMode` para poner la cámara en el modo de programación.

Para poder cargar el trabajo, el archivo del trabajo debe estar almacenado en el disco flash de la cámara.

Sintaxis

```
CamLoadJob
[ Camera ':' = ' ] < variable (VAR) of cameradev > ', '
[ JobName ':' = ' ] <expression (IN) of string >
[ '\ 'KeepTargets ]
[ '\ 'MaxTime ':' = ' <expression (IN) of num> ]';'
```

7 Información de referencia de RAPID

7.1.5 CamReqImage - Ordena a la cámara la adquisición de una imagen

7.1.5 CamReqImage - Ordena a la cámara la adquisición de una imagen

Utilización

`CamReqImage` (*Camera Request Image*) ordena a la cámara la adquisición de una imagen.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la instrucción `CamReqImage`.

Ejemplo 1

```
CamReqImage mycamera;
```

Ordenar a la cámara `mycamera` la adquisición de una imagen.

Argumentos

```
CamReqImage Camera [\SceneId] [\KeepTargets] [\AwaitComplete]
```

`Camera`

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

`[\SceneId]`

Identificación de escena

Tipo de dato: `num`

El argumento opcional `SceneId` es un identificador de la imagen adquirida. Se genera con cada instrucción `CamReqImage` ejecutada con el argumento opcional `SceneId`. El identificador es un entero de entre 1 y 8388608. Si no se utiliza `SceneId`, el valor de identificador se cambia a 0.

`[\KeepTargets]`

Tipo de dato: `switch`

Este argumento se utiliza para especificar si se deben conservar los datos de colección usados de la cámara especificada.

`[\AwaitComplete]`

Tipo de dato: `switch`

Si se especifica el argumento opcional `\AwaitComplete`, la instrucción espera hasta recibir los resultados de la imagen. Si no se genera ningún resultado, por ejemplo porque la imagen no contenía ninguna pieza, se eleva el error `ERR_CAM_REQ_IMAGE`.

Si se utiliza `\AwaitComplete`, el tipo de disparador de la cámara debe cambiarse a **Externo**.

Ejecución de programas

`CamReqImage` ordena a la adquisición de una imagen. Si se utiliza el argumento opcional `SceneId`, los resultados de visión disponibles de una imagen adquirida aparecen marcados con el número exclusivo generado por la instrucción.

Continúa en la página siguiente

7.1.5 CamReqImage - Ordena a la cámara la adquisición de una imagen

Continuación

Si se utiliza el argumento opcional `KeepTargets`, se conservarán los datos de colección anteriores de la cámara especificada. El comportamiento predeterminado es la eliminación (vaciado) de todos los datos de colección anteriores.

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_BUSY</code>	La cámara está ocupada con otra petición y no puede ejecutar la orden actual.
<code>ERR_CAM_COM_TIMEOUT</code>	Error de comunicación con la cámara. Es probable que la cámara esté desconectada.
<code>ERR_CAM_NO_RUNMODE</code>	La cámara no está en el modo de funcionamiento
<code>ERR_CAM_REQ_IMAGE</code>	La cámara no pudo generar ningún resultado a partir de la imagen.

Limitaciones

Sólo es posible ejecutar `CamReqImage` cuando la cámara se encuentra en el modo de ejecución. Utilice la instrucción `CamSetRunMode` para poner la cámara en el modo de ejecución.

Sintaxis

```
CamReqImage
[ Camera ':' = ' ] < variable (VAR) of cameradev > ', '
[ '\SceneId ':' = ' < variable (VAR) of num > ]
[ '\KeepTargets ]
[ '\AwaitComplete ]';'
```

7 Información de referencia de RAPID

7.1.6 CamSetExposure - Establece parámetros específicos de la cámara

7.1.6 CamSetExposure - Establece parámetros específicos de la cámara

Utilización

`CamSetExposure` (*Camera Set Exposure*) establece parámetros específicos de la cámara y permite adaptar los parámetros de la imagen a las condiciones de iluminación del ambiente.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la instrucción `CamSetExposure`.

Ejemplo 1

```
CamSetExposure mycamera \ExposureTime:=10;
```

Ordenar a la cámara `mycamera` que cambie el tiempo de exposición a 10 ms.

Argumentos

```
CamSetExposure Camera [\ExposureTime] [\Brightness] [\Contrast]
```

`Camera`

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

`[\ExposureTime]`

Tipo de dato: `num`

Si se utiliza este argumento opcional, se actualiza el tiempo de exposición de la cámara. El valor se indica en milisegundos (ms).

`[\Brightness]`

Tipo de dato: `num`

Si se utiliza este argumento opcional, se actualiza el ajuste de claridad de la cámara. Este valor se expresa normalmente en una escala de 0 a 1.

`[\Contrast]`

Tipo de dato: `num`

Si se utiliza este argumento opcional, se actualiza el ajuste de contraste de la cámara. Este valor se expresa normalmente en una escala de 0 a 1.

Ejecución de programas

Esta instrucción ajusta el tiempo de exposición, la claridad y el contraste si es posible actualizar estos parámetros en la cámara en cuestión. Si la cámara no admite algún ajuste en concreto, se mostrará un mensaje de error al usuario y la ejecución del programa se detiene.

Continúa en la página siguiente

7.1.6 CamSetExposure - Establece parámetros específicos de la cámara

Continuación

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_COM_TIMEOUT</code>	Error de comunicación con la cámara. Es probable que la cámara esté desconectada.

Sintaxis

```
CamSetExposure
[ Camera ':= ' ] < variable (VAR) of cameradev > ', '
[ '\ExposureTime ':= ' < variable (IN) of num > ]
[ '\Brightness ':= ' < variable (IN) of num > ]
[ '\Contrast ':= ' < variable (IN) of num > ] ';'

```

7 Información de referencia de RAPID

7.1.7 CamSetParameter - Establece distintos parámetros designados de la cámara

7.1.7 CamSetParameter - Establece distintos parámetros designados de la cámara

Utilización

`CamSetParameter` se utiliza para establecer distintos parámetros designados que una cámara puede exponer. Esta instrucción permite cambiar distintos parámetros de la cámara en tiempo de ejecución. El usuario debe conocer el nombre del parámetro y su tipo de devolución para poder establecer su valor.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la instrucción `CamSetParameter`.

Ejemplo 1

```
CamSetParameter mycamera, "Pattern_1.Tool_Enabled" \BoolVal:=FALSE;  
CamSetRunMode mycamera;
```

En este ejemplo, se cambia a falso el parámetros denominado "Pattern_1.Tool_Enabled", lo que significa que la herramienta de visión especificada no debe ejecutarse al adquirir una imagen.

De esta forma se consigue una ejecución más rápida de la herramienta de visión. Sin embargo, la herramienta sigue produciendo resultados con los valores de la ejecución activa más reciente. Para que estos objetivos no se utilicen, exclúyalos del programa de RAPID.

Argumentos

```
CamSetParameter Camera ParName [\Num] | [\Bool] | [\Str]
```

Camera

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

ParName

Tipo de dato: `string`

El nombre del parámetro en la cámara.

[\NumVal]

Tipo de dato: `num`

El valor numérico a establecer para el parámetro de cámara denominado con el nombre establecido en el argumento `ParName`.

[\BoolVal]

Tipo de dato: `bool`

El valor booleano a establecer para el parámetro de cámara denominado con el nombre establecido en el argumento `ParName`.

[\StrVal]

Tipo de dato: `string`

El valor de cadena a establecer para el parámetro de cámara denominado con el nombre establecido en el argumento `ParName`.

Continúa en la página siguiente

7.1.7 CamSetParameter - Establece distintos parámetros designados de la cámara

Continuación

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_BUSY</code>	La cámara está ocupada con otra petición y no puede ejecutar la orden actual.
<code>ERR_CAM_COM_TIMEOUT</code>	Error de comunicación con la cámara. Es probable que la cámara esté desconectada.
<code>ERR_CAM_SET_MISMATCH</code>	El parámetro escrito en la cámara con la instrucción <code>CamGetParameter</code> tiene un tipo de dato incorrecto o el valor está fuera de rango.

Sintaxis

```
CamSetParameter
[ Camera ':' ] < variable (VAR) of cameradev > ','
[ ParName ':' ] < expression (IN) of string >
[ '\NumVal ':' < expression (IN) of num > ]
| [ '\BoolVal ':' < expression (IN) of bool > ]
| [ '\StrVal ':' < expression (IN) of string > ] ';'
;
```

7 Información de referencia de RAPID

7.1.8 CamSetProgramMode - Ordena a la cámara que cambie al modo de programación

7.1.8 CamSetProgramMode - Ordena a la cámara que cambie al modo de programación

Utilización

`CamSetProgramMode` (*Camera Set Program Mode*) ordena a la cámara que cambie al modo de programación (fuera de línea).

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la instrucción `CamSetProgramMode`.

Ejemplo 1

```
CamSetProgramMode mycamera;  
CamLoadJob mycamera, "myjob.job";  
CamSetRunMode mycamera;  
...
```

En primer lugar, cambiar la cámara al modo de programación. A continuación, cargar `myjob` en la cámara. Posteriormente, ordenar a la cámara que cambie al modo de ejecución.

Argumentos

`CamSetProgramMode Camera`

Camera

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

Ejecución de programas

Al ordenar a una cámara que cambie al modo de programación con `CamSetProgramMode`, será posible cambiar los ajustes y cargar un trabajo en la cámara.

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_BUSY</code>	La cámara está ocupada con otra petición y no puede ejecutar la orden actual.
<code>ERR_CAM_COM_TIMEOUT</code>	Error de comunicación con la cámara. Es probable que la cámara esté desconectada.

Sintaxis

```
CamSetProgramMode  
[ Camera ':' = ] < variable (VAR) of cameradev > ';' ;
```


7.1.9 CamSetRunMode Ordena a la cámara que cambie al modo de ejecución

Utilización

`CamSetRunMode` (*Camera Set Running Mode*) ordena a la cámara que cambie al modo de ejecución (en línea) y pone al día al controlador acerca de la configuración actual de salida a RAPID.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la instrucción `CamSetRunMode`.

Ejemplo 1

```
CamSetProgramMode mycamera;  
CamLoadJob mycamera, "myjob.job";  
...  
CamSetRunMode mycamera;
```

En primer lugar, cambiar la cámara al modo de programación. A continuación, cargar `myjob` en la cámara. Posteriormente, ordenar a la cámara que cambie al modo de ejecución con la instrucción `CamSetRunMode`.

Argumentos

`CamSetRunMode Camera`

Camera

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

Ejecución de programas

Al pedir a una cámara que cambie al modo de ejecución con `CamSetRunMode`, es posible comenzar a tomar imágenes.

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_BUSY</code>	La cámara está ocupada con otra petición y no puede ejecutar la orden actual.
<code>ERR_CAM_COM_TIMEOUT</code>	Error de comunicación con la cámara. Es probable que la cámara esté desconectada.

Sintaxis

```
CamSetRunMode  
[ Camera ':' = ] < variable (VAR) of cameradev > ';' ;
```

7 Información de referencia de RAPID

7.1.10 CamStartLoadJob - Inicia la carga de una tarea de cámara en una cámara

7.1.10 CamStartLoadJob - Inicia la carga de una tarea de cámara en una cámara

Utilización

CamStartLoadJob comenzará la carga de un trabajo en una cámara, mientras que la ejecución continúa por la instrucción siguiente. Mientras se está realizando la carga, otras instrucciones pueden ejecutarse en paralelo.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la instrucción CamStartLoadJob.

Ejemplo 1

```
...
CamStartLoadJob mycamera, "myjob.job";
MoveL p1, v1000, fine, tool2;
CamWaitLoadJob mycamera;
CamSetRunMode mycamera;
CamReqImage mycamera;
...
```

En primer lugar se inicia la carga del trabajo en la cámara y, mientras la carga se está realizando, se realiza un movimiento a la posición p1. Cuando el movimiento esté listo y la carga haya finalizado, se adquiere una imagen.

Argumentos

CamStartLoadJob Camera Name [\KeepTargets]

Camera

Tipo de dato: cameradev

El nombre de la cámara.

Name

Tipo de dato: string

El nombre del trabajo a cargar en la cámara.

[\KeepTargets]

Tipo de dato: switch

Este argumento se utiliza para especificar si se deben conservar los datos de colección usados de la cámara especificada.

Ejecución de programas

La ejecución de CamStartLoadJob sólo solicita la carga y continúa directamente en la instrucción siguiente, sin esperar a que se complete la carga. Si se utiliza el argumento opcional \KeepTargets, no se eliminan los datos de colección anteriores de la cámara especificada. El comportamiento predeterminado es la eliminación (vaciado) de los datos de colección anteriores.

Continúa en la página siguiente

7.1.10 CamStartLoadJob - Inicia la carga de una tarea de cámara en una cámara

Continuación

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_BUSY</code>	La cámara está ocupada con otra petición y no puede ejecutar la orden actual.

Limitaciones

Sólo es posible ejecutar `CamStartLoadJob` cuando la cámara se encuentra en el modo de programa. Utilice la instrucción `CamSetProgramMode` para poner la cámara en el modo de programación.

Mientras se ejecuta la carga en curso de un trabajo, no es posible acceder a esa cámara concreta con ninguna otra instrucción o función. La siguiente instrucción o función de la cámara debe ser una instrucción `CamWaitLoadJob`.

Para poder cargar el trabajo, el archivo del trabajo debe estar almacenado en el disco flash de la cámara.

Sintaxis

```
CamStartLoadJob
[ Camera ':= ' ] < variable (VAR) of cameradev > ', '
[ Name ':= ' ] < expression (IN) of string >
[ '\KeepTargets ' ] ;
```

7 Información de referencia de RAPID

7.1.11 CamWaitLoadJob – Esperar hasta que una tarea de cámara esté cargada

7.1.11 CamWaitLoadJob – Esperar hasta que una tarea de cámara esté cargada

Utilización

`CamWaitLoadJob` (*Camera Wait Load Job*) espera hasta que la carga de un trabajo en una cámara se haya completado.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la instrucción `CamWaitLoadJob`.

Ejemplo 1

```
...
CamStartLoadJob mycamera, "myjob.job";
MoveL p1, v1000, fine, tool2;
CamWaitLoadJob mycamera;
CamSetRunMode mycamera;
CamReqImage mycamera;
...
```

En primer lugar se inicia la carga del trabajo en la cámara y, mientras la carga se está realizando, se realiza un movimiento a la posición p1. Cuando el movimiento esté listo y la carga haya finalizado, se adquiere una imagen.

Argumentos

`CamWaitLoadJob Camera`

Camera

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_COM_TIMEOUT</code>	Error de comunicación con la cámara. Es probable que la cámara esté desconectada.

Limitaciones

Sólo es posible ejecutar `CamWaitLoadJob` cuando la cámara se encuentra en el modo de programa. Utilice la instrucción `CamSetProgramMode` para poner la cámara en el modo de programación.

Mientras se ejecuta la carga en curso de un trabajo, no es posible acceder a esa cámara concreta con ninguna otra instrucción o función. La siguiente instrucción o función de la cámara debe ser una instrucción `CamWaitLoadJob`.

Sintaxis

```
CamWaitLoadJob
[ Camera ':' = ] < variable (VAR) of cameradev > ';' ;
```

7.2 Funciones

7.2.1 CamGetExposure - Obtiene parámetros específicos de la cámara

Utilización

`CamGetExposure` (Camera Get Exposure) es una función que lee la configuración actual de una cámara. Con esta función y la instrucción `CamSetExposure` es posible adaptar las imágenes de la cámara en función del entorno durante el tiempo de ejecución.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la función `CamGetExposure`.

Ejemplo 1

```
VAR num exposuretime;  
...  
exposuretime:=CamGetExposure(mycamera \ExposureTime);  
IF exposuretime = 10 THEN  
  CamSetExposure mycamera \ExposureTime:=9.5;  
ENDIF
```

Ordenar a la cámara `mycamera` que cambie el tiempo de exposición a 9,5 ms si el ajuste actual es de 10 ms.

Valor de retorno

Tipo de dato: `num`

Se devuelve uno de los parámetros de la cámara, ya sea tiempo de exposición, claridad o contraste, en forma de un valor numérico.

Argumentos

```
CamGetExposure (Camera [\ExposureTime] | [\Brightness] |  
                [\Contrast])
```

Camera

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

`[\ExposureTime]`

Tipo de dato: `num`

Devuelve el tiempo de exposición de la cámara. El valor se indica en milisegundos (ms).

`[\Brightness]`

Tipo de dato: `num`

Devuelve el ajuste de claridad de la cámara.

`[\Contrast]`

Tipo de dato: `num`

Devuelve el ajuste de contraste de la cámara.

Continúa en la página siguiente

7 Información de referencia de RAPID

7.2.1 CamGetExposure - Obtiene parámetros específicos de la cámara

Continuación

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_BUSY</code>	La cámara está ocupada con otra petición y no puede ejecutar la orden actual.
<code>ERR_CAM_COM_TIMEOUT</code>	Error de comunicación con la cámara. Es probable que la cámara esté desconectada.

Sintaxis

```
CamGetExposure '('  
  [ Camera ':' = ' ] < variable (VAR) of cameradev >  
  [ '\' ExposureTime ]  
  | [ '\' Brightness ]  
  | [ '\' Contrast ] ')'
```

Una función con un valor de retorno del tipo de dato `num`.

7.2.2 CamGetLoadedJob - Obtiene el nombre de la tarea de cámara cargada

Utilización

`CamGetLoadedJob` (*Camera Get Loaded Job*) es una función que lee de la cámara el nombre del trabajo cargado actualmente y lo devuelve en una cadena.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la función `CamGetLoadedJob`.

Ejemplo 1

```
VAR string currentjob;
...
currentjob:=CamGetLoadedJob(mycamera);
IF CurrentJob = "" THEN
  TPWrite "No job loaded in camera "+CamGetName(mycamera);
ELSE
  TPWrite "Job "+CurrentJob+" is loaded in camera "
    "+CamGetName(mycamera);
ENDIF
```

Escribir en el `FlexPendant` el nombre del trabajo cargado.

Valor de retorno

Tipo de dato: `string`

El nombre del trabajo cargado actualmente en la cámara especificada.

Argumentos

`CamGetLoadedJob` (`Camera`)

`Camera`

Tipo de dato: `cameradev`

El nombre de la cámara.

Ejecución de programas

La función `CamGetLoadedJob` obtiene de la cámara el nombre del trabajo cargado actualmente. Si no hay ningún trabajo cargado en la cámara, se devuelve una cadena vacía.

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_BUSY</code>	La cámara está ocupada con otra petición y no puede ejecutar la orden actual.
<code>ERR_CAM_COM_TIMEOUT</code>	Error de comunicación con la cámara. Es probable que la cámara esté desconectada.

Continúa en la página siguiente

7 Información de referencia de RAPID

7.2.2 CamGetLoadedJob - Obtiene el nombre de la tarea de cámara cargada

Continuación

Sintaxis

```
CamGetLoadedJob '('  
  [ Camera ':= ' ] < variable (VAR) of cameradev > ')'
```

Una función con un valor de retorno del tipo de dato `string`.

7.2.3 CamGetName - Obtiene el nombre de la cámara utilizada

Utilización

CamGetName (Camera Get Name) se utiliza para obtener el nombre configurado de la cámara.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la función CamGetName.

Ejemplo 1

```
...
logcameraname camera1;
CamReqImage camera1;
...
logcameraname camera2;
CamReqImage camera2;
...
PROC logcameraname(VAR cameradev camdev)
  TPWrite "Now using camera: "+CamGetName(camdev);
ENDPROC
```

Este procedimiento registra en el FlexPendant el nombre de la cámara utilizada actualmente.

Valor de retorno

Tipo de dato: string

Este procedimiento registra en el FlexPendant el nombre de la cámara utilizada actualmente.

Argumentos

CamGetName(Camera)

Camera

Tipo de dato: cameradev

El nombre de la cámara.

Sintaxis

```
CamGetName( '('
  [ Camera ':= ' ] < variable (VAR) of cameradev > ')'
```

Una función con un valor de retorno del tipo de dato string.

7 Información de referencia de RAPID

7.2.4 CamNumberOfResults - Obtiene el número de resultados disponibles

7.2.4 CamNumberOfResults - Obtiene el número de resultados disponibles

Utilización

`CamNumberOfResults` (Camera Number of Results) es una función que lee el número de resultados de visión disponibles y lo devuelve en forma de un valor numérico.

Ejemplos básicos

El ejemplo siguiente ilustra la función `CamNumberOfResults`.

Ejemplo 1

```
VAR num foundparts;  
...  
CamReqImage mycamera;  
WaitTime 1;  
FoundParts := CamNumberOfResults(mycamera);  
TPWrite "Number of identified parts in the camera image:  
        "\Num:=foundparts;
```

Adquirir una imagen. Esperar a que se complete el procesamiento de la imagen, en este caso 1 segundo. Leer el número de piezas identificadas y escribirlo en el FlexPendant.

Valor de retorno

Tipo de dato: num

Devuelve el número de resultados de la colección de la cámara especificada.

Argumentos

`CamNumberOfResults` (Camera [\SceneId])

Camera

Tipo de dato: cameradev

El nombre de la cámara.

[\SceneId]

Identificación de escena

Tipo de dato: num

El `SceneId` es un identificador que especifica de qué imagen debe leerse el número de piezas identificadas.

Ejecución de programas

`CamNumberOfResults` es una función que lee el número de resultados de visión disponibles y lo devuelve en forma de un valor numérico. Puede usarse para recorrer en un bucle todos los resultados disponibles.

La función devuelve directamente el nivel de la cola al ejecutar la función. Si la función se ejecuta directamente tras solicitar una imagen, el resultado es con frecuencia 0 porque la cámara aún no ha terminado de procesar la imagen.

Continúa en la página siguiente

7.2.4 CamNumberOfResults - Obtiene el número de resultados disponibles

Continuación

Gestión de errores

Pueden generarse los errores recuperables enumerados a continuación. Estos errores pueden ser gestionados en un gestor de errores. El valor de la variable de sistema `ERRNO` cambia a:

Nombre	Causa del error
<code>ERR_CAM_BUSY</code>	La cámara está ocupada con otra petición y no puede ejecutar la orden actual.

Sintaxis

```
CamNumberOfResults '('  
  [ Camera ':' = ' ] < variable (VAR) of cameradev >  
  [ '\SceneId ':' = ' < expression (IN) of num > ] ')'
```

Una función con un valor de retorno del tipo de dato `num`.

7 Información de referencia de RAPID

7.3.1 cameradev - dispositivo de cámara

7.3 Tipos de datos

7.3.1 cameradev - dispositivo de cámara

Utilización

`cameradev` (*dispositivo de cámara*) se utiliza para definir los dispositivos de cámara que pueden controlarse y utilizarse desde el programa de RAPID. El tipo de dato `cameradev` se utiliza para las instrucciones y funciones que se comunican con una cámara. Los nombres de las cámaras se definen en los parámetros del sistema y, por tanto, no debe definirlos en el programa.

Descripción

Los datos del tipo `cameradev` sólo contienen una referencia al dispositivo de cámara.

Limitaciones

No debe definir los datos de tipo `cameradev` en el programa. Sin embargo, si lo hace, aparecerá un mensaje de error tan pronto como se ejecute la instrucción o función que hace referencia a este dato `cameradev`. Sin embargo, sí es posible utilizarlos como parámetros al declarar una rutina.

Datos predefinidos

Todas las cámaras definidas en los parámetros del sistema están predefinidas en cada tarea de programa.

Ejemplos básicos

El siguiente ejemplo ilustra el tipo de dato `cameradev`.

Ejemplo 1

```
CamLoadJob mycamera, "myjob.job";
```

Características

`cameradev` es un tipo de dato sin valor. Esto significa que los datos de este tipo no son compatibles con operaciones basadas en valores.

7.3.2 cameratarget - datos de cámara

Utilización

`cameratarget` se utiliza para intercambiar datos de visión entre la imagen de cámara y el programa de RAPID.

Descripción

Los datos del tipo `cameratarget` son colecciones de datos definidas por el usuario y pueden configurarse para intercambiar datos de visión entre la imagen de cámara y el programa de RAPID.

Los datos cuentan con toda una variedad de componentes que pueden configurarse en función de las necesidades específicas de la aplicación de visión actual. El componente `cframe` está destinado a la transmisión de información acerca de la ubicación de un objeto, mientras que los valores numéricos y las cadenas están destinados a almacenar datos de inspección.

Componentes

El tipo de dato contiene los componentes siguientes:

`name`

Tipo de dato: `string`

El identificador de nombre del `cameratarget`.

`cframe`

current frame

Tipo de dato: `pose`

Para almacenar datos de posición utilizados normalmente para guiar al robot, a través de la modificación del objeto de trabajo.

`val1`

value 1

Tipo de dato: `num`

Para almacenar salidas numéricas, por ejemplo mediciones.

...

`val5`

value 5

Tipo de dato: `num`

Para almacenar salidas numéricas, por ejemplo mediciones.

`string1`

Tipo de dato: `string`

Para almacenar salidas numéricas de visión, por ejemplo una salida de inspección o identificación.

`string2`

Tipo de dato: `string`

Continúa en la página siguiente

7 Información de referencia de RAPID

7.3.2 cameratarget - datos de cámara

Continuación

Para almacenar salidas numéricas de visión, por ejemplo una salida de inspección o identificación.

type

Tipo de dato: num

Un identificador numérico del objetivo de la cámara. Tiene una finalidad similar a la del componente name.

cameraname

Tipo de dato: string

El nombre de la cámara.

sceneid

scene identification

Tipo de dato: num

El identificador único de la imagen utilizada para generar el cameratarget.

Ejemplos básicos

El siguiente ejemplo ilustra el tipo de dato cameratarget.

Ejemplo 1

```
VAR cameratarget target1;  
...  
wobjmycamera.oframe := target1.cframe;  
MoveL pickpart, v100, fine, mygripper \WObj:= wobjmycamera;
```

La transformación de coordenadas cframe se asigna a la base de coordenadas de objeto del objeto de trabajo. El robtarget pickpart ha sido ajustado anteriormente a una posición de recogida correcta dentro de la base de coordenadas de objeto del objeto de trabajo.

Estructura

```
< dataobject of cameratarget >  
  < name of string >  
  < cframe of pose >  
    < trans of pos >  
    < rot of orient >  
  < val1 of num >  
  < val2 of num >  
  < val3 of num >  
  < val4 of num >  
  < val5 of num >  
  < string1 of string >  
  < string2 of string >  
  < type of num >  
  < cameraname of string >  
  < sceneid of num >
```

Índice

A

ayuda en línea, 25

B

barra de estado, 32

base de coordenadas de la cámara calibrada, 84

C

calibrar

cámara , 17, 63, 86

cámara al robot, 88

cámara a robot , 17, 65

imagen ajedrezada , 17

visión, 17

cámara inteligente, 17

cameradev, 132

cameratarget, 133

CamFlush, 107

CamGetExposure, 125

CamGetLoadedJob, 127

CamGetName, 129

CamGetParameter, 108

CamGetResult, 110

CamLoadJob, 112

CamNumberOfResults, 130

CamReqImage, 114

CamSetExposure, 116

CamSetParameter, 118

CamSetProgramMode, 120

CamSetRunMode, 121

CamStartLoadJob, 122

CamWaitLoadJob, 124

cinta, 23, 26

Cognex EasyBuilder®, 13, 17

Cognex In-Sight®, 13, 17

configuración avanzada, 28

Configuración de Integrated Vision, 47

configuración de red, 51

controlador virtual, 52

copia de seguridad, 101

correlación de datos, 71

D

desconectar cámara, 50

desconectar la cámara, 26, 30

dirección IP, 51

E

E/S, 74

emulador, cámara, 37, 53

emulador de cámara, 37, 53

enlaces, 69

entradas, 74

F

fecha, 52

firmware, 52

fragmento, 17, 76

G

glosario, 17

H

hardware, 13, 16

herramienta apuntadora, 17

herramientas de inspección, 68

herramientas de ubicación, 67

herramientas de visión, 67

hoja de cálculo, 38

hora, 52

I

idioma, 39

iluminación, 94

imagen válida e imagen no válida, 68

iniciar la producción, 81

instalar

hardware, 19

RobotStudio, 21

RobotWare, 21

software, 21

interfaz de usuario

FlexPendant, 43

RobotStudio, 23

L

limitaciones, 72

lista de términos, 17

lista de verificación, 16

M

marca de referencia, 65

marcador de referencia, 17

métodos abreviados de teclado, 31, 39

N

navegador Controlador, 23, 30

O

ordenar elementos, 102

P

procedimientos iniciales, 16

proteger trabajo, 41

R

RAPID, programa, 76

red de cámaras, 49

restaurar, 101

retirar cámara, 50

S

salidas, 75

secuencia de película, 23, 33

seguridad, 12

sistemas de coordenadas, 83

software, 13, 16

subred, 51

sujetar piezas, 78

T

terminología, 25

trabajo, 17

trabajo de visión, 17

V

vc_network_definition, 52–53

ventana de contexto, 23, 36

ventana de diálogo Opciones, 37

ventana de paleta, 23, 35

VGR, 17

Contact us

ABB AB

**Discrete Automation and Motion
Robotics**

S-721 68 VÄSTERÅS, Sweden

Telephone +46 (0) 21 344 400

ABB AS, Robotics

Discrete Automation and Motion

Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway

Box 265, N-4349 BRYNE, Norway

Telephone: +47 51489000

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

No. 4528 Kangxin Hingway

PuDong District

SHANGHAI 201319, China

Telephone: +86 21 6105 6666

www.abb.com/robotics