

عرض تجاري

روبوت مزود بتقنية الرؤية الآلية: بدء التشغيل والخدمة عن بعد في أي بلد.

نقوم بتهيئة البرامج عبر الإنترنت، وتدريب الشبكة العصبية على منتجاتكم، وإجراء عملية بدء تشغيل الروبوت بالتعاون مع مهندسكم، وتدريب الموظفين عبر الإنترنت.



منصتنا التجريبية: ترى الكاميرا الصندوق في منطقة المراقبة، وتقوم الشبكة العصبية بالإبلاغ عن "عيب"، ويقوم الروبوت بتنفيذ مسار بناءً على هذا الإبلاغ.

يقوم روبوت واحد بأداء مهام متعددة

كل استجابة من الشبكة العصبية تؤدي إلى مسار مختلف للروبوت: التجميع، أو الفرز، أو الرفض، أو الانتظار.

الروبوت يرى القطعة

تقوم الكاميرا والشبكة العصبية بإبلاغ الروبوت بوجود قطعة، ونوعها، واتجاهها. لا توجد حاجة إلى مثبتات أو حوامل لتثبيت القطعة بدقة.

عن بُعد، في جميع أنحاء العالم

تتم عملية التهيئة والتشغيل والتدريب والدعم عبر الإنترنت. كل ما تحتاجه في الموقع هو مهندسكم.

الرؤية ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد

تقوم كاميرا واحدة بالتعرف على المنتجات وفحصها. زوج من الكاميرات الاستريو أو وحدة استريو واحدة تقيس الارتفاع والأبعاد.

إلى القادة والخبراء الكرام!

تعمل شركة "Vector Technologies" من مينسك (بيلاروسيا) في مجال الأتمتة الصناعية منذ 17 عامًا، بدءًا من عام 2009. لقد قمنا بتطوير برامج خاصة للروبوتات المزودة بتقنية الرؤية الحاسوبية، ونحن نقدم تطبيقاتها في مصانعكم في أي بلد، دون الحاجة إلى سفر مهندسينا.

نحن نقوم بالمهام التي عادةً ما يقوم بها متخصص التكامل في الموقع، وذلك عبر الإنترنت. نقوم بتحليل المشكلة من خلال الفيديو، وإعداد مواصفات الأجهزة، وتكوين البرامج عن بُعد، وتدريب الشبكة العصبية باستخدام منتجاتكم، ومراقبة عملية تشغيل الروبوت بالتعاون مع مهندسكم، وتدريب الموظفين عبر الإنترنت. لا تدفعون تكاليف السفر، كما أن مواعيد العمل لا تتأثر بالإجراءات المتعلقة بالتأشيرات والرحلات الجوية.

تم تطوير البرامج الخاصة بالرؤية الحاسوبية وبرامج التحكم في الروبوت داخل شركتنا. لذلك، نحن مسؤولون عن كامل العملية، بدءًا من الصورة التي تلتقطها الكاميرا وصولًا إلى حركة الروبوت، ويمكننا تعديل البرامج لتناسب احتياجاتكم الخاصة.

ما الذي ستحصلون عليه؟

عيوب أقل

نفس الكاميرا التي توجه الروبوت، تفحص كل منتج وترسل إشارة "عيب" إلى قسم الرفض.

تقليل العمل اليدوي

يقوم الروبوت بتنفيذ عمليات متكررة في كل وردية: يقوم بأخذ المنتجات، وتوجيهها، ووضعها، وفرزها.

جهة واحدة مسؤولة

فريق واحد يقوم ببرمجة وتكوين وتشغيل النظام، وهو الفريق نفسه الذي قام بتطوير البرنامج.

إعادة الضبط السريع

المنتج الجديد يتطلب نموذجًا جديدًا لشبكة الأعصاب ومسارات جديدة، وليس معدات ميكانيكية جديدة.

مع خالص التقدير،

سيرغي كونتسيفيتش

أخصائي فني في شركة "Vector Technologies"، مهندس برمجيات، ومطور برامج engiAI و Robot1
support@engi.live · (Viber, WhatsApp, Telegram) 380-78-10 33 375+

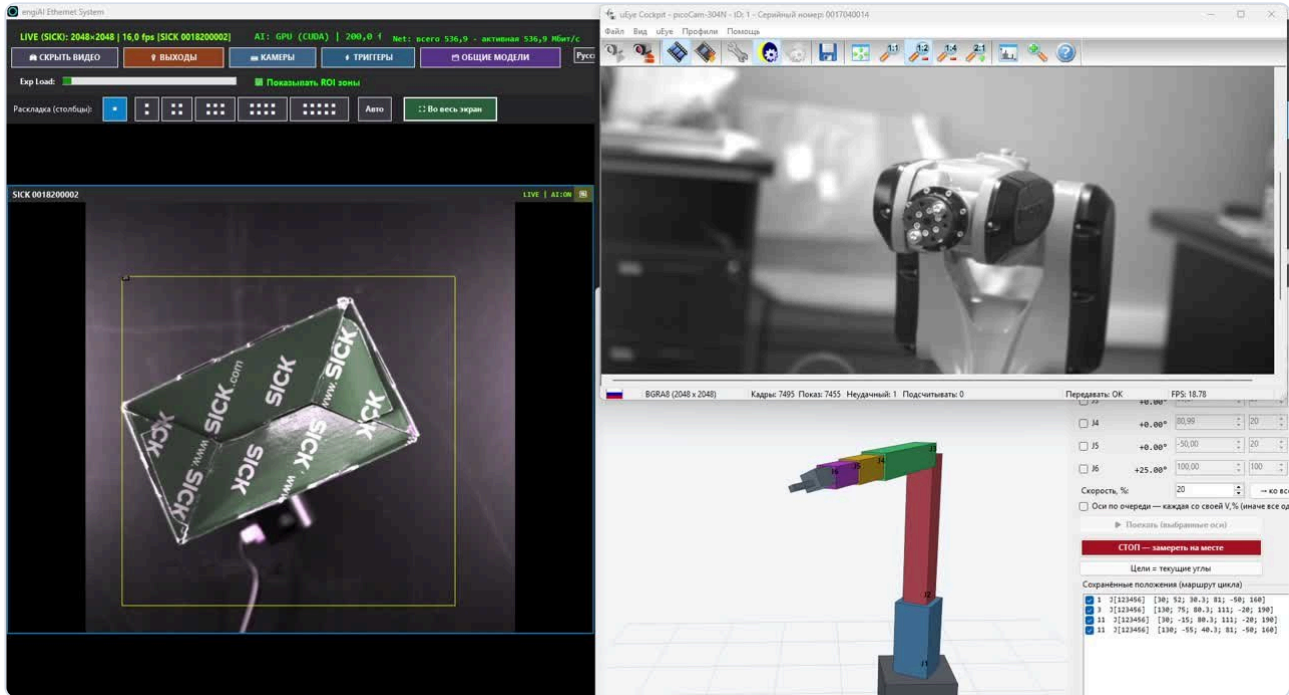
01 الروبوت الذي يرى

الروبوت الصناعي التقليدي يكرر المسار المسجل. فهو لا يعرف ما إذا كانت القطعة موجودة في مكانها، أو ما هي القطعة، أو كيف هي موجهة.

لذلك، يتم بناء معدات ميكانيكية حول الروبوت التقليدي: دعامات، وأحواض، ومخازن اهتزازية، ومحطات توسيط. غالبًا ما تكلف هذه المعدات المصممة لمنتج واحد ما يعادل سعر الروبوت نفسه، ويتطلب الانتقال إلى منتج آخر تعديلها. إن أتمتة الإنتاج بكميات صغيرة غير مجدية باستخدام هذه الطريقة.

الروبوت المزود بتقنية الرؤية الآلية "يرى" أولاً، ثم يتحرك. تقوم الكاميرا بتصوير المنتج، وتقوم شبكة الأعصاب بالإجابة على الأسئلة المتعلقة به، ويختار الروبوت الإجراء بناءً على هذه الإجابة.

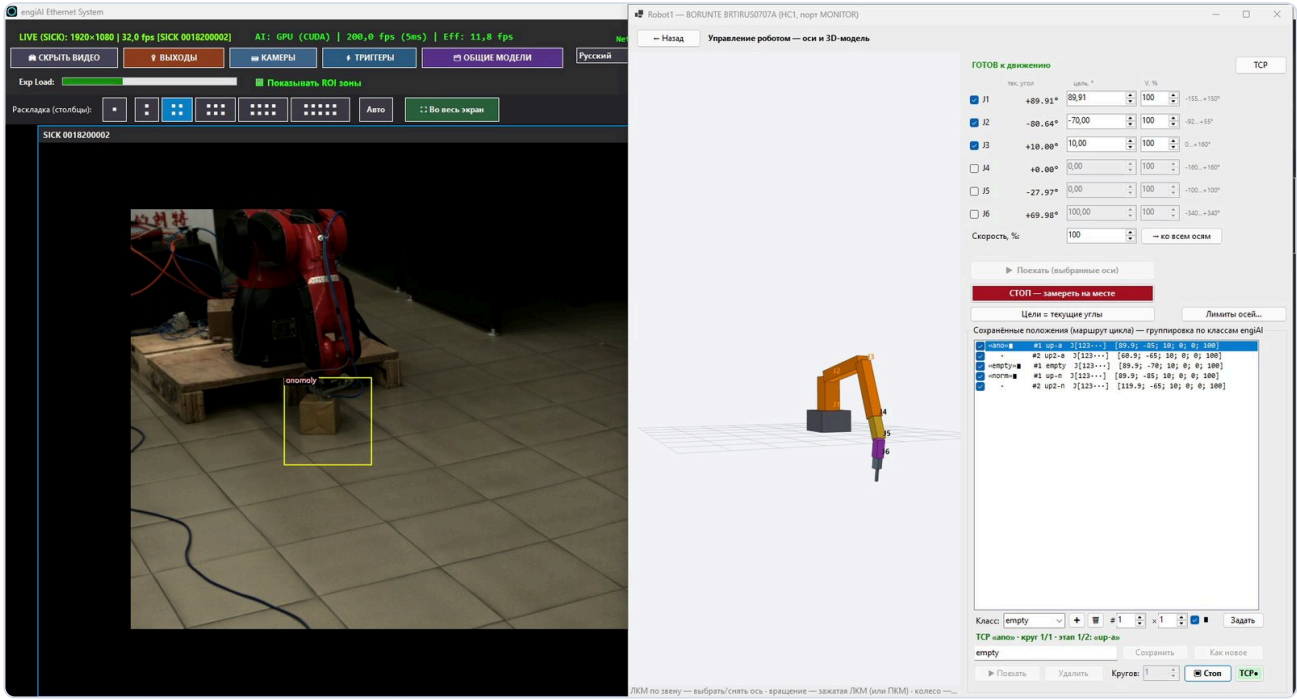
ما يفعله الروبوت	ما تحدده الكاميرا
يبدأ الروبوت دورة العمل عندما تظهر القطعة، وينتظر حتى تصبح المنطقة فارغة.	هل توجد القطعة في منطقة الاستشعار أم لا؟
يقوم الروبوت بتنفيذ مسار محدد خصيصًا لهذا النوع من المنتج.	نوع المنتج: نموذج، لون، حجم، أو نسخة.
يقوم الروبوت بتدوير الحامل أسفل المنتج، ولا توجد حاجة إلى مثبتات لتحديد الاتجاه.	زاوية دوران المنتج تتراوح من 0 إلى 359 درجة، بزيادة قدرها درجة واحدة.
يقوم الروبوت بنقل المنتج إلى منطقة الرفض، ويتم تسجيل الحدث في سجل.	عيب: خدش، انزلاق في المكون، غياب عنصر، وجود جسم غريب.
يهبط الروبوت بدقة على السطح ولا يضغط على الكرتون.	يتم قياس ارتفاع وعرض وسمك الصندوق باستخدام الكاميرا ثلاثية الأبعاد.



تحدد الكاميرا الموجودة في الأعلى زاوية دوران الصندوق بدقة تصل إلى درجة واحدة. على اليسار، توجد برنامج الرؤية الآلية engiAI، وعلى اليمين، توجد نموذج ثلاثي الأبعاد للروبوت في البرنامج Robot1، والذي يكرر حركة الروبوت الحقيقي.

02 كيف يعمل النظام

تتكون هذه النظام من برنامجين تم تطويرهما بواسطة شركتنا: برنامج "engiAI" المسؤول عن معالجة الصور، وبرنامج "Robot1" الذي يتحكم في الروبوت. يمكن تشغيل البرنامجين على جهاز كمبيوتر واحد أو على أجهزة مختلفة، ويتواصلان وتبادلان الأوامر عبر شبكة عادية.



منصتنا التجريبية قيد التشغيل. في الجانب الأيسر، ترى الكاميرا صندوقًا في منطقة المراقبة، وتقوم الشبكة العصبية بتحديد ما عليها "خلل". في الجانب الأيمن، يتلقى الروبوت Robot1 هذا الأمر وينفذ المسار المبرمج خصيصًا لفئة "الخلل". يتم تحليل الإطار بواسطة وحدة معالجة الرسوميات في 5-4 ملي ثانية.

معالجة محلية

شبكة عصبية تقوم بالحسابات على جهاز كمبيوتر موجود في الموقع. لا يتم إرسال الصور إلى الإنترنت، وعمل النظام لا يعتمد على الخدمات السحابية.

اتصال مفتوح

تتلقى البيانات من الكاميرا ليس فقط الروبوت، بل يمكن أيضًا أن يتلقاها وحدة التحكم المنطقية القابلة للبرمجة (PLC)، أو طاولة الدوران، أو ذراع روبوتية أخرى، أو نظام SCADA، إذا كان الجهاز قادرًا على إنشاء اتصال شبكة.

زمن استجابة يمكن التنبؤ به

تستغرق الفترة الزمنية من تغيير موضع القطعة إلى بدء حركة المحور حوالي ثانية واحدة. يتم تحديد جميع الفترات الزمنية في الإعدادات.

مقاومة التغيرات في الاستجابة

تستجيب الشبكة العصبية لعشرات المرات في الثانية. يقوم الروبوت Robot1 بتحديد هدف جديد فقط بعد التأكد من استقرار النظام، ويتجاهل التقلبات الطفيفة في الاستجابة، وبالتالي فإن محركات الروبوت لا تتعطل.

03 يقوم روبوت واحد بأداء مهام متعددة

في برنامج Robot1، لكل إجابة من الشبكة العصبية مسار خاص للروبوت. المسار هو سلسلة من الحركات، وسرعة الحركة، وعدد التكرارات.

عندما تُبلغ الكاميرا بـ "طبيعي"، يقوم الروبوت بتنفيذ المسار المخصص للمنتجات الجيدة. وعندما تُبلغ الكاميرا بـ "عيب"، يقوم الروبوت بتنفيذ المسار المخصص للمنتجات المعيبة. تكرر نفس الأمر أثناء الحركة لا يؤثر على عمل الروبوت، ويمكن منع مقاطعة المسارات المهمة.

استجابة الشبكة العصبية	مسار الروبوت	مثال على منصة الاختبار الخاصة بنا
"طبيعي"	الروبوت يأخذ المنتج الجيد وينقله إلى مكان التعبئة.	مسار يتكون من وضعيتين للمنتج الجيد.
"عيب"	الروبوت ينقل المنتج إلى منطقة التخلص من المنتجات المعيبة.	مسار يتكون من وضعيتين لنقل المنتجات المعيبة.
"فارغ"	يعود الروبوت إلى وضعية الانتظار وينتظر المنتج التالي.	وضعية انتظار واحدة.
زاوية 0-359°	يقوم الروبوت بتدوير "القناع" ليطابق زاوية المنتج.	تدور محور J6 مع حركة الصندوق.

ما هي العمليات التي يجمعها الروبوت في خلية واحدة؟

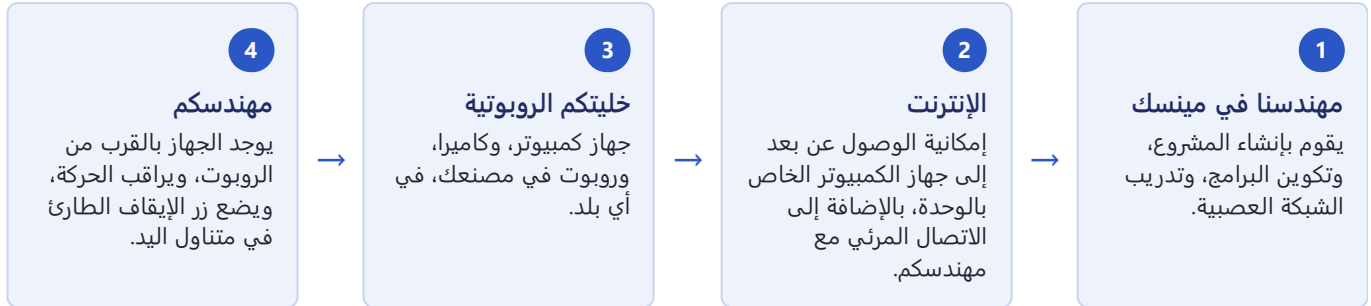
الفرز يقوم الروبوت بترتيب المنتجات حسب الأنواع أو الأحجام أو الجودة بناءً على استجابة الشبكة العصبية.	الوضع في الصناديق يقوم الروبوت بترتيب المنتجات في الصندوق على شكل صفوف وطبقات. تقوم البرنامج بحساب موضع كل منتج تلقائيًا.	ضبط الاتجاه يقوم الروبوت بتدوير المنتج إلى الزاوية التي تحددها الكاميرا.
تغذية الآلات يقوم الروبوت بتحميل الآلة أو المكبس أو خط الإنتاج بناءً على إشارات من المستشعرات والمداخل.	مراقبة الجودة الكاميرا التي توجه الروبوت، تفحص المنتج في الوقت نفسه بحثًا عن العيوب.	استبعاد المعيب يزيل الروبوت المنتجات المعيبة من خط الإنتاج ويضعها في حاوية منفصلة.

الانتقال إلى منتج آخر

يتم إنشاء نموذج جديد للشبكة العصبية ومجموعة جديدة من المسارات لكل منتج جديد. يتم تخزين كل ما يتعلق بالوحدة في ملف المشروع. يتم الانتقال إلى منتج آخر عن طريق اختيار المشروع ومجموعة النماذج، دون الحاجة إلى إعادة برمجة الروبوت أو استخدام أدوات جديدة.

04 بدء التشغيل والصيانة عن بعد في أي بلد

تم تصميم برامجنا بطريقة تسمح بإعداد النظام واختباره وتشغيله دون الحاجة إلى وجود مهندس متخصص في الموقع. نحن نعمل من مينسك ونخدم العملاء في أي بلد وفي أي منطقة زمنية وفقًا لجدول زمني متفق عليه.



لماذا يعتبر التشغيل عن بعد موثوقًا؟

مشروع جاهز تُخزن الوضعيات، والمسارات، والقواعد الخاصة بالدخول والخروج، وإعدادات الكاميرا، ونماذج العمل في ملفات. نقوم بإعداد المشروع في مقرنا ثم نقوم بتسليمه إليك.	التدريب باستخدام لقطات من كاميرتك يتم تدريب نموذج الشبكة العصبية على صور منتجاتك. يمكن إرسال الصور كمفلات أو التقاطها أثناء الاتصال عن بعد.	التوأم الرقمي نحن نقوم بتجميع وحدة الروبوت في نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج Stend. يتم التحقق من مدى الوصول، وخطة الترتيب، ووقت الدورة قبل تشغيل الروبوت الفعلي لأول مرة.
نسخة تجريبية يمكن تنزيل البرنامجين engiAI و Robot1 من موقع engi.live وتجربتهما على الفور: تعمل البرامج لمدة 20 دقيقة بدون الحاجة إلى ترخيص.	واجهة بـ 14 لغة يعمل المشغل في البرنامج بلغته الخاصة. تتوفر أيضًا أدلة المستخدم للبرامج بلغات 14 مختلفة.	سجلات تفصيلية تسجل كلتا البرنامجين كل إجراء. من خلال السجلات، يمكننا معرفة ما حدث في الوحدة دون الحاجة إلى الذهاب إلى الموقع.

كيف يتم تنفيذ الحل عن بعد؟

المرحلة	ماذا نفعل عن بعد	ماذا تفعل أنت في الموقع
1. تحليل المهمة	نُجري اجتماعًا عبر الفيديو، ونراجع الصور ومقاطع الفيديو الخاصة بالموقع، ونقدم مخططًا للوحدة.	ترسلون مقاطع فيديو للعملية، وأبعاد ووزن المنتجات.
2. المواصفات	نُعد قائمة بالمعدات: روبوت، كاميرا، عدسة، إضاءة، جهاز كمبيوتر مع بطاقة رسومية، قناع، مستشعرات.	تُشترى المعدات من الموردين المحليين وفقًا لمواصفائنا.
3. تصميم الوحدة	نقوم بتجميع الوحدة في نموذج رقمي، ونحسب المسارات، والمدى، ووقت الدورة.	ترسلون أبعاد مكان التركيب وصورًا للموقع.
4. التركيب	نقدم استشارات عبر الفيديو، ونرسل مخططات توصيل الكاميرات والمستشعرات والمخارج.	يقوم فني وميكانيكي من جانبكم بتركيب المعدات.
5. الرؤية	نربط الجهاز بالكمبيوتر، ونضبط الكاميرا، ونحدد المناطق، ونقوم بتدريب الشبكة العصبية باستخدام منتجاتك.	ضع المنتجات تحت الكاميرا حسب طلبنا.
6. تشغيل الروبوت	نقوم بتشغيل الروبوت خطوة بخطوة: تشغيل أولي، حركة محور واحد بسرعة منخفضة، ثم دورة كاملة بسرعة محدودة.	مهندسكم موجود بجانب الروبوت بالقرب من زر الإيقاف الطارئ.
7. التدريب	نقدم دروسًا عبر الإنترنت للمشغلين والفنيين والمهندسين، ونشارك تسجيلات الدروس.	يتعلم الموظفون على جهازهم الخاص.

المرحلة	ماذا نفعل عن بعد	ماذا تفعل أنت في الموقع
8. الدعم الفني	نقوم بتحسين النموذج، وإضافة مسارات جديدة، وتحليل السجلات، وتعديل البرامج.	أبلغونا عن أي منتج جديد أو مهمة جديدة.

السلامة عند التشغيل عن بُعد

يتم تشغيل الروبوت دائماً بحضور شخص في الموقع. نحن نقوم بتهيئة النظام ونتابع العملية عبر الفيديو، بينما يقوم مهندسكم بتشغيل الروبوت والتحكم فيه بالقرب من زر الإيقاف الطارئ. في عمليات التشغيل الأولية، تكون سرعة الروبوت محدودة بواسطة البرنامج.

التدريب عن بعد على برامجنا

برنامج engiAI: الرؤية الحاسوبية

- توصيل وتكوين الكاميرات الصناعية.
- تحديد مناطق التحكم على الصورة الحية.
- جمع الصور والبيانات الاصطناعية للتدريب.
- تدريب الشبكة العصبية والتحقق من النتائج.
- قواعد الإخراج: إرسال الأوامر إلى الروبوت ووحدة التحكم المنطقية القابلة للبرمجة (PLC)، والمخارج المنفصلة، والصوت.
- التصوير بناءً على إشارة المستشعر والعمل باستخدام مشفر ناقل.

برنامج Robot1: للتحكم في الروبوت

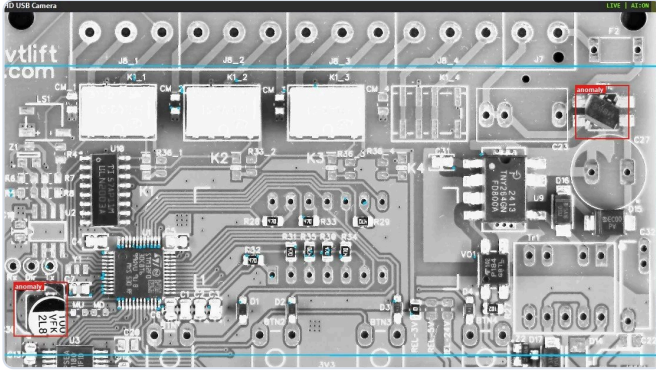
- توصيل الروبوت، والتحكم اليدوي في المحاور، وحفظ المواضع.
- المسارات والدورات، والترتيب في الصناديق على شكل صفوف وطبقات.
- قواعد الإدخال والإخراج، والمضخة الهوائية، والحماية المستندة إلى المستشعرات.
- استقبال الأوامر من نظام الرؤية الآلية.
- النسخة الرقمية لـ "Stend" والانتقال الآمن إلى الروبوت الحقيقي.
- تصدير الدورة إلى برنامج وحدة التحكم في الروبوت.

لإنجاز العمل عن بعد، يلزم وجود اتصال إنترنت مستقر على جهاز الكمبيوتر الخاص بالوحدة، وبرنامج للوصول عن بعد، تم التنسيق بشأنه مع قسم تكنولوجيا المعلومات الخاص بكم، بالإضافة إلى إمكانية إجراء مكالمات فيديو من خلال الهاتف الذكي أو الكمبيوتر المحمول الخاص بالروبوت.

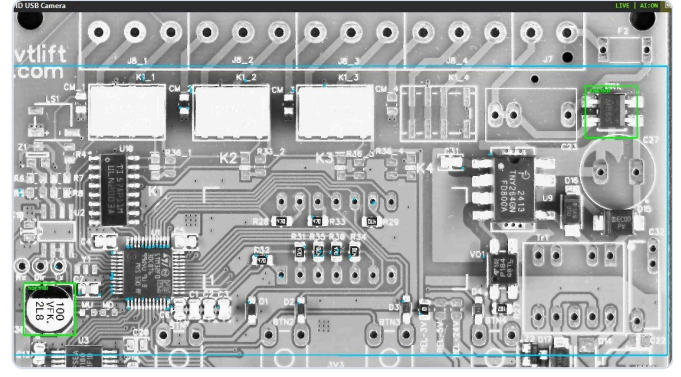
05 الرؤية باستخدام كاميرا واحدة: engiAI

engiAI هو برنامج للرؤية الحاسوبية يعتمد على شبكات عصبية. يتيح هذا البرنامج للمشغل توصيل الكاميرات، وتحديد مناطق المراقبة، وتدريب الشبكة العصبية، وفحص المنتجات، وإدارة عمليات الفحص وإخراج المنتجات المعيبة.

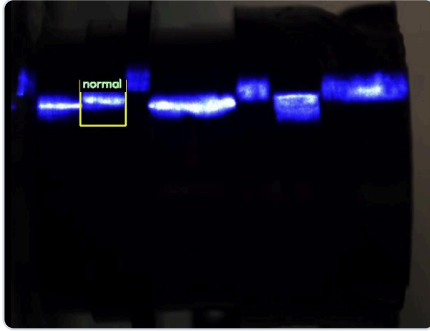
التصنيف تحدد الشبكة العصبية نوع المنتج ولونه أو تصنيفه لغرض الفرز.	كشف العيوب يكتشف البرنامج الشقوق، والانزلاقات، وأخطاء التجميع، والأجسام الغريبة.	وجود القطع واكتمال التجميع يقوم البرنامج بفحص ما إذا كانت القطعة موجودة وما إذا كانت جميع العناصر في مكانها.
اكتشاف المنتج في أي وضع يكتشف البرنامج لوحة الدوائر المطبوعة على خط الإنتاج، مع إمكانية وجود انزلاق أو دوران يصل إلى 180 درجة.	طريقة المنطقة-الزوج تفحص كل نموذج مئات المناطق في لوحة الدوائر المطبوعة، ولكل منطقة خصائصها الطبيعية.	زاوية الدوران تحدد الشبكة العصبية زاوية المنتج، تتراوح من 0 إلى 359 درجة، بدقة درجة واحدة.



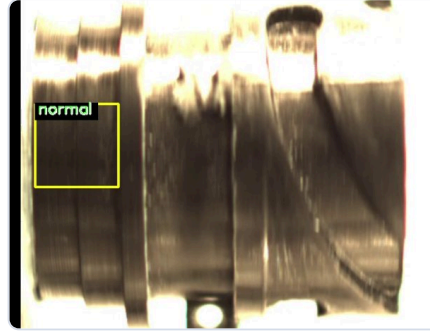
نفس اللوحة مع وجود عيب اصطناعي: تم إزاحة العنصر وتدويره، وتم تمييز كلا المنطقتين باللون الأحمر.



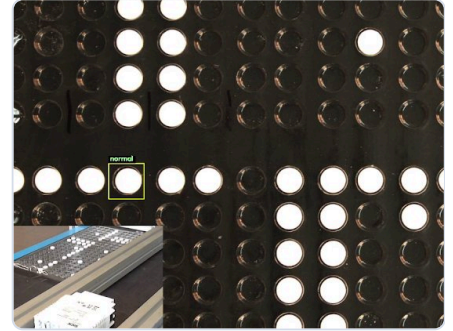
لوحة الدوائر المطبوعة: كلا منطقتي الفحص في الحالة الطبيعية.



فحص شكل القطعة باستخدام خط الليزر.



القطعة المعدنية: تستخدم شبكة عصبية لمقارنة المنطقة بـ "الوضع الطبيعي".



أفراس في عيوب فردية: فحص المناطق على ناقل متحرك مزود بجهاز ترميز.

التدريب بدون الحاجة إلى مجموعة كبيرة من الصور

عادةً، يتطلب تدريب الشبكة العصبية آلاف الصور المصنفة. في نظام engiAI، يقوم المشغل بالتقاط عدة صور للمنتج، وتقوم البرنامج تلقائيًا بإنشاء مجموعة بيانات التدريب. تقوم البرنامج بتحريك وتدوير المنطقة، وتغيير السطوع والتباين، وإضافة نسخ معكوسة، وترتيب الصور حسب الفئات. بالنسبة للوحات الدوائر المطبوعة، تقوم البرنامج بإنشاء عيب اصطناعي: تقوم بتحريك المكون مع الحفاظ على نسيج اللوحة الأصلي. يمكن الحصول على مئات الصور التدريبية من صورة واحدة.

تبدأ عملية التدريب بنقرة زر واحدة. يتم تنفيذها إما على وحدة معالجة الرسومات NVIDIA أو على المعالج المركزي. يقوم الفني أو عامل خط الإنتاج بتنفيذ دورة العمل الكاملة، والتي تشمل "عرض المنتج، تدريب النموذج، وتشغيل النظام"، وليس متخصص خارجي في مجال تعلم الآلة.

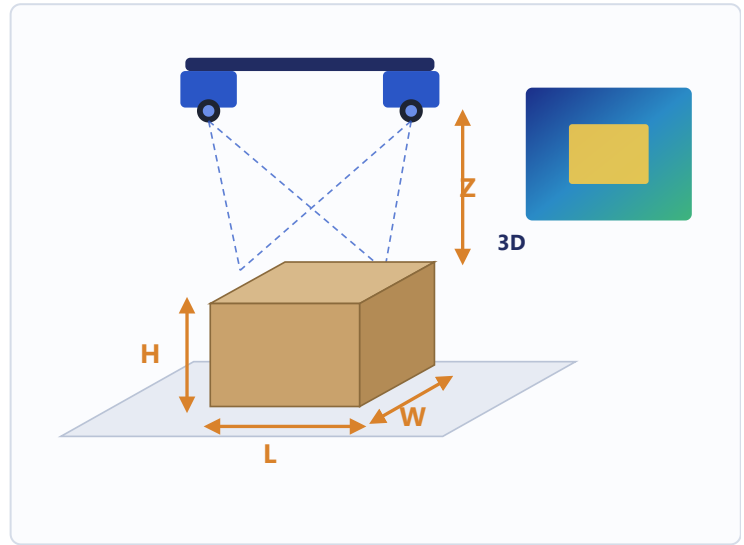
الكاميرات والمخرجات

الميزات	ما يمكن توصيله
كاميرات صناعية GigE و USB3: سرعة الغالق، التكبير، الدقة، والمداخل والمخارج الرقمية.	كاميرات Hikrobot
كاميرات الصناعة IDS uEye: سرعة التعريض، التكبير، وإخراج الإشارة إلى وحدة التحكم.	كاميرات SICK من SICK picoCam.
كاميرات الويب وكاميرات المراقبة عبر بروتوكول RTSP. حتى كاميرا الهاتف الذكي يمكن استخدامها في مشروع تجريبي.	كاميرات USB وكاميرات IP
يتم التقاط الإطار بناءً على إشارة جهاز الاستشعار، ولا تتجاوز فترة التباين في وقت الالتقاط 4 ملي ثانية. يتم مزامنة عملية الفحص مع مشفر ناقل الحركة.	أجهزة الاستشعار والمشفرات
يمكن توصيل الجهاز بروبوت أو بوحدة تحكم منطقية قابلة للبرمجة (PLC) عبر بروتوكول TCP/IP، ويمكن توصيل خرج الكاميرا الرقمي بدفع أو بمصباح، ويمكن إطلاق إشارة صوتية.	المخرجات
تتحكم برنامج واحد في عدة كاميرات في نفس الوقت، حيث يمكن لكل كاميرا أن تستخدم ما يصل إلى 20 نموذجًا من الشبكات العصبية. يتم تبديل مجموعات "الكاميرا والنموذج" بنقرة واحدة عند تغيير المنتج.	قابلية التوسع

06 الرؤية المجسمة: الارتفاع والأبعاد في الثلاثية

تنتج إحدى الكاميرات صورة ثنائية الأبعاد. عندما تحتاج الروبوت إلى معرفة الارتفاع، مثل ارتفاع كومة من الصناديق أو مستوى المنتج في العبوة، يتم توصيل نظام الرؤية المجسمة بالنظام.

تراقب كاميرتان المشهد مع وجود إزاحة طفيفة بينهما، على غرار عمل العينين البشرية. وباستخدام الفرق بين الصورتين، تقوم البرنامج بإنشاء خريطة للعمق وتحسب، بدقة المليمتر، ارتفاع وطول وعرض الصندوق، بالإضافة إلى المسافة بين الكاميرا وأعلى الصندوق. يمكن استخدام كاميرتين صناعيتين من شركة "SICK"، أو كاميرتين USB، أو وحدة ستيريو جاهزة، وهي عبارة عن كاميرا واحدة مزودة بعدستين.



H الارتفاع الخارجي للصندوق فوق سطح الطاولة، بوحدة المليمتر.

L, W الطول والعرض للوجه العلوي للصندوق.

Z المسافة بين الكاميرا والجزء العلوي من الصندوق. عندما يتم تركيب الكاميرا على رأس الروبوت، تحد هذه المسافة مدى حركة المحاور.

خريطة ثلاثية الأبعاد للعمق: يتم تحديد المسافة بين كل نقطة في الصورة والكاميرا، مما يجعل الصندوق يظهر مرتفعاً فوق سطح الطاولة.

ما الذي يمكن أن تفعله الرؤية المجسمة في نظامنا؟

- المعايرة بطريقتين. تتم المعايرة الدقيقة باستخدام لوحة شطرنج. أما المعايرة المبسطة، فتتم بدون اللوحة، بناءً على المسافة إلى الطاولة وباستخدام صندوق مرجعي واحد.
- جهاز عرض النقاط بالليزر. يقوم جهاز العرض بإضافة رسومات على الأسطح ذات اللون الواحد، مما يجعل خريطة العمق أكثر تفصيلاً. يتم تخزين إعدادات منفصلة لكل من وضع الليزر ووضعه بدون ليزر.
- كاميرا مثبتة على رأس الروبوت. تأخذ البرنامج Robot1 في الاعتبار الارتفاع الحالي لرأس الروبوت وتعيد حساب القياسات مع الأخذ في الاعتبار ارتفاعه.
- قواعد تتعلق بالارتفاع. لكل نطاق من المسافة إلى السطح، يتم تحديد قيود على محاور الروبوت. كلما زاد ارتفاع المجموعة، كلما قلَّت المسافة المسموح بها للروبوت للانخفاض، ولن تضغط الشفاطة على الكرتون. تنطبق هذه القواعد على جميع مصادر حركة الروبوت.
- الحماية في حالة وجود بيانات قديمة. إذا كانت بيانات الكاميرا قديمة، فإن المحاور المحددة في الإعدادات لن تتحرك. يمكن تعطيل هذا السلوك في إعدادات النظام.

النتيجة	الاختبار في منصة الاختبار
دقة قياس ارتفاع الصندوق تتراوح بين 1 و 3 ملم بدون استخدام الليزر أو لوحة الشطرنج.	وحدة ستيريو منخفضة التكلفة: مستشوران بدقة 1280 × 720 بكسل، والمسافة بين العدسات حوالي 60 ملم، والكاميرا على ارتفاع 255 ملم.
يبلغ الخطأ في الطول والعرض حوالي 10%. تزداد الدقة باستخدام جهاز عرض الليزر والمعايرة باستخدام لوحة الشطرنج.	نفس وحدة التحكم الستيريو، ولكن في وضع تشغيل مبسط.

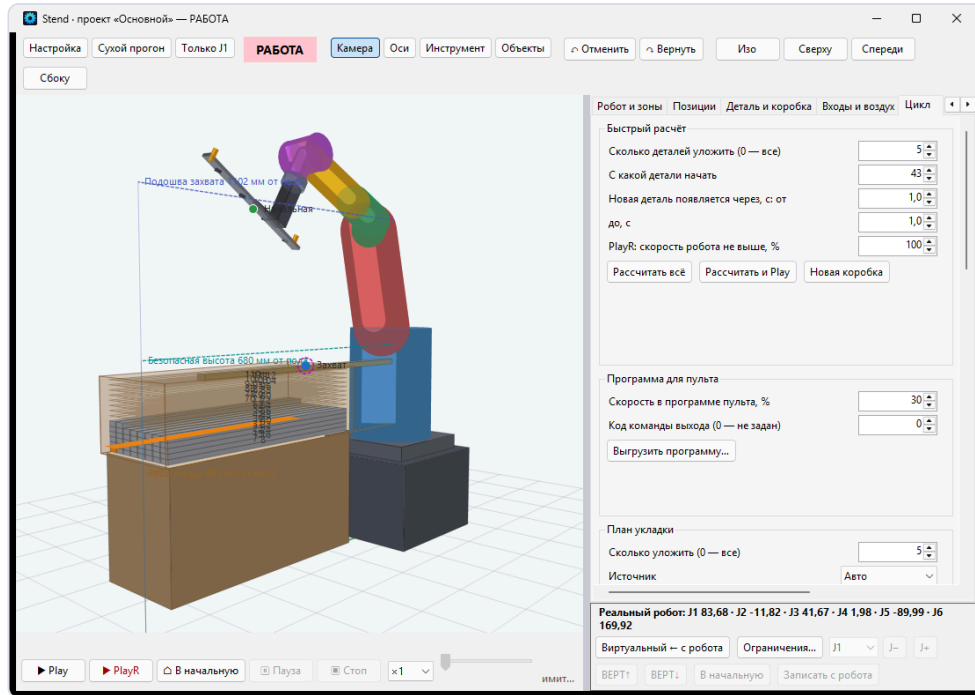
07 Robot1: التحكم في الروبوت من خلال جهاز الكمبيوتر.

"Robot1 يتحكم في الروبوت الصناعي مباشرة عبر الشبكة من خلال وحدة التحكم الخاصة بالروبوت. لا يتطلب ذلك استخدام برامج خاصة من الشركة المصنعة للروبوت. وحدة التحكم في الروبوت تبقى ضرورية لتشغيل وضع العمل وإيقاف التشغيل في حالات الطوارئ."

الوظائف	ما الذي يوفره ذلك
التحكم اليدوي	يمكن تحريك كل محور باستخدام أزرار تحدد مقدار الحركة والسرعة. يتحرك رأس الروبوت بشكل عمودي ومستقيم، بينما تحافظ القطعة المثبتة على اتجاهها.
الأوضاع والدورات	يمكن حفظ الإعدادات بنقرة واحدة، وتجميعها في تسلسل بسرعة، وفترات توقف، وعدد مرات التكرار المطلوبة.
الوضع في الصناديق	يحدد المشغل عدد المنتجات في الصف، والمسافة بينها، وعدد الطبقات، وتقوم البرنامج بحساب موضع كل قطعة. يتم تعديل الصندوق ليناسب الروبوت الفعلي.
المدخلات والمخرجات	يتم تفعيل القبضة الهوائية في وضع الإمساك. تبدأ التسلسلات وتتوقف بناءً على إشارات المستشعرات. إذا لم يكتشف المستشعر القطعة بعد الإمساك بها، يقوم الروبوت بتكرار عملية الإمساك أو يتوقف.
القيود	يحدد البرنامج حدودًا مرنة للمحاور، ومناطق ممنوعة، وقيودًا على السرعة، وزرًا للإيقاف التدريجي مع مسح قائمة الأوامر.
أوامر من نظام الرؤية	يتلقى البرنامج الأوامر عبر الشبكة. لكل محور، يتم تحديد الأمر والسرعة والإزاحة والاتجاه، ولكل فئة يتم تحديد مسارها الخاص.
العمل بدون جهاز كمبيوتر	يتم تحميل التسلسل الجاهز على ذاكرة فلاش باستخدام ملفات برنامج وحدة التحكم، وينفذ الروبوت التسلسل بشكل مستقل.
المشاريع والسجل	يتم تخزين كل ما يتعلق بالوحدة في ملف مشروع واحد. يسجل السجل كل أمر يتم إرساله إلى الروبوت.

التوأم الرقمي Stend

في وحدة "Stend"، يتم وضع الروبوت، والصندوق، ونقطة الالتقاط، والقطعة نفسها باستخدام الماوس على مشهد ثلاثي الأبعاد. يتم تجميع الماسك (أداة الإمساك) من خلال وضع دعامة، وعارضة، وأدوات شفط مباشرة على النموذج. تقوم البرنامج بحساب مدى الوصول، وخطة الترتيب، ووقت الدورة، ثم تعرض دورة العمل بأكملها مع محاكاة لأجهزة الاستشعار والأنظمة الهوائية.



الوحدة Stend: على اليسار، مشهد ثلاثي الأبعاد يضم روبوتًا، وصندوقًا، وأجزاءً مرتبة. وعلى اليمين، حساب دورة العمل وتصدير البرنامج الخاص بوحدة التحكم في الروبوت.

أولاً، النموذج، ثم الروبوت الحقيقي

يتم الانتقال إلى بدء العمل الفعلي على مراحل. في البداية، يتم عرض الدورة على النموذج. ثم، يقوم برنامج "تشغيل جاف" بتسجيل الخطوات في سجل الأحداث، دون إرسال أي أوامر إلى الروبوت. بعد ذلك، يقوم الروبوت بتحريك محور واحد فقط بسرعة لا تزيد عن 5٪. وأخيرًا، يتم تشغيل الدورة الكاملة، مع تأكيد النقاط وتحديد حد السرعة.

08 جميع البرامج هي من تطويرنا

تم تطوير البرنامجين engiAI و Robot1 من قبل خبراء شركة "Vector Technologies". وهذا يعني بالنسبة لكم عدة مزايا عملية.

الاستقلالية عن الخدمات السحابية

يتم إجراء عملية التعرف على الصور على جهاز الكمبيوتر الموجود في خط الإنتاج، وبالتالي لا تترك صور الإنتاج الخاصة بكم المؤسسة.

جهة واحدة مسؤولة

فريق واحد مسؤول عن الرؤية والاتصال والتحكم في الروبوت، وبالتالي يتم حل المشكلات دون الحاجة إلى مراسلات بين موردين مختلفين.

تعديل وتطوير وفقًا لاحتياجاتك الخاصة

إذا كانت المهمة تتطلب وظيفة جديدة، أو بروتوكول اتصال جديد، أو تقريرًا جديدًا، فإننا نضيفها بأنفسنا.

تكرار الخلايا الروبوتية

يتم تشغيل الوحدة الثانية بنفس الطريقة عن طريق نسخ المشروع ونموذج الشبكة العصبية، وليس عن طريق إنشاء مشروع تكامل جديد.

الشفافية

تحتفظ سجلات العمل وقاعدة بيانات البرنامج بتاريخ العمليات. هذه البيانات مناسبة لتحليل الأخطاء وتحليل أداء النظام.

واجهة بـ 14 لغة

تعمل البرامج بلغات: الروسية، الإنجليزية، الألمانية، الفرنسية، الإسبانية، الإيطالية، البرتغالية، الصينية، اليابانية، الكورية، الهندية، العربية، الإندونيسية والفيتنامية.

القيمة	المتطلبات
NVIDIA نظام التشغيل: ويندوز 10 أو ويندوز 11، إصدار 64 بت. بطاقة الرسومات من نوع NVIDIA تسرع عملية التدريب والتحليل، وإذا لم تكن موجودة، فسيعمل البرنامج باستخدام وحدة المعالجة المركزية.	جهاز كمبيوتر
اليوم، يقوم برنامج Robot1 بالتحكم في روبوتات BORUNTE باستخدام وحدة التحكم HC1. تتلقى روبوتات العلامات التجارية الأخرى ووحدات التحكم المنطقية القابلة للبرمجة (PLC) الأوامر من نظام engiAI عبر شبكة TCP/IP.	روبوت
يمكن تنزيل البرامج من الموقع engi.live. تعمل كل برنامج لمدة 20 دقيقة فقط بدون ترخيص.	نسخة تجريبية

09 نبذة عن Vector Technologies

"Vector Technologies" هي شركة مطورة ومصنعة وموردة لمعدات الأتمتة الصناعية، ومقرها في مينسك. تقدم الشركة مجموعة كاملة من الخدمات الهندسية: بدءًا من تصميم المشروع وحتى تشغيله في الإنتاج.

ISO 9001

نظام إدارة الجودة

2500 متر

مربع

من مساحة الإنتاج.

أكثر من

50

موظفًا.

17 عامًا

في السوق، منذ عام 2009

مشاريع الشركة

أتمتة الإنتاج

- نظام AGV لنقل البكرات واللفائف المحتوية على الأسلاك، بوزن يصل إلى 2900 كيلوغرام.
- تحديث خط قطع الشريط ثنائي المعدن.
- تحديث شامل لنظام فحص خصائص الشريط ثنائي المعدن.
- تحديث نظام التحكم في الفرن المفرغ.
- نظام متكامل لمعالجة المياه، وإعدادها، وتعبئتها لتصبح مياه شرب.
- منصة اختبار في مختبرات شركة "بيلشينا".
- محطة غسيل آلية.

الرؤية الآلية والروبوتات

- تكييف الروبوت الصناعي مع موضع الجسم باستخدام الرؤية الآلية.
- 3DStereo: نظام قياس الأبعاد بدون تلامس باستخدام كاميرتين.
- تحليل تلقائي للوحات الدوائر المطبوعة.
- فحص الأقراص الدوائية حسب المناطق.
- نظام مراقبة تغليف الأدوية.
- فحص تلقائي للعلامات.
- مراقبة علامات العزل والكابلات.

تم نشر وصف المشاريع على الموقع الإلكتروني vec-tech.by في قسم "المشاريع".

تنتج الشركة محولات تردد من سلسلتين: VTD بقدرة تتراوح بين 0.4 و 630 كيلو واط، و VTD20 بقدرة تتراوح بين 0.75 و 15 كيلو واط، وأجهزة تشغيل سلس للمحركات بقدرة تتراوح بين 11 و 600 كيلو واط، ومخفضات سرعة المحركات، وخزائن التحكم، والأجهزة الإلكترونية، وكل ذلك يتم إنتاجه على خطوط الإنتاج الخاصة بالشركة SMT و DIP. تعتبر شركة "Vector Technologies" موزعًا رسميًا لمنتجات الشركات YASKAWA، و SICK، و WEG، و VIPA، و FATEK. نقوم بتصميم أنظمة التحكم، وأنظمة التحكم الآلي في العمليات، وخزائن التحكم بناءً على بياناتكم، ونقدم الوثائق اللازمة للتركيب في الموقع. يتم مناقشة شروط توريد المعدات إلى بلدكم بشكل منفصل.

10 أين يتم تطبيق ذلك، وكيف يتم حساب الفائدة المرجوة؟

الصناعة	ما الذي يتم أتمتته؟
التعبئة والتغليف واللوجستيات	توجيه وترتيب الصناديق، وتجميعها على منصات، والفرز، وقياس الأبعاد باستخدام كاميرا ثلاثية الأبعاد.
الصناعات الدوائية	فحص الأقراص في العبوات، وفحص التعبئة والتغليف والملصقات، وإزالة المنتجات المعيبة.
الإلكترونيات	مراقبة تجميع لوحات الدوائر المطبوعة باستخدام تقنية "منطقة-زوج": التحقق من وجود المكونات، ومحاذاة موضعها، واتجاهها.
تصنيع الآلات ومعالجة المعادن	تحميل الآلات والمكابس، ومراقبة الأجزاء، وترتيب الأجزاء في العبوات.
صناعة الكابلات	مراقبة العلامات والعزل، ونقل البكرات باستخدام عربات آلية.
صناعة الأغذية والمشروبات	مراقبة تدفق المنتجات على خط الإنتاج، واكتشاف العبوات المتساقطة، وترتيبها.
المستودعات	ترتيب البضائع على الباليت وفكها، وقياس أبعاد البضائع.

ما هي المزايا التي يوفرها الروبوت المزود بنظام رؤية مقارنةً بالأتمتة التقليدية؟

- لا توجد أدوات باهظة الثمن. لا حاجة إلى أدوات تثبيت أو دعائم أو حاويات اهتزاز خاصة بكل منتج، لأن الروبوت يتكيف مع القطعة بنفسه.
- تستغرق عملية إعادة الضبط ساعات. بالنسبة للمنتج الجديد، يتم تدريب نموذج جديد وتسجيل مسارات جديدة، بينما تظل آلية عمل الوحدة كما هي.
- تصبح الإنتاجات الصغيرة مجدية. عندما تكون تكلفة إعادة الضبط منخفضة للغاية، يصبح من المفيد اقتصاديًا أتمتة حتى الإنتاجات الصغيرة التي تكفي لدورة عمل واحدة.
- "تؤدي الكاميرا وظيفتين أو ثلاث وظائف. تقوم الكاميرا بتوجيه الروبوت، وفحص الجودة، وإدارة عملية التخلص من المنتجات المعيبة."
- النظام يعمل في ظروف واقعية. إذا كانت القطعة معيبة أو إذا وصلت دفعة من منتجات بلون مختلف، فإن الروبوت المزود بنظام رؤية يستمر في العمل، لأنه يركز على القطعة نفسها، وليس على إحداثياتها.

11 كيف تبدأ؟

- 1 **تواصلوا معنا.** يمكنكم التواصل عبر Viber، WhatsApp، Telegram، أو عبر البريد الإلكتروني، مع وصف موجز للعملية التي ترغبون في أتمتتها.
- 2 **يرجى إرسال مقطع فيديو.** يتيح الفيديو القصير الذي يوضح عملية التصنيع والصور الخاصة بالمنتجات تقييم المهمة دون الحاجة إلى زيارة الموقع.
- 3 **انضموا إلينا عبر الإنترنت.** في اجتماع الفيديو، سنشرح المشكلة وسنعرض عمل البرامج والروبوت على منصة الاختبار الخاصة بنا.
- 4 **اختبروا ذلك على منتجاتكم.** سنقوم بتدريب الشبكة العصبية باستخدام صور لمنتجاتكم، وسنعرض لكم نتائج التعرف عليها.
- 5 **احصل على عرض أسعار.** سنقوم بإعداد مواصفات المعدات، وخطة التشغيل عن بعد، والجدول الزمنية، والتكاليف.
- 6 **ابدأ تشغيل الخلية.** سنقوم بتنفيذ وتفعيل النظام عن بُعد، بالإضافة إلى تدريب الموظفين.

كيف نقوم بحساب فترة استرداد التكلفة؟

نحن نحسب فترة استرداد التكاليف بناءً على أرقامكم. يتطلب الحساب بيانات من الجدول أدناه، وستظهر النتيجة في الحسابات التجارية.

البيانات المقدمة منكم	ما الذي يمكن استنتاجه من هذه البيانات؟
عدد الموظفين العاملين في العملية في ورديّة واحدة، وعدد الورديات في اليوم.	عدد ساعات العمل السنوية التي يحلها الروبوت.
تكلفة ساعة العمل الواحد مع احتساب الضرائب.	الادخار السنوي في أجور العمال.
نسبة الأخطاء وتكلفة كل خطأ.	الادخار الناتج عن التحكم الآلي في الجودة.
عدد مرات تغيير المنتج في الشهر ومدة إعادة الضبط.	الادخار في الأدوات والمعدات ووقت التوقف.
تكلفة المساحة أو القسم المخصص لمهمتكم.	فترة استرداد التكلفة: وهي التكلفة مقسومة على التوفير السنوي.

جربوا هذه البرامج الآن

تم نشر البرامج "engiAI" و "Robot1"، بالإضافة إلى الأدلة ومقاطع الفيديو، على الموقع الإلكتروني engi.live. تعمل كل برنامج لمدة 20 دقيقة فقط بدون ترخيص.



Robot1 - التحكم في الروبوت.



engiAI - تقنية الرؤية الحاسوبية.



الاتصال عبر WhatsApp



موقع "Vector Technologies"

سيرغي كوتنسيفيتش

متخصص تقني في شركة "Vector Technologies"، مهندس برمجيات، ومطور للبرامج engiAI و Robot1. مقيم في مينسك، بيلاروسيا.

هاتف، Viber، WhatsApp، Telegram

380-78-10 33 375+

البريد الإلكتروني

support@engi.live

البرامج والإرشادات ومقاطع الفيديو

engi.live

موقع الشركة

vec-tech.by