CONCEPT

الذكاء الاصطناعي في ضبط الجودة: الفحص البصري الآلي والتنبؤ بعيوب الإنتاج

الذكاء الاصطناعي في ضبط الجودة: الفحص البصري الآلي والتنبؤ بعيوب الإنتاج

مقدمة:

يعد الذكاء الاصطناعي في ضبط الجودة بتقليل العيوب المتسربة إلى العميل وخفض الهالك وتسريع تشخيص أسباب العيوب، لكن كثيرا من المصانع ما زالت تعتمد على مفتشين يرهقهم الفحص اليدوي وتقارير جودة تصل بعد شحن الدفعة. وتتوزع صور الفحص وسجلات نظام تنفيذ التصنيع وقراءات مؤرخ البيانات على أنظمة منفصلة، وتختلف تسميات العيوب، ولا يعرف أحد كيف يثبت أن النموذج صالح لرفض القطع. تعد هذه الدورة من كور كونسبت مديري الجودة والإنتاج لاختيار نماذج الفحص البصري والجودة التنبؤية والتحقق منها وحوكمتها دون كتابة كود، ويخرج المشاركون بخارطة طريق حالات استخدام الذكاء الاصطناعي في الجودة.

أهداف الدورة:

- ربط مشكلات جودة المنتج والعملية بحالات استخدام الذكاء الاصطناعي مثل كشف العيوب بصريا وكشف الشذوذ في العملية والتنبؤ بالهالك وإعادة التشغيل
- تجميع مجموعة بيانات للجودة بربط سجل تتبع المنتج في نظام تنفيذ التصنيع وقراءات مؤرخ البيانات ونتائج الفحص على مستوى الدفعة أو التشغيلة أو الرقم التسلسلي
- تحديد خطة الكاميرا والإضاءة ووسم الصور لمحطة فحص بصري تعمل بالتعلم العميق على منصة بلا كود
- تفسير مخرجات الجودة التنبؤية وتحليلات الأسباب الجذرية لتحديد معاملات العملية التي يجب تعديلها أو تضييق حدودها
- التحقق من نموذج الفحص أو التنبؤ في موقع الإنتاج باستخدام معدل العيوب المتسربة ومعدل الرفض الخاطئ ودرجة التوافق مع المفتشين
- إعداد خارطة طريق حالات استخدام الذكاء الاصطناعي في الجودة تتضمن مشروعا تجريبيا ذا أولوية وقواعد قرار بمشاركة الإنسان ودراسة لتكاليف ضعف الجودة

الفئة المستهدفة:

- مديرو الجودة المسؤولون عن العيوب المتسربة وشكاوى العملاء وتكاليف ضعف الجودة
- قادة هندسة الجودة والعمليات الذين يملكون خطط الفحص وخطط التحكم وتحقيقات العيوب
- مديرو الإنتاج المسؤولون عن المردود والهالك وإعادة التشغيل وجودة المرور الأول على الخط
- قادة التحول الرقمي في التصنيع والثورة الصناعية الرابعة الذين يرعون مشاريع التحليلات والرؤية في المصنع
- مسؤولو بيانات التصنيع وأنظمة تنفيذ التصنيع الذين يديرون سجلات الإنتاج وتتبع المنتج وتدفقات بيانات الجودة

محاور الدورة:

اليوم 1: مشكلات الجودة الملائمة للذكاء الاصطناعي وتقييم الوضع الحالي

- تفصيل تكاليف ضعف الجودة: الهالك وإعادة التشغيل والعيوب المتسربة ومرتجعات الضمان
- الرؤية الآلية القائمة على القواعد مقارنة بتصنيف العيوب بالتعلم العميق
- تصنيف حالات استخدام الجودة: الكشف والتنبؤ والتشخيص والتوصية
- رسم نقاط الألم في الفحص عبر فحص المواد الواردة والفحص أثناء التشغيل والفحص النهائي
- تقييم جاهزية الذكاء الاصطناعي في الجودة للبيانات والمفتشين وأنظمة الخط

اليوم 2: بنية بيانات التصنيع وأنظمة الفحص البصري

- المستويات الوظيفية في ANSI/ISA-95، وهو معيار تكامل أنظمة المؤسسة والتحكم: أين تحفظ أنظمة تنفيذ التصنيع ومؤرخات البيانات وتخطيط موارد المؤسسة بيانات الجودة
- ربط سجل تتبع المنتج وقراءات مؤرخ البيانات ونتائج الاختبار حسب التشغيلة أو الرقم التسلسلي
- تصميم محطة الرؤية: الكاميرات والعدسات والإضاءة وطريقة عرض القطعة
- فئات العيوب في الفحص البصري الآلي: المكونات المفقودة والمنزاحة والمتصلة والتالفة
- بنية الاستدلال على الحافة مقارنة بالتدريب السحابي لنماذج الفحص

اليوم 3: بناء نماذج الفحص والجودة التنبؤية دون برمجة

- دليل وسم صور العيوب: الفئات والمربعات المحيطة وتوافق المراجعين
- سير العمل في منصة رؤية بلا كود: الرفع والوسم والتدريب والاختبار
- كشف الشذوذ غير الموجه في قراءات العملية عند ندرة تسميات العيوب
- التنبؤ بالهالك وإعادة التشغيل من معاملات العملية باستخدام أدوات التعلم الآلي المؤتمت
- مخططات أهمية المتغيرات لصياغة فرضيات الأسباب الجذرية بمساعدة الذكاء الاصطناعي

اليوم 4: التحقق في موقع الإنتاج والإشراف البشري وتعزيز ضبط العمليات إحصائيا بالذكاء الاصطناعي

- مصفوفة الالتباس في الفحص: الموازنة بين معدل العيوب المتسربة ومعدل الرفض الخاطئ
- مجموعات العينات المرجعية والتجارب المتوازية مقارنة بالمفتشين
- طوابير المراجعة بمشاركة الإنسان وقواعد تجاوز المشغل لقرار النموذج
- درجات الشذوذ متعددة المتغيرات إلى جانب خرائط المراقبة لرصد انحراف العملية مبكرا
- محفزات انجراف النموذج بعد تغيير الموردين أو العدد والقوالب أو إضافة متغيرات جديدة للمنتج

اليوم 5: دراسات الحالة وخارطة طريق حالات استخدام الذكاء الاصطناعي في الجودة

- حالة تجميع الإلكترونيات: مراجعة صور القطع المرفوضة في نظام رؤية
- حالتا الصناعات الغذائية وقولبة البلاستيك: ربط إعدادات العملية بدفعات الهالك
- مصفوفة ترتيب أولويات حالات الاستخدام حسب القيمة وجاهزية البيانات والمخاطر
- صياغة خارطة طريق حالات استخدام الذكاء الاصطناعي في الجودة مع نطاق المشروع التجريبي ومعايير القبول
- عرض خارطة الطريق ومناقشتها أمام لجنة من الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- تحديد نطاق حالات استخدام الجودة
- تكامل بيانات التصنيع
- إعداد مواصفات الفحص البصري
- وسم صور العيوب
- تفسير نتائج الجودة التنبؤية
- التحقق من نماذج الفحص
- تصميم القرار بمشاركة الإنسان
- نمذجة تكاليف ضعف الجودة

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بخارطة طريق حالات استخدام الذكاء الاصطناعي في الجودة لخط أو منتج أو محطة فحص حقيقية
- مساءلة موردي أنظمة الرؤية والتحليلات عن جهد الوسم والرفض الخاطئ وسلوك النموذج مع متغيرات المنتج الجديدة
- تجنب المشاريع التجريبية التي تكشف العيوب في المختبر ولا تكسب ثقة المفتشين ومشرفي الخطوط
- مقارنة ممارسات الفحص وتحليلات الجودة مع زملاء من قطاعات الإلكترونيات وقطع السيارات والأغذية والتعبئة والتغليف والصناعات التحويلية

الخاتمة:

لا يضيف الذكاء الاصطناعي قيمة إلى ضبط الجودة إلا حين تجتمع بيانات إنتاج نظيفة ومترابطة وصور عيوب موسومة بعناية وتحقق منضبط مع مفتشين يثقون بالمخرجات. تنتقل الدورة من تكاليف ضعف الجودة واختيار حالات الاستخدام، إلى طبقات البيانات وفق ISA-95 وتصميم محطة الرؤية، ثم إلى بناء النماذج بلا كود وكشف الشذوذ والجودة التنبؤية، وبعدها إلى التحقق في موقع الإنتاج والإشراف البشري وضبط انجراف النماذج. ويطبق اليوم الأخير هذه الأساليب على حالات من عدة قطاعات لينتج خارطة طريق حالات الاستخدام جاهزة لمراجعة الراعي.