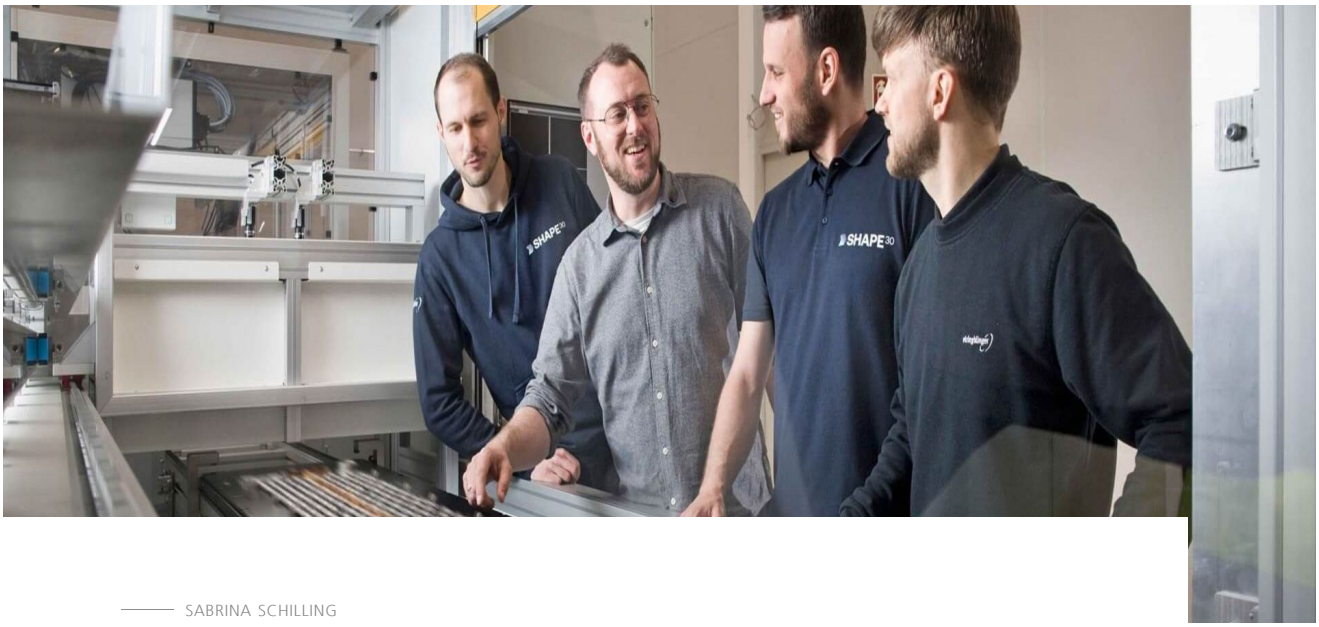


SABRINA SCHILLING

ElringKlinger: Takto zvára umelá inteligencia

ElringKlinger využíva na identifikáciu charakteristík bodových zvarov nástroj EasyModel AI firmy TRUMPF, podporovaný umelou inteligenciou. V□aka nemu dokážu aj osoby neznalé programovania ve□mi jednoducho vytvára□ AI modely.

Bez takých špecialistov, ako je Daniel Weller a jeho kolegovia vo firme ElringKlinger AG, sériová výroba nefunguje. Vyvíjajú a testujú na predsériovom stroji všetky výrobné procesy, ktoré musia následne bezchybne a stopercentne opakovate□ne prenies□ na výrobné linky v jednom zo 40 závodov spolo□nosti ElringKlinger po celom svete. Ich práca je nevyhnutná, ale drahá: Každý de□ prác na vývoji stojí peniaze, ktoré pritekajú, až ke□ je spustená sériová výroba. Pán Weller a jeho tím sa preto musia postara□ o □o najkratšiu možnú fázu rozbehu (tzv. ramp-up) výrobných liniek. Pritom je vítaný každý nástroj, ktorý pomôže urýchleniu vývoja. Preto je pán Weller samé ucho, ke□ pri návšteve laserového aplika□ného centra TRUMPF po□úva o modeli EasyModel AI.

„Asistent programovania podporovaný umelou inteligenciou bol vtedy ešte len v poslednom kroku vývoja, no mne bolo jasné, že by pre nás mohol by□ zaujímavý", spomína si pán Weller, špecialista na technológiu spájania v divízii Battery Technology vo firme ElringKlinger. A ako sa to niekedy stáva: Krátko na to získava firma ElringKlinger zákazku na sériovú výrobu inovatívneho systému spájania □lánkov, pre ktorú sa vyslovene ponúka používanie aplikácie EasyModel AI.

Inteligentné riešenie zložitých požiadaviek

Spolo□nos□ ElringKlinger AG je globálne pôsobiaci, nezávislý dodávate□ automobilového priemyslu. Podnik dodáva

inovatívne riešenia pre všetky druhy pohonov – tak pre osobné, ako aj úžitkové vozidlá. Firma ElringKlinger napríklad už roky vyrába pre elektro pohony systémy spájania □lánkov (ZKS). Tento dôležitý komponent batérií elektromobilov spája jednotlivé □lánky batérií do jednej jednotky, □ím vytvára predpoklad spo□ahlivého prenosu elektrického výkonu z batérie k spotrebi□u. ZKS okrem toho prenáša cez vodivé dráhy do riadiacej jednotky batérie aj namerané údaje o stave napätia a teplote. Pri sériovej výrobe tohoto dôležitého komponentu platí stratégia nulovej chyby (Zero Defects). Doteraz boli bežné konštrukcie blokov batérií typu modul-to-pack. Pritom sa □lánky batérií najprv spoja do modulov a potom za vložia do schránky batérie. Systémy spájania □lánkov (ZKS), ktoré sú na to potrebné, sú dlhé cca. 600 milimetrov a majú 10 až 20 miest zvárania, ktoré laser v sériovej výrobe rozpozná a musí ich ve□mi presne spoji□.

„Medzitým sa zmenili požiadavky“, uvádza pán Weller a vysvet□uje: „□alšia generácia vozidiel bude používa□ konštrukcie cell-to-chassis, pri ktorých sú □lánky batérií vložené priamo do schránky batérie namiesto toho, aby boli rozdelené na viacero modulov. Batéria nie je samostatný komponent pripevnený ku karosérii ale je sú□as□ou karosérie, pri□om tvorí spodnú □as□ vozidla. Šetrí to miesto a hmotnos□, zvyšuje hustotu energie a zjednodušuje konštrukciu. To si ale vyžaduje presnú výrobu komponentov.“ Používajú sa tu systémy spájania □lánkov (ZKS) s viac ako 50 bodovými zvarmi, pri□om je produkt takmer dva metre dlhý, ale len 20 milimetrov hrubý. „Vyvinú□ na to stabilný a efektívny proces sériovej výroby s krátkymi dobami taktov, nie je až také jednoduché“, vraví pán Weller.



Daniel Weller, špecialista na technológiu spájania v divízii Battery Technology vo firme ElringKlinger je zodpovedný za predsériovú výrobu. Stará sa o procesy spájania, ktoré je potrebné prenies□ na všetky výrobné linky v jednom zo 40 závodov ElringKlinger po celom svete.



Systém spájania □lánkov batérií elektromobilov spája jednotlivé □lánky batérií do jednej jednotky, □ím vytvára predpoklad spo□ahlivého prenosu elektrického výkonu z batérie k spotrebi□u. Pri sériovej výrobe tohoto dôležitého komponentu platí stratégia nulovej chyby (Zero Defects).



Výzvou pre Daniela Wellera a jeho tím bol aj vývoj sériového výrobného procesu s rýchlymi dobami taktov pre systém spájania □lánkov s približne 50 bodovými zvarmi.

Jednoduchá a štandardizovaná detekcia

Vo firme ElringKlinger AG doteraz používali TRUMPF spracovanie obrazu VisionLine Detect s nastavením osvetlenia v závislosti od polohy. V□aka tomu bolo možné cielenou zmenou nastavenia osvetlenia detegova□ jednotlivé pozície. Proces sa ale musel vykonáva□ individuálne a v závislosti od polohy v rámci po□a obrábania, aby bolo možné kompenzova□ odraz povrchu obrobku v závislosti od polohy. Toto je □asovo náro□ný iteratívny proces, ktorý môže by□ závislý od mnohých faktorov, pri□om sa musí vykonáva□ individuálne pre každú polohu obrobku. „Modely vytvorené aplikáciou EasyModel AI a filtre, ktoré z nich vyplynú, premenili toto náro□né manuálne nastavovanie procesov na jednoduchý štandardný postup“, vraví pán Weller.

EasyModel AI prináša vyššiu rýchlos□. Na dosiahnutie dobrých výsledkov už nepotrebujeme dni, ale už len hodiny, a aj natrénovanie šetrí množstvo □asu.

Daniel Weller, špecialista na technológiu spájania v divízii Battery Technology vo firme ElringKlinger.

Optimálny výsledok bez znalostí programovania

EasyModel AI je "zero-code" asistent programovania, pomocou ktorého dokážu aj užívatelia bez znalostí programovania vytvára□ a natrénova□ presné AI modely založené na obrázkoch. „Tak ako doteraz, robíme pomocou doplnku VisionLine Detect obrazové záznamy □astí obrobkov, na ktorých sa nachádzajú bodové zvary. Tie na□ítavame spôsobom "uchop a presu□" do aplikácie EasyModel AI, ktorú je možné otvori□ cez MyTRUMPF“, vysvet□uje pán Weller. Po vytvorení projektu ozna□í on a jeho kolegovia pomocou nástroja na ozna□ovanie na snímkach bodové zvary, ktoré sa majú identifikova□. V kone□nom dôsledku to funguje rovnako ako kreslenie na tablete. Umelá inteligencia nakoniec vyhodnotí dáta a prepo□íta model, ktorý môže pán Weller a jeho kolegovia krok za krokom optimalizova□.

„Na vytvorenie funk□ného AI modelu sta□í len nieko□ko tréningových obrázkov," vraví pán Weller. „Akonáhle je model prijate□ný, integrujeme ho do výrobnej linky a otestujeme na našom reálnom obrobku." Tam sa dostáva k slovu nová možnos□ filtrovania s umelou inteligenciou pre VisionLine Detect. Tento filter vylepšuje identifikovanie charakteristických znakov aplikáciou VisionLine Detect a ešte presnejšie rozlišuje medzi relevantnými □as□ami snímkov a cudzími elementmi ako prípravky, zne□istenie alebo odraz svetla. „Rozdiel medzi VisionLine Detect s a bez AI filtra je tu obzvláš□ zrejmý“, zdôraz□uje pán Weller. „AI filter binarizuje obraz – vytvára teda výlu□ne □ierno-biele zobrazenie. Identifikovaný obrobok je biely, zatia□ □o okolitá oblas□ je zobrazená □iernou farbou. V□aka tomu je možné bez problémov identifikova□ algoritmy identifikácie hrany v detegovanej oblasti zvárania."



Už len ve□kos□ systému spájania □lánkov je ve□kou výzvou: je takmer dva metre dlhý, ale len 20 milimetrov hrubý.



Nová doplnková výbava AI filter pre VisionLine Detect vylepšuje detekciu charakteristických znakov, pri□om sa obrobok binarizuje – □iže sa zobrazuje výlu□ne len v bielej a □iernej farbe. Oblasti zvarov sú zvýraznené ako biele plochy s ostrými obrysmi.



Už po jednej až dvoch hodinách po aktivovaní doplnkovej výbavy EasyModel AI a AI filtra mal Daniel Weller (druhý z□ava) prvé výsledky.



Vývojový tím firmy ElringKlinger, ktorý tvoria Jan Grajczak, Daniel Weller, Nils Kessenbrock, Jannik Syfus (z□ava doprava) sa teší z výsledkov, ktoré prináša technologické trio EasyModel AI, a VisionLine Detect.

AI prináša vyššiu rýchlos□ do vývoja procesu

„Rozšírenie VisionLineDetect na EasyModel AI a AI filter si vyžiadalo len aktivovanie tejto doplnkovej výbavy“, uvádza pán Weller. Po□as uvedenia predsériového zariadenia do prevádzky sprevádzali špecialisti firmy TRUMPF pána Wellera a jeho kolegov pri krokoch procesov EasyModel AI. „Po jednej až dvoch hodinách sme mali náš prvý výsledok“, spomína si pán Weller. Jednoduchos□ používania je pre pána Wellera výraznou výhodou. „Aj ke□ už beží sériová výroba, sem-tam sú

potrebné ur□ité úpravy. Vtedy sa musia zapoji□ kolegovia v závodoch“, vraví. „Preto je dobré, že Systém pracuje na princípe ‚what-you-see-is-what-you-get‘ (□o vidíš, to dostaneš). □ahko to pochopia aj osoby neznalé programovania.“

V predsériovom vývoji sa kladie dôraz na úsporu □asu. „Tu prináša EasyModel AI vyššiu rýchlos□. Na dosiahnutie dobrých výsledkov už nepotrebujeme dni, ale už len hodiny, a aj natrénovanie šetrí množstvo □asu“, vraví pán Weller. A ke□že je používanie technologického tria EasyModel AI, AI filter a VisionLine Detect také jednoduché, využíva ho pán Weller □oraz viac aj na malé série a pri výrobe vzoriek. „Doteraz to bolo príliš náro□né“, vysvet□uje. Teraz sa pán Weller a jeho kolegovia obzerajú po firme, kde inde by ešte bolo možné využi□ toto nové riešenie. „Vidím ve□ký potenciál všade tam, kde musíme lokalizova□ mnoho bodových zvarov s prísnymi toleranciami. A to je v□aka AI jednoducho rýchlejšie.“



SABRINA SCHILLING

TRUMPF GROUP COMMUNICATIONS