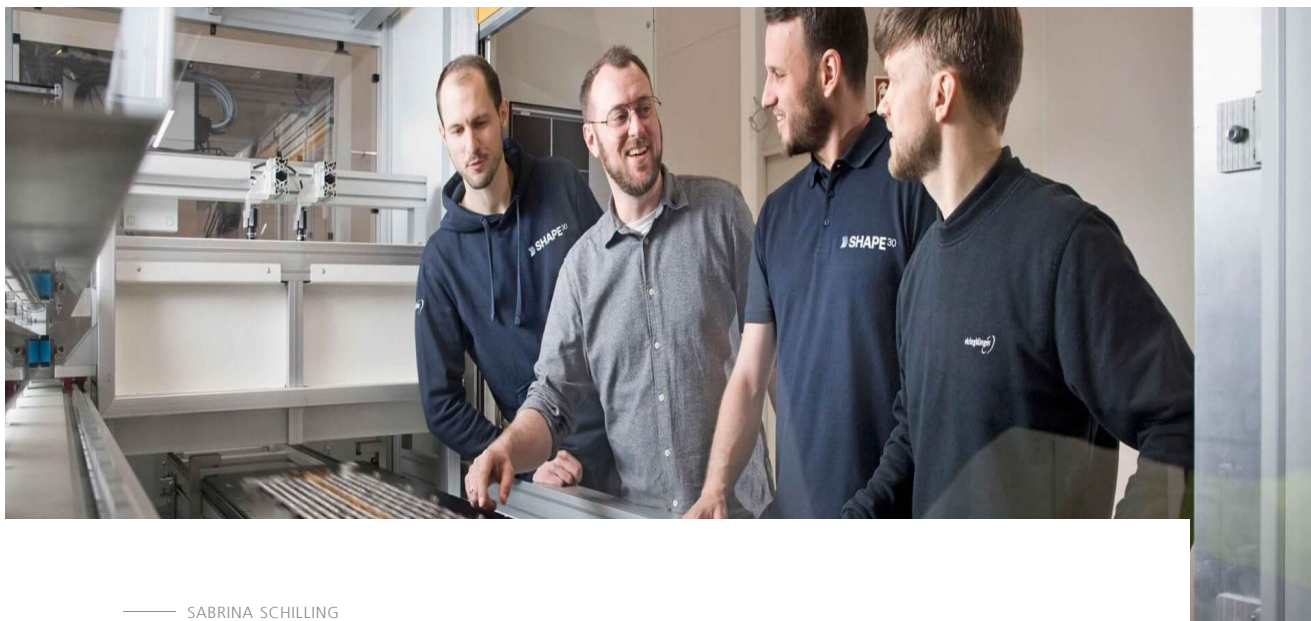




— SABRINA SCHILLING

ElringKlinger: Takto zvara umelá inteligencia

ElringKlinger využíva na identifikáciu charakteristík bodových zvarov nástroj EasyModel AI firmy TRUMPF, podporovaný umelou inteligenciou. Vďaka nemu dokážu aj osoby neznalé programovania veľmi jednoducho vytvárať AI modely.

Bez takých špecialistov, ako je Daniel Weller a jeho kolegovia vo firme ElringKlinger AG, sériová výroba nefunguje. Vytvárajú a testujú na predsériovom stroji všetky výrobné procesy, ktoré musia následne bezchybne a stopercentne opakovateľne prejsť na výrobné linky v jednom zo 40 závodov spoločnosti ElringKlinger po celom svete. Ich práca je nevyhnutná, ale drahá: Každý deň práca na vývoji stojí peniaze, ktoré pritekajú, až keď je spustená sériová výroba. Pán Weller a jeho tím sa preto musia postarať o čo najkratšiu možnú fázu rozbehu (tzv. ramp-up) výrobných liniek. Pritom je vítaný každý nástroj, ktorý pomôže urýchleniu vývoja. Preto je pán Weller samé ucho, keď pri návšteve laserového aplikovaného centra TRUMPF počúva 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 byť 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 článkov, pre ktorú sa vyslovene ponúka používanie aplikácie EasyModel AI.

— **Intelligentné riešenie zložitých požiadaviek**

Spoločnosť ElringKlinger AG je globálne pôsobiaci, nezávislý dodávateľ 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 článkov (ZKS). Tento dôležitý komponent batérií elektromobilov spája jednotlivé články batérií do jednej jednotky, čím vytvára predpoklad spoľahlivého prenosu elektrického výkonu z batérie k spotrebitelovi. 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 články batérií najprv spoja do modulov a potom sa vložia do schránky batérie. Systémy spájania článkov (ZKS), ktoré sú na to potrebné, sú dlhé cca. 600 milimetrov a majú 10 až 20 miest zvarovania, ktoré laser v sériovej výrobe rozpozná a musí ich veľmi presne spojiť.

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



<p>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 preniesť na všetky výrobné linky v jednom zo 40 závodov ElringKlinger po celom svete.</p>



<p>Systém spájania článkov batérií elektromobilov spája jednotlivé články batérií do jednej jednotky, čím vytvára predpoklad spoľahlivého prenosu elektrického výkonu z batérie k spotrebitelovi. Pri sériovej výrobe tohoto dôležitého komponentu platí stratégia nulovej chyby (Zero Defects).</p>



<p>Výzvu pre Daniela Wellera a jeho tím bol aj vývoj sériového výrobného procesu s rýchlymi dobami taktov pre systém spájania článkov s približne 50 bodovými zvarmi. </p>

Jednoduchá a štandardizovaná detekcia

Vo firme ElringKlinger AG doteraz používali [TRUMPF spracovanie obrazu VisionLine Detect](#) s nastavením osvetlenia v závislosti od polohy. Vďaka tomu bolo možné cieľovou zmenou nastavenia osvetlenia detegovať jednotlivé pozície. Proces sa ale musel vykonávať individuálne a v závislosti od polohy v rámci poľa obrábania, aby bolo možné kompenzovať odraz povrchu obrobku v závislosti od polohy. Toto je časovo náročný iteratívny proces, ktorý môže byť závislý od mnohých faktorov, pričom sa musí vykonávať individuálne pre každú polohu obrobku. „Modely vytvorené aplikáciou EasyModel AI a filtre, ktoré z nich vyplývajú, premenili toto náročné manuálne nastavovanie procesov na jednoduchý štandardný postup“, vraví pán Weller.



EasyModel AI prináša vyššiu rýchlosť. Na dosiahnutie dobrých výsledkov už nepotrebujeme dni, ale už len hodiny, a aj natréňovanie šetrí množstvo času.



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 vytvárať a natrénovať presné AI modely založené na obrázkoch. „Tak ako doteraz, robíme pomocou doplnku VisionLine Detect obrazové záznamy častí obrobkov, na ktorých sa nachádzajú bodové zvary. Tie nastavujeme spôsobom "uchop a presuň" do aplikácie EasyModel AI, ktorú je možné otvoriť cez [MyTRUMPF](#)", vysvetľuje pán Weller. Po vytvorení projektu označí on a jeho kolegovia pomocou nástroja na označovanie na snímkach bodové zvary, ktoré sa majú identifikovať. V konečnom dôsledku to funguje rovnako ako kreslenie na tablete. Umelá inteligencia nakoniec vyhodnotí dáta a prepočíta model, ktorý môže pán Weller a jeho kolegovia krok za krokom optimalizovať.

„Na vytvorenie funkčného AI modelu stačí len niekoľko tréningových obrázkov,“ vraví pán Weller. „Akonáhle je model prijateľný, integrujeme ho do výrobnéj linky a otestujeme na našom reálnom obrobku.“ Tam sa dostáva k slovu nová možnosť filtrovania s umelou inteligenciou pre VisionLine Detect. Tento filter vylepšuje identifikovanie charakteristických znakov aplikáciou VisionLine Detect a ešte presnejšie rozlišuje medzi relevantnými časťami snímkov a cudzími elementmi ako prípravky, znečistenie alebo odraz svetla. „Rozdiel medzi VisionLine Detect s a bez AI filtra je tu obzvlášť zrejmý“, zdôrazňuje pán Weller. „AI filter binarizuje obraz – vytvára teda výlučne čierno-biele zobrazenie. Identifikovaný obrobok je biely, zatiaľ čo okolitá oblasť je zobrazená čiernou farbou. Vďaka tomu je možné bez problémov identifikovať algoritmy identifikácie hrany v detegovanej oblasti zvárania.“



<p>Už len veľkosť systému spájania článkov je veľkou výzvou: je takmer dva metre dlhý, ale len 20 milimetrov hrubý.</p>



<p>Nová doplnková výbava AI filter pre VisionLine Detect vylepšuje detekciu charakteristických znakov, pričom sa obrobok binarizuje – čiže sa zobrazuje výlučne len v bielej a čiernej farbe. Oblasti zvarov sú zvýraznené ako biele plochy s ostrými obrysami.</p>



<p>Už po jednej až dvoch hodinách po aktivovaní doplnkovej výbavy EasyModel AI a AI filtra mal Daniel Weller (druhý zľava) prvé výsledky.</p>



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

AI prináša vyššiu rýchlosť do vývoja procesu

„Rozšírenie VisionLineDetect na EasyModel AI a AI filter si vyžiadalo len aktivovanie tejto doplnkovej výbavy“, uvádza pán Weller. Počas uvedenia predseriového 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. Jednoduchosť používania je pre pána Wellera výraznou výhodou. „Aj keď už beží sériová výroba, sem-tam sú





potrebné určité úpravy. Vtedy sa musia zapojiť kolegovia v závodoch“, vraví. „Preto je dobré, že Systém pracuje na princípe ‚what-you-see-is-what-you-get‘ (čo vidíš, to dostaneš). Čiasto to pochopia aj osoby neznalé programovania.“

V predsérovom vývoji sa kladie dôraz na úsporu času. „Tu prináša EasyModel AI vyššiu rýchlosť. Na dosiahnutie dobrých výsledkov už nepotrebujeme dni, ale už len hodiny, a aj natrénovanie šetrí množstvo času“, vraví pán Weller. A keďže je používanie technologického tria EasyModel AI, AI filter a VisionLine Detect také jednoduché, využíva ho pán Weller čoraz viac aj na malé série a pri výrobe vzoriek. „Doteraz to bolo príliš náročné“, vysvetľuje. Teraz sa pán Weller a jeho kolegovia obzerajú po firme, kde inde by ešte bolo možné využiť toto nové riešenie. „Vidím veľký potenciál všade tam, kde musíme lokalizovať mnoho bodových zvarov s prísnyimi toleranciami. A to je vďaka AI jednoducho rýchlejšie.“

**SABRINA SCHILLING**

TRUMPF GROUP COMMUNICATIONS

