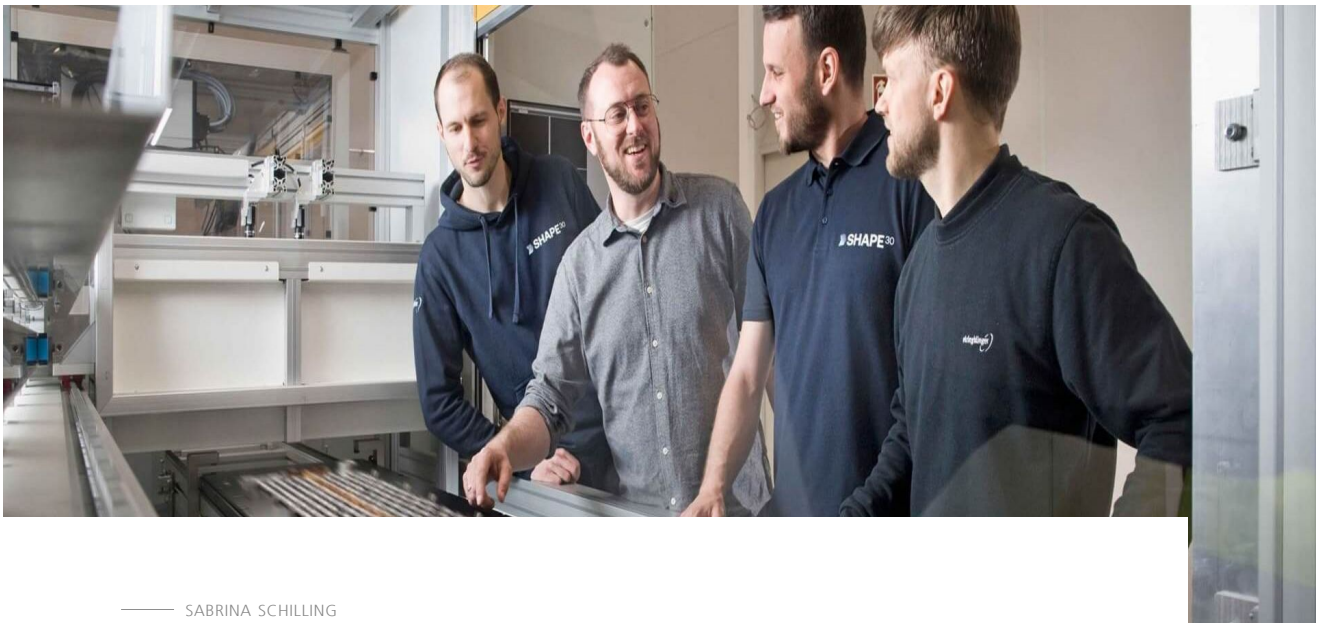


SABRINA SCHILLING

ElringKlinger: cum asambleaz IA prin sudur

ElringKlinger utilizeaz instrumentul EasyModel AI bazat pe inteligen artificial de la TRUMPF pentru recunoa terea caracteristicilor punctelor de sudare. Astfel, chiar i persoanele f r cuno tin e de programare pot crea cu u urin modele de inteligen artificial.

Produc ia de serie nu ar func iona f r experi precum Daniel Weller i colegii s i de la ElringKlinger AG. Ei dezvolt i testeaz toate procesele de produc ie pe o ma in de serie preliminar, apoi trebuie s le transfere f r erori i 100% reproductibile pe liniile de fabrica ie din întreaga lume, într-una dintre cele 40 de loca ii ale ElringKlinger. Munca lor este indispensabil, dar costisitoare: fiecare zi de dezvoltare cost bani, care sunt recupera i abia dup ce seria intr în produc ie. Prin urmare, Weller i echipa sa trebuie s men in cât mai scurt posibil a a-numita faz de ramp-up pentru liniile de fabrica ie. Orice instrument care aduce ritm în dezvoltare este binevenit. Weller este, a adar, foarte atent când, în timpul unei vizite la Centrul de aplica ii laser TRUMPF, aude despre EasyModel AI.

„Asistentul de programare bazat pe IA era înc în ultima etap de dezvoltare, dar mi-am dat seama c ar putea fi interesant pentru noi", î i aminte te Weller, expert în tehnologia de asamblare în cadrul diviziei Battery Technology de la ElringKlinger. i, cum se întâmpl uneori, la scurt timp ElringKlinger prime te comanda pentru produc ia de serie a unui sistem inovator de contact pentru celule, pentru care utilizarea EasyModel AI este pur i simplu ideal.

Solu ie inteligent pentru cerin e complexe

ElringKlinger AG este un furnizor independent de talie mondial pentru industria auto. Întreprinderea furnizeaz solu ii

inovatoare pentru toate tipurile de propulsie, atât pentru autoturisme, cât □i pentru vehicule utilitare. Pentru propulsia electric□, de exemplu, ElringKlinger finalizeaz□ de ani buni sisteme de contact pentru celule (ZKS). Aceast□ component□ important□ pentru pachetele de baterii ale autovehiculelor electrice îmbin□ celulele individuale ale bateriei într-o unitate, creând astfel condi□iile preliminare pentru transferul de energie electric□ de la baterie la consumator. ZKS transmite, de asemenea, date de m□surare privind starea tensiunii □i temperatura prin intermediul c□ilor conductoare c□tre sistemul de administrare a bateriei. În produc□ia de serie a acestor componente importante se aplic□ strategia zero defecte. Pân□ în prezent, erau utilizate în general modele de baterii modul-to-pack. Aici, celulele bateriei sunt mai întâi grupate în module □i integrate într-o carcas□ de baterie. ZKS-urile necesare în acest scop au o lungime de aproximativ 600 de milimetri □i au între 10 □i 20 de pozi□ii pentru puncte de sudare, pe care laserul trebuie s□ le detecteze □i s□ le îmbine cu precizie în produc□ia de serie.

„Cerin□ele au evoluat între timp", relateaz□ Weller □i explic□: „În anumite cazuri, generația urm□toare de vehicule se vor utiliza designuri de tip „cell-to-chassis", în care celulele bateriei sunt integrate direct în carcasa bateriei, în loc s□ fie împ□r□ite în mai multe module. Bateria nu este o component□ separat□ care se fixeaz□ pe caroserie, ci este o pies□ a caroseriei □i formeaz□ partea inferioar□ a autovehiculului. Acest lucru economise□te spa□iu □i greutate, majoreaz□ densitatea energiei □i simplific□ construc□ia. Cu toate acestea, este necesar□ o fabricare mai precis□ a componentelor." Aici sunt utilizate ZKS cu aproximativ 50 de puncte de sudare, produsul având o lungime de aproape doi metri, dar o grosime de numai 20 de milimetri. „Dezvoltarea unui proces de produc□ie în serie stabil □i eficient, cu timpi de tact scur□i, nu este o sarcin□ u□oar□ în acest scop", afirm□ Weller.



Daniel Weller, expert în tehnologia de asamblare în cadrul diviziei Battery Technology a ElringKlinger, este responsabil pentru dezvoltarea seriilor preliminare. El asigur□ procesele de îmbinare care pot fi transferate pe orice linie de fabrica□ie din cele 40 de loca□ii ale ElringKlinger din întreaga lume.



Sistemul de contact al celulelor pentru pachetele de baterii ale autovehiculelor electrice îmbin□ celulele individuale ale bateriei într-o unitate, creând astfel condi□iile preliminare pentru transferul de energie electric□ de la baterie la consumator. În produc□ia de serie a acestor componente importante se aplic□ strategia zero defecte.



Dezvoltarea unui proces de produc□ie în serie cu timpi de tact rapizi pentru un sistem de contact celular cu aproximativ 50 de puncte de sudare a reprezentat o provocare □i pentru Daniel Weller □i echipa sa.

Detectare simpl□ □i standardizat□

Pân□ în prezent, ElringKlinger AG utiliza sistemul de prelucrare a imaginii TRUMPF VisionLine Detect cu reglarea expunerii în func□ie de pozi□ie. Astfel, prin varierea selectiv□ a set□rii de expunere, au putut fi detectate pozi□iile individuale. Cu toate acestea, procedeul trebuia realizat individual □i în func□ie de pozi□ia din câmpul de prelucrare, pentru a compensa reflectarea dependent□ de pozi□ie a suprafe□ei componentelor. Acesta este un proces iterativ care necesit□ mult timp, poate depinde de mul□i factori □i trebuie efectuat individual pentru fiecare pozi□ie a componentelor. „Datorit□ modelelor generate de EasyModel AI □i filtrelor rezultate, aceast□ adaptare manual□ intensiv□ a proceselor a devenit o procedur□ standard simpl□", spune Weller.

EasyModel AI aduce un plus de vitez□. Pentru rezultate bune nu avem nevoie de mai multe zile, ci de ore, iar antrenamentul suplimentar economise□te □i mult timp.

Daniel Weller, expert în tehnologia de asamblare în cadrul diviziei Battery Technology a ElringKlinger.

Rezultate optime f□r□ cuno□tin□e de programare

EasyModel AI este un asistent de programare f□r□ cod, care permite chiar □i utilizatorilor f□r□ cuno□tin□e de programare s□ creeze □i s□ antreneze modele de IA precise, bazate pe imagini. „Continu□m s□ înregistr□m imagini ale zonelor componentelor în care se afl□ punctele de sudare cu ajutorul VisionLine Detect. Acestea sunt înc□rcate prin drag and drop în instrumentul EasyModel AI, care poate fi accesat prin MyTRUMPF", explic□ Weller. Dup□ crearea unui proiect, el □i colegii s□i marcheaz□ cu un instrument de marcare pe imagini punctele de sudare care trebuie detectate. În cele din urm□, func□ioneaz□ la fel ca desenarea pe o tablet□. Apoi, IA evalueaz□ datele □i calculeaz□ un model pe care Weller □i colegii s□i îl pot optimiza pas cu pas.

„Sunt suficiente câteva imagini de antrenament pentru a crea un model de IA func□ional" , afirm□ Weller. „Imediat ce modelul este satisf□c□tor, îl integr□m în linia de fabrica□ie □i îl test□m pe componenta noastr□ real□." Aici intr□ în joc noua op□iune de filtrare IA pentru VisionLine Detect. Acest filtru îmbun□t□e□te detectarea caracteristicilor VisionLine Detect □i distinge cu □i mai mult□ precizie între ferestrele relevante □i elemente precum dispozitive, murd□rie sau reflect□ri. „Diferen□a dintre VisionLine Detect cu □i f□r□ filtru IA este foarte clar□ aici", subliniaz□ Weller. „Filtrul IA binarizeaz□ imaginea, generând o reprezentare exclusiv în alb □i negru. Componenta detectat□ devine alb□, în timp ce zonele din jur sunt afi□ate în negru. Astfel, algoritmii de recunoa□tere a marginilor pot identifica f□r□ probleme zona de sudur□ care trebuie detectat□."



Chiar □i m□rimea sistemului de contact al celulei reprezint□ o provocare: are aproape doi metri lungime, îns□ grosimea sa este de numai 20 de milimetri.



Noua op□iune de filtrare IA pentru VisionLine Detect îmbun□t□e□te detectarea caracteristicilor prin binarizarea componentelor, adic□ afi□area acestora exclusiv în alb □i negru. Zonele sudate se eviden□iaz□ ca suprafe□e albe cu contururi clare.



La doar una sau dou□ ore dup□ activarea op□iunii EasyModel AI □i a filtrului IA, Daniel Weller (al doilea din stânga) a ob□inut primele rezultate.



Echipa de dezvoltatori ElringKlinger format□ din Jan Grajczak, Daniel Weller, Nils Kessenbrock, Jannik Syfus (de la stânga) se bucur□ de rezultatele pe care le aduce trio-ul tehnologic EasyModel AI, filtrul IA □i VisionLine Detect.

IA adaug□ vitez□ dezvolt□rii proceselor

„Extinderea VisionLineDetect la EasyModel AI □i la filtrul IA a necesitat doar activarea op□iunii", relateaz□ Weller. Pe parcursul punerii în func□iune a instala□iei de serie preliminar□, exper□ii TRUMPF i-au înso□it pe Weller □i colegii s□i prin etapele procesului EasyModel AI. „Dup□ una sau dou□ ore, am ob□inut primul rezultat", povestе□te Weller. Aceast□ simplitate de utilizare reprezint□ un avantaj clar pentru Weller. „Chiar dac□ seria este deja în curs, vor fi necesare ajust□ri din când în când. Atunci colegii din loca□iile respective trebuie s□ se ocupe de asta", spune el. „Este bine c□ sistemul func□ioneaz□ dup□ principiul ‚what-you-see-is-what-you-get'. Este u□or de în□eles chiar □i pentru cei care nu sunt programatori."

În dezvoltarea seriei preliminare, accentul se pune pe câ□tigul de timp. „Aici, EasyModel AI aduce un plus de vitez□. Pentru rezultate bune nu avem nevoie de mai multe zile, ci de ore, iar antrenamentul suplimentar economise□te □i mult timp", spune Weller. □i deoarece trio-ul tehnologic EasyModel AI, filtrul KI □i VisionLine Detect este atât de u□or de utilizat, Weller îl folose□te din ce în ce mai mult pentru serii mici □i pentru construirea de prototipuri. „Pân□ acum era prea laborios", argumenteaz□ el. Acum, Weller □i colegii s□i sunt cu ochii în patru pentru a vedea unde mai poate fi utilizat□ noua solu□ie în cadrul întreprinderii. „V□d un poten□ial mare oriunde trebuie s□ detect□m multe puncte de sudare cu toleran□e strânse. Cu IA, totul merge mai repede."



SABRINA SCHILLING

TRUMPF GROUP COMMUNICATIONS