

System počítačového vidění na farmaceutické balicí lince pomáhá zvýšit OEE o 200 %

Balicí linka velkého výrobce léčiv představuje náročnou aplikaci systému počítačového vidění z důvodu nutnosti zvolit přesně správný štítek z desítek možných alternativ nutných pro splnění různých jazykových a zákonných požadavků z celého světa. Dříve používaný systém počítačového vidění nesprávně vyřazoval 25 % bezchybných balení.

Když výrobce léčiv nainstaloval novou balicí linku, modernizoval systém počítačového vidění na systém Cognex In-Sight[®] 5100 a 5600, které využívají optické rozpoznávání znaků / optické ověřování znaků (OCR/OCV) pro čtení znaků na štítku a porovnávají je se správnou sekvencí. Toto řešení snížilo míru nesprávných vyřazení na 0,5 % a výrazně tak přispělo k výnosu z první série (kvalitě) a následně ke zvýšení celkové účinnosti zařízení* (Overall Equipment Effectiveness – OEE) o 200 %.



Předchozí systém počítačového vidění měl vysokou míru nesprávných vyřazení

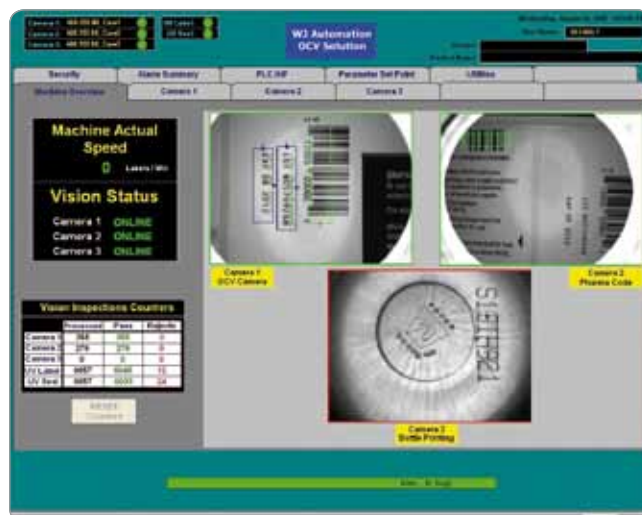
Balicí linkou, dříve používanou v této aplikaci, byl lineární stroj s ražením tisku za tepla a systémem počítačového vidění pro srovnávání snímků. Tento systém počítačového vidění měl problémy při porovnávání ideálního vzoru se skutečnými snímky, což způsobovalo vysokou míru nesprávných vyřazení. Tato vysoká míra nesprávných vyřazení hrála zásadní roli při neuspokojivé efektivitě OEE této linky. Bylo také velmi časově náročné nastavit systém počítačového vidění pro nové štítky.

Výrobce léčiv začal hledat alternativy, aby linku zlepšil. Tato společnost vyvinula rotační štítkovací stroj využívající tepelný tisk nabízející vyšší provozní dostupnost a výkon. Pro zlepšení systému počítačového vidění se tato společnost obrátila na Wilfreda Jiméneze a Jesuse Otera ze společnosti WJ Automation & Integration ze San Juanu, Puerto Rico (WJAI).



Výběr systémů počítačového vidění

Když jsem se poprvé seznámil s projektem, firma pracovala s výrobcem strojů na návrhu dvou rotačních štítkovacích strojů,“ uvedl Jiméñez. „Potřebovali kontrolovat každý aspekt velmi složitého štítku s téměř 100% přesností. Kontaktovali mne, řekli mi o problémech s předchozím systémem a požádali mne o pomoc. Tuto výzvu jsme přijali. Prvním krokem bylo najít systém počítačového vidění, který by dokázal přesně identifikovat a ověřovat mnoho různých štítků. Zvolili jsme systémy Cognex In-Sight 5100 a 5600, protože jsou rychlé, přesné, snadno se programují a jsou dostatečně kompaktní, aby se vešly do dostupného profilu stroje.“



„Jedním z problémů s předchozím systémem bylo to, že využíval samostatnou kameru, digitalizátor a počítač, které byly vzájemně propojené kabely,“ říká Jiméñez. „V těchto propojeních vznikal velký šum, který byl jednou z příčin nepřesnosti systému počítačového vidění. Systém In-Sight 5100 a 5600 tento problém nemá, protože je celý systém počítačového vidění integrován v jednom pouzdře. Oba systémy Cognex jsou velmi rychlé a nabízejí inspekční cyklus 100 milisekund, což je hodně pod délkou inspekčního cyklu stroje.“ Systém počítačového vidění In-Sight 5100 pořizuje za sekundu až 60 vysoce kvalitních 8bitových snímků s rozlišením 640 × 480 obrazových bodů. Systém In-Sight 5600 pořizuje velmi vysokou rychlostí snímky o rozlišení 640 × 480 obrazových bodů.

Programování systémů počítačového vidění

V závislosti na konkrétním používaném štítku se mohou informace objevovat na pravé straně, levé straně nebo na obou stranách štítku. Na levé straně štítku jsou obvykle nejvíce tři řádky textu s maximálně 15 znaky na každém řádku. Pravá strana štítku obvykle obsahuje kód Pharmacode, neboli farmaceutický binární kód, standardní 1D čárový kód používaný ve farmaceutickém průmyslu, jakožto systém kontroly balení. Některé štítky mají také 2D čárové kódy, které mohou být na pravé či levé straně štítku. Čárový kód 1D definující šarži je vyznačen také přes spodní část každého štítku. To znamená, že pro kompletní ověření štítku se musí přečíst relativně velké zorné pole o šířce 10,16 cm a výšce 6,35 cm. Štítky jsou navíc velmi

lesklé, takže se na nich mohou vytvářet odlesky, což může zhoršovat kvalitu snímku. Další požadovanou kontrolou bylo ověření správného hotisknutí dna lékovky.

Společnost WJAI se s tímto úkolem vyrovnala tak, že rozdělila zorné pole na dvě části – levou, pravou a dno lékovky – a každou sekci řešila samostatným systémem počítačového vidění. Pro levou stranu použili Cognex In-Sight 5600, pro pravou stranu In-Sight 5100 a další systém In-Sight 5100 se použil pro dno lékovky. Levý systém počítačového vidění měl zorné pole o šířce 2,54 cm a výšce 5,08 cm, pravý systém měl zorné pole o šířce 3,81 cm a výšce 5,08 cm a systém pro dno lékovky využíval zorné pole o šířce 5,08 cm a výšce 5,08 cm. Použilo se zde rozptýlené světlo a pečlivě se experimentovalo s úhlem osvětlení, aby se minimalizovaly odrazy.



Společnost WJAI použila software Cognex In-Sight Explorer pro programování kamer a čtení štítků. Pro kameru na levé straně se použil algoritmus Cognex OCRMax® pro čtení tří řádků textu a jejich porovnání s očekávaným výsledkem. Nástroje Cognex OCR/OCV si dokáží dobře poradit sed znaky o nízkém kontrastu i s matoucími nebo i nerovnoměrně rozmístěnými znaky. Pro čtení čárových kódů se použily čtecí nástroje Cognex IDMax®. IDMax dobře zvládá zhoršený vzhled kódu a konzistentně přináší vysokou míru přečtení. Výrobní objem stroje by se mohl ztrojnásobit ze současných 100 lékovek za minutu, aniž by se musela zvyšovat rychlost systému počítačového vidění.

Integrace systému počítačového vidění do balicí linky

Společnost WJAI nakonfigurovala systémy počítačového vidění, aby komunikovaly s programovatelným logickým automatem PLC Allen-Bradley a softwarem rozhraní HMI, které stroj řídí. Když operátor začíná spouštět novou šarži štítků, nejprve zvolí typ štítku v rozhraní HMI, které následně informuje systém počítačového vidění o textu a čárových kódech, které by měly být na štítku a o jejich pozici. Tato integrace odstraňuje nutnost přestavování systému počítačového vidění při změně z jednou typu štítku na jiný. Řídící prvek PLC rovněž odesílá signál, že štítek je na svém místě a je připraven ke kontrole. Po kontrole štítku systém počítačového vidění předá výsledky prvku PLC a rozhraní HMI. Lékovky, které

inspekci neprojdou úspěšně, jsou automaticky přemístěny do přepravky s vadnými produkty k manuální kontrole a opravě. Operátor může vidět snímky z kamery v reálném čase v kontrolním okně, což usnadňuje řešení případných problémů.

Validace nového systému počítačového vidění trvala pouhý týden, přičemž u předchozího systému byly zapotřebí tři měsíce. Systém počítačového vidění přesáhl očekávání výrobce léčiv, když jeho míra nesprávných vyřazení činí pouhých 0,5 %. Pomohl rovněž zlepšit výkon (standardní vs aktuální) balicí linky zjednodušením procesu změny z jednoho typu štítku na jiný. Tato vylepšení, v oblasti průchodu napoprve a provozní dostupnosti, hrály významnou roli při dramatickém zlepšení hodnoty efektivity EOO, která zařadila výrobce léčiv mezi nejlepší firmy v tomto odvětví.

*Celková účinnost zařízení (Overall Equipment Effectiveness – OEE) je poměrem plně produktivní doby k plánované výrobní době a lze ji vypočítat jako součin tří přispívajících faktorů: $OEE = \text{dostupnost} \times \text{výkon} \times \text{kvalita}$. Z důvodu tohoto způsobu výpočtu je parametr OEE velmi náročnou zkouškou. Pokud by například všechny přispívající faktory byly 90,0 %, pak by hodnota OEE činila jen 72,9 %. Obecně akceptované cíle světové třídy pro tyto tři faktory jsou: dostupnost: 90,0 %; výkon: 95,0 % a kvalita: 99,9 %, což dává hodnotu OEE 85,0 %. Celosvětové studie ukazují, že průměrná hodnota OEE u výrobních závodů se v současnosti pohybuje okolo 60 %.



Společnost Cognex

Společnost Cognex Corporation navrhuje, vyvíjí, vyrábí a uvádí na trh systémy počítačového vidění a průmyslové systémy snímání ID kódů neboli zařízení, která dokážou „vidět“. Společnost Cognex je světovým lídrem v oblasti počítačového vidění a průmyslového snímání ID kódů. Její systémy počítačového vidění a snímání ID kódů se využívají po celém světě, a to v celé řadě inspekčních, identifikačních a naváděcích aplikací v rámci výrobního a distribučního procesu. Klíčovými trhy jsou automobilový průmysl, výroba potravin a nápojů, farmaceutický průmysl, logistika a výrobci OEM. Společnost Cognex má sídlo ve státě Massachusetts (USA) a regionální zastoupení a distributory po celé Severní Americe, Evropě, Asii, Japonsku či v Latinské Americe. Také ve východní Evropě rozšiřuje společnost Cognex svou lokální přítomnost a nyní nabízí technickou podporu a školení v učebnách svých zastoupení v polské Vratislavi (Wrocław) a maďarské Budapešti. Další podrobnosti naleznete na webové stránce společnosti Cognex na adrese www.cognex.com.

Cognex

Jan Kučera
Sales Engineer Slovakia
info.sk@cognex.com
www.cognex.com