

Systemy strojového vidění Banner od společnosti Turck

Společnost Banner Engineering, na našem trhu zastupovaná společností Turck, nabízí 30 000 výrobků pro průmyslovou automatizaci: snímače, komponenty pro bezdrátovou komunikaci, kamerové systémy a snímače obrazu, osvětlovače, prvky pro zajištění bezpečnosti strojů nebo signály. Tento článek popisuje nabídku snímačů obrazu a průmyslových kamer včetně potřebného softwaru.

Každý moderní automatizovaný systém potřebuje správně identifikovat, analyzovat nebo kontrolovat různé parametry zpracovávaných či přepravovaných výrobků. Jako lidé využívají svůj zrak ke zkoumání předmětů, s nimiž mají pracovat, tak i automatizované systémy potřebují mít svůj „zrak“ k zajištění výrobních, montážních či balicích procesů nebo následně pro kontrolu jejich výstupů k zaručení kvality, např. zda procesy probíhají správně, zda výrobky či obaly mají správné tvary a rozměry, zda nevykazují vady nebo zda nebyl chybně zadán proces výroby.

Oblast strojového vidění lze zhruba rozdělit na tyto oblasti:

- detekce a vyhodnocení vad a chyb,
- identifikace a třídění předmětů a materiálů,
- čtení, identifikace a validace čárových kódů,
- měření rozměrů a identifikace pozice či umístění.

Každá z těchto oblastí vyžaduje odlišné vlastnosti, parametry a funkce snímačů obrazu nebo kamerových systémů. Kamery se odlišují nejen svojí výbavou a implementovanými funkcemi, ale i rozměry a cenou.

Snímače obrazu iVu

V sortimentu Turck-Banner jsou základní, cenově výhodnou a univerzální řadou výrobky s označením iVu (*obr. 1*), které splňují všechny běžné požadavky v prvních třech uvedených oblastech: detekce a vyhodnocení vad a chyb, identifikace a třídění předmětů a materiálů a čtení, identifikace a validace čárových kódů. Jsou proto první základní volbou pro velkou škálu úloh.

Pro kontrolu a vyhodnocení tvarů a natočení, pro počítání nebo detekování přítomnosti prvků či oblastí v nasnímaném obrazu v porovnání s referenční předlohou je určena základní varianta iVu Vision Sensor s černobílým snímáním obrazu a funkcemi *Match* (shodnost), *Area* (oblast), *Blesmish* (vady) a *Sort* (třídění). Pro kontrolu barev a jejich odstínů, např. pro hlídání správné funkce tiskáren, kontrolu kvality obalů, detekci přítomnosti a třídění výrobků podle barev jsou k dispozici snímače typu iVu Color s barevným snímáním obrazu a implementovanými přidanými funkcemi porovnání odstínu barev a velikosti barevné

plochy (*AverageColor*, *Color Area* a *Color Compare*).

Čtení, identifikaci a validaci všech běžně rozšířených čárových 1D i 2D kódů provádí snímač iVu Barcode Reader (BCR). Ten



Obr. 1. Snímače obrazu iVu – cenově výhodné snímače pro základní úlohy strojového vidění (video: <https://youtu.be/ed24zjxcuyY>)



Obr. 2. Kombinace snímače obrazu iVu Plus a snímače vzdálenosti řady Q4X při měření polohy a detekci orientace integrovaných obvodů

umožňuje číst informaci uloženou v čárovém kódu, odeslat ji do nadřazeného systému nebo porovnat část s uloženou předlohou. Umí tedy provádět i základní validace.

Všechny snímače obrazu iVu uvedených variant mají stejné rozměry 95,3 × 81,2 × × 52,3 mm a krytí IP67. K dispozici jsou pro-

vedení s integrovaným či vzdáleným barevným dotykovým displejem nebo zcela bez displeje, jen s ethernetovým nastavením z PC. Podle typu aplikace a požadavků obsluhy tak lze zvolit tu nejvýhodnější variantu. Z displeje i z PC je možné kontrolovat provozní stav, aktuální výsledky snímání i vyhodnocení a provádět kompletní nastavení. Vzdálený, kabelem připojený displej je vhodný zejména ve stísněných podmínkách či při použití snímače v nebezpečné oblasti, např. uvnitř ochranné oblasti robotů.

Snímače iVu jsou standardně osazeny vestavěným objektivem, který lze volit podle požadovaného dosahu a oblasti snímání. Snímač proto může zůstat stále stejný i při případné pozdější změně projektu. Napájení a komunikaci zajišťuje dvojice konektorů M12, jeden určený pro multiprotokolovou ethernetovou komunikaci (Modbus-TCP, Profinet, EtherNet/IP) s nadřazeným PLC či PC, druhý pro přivedení napájení 10 až 30 V DC a I/O signálů obsahujících nejen řídicí vstup (*trigger*) a spínací vyhodnocovací výstupy, ale také sériovou komunikaci RS-232.

Součástí snímačů iVu je i LED osvětlovač snímání (s červeným, zeleným, modrým, bílým nebo UV světlem). To je však efektivní do vzdálenosti jen přibližně 30 cm od snímače. Pro větší vzdálenosti lze vybrat ze široké nabídky externích osvětlovacích modulů s LED, ať již pro přímé přední nasvícení, pro zadní nasvícení (*backlight*) vhodné pro detekci tvarů, nebo nasvícení v ose, či kolmé na snímání plochu.

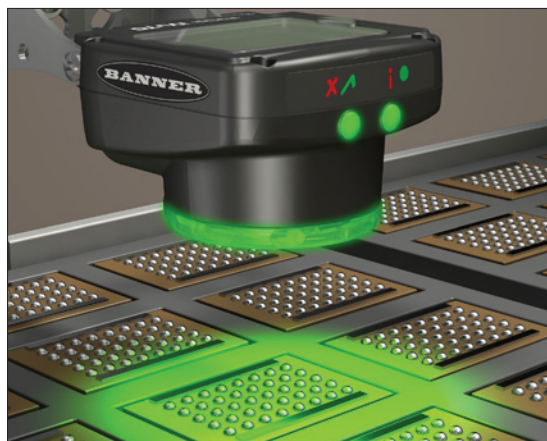
Na *obr. 2* je kombinace snímače obrazu iVu Plus a laserového snímače vzdálenosti řady Q4X. Sestava je určena pro kontrolu polohy a orientace integrovaného obvodu v zásobní pásce. Integrované obvody jsou po výrobě a kontrole plněny do kapes v zásobní pásce, která se potom navinutá do kotouče zakládá do osazovacího stroje.

Při umístování integrovaných obvodů do pásky ve vysokorychlostním balicím stroji může dojít k tomu, že některá kapsa zůstane prázdná, že jsou do ní umístěny dva integrované obvody na sebe nebo že obvod má špatnou orientaci. To vše kombinace pouhých dvou snímačů, iVu Plus a Q4X, bez problémů odhalí.

Také na obr. 3 je příklad využití snímače iVu při kontrole kvality při výrobě elektroniky. V tomto případě se kontroluje pole kuliček pájky na spodní straně integrovaného obvodu v pouzdru BGA (Ball Grid Array). Kuličky po zapájení tvoří propojení s plošným spojem na desce, jejich poloha a velikost jsou pro správnou funkci integrovaného obvodu pro zapájení rozhodující.

Chytré kamery VE Smart

Pro rychlou detekci a identifikaci, měření rozměrů předmětů či jejich pozice, např. pro uchopová-



Obr. 3. Snímač obrazu iVu kontroluje polohu a velikost kuliček pájky na integrovaném obvodu v pouzdru BGA

Kamery VE Smart si však stále uchovávají velmi odolná kompaktní pouzdra o rozměrech 88 × 67 × 41,4 mm, která při použití přidavného krytu objektivu dosahují stupně krytí IP67. Připojení je realizováno průmyslovými konektory M12 a M8 pro komunikační multiprotokolové ethernetové rozhraní i pro napájení a I/O signály. Pro základní hlídání provozu a nastavení komunikačních parametrů (např. IP adresy) slouží malý displej a ovládací tlačítka.

Na obr. 4 kontroluje kamera VE Smart nanesení lepidla na panel dveří automobilu. Po nanesení lepidla je panel průmyslovým lisem přitisknut k protikusmu a vznikne pevný spoj. Je-li lepidla málo, spoj nebude dostatečně pevný, je-li ho příliš mnoho, může být vytlačeno ven. Očištění vytlačeného lepidla je nákladná operace.



Obr. 4. Průmyslová kamera VE Smart (video: <https://youtu.be/1u2y0PGqkMQ>)

ní roboty, je určena vyšší řada chytrých barevně snímajících kamer VE Smart (obr. 4), které umožňují současně např. identifikovat vady výrobku, měřit jeho rozměry, tvar a natočení, i číst čárové kódy. Pro plné přizpůsobení různým podmínkám jsou standardně vybaveny systémem výměnných objektivů s bajonetovým připojením C-Mount, rychlým zpracováním sejmутých dat a komplexnějšími funkcemi, např. *Line Detect* (detekce přímek a kruhů), *Edge* (detekce hrany), *Measurement* (měření rozměrů), *Locate* (souřadnice umístění), *Math* (matematické operace) a další.

Kamery VE Smart vyhovují pro prostředí s náročnými světelnými podmínkami a proměnnou vzdáleností produktů od objektivu kamery. Objektivy je možné osadit různými filtry a použít různé typy externího nasvícení. Instalovaná funkce automatického ostření (*autofocus*) a rozlišení až 5 Mpx umožňují současně detekovat mnoho malých detailů v jednom obraze nebo používat současně několik detekčních funkcí, např. kontrolovat vady, detekovat přítomnost namontovaných



Obr. 5. Průmyslová kamera VE Smart pro vysokorychlostní třídění zboží v textilním průmyslu

prvků (např. konektorů, šroubků, správný typ a natočení součástek) a snímat tzv. DPM kódy (*Direct Part Marks*) zhotovené na povrchu produktu, jejichž správné přečtení je často velmi náročné, zvlášť jsou-li např. vypálené laserem na lesklém kovovém povrchu.

Kamera kontroluje množství lepidla a na obrazovce zobrazuje stopu lepidla v nepravých barvách: zelenou, když je množství lepidla v pořádku, modrou, je-li ho příliš mnoho, a červenou, je-li množství lepidla nedostatečné. Výhodou kamery VE Smart je velké zorné pole a rozlišení, která umožňují detekovat i malé odchylky housenky lepidla nanesené na panelu.

Na obr. 5 je kamera VE Smart, která kontroluje zboží na pásu třídícího dopravníku. Jednotlivé kusy se liší typem a barvou a jejich orientace na transportním platu je náhodná. Úkolem kamerového systému je určit druh zboží a nasměrovat je do správné výstupní pozice, kde je zabaleno a odesláno do maloobchodu nebo jednotlivým zákazníkům. Kamera VE Smart má dostatečné rozlišení, aby mohla deteko-



Obr. 6. Čtečky optických kódů ABR (video: <https://youtu.be/hUDRMdJfTtk>)

vat i malé odchylky v provedení zboží, dostatečně velké zorné pole, které obsáhne celé plato dopravníku, a velkou rychlost zpracování, aby kamerový systém neomezoval rychlost třídiče.

Bezplatný software Banner Vision Manager

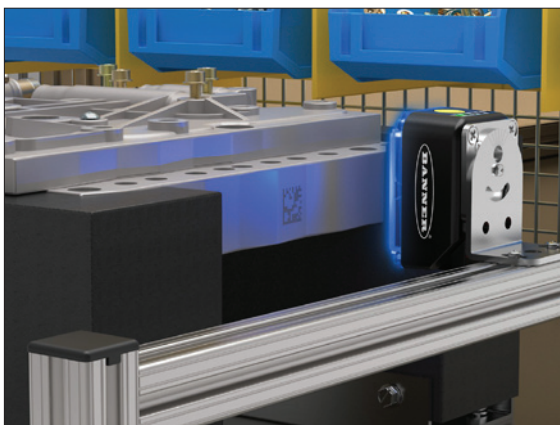
Pro nastavení, ladění funkce i kontrolu provozu, statistické výsledky i zpětnou kontrolu pořízených a uložených obrazových snímků je určen bezplatný software Banner Vision Manager, který je volně ke stažení ze stránek společnosti Banner. Ten navíc umožňuje pracovat v režimu emulátor a vyzkoušet funkci naprogramované aplikace na snímcích pořízených např. mobilním telefonem. Tak je možné si otestovat možnosti realizace implementovaných funkcí a požadovaného vyhodnocení bez jakýchkoliv nákladů na hardware.

Čtečky ABR

Ke čtení a validaci čárových kódů v podstatě libovolných známých typů na libovolném povrchu, a to nejen těch základních 1D a 2D DataMatrix a QR,



Obr. 7. Čtečka ABR3000 identifikuje zboží na dopravníku za pohybu, bez nutnosti zastavení



Obr. 8. Čtečka ABR7000 dokáže číst i značení přímo na výrobku (DPM)

ale i speciálních kódů využívaných v přepravních službách, slouží kamerové čtečky ABR (obr. 6). Ve srovnání s iVu BCR mají větší čtecí výkon a současně menší zástavbové rozměry. Platí to zejména u přístrojů řady ABR3000 s kompaktním hliníkovým pouzdem velikosti malé krabičky sirek (48,5 × 23,5 × 45,4 mm; obr. 7). Přitom obsahují základní nasvícení dvěma LED, zaměřovací laserové ukazovátka a jak IO výstupy (např. pro přímé řízení vyřazovacích prvků), tak i multiprotokolovou ethernetovou nebo USB komunikaci. Parametry čtečky se nastavují bezplatným PC softwarem Barcode Manager, který provází uživatele celkem třemi kroky nastavovacího a učicího procesu k úspěšné a bezchybné detekci.

V náročných světelných podmínkách je možné zvolit čtečky vyšší řady ABR7000 (obr. 8), které sice mají o něco větší rozměry, ale obsahují vestavěné LED přisvícení scény (včetně UV světla) a je na ně možné upevnit různé filtry (barevný či polarizační).

Technická podpora

Velké množství variant senzorů, objektivů, filtrů a různých integrovaných i externích LED osvětlovačů umožňuje realizovat téměř jakoukoliv úlohu optického vyhodnocení. Pro pomoc s vhodným výběrem a realizací poskytuje české zastoupení Turck odbornou technickou podporu i možnost předběžného nezávazného vyzkoušení funkce produktů pro danou úlohu.

(Turck, s. r. o.)

krátké zprávy

► Fond Hennlich podpořil neziskovky v Litoměřicích 100 000 korun

Dárcovský fond Hennlich letos podpořil patnáct neziskových projektů mladých lidí ve věku od 15 do 25 let, kteří žijí či studují v Litoměřicích. Rozdělil mezi ně částku 100 000 korun. Také letošní vyhlášení výsledků ovlivnila pandemie koronaviru, proto se uskutečnilo pouze na dálku. Dárcovský fond Hennlich rozdělil finanční podporu neziskovými aktivitám mladých lidí žijících nebo studujících v Litoměřicích již po sedmácté. Za dobu fungování podpořil téměř 260 projektů částkou přesahující 1,3 milionu korun.

O finanční podporu z Dárcovského fondu Hennlich se v letošním sedmáctém grantovém kole programu „Litoměřice – live city jsi ty“ přihlásilo patnáct neziskových projektů, to je méně než v předchozích letech. Celkově jednotlivci a organizace žádali o více než 119 000 korun. „Odborná komise se proto rozhodla podpořit všech patnáct přihlášených projektů, i když ne všechny v plné výši,“

uvedla Kateřina Valešová, ředitelka Ústecké komunitní nadace, která Dárcovský fond Hennlich spravuje. (ed)

► Optické zaměřovače firmy Meopta pro zbrojovku Saab

Společnost Meopta se sídlem v Přerově je tradičním výrobcem optických, opticko-mechanických a opticko-elektronických přístrojů. Se švédským obranným průmyslem spolupracuje Meopta od roku 2000. V té době začala spolupráce přerovské firmy se společností Saab v rámci programu průmyslové spolupráce vyplývajícího z pronájmu nadzvukových letounů Gripen. Od té doby se spolupráce rozšiřovala a nyní společnosti Meopta a Saab uzavřely smlouvu na výrobu zaměřovačů s červeným záměrným bodem v hodnotě přes 70 milionů korun. Optický zaměřovač s červeným záměrným bodem je určen k rychlému zacílení jakéhokoliv zbraňového systému. Zaměřovače Meopta budou instalovány na víceúčelových zbraňových systémech Carl-Gustaf M4. Smlouva platí pro dodávky v letošním a příštím roce a projednává se další smlouva na období 2023 až 2025. Tyto kon-

trakty navazují na předchozí smlouvy uzavřené v roce 2015, kdy začala Meopta zmíněné zaměřovače do Švédska pravidelně dodávat.

Pro Meoptu je také velmi důležité právě probíhající výběrové řízení Armády České republiky na bojová vozidla pěchoty. Zapojení českých firem je podle Ministerstva obrany ČR důležitým kritériem při hodnocení nabídek. Meopta už dříve dodávala tankové protiletadlové zaměřovače a systém řízení palby pro tanky a bojová vozidla společnosti BAE Systems Hägglunds, výrobce vozidel CV90. Toto vozidlo nyní absoluuje v ČR vojenské zkoušky, a kdyby zvítězilo ve výběrovém řízení na pásavá bojová vozidla pěchoty, Meopta se stane globálním dodavatelem systémů UTAAS (univerzální tankový a protiletadlový zaměřovač a systém řízení palby pro tanky a bojová vozidla) a jeho náhradních dílů.

Vedle výroby optických systémů bude Meopta spolupracovat se švédskými firmami BAE Systems Hägglunds a Saab na vývoji optických řešení pro pozemní, vzdušné a námořní aplikace. Se společností Saab projednává Meopta i možnosti dalšího vylepšení optických modulů použitých v zaměřovači UTAAS. (ev)