

Szoftverek

- **Algoritmusok:** Szinte minden szoftver hasonló alapú algoritmusokat használ (pl. Data Matrix kód olvasás, vonalkódok, mintázat ellenőrzés). Standard modulok állnak rendelkezésre a gyakori igényekhez, mint a vonal illesztés vagy mérés.
- **Smart kamera vs. egyedi szoftver:** Lehetőségek smart kamerák használatára, ahol a funkciók be vannak építve, vagy konfigurálható szoftverekre, amelyek összetettebb feladatokhoz rugalmasabbak.
- **Licencelhető modulok:** Modulok külön licencelhetők, és egy fejlesztő csapat integrálhatja azokat egyedi szoftverekbe.

Mi a szoftver szerepe a képfeldolgozásban?

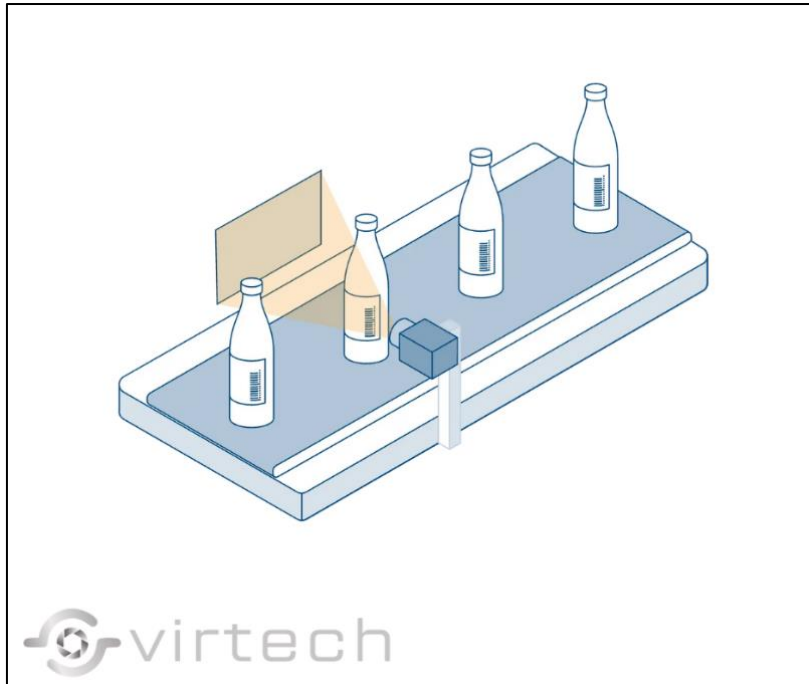
A szoftver kulcsfontosságú a digitális képfeldolgozásban. Egy fényképezett digitális kép szoftveres funkciókon keresztül jelenik meg, kerül tárolásra és továbbítódik. Ezen túlmenően a digitális képek elemzését is szoftver végzi. Az alábbiakban ismertetjük, hogyan “utazik” a kép digitális képfeldolgozás során, és mely szoftver-funkciók vesznek részt a különböző szakaszokban.

Az image-software útja

Különböző szoftver-funkciók lépnek működésbe a kép rögzítésétől a végső eredményig. Ezeket a funkciókat gyakran “eltakarva” látjuk a képfeldolgozó csomagok mögött — például a pylon Software Suite mögött.

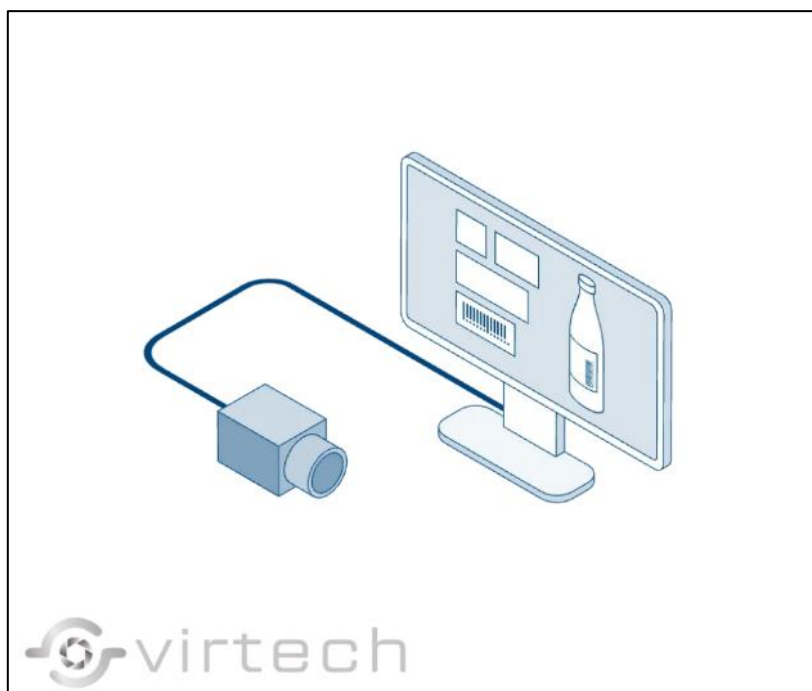
Képrögzítés (Image acquisition)

- A szoftver szerepet játszik a rögzítés előkészítésében: a kamera paraméterei — mint például expozíciós idő, gain, offset — jellemzően szoftverrel állíthatóak.
- Az érzékelőről kapott nyers adatokon a kamera firmware-je (beleágyazott szoftver) elvégezhet alapvető előfeldolgozást, például torzítás-korrekciót vagy szenzor-paraméterek beállítását.



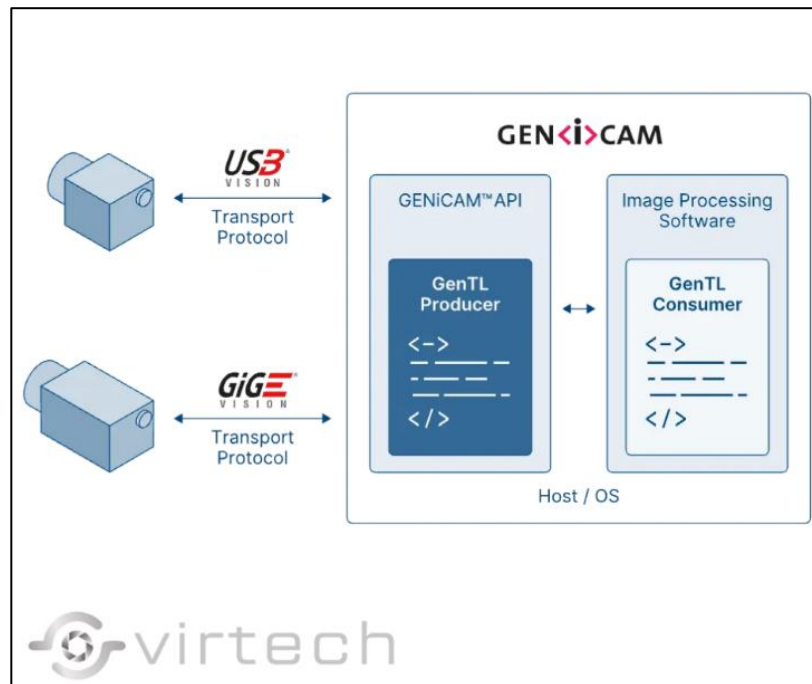
Kép átvitele (Image transmission)

- Miután a kép szenzorról jött, szoftvernek kell biztosítania, hogy az adat gyorsan és megbízhatóan átvigye a kamerából a képfeldolgozó számítógépbe. Ehhez külön protokollok és szoftver-komponensek kellenek.



- Egy gyakran használt szabvány az GenICam, amely definiálja, hogyan kommunikál kamera és számítógép.

- A képet a számítógépre fogadó szoftverrész a GenTL Producer; ezt követően más szoftveralkalmazások is csatlakozhatnak hozzá (az úgynevezett GenTL Consumer segítségével), hogy tovább feldolgozzák a képet.



Képfeldolgozás (Image processing)

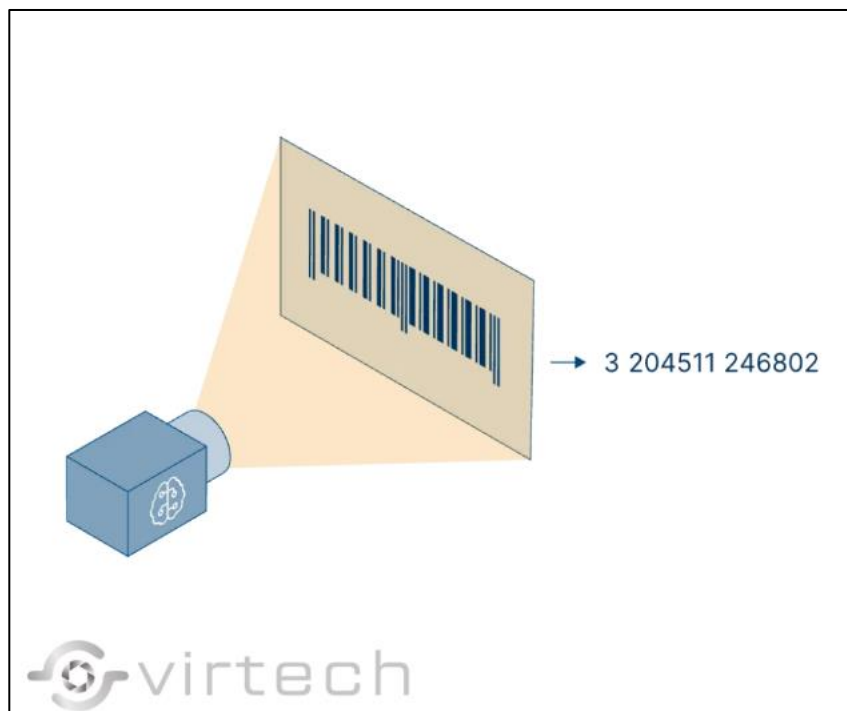
- A feldolgozás során a szoftver “kihúzza” a képből a szükséges információkat: például élek kiemelése, threshold-értékek alkalmazása. Ez megkönnyíti objektumok felismerését, megszámlálását, elhelyezkedésének meghatározását.
- Bizonyos esetekben pontos mérések szükségesek — méretek, távolságok, felületek —, ezekhez is szoftveres eszközök tartoznak; ilyenek például a pylon vTools-hez tartozó modulok.
- További lehetőség: neurális hálózatokkal struktúrák felismerése — így például objektumok vagy képek osztályozása (hibás / hibátlan), szöveg vagy kód (pl. vonalkód) felismerése.
- A képelemzés komplex feladat — nagy sebességet és pontosságot igényel a szoftverarchitektúrától.



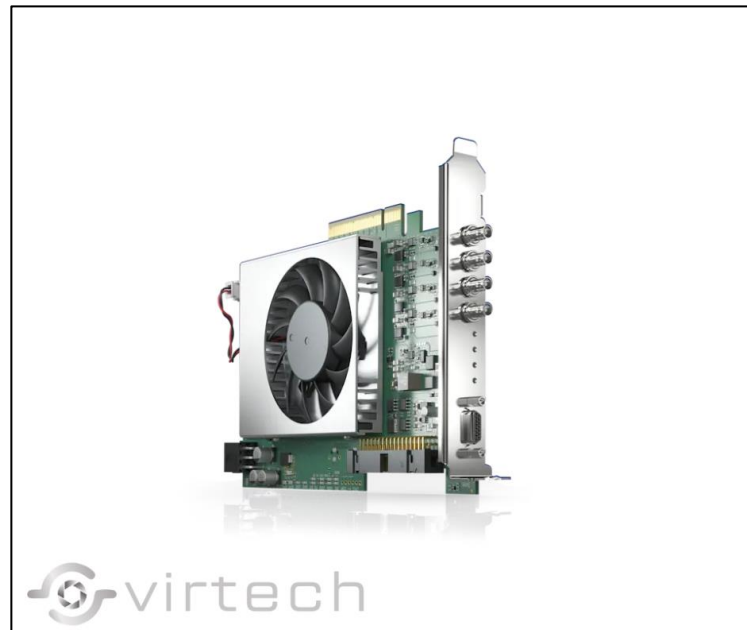
A képfeldolgozás különböző megvalósításai

A fenti "útvonal" attól függően változhat, hogy milyen rendszer használatos.

- **Okos kamerák (smart cameras):** előfordul, hogy a kép feldolgozása közvetlenül a kamerában történik. Ekkor például vonalkód-felismerés esetén nem a teljes képet, hanem csak a dekódolt információt küldik tovább.



- **Frame grabber (képrögzítő kártya):** nagysebességű látórendszereknél a kép gyakran speciális kártyákon érkezik a számítógépbe. Ezek a kártyák akár az első feldolgozási lépéseket is elvégezhetik, így tehermentesítve a fő számítógépet.
- Egy másik lehetőség, hogy a teljes feldolgozás a frame grabber-en történik, például egy neurális hálózattal — ekkor egy FPGA is lehet az “agy”: ezt a lehetőséget az VisualApplets szoftver teszi lehetővé.



Összefoglalás

A digitális képfeldolgozás lényege: a kamera-érzékelőtől indulva, a nyers képadatok előfeldolgozásán, továbbításon át a tényleges képelemzésig — mindezt szoftverek végzik. Ez magában foglalja a szenzor vezérlését, a nyers adatok előfeldolgozását, az adatok továbbítását, majd az elemzést és tárolást. A látórendszer teljes eredménye — a végső döntés, kiértékelés — nagymértékben függ a szoftver megbízhatóságától és hatékonyságától.

Mi az a Machine Vision SDK?

A hardverrel megvagy - a kamerák, a fényforrások és minden egyéb a helyén van. A következő lépés a szoftver fejlesztése. Mivel egy látórendszer általában összetett, és minden alkalmazás kicsit más, ritkán létezik olyan szoftver, amely egy az egyben illik minden feladatra. Ezért van szükség olyan fejlesztőkörnyezetre, amelyben könnyen felépíthető egy testre szabott megoldás.

Ezt a célt szolgálják a “Machine Vision SDK”-k: olyan fejlesztőcsomagok, amelyek tartalmazznak minden szükséges eszközt az ipari képfeldolgozó alkalmazások elkészítéséhez.

Miért előnyös egy ilyen fejlesztőcsomag?

Egy SDK legnagyobb előnye, hogy minden fontos összetevő egy helyen van. Nem kell külön keresgélned a drivereket, a dokumentációt vagy a mintaprogramokat — mindent meg kapsz egy csomagban.

Ha pedig a kamera gyártója biztosítja az SDK-t (például a Basler), akkor biztos lehetsz benne, hogy a szoftver tökéletesen illeszkedik a kamerákhoz. Ez gyorsabb fejlesztést és stabilabb működést jelent.



Mit nyújt egy jó Machine Vision SDK?

Egy jól felépített SDK legalább a következőket tartalmazza:

- **Drivere**k a különböző kamerainterfészekhez (pl. GigE, USB 3.0)
- **Támogatás frame grabber-ekhez**, ha ilyen eszközt használsz
- **Képfeldolgozáshoz használható API**, amelyen keresztül elérhetőek a kamerafunkciók
- **Mintakódok** több programozási nyelven — nagy segítség induláskor
- **Részletes dokumentáció**, lépésről lépésre magyarázatokkal
- **Konfiguráló- és tesztelő eszközök**, hogy azonnal lásd, hogyan hatnak a beállítások
- **Kameravezérlő funkciók**, amelyekkel egyszerűen hangolhatod a felvétel minőségét

Ezek együtt biztosítják, hogy a fejlesztés ne akadjon el apróságokon, és minél gyorsabban eljuss a működő megoldásig.

Hogyan segít az SDK a fejlesztésben?

Egy ilyen csomagban minden adott ahhoz, hogy hatékonyan tudd megírni a képfeldolgozó algoritmusokat. Ez teszi lehetővé, hogy a kamera ne csak képeket készítsen, hanem **értelmezze is azokat**.

Ipari környezetben például a szoftver felismeri, ha egy termék hibás, és automatikusan jelzi vagy kiválogatja.



Orvosi vagy kutatási alkalmazásoknál összehasonlíthatja az egymás utáni felvételeket, és megmutathatja, ha változás történt. Ezekhez mind szükség van egy jól összerakott SDK-ra.



Miért gyorsítja fel a fejlesztést?

Egy jó SDK:

- könnyen átlátható
- logikus felépítésű
- intuitív felhasználói felülettel rendelkezik
- rengeteg példát és segítséget ad

Így a fejlesztő kevesebbet bajlódik az alapokkal, és többet foglalkozhat magával az alkalmazással. A tesztelés is egyszerűbb, hiszen a legtöbb SDK élő képet mutat, így rögtön látod, mi történik.

pylon vTools: Kezdő lépések

A Basler pylon vTools segítségével nagy teljesítményű képfeldolgozási funkciókat hozhatsz létre, és rugalmasan integrálhatod az alkalmazásodba mindazt, amire szükséged van.

Előfeltételek

A vTools használatához egy kamerát kell csatlakoztatni és megfelelően beállítani. Alternatív megoldásként használhatod az ingyenes **Image Loading vTool**-t is, amellyel képfájlokat tölthetsz be más vTools számára bemenetként.

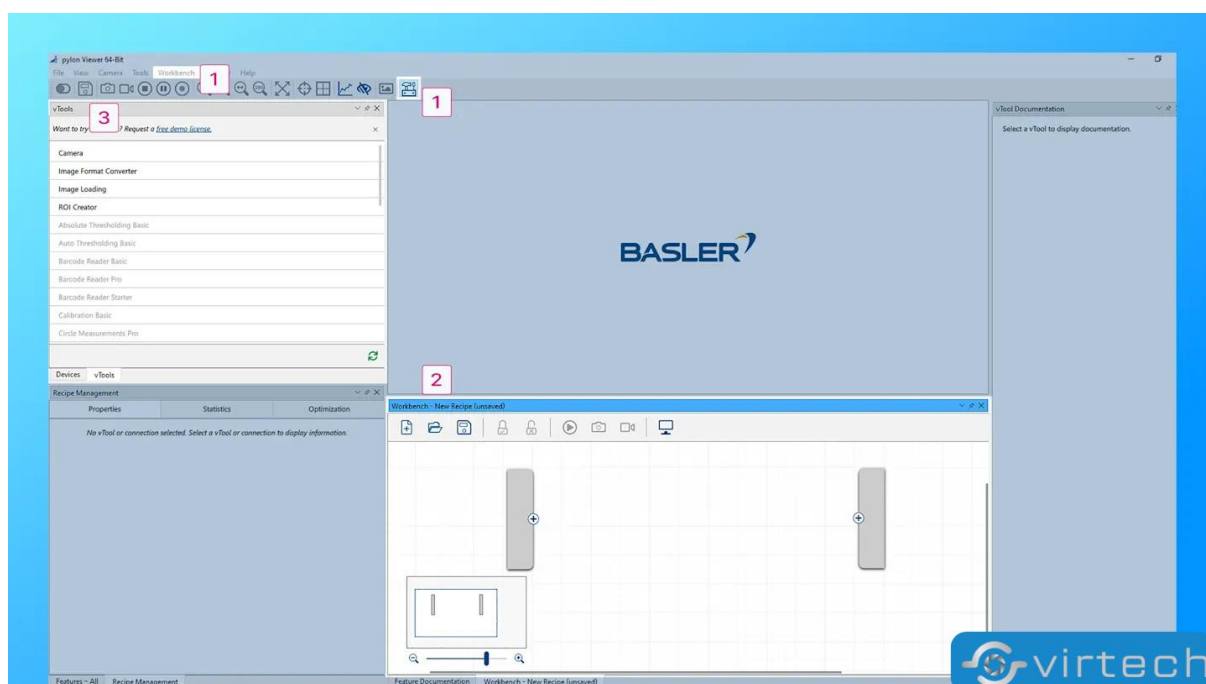
Tipp: egyes vTools-ok ingyenesek és a pylon Viewer telepítésével együtt elérhetők, másokhoz licenc szükséges.

Workbench

Nyisd meg a pylon Viewer-t.

- A vTools indításához nyisd meg a **Workbench**-et az eszköztáron található Workbench gombbal, vagy a menüsorban a Workbench menüponttal.
- Egy **Recipe** automatikusan létrejön.
- Az összes elérhető vTool megjelenik bal oldalon, a vTools panelben. A licencelt vTools-ok feketével jelennek meg.

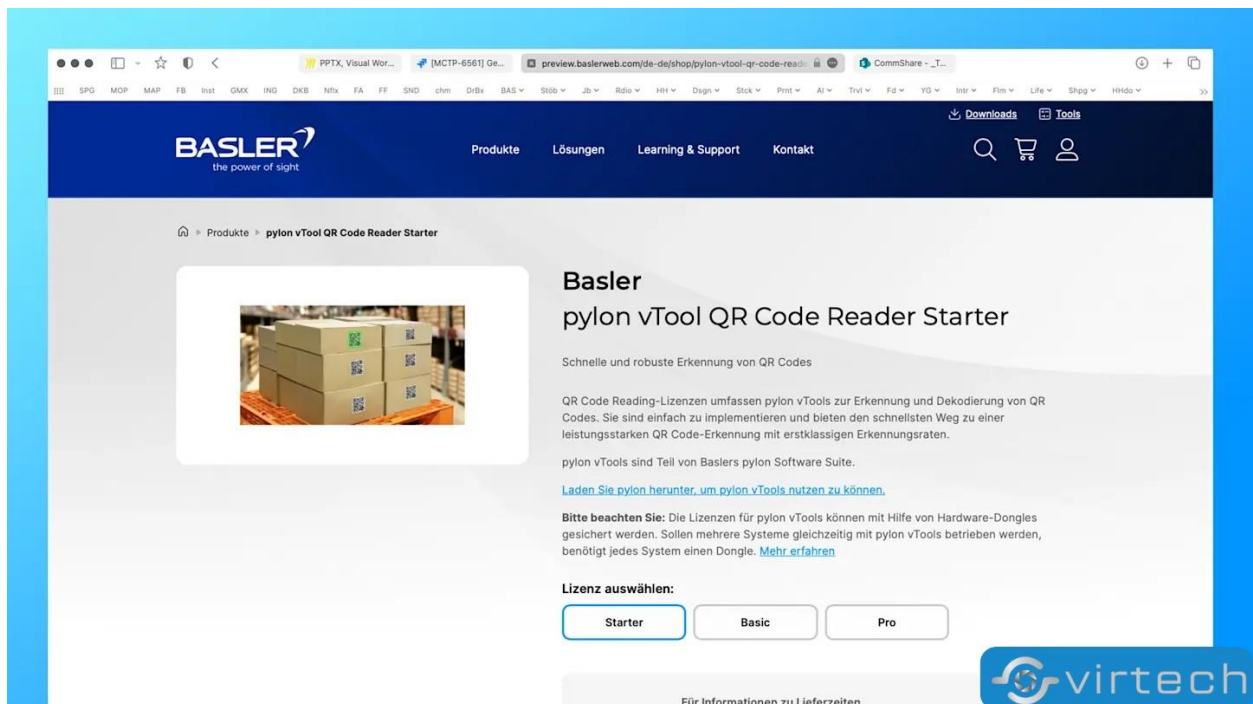
Tipp: Recipe-hez csak licencelt vagy ingyenes vTools-ok adhatók hozzá.



Licensing

- A rendelkezésre álló licencek áttekintéséhez vagy ingyenes demo licenc igényléséhez kattints a **Help > vTool Licensing** menüpontra, vagy használd a vTools panel tetején található hivatkozást.

Tipp: Minden vTool többféle licenszszintet kínál – **Starter, Basic, Pro** – így különböző igényeket és költségkeretet is ki tud szolgálni a minőség és teljesítmény csorbitása nélkül.



The screenshot shows the Basler website's product page for 'pylon vTool QR Code Reader Starter'. The page features a dark blue header with the Basler logo and navigation links. The main content area includes a product image of stacked boxes, a title, a brief description, and three license selection buttons: Starter, Basic, and Pro. A 'virtech' logo is visible in the bottom right corner.

BASLER
the power of sight

Produkte Lösungen Learning & Support Kontakt

Produkte > pylon vTool QR Code Reader Starter

Basler
pylon vTool QR Code Reader Starter

Schnelle und robuste Erkennung von QR Codes

QR Code Reading-Lizenzen umfassen pylon vTools zur Erkennung und Dekodierung von QR Codes. Sie sind einfach zu implementieren und bieten den schnellsten Weg zu einer leistungsstarken QR Code-Erkennung mit erstklassigen Erkennungsraten.

pylon vTools sind Teil von Baslers pylon Software Suite.

[Laden Sie pylon herunter, um pylon vTools nutzen zu können.](#)

Bitte beachten Sie: Die Lizenzen für pylon vTools können mit Hilfe von Hardware-Dongles gesichert werden. Sollen mehrere Systeme gleichzeitig mit pylon vTools betrieben werden, benötigt jedes System einen Dongle. [Mehr erfahren](#)

Lizenz auswählen:

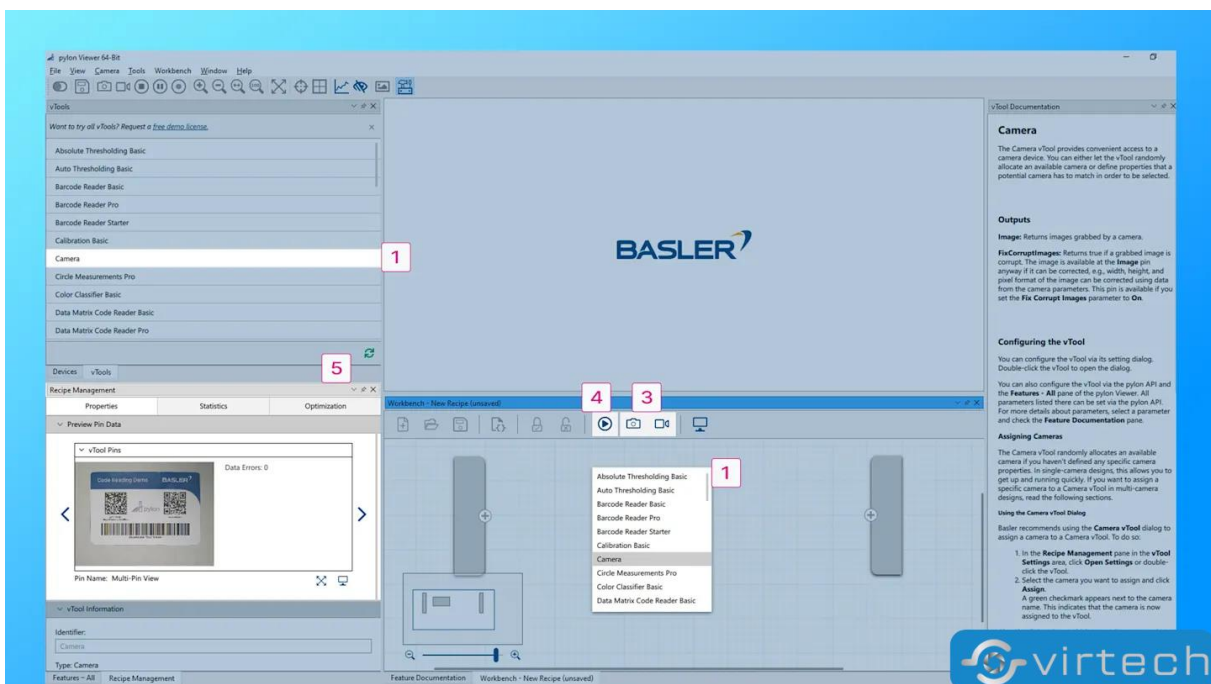
Starter Basic Pro

Für Informationen zu Lieferzeiten

virtech

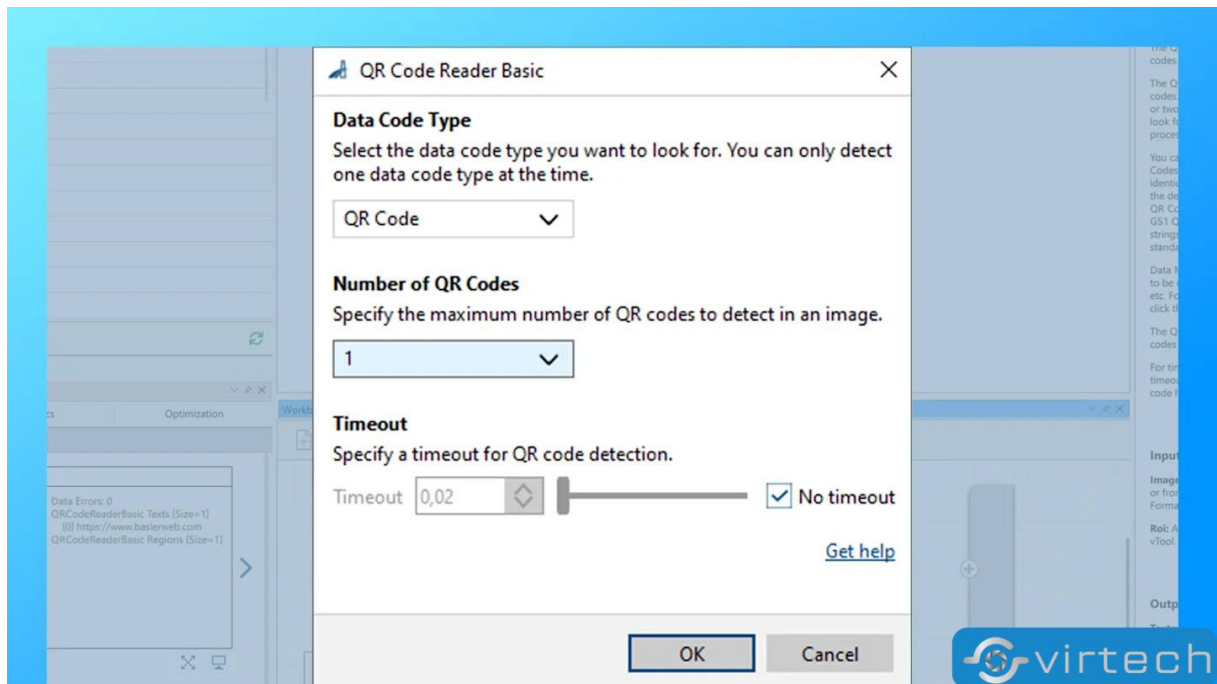
Recipe létrehozása

- Recipe-hez vToolt hozzáadni úgy tudsz, hogy rákattintasz a vTools panelben, vagy jobb gombbal a Workbench panelben. Elsőként válaszd a **Camera vTool**-t.
- Kattints duplán a Camera vToolra. Válassz egy kamerát. Kattints az **Assign** gombra. A zöld nyíl jelzi, hogy a kamera hozzárendelésre került.
- Alapértelmezés szerint a kamera **continuous shot** (folyamatos felvétel) módban van. Ez szükség esetén átváltható **single shot** (egyetlen felvétel) módra.
- Kattints a **Run** gombra a recipe elindításához.
- A Recipe Management panel Preview nézete azonnal megjeleníti a kiválasztott vTool eredményét – jelen esetben a kamera képét.



Recipe management és vTool beállítások

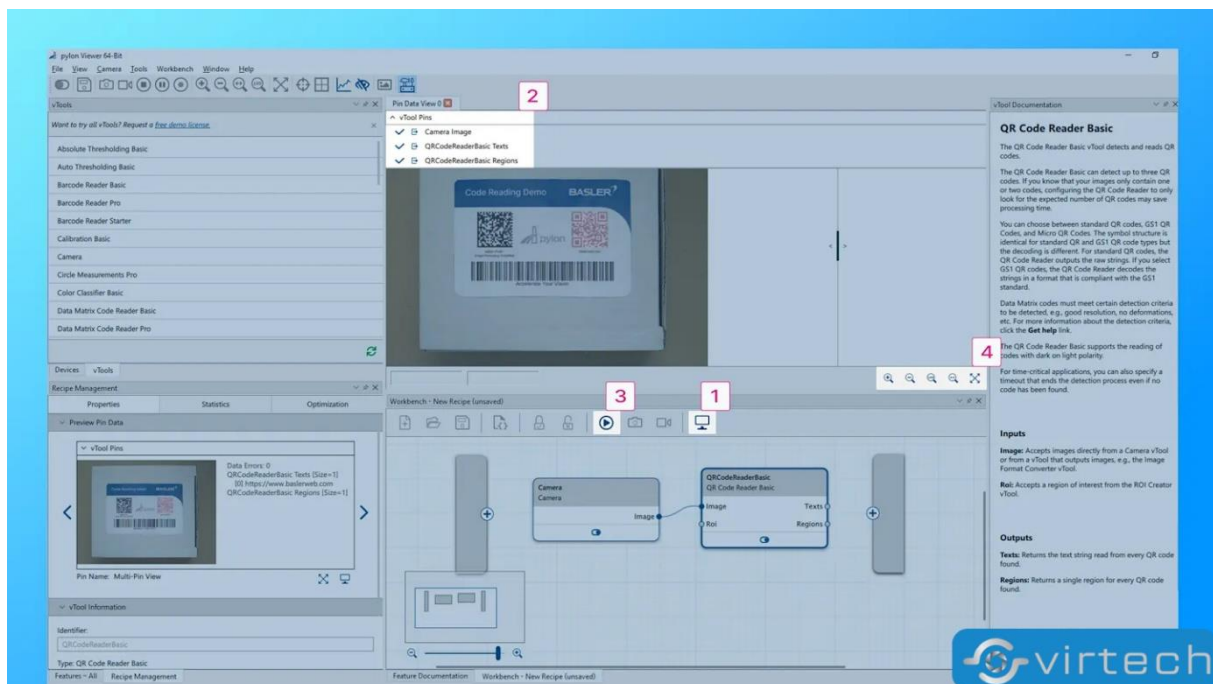
- Mielőtt új vToolt adnál a recipe-hez, mindig állítsd le a futó recipe-t a **Stop** gombbal.
- Most adhatsz hozzá egy újabb vToolt – például jobb gombbal a Workbench panelben – majd egyszerűen kösd össze a vToolokat egérrel. Csak az azonos típusú input–output csatlakoztatható (például **Image** < > **Image**).
- Egy vTool beállításainak módosításához kattints rá duplán.
- Állítsd be a paramétereket az igényeid szerint.



Pin Data View

- Ha részletesebben szeretnéd megvizsgálni a vTools eredményeit a recipe-ben, nyisd meg a **Pin Data View**-t.
- Válaszd ki a számodra érdekes pineket.
- Futtasd a Recipe-t, hogy lásd az eredményeket.
- Igény szerint módosíthatod a Pin Data View nézet beállításait. A részletes eredmények a kimeneti kép mellett jelennek meg.

Tipp: Alapértelmezés szerint nem minden pin van kiválasztva.



pylon vTools: Kalibrálás és korrekció

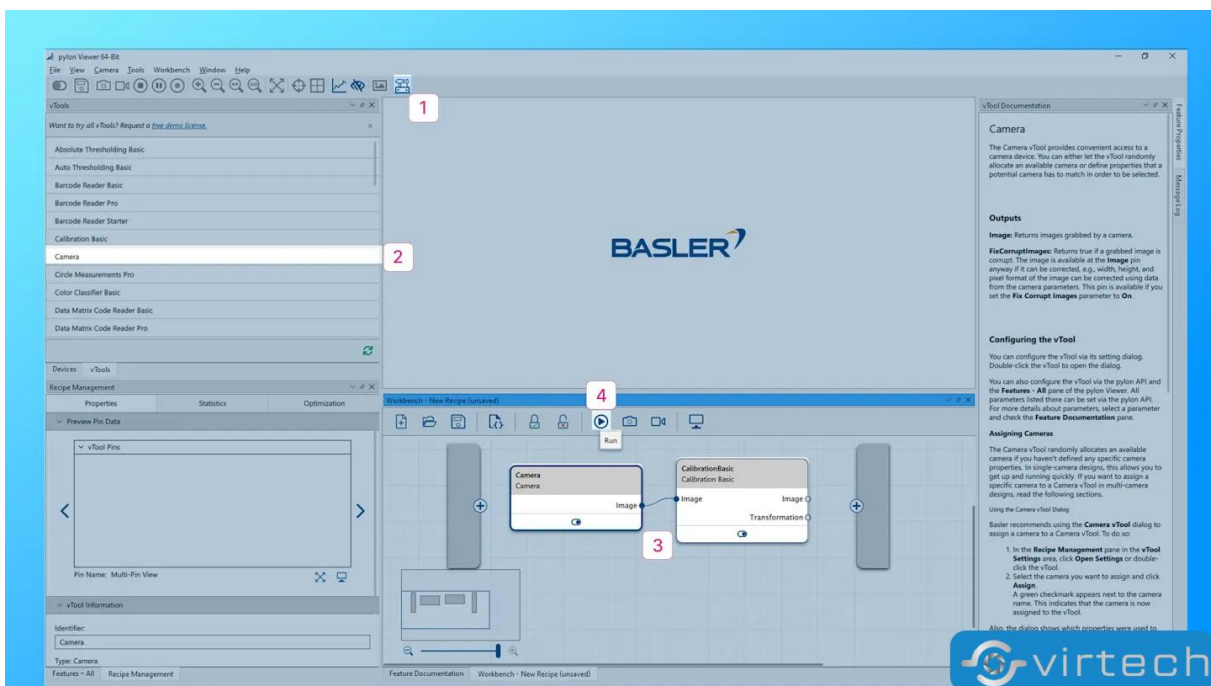
Kamera kalibrálás a pixelkoordináták valós koordinátákká alakításához

Ebben az útmutatóban a vTool Calibration & Rectification folyamatát alakítjuk át egy receptté (recipe), és megmutatjuk, hogyan fordíthatók le a kamera pixelkoordinátái valós térbeli koordinátákra. Emellett kitérünk a radiális és perspektivikus torzítások (radial and perspective distortion) korrekciójára is, amelyek a kamera beállításai miatt jelentkezhetnek.

A recipe létrehozása

1. A felső menüből nyisd meg a **Workbench** felületet.
2. Hozz létre egy egyszerű recipe-t egy **Camera vTool** és egy **Calibration vTool** hozzáadásával – ehhez használhatod a bal oldali vTool panelt, vagy jobb gombbal kattinthatsz a Workbench területére.
3. Kösd össze egyszerűen a Camera vTool **Image output** pinjét a Calibration vTool **Image input** pinjével.
4. Válaszd ki a Camera vTool-t, majd kattints a **Run** gombra, hogy a kalibráláshoz az élő kamera képet tudd használni.

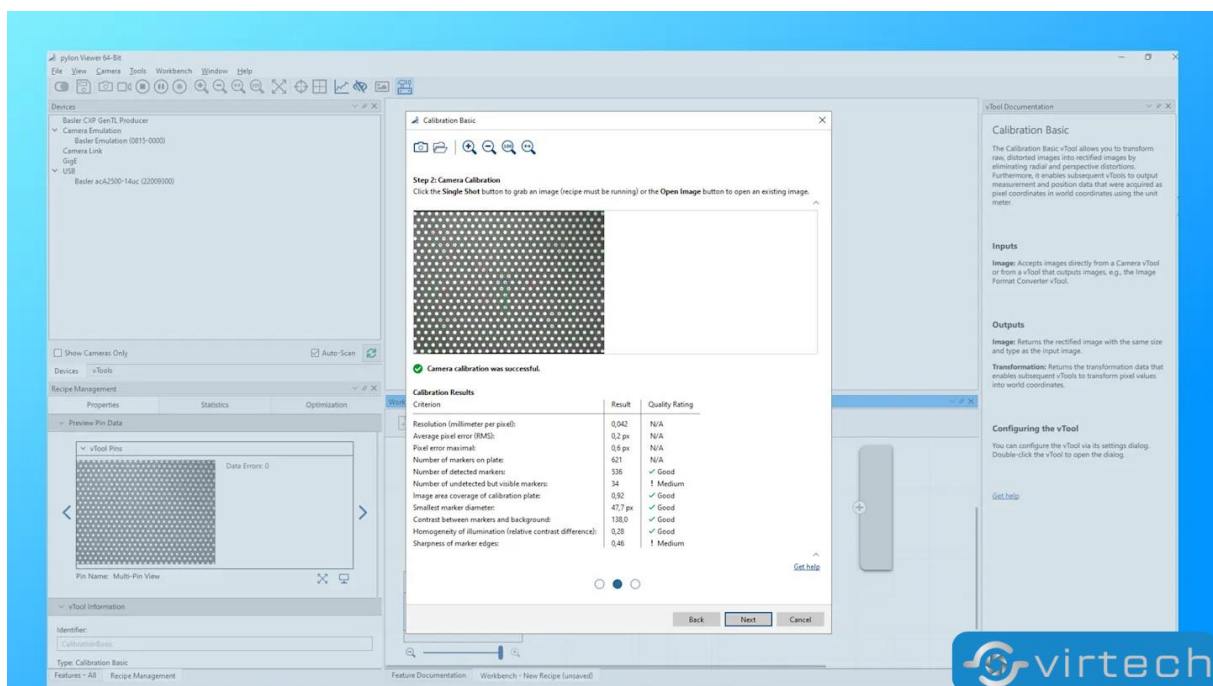
Tipp: Ha egy meglévő recipe-t szerkesztesz, előtte állítsd le (Stop) a futó recipe-t.



A kalibrálási folyamat

1. Kattints duplán a **Calibration vTool**-ra, hogy megnyisd a beállítási ablakot, és elindítsd a kalibrálást.
2. A kalibráláshoz szükség van egy **calibration plate**-re.
3. Válassz egy olyan calibration plate-et a legördülő listából, amelynek mérete megfelel a kamera látómezejének (field of view).

Ha még nincs kinyomtatott példányod, nyomtasd ki a valós méretében, és rögzítsd egy merev, sík felületre (például alumíniumlemezre vagy vastag kartonra), hogy a lehető legjobb eredményt kapd.



4. Helyezd el a calibration plate-et a kamera látómezejében, ugyanabban a távolságban, mint ahol a vizsgált objektumok lesznek.
5. Kattints a **Next** gombra, majd készíts egy képet (Capture) a calibration plate-ről.
6. A kalibrálási folyamat automatikusan elindul, és a befejezés után az eredmények azonnal megjelennek.
7. Kattints a **Next**, majd az **OK** gombra, hogy visszatérj a Recipe-hez.

Tipp: Ha meglévő képet használasz, ügyelj arra, hogy ugyanabban a beállítási környezetben készüljön, különben a kalibráció pontatlan lehet.

pylon vTools: Measurements

Távolságok mérése vonalak és geometriai alakzatok mentén.

A mérés az egyik leggyakoribb feladat a képfeldolgozásban. Ez az oktatóanyag végigvezet a pin-ek szélességének és a közöttük lévő távolságoknak a mérésén egy PCB-n (printed circuit board).

Tipp – A nagyobb pontosságért

Ha valós méretarányú mérésekre és a kamera által okozott radiális vagy perspektivikus torzítások korrigálására van szükség, előzetesen állítsd be a **pylon vTool Calibration** és **Rectification** eszközöket.

Recept a pin-ek szélességének és távolságának méréséhez

1. Nyisd meg a **Workbench** felületet a felső menüből.
2. A rendszer automatikusan létrehoz egy új **Recipe**-t.
3. Készíts egy egyszerű Recipe-t, amelyben van **Camera vTool**, **Calibration vTool** és **Measurements vTool** – ezek a bal oldali vTools panelről vagy a Workbench jobb klikkes menüjéből is elérhetők.
4. Kösd össze az Image output és input pineket, valamint a Transformation input és output pineket.
5. Miután összekötötted a vTool-okat, a Measurements vTool-ban további output pinek jelennek meg: a **Positions_m** és **Distances_m** pinek adják a metrikus mértékegységű eredményeket.
6. Válaszd ki a **Camera vTool**-t, majd futtasd a Recipe-t (**Run**).

Beállítások

A **vTool Measurements** beállításai a vTool-ra duplán kattintva érhetők el.

Rectangle beállítások

- Készíts egy egyképes felvételt (single image), és zoomolj rá, hogy jól lásd a Measurement Rectangle-t (más néven **Image Profile**). Állítsd be igényeid szerint.
- A Measurements vTool a profilvonal mentén (ami a Rectangle közepén halad át) keresi az éleket.
- A profil szélességének növelése segít csökkenteni a zaj hatását.

Tipp: A legjobb eredményhez ügyelj rá, hogy a profilvonal merőleges legyen a mérni kívánt élekre.

Edge Detection beállítások

Az élkérésést is testre szabhatod:

- Állítsd be, milyen élatmenetet szeretnél detektálni:
 - **Dark to light** (Sötétről világosra)
 - **Light to dark** (Világosról sötétre)
 - **All** (Minden)
- Valamint azt is, hogy mely éleket válassza ki.
- A **Smoothing** szabályozza az élkéréső szűrő erősségét:
 - Kis smoothing: apró tárgyaknál, nagyon közeli élek esetén.
 - Nagyobb smoothing: nagy élközők vagy zajos kép esetén.
- A **Threshold** segítségével csak egy bizonyos erősség feletti élek detektálhatók.

Kattints az **OK** gombra.

Az eredmények megjelenítése a Pin Data View-ban

A **Pin Data View**-ban válaszd ki, mely pinek eredményeit szeretnéd megjeleníteni.

- A **Measurements Basic Regions** pin kiválasztásával a rendszer mutatja a detektált éleket a live image-en belül.
- A további eredmények — például pozíciók és távolságok méterben — a live image jobb oldalán jelennek meg.
- Ha a Camera single shot módban van, a Recipe-t **Stop**, majd **Start** paranccsal indítsd újra, hogy friss live image-et kapj.

The screenshot displays the vTool software interface. The main window shows a live image of a circuit board with detected edges highlighted in red. The interface includes a menu bar (File, View, Camera, Tools, Workbench, Window, Help), a toolbar, and a sidebar with various tool categories like vTools, Devices, and Recipe Management. The central workspace shows a workflow diagram with blocks for Camera, CalibrationBasic, and MeasurementsBasic. The MeasurementsBasic block outputs data to a table on the right side of the interface. The table lists various measurement parameters such as Positions_px, Positions_m, Amplitudes, Distances_px, Distances_m, and Regions. A 'vTool Documentation' window is open on the right, providing detailed instructions on how to use the vTool, including steps for loading images, adjusting measurement regions, and specifying detection settings like Smoothing, Threshold, and Translate.

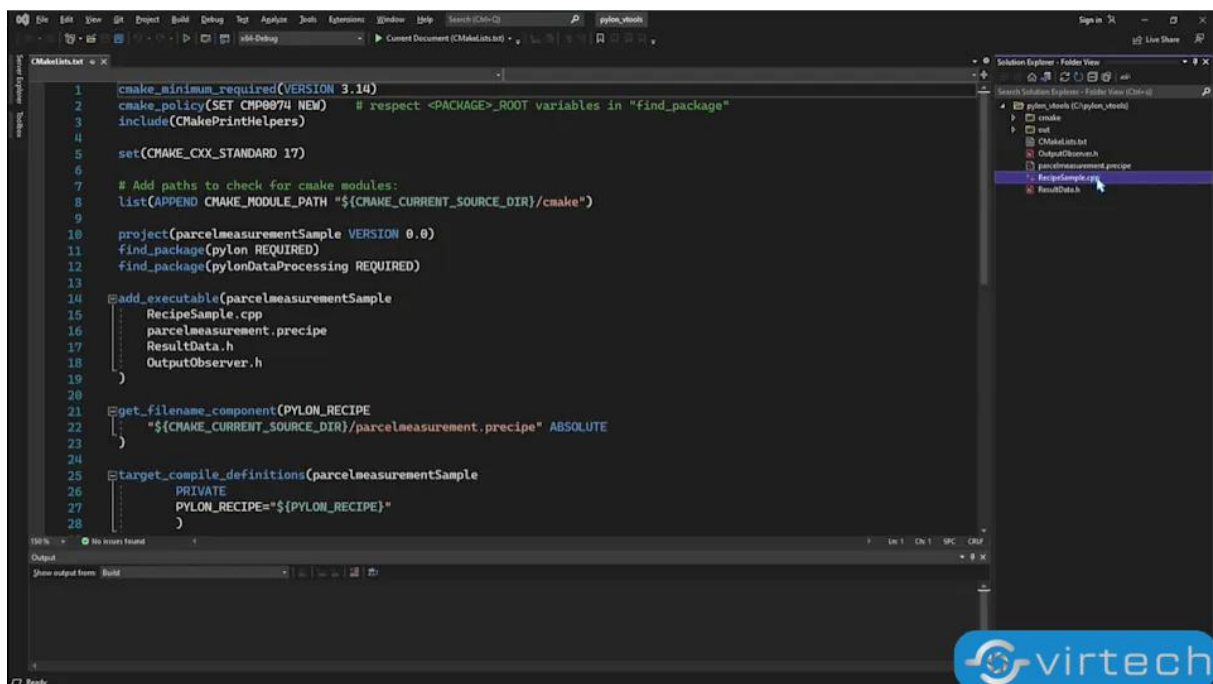
Az eredmények, például a pozíciók és a távolságok méterben, az élő kép jobb oldalán jelennek meg.

pylon vTools: Recipe Code Generator

C++ mintakód generálása néhány kattintással

A pylon **Recipe Code Generator** segítségével a felhasználók könnyedén létrehozhatnak mintakódot, majd betölthetik, futtathatják vagy feldolgozhatják a pylon **vTool Recipe**-t a saját fejlesztői környezetükben és alkalmazásukban. A Recipe Code Generator egyszerűvé teszi a Recipe integrálását a pylon-alapú alkalmazásba.

- A Recipe alkalmazásba integrálásához csatlakoztasd a szükséges **data pin**-eket az **Output Terminal**-hoz.
- Ezután **Save the Recipe**.
- Nyisd meg a **Recipe Code Generator** eszközt a **Workbench** eszköztárából.
- Adj meg egy Recipe-nevet, majd kattints a **Generate** gombra.



```
1 cmake_minimum_required(VERSION 3.14)
2 cmake_policy(SET CMP0074 NEW) # respect <PACKAGE>_ROOT variables in "find_package"
3 include(CMakePrintHelpers)
4
5 set(CMAKE_CXX_STANDARD 17)
6
7 # Add paths to check for cmake modules:
8 list(APPEND CMAKE_MODULE_PATH "${CMAKE_CURRENT_SOURCE_DIR}/cmake")
9
10 project(parcelMeasurementSample VERSION 0.0)
11 find_package(pylon REQUIRED)
12 find_package(pylonDataProcessing REQUIRED)
13
14 add_executable(parcelMeasurementSample
15     RecipeSample.cpp
16     parcelMeasurement.precipe
17     ResultData.h
18     OutputObserver.h
19 )
20
21 get_filename_component(PYLON_RECIPE
22     "${CMAKE_CURRENT_SOURCE_DIR}/parcelMeasurement.precipe" ABSOLUTE
23 )
24
25 target_compile_definitions(parcelMeasurementSample
26     PRIVATE
27     PYLON_RECIPE="${PYLON_RECIPE}"
28 )
```

Mintakód automatikus generálása a Recipe alapján: A Recipe Code Generator platformfüggetlen módszert kínál a képfeldolgozási projektek kezelésére és összeállítására a fejlesztői környezetben.



pylon AI: Képanalízis-funkciók létrehozása

Alkalmazásspecifikus AI modellek optimalizálása és képanalízis beállítása

Ebben az útmutatóban megtanulhatod, hogyan oldd meg a saját vision feladatodat a pylon AI szoftverrel. A szoftver segítségével optimalizálhatod és benchmarkolhatod az alkalmazásod lényegét jelentő AI modellt. Egyszerűen töltsd be a modellt a pylon AI platformra, és optimalizáld a saját képi adataid alapján. Ezután helyezd át a modellt egy konkrét pylon AI vTool-ba, amely közvetlenül az alkalmazásodban futtatja azt.

Előfeltételek

A pylon AI használatához szükséged van a pylon AI platformra, a pylon Software Suite-ra, valamint a pylon AI Supplementary Package-re, amelyet le kell tölteni és telepíteni.

1. Új projekt létrehozása

A folyamat elején hozz létre egy projektet, és válaszd ki a kívánt image analysis funkciót. A következő lépésben ebbe a projektbe kerül betöltésre az image data és az AI modell.

1. A bal oldali menüben kattints a **My Projects** részre, majd felül a **Create new project** gombra.
2. A **Project type** alatt válaszd ki az image analysis funkciót (pylon AI vTool).
3. Adj projektnevet a **Project name** mezőben.
4. Opcionálisan írhatasz leírást a **Project description** mezőbe.
5. Alul kattints a **Create new project** gombra.

Az új projekt ezután megjelenik a My Projects részben.

2. Image data set és AI modell feltöltése és összerendelése

Ebben a részben megtanulhatod, hogyan töltsd fel az annotált sample image-ekből álló saját data setedet és az AI modelledet, valamint hogyan rendeld őket össze projekt classokon keresztül.

2a. Image data set feltöltése

1. Nyisd meg a meglévő projektet a **My Projects** alatt.
2. A **Data Sets** résznél kattints az **Add data set** gombra.
3. Adj nevet a data setnek a **Data set name** mezőben, majd kattints az **Add** gombra.

4. Az **Upload Data** oldalon válaszd ki a formátumot a **Data format** alatt.
5. Saját data set hozzáadásához kattints a **Browse** gombra az **Add data** alatt.
6. A jobb oldalon, a **Data Validation** részen látod az eredményt (image-ek száma, data set classok stb.).
 - Az annotációk feltöltéséhez hagyd aktívan az **Annotations** opciót.
 - Fontos: az annotációk feltöltés után már nem lesznek elérhetők, ezért data set classokat kell létrehozni (következő lépés).
7. A **Class Mapping** alatt kattints a **Map classes** gombra.
 - A **Autocreate classes** automatikusan létrehozza a classokat.
 - Manuális létrehozáshoz kattints az adott class jobb oldalán a nyílra, majd **Add new class**.
8. Kattints az **Upload** gombra.
 - Miután megjelent, kattints rá, majd menj vissza a **My Projects** részre.
 - Válaszd ki a projektet → **Data Sets** → projekt kiválasztása → **Publish** (kétszer).

2b. AI modell feltöltése

1. A **Model Versions** alatt nyomd meg az **Add model version** gombot.
2. Add meg az AI modell nevét a **New model name** mezőben, majd **Create**.
3. A **Model configuration** alatt válaszd ki a modell konfigurációját.
4. AI modell hozzáadásához kattints a **Browse** gombra az **Add data** alatt.
5. Feltöltés után a **Show classes** gombbal ellenőrizheted a model classokat.
6. Kattints a **Finish** gombra.
7. Bal oldalt kattints a házikó ikonra.

2c. Image data set és AI modell összerendelése

1. A felső sávban kattints a **Mapping** menüpontra.
2. **Data Set Classes** fül → **Automap** → **Map classes**.
3. **Model Classes** fül → **Automap** → **Map classes**.
4. Bal oldalt kattints a házikó ikonra.

3. Az AI modell optimalizálása teszt futtatásával

Performance benchmarking: Ellenőrizd az optimalizált modell működését és teljesítményét különböző feldolgozó hardvereken.

1. Kattints a **Create trial** gombra és adj nevet a **Trial name** mezőben.
2. **Data set hozzáadása:**
 - Kattints az **Add data set** gombra → válaszd ki → rádiógomb → **Add data set**.
3. **AI modell hozzáadása:**
 - Kattints az **Add model** gombra → válaszd ki → rádiógomb → **Add model**.
4. A meglévő class mapping megtekintéséhez nyomd meg a **See mapping** gombot.
5. Kattints a **Create** gombra.
6. Kattints az **Add next trial run** gombra → válaszd a hardware-t → **Select hardware** → válaszd a megfelelő **ONNX model format**-ot.
7. További hardware hozzáadásához ismételd meg a lépést.
8. Kattints a **Run trial** gombra.
 - A rendszer meghatározza a frame rate-et, latency-t, reliability-t és power consumptiont.
9. A jobb oldali **Inference results** gombbal megtekintheted az eredményeket.

Tovább lépéshez használd a **My Projects** vagy a házikó ikont.

4. Release és letöltés

A bundle-t kétféleképpen adhatod ki:

- ZIP fájlként letöltve (itt leírt módon),
 - vagy közvetlenül a pylon AI vTool-ba húzva (online kapcsolat esetén).
1. Válassz ki egy hardware-t a listából, majd kattints a **Release bundle** gombra. Add meg a bundle nevét, majd **Release bundle**.
 2. Válaszd ki a bundle-t, majd kattints a **Go to bundle** gombra.
 3. Ellenőrizd a részleteket, majd kattints a **Download** gombra.

5. Az AI modell betöltése a pylon AI vTool-ba

A pylon Viewer-ben a drag-and-drop segítségével töltheted be az optimalizált modellt a pylon AI vTool-ba — online vagy offline.

1. Nyisd meg a **pylon Viewer** alkalmazást.
2. Húzd be az **Image Loading** pylon vTool-t a Workbench-re, majd dupla kattintással nyisd meg a kommunikációs ablakot.
3. A három pontra kattintva válaszd ki az analizálni kívánt image-eket.

4. Válaszd ki azt a pylon AI vTool-t, amelyet image analysisre használsz, vagy amelyhez optimalizáltad a modellt. Dupla kattintás → inference beállítások.
5. **Inference Settings:** az update nyilak automatikusan csatlakoztatják a megfelelő inference servert → **Connect**.
6. **Model Selection:**
 - Válaszd ki a korábban optimalizált és kiadott modellt.
 - Ha a bundle még nem látható, használhatod a pylon AI Agentet offline deployra, vagy online elérheted a platformon optimalizált bundle-öket.
 - Drag-and-drop-pal húzd be az optimalizált bundle-t, majd **Deploy**.
 - A **Deployed Models** fülön kezelheted a modelljeidet.

A megfelelő modell kiválasztása után kattints az **Ok** gombra — és már indíthatod is a képelemzést.

