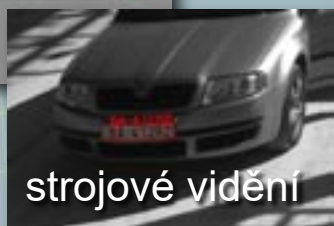
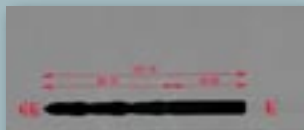
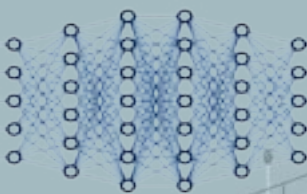


Automatizační a informační technologie v intuitivním programovém prostředí



strojové vidění

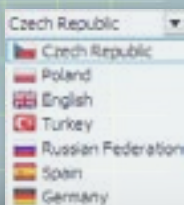


umělá inteligence



komunikace v sítích

multijazykové aplikace



digitální kamery



virtuální realita

webové servery



**OPC UA**  
ovladače zařízení  
včetně OPC UA

SQL databáze



vyspělá 2D i 3D grafika



vizualizace a operátorské řízení



řízení strojů



měření a sběr dat

Internet věcí



Jednoduše si stáhněte  
**Control Web 8**  
a zdarma vytvářejte skvělé aplikace

PRODUKTY TECHNOLOGIE TRENDY



Sledujeme-li český odborný tisk v oblasti informačních a automatizačních technologií, vidíme, že počet článků, zabývajících se digitalizací výroby a tzv. Průmyslem 4.0, je stále velmi vysoký a že popularita těchto témat stále neklesá. Navíc nyní přibývají texty o umělé inteligenci a virtuální i rozšířené realitě.

Články, které píší odborníci z oboru, technici a vývojáři je vesměs radost číst. Bohužel většina publikovaného materiálu jsou jen prázdné a navíc stále stejné opakující se proklamace. Pár módních slov a minimální informační hodnota. Texty asi převážně píší marketingoví manažeři a obchodníci.

I náš první článek se věnuje digitalizaci průmyslové výroby. Na ukázce konkrétního řešení věcně popisuje, jak lze elegantně k jednotné datové síti připojit veškerou výrobní technologii včetně strojů nejrůznějšího data výroby. Jak lze řídit přepravu materiálu, vytápění, monitorovat spotřebu energií i pohyb osob a jak lze živá data z provozu začlenit do informačního systému podniku. Nejedná se o plně robotizovanou továrnu budoucnosti. Proto je představované řešení dobrým příkladem přínosů komplexní digitalizace pro reálný průmyslový provoz.

A jak jsme slíbili v minulém čísle, představujeme zde řadu funkcí systému Control Web pro podporu virtuální reality. Pro zobrazování prostřednictvím 3D brýlí může být snadno využita jakákoliv 3D scéna univřt aplikace v prostředí systému Control Web. Také veškeré stávající standardní nastavovací prvky ve scéně lze ovládat pomocí prostorových ovladačů v levé i pravé ruce. Se systémem Control Web jste na budoucnost připraveni, i když je zřejmé, že v současnosti jen málokterý operátor ve velínu by si přál trávit pracovní dobu s 3D brýlemi na hlavě. A upřímně — vůbec se mu nedivíme.



## Control Web® digitalizuje výrobu

Není mnoho výrobních závodů, které by byly z čisté vody kompletně moderně postaveny a v duchu hesel Průmyslu 4.0 plně propojeny a vybaveny patřičnou řídicí a komunikační technikou. Obvykle je v každé firmě nějaké to dědictví minulosti - ať již v budovách a jejich vybavení nebo ve výrobních strojích a technologiích. Univerzálnost a široký rozsah funkcí programového systému **Control Web** umožňuje prakticky libovolně výrobní provozy digitalizovat a informačně integrovat neobvykle efektivně a elegantně. Pojďme si to ukázat na konkrétních příkladech.

S laskavým svolením majitele můžeme představit úspěšné řešení kompletní digitalizace výroby v závodě tradičního zpracovatele plastů, společnosti Auttep spol s.r.o. I když existují výrobní linky a provozy, které byly postaveny „na zelené louce“ a jsou od počátku plně automatizované a komunikačně propojené, naprostá většina průmyslových závodů roste evolučně po dlouhou dobu. Proto je běžná existence různých starých a různě vybavených strojů vedle sebe ve výrobních halách. Stroj, jehož kapacita a kvalita produkce je stále dostatečná, není většinou rozumné vyházet jen proto, že nám kvalitně slouží již několik desítek let. Zde uvádíme příklad, jak lze efektivně digitalizovat výrobu, kde vedle sebe stojí vysoce výkonné a moderní stroje spolu se stroji a dalšími technologiemi, u kterých se původně s možnostmi jejich zařazení do komunikačních sítí nepočítalo.



Přenosné terminály jsou lehké a jejich ovládání je přehledné a intuitivní



Jádrum systému jsou dva servery, na kterých běží síťové verze programového prostředí **Control Web 8**, které se navzájem plně zálohují

Systém zajišťuje mnoho funkcí moderní digitalizované výroby:

- příjem a výdej materiálu ze skladu pomocí mobilních terminálů
- automatické řízení systému přepravy palet, který je napojený na skladovací prostory.
- monitorování provozních stavů, pracovních cyklů a funkcí veškerých strojů
- řízení osvětlení podle pohybu osob v halách
- řízení vytápění výrobních hal prostřednictvím plynových výměňkových topných jednotek
- detekce pohybu osob ve dveřích, bránách i v jednotlivých sektorech areálu
- monitorování stavů a ovládání dveří a bran
- správa panoramatických kamer a přenos obrazových dat v systému podle požadavků operátorů
- měření spotřeby elektrické energie
- dva redundantní servery, které se vzájemně zálohují, včetně replikace dat SQL serverů
- systém umožňuje povolaným osobám také dálkový přístup k veškeré funkci



Příjem a výdej zboží za skladu usnadňují přenosné terminály, které umožňují snímat čárové kódy. Běží v nich rovněž aplikace v prostředí systému **Control Web**. Aplikace jsou ovládané pomocí dotykových obrazovek a mají jednoduché a přehledné grafické uživatelské rozhraní. Zboží je přepravováno výtahem v několika patrech. V celém areálu jsou terminály připojeny bezdrátově pomocí Wi-fi. Dodavatelem systému přepravy palet je firma TMT spol. s.r.o., Chrudim.



Při odložení terminálů do patřičných stojanů jsou terminály nabíjeny

Základem funkčnosti systému jsou dva redundantní servery a komunikační struktura. Na obou serverech běží stejná aplikace v síťovém prostředí systému **Control Web**. Při odstávce nebo poruše jednoho serveru celý systém dále běží bez jakéhokoliv omezení. Také data na SQL serverech jsou mezi dvěma počítači replikována. Před vnějším světem je systém skryt za firewallem. Po celém areálu závodu je pak k dispozici bohatě dimenzovaný rozvod ethernetových přípojek. Síťové



Do rozvaděče stroje se umístí jednotka DataLab, zde v provedení Compact ...

přepínače jsou bezpečně uloženy v rozvodných skříních vždy vysoko na zdi.

Zajímavostí, a současně také ukázkou pružnosti a funkčnosti jednotek **DataLab**, je elegance a jednoduchost, s jakou jsou do síťového monitorovacího a řídicího systému připojeny i stroje staršího data výroby.

Jednotky **DataLab Compact** také ovládají teplovzdušné agregáty a dveře a vrata hal.

I stavy zařízení, kde se s jejich konektivitou nepočítalo, lze spolehlivě identifikovat např. prostřednictvím analogových vstupních modulů

Kompaktní jednotky **DataLab** zabírají jen velmi malý prostor. Také v rozvaděčích moderních

strojů je lze obvykle umístit zcela bez problémů.

Pomocí obrazu z kamer a systému strojového vidění **VisionLab**, který je integrován do prostředí **Control Web**, je detekován pohyb osob ve vstupech do hal i ve vybraných oblastech. Kamery jsou rovněž prostřednictvím ethernetových kabelů připojeny k TCP/IP síti.



... a pomocí ethernetové přípojky se stroj zařadí do TCP/IP komunikační sítě



Ethernetové přepínače jsou ve skříních vysoko na stěnách výrobních hal

V popisovaném systému digitalizace výroby jsou použity výhradně jednotky **DataLab** s připojením přes Ethernet, k dispozici jsou ale také jednotky pro



Malé rozvaděče s jednotkami DataLab jsou vždy v blízkosti ovládaných zařízení



Nejastěji jsou ve strojích používány jednotky **DataLab** se dvěma moduly průmyslových vstupů a výstupů



Také stavy zařízení, kde se s jejich konektivitou nepočítalo. lze spolehlivě identifikovat např. prostřednictvím analogových vstupních modulů

vzdálená připojení pomocí RS485 a především jednotky s rozhraním USB. Ty lze vzhledem k vysoké datové propustnosti a krátké době odezvy výhodně používat pro přímé řízení strojů.

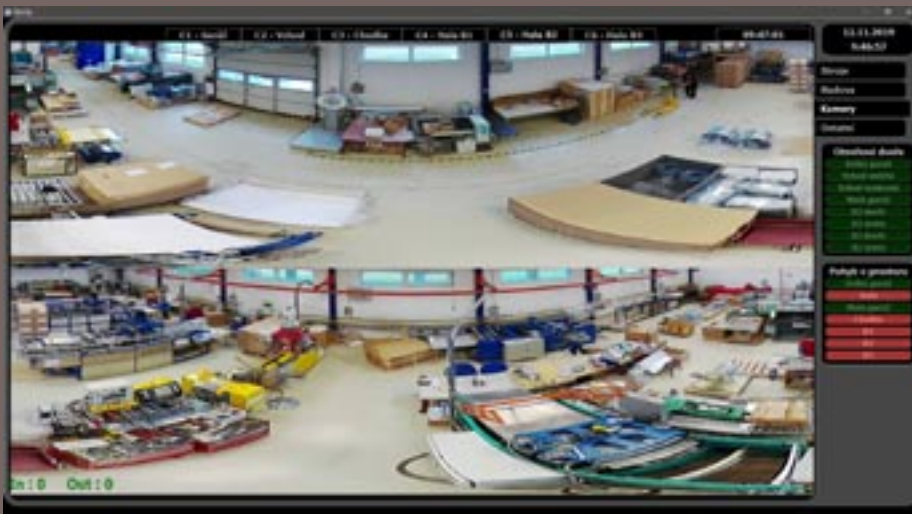
Principy, na kterých je postaveno popisované řešení digitalizace výrobního závodu, demonstrují efektivnost a účinnost používání jednotek **DataLab** s připoje-

ním na Ethernet v TCP/IP síti a také univerzálnost a škálovatelnost programového prostředí **Control Web**. Celý systém je dobrou investicí i do budoucna, neboť je trvale otevřený a umožňuje začleňování nových zařízení, komunikačních protokolů i dalšího programového vybavení. Proto systém nebude morálně stárnout a bude přínosný po velmi dlouhou dobu. Toto řešení tak naplňuje principy, které se často označují jako Průmysl 4.0.

Nejmenší jednotka **DataLab** s jediným modulem se vejde opravdu kamkoliv







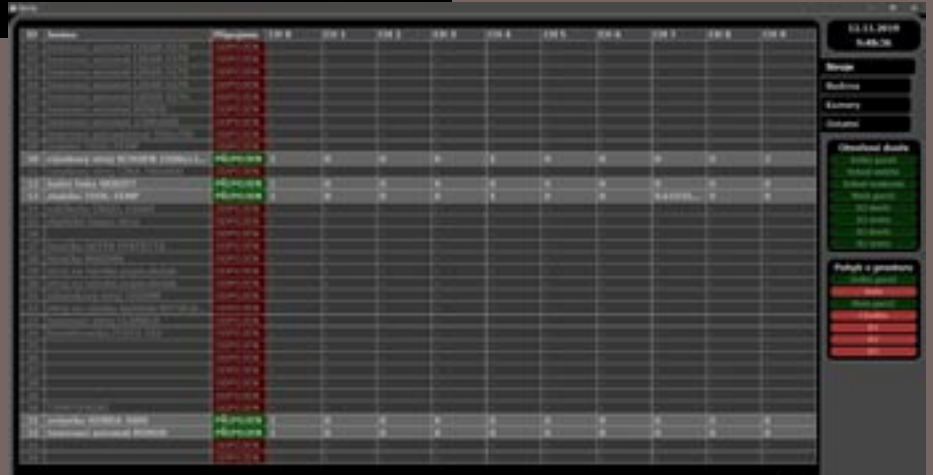
Panoramatické kamery jsou umístěny obvykle na stropě hal

Řada algoritmů pro topení a osvětlení se řídí detekcí pohybu v obrazech z kamer

Základní tabulky s přehledem strojů



I pro současné stroje je jejich připojení do komunikační sítě přínosem



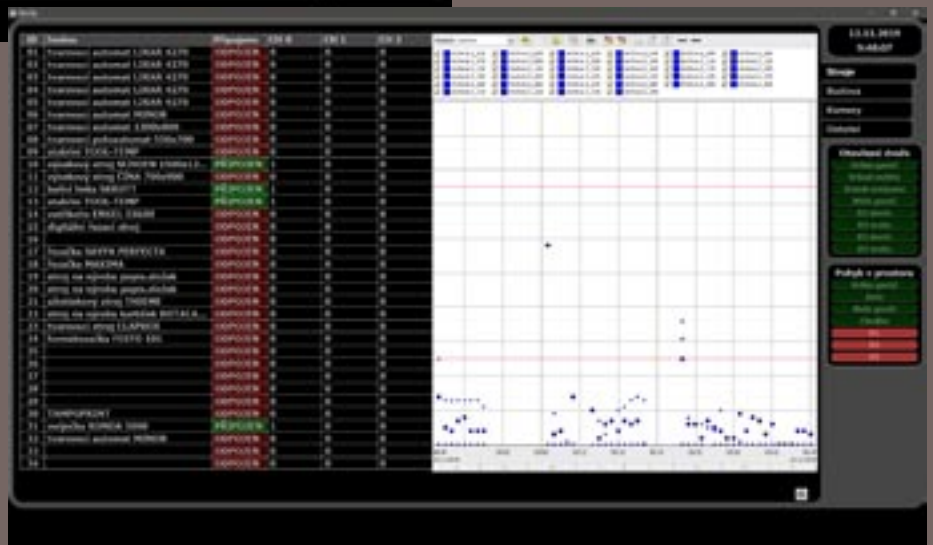
Jednotka DataLab se dvěma vstupně-výstupními moduly v rozvaděči moderního stroje

Pro techniky jsou k dispozici i stavy jednotlivých průmyslových vstupů a výstupů jednotek DataLab

Kromě živých dat jsou okamžitě k dispozici i databáze s historickými daty



I v tomto stroji je vzadu vidět jednotka DataLab

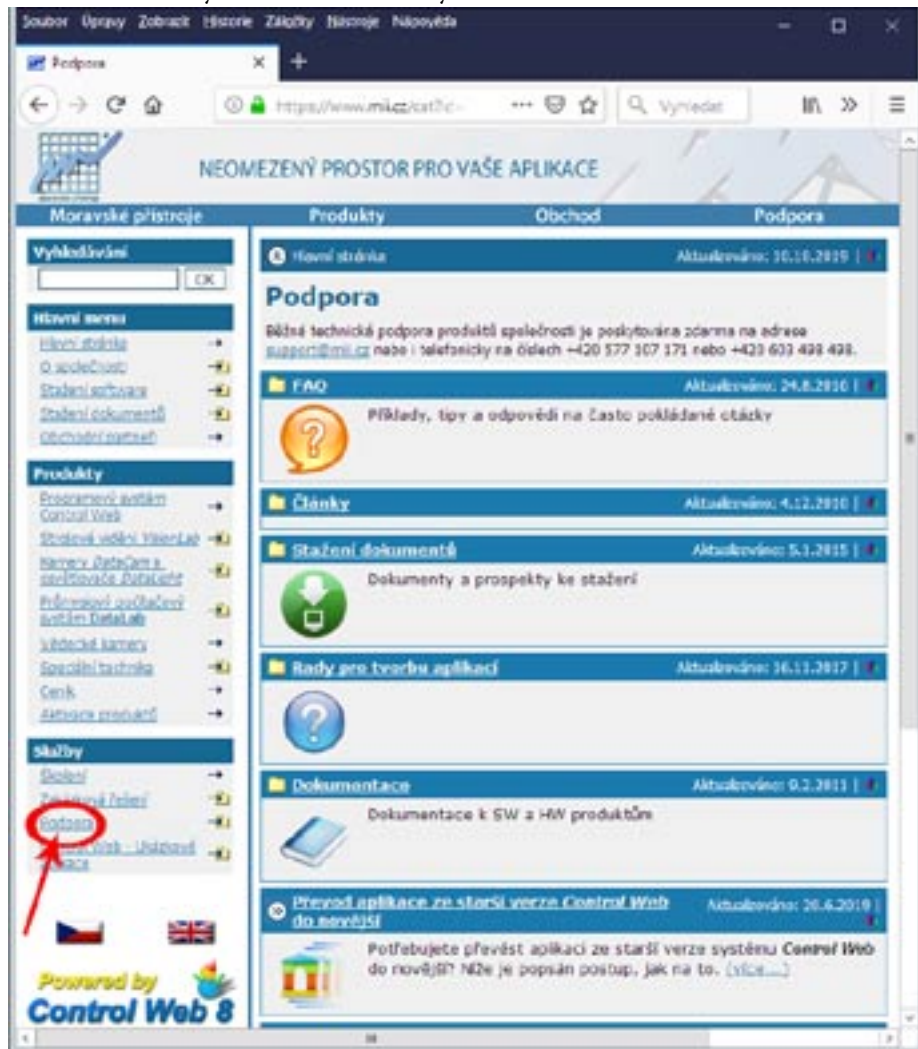


# Rady pro tvorbu aplikací O důležitosti technické podpory



Za těch mnoho let, co si programové prostředí **Control Web** udržuje vzestupnou kompatibilitu pro své aplikace, již bylo vytvořeno mnoho aplikací, které jsou dodnes udržovány a stále rozšiřovány

kací dobré se vyvarovat. Tyto mohutné aplikace kladou velmi vysoké nároky na kvalitu programového prostředí **Control Web**. Proto začneme u sebe.



Na stránky technické podpory se dostanete přímo z hlavní obrazovky

a zdokonalovány. Často se jedná o značně rozsáhlá a impozantní díla, kterým museli jejich autoři věnovat mnoho měsíců i let vývoje. Není výjimkou, že se projekty skládají z mnoha desítek programových modulů, obsahují několik webových serverů, pracují z rozsáhlými SQL databázemi, prostřednictvím ovladačů komunikují s mnoha externími zařízeními, vizualizační grafika využívá několik monitorů s vysokým rozlišením atd. Na základě zkušeností s takovými aplikacemi bychom rádi postupně uveřejňovali tipy pro programátory, jak efektivně řešit standardní a opakující se programové konstrukce a naopak čeho je při vývoji apli-

Programové prostředí **Control Web** umožňuje velmi bohaté, prakticky neomezené možnosti tvorby a programování aplikací. Pro aplikace je k dispozici paměťově bezpečné prostředí. To znamená, že jakmile by systém „spadl“ na ochraně paměti nebo na nedostatku paměti, jednalo by se vždy o naši chybu a nikoliv o chybu aplikace. Zde se zaručujeme, že takovéto případné chyby v co nejkratším čase nalezneme a odstraníme. Za nalezení „padací“ chyby vám budeme vděční a pro její odstranění jsme vysoce motivováni.

Největší důraz klademe na spolehlivost systému. Každá uvolněná verze je tes-

tována na několika stovkách aplikací, často i velmi rozsáhlých, které postupem času shromažďujeme a považujeme je v nějakém ohledu za typické. Neomezené možnosti programování ale umožňují vytvořit astronomické množství konstrukcí. Vždy se tedy mohou objevit nové způsoby použití, algoritmy a vazby, které nebylo možno předem testovat. Proto zřejmě nikdy nepůjde možnost nalezení chyby absolutně vyloučit. Rozhodně ale s postupem času pravděpodobnost nalezení chyby nepřetržitě a významně klesá. Celý systém **Control Web** sestává z několika milionů řádků programového kódu, napsaného v jazycích Modula2, C++, C# a GLSL. Usilujeme o bezchybnost celého systému. Občas vidíme nějaké virtuální přístroje použité natolik kreativním a nečekaným způsobem, až nás potěší odolnost a stabilita, kterou takto těžce zkoušené prostředí **Control Web** vykazuje. Neomezená možnost programování a schopnost uspokojit libovolné požadavky zákazníků jsou významnou konkurenční výhodou systému **Control Web**. Tradiční, pevně naprogramované, fixně cyklicky běžící a pouze konfigurovatelné SCADA systémy nemohou svou funkcí s aplikacemi v prostředí **Control Web** rovnocenně soutěžit.

Technická kvalita produktu je asi tím hlavním, ale jako uživatelé systému **Control Web** máte k dispozici i další podstatné výhody:

## • Dostupnost technické podpory.

Uživatelům našich systému poskytujeme efektivní a rychlou technickou podporu. Svět dnešních informačních technologií je složitý a technická pomoc s problémem a dobrá rada v pravý čas může znatelně zlepšit život autorovi aplikace.

## • Jistota opravy případně nalezené chyby v systému.

Zní to jako samozřejmost, ale sami moc dobře víme, jaké to je, když dodavatel software naprosto nereaguje na chyby, které nám nesmírně komplikují



práci a které dobře zdokumentované předkládáme na „stříbrném podnose“. Zvláště chyby v operačním systému nám občas dávají docela zabrat. Na letité chyby jsme zvyklí a máme je v našem kódu vesměs ošetřené, nepříjemná překvapení ale občas přinášejí aktualizace Windows, kdy nečekaně přestávají fungovat i některé elementární služby. Naši uživatelé si pak mohou myslet, že jsme něco pokazili my, i když jsme v tom nevině. Samostatnou a rozsáhlou kapitolou jsou pak chyby v grafických ovladačích. I např. nVidia, jejíž ovladače bývaly dříve etalonem kvality, má nyní dlouhodobě pořádné vady. A navíc na hlášení chyb nereaguje. Jejich technická podpora v Indii jakékoliv informace od cizích vývojářů software dokonale odráží. Některé chyby lze programově ošetřit, problematickou věc na daném grafickém adaptéru s danou verzí ovladačů lze udělat jinak, nebo přinejhorším ji nedělat vůbec. Takovýchto záplat je v systému **Control Web** několik desítek. Některé vady ovladačů ale ošetřit

nelze, a pak si říkáme, jak by byl svět hezčím místem, kdyby některé firmy měly k vlastním chybám zodpovědnější přístup.

• **Jistota možnosti přenosu veškerého vytvořeného programového vybavení vždy do novější verze systému Control Web.**

V průmyslové automatizaci je mnoho systémů provozováno opravdu dlouho, i několik desítek let. To je doba, které značně převyšuje životnost počítačů a jejich operačních systémů. Dnes se k



nám ještě stále dostávají aplikace, které svým „rukopisem“ prozrazují vznik před čtvrtstoletím v době existence systému **Control Panel**. Obsahují např. šestnáctibarevné ditrované ikony, obrázky GIF s paletovanými barvami, ob-

rázky PCX, animace ve formátu FLI atd. Také konstrukce programů s absencí modernějších mechanismů prozrazuje dobu jejich vzniku. A všechny tyto aplikace nyní bez problému provozujeme moderním prostředí **Control Web 8**.

Sami bychom občas velmi ocenili technickou podporu a hlavně reakci dodavatelů operačních systémů a grafických ovladačů na námi nalezené a zdokumentované chyby. Je jasné, že velké firmy s velkými počty uživatelů nemohou reagovat na každý

podnět a připomínku, ale opravdu vážné chyby by měly občas odstranit i tito veličáni. Z vlastních zkušeností víme, jak je dostupnost technické podpory důležitá.

## Rady pro tvorbu aplikací – Control Web na vícemonitorových systémech

Všechny verze systému **Control Web** mohou pracovat na vícemonitorových systémech. Každý viditelný přístroj má totiž OCL procedury MoveTo a NewRect, pomocí kterých může být jednoduše přesunut na libovolné souřadnice a případně mu změnit i rozměry. Ve vícemonitorových systémech má každý monitor, v závislosti na svém umístění, určeny své souřadnice a pokud tedy přemístíme přístroj na souřadnice odpovídající konkrétnímu monitoru, bude přístroj i na tomto monitoru zobrazen.

Ve vícemonitorových systémech je vždy jeden monitor hlavní. Ostatní monitory mohou být umístěny napravo, nalevo, nad nebo pod hlavním monitorem. Levý horní roh hlavního monitoru má souřadnice 0, 0. Šířka a výška je určena nastaveným rozlišením, tedy např. 1920 x 1080. Počáteční souřadnice ostatních monitorů závisí na jejich poloze od hlavního monitoru. Monitory pozicované vlevo a nad hlavním monitorem, mají odpovídající počáteční souřadnice záporné a jejich hodnota je určena rozdílem počáteční souřadnice vedlejšího monitoru a nastaveným rozlišením monitorů. Monitory nacházející se napravo a dole, mají počáteční souřadnice určené součtem souřadnice levého horního rohu sousedního monitoru a jeho rozlišení - viz následující obrázek.

Jak je zřejmé, lze velmi jednoduše pomocí OCL procedury virtuálního přístroje MoveTo umístit přístroj na konkrétní souřadnici a tedy i zobrazit jej na konkrétním monitoru.

**OCL procedury přístroje system pro práci s vícemonitorovými systémy**

Systém **Control Web 8** nabízí v rámci zabudovaného přístroje system několik nativních OCL procedur poskytujících informace o vícemonitorovém systému a souřadnicích jednotlivých monitorů.



Příklad uspořádání monitorů s hlavním monitorem uprostřed (všechny s rozlišením 1920x1080)

```
GetMonitorsCount( var Primary : cardinal ) : cardinal
```

Procedura vrátí počet monitorů. V parametru Primary, vrací číslo primárního (hlavního) monitoru.

```
GetMonitorRect( Monitor : cardinal; var x, y, Width, Depth : integer ) : boolean
```

Procedura vrátí v parametrech x, y souřadnice levého horního rohu a v parametrech Width a Depth rozlišení monitoru určeného parametrem Monitor. Pokud je v parametru Monitor předáno číslo neexistujícího monitoru, vrátí procedura hodnotu false.

```
GetMonitorWorkRect( Monitor : cardinal; var x, y, w, d : integer ) : boolean
```

Procedura vrátí v parametrech x, y pracovní souřadnice levého horního rohu a v parametrech Width a Depth pracovní rozlišení monitoru určeného parametrem Monitor. Pokud je v parametru Monitor předáno číslo neexistujícího monitoru, vrátí procedura hodnotu false.

```
GetMonitorFromPos( x, y : integer; var Monitor : cardinal ) : boolean
```

Procedura vrátí v parametru Monitor číslo monitoru, na kterém se nacházejí souřadnice předané v parametrech x, y. Pokud se souřadnice nevyskytují na žádném monitoru, vrátí procedura hodnotu false.

Příklad použití: Následující kód demonstruje, jak lze přesunout přístroj na relativní souřadnici zvoleného monitoru.

```
procedure MoveToMonitorXY( Monitor : cardinal; x, y : integer; PInstrument : instrument );
var
  mx, my, mw, md : integer;
  ix, iy, iw, id : integer;
begin
  if system.GetMonitorWorkRect( Monitor, mx, my, mw, md ) then
    x = mx + x;
    y = my + y;
    // Případná úprava souřadnic přístroje tak, aby byl celý zobrazen na zvoleném monitoru
    PInstrument->GetRect( false, ix, iy, iw, id );
    if ( x + iw ) > ( mx + mw ) then
      x = mx + mw - iw;
    end;
    if ( y + id ) > ( my + md ) then
      y = my + md - id;
    end;
    // Pokud by byly souřadnice x, y po předchozí úpravě před levým horním rohem
    // umístí se přístroj do levého horního rohu monitoru
    if x < mx then
      x = mx;
    end;
    if y < my then
      y = my;
    end;
    // Přesun přístroj na vypočtené souřadnice
    PInstrument->MoveTo( x, y );
  end;
end_procedure;
```

Radek Bílý

## Rady pro tvorbu aplikací — příliš mnoho vykreslovacích kontextů



3D virtuální přístroje poskytují kvalitu obrazu a působivé grafické efekty, které nejsou jiným způsobem vykreslování dosažitelné. V prostředí systému Control Web lze navíc libovolný prostorový virtuální přístroj vložit přímo do panelu, který je vykreslován pomocí GDI vykreslovače. Takové použití 3D přístrojů se přímo nabízí - stačí patřičný přístroj vytáhnout z palety. Vše funguje a vypadá hezky, ale i zde lze zcela bezpracně hodně ušetřit a udělat svou aplikaci efektivnější.

Aby mohl 3D virtuální přístroj existovat v GDI panelu nebo přímo na pozadí Windows, musí si pro sebe vytvořit tzv. vykreslovací kontext. Tento kontext je svou spotřebou systémových zdrojů prakticky ekvivalentní kontextu 3D scény nebo panelu s OpenGL vykreslovačem. V rámci každého vytvořeného kontextu musí v grafické paměti vzniknout minimálně přední a zadní fragmentový buffer (je používán doublebuffering), hloubkový buffer a stencil buffer. Vždy se také musí přeložit a slinkovat několik základních shaderů v jazyce GLSL. Další objekty pak vznikají podle potřeb vznikajících při vykreslování. Také v paměti CPU musí být

vytvořena řada objektů, které se starají např. o kameru, osvětlení, barvy a materiály atd. Pro dnes běžné velikosti grafické i operační paměti počítačů to příliš velkou zátěž nepředstavuje. Systém celkem bez potíží snese i mnoho set takovýchto kontextů.

Tisíce kontextů ale již představují hodně vysoké nároky na grafickou paměť, na vytváření instancí shaderů při startu aplikace a také na správu požadavků na vykreslování a synchronizaci programových vláken v architektuře klient-server. Každý kontext má totiž vlastní frontu požadavků. Maličkou změnou můžeme dosáhnout významné úspory systémových zdrojů a efektivnějšího běhu aplikačního programu. Stačí panelu, ve kterém jsou 3D virtuální přístroje vloženy, nastavit používání OpenGL vykreslovače.



Volba typu vykreslovače panelu

Toto nastavení má pro aplikaci několik přínosů:

- Vznikne jediný vykreslovací kontext přes celou plochu panelu.
- Mnohé objekty v operační i grafické paměti existují pouze v jedné instanci a jsou uvnitř kontextu sdíleny.
- Virtuální přístroje nemusí vykreslovat své pozadí, mohou být průhledné a mohou se libovolně překrývat.
- Také při vykreslování konvenčních 2D virtuálních přístrojů se v maximální míře používána akcelerace pomocí GPU. Vykreslování je rychlé a efektivní.
- Pro kvalitu kresby mají velký význam shadery pro barevné přechody, antialiasing, rasterizace fontů atd.
- Celý panel lze jednoduše zoomovat při zachování nejvyšší kvality grafiky včetně ostrosti fontů.

Zobrazení 3D virtuálních přístrojů se v panelu s jedním společným vykreslovacím kontextem může mírně lišit. Je to dáno tím, že všechny objekty jsou osvětle-



ny jedním společným zdrojem světla, který je obvykle někde vpředu vlevo nahoře. I 3D přístroj v GDI panelu vypadá docela dobře, do svého pozadí automaticky přebírá barvu pozadí panelu, jen se nedokáže vykreslovat s průhledným pozadím.

Standardní 2D panely s vloženými 3D virtuálními přístroji, vlevo s OpenGL vykreslovačem, vpravo s vykreslovačem GDI



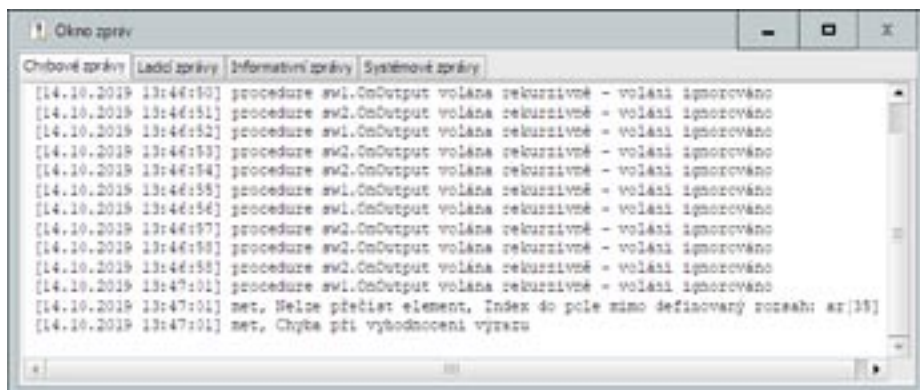
## Rady pro tvorbu aplikací — všimněte si chybových hlášek

Překvapivě mnoho zakázkových aplikací, které jsou s námi konzultovány, generuje při svém běhu různé varovné i chybové hlášky. Všimněte si jich prosím. Oprava problémů bývá většinou velmi snadná a zlepšení stojí za to.

vadí. Hláška v chybovém logu ale vždy znamená, že něco nefunguje tak, jak jsme zamýšleli a jak by to fungovat mělo. Když se např. nepodaří vyčíslit výraz, jehož výsledek nebudeme příštích několik měsíců běhu aplikace potřebovat, zdánlivě

chybových hlášení signalizuje, že aplikační program dělá něco jiného, než jsme při jeho tvorbě zamýšleli.

S existencí chyb za běhu aplikace je ještě jedna potíž. Ta spočívá ve skutečnosti, že chyb může aplikace generovat dlouhodobě velké množství s vysokou frekvencí. Každou sekundu mohou být detekovány a ukládány do logu stovky chybových hlášek. Režie této činnosti je spojena především s ukládáním logů do souborů na disk. To představuje značnou zátěž počítače. Většina výkonu pak není užitečně vynakládána na běh vašeho programu, ale na zvládání obrovské záplavy ošetřování chyb a následné zpracování a archivaci chybových hlášek.



Chybové zprávy se shromažďují v samostatném okně

Některé chyby, ke kterým při běhu aplikace dochází, totiž nejsou na první pohled vidět a zdánlivě tak ničemu ne-

se toho zase tolik neděje. To je ale pak čistě věcí náhody, na kterou není dobré se vždy spoléhat. Každopádně ale výskyt

Chyby jsou ve výpisech velmi dobře popsány a identifikovány. Jejich nalezení a opravení je snadné a rychlé. Ignorovat chybové zprávy není rozumné ani výhodné.

## Rady pro tvorbu aplikací — proč nejsou některé ovladače po nainstalování dostupné v nabídce ovladačů?

Control Web může být nainstalován ve 32-bitové nebo 64-bitové verzi a každá tato verze vyžaduje i odpovídající verze ovladačů, tedy pro 32-bitový Control Web 32-bitové ovladače a pro 64-bitový Control Web 64-bitové ovladače. Bohužel

většina ovladačů třetích stran (AMiT, Elsaco, Tedia atd.) jsou k dispozici pouze v 32-bitové verzi a lze je tedy používat jen v 32-bitové verzi systému Control Web. Většina ovladačů z naší produkce je dostupná pro obě verze systému

Control Web (s výjimkou ovladače SAIA, ADVANTECH a OPC klienta, který je dodáván jen jako 32-bitový, protože některé OPC servery nedokážou komunikovat s 64-bitovými OPC klienty).

## Rady pro tvorbu aplikací — změny velikosti obrazu v krocích strojového vidění u přístroje gl\_camera

Virtuální přístroj `gl_camera` využívá pro vykreslování obrazu z kamery grafické rozhraní OpenGL. Základem, na kterém je vše postaveno, je tzv. vykreslovací kontext. Součástí tohoto kontextu, který sídlí v grafické paměti spravované grafickým procesorem, je spousta souvisejících objektů. Toto vše se musí při změně velikosti základního kontextu odstranit a vytvořit

znovu. Potíž je v tom, jak jednotlivé grafické ovladače spravují grafickou paměť. Objekty často nejsou v grafické paměti uvolňovány okamžitě, ale o vše se starají samostatné uklízení procesy. A požadavky, při kterých jsou s vysokou frekvencí odstaňovány a opět vytvářeny objekty v grafické paměti mohou vést ke kolapsu těchto uklízení procesů. Při masivním

užívání změn velikosti obrazu je tedy dobré se pro danou grafickou kartu a konkrétní verzi grafických ovladačů nejprve přesvědčit, zda-li ovladače tuto zátěž zvládají.

I v případě ovladačů, které bez problémů toto zvládají, zůstává tento proces náročným a silně zatěžujícím GPU i CPU počítače.

## Rady pro tvorbu aplikací — připojení většího počtu USB kamer

Při potřebě připojit větší počet kamer prostřednictvím rozhraní USB k jednomu počítači se obvykle neobejdeme bez doplnění počítače o další komunikační adaptéry. To by neměl být problém - asi si říkáte, co by bylo možno na tak jednoduché věci pokazit.

Zdrojem potíží v těchto případech nebývá schopnost takto postavených systémů současně komunikovat s mnoha kamerami a poradit si s mohutnými datovými toky, ale potíže vznikají s napájením připojených zařízení. Digitální kamera nemá konstantní příkon. V klidu je její spotřeba minimální, zatímco v okamžiku digitalizace snímku významně vzrůstá. U rychlých CMOS kamer může napájecí proud během digitalizace vzrůst o téměř 500mA. Díky kvalitním měničům ve zdrojích uvnitř kamer není nárůst proudu strmě skokový, je relativně pozvolný. I když spotřeba nepřekračuje povolenou zátěž, současná digitalizace obrazu čtyř kamer připojených k jednomu USB adaptéru je často nad možnosti napájecího systému některých levných adaptérů. Střední spotřeba kamery **DataCam** i při maximální snímkové frekvenci nepřesahuje 300 až 350mA.



U tohoto adaptéru ihned vidíme, že na více kamer stačit nebude

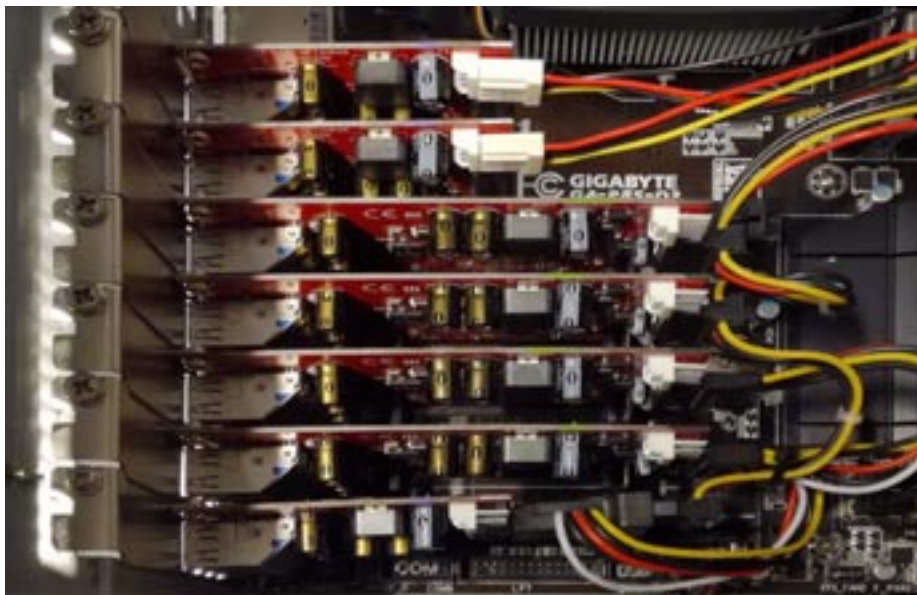
Řešení systému pro mnoho kamer není obtížné, musíme však použít externě napájené adaptéry s dostatečně dimenzovanými zdroji. Hlavní zdroj počítače má obvykle pro 12V externí napájení adaptérů dostatečné rezervy.

Naše zkušenosti vycházejí z případů, kdy bylo k jednomu počítači připojeno 16 USB kamer. I tato řešení jsou relativně snadná, ale zaznamenali jsme i selhávání adaptérů po několika letech provozu vlivem vysychání elektrolytických kapacitorů.

Také USB kabely nejsou všechny stejné. Některé mají tak tenké žíly, že i na dvoumetrové délce dochází ke kritickému poklesu napájecího napětí. U kabelů musíme počítat s odporem vodičů od desetin až po jednotky Ohmů na metr délky. Kamery **DataCam** jsou díky svým kvalitním napájecím měničům k poklesům a kolísání napájecího napětí velmi tolerantní. U delších kabelů je ale pokles napájecího napětí pod kritickou hodnotu docela častým problémem. Řešením může být např. externě napájený hub v blízkosti kamery.



Konektor pro externí napájení, přiměřeně mohutný měnič napětí a elektrolytické kondenzátory pro každý port jsou u tohoto adaptéru dobrým znamením



Zde je důležité externí napájení adaptérů, rozvod napájení na PCI-X sběrnici tohle utáhnout nemůže

A co USB porty na základní desce počítače? Ve většině případů je zde napájecí systém dostatečně dimenzovaný, ale i zde existují výjimky. U některých základních desk se ale objevuje jiný problém, kdy



komunikace s mohutnými datovými toky velmi zatěžuje jádro operačního systému. Externí komunikační adaptéry mohou přinést v těchto případech větší datovou průchodnost a mohou ušetřit značnou zátěž CPU počítače.

Při větším počtu kamer je dobré softwarově zajistit, aby pracovaly sekvencně a při digitalizaci snímků se střídaly. To je samozřejmě možné jen u některých aplikací. Systém pak musí být dimenzován i pro synchronní provoz všech připojených kamer.



Do počítače je zde doplněno 28 USB 3.0 portů

RC



# Průmyslové kamery DataCam CMOS

Kamery **DataCam** se vždy vyznačovaly poctivým návrhem elektroniky a pevným a odolným pouzdem. Také pouzdra nových CMOS kamer jsou vyráběna obráběním z hliníkové slitiny.

Kompromisní není ani tradičně vysoká kvalita obrazu. Kamery stále poskytují syrová obrazová data. V cestě zpracování obrazu tak nikde nedochází k degradaci dat ztrátovou kompresí. Díky připojení přes rozhraní USB 3.0 jsou kamery hodně rychlé, např. 3 megapixelová kamera poskytuje přes 30 snímků za sekundu. K dispozici jsou monochromní i barevné kamery s rozlišením od 1440 x 1080 do 2448 x 2048 bodů.

## Vlastnosti kamer DataCam CMOS

	DC-1500	DC-3000	DC-5000
Rozlišení	1140 x 1080	2048 x 1536	2448 x 2048
Max. počet snímků za sekundu (FPS)	60	30	18
Velikost čipu	1/2,9"	1/1,8"	2/3"
Rozsah doby expozice	125 μs až 8,192 s		
Komunikační rozhraní	USB 3.0		
Závit objektivu	C nebo CS		
Konektor	8-pin RJ-45 pro připojení osvětlovací jednotky		
Rozměry	50 x 50 x 48,6 mm (Š x V x H)		
Hmotnost	165 g (bez objektivu)		
Napájení	z USB rozhraní		
Spotřeba	350 mA		
Teplotní rozsah	-20 °C - +50 °C		

Každý typ pak může být buď v barevné variantě s 16,7 miliony barev nebo v monochromní variantě s 256 úrovněmi šedé.

Kamery **DataCam CMOS** mají malé rozměry, jsou vestavěny do robustního hliníkového těla s kvalitní povrchovou úpravou. Pouzdro a rozměry kamer jsou shodné pro všechny modely.

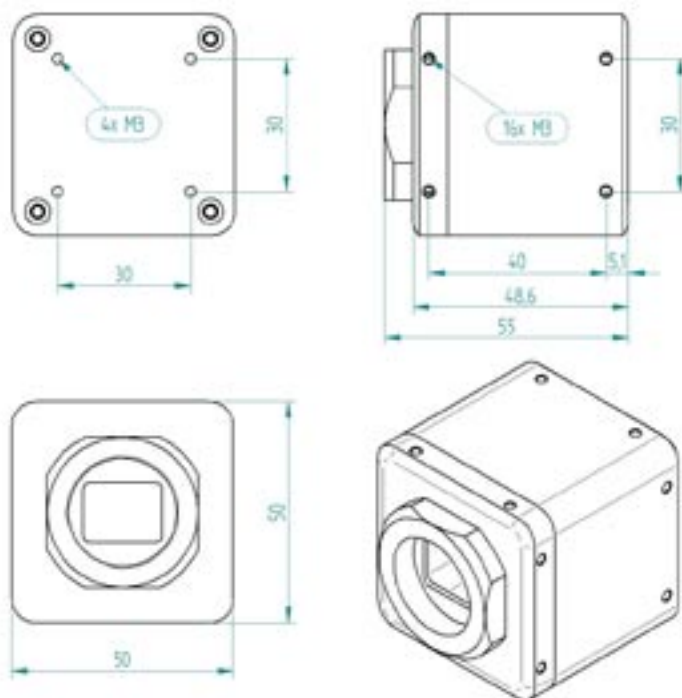
Kamery **DataCam CMOS** jsou opatřeny montážními otvory, které slouží k jejich snadnému přichycení na různé stojany nebo držáky. Tyto otvory jsou umístěny na zadní stěně a po stranách hliníkového těla. Tvoří je čtveřice děr se závitem M3. Hloubka závitu pro uchycení je 7 mm.

Nové CMOS kamery jsou plně podporovány systémem **Control Web** počínaje jeho verzí 8.0.23. Můžete tedy zcela

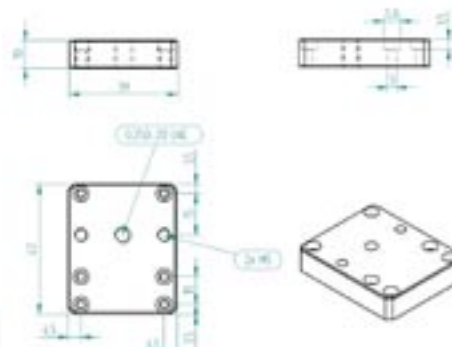


stejně pracovat jak se stávajícími CCD kamerami, tak i s novými CMOS kamerami. Na vašich aplikacích se nic nemusí měnit. Získáte však vyšší rozlišení a mnohem vyšší počet snímků za sekundu při tradičně velmi vysoké kvalitě obrazu.

Pro případ, že bude nutno kameru upevnit prostřednictvím stativového šroubu je k dispozici držák se stativovým závitem. Výkres držáku kamery pro stativy, který je na následující obrázku, ukazuje rozmístění závitů a montážních otvorů s kótami v milimetrech.



Rozměry kamery DataCam CMOS



Držák kamer DataCam CMOS

MZ



# DataLab

# IoT

## Internet of Things

### Jednotky DataLab pro průmyslový Internet věcí

Jednotky průmyslových vstupů se osvědčují v mnoha řešeních jako spolehlivý a velmi efektivní nástroj, pomocí kterého informační a automatizační systémy komunikují s okolním světem. Dobrý příklad schopností a užitečnosti jednotek **DataLab** připojených do podnikové TCP/IP sítě je popsán v úvodním článku tohoto magazínu.

Použití jednotek **DataLab**, které lze připojit prostřednictvím rozhraní RS485, USB nebo Ethernet TCP/IP, nikdy nebylo omezeno na systém **Control Web**. Díky OPC serveru, který je k jednotkám dodáván zdarma, je přístup ke všemu otevřený a zcela obecně použitelný.

Nové jednotky **DataLab IoT** jsou dalším krokem k otevřenosti a k všeobecně používaným standardům.

**DataLab IoT** (Internet of Things) používá stejné vstupní a výstupní moduly jako jiné jednotky **DataLab IO**. Navíc je vybaven schopností komunikovat prostřednictvím standardů MODBUS TCP, RESTful API a MQTT.

Veškerá konfigurace zařízení probíhá prostřednictvím vestavěného HTTP/HTTPS serveru, ke kterému se lze připojit pomocí libovolného webového prohlížeče. Lze tak zkonfigurovat a také zapnout nebo vypnout jednotlivé protokoly:

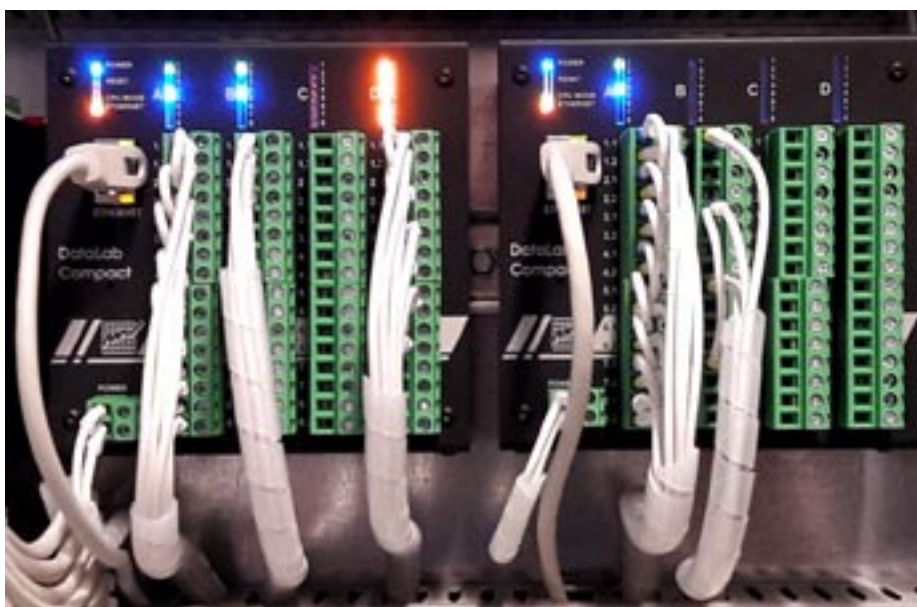
#### MODBUS TCP Server

- Komunikační protokol MODBUS se díky své otevřenosti postupně stal jedním z důležitých standardů v průmyslové automatizaci.
- K jednomu zařízení může být připojeno více klientů.

- Každý klient může číst i zapisovat vstupy a výstupy modulů jednotky.
- Lze rovněž nastavovat parametry veškerých vstupně/výstupních modulů.

#### MQTT Client

- Umožňuje získávat přehled o jednotce a číst i nastavovat hodnoty vstupů a výstupů na libovolné vzdálenosti v rámci Internetu.



#### RESTful API

- REST je architektura, která umožňuje přistupovat k datům na určitém místě pomocí standardních metod HTTP. Jedná se tedy o jednotný přístup ke zdrojům dat. Tento bezstavový standard se velmi podobá metodám získávání dat pomocí protokolu HTTP.
- umožní snadno získat informace o konfiguraci jednotky a nastavení parametrů modulů.
- pomocí tohoto API lze vytvořit klientské aplikace, které dovolí číst a zapisovat jednotlivé vstupy a výstupy modulů.

- Lze používat celou řadu hotových aplikací jak pro běžné počítače, tak pro mobilní telefony, tablety atd.





# Multijazykové aplikace — řešení pro celý svět

Hodně programového vybavení existuje v několika jazykových variantách. Obvykle si musíme jazykovou verzi vybrat v okamžiku instalace aplikace a jazyk již poté nelze změnit.

V programovém prostředí systému **Control Web** je možno vytvářet aplikace s možností dynamického přepínání mezi neomezeným počtem jazykových variant. Přepnout aktuální jazyk je možno nejen kdykoliv za běhu aplikace, ale také kdykoliv během jejího vývoje v grafickém vývojovém prostředí.

Celý aplikační program ani nemusí být ve stejném jazyce — různé části aplikace lze přepnout do různých jazykových variant. V případě potřeby lze samostatně nastavit jazyk každému virtuálnímu přístroji zvlášť.

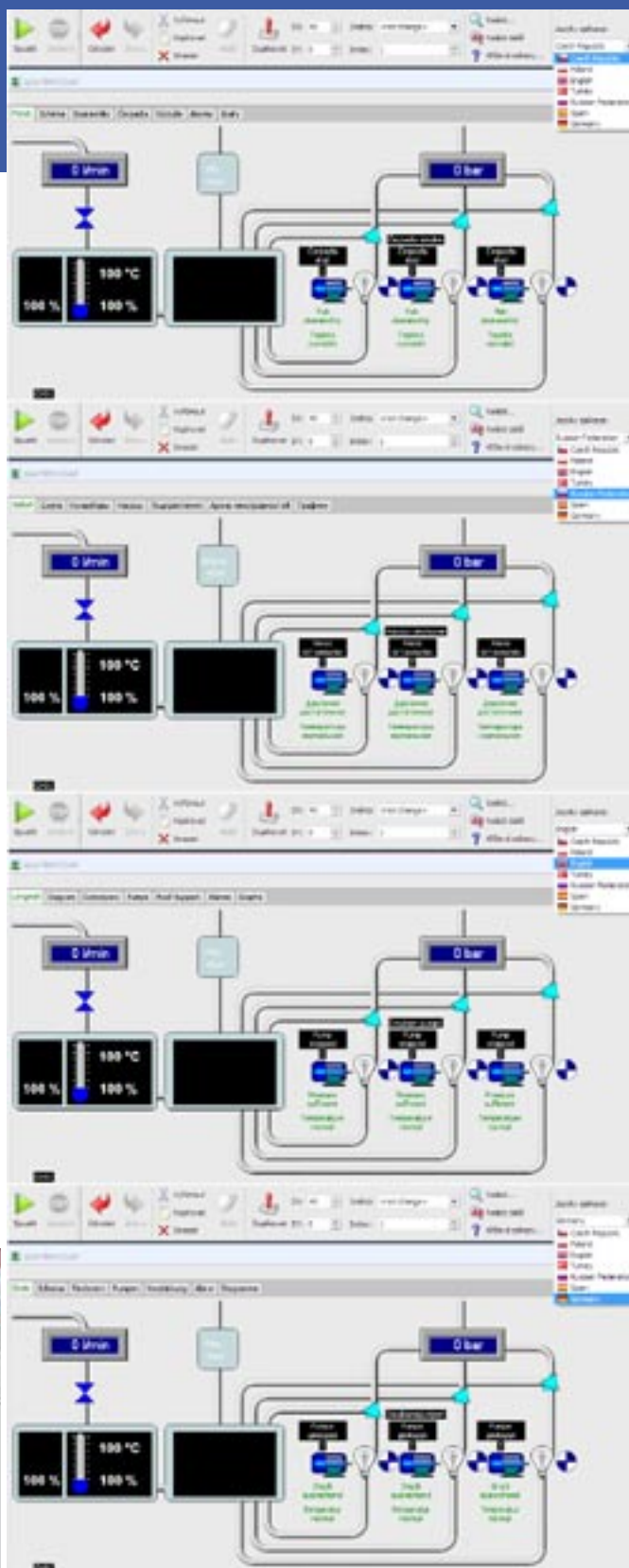
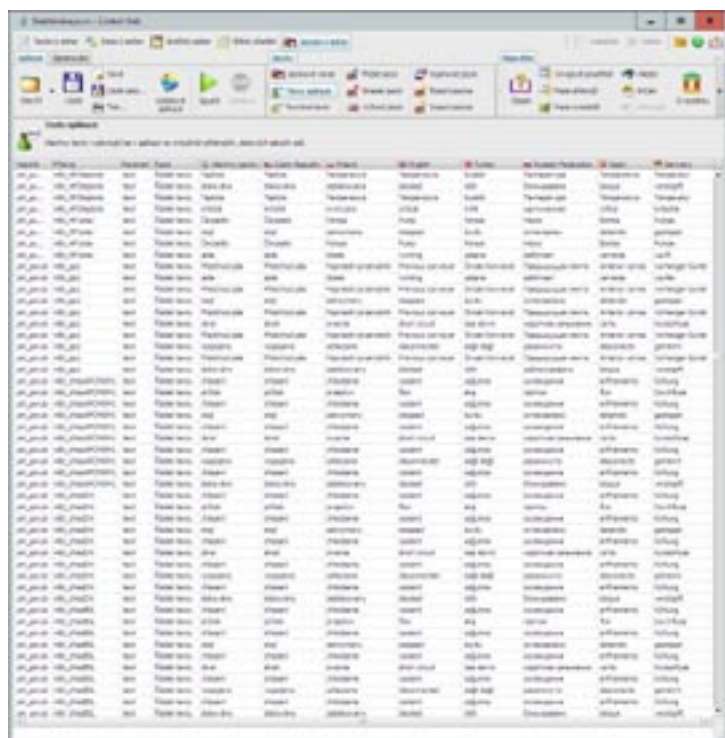
Texty aplikačních programů lze ve zdrojových textech nebo v inspektorech přístrojů v grafickém vývojovém prostředí definovat multijazykově. Současně jsou ale také všechny multijazykové texty souhrně a přehledně k dispozici v jazykovém editoru. Lze zde definovat jednotlivé jazykové verze i všechny multijazykové texty v aplikaci. Rovněž je zde možno editovat veškeré systémové texty. Každá lokalizace do konkrétního jazyka tak může být vyřešena zcela bez kompromisů. Jazykový editor také poskytuje možnost veškeré multijazykové texty z prostředí exportovat nebo je naopak z externího textového souboru importovat. Tím se značně zjednodušuje komunikace s případným překladatelem.

Používání vícejazykových možností je jednoduché, tvorba aplikace není o mnoho složitější než při práci s jedním jazykem. Texty mohou být definovány uvnitř každého virtuálního přístroje např. takto:

```
text = {all: 'Pomalu'; CZ: 'Pomalu'; PL: 'Powoli'; EN: 'Slowly'; TR: 'Yavaş'; ES: 'Despacio'; DE: 'Langsam'};
```

Snadné je i přepínání jednotlivých jazykových verzí. Každý virtuální přístroj má nativní proceduru:

```
SetLanguage( LanguageId : string ) : boolean
```



Ukázka nastavení jednotlivých jazyků v grafickém vývojovém prostředí během tvorby aplikace. Aplikace se do značné míry přizpůsobuje rozdílným délkám textů.

Přepnutí celé aplikace do jiného jazyka umožňuje virtuální přístroj `language_selector`. Jazyk aplikace může být automaticky přepnut podle aktuálně přihlášeného uživatele.

Prostředí systému **Control Web** podporuje veškeré světové jazyky podle standardu UNICODE.

V jazykovém editoru máme přehledně shromážděny všechny multijazykové texty z celé aplikace

# Virtuální realita v aplikacích systému **Control Web**

V odborném tisku se v poslední době objevuje stále více článků o virtuální a rozšířené realitě v průmyslové automatizaci. Toto téma sice dosud nedosahuje popularity ostatních témat spojovaných s tzv. Průmyslem 4.0, ale růst zájmu o tuto problematiku je viditelný. Přitom virtuální a rozšířená realita nyní rozhodně není v popředí zájmu autorů aplikací automatizačních systémů. Doba virtuální reality pravděpodobně brzy přijde i sem. Jen nevíme kdy a v jaké podobě. Kdo ale používá programové prostředí **Control Web**, může s virtuální realitou začít již nyní.

Parametr	hodnota	Popis
camera_stereo_base	30	Základna pro stereoskopickou virtuální realitu
space_ratio	100, 100, 100	Poměr mezi prostorem solny a metry
picture_output	ImageVR	Datový element pro výstup finálního obrazu
tracking_input	PositionVR	Vstup ze zařízení pro 3D virtuální realitu
headset_instrument	wmr_1	Jméno přístroje s virtuální nebo rozšířenou realitou
left_controller	true	Levý ovladač je používán
right_controller	true	Pravý ovladač je používán

Vlastnosti scény pro virtuální realitu lze nastavit pomocí několika parametrů v sekci `virtual_reality`

Již nyní by nebylo žádným velkým technickým problémem udělat grafické uživatelské rozhraní vizualizačního a dohledového systému ve virtuální realitě. Hlavní je spíše nalézt tu pravou oblast aplikačního nasazení, kde přínosy virtuální reality převýší určité komplikace a nepohodlí při jejím používání. Nyní asi nemůžeme



Levý a pravý obraz je za běhu aplikace zobrazován ve 3D scéně

po operátorech chtít, aby trávili pracovní dobu ve velínu s brýlemi pro virtuální realitu na hlavě. A není to problém jen pro ty, kterým se ve virtuálním prostředí dělá nevolno. Ze svých zkušeností mohou říci, že mít na sobě VR brýle několik hodin denně je docela únavné. A především v horkém létě je nepříjemná i skutečnost, že kamery, elektronika i zobrazovače v brýlích docela hřejí. Většina z vás jistě namítne, že virtuální realitu ve svých aplikacích nepotřebuje. To je bezpochy-



Během vývoje je scéna zobrazována standardně

by pravda, ale když ji nepoužijete, nijak neobtěžuje, nic nespotebovává ani nijak nezatežuje a jako součást vybavení ji máte zdarma. A někdy se třeba může hodit.

V oblasti virtuální a rozšířené reality probíhá intenzivní vývoj, o standardech tedy ještě není rozhodnuto. Probíhá proto válka platform. Řada obecně použitelných technologií pro virtuální realitu je proto nějak softwarově blokována. Cílem čelních firem oboru je snaha o uzamčení zákazníka – dodavatelé usilují, aby na nich byli zákazníci co nejvíce závislí. Vyzá-

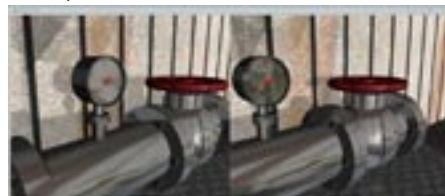
se z takových závislostí je později velice nákladné, je dobrá obezřetnost předem. Proto hlavní platformy, jako je např. Oculus, Vive, Microsoft WMR vyžadují běh svých portálů, často s on-line spojením se systémem poskytovatele. Vývojem nyní prochází i několik otevřených platform, které snad budou podporovat několik standardů VR, ale produkty zde nejsou zdaleka dokončeny.



Při implementaci virtuální reality v prostředí systému **Control Web** jsme usilovali o co největší otevřenost a snadnou rozšiřitelnost o podporu dalších standardů. Nyní je možno používat brýle a ovladače standardu Microsoft WMR (Windows Mixed Reality). Stereografický obraz je vytvářen virtuálním přístrojem `gl_scene`. Je tedy velice snadné řadu současných aplikací rozšířit o prostředí virtuální reality. Do systému WMR je přenášén již hotový obraz pro levý a pravý zobrazovač v brýlích. Jako klient systému WMR pro aplikační program vystupuje virtuální přístroj `wmr`. Tento virtuální přístroj si případě potřeby poté v samostatném procesu spouští vlastní Microsoft WMR portál. Velkou výhodou tohoto řešení je, že obrovský a značné množství



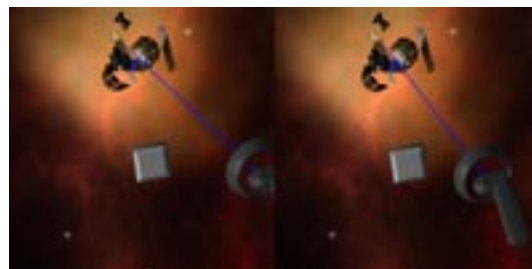
Ovladače mohou být zobrazovány na svém aktuálním místě v prostoru systémových zdrojů spotřebovávající portál není součástí paměti procesu systému **Control Web** a podstatně méně tak ohrožuje výkon a stabilitu naší aplikace. Nepoužíváte-li tedy v aplikaci virtuální realitu, nic z její podpory vás nezdržuje ani neobtěžuje. Navíc je zde také možnost postupného přibývání dalších virtuálních přístrojů pro další standardy virtuální reality.



Jakoukoliv existující aplikaci je možno za pár okamžiků rozšířit o virtuální realitu

Scéna systému **Control Web** nejen generuje prostorový obraz, ale také získává aktuální pozici a orientaci v prostoru. Kromě toho také reaguje na povely z prostorových ovladačů. Virtuální přístroje v prostoru scény lze pomocí ovladačů normálně ovládat. Prostřednictvím ovladačů se také lze pohybovat prostorem.

Je jasné, že rozvoj těchto technologií je teprve na počátku. Určitě nelze v naprosté většině aplikací průmyslové automatizace nutit operátory pracovat s brýlemi pro virtuální realitu na hlavě. Programový systém **Control Web** byl ale vždy v čele technického vývoje oboru. Máme-li ale takové řešení, které nikterak nezatežuje a neomezuje stávající aplikace, tak proč ne?



Paprskem ovladačů můžete ovládat virtuální přístroje obdobně jako myši ve 3D scéně, nebo jím také můžete např. sestřelit loď Darth Vadera ...

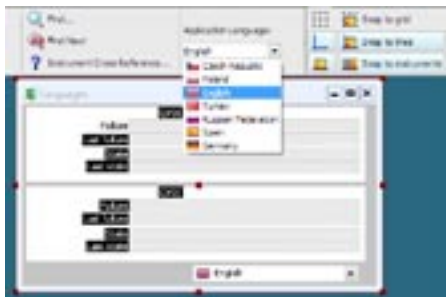


## Neustálé zdokonalování systému **Control Web**

Během několika posledních aktualizací systému **Control Web** významně klesá množství chyb, které bylo nutno tímto způsobem opravovat. To je jistě velmi dobrý trend. Také se již prakticky zcela vytratily opravy významných chyb, které ohrožovaly stabilitu systému. Se zmenšováním počtu chyb současně roste množství zlepšení a úprav, které zjednodušují a usnadňují práci autorům aplikačních programů.

Na několik takových rozšíření z poslední doby, které přinášejí nové užitečné funkce a na několik zlepšení funkcí již existujících se nyní podíváme:

- Při přepínání mezi jednotlivými jazykovými verzemi při vývoji aplikace v grafickém vývojovém prostředí jsou vždy upraveny pozice textů tak, jak bude aplikace reagovat na změny aktuálního jazyka za běhu.



Výběr aktuálního jazyka v grafickém vývojovém prostředí

- Je zdokonalen systém zarovnávání a napojování 2D potrubí a kolen v grafickém vývojovém prostředí. Nyní je u napojovaného dílu vždy automaticky nastavena jak pozice, tak i velikost. Skládání potrubních systémů je tak velmi snadné a výsledek vždy vypadá dobře.



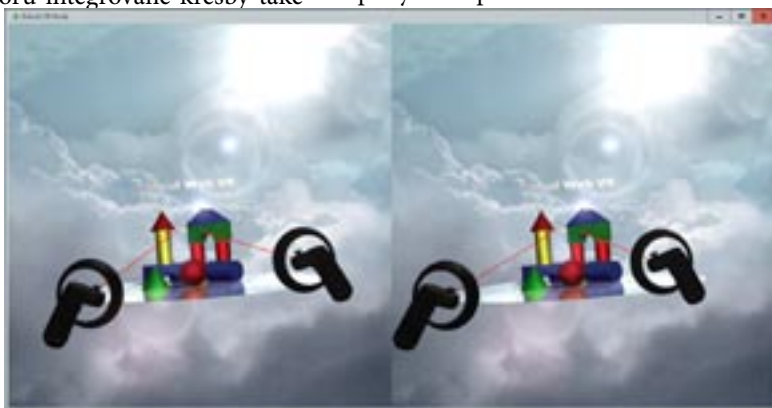
Požadované tvary potrubí jsou v grafickém editoru sestaveny velice rychle

- Při vkládání virtuálních přístrojů z palety do panelu je k dispozici asistenční dialog, kde lze nastavit typ grafického vykreslovače panelu. Správnou volbou vykreslovače lze zlepšit vzhled aplikace a přitom také významně zvýšit rychlost vykreslování grafiky.



- Dialogové okno, které nabízí možnosti nastavení typu vykreslovače pro daný panel
- V přístroji report byla přepracována práce s databází. Nyní přístroj obnoví spojení s databází, pokud v době jeho nečinnosti došlo k odpojení. Rovněž byla rozšířena práce s obrázky — nově je možnost použít mimo bitmapy také integrovanou kresbu, byl přidán parametr umožňující nastavení přízrůsobení velikosti obrázku k velikosti objektu.
- Do přístroje alarm\_viewer byla přidána možnost automatického přízrůsobení šířky sloupců aktuálnímu obsahu. Toto řeší nová procedura `SetOptimalColumnWidth( History : boolean )`.
- Byly rozšířeny možnosti práce s ukazateli na přístroje. Nativní procedura `GetSelf() : instrument` vrací ukazatel na virtuální přístroj, ve kterém byla zavolána. Další nová nativní procedura `GetOwner( var Owner : instrument ) : boolean` vrací ukazatel na vlastníka virtuálního přístroje, tj. na panel, ve kterém je přístroj zaregistrován.
- Vektorovou grafiku lze do aplikace importovat z formátu SVG. Nyní přibyla v editoru integrované kresby také možnost kresbu do formátu SVG exportovat.
- V jedné z přechodících aktualizací byl zcela přepracován a rozsáhlý je zdokonalen systém vykreslování grafiky při vytváření obrázků, které webový server systému **Control Web** posílá svým klientům. Při použití akcelerovaných vykreslovačů jsou obrázky posílané webovým klientům vytvářeny s maximálním využitím hardwarové akcelerace. Vše funguje rychleji, s menší spotřebou paměti a obrázky jsou rovněž kvalitnější.

- Programové prostředí **Control Web** bylo rozšířeno o virtuální přístroje pro virtuální realitu. Při implementaci virtuální reality jsme usilovali o co největší otevřenost a snadnou rozšiřitelnost o podporu dalších standardů. Nyní je možno používat brýle a ovladače standardu Microsoft WMR (Windows Mixed Reality). Stereografický obraz je vytvářen virtuálním přístrojem `gl_scene`. Je tedy velice snadné řadu současných aplikací rozšířit o prostředí virtuální reality. Do systému WMR je přenášen již hotový obraz pro levý a pravý zobrazovač v brýlích. Jako klient systému WMR pro aplikační program vystupuje virtuální přístroj `wmr`. Tento virtuální přístroj si případně potřeby poté v samostatném procesu spouští vlastní Microsoft WMR portál. Velkou výhodou tohoto řešení je, že rozsáhlý portál, který spotřebovává spoustu systémových zdrojů, není součástí paměti procesu systému **Control Web** a podstatně méně tak ohrožuje výkon a stabilitu naší aplikace. Není-li v aplikaci virtuální realitu použita, nic z její podpory ji nezdržuje ani nezatěžuje. Navíc je zde také možnost postupného přibývání dalších virtuálních přístrojů pro další standardy virtuální reality. Scéna systému **Control Web** nejen generuje prostorový obraz, ale také získává aktuální pozici a orientaci v prostoru. Kromě toho také reaguje na povely z prostorových ovladačů. Virtuální přístroje v prostoru scény lze pomocí ovladačů normálně ovládat. Prostřednictvím ovladačů se také lze pohybovat prostorem.



Virtuální realita v prostředí systému **Control Web**

A mnoho dalšího ...

Kvalita a stabilita systém **Control Web** je nyní již ověřena v trvalém provozu v průmyslovém prostředí na takovém množství aplikací, že se další vývoj může stále více soustředit na další zdokonalování a rozvíjení.

Kód	Produkt	Cena pro integrátory	Koncová cena
-----	---------	----------------------	--------------

## Control Web 8

	Control Web 8 Vývojové prostředí (volně k dispozici na <a href="http://www.mii.cz">www.mii.cz</a> ) *	zdarma	zdarma
	Control Web 8 Runtime prostředí (volně k dispozici na <a href="http://www.mii.cz">www.mii.cz</a> ) *	zdarma	zdarma
CW8-SRUN	Control Web 8 Licence pro trvalý běh aplikací	12 900 Kč	14 190 Kč
CW8-NRUN	Control Web 8 Síťová licence pro trvalý běh aplikací	19 900 Kč	22 100 Kč
CW8-XRUN	Control Web 8 Express licence pro trvalý běh aplikací	990 Kč	1 090 Kč
CW-OPCUA	Univerzální OPC UA klient pro Control Web	8900 Kč	9900 Kč

## Systém strojového vidění VisionLab

	VisionLab Strojové vidění pro Control Web (volně k dispozici na <a href="http://www.mii.cz">www.mii.cz</a> ) *	zdarma	zdarma
VL-RUN	VisionLab Licence pro trvalý běh aplikací strojového vidění	21 900 Kč	24 350 Kč

## Digitální kamery DataCam

DC-1500M	černobílá CMOS kamera s čipem Sony Global shutter CMOS 1456 x 1088 bodů, 5.02 mm x 3.75 mm, adaptér pro C nebo CS objektivy	8 910 Kč	9 900 Kč
DC-3000M	černobílá CMOS kamera s čipem Sony Global shutter CMOS 2064 x 1544 bodů, 7.12 mm x 5.33 mm, adaptér pro C nebo CS objektivy	16 590 Kč	18 450 Kč
DC-5000M	černobílá CMOS kamera s čipem Sony Global shutter CMOS 2464 x 2056 bodů, 8.50 mm x 7.09 mm, adaptér pro C nebo CS objektivy	21 350 Kč	23 750 Kč
DC-1500C	barevná CMOS kamera s čipem Sony Global shutter CMOS 1456 x 1088 bodů, 5.02 mm x 3.75 mm, adaptér pro C nebo CS objektivy	8 910 Kč	9 900 Kč
DC-3000C	barevná CMOS kamera s čipem Sony Global shutter CMOS 2064 x 1544 bodů, 7.12 mm x 5.33 mm, adaptér pro C nebo CS objektivy	16 590 Kč	18 450 Kč
DC-5000C	barevná CMOS kamera s čipem Sony Global shutter CMOS 2464 x 2056 bodů, 8.50 mm x 7.09 mm, adaptér pro C nebo CS objektivy	21 350 Kč	23 750 Kč

## DataLab IO

DLC-IOT	IoT CPU ve skříňce pro 4 vstupně/výstupní moduly (Modbus, REST a MQTT rozhraní)	4 990 Kč	5 650 Kč
DLC-ETH	Compact CPU ve skříňce pro 4 vstupně/výstupní moduly (Ethernet rozhraní)	4 590 Kč	5 100 Kč
DLC-USB	Compact CPU ve skříňce pro 4 vstupně/výstupní moduly (USB rozhraní)	4 090 Kč	4 550 Kč
DL-ETH4	CPU ve skříňce pro 4 vstupně/výstupní moduly (Ethernet rozhraní)	3 530 Kč	3 950 Kč
DL-COM4	CPU ve skříňce pro 4 vstupně/výstupní moduly (RS-485 rozhraní)	3 530 Kč	3 950 Kč
DL-CPU4	CPU ve skříňce pro 4 vstupně/výstupní moduly (USB rozhraní)	3 150 Kč	3 500 Kč
DL-CPU2	CPU ve skříňce pro 2 vstupně/výstupní moduly (USB rozhraní)	2 630 Kč	2 950 Kč
DL-CPU1	CPU ve skříňce pro 1 vstupně/výstupní modul (USB rozhraní)	2 110 Kč	2 350 Kč
DLC-USB2	Compact CPU ve skříňce pro 2 vstupně/výstupní moduly (USB rozhraní)	3 570 Kč	3 950 Kč
DLC-USB1	Compact CPU ve skříňce pro 1 vstupně/výstupní modul (USB rozhraní)	3 050 Kč	3 400 Kč
DL-DO1	Modul 8 reléových výstupů se spínacími kontakty	1 530 Kč	1 700 Kč
DL-DO2	Modul 8 digitálních izolovaných výstupů s otevřeným kolektorem	1 390 Kč	1 550 Kč
DL-DO3	Modul 8 digitálních galvanicky oddělených výstupů se společným pólem	1 390 Kč	1 550 Kč
DL-AI3	Modul 8 analogových vstupů, 16 bitů	2 690 Kč	3 000 Kč
DL-AD1	Modul 4 oddělených analogových vstupů a 4 oddělených digitálních vstupů/výstupů	2 690 Kč	3 000 Kč
DL-AO1	Modul 8 analogových napěťových a proudových výstupů, 12 bitů	2 890 Kč	3 200 Kč
DL-CNT1	Modul 4 digitálních galvanicky oddělených čítačů, 24 bitů	1 570 Kč	1 750 Kč
DL-CNT2	Modul inkrementálního čítače s dekodérem kvadraturní modulace	1 570 Kč	1 750 Kč
DL-SMC1L	Modul pro řízení 2 dvoufázových krokových motorů, 4 digitální vstupy	4 390 Kč	4 900 Kč
DL-RTD2	Modul čtyř vstupů pro teplotní snímače Pt100, Pt1000 a Ni1000	2 830 Kč	3 150 Kč
DL-CW8SR	Control Web 8 Runtime DataLab Edition	5 900 Kč	6 550 Kč
DL-CW8NR	Control Web 8 Network Runtime DataLab Edition	9 900 Kč	11 000 Kč

Pohodlné nakupování, sestavování nabídek a výběr z veškerého sortimentu vám umožní internetový obchod na adrese [www.mii.cz](http://www.mii.cz)

\* Prostedí běží neomezeně, běh aplikace je limitován na 30 min. Pro trvalý běh aplikací je nutná licence.

**Moravské přístroje a.s.**

Masarykova 1148

763 02 Zlín-Malenovice

mailto: [info@mii.cz](mailto:info@mii.cz)

<http://www.moravinst.com>

<http://www.mii.cz>

tel./fax 577 107 171

tel. 603 498 498

tel. 603 228 976

