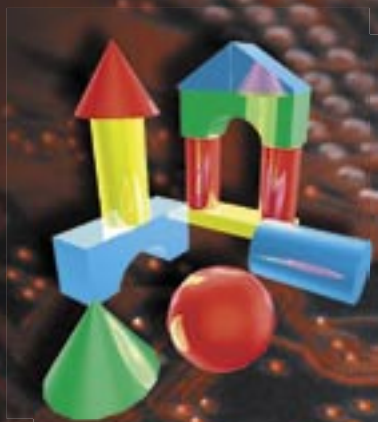


Snadná cesta k chytré výrobě



Control Web 8

Automatizační a informační technologie
v jednom intuitivním programovém prostředí

PRODUKTY

TECHNOLOGIE

TRENDY

Chcete ušetřit náklady a zvýšit kvalitu výrobků?

Chcete vaše automatizační systémy propojit s ostatními informačními systémy podniku?



Chcete více než jen tradiční SCADA systém?

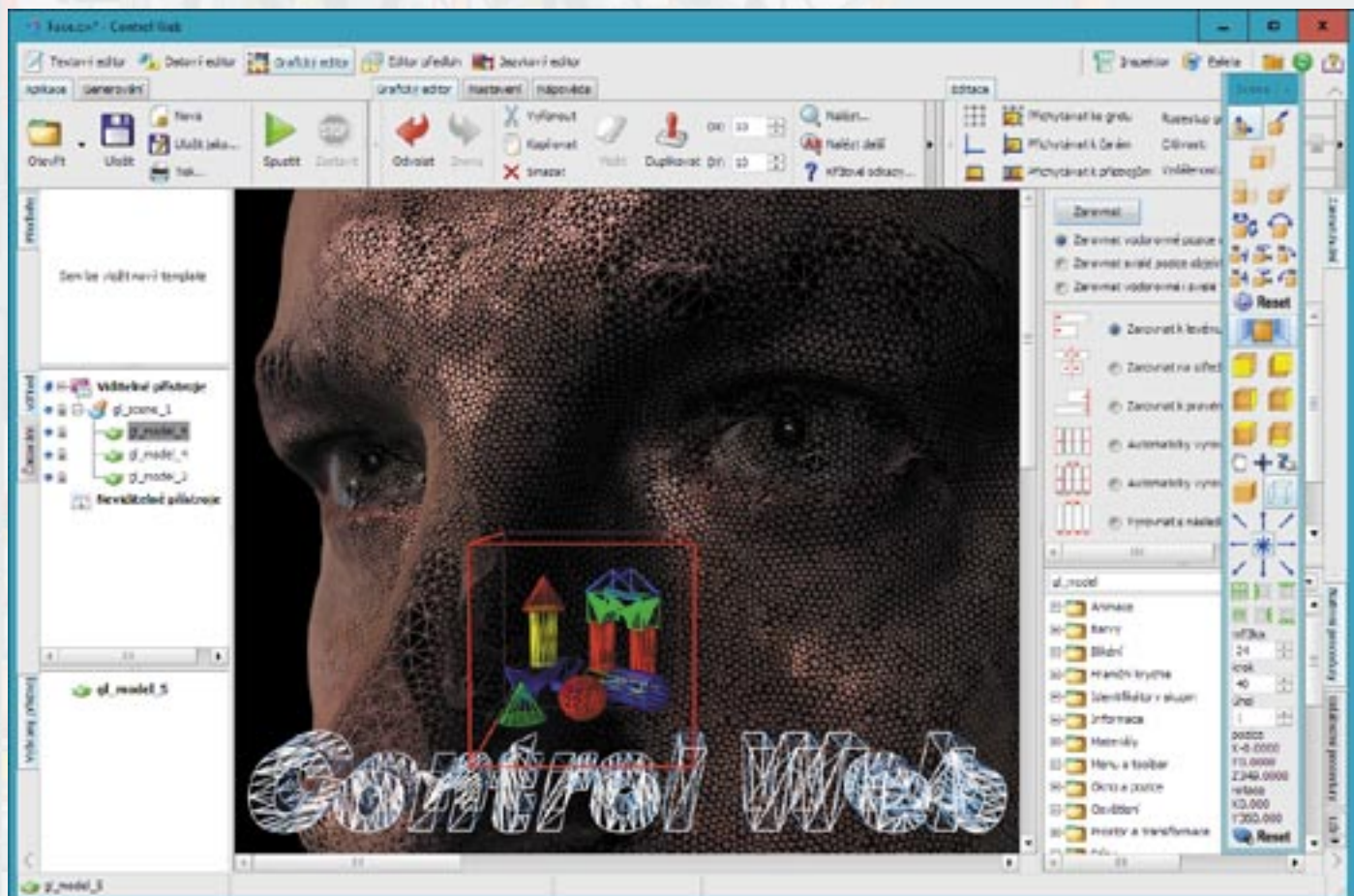
Potřebujete obraz z kamer a vizuální inspekci?

Chcete efektní a rychlou 2D a 3D grafiku?

Potřebujete síťovou konektivitu a webové technologie?

Využíváte SQL servery a databáze?

Chcete opravdu moderní, elegantní a efektivní systém?



Vytvářejte své aplikace zdarma, vývojová verze systému je k dispozici volně ke stažení.

Přesvědčte se, jak užitečný vám může Control Web být.

Máte-li Control Web 8.0, pak nemusíte mít žádné obavy z Čehokoliv 4.0

Nejmocnějším nástrojem je software

Základem úspěchu systému Control Web je jeho unikátní koncepce.

Programový systém Control Web, jehož historie se začala odvíjet pod názvem Control Panel v roce 1992, je budován a zdokonalován již 25 let. Chtěli jsme tenkrát vytvořit něco zcela jiného, než byly ostatní vizualizační programy. Nevyhovoval nám způsob práce v obvykle používaných SCADA programech a také jsme se nechťeli smířit s jejich velmi omezenými možnostmi. Navrhli jsme systém, postavený na široce akceptovaných standardech informačních technologií, ve kterém bylo možno libovolné struktury aplikačních programů sestavovat z programových komponent. Naprogramovali jsme takový systém pro tvorbu aplikací, jaký jsme sami chtěli používat. Nyní je zřejmé, že další vývoj informatiky i průmyslové automatizace dal tomuto pohledu na věc plně zapravdu.

Právě v architektuře systému je dosud jeho největší síla. Na rozdíl od obvyklých, pouze konfigurovatelných, SCADA programů je Control Web opravdovým neomezeně programovatelným prostředím s možnostmi výrazně překonávajícími ostatní zavedené systémy v oboru průmyslové automatizace.

Takto rozsáhlý systém není možno vytvořit za krátkou dobu ani při velkých investicích, ani kdybychom měli k dispozici tisíce programátorů. Během čtvrtstoletí nepřetržitého každodenního vývoje je do produktu akumulováno obrovské množství práce a znalostí. Velkou hodnotu také mají i zkušenosti a poznatky z dlouhodobého provozu aplikací. To vše je postupně ukládáno do zdrojových kódů. Ani software ale nemůže pouze trvale evolučně bobtnat, občas musí přijít významné technologické změny, podstatné modernizace, kdy musí být části systémů napsány znovu. A pokud se při tom podaří nepřijít o kvalitu dlouhodobě a pečlivě vyladěného kódu, může vzniknout moderní skvělý produkt.

Control Web je již od svého počátku, jak ostatně plyne i z jeho názvu, postaven na principech, které se nyní označují módním termínem Průmysl 4.0. Systém obsahuje webový server i webové klienty a

komunikuje pomocí TCP/IP, HTTP a HTTPS. Mimochodem – tento obrázek, ilustrující principy a možnosti propojení jednotlivých automatizačních systémů i komponent v prostředí Control Web, byl uveřejněn v tomto magazínu v roce 2005, tedy již před dvanácti lety!

Každopádně je pro nás současná popularita principů Průmyslu 4.0 velkým zadostiučiněním. Alespoň již nikdo nebude hlásat, a naposlouchali jsme se toho dost, že standardy informačních technologií do průmyslové automatizace nepatří.

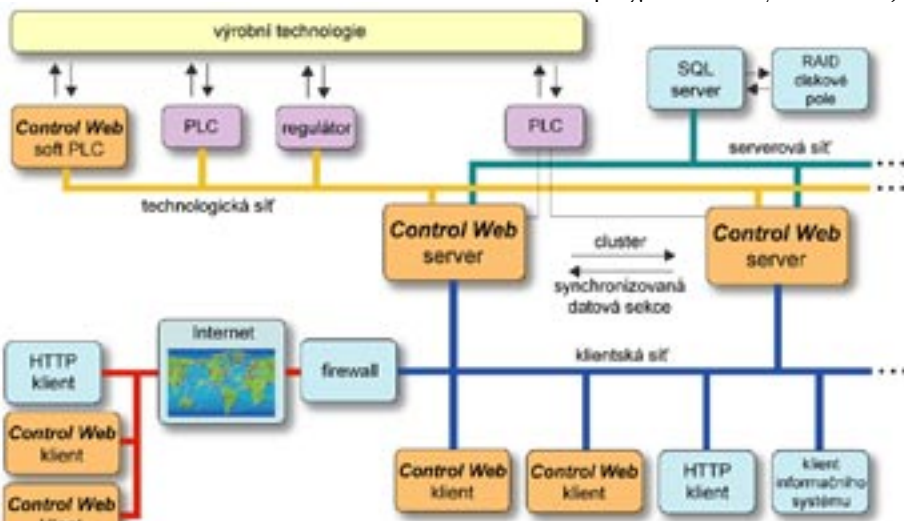
Control Web byl již od svého vzniku koncipován tak, aby za cca 20 let hodně přesně vyhovoval principům, v budoucnosti prosazovaných v rámci iniciativ nazvaných Průmysl 4.0. Ani to nevyžadovalo příliš osvětleného věštění budoucnosti. Veškeré tyto principy již byly v informačních technologiích používány, stačila pouze určitá skepse vůči perspektivám vlastnických, často i utajovaných protokolů, nejrozličnějších fieldbusů a PLC velkých nejmenovaných výrobců automatizační techniky. A právě tyto firmy, které se nyní staví do rolí vynálezců principů Industrie 4.0, ještě docela nedávno intenzivně bojovaly proti používání otevřených a obecně akceptovaných standardů v automatizační technice a aktivně brzdily jejich šíření. Při některých jednáních o automatizačních řešeních v průmyslových podnicích vznikaly často hodně zajímavé situace... Vývoj byl naštěstí nezastavitelný.

Vytváření aplikací jako struktur instancí programových komponent se stále ukazuje jako velmi silný nosný princip. Výsledné aplikační programy jsou stejně výkonné, jako by byly napsány na míru např. přímo v C++. Rozsah a funkčnost jednotlivých komponent virtuálních přístrojů nejsou nijak předem limitovány. Proto se systém stále rozvíjí a mohl tak být rozšířen, mimo jiné, např. o schopnosti práce s obrazem z připojených kamer a o velmi komplexní funkčnost strojového vidění. Tato bohatost funkčnosti nám spolu s neomezenými možnostmi tvorby struktur komponent přináší cennou možnost použít jediné programové prostředí pro praktický libovolné zakázkové systémy.

Nedělejte zbytečně drahá a pracná řešení!

V naprosté většině současných úloh v průmyslové automatizaci již není třeba použít několik navzájem propojených a různě samostatně programovatelných zařízení, které nejen stojí hodně

peněz, ale především se při jejich programování hodně nadřeme. Možnost vytvořit veškeré programové vybavení v jediném mocném a současně snadno použitelném prostředí přináší velké zjednodušení práce systémových integrátorů. Také v budoucnosti se projeví snadná správa, modernizace i rozšiřování systémů. Kdo již řešil modernizaci systémů, který používá několik typů již nevyráběných a nepodporovaných zařízení, kterým



Principy Průmyslu 4.0 v prostředí Control Web publikované v roce 2005. Vzájemná komunikace všech komponent a systémů v TCP/IP síti.

„Internet věcí“ je v principech systému Control Web obsažen od samého počátku

dnes již nikdo nerozumí, ten ví, o čem je řeč.

Dnešní počítače při svých kompaktních rozměrech, spolehlivosti a energetické úspornosti disponují takovým výkonem, že mohou prostřednictvím průmyslových vstupních a výstupních modulů přímo řídit stroj nebo výrobní linku, zvládnou současně zpracovávat obraz z několika připojených kamer, poskytují grafické uživatelské rozhraní pro obsluhu a jsou trvale připojeny databázím, k firemnímu informačnímu systému a poskytují webové služby na Internetu. To vše, a ještě mnoho jiného, může dělat jediná aplikace v prostředí systému **Control Web**.



Co je nového

„Je velmi jednoduché něco zkomplikovat, zato bývá značně komplikované něco zjednodušit.“ Murphyho zákon



Jednodušší licenční podmínky

Asi se nejedná o nejdůležitější změnu, ale pro uživatele je asi tou nejpříjemnější. Pro vývoj a testování aplikací je nyní možno používat Control Web zcela zdarma. Potřeba pořízení licence vznik-

ne až při trvalém nasazení aplikace. Pro autory aplikací se tak vše maximálně zjednodušuje, vždy si mohou stáhnout aktuální nejnovější verzi systému a používat ji zdarma na neomezeném počtu počítačů.

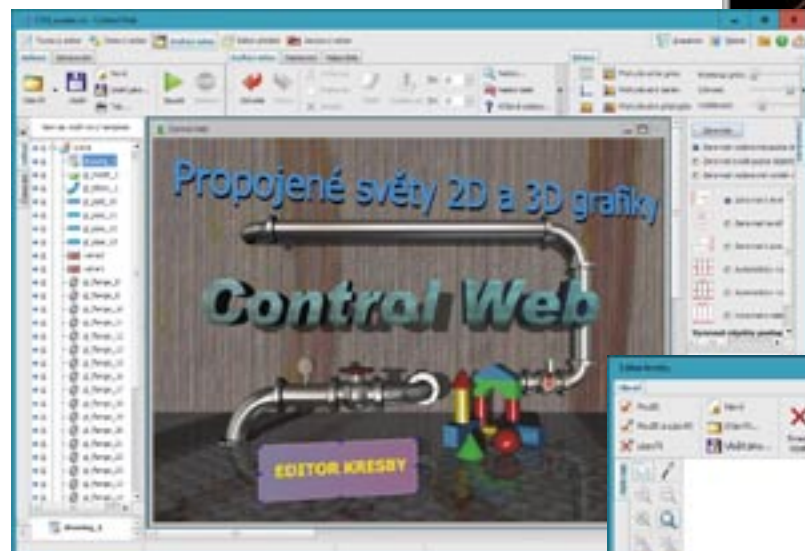
Nové možnosti vektorové grafiky

Systém Control Web vždy umožňoval tvorbu působivých vizualizací - do průmyslové automatizace mimo jiné přinesl 3D virtuální realitu. V předchozí verzi systému byly také značně modernizovány a rozšířeny možnosti vektorové grafiky a byla nastoupena cesta volného propojování a splývání 2D a 3D grafiky. Osmá verze tento koncept dotahuje do nové kvality. Byly zavedeny tzv. hybridní virtuální přístroje, vytvořena nová hierarchická struktura vektorové grafiky s možností importu ze SVG formátu a u 2D panelu přibyla možnost používání této grafiky jako svého pozadí. Hybridní přístroje mohou existovat v ploše 2D panelu stejně plnohodnotně jako v prostoru 3D scény. Tyto přístroje již nejsou omezeny na konkrétní vykreslovač, jsou plně funkční ve všech vykreslovačích od GDI až po OpenGL.



2D vektorová kresba je hybridním virtuálním přístrojem a může tak být umístěna v prostoru scény mezi ostatní virtuální přístroje

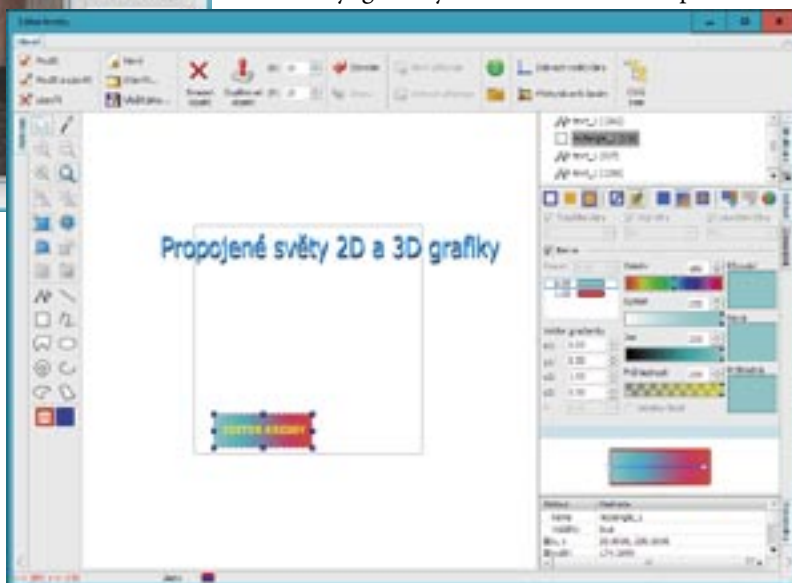
vat. Nyní jsou koncepce skládání virtuálních přístrojů a jejich spolupráce s vektorovou kresbou v pozadí panelu dokonale integrovány nejen v zájmu působivého vzhledu aplikace, ale především snadnosti a efektivity vývoje. Panel může nejen vykreslovat vektorovou grafiku jako své pozadí, ale přibyl mu i výkonný a snadno ovladatelný grafický editor. Při tvorbě aplikace tak



I v prostoru scény je možno kresbu na místě editovat

Vektorová grafika uvnitř virtuálních přístrojů se do značné míry podobá struktuře 3D objektů. Také zde existuje hierarchický strom skupin, které obsahují bloky grafických objektů, které lze samostatně skrývat, měnit jim barvy, výplně a obrysy, lze s nimi pohybovat, libovolně je v prostoru transformovat atd. Prostřednictvím OCL procedur můžeme pracovat s hlubší strukturou aplikace pod úrovní virtuálních přístrojů.

Technika skládání aplikace z širokého výběru nejrozumnějších virtuálních přístrojů je vždy efektivnější, než nutnost vždy vlastnoručně vytvořit parametrizovatelnou kresbu a poté napsat skripty pro její ovládání. V prostředí systému Control Web bylo i tak vždy možno nakreslit si libovolnou vlastní kresbu do virtuálního přístroje a poté ji ovládat a animo-



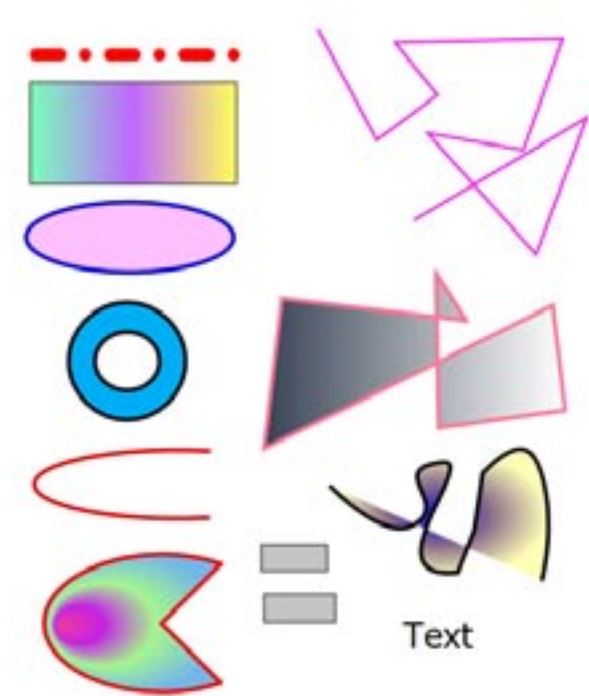
Editor kresby v samostatném okně.

můžeme přímo ve vývojovém prostředí volně kreslit do pozadí panelu a kresba pak může rovněž reagovat na data a algoritmy aplikace.

Do prostorové scény lze vložit libovolnou vektorovou kresbu v podobě virtuálního přístroje. Také nad tímto vloženým přístrojem lze otevřít editor kresby. Dokonce pak můžeme současně kreslit a editovat kresbu jak přímo v 3D prostoru scény, tak i v samostatném okně 2D editoru kresby.

Systém Control Web umožňuje do pozadí vybraných přístrojů (panel, drawing) vkládat vektorové kresby. Zabudovaný editor kresby pak umožňuje tyto kresby editovat přímo v ploše přístroje. Tento mechanismus umožňuje kombinovat kresbu (např. grafická schémata) s přístroji vloženými do plochy panelu.

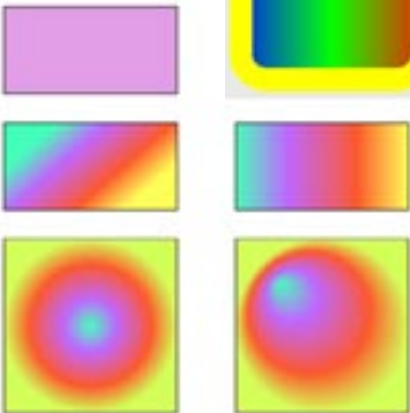
Kresba je uložena v externím diskovém souboru s příponou **CWG**. Pro popis kresby systém používá snadno čitelný strukturovaný text.



Příklad grafických prvků, ze kterých lze skládat kresbu.

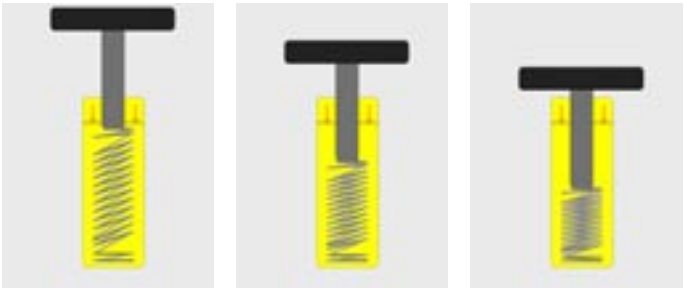
Kresba je tvořena hierarchickou strukturou skupin, které jsou naplněny posloupnostmi základních grafických prvků (čára, lomená čára, cesta, obdélník, elipsa, text atd. ...). Tyto prvky mohou být modifikovány pomocí atributů a polohovány pomocí obecných prostorových transformací. Prvky kresby jsou vykreslovány ve

Možnosti lineárních a radiálních barevných přechodů



stejném pořadí, ve kterém jsou zapsány ve zdrojovém souboru. Kresba pracuje v barevném modelu RGBA - tedy RGB barvy plus tzv. „alfa kanál“ pro definici průhlednosti každého bodu.

Jednotlivé prvky kresby lze za běhu aplikace programově ovládat pomocí sady nativních OCL metod, které umožňují změnu parametrů prvku (barva výplně, barva obrysu, styl a tloušťka čáry atd. ...) a polohování prvků kresby. Pomocí událostních procedur je možno prvky kresby ovládat také interaktivně.



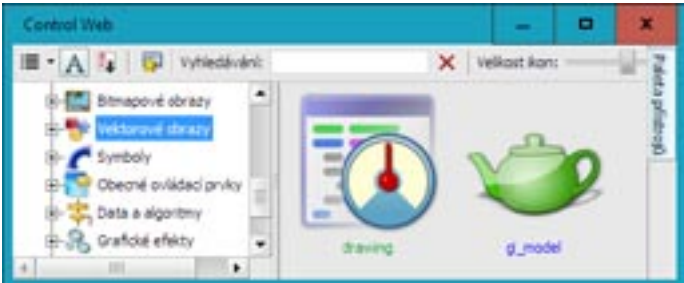
Pomocí OCL metod lze kresbu modifikovat za běhu aplikace.



Jednu společnou kresbu lze různě modifikovat a animovat do mnoha podob.

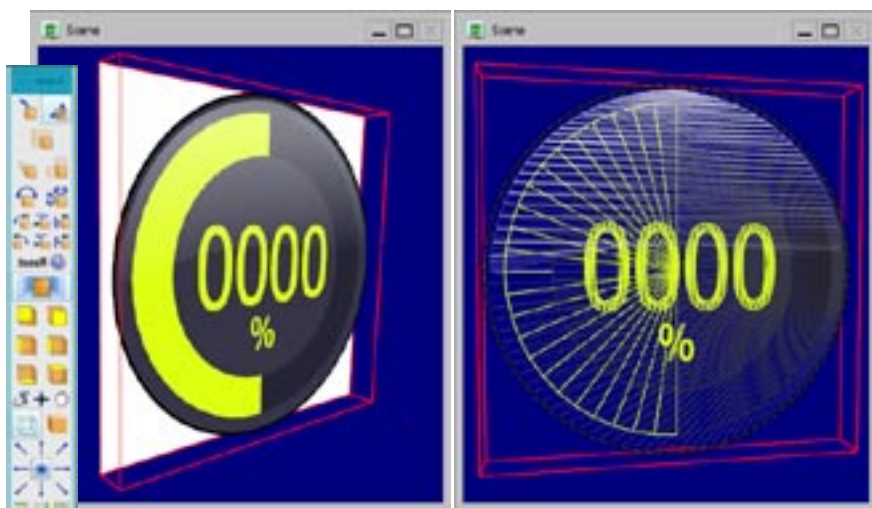
Hybridní virtuální přístroje

Již v předchozí verzi systému bylo možno 3D virtuální přístroje umísťovat do plochy 2D panelu a obdobně klasické 2D přístroje bylo možno vkládat do 3D scény. Zde je ale nebylo možno umísťovat kamkoliv do prostoru, byly vždy promítnuty v popředí ve stylu “head up” zobrazovače.



Klasické, hybridní i prostorové přístroje jsou v paletě barevně rozlišeny.

Nyní mimo dvourozměrných a třírozměrných virtuálních přístrojů existují i tzv. hybridní přístroje, které nejenom mohou být umístěny libovolně v prostoru 3D scény, ale v případě své existence v ploše 2D panelu jsou plnohodnotně vykreslovány všemi typy vykreslovačů. Nejsou tedy již omezeny pouze



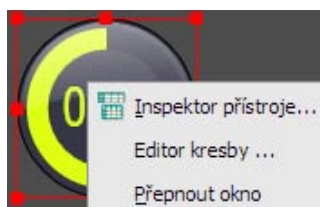
Hybridní virtuální přístroj může být umístěn v jakékoliv pozici do libovolného místa prostoru scény.

na OpenGL vykreslovač, jako je tomu u 3D přístrojů. Hybridní přístroje je možno v paletě přístrojů poznat podle barvy svého názvu. Klasické 2D přístroje jsou označeny černě, 3D přístroje modře a hybridní virtuální přístroje mají názvy zeleně.

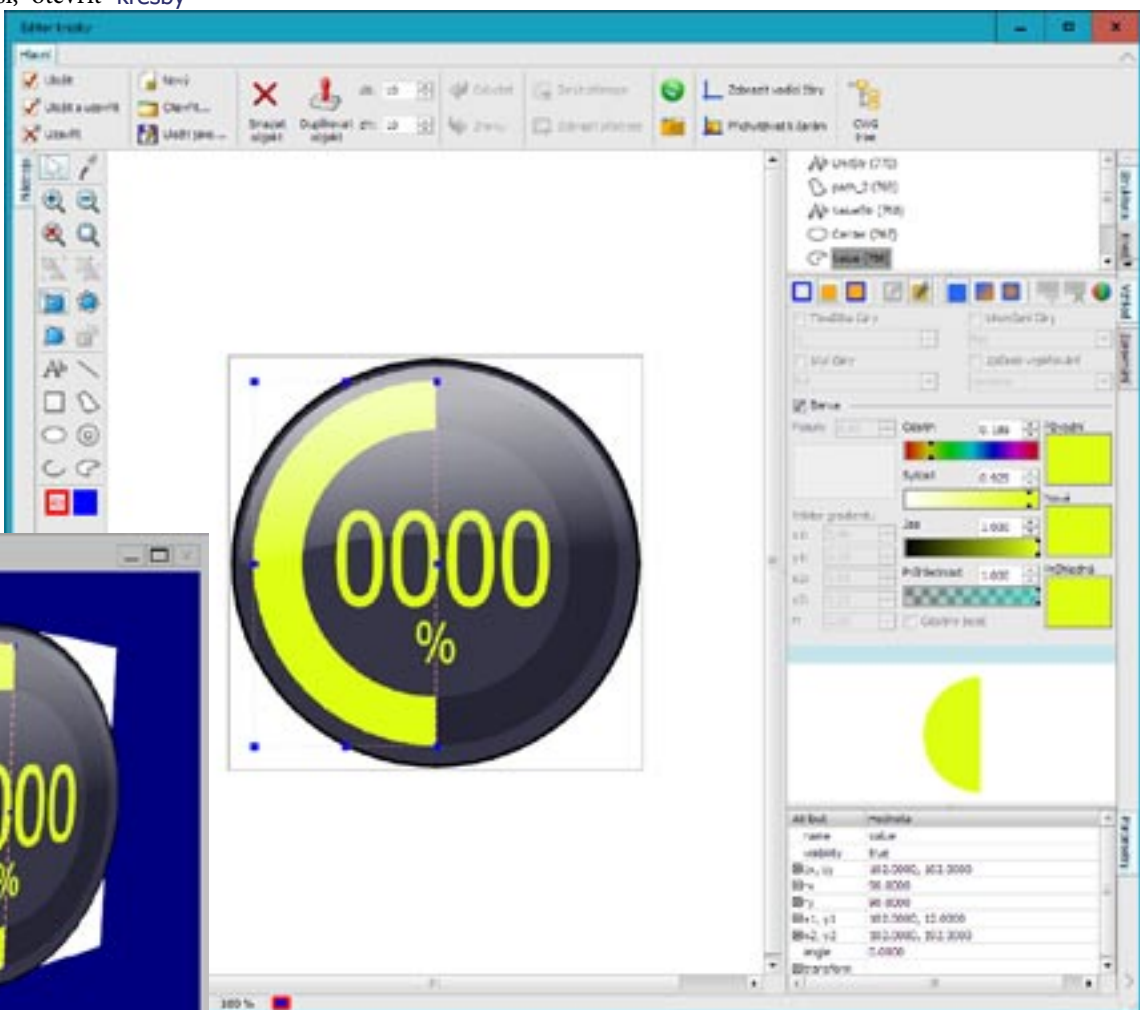
Editor kresby

Nad virtuálními přístroji, které mohou obsahovat kresbu uloženou v externím souboru, lze pomocí menu, otevíraném pravým tlačítkem myši, otevřít editor kresby. Tak můžeme přímo ve vývojovém prostředí buď upravovat stávající kresbu, nebo nakreslit kresbu zcela novou.

Po otevření editoru nejen vidíme kresbu dvakrát, ale také na ní můžeme pracovat na dvou místech. Kresbu lze editovat jak přímo na místě v grafickém vývojovém prostředí,



Nabídka pro spuštění editoru
kresby



Editace kresby hybridního přístroje je plně funkční i v projekci ve 3D prostoru.

tak i v ploše okna editoru, kde si ji můžeme patřičně zvětšit a kde můžeme kreslit i za okraj editovaného virtuálního přístroje. Každá editační akce, uskutečněná na jednom místě, se bezprostředně projeví i na místě druhém.

V samostatném okně editoru máme k dispozici veškeré editační nástroje pro přidávání elementů kresby i jejich modifikaci. Také zde vidíme stromovou strukturu skupin i grafických elementů kresby. Pomocí myši můžeme jednotlivé objekty ve struktuře přemísťovat. Hierarchie skupin nám umožňuje jednoduchou manipulaci a animaci celých částí kresby najednou. Jedinou operací tak můžeme např. rotovat libovolně rozsáhlou částí kresby. Operace se skupinami se vždy vztahují k celým podstromům do daných skupin zavěšených. Správná volba struktury kresby nám pak může velice usnadnit veškeré animace za běhu aplikace.

Kromě zobrazení struktury zde máme také veškeré nástroje pro nastavování barev, obrysů a výplní grafických elementů. Pro pohodlnou práci s barevnými přechody je k dispozici i nástroj, kde si na zvětšeném obraze vybraného elementu kresby můžeme velmi přesně nastavit veškeré barvy a parametry lineárních i radiálních barevných přechodů.

Máme k dispozici i tabulkový přehled všech atributů grafických elementů, kde rovněž číselné hodnoty lze editovat.

Integrovaný webový server s protokolem HTTPS



Vestavěný WWW server nyní umožňuje použití zabezpečeného protokolu označovaného HTTPS (HTTP Secure). Zabezpečení je prováděno kryptováním všech komunikací mezi klientem a serverem. Potenciální útočník s přístupem k síti, po níž probíhá komunikace, tedy může zjistit pouze IP adresu serveru, na který se klient připojuje. Veškerý datový obsah přenášený v obou směrech se ale jakékoliv třetí straně jeví jen jako nečitelný proud náhodných dat. WWW server používá k implementaci HTTPS protokolu kryptografických funkcí poskytovaných přímo operačním systémem Windows. To přináší velkou výhodu

v neustálém udržování bezpečnostní vrstvy v aktuálním stavu prostřednictvím služby Windows Update. Automaticky je tedy používáno nejnovější kryptování TLS na místo starších SSL, která již nejsou považována za dostatečně bezpečná.

Zabezpečený protokol HTTPS nemá za cíl pouze kryptovat přenášovaná data. Jeho druhým účelem je identifikace serveru, tedy ujištění se, že na druhé straně komunikačního kanálu je skutečně server, na který se chceme připojit. Z těchto důvodů je nedílnou součástí každého WWW serveru, poskytujícího HTTPS přenos dat, tzv. certifikát. Certifikát je digitální podpis serveru, kterým prokazuje klientům svou totožnost.

Časování aplikací

V Control Webu 8 přichází pravděpodobně největší změna v časování přístrojů od samotného vzniku systému Control Web, případně Control Panel. Čekání přístrojů na dokončení komunikace datových elementů je nyní neblokující. To znamená, že pokud přístroj čeká na dokončení komunikace, ostatní přístroje mohou pracovat dál. Tuto novinku si nyní vysvětleme podrobněji.

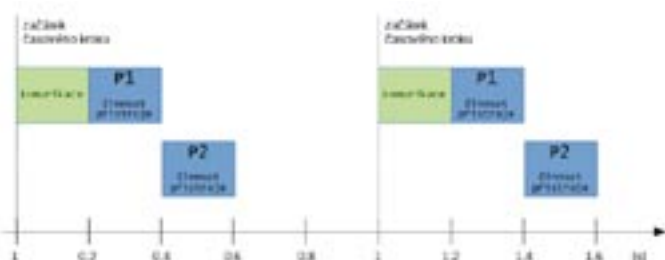
Připomeňme, že čekání na dokončení komunikace ovlivňuje atribut timeout kanálů nebo jiných komunikovaných elementů. Pokud je timeout nastavený na hodnotu 0 (což je výchozí nastavení), na dokončení komunikace se nečeká, použije se hodnota změřená při předchozím čtení a samotné čtení je dokončeno na pozadí.

Přístroje vykonávají svoji činnost periodicky podle nastavených parametrů nebo od události (například od uživatele nebo jiného přístroje). Control Web pracuje v časových krocích. Jakmile přijde okamžik, kdy je potřeba aktivovat některé přístroje, Control Web nachystá seznam přístrojů, které mají být aktivovány a zahájí časový krok v němž aktivaci provede. Na začátku časového kroku zjistí, jaké kanály budou přístroje potřebovat a zahájí jejich čtení. Až do tohoto okamžiku je chování Control Webu 7 a 8 stejné.

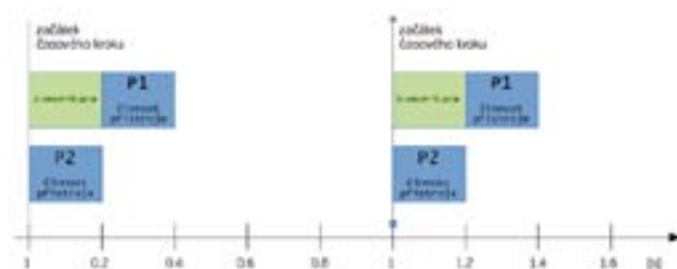
Nejprve si popíšeme, jak bude pokračovat Control Web 7.

Pokud některé čtené kanály mají timeout nastavený na nenulovou hodnotu, zjistí Control Web maximální timeout a po tuto dobu čeká na dokončení čtení. Po celou dobu čekání nejsou aktivovány žádné další přístroje. Nemůže být prováděn žádný další časový krok.

Následující obrázek ukazuje aktivace dvou přístrojů periodicky jednou za sekundu. Přístroj P1 čte kanál s nenulovým timeoutem. Skutečná doba komunikace je 0,2s.

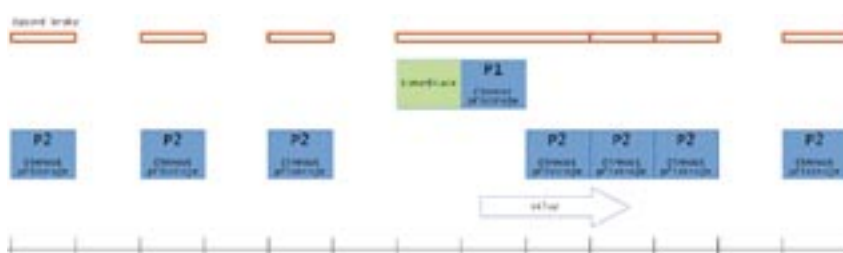


Control Web 8 na začátku časového kroku zjistí, které přístroje potřebují čekat na dokončení komunikace a jejich aktivaci odloží. Ostatní přístroje aktivuje ihned. Jakmile je dokončena komunikace, na kterou čeká některý přístroj, je proveden nový časový krok a přístroj je aktivován.



Přístroje, které čekají na dokončení komunikace mohou být aktivovány později než přístroje se stejnou periodou aktivace. Svým čekáním však nezdržují běh ostatních přístrojů.

Zajímavá situace nastane, pokud budeme přístroj P2 aktivovat periodicky a v určitý okamžik aktivujeme přístroj P1, který čeká na komunikaci. Jak to dopadne v Control Webu 7 ukazuje následující obrázek.



Přístroj P2 se dostane do skluzu. Čím bude delší čekání na komunikaci, tím bude skluz větší. Na obrázku je vidět, že Control Web se snaží dohnat skluz, tedy provést všechny aktivace, které nestihl. Pokud bychom potřebovali aktivovat P1 znovu, dřív než Control Web dožene skluz, dostala by se aplikace do trvalého skluzu. To je chybný stav, aplikace by měla být navržena tak, aby tato situace nemohla nastat.

V Control Webu 8 se stejná aplikace do skluzu vůbec nedostane.



V předchozích verzích systému CW nebylo čekání na dokončení komunikace s využitím timeoutu prakticky vůbec používáno. Čekání zdržovalo aplikaci. Pokud došlo k chybě komunikace

a všechna čekání se protáhla na celý timeout, dostávala se aplikace často do skluzu. Nyní již nic nebrání používat timeout k řízení čekání na komunikaci.

Vícerozměrná pole a ukazatele na přístroj

V Control Webu 8 najdeme také několik novinek v jádru systému. Nově je možné vytvářet vícerozměrná pole, pole konstant a pro volání funkcí používat ukazatele na přístroje. Podívejme se na tyto novinky podrobněji.

Vícerozměrná pole

V předchozích verzích Control Webu bylo možné definovat pouze jednorozměrná pole. Pole konstant nebyla podporována vůbec. Od verze 8 je možné definovat libovolně velká vícerozměrná pole. Do definice pole přibyla možnost definovat libovolný počet rozměrů:

a : array [0..2, 0..2] of real;

[0,0]	[0,1]	[0,2]	[1,0]	[1,1]	[1,2]	[2,0]	[2,1]	[2,2]
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[0,0]	[0,1]	[0,2]
[1,0]	[1,1]	[1,2]
[2,0]	[2,1]	[2,2]

```
var
  a1 : array[0..9] of boolean;
  a2 : array[0..5, 0..4] of real;
  a3 : array[0..3, 0..3, 0..3] of string;
end_var;
```

Vícerozměrná pole jsou uložena v paměti jako jednorozměrná. Jednotlivé položky jsou za sebou uloženy tak, že nejrychleji se mění index nejvíce napravo. Např. dvourozměrné pole si můžeme zobrazit jako tabulku, kde první index je index řádků a druhý sloupců. Pole je v paměti uloženo po řádcích.

Inicializační hodnota pole může být definována buď pro všechny prvky, nebo jen pro některé. Pokud je počet inicializačních hodnot menší než počet položek pole, poslední hodnota se rozšíří do všech následujících položek:

```
a : array [0..5] of real {init_value = 1,2,0};
// položky od a[2] do a[5] budou inicializovány na 0
b : array [0..100] of integer {init_value = 10};
// všechny položky budou inicializovány na hodnotu 10
```

Inicializační hodnoty vícerozměrného pole jsou zapsány jako posloupnost hodnot ve stejném pořadí, jak je pole uloženo v paměti:

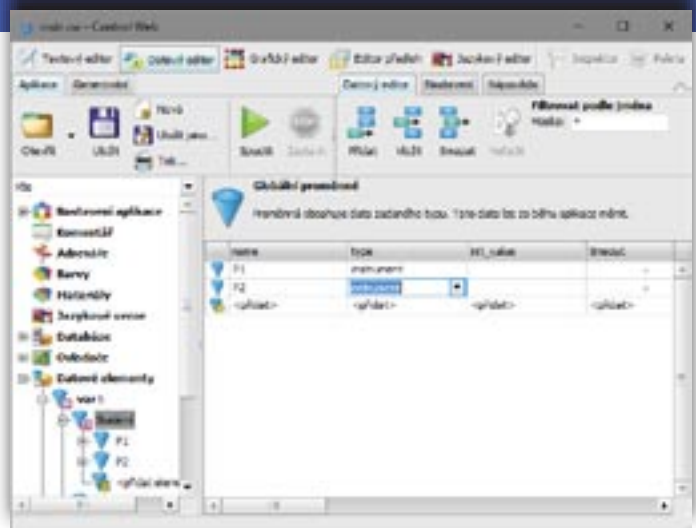
```
a : array [0..1, 0..1] of string {init_value =
'0.0', '0.1', '1.0', '1.1'};
```

Pole lze používat jak na globální, tak i na lokální úrovni. Vícerozměrná pole není možné používat u kanálů.

Ukazatele na přístroje

Ukazatel na přístroj je nový datový typ proměnných v Control Webu 8. Ukazatele na přístroj je možno využít k volání metod přístrojům.

V Control Webu 8 je několik možností, jak získat ukazatel na přístroj:



- Procedura *GetInstrument* systémového přístroje system.

```
GetInstrument( InstrumentName : string; var
Instrument : instrument ) : boolean
var
  instr : instrument;
begin
  if GetInstrument( 'meter_1', instr ) then
    ...
  end;
  ...
end;
```

- Pomocí procedur *GetFirstInstrument* a *GetNextInstrument* přístroje panel:

```
GetFirstInstrument( var Instrument : instrument ) :
boolean
GetNextInstrument( var Instrument : instrument ) :
boolean
var
  instr : instrument;
  b : boolean;
begin
  b = panel_1.GetFirstInstrument( instr );
  while b do
    b = panel_1.GetNextInstrument( instr );
  end;
  ...
end;
```

- Proměnnou, která ukazuje na přístroj v aplikaci, můžeme použít k volání metod:

```
s = instr->GetName();
```

Pokud zavoláme metodu, kterou přístroj nemá nebo zavoláme metodu s chybnými parametry, zastaví se aplikace s chybou. Stejně tak, pokud k volání použijeme neinicializovaný ukazatel.

Proměnné tohoto typu nemohou být přenášeny mezi moduly, po síti ani mezi modulem a knihovnou. Hodnota proměnné typu ukazatel na přístroj nemůže být zálohována. Při startu aplikace jsou všechny ukazatele nastaveny na hodnotu 0 - to znamená, že neukazují na žádný přístroj.

Popsaná rozšíření jsou dalším příspěvkem pro flexibilní objektově orientovaný návrh aplikačních programů.

Přístroje pro vykreslování jednorozměrných i dvourozměrných čárových kódů

Nový virtuální přístroj zjednodušuje vytváření obrazců čárových kódů v aplikacích. Nyní již není nutno psát pro generování obrazců žádné skripty.

Přístroj je určen k zobrazování dat pomocí jednorozměrných a dvourozměrných čárových kódů. U pokročilejších kódů přístroj nabízí také podrobnější parametry pro výpočet kontrolních součtů, velikost dat, atd.

Z jednorozměrných kódů lze použít Codabar, Code 2/5, popř. jeho prokládanou variantu (Code 2/5 Interleaved), Code 11, Code 39



Příklad UPC kódu se 6 znaky a 11 znaky.



Přístroj s čárovým kódem vložený do panelu.

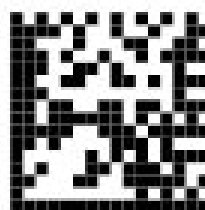


Příklad zakódování tří položek do jednoho GS1-128 kódu.

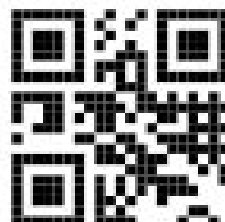
v normální i rozšířené variantě, Code 93 v rozšířené variantě, Code 128, popř. jeho variantu GS1-128, která hlídá správný zápis aplikačních identifikátorů dle specifikace GS1, UPC a nejrozšířenější EAN.

Jsou podporovány i dvourozměrné kódy Data Matrix, QR Code a PDF417.

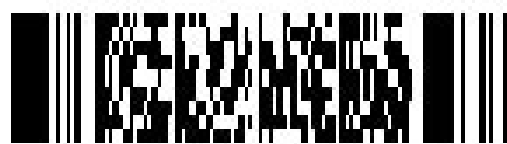
Data Matrix je jeden z nejpoužívanějších dvourozměrných kódů. Umožňuje zakódovat až 3116 čísel nebo až 2335 libovolných znaků ze znakové sady Latin-1 (ISO-8859-1). Velikost kódu je zvolena podle množství kódovaných dat.



QR Code je další dvourozměrný kód rozšířený převážně díky mobilním telefonům. Umožňuje zakódovat až 7089 čísel, 4296 alfanumerických znaků nebo 2953 libovolných znaků. Velikost kódu je zvolena podle množství kódovaných dat.



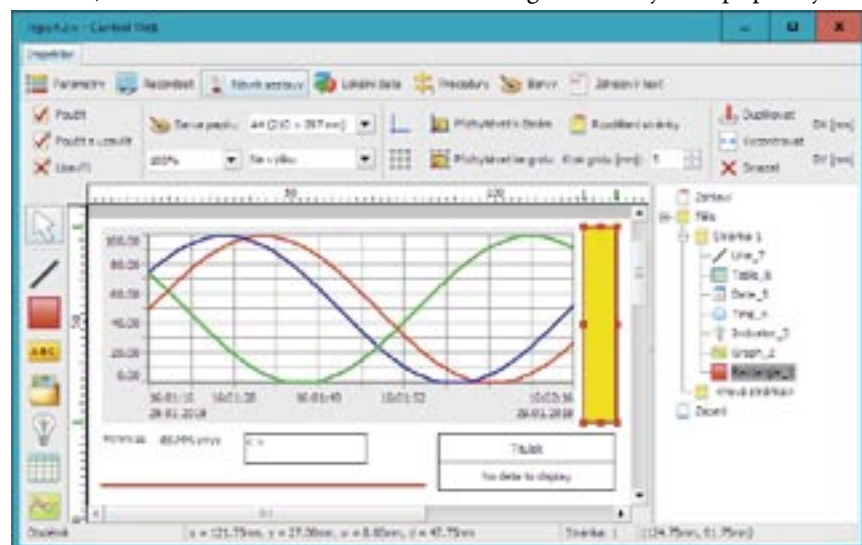
PDF417 je dvourozměrný kód, který využívá skládání jednotlivých bloků kódu postupně za sebe. Umožňuje zakódovat až 1108 znaků ze znakové sady Latin-1 (ISO-8859-1). Šířka kódu je zvolena podle množství kódovaných dat.



Rozšíření a modernizace přístroje pro tvorbu sestav, jejich zobrazování a tisk

Přístroj umožňuje modelování sestav, jejich náhled a tisk. Sestava se skládá ze základních grafických elementů prvků (čára, obdélník atd.), textů, obrázků, indikátorů, tabulek a grafů. Zdrojem

dat pro tabulky a grafy je databáze, na kterou je přístroj připojen. Sestava se připravuje ve fázi vývoje aplikaci, za-



Editor umožňuje vkládat do sestav několik typů prvků.



tímco se za běhu, při každé aktivaci vyhodnocují příznaky pro indikátory, datum a čas pro případné zobrazení, obnovují se data pro tabulky, grafy a rozdělení objektů sestavy na jednotlivé strany. Pokud sestava obsahuje tabulku a ve fázi vytváření není známo, kolik řádků tabulka bude mít (zde záleží na obsahu databáze, ze které se data čerpají), je zřejmé, že náhled bude možno sestavit až za běhu aplikace.

V rámci inspektoru přístroje je k dispozici rozsáhlý editor sestavy. Editor umožňuje pohodlně pracovat se základními grafickými prvky, jako jsou např. čára, obdélník, text nebo obrázek, ale také lze v sestavách používat i pokročilé prvky jako tabulky, grafy a čárové kódy.



Vytvořeno dne: 24.01.2018

Čas: 15:33:56

Průměrná měsíční teplota vzduchu a celkový úhrn srážek na území ČR

Rok 2015

Kraj	Teplota [°C]	Srážky [mm]
Celá ČR	9.4	532
Praha a Středočeský	10.2	459
Jihočeský	9	531
Plzeňský	9.1	499
Karlovarský	8.2	640
Ústecký	9.5	591
Liberecký	8.7	696
Královéhradecký	9.3	569
Pardubický	9.5	536
Vysočina	9.1	552
Jihomoravský	10.4	430
Olomoucký	9.2	516
Zlínský	9.5	580
Moravskoslezský	9.2	558

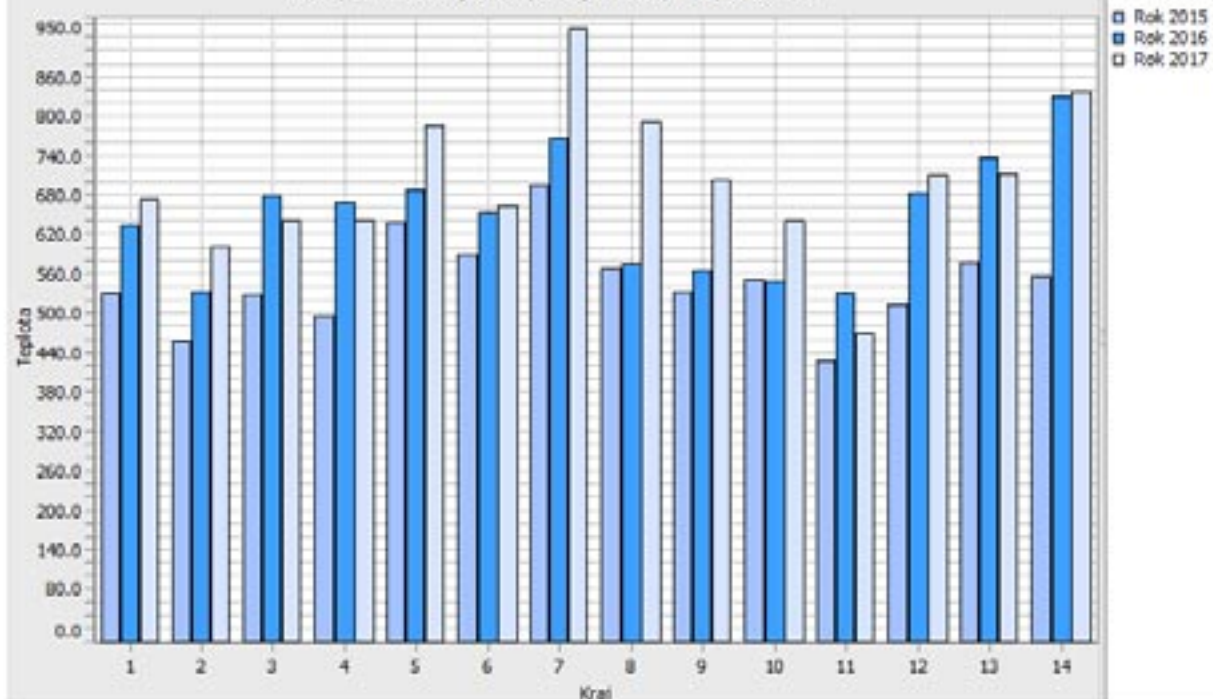
Rok 2016

Kraj	Teplota [°C]	Srážky [mm]
Celá ČR	8.7	637
Praha a Středočeský	9.4	535
Jihočeský	8.2	681
Plzeňský	8.3	671
Karlovarský	7.5	690
Ústecký	8.9	655
Liberecký	7.9	768
Královéhradecký	8.6	577
Pardubický	8.7	568
Vysočina	8.3	551
Jihomoravský	9.7	533
Olomoucký	8.6	684
Zlínský	8.9	738
Moravskoslezský	8.5	833

Rok 2017

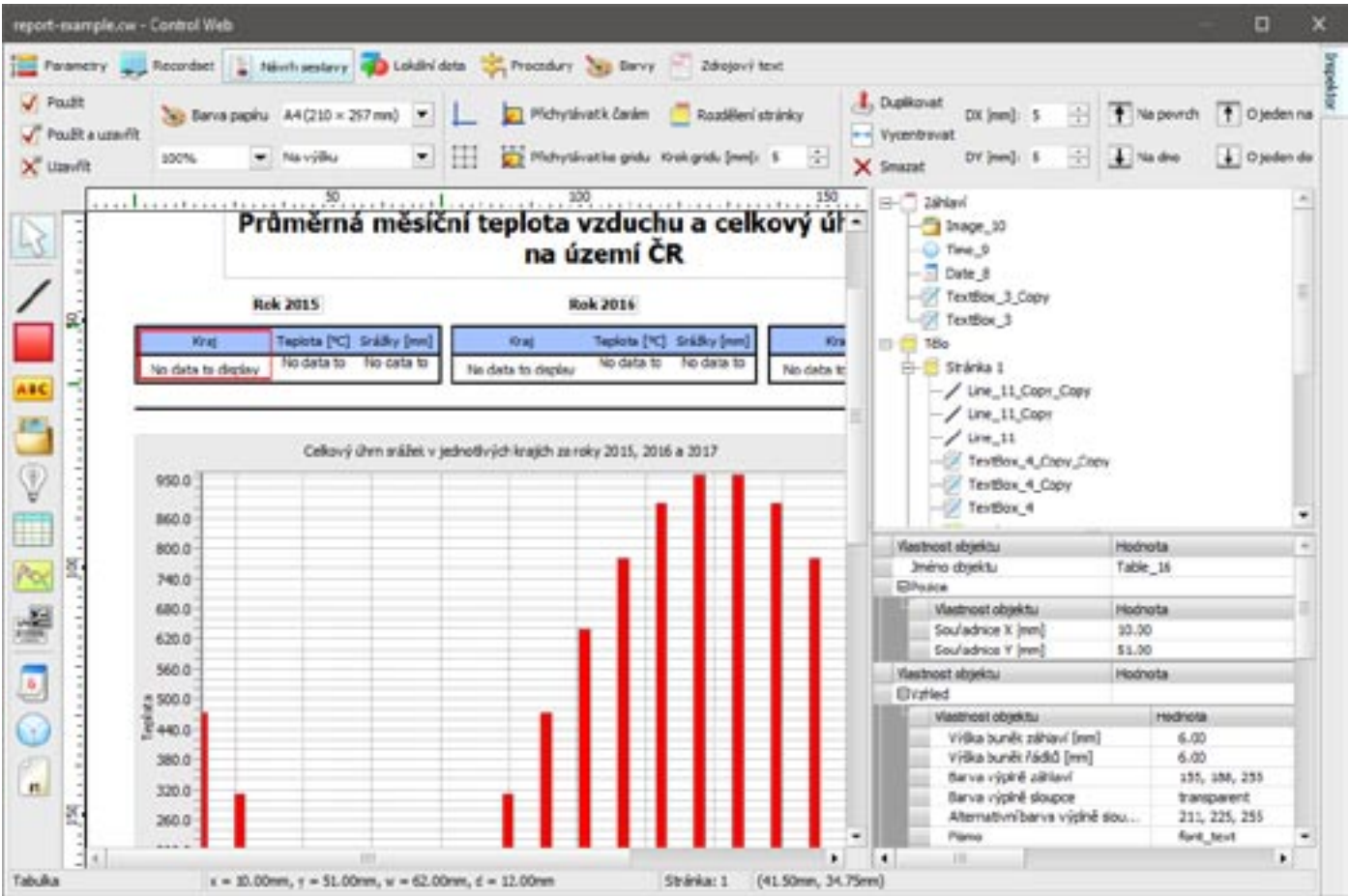
Kraj	Teplota [°C]	Srážky [mm]
Celá ČR	8	675
Praha a Středočeský	8.8	605
Jihočeský	8	642
Plzeňský	8	643
Karlovarský	6.9	787
Ústecký	8.7	666
Liberecký	7.5	936
Královéhradecký	7.9	794
Pardubický	8.1	704
Vysočina	7.9	642
Jihomoravský	9.5	471
Olomoucký	8	712
Zlínský	8.3	715
Moravskoslezský	7.9	840

Celkový úhrn srážek v jednotlivých krajích za roky 2015, 2016 a 2017



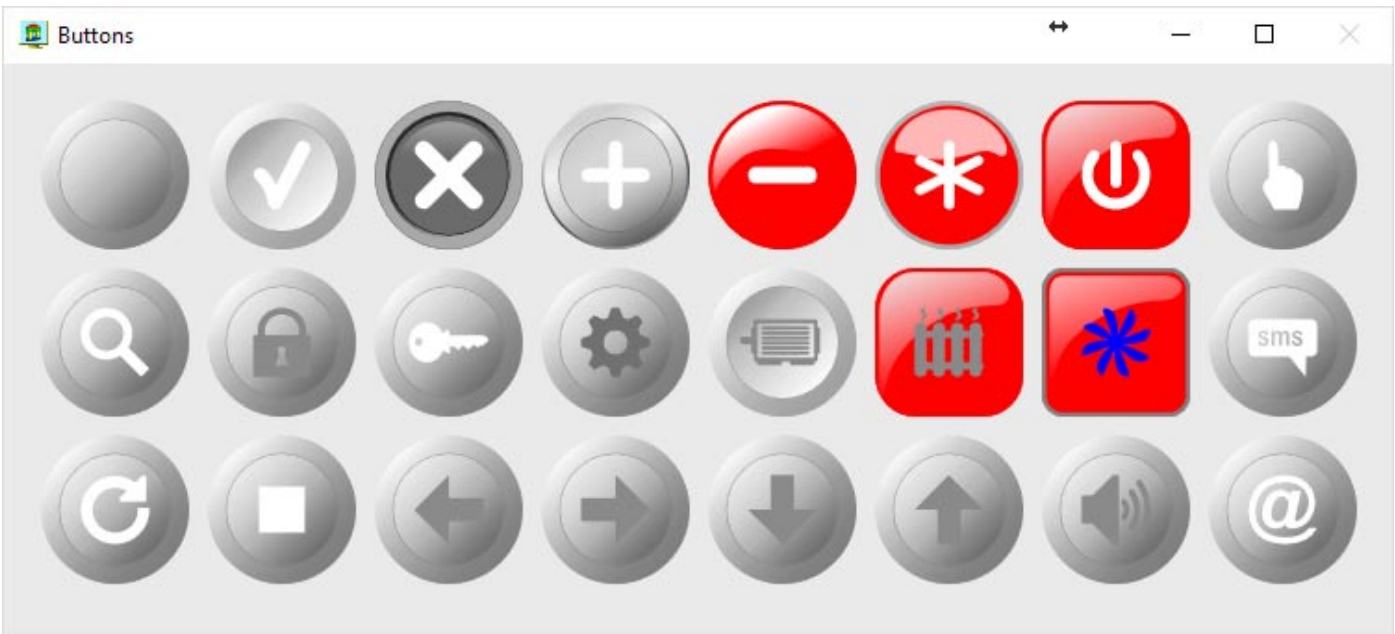
Data pro tabulky a grafy lze do sestav zapisovat nejen v podobě polí proměnných systému Control Web, ale lze je také získávat pomocí dotazů do databáze.

Za běhu aplikace lze měnit parametry objektů pomocí OCL procedur. Aplicační program tak může pracovat např. s měřítkem a stránkováním sestavy.



Editor sestavy v záložce inspektoru virtuálního přístroje.

Nové hybridní virtuální přístroje s vestavěnou vektorovou grafikou



Tyto přístroje zjednodušují vývoj graficky atraktivních aplikací a současně jsou dobrou ukázkou možností nového grafického vykreslovacího systému. Grafické podoby přístrojů jsou spolu s kódem přístrojů uloženy v dynamicky linkovaných knihovnách a tedy se při distribuci aplikačních programu o ně nemusíme nijak starat. Přístrojů s touto architekturou bude v budoucnu

dále přibývat. Nyní je k dispozici přístroj [traffic_lights](#) v podobě svislého a vodorovného semaforu a přístroj [push_button](#) s mnoha tvary podsvícených tlačítek zobrazujících různé symboly.

Rozšíření možností prohlížečů dat a alarmů

Pro virtuální přístroj **data_viewer** byla přidána možnost zobrazení lineárního času na časové ose. Na ose je zobrazen čas od stanoveného počátku.

Přístroj umožňuje zobrazení lineárního času buď na časové ose grafu nebo ve sloupci tabulky.

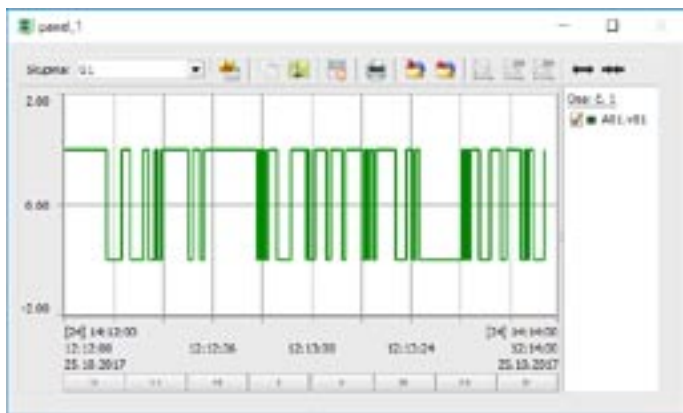
Počátek je definován parametrem **linear_time_bias**. Parametrem **linear_time_bias** je výraz, jehož výsledkem je Juliánské datum.

Parametr **linear_time_mask** definuje masku pro zobrazení lineárního času na časové ose, případně ve sloupci tabulky.

Lineární čas zobrazuje vzdálenost od zvoleného počátku v počtu dní, hodin, minut a sekund. I když je čas zobrazován klasicky v digitální podobě, nejvyšší zobrazovaná hodnota definovaná formátem není limitována svým rozsahem.

Např., pokud je nejvyšší požadovanou hodnotou hodina, pak výpis obsahuje počet celých hodin od zvoleného počátku, počet minut v hodině, a počet sekund v minutě. Čas 1 den, 2 hodiny, 14 minu a 10 sekund od zvoleného počátku pak bude v různých formátech vypisován následovně:

Formát	Zobrazen jako
[d] hh:mm:ss	[1] 02:14:10
hh:mm:ss	26:14:10
mm:ss	1574:10
ss	94450



Do virtuálních přístrojů **data_viewer** a **alarm_viewer** byly přidány filtry v podobě podmínek, kterými je filtrována množina zobrazovaných dat. Filtr je logický výraz, který řídí výběr dat z databázových tabulek pro zobrazování v grafu nebo v tabulce přístroje. Každá podmínka je spojena se zvolenou sekci a vztahuje se na všechny elementy sekce. Pokud je hodnota výrazu false, hodnoty datových elementů sekce v daném čase nebudou zobrazeny.

```
data_group
group_name = 'G2';
title = 'Group 2';
data_elements
item
data_element = A1.ar_Real1;
axis_name = 'Y1';
line_width = 2;
end_item;
item
data_element = A1.ar_Real2;
```

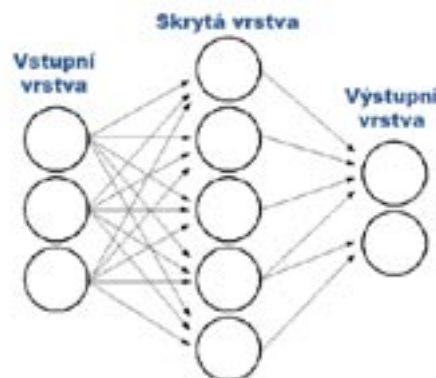
```
axis_name = 'Y1';
line_width = 2;
chart_type = stairs;
end_item;
item
data_element = A1.ar_String;
end_item;
end_data_elements;
filters
item
section = 'A1';
condition = 'Indx=2';
end_item;
end_filters;
end_data_group;
```

Popis skupiny datových elementů			
group_name	title	data_elements	filters
'G1'	{all/af; cz/12; sk/30; en/enf...}	data_elements	filters
'G2'		data_elements	filters
section			
'A1'	condition		
<pfdat>			
<pfdat>			
group_name	title	data_elements	filters
'G3'		data_elements	filters
<pfdat>			
<pfdat>			

Umělá inteligence

Virtuální přístroj **neural_net** přináší do aplikačních programů možnost využití schopností umělé inteligence. Využívají se programové modely neuronů uspořádaných do vrstevnaté sítě, které si navzájem předávají signály, jež jsou transformovány pomocí zvolených přenosových funkcí.

Virtuální přístroj má k dispozici nativní i událostní procedury, pomocí kterých můžeme zadat konfiguraci sítě a poté zadávat množinu dat pro učení a spustit proces učení. Učení sítě běží asynchronně ve vlastním prováděcím toku, neblokuje tedy běh aplikace, a o jeho ukončení jsme uvědoměni událostní procedurou. Máme nyní k dispozici natrénovanou síť. Poté již můžeme do sítě posílat pole vstupních dat a číst pole dat výstupních. Vstupními a výstupními daty jsou vždy pole reálných čísel. Trénovací data můžeme do sítě vkládat kdykoliv i během její normální činnosti.



Dobře naučená neuronová síť může vykonávat spoustu užitečné práce např. při klasifikaci a rozpoznávání objektů, řízení a regulaci systémů, kde se může chovat velmi podobně jako živý operátor, filtraci zkruslení a poruch v sekvencích dat a v mnoha dalších úlohách.

Učení neuronových sítí ale bohužel není zcela jednoduchou a bezproblémovou záležitostí. Musíme být připraveni i na nějaké nezdary. Především musíme mít k dispozici skutečně hodně, nejlépe tisíce až desetitisíce vzorků trénovacích dat. Také ale můžeme síť přeučit příliš velkým množstvím trénovacích dat a ztratit tak její schopnost abstrakce na základě dosud neznámých dat. Síť také může při učení uváznout v lokálním minimu své chybové funkce. Nezbyývá, než to zkusit jinak - výsledek většinou stojí za to.

V Control Webu 8 bylo doplněno nové rozhraní ovladačů. Nové ovladače se implementují v prostředí .NET. Rozhraní ovladačů je kompletně přepracované a díky tomu je vývoj ovladače jednodušší. Např. pro čtení kanálů stačí implementovat jedinou proceduru.

Další novinkou je možnost volat ovladači procedury obdobně, jako je tomu u virtuálních přístrojů. Není již nutno používat pomocnou proceduru `DriverQueryProc`.

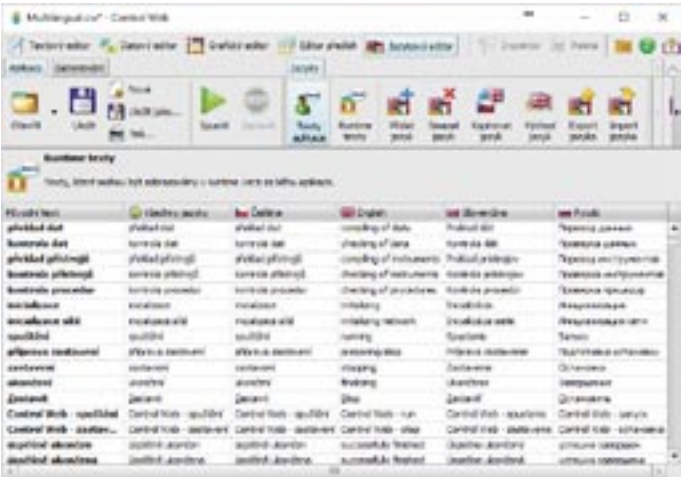


Stávající rozhraní ovladačů, které je kompatibilní s ovladači třetích stran od Control Webu 2000, zůstává v Control Webu 8 zachováno a je možno je používat stejně, jako v předchozích verzích.

Jazykové konstanty ve výrazech

Ve všech výrazech, a tedy i libovolně v kódu procedur, je možno používat vícejazykové řetězce obdobně jako v parametrech přístrojů.

```
procedure OnActivate();
var
  s : string;
begin
  s = {cze: 'červená'; eng: 'red'};
end_procedure;
```



Systémové OCL procedury

Přibýlo několik systémových OCL procedur, jejichž potřebnost vyplynula z požadavků několika reálných aplikací:

SplitString - rozsekání stringu na položky pole podle definovaného separátoru. Např. potřebujeme-li převést řetězec znaků 'a,b,c,d,e' do jednotlivých prvků pole:

```
SplitString( 'a,b,c,d,e', ',', arr, items );
Počet naplněných prvků pole: items = 5
Položky pole: arr[ 1 ] = 'a'; arr[ 2 ] = 'b'
arr[ 3 ] = 'c'; arr[ 4 ] = 'd'; arr[ 5 ] = 'e'
```

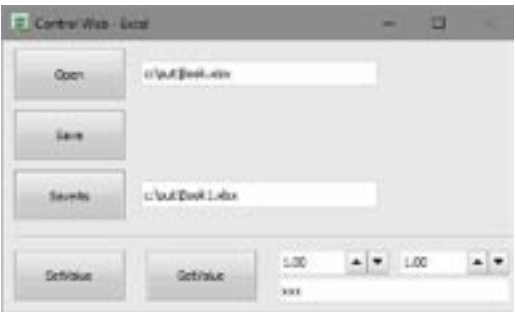
SetMouseCursor - skrytí nebo zobrazení kurzoru myši.

Get/SetFileTime - získání/nastavení času vzniku, modifikace a posledního přístupu k souboru.



Definice ovladače v sekci ovladačů aplikačního programu.

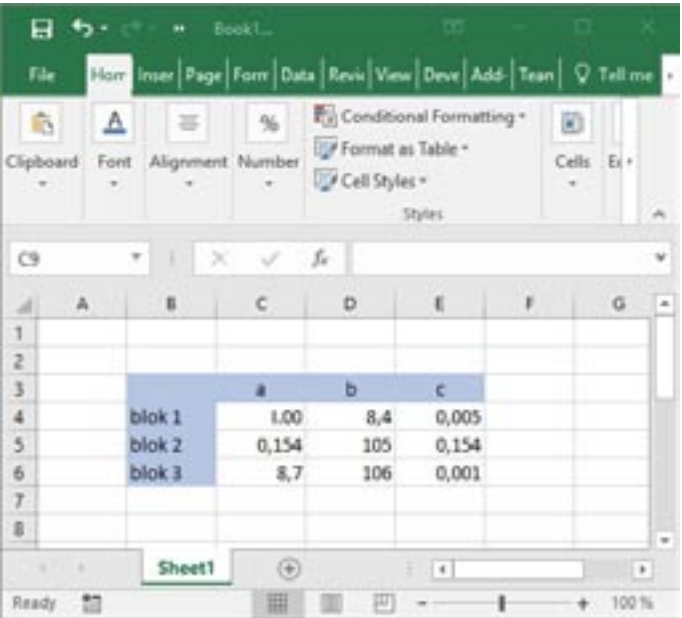
Pro práci s dokumenty ovladač využívá Microsoft Excel. Na počítači, kde běží Control Web musí být Microsoft Excel nainstalovaný. Ovladač spustí Excel jako samostatnou aplikaci. Editace dokumentů probíhá v této aplikaci. Excel může běžet jako klasická pro uživatele viditelná aplikace, nebo může být skrytý (běží na pozadí).



Ukázka ovládání tabulkového procesu Microsoft Excel z aplikace systému Control Web.

Pokud je Excel viditelný může být povolena editace uživatelem, nebo může být zamčený a uživatel se může pouze dívat, jak probíhá editace z aplikace Control Webu.

Ovladač využívá některé nové funkce Control Webu 8, není proto možno jej použít ve starších verzích systému Control Web.



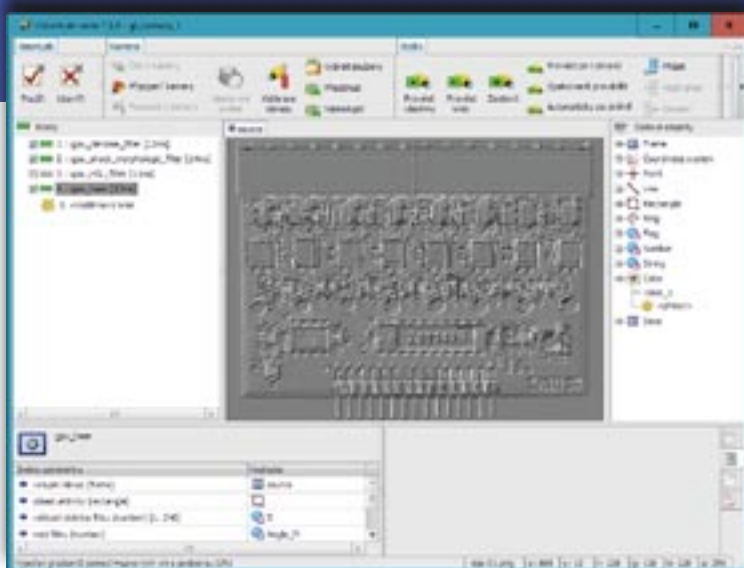
Microsoft Excel spuštěný aplikací systému Control Web.

```
excel.StartExcel();
excel.Open('table.xlsx');
for i=1 to 10 do
  excel.SetValue( i, 10, a[i] );
end;
```

Zdokonalení editoru strojového vidění systému VisionLab

Do strojového vidění byl doplněn nový typ datových objektů **data** pro obecná binární data kroků. Tento typ koresponduje s datovými elementy typu **data** v prostředí systému Control Web. Virtuální přístroje v aplikačním programu a kroky v řetězci strojového vidění si nyní mohou efektivně vyměňovat bloky libovolných dat. Typ dat a formát jejich uložení není nikterak předepsán, stačí, když mu příjemce dat rozumí. V některých úlohách, jako je např. další práce s detekovanými významnými body obrazu v aplikačním programu, přináší přenos bloků binárních dat přes operační paměť počítače významné zrychlení.

Pro lepší orientaci při vývoji aplikací strojového vidění bylo doplněno číslování kroků v editoru.



Událostní procedury virtuálních kamerových přístrojů pro práci s obrazem v zadaných fázích systému strojového vidění

Nové procedury rozšiřují možnosti a zjednodušují tvorbu aplikací strojového vidění.

OnImageRead() ;

Procedura je zavolána po načtení obrazu z kamery, ale před zahájením zpracování obrazu v krocích systému VisionLab.

OnImageRead(Image : data) ;

Procedura je zavolána po načtení obrazu z kamery, ale před zahájením zpracování obrazu v krocích systému VisionLab. Obraz načtený z kamery je předán do procedury jako argument typu **data**. Obraz je v podobě ještě před jeho případnou modifikací kroky zpracování obrazu. **Image** je obraz z kamery v datovém elementu typu data.

OnImageProcessed() ;

Procedura je zavolána po zpracování obrazu v krocích systému VisionLab, ale před vykreslením výstupu jednotlivých kroků (pozic nalezených objektů, kót, textů atd.) do obrazu. Změny obrazu provedené kroky jsou tedy hotovy, chybí jen vykreslení výsledků. Tato procedura je správné místo pro volání nativních procedur **WriteXXXX**. V tomto okamžiku se tato volání připojí k voláním provedeným jednotlivými kroky a všechny výstupy se následně vykreslí do obrazu. V předešlých verzích systému

Control Web byla tato procedura pojmenována **OnImage()**. Procedura je z důvodů zachování kompatibility stále systémem načítána a volána, není ale nabízena v seznamu událostních procedur kamerových přístrojů a v nových aplikacích ji nedoporučujeme používat.

OnImageProcessed(Image : data) ;

Procedura je zavolána po zpracování obrazu v krocích systému VisionLab, ale před vykreslením výstupu jednotlivých kroků (pozic nalezených objektů, kót, textů atd.) do obrazu. Protože případné změny obrazu provedené kroky jsou tedy hotovy, obraz předaný v parametru **Image** je bude obsahovat.

OnImageUpdated() ;

Procedura je zavolána po zpracování obrazu v krocích systému VisionLab a po vykreslení výstupu jednotlivých kroků (pozic nalezených objektů, kót, textů atd.) do obrazu. Obraz má tedy již konečnou podobu.

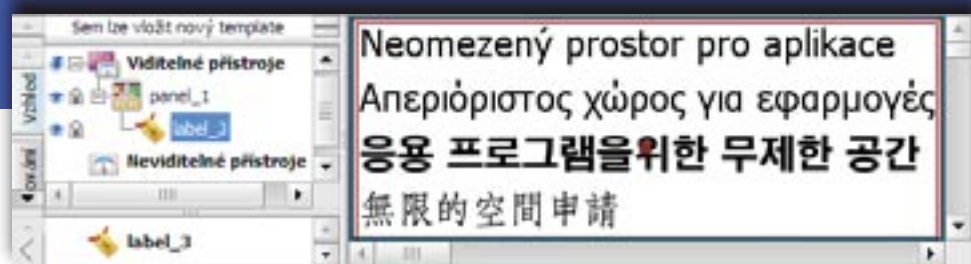
OnImageUpdated(Image : data) ;

Procedura je zavolána po zpracování obrazu v krocích systému VisionLab a po vykreslení výstupu jednotlivých kroků (pozic nalezených objektů, kót, textů atd.) do obrazu. Obraz předaný v parametru **Image** má tedy již konečnou podobu.

V předešlých verzích systému Control Web byla tato procedura pojmenována **OnImage(Image : data)**. Procedura je z důvodů zachování kompatibility stále systémem načítána a volána, není ale nabízena v seznamu událostních procedur kamerových přístrojů a v nových aplikacích ji nedoporučujeme používat.

UNICODE systém s plnou podporou fontů i pro OpenGL vykreslovače

Control Web nyní vždy pracuje s UNICODE kódováním znaků. Nemusíme se již tedy rozhodovat mezi ANSI a UNICODE verzí.



Rasterizer fontů a jejich vykreslovač, který dokázal zobrazovat vždy maximálně ostré a do pixelů zobrazovacích panelů přesně usazené znaky, byl do systému doplněn již v jeho sedmé verzi. Funkčnost správy písma byla rozšířena pro celý rozsah UNICODE kódování. Správce znaků je dokonce rychlejší a úspornější na operační paměť i grafickou paměť.

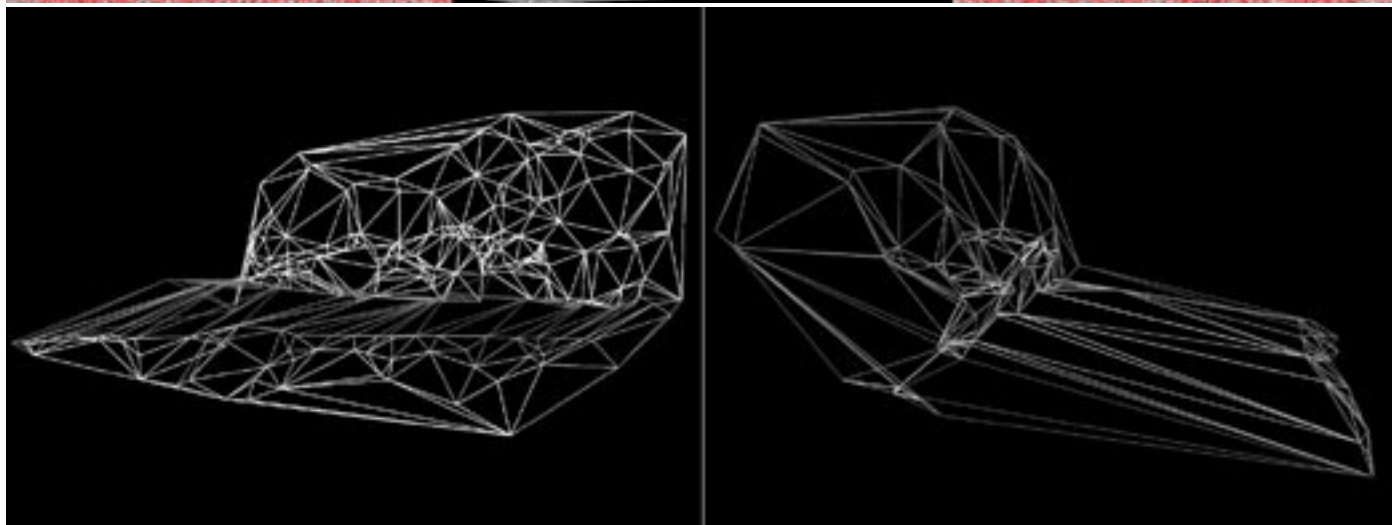
Nyní můžeme snadno vytvářet aplikace v libovolném světovém jazyce a současně využívat možnosti neomezeného plynulého zvětšování a zmenšování grafiky pro různá rozlišení zobrazovacích panelů při zachování maximální kvality a ostrosti zobrazování písma.

Virtuální přístroj pro stereoskopické snímání prostoru

Nový přístroj `gl_spatial_camera` slouží k zobrazení prostorové scény v podobě 3D objektu, snímání stereoskopickou dvojicí kamer a k měření vzdáleností snímáných objektů od roviny kamer.

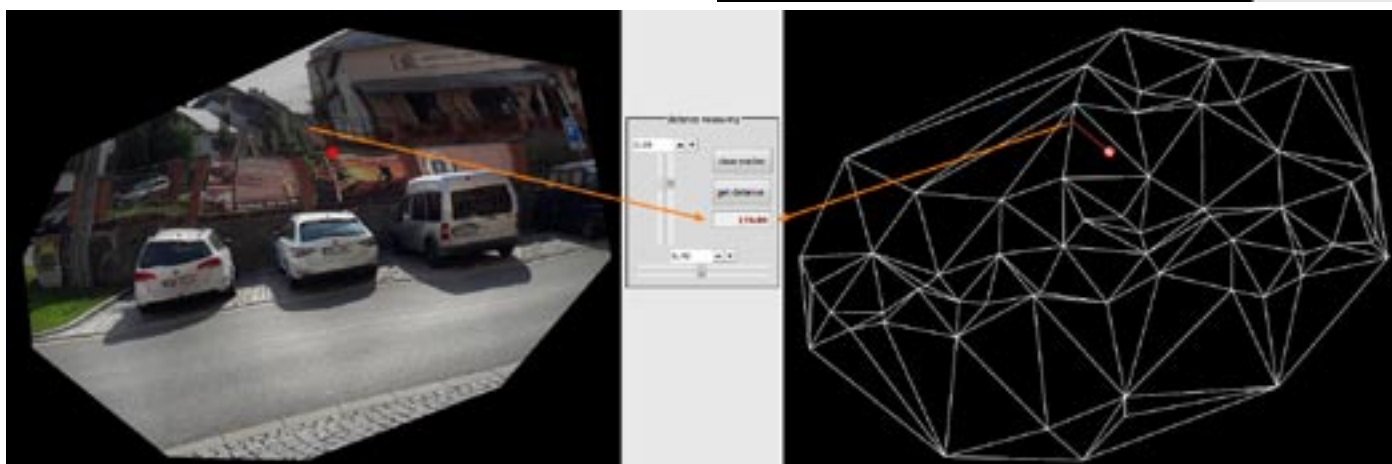
níctvím datových elementů typu `data`. Možnost přenášet zcela libovolná data mezi kroky strojového vidění a aplikací systému Control Web je rovněž novinkou osmé verze.

Virtuální přístroj může být velmi užitečný v aplikacích, kde potřebujeme informaci o vzdálenostech objektů v obraze, když musíme nalézat objekty v různých vzdálenostech nebo se při pohybu vyhýbat kolizím s objekty v prostoru.



Ukázka snímání prostoru venkovní scény. Virtuální přístroj si vybuduje 3D model snímáného prostoru a z něj pak dokáže stanovit např. pozice automobilů a jejich vzdálenosti od kamery.

Tento virtuální přístroj má několik zvláštností. Zobrazuje sice scénu snímanou kamerami, ale sám s kamerami bezprostředně nekomunikuje. Pro svou činnost potřebuje nejen dva obrazy z kamer, ale i informace o významných bodech a jejich deskriptorech nalezených v těchto dvou obrazech. Musí proto spolupracovat se strojovým viděním, které pomocí kroku pro detekci významných bodů plní datové elementy typu `data` nalezenými deskriptory těchto bodů. Obdobně jako deskriptory bodů, i vlastní obraz z každé kamery je do virtuálního přístroje přenášen prostřed-



Z 3D modelu snímáného prostoru můžeme také odečíst jak vzdálenost předního okraje silnice, tak i domů v pozadí

Kód	Produkt	Cena pro integrátory	Koncová cena
Control Web 8			
	Control Web 8 Vývojové prostředí (volně k dispozici na www.mii.cz) *	zdarma	zdarma
	Control Web 8 Runtime prostředí (volně k dispozici na www.mii.cz) *	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	24 900 Kč	27 390 Kč
CW8-XRUN	Control Web 8 Express licence pro trvalý běh aplikací	990 Kč	1 090 Kč

Systém strojového vidění VisionLab

	VisionLab Strojové vidění pro Control Web (volně k dispozici na www.mii.cz) *	zdarma	zdarma
VL-RUN	VisionLab Licence pro trvalý běh aplikací strojového vidění	21 900 Kč	24 350 Kč

Digitální kamery DataCam

DC-0308	černobílá CCD kamera s čipem Sony ICX424AL 1/3" progressive scan CCD 640 x 480 bodů, adaptér pro C nebo CS objektivy	12 450 Kč	13 850 Kč
DC-0308C	barevná CCD kamera s čipem Sony ICX424AQ 1/3" progressive scan CCD 640 x 480 bodů, adaptér pro C nebo CS objektivy	12 450 Kč	13 850 Kč
DC-0808	černobílá CCD kamera s čipem Sony ICX204AL 1/3" progressive scan CCD 1024 x 768 bodů, adaptér pro C nebo CS objektivy	16 630 Kč	18 500 Kč
DC-0808C	barevná CCD kamera s čipem Sony ICX204AK 1/3" progressive scan CCD 1024 x 768 bodů, adaptér pro C nebo CS objektivy	16 630 Kč	18 500 Kč
DC-2008	černobílá CCD kamera s čipem Sony ICX274AL progressive scan CCD 1600 x 1200 bodů, adaptér pro C nebo CS objektivy	22 950 Kč	25 500 Kč
DC-2008C	barevná CCD kamera s čipem Sony ICX274AQ 1/2" progressive scan CCD 1600 x 1200 bodů, adaptér pro C nebo CS objektivy	22 950 Kč	25 500 Kč
DC-1408	černobílá CCD kamera s čipem Sony ICX285AL 2/3" progressive scan CCD 1392 x 1040 bodů, adaptér pro C nebo CS objektivy	28 270 Kč	31 400 Kč
DC-1408C	barevná CCD kamera s čipem Sony ICX285AQ 2/3" progressive scan CCD 1392 x 1040 bodů, adaptér pro C nebo CS objektivy	28 270 Kč	31 400 Kč
DC-ETHA	DataCan ETH Adapter - připojení kamer přes Ethernet prostřednictvím protokolů TCP/IP4	4 530 Kč	5 050 Kč

DataLab IO

DLC-USB	Compact CPU ve skříňce pro 4 vstupně/výstupní moduly (USB rozhraní)	4 090 Kč	4 550 Kč
DLC-ETH	Compact CPU ve skříňce pro 4 vstupně/výstupní moduly (Ethernet rozhraní)	4 590 Kč	5 100 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

Pohodlné nakupování, sestavování nabídek a výběr z veškerého sortimentu vám umožní internetový obchod na adrese www.mii.cz

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

Moravské přístroje a.s. mailto: info@mii.cz tel./fax 577 107 171
Masarykova 1148 <http://www.moravinst.com> tel. 603 498 498
763 02 Zlín-Malenovice <http://www.mii.cz> tel. 603 228 976

