

# Integrirana arhitektura v sistemih za avtomatizacijo

Žiga Petrič  
Tehna d.o.o.  
Cesta v Mestni log 88 A Ljubljana  
info@tehna.si

*Integrated Architecture using a single, coordinated, plantwide infrastructure for the entire range of control and production disciplines, it offers a completely different level of decision-making effectiveness.*

## 1 Uvod

Integrirana arhitektura je tehnologija za celovito avtomatizacijo in vodenje sistemov, razvita s cilji:

- Hiter razvoj sistemov z uporabo gradnikov, fleksibilnost, ponovna uporaba rešitev s standardizacijo
- Hitro učenje in obvladovanje tehnologije
- Enostavno povezovanje proizvodnih modulov (strojev, linij ali sistemov različnih dobaviteljev)
- Pretočnost med proizvodnim (ERP) in poslovnim informacijskim sistemom (MES), podpora analizi in odločanju
- Uveljavljanje standardov, zahtev in ciljev odličnosti (HCCAP, CAPA, RoHS, S88, "Just in Time"...)

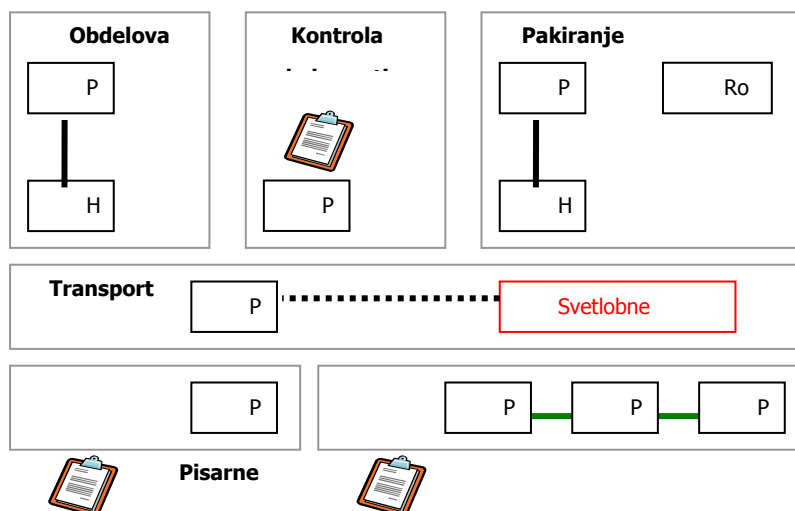
- Poenostavljeno upravljanje z viri in dokumentacijo ("Asset Management")
- Podpora logistiki, sledljivosti materiala in izdelkov
- Zmanjšanje izmeta in emisij
- Odkrivanje napak in hiter odziv, proaktivno delovanje
- Neomejena možnost nadgrajevanja, razširitve oz. povečanja kompleksnosti sistemov vodenja

Uporabniki te tehnologije so predvsem:

- Proizvodnje serijskih izdelkov
- Procesna industrija
- Proizvajalci strojev in linij (OEM)

## 2 Kaj je integracija v sistemih avtomatizacije in vodenja in zakaj je pomembna?

Poglejmo tipčno situacijo v proizvodnem podjetju.



Slika 1: Proizvodno podjetje

Avtomatizacija sledi logičnim enotam ali področjem v proizvodnji, torej je razdeljena na bolj ali manj nepovezane otoke. Te enote lahko zajemajo cele proizvodne hale, linije ali procesne naprave pa tudi posamezne stroje, v najslabšem primeru celo dele posameznega stroja. Vzroki za takšno zgradbo so: postopno dodajanje nove opreme glede na trenutne potrebe, specializacija posameznih področij avtomatizacije, kombiniranje nove in stare - obnovljene opreme, delitev odgovornosti med tehničnim kadrom; vse te dejavnike pa še potencira izbira različnih dobaviteljev, ki vgrajujejo različno opremo.

Takšna „de-integracija“ se zoperstavlja prav vsem zgornjim ciljem podjetja.

Poglejmo:

- Ponovna uporaba rešitev je omejena, saj gradnikov ni moč sestavljati skupaj
- Potrebno je poznati široko področje tehnologije in opreme ali pa določiti več ljudi – specialistov in virov

- Povezovanje proizvodnih modulov je omejeno ali zapleteno, predvsem pa v vsakem posamičnem primeru zgodba zase

- Izmenjava med informacijskimi sistemi je papirna, poteka ročno, napake pa so pogoste

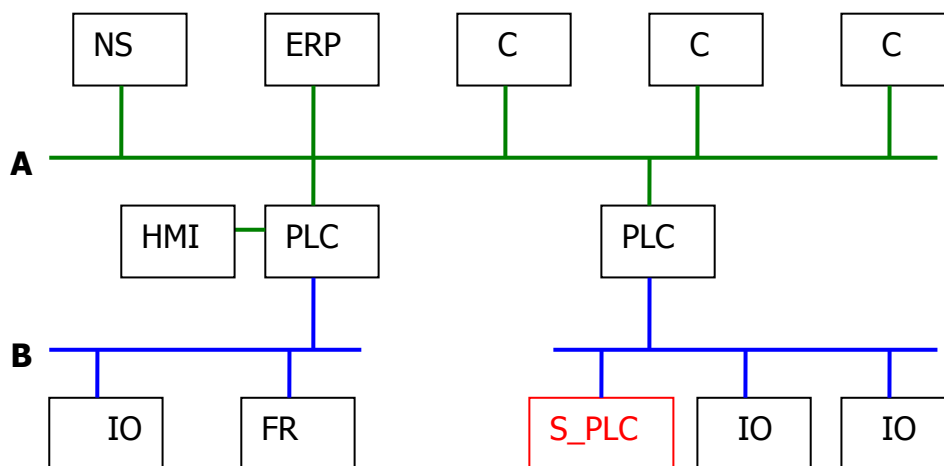
- Informacijska neučinkovitost neposredno vpliva na neučinkovitost pri uveljavljanju standardov in zahtev, sledljivosti, odkrivanju napak, upravljanju z viri itd.

- Nadgrajevanje in povečevanje kompleksnosti sistemov vodenja te težave še stopnjuje

Integracija je delno možna z:

- vmesniki, pretvorniki protokolov ipd.
- fizičnimi signali (digitalnimi, analognimi)
- unikatnimi softverskimi rešitvami in zahteva velik vložek dela in denarja.

Standardizacija, izbira enega proizvajalca ali združitvijskih rešitev (odprte tehnologije, npr. OPC, Ethernet, XML) je korak v smeri integracije in združevanja otokov v celoto. Kljub temu lahko odkrijemo nekaj težav:



Slika 3: Informacijsko povezano okolje

### 3 Je okolje na gornji sliki res informacijsko integrirano?

- Nadzorni sistem NS je preko vodila A povezan s programabilnim krmilnikom, ta pa preko vodila (field bus) B z vhodno/izhodnimi

enotami ali procesno opremo. Krmilnik opravlja preslikavo B → A; če dodamo na vodilo B nove enote, sprememba ni avtomatično dostopna NS - dodati moramo tudi novo preslikavo. Takšna povezava ni transparentna, temelji na vmesnih pretvorbah.

- Frekvenčni regulator FR na vodilu B se ponša z naprednimi diagnostičnimi funkcijami, te pa so preko vodila dostopne npr. NS, a ne brez dodatnih programskih instrukcij (t.i. messaging), ki prenašajo informacije iz IR v lokalne spremenljivke (adresna polja) PLC. Spet je tu vmesna pretvorba.

- Vmesnik FR za vodilo B pa niti ne bo deloval, dokler ne bo vzdrževalec priključil nanj prenosni računalnik s serijsko povezavo in opravil potrebne nastavitve.

- Inženir nadzornega sistema NS načrtuje aplikacijo običajno s pomočjo Excell tabele spremenljivk, ki jo preskrbi programer PLC. Brez opisov, ki jih takšna tabela vsebuje, mu je pomen fizičnih naslovov oz. spremenljivk nerazumljiv (kaj je to Q114.75:1 ?). S pomočjo enake tabele dela IT inženir na povezavi krmilja s strežnikom ERP oz. poslovnim informacijskim sistemom. Isti podatek je torej definiran trikrat (na nivoju PLC, NS, ERP), verjetno pod različnimi imeni, po nekaj verzijah omenjene tabele pa naši razvijalci že naredijo kup napak, ki jih je kasneje težko odkriti.

- Vsi izvajalci vestno spravljajo svoje delo v skupne mape in zapišejo spremembe, se pogosto zgodi, da ne vedo, katera je pravzaprav zadnja varianta. In popravljajo že popravljeno.

- Za varnostne (safety) funkcije (e-stop , svetlobne zavese, itd.) je uporabljen ločen

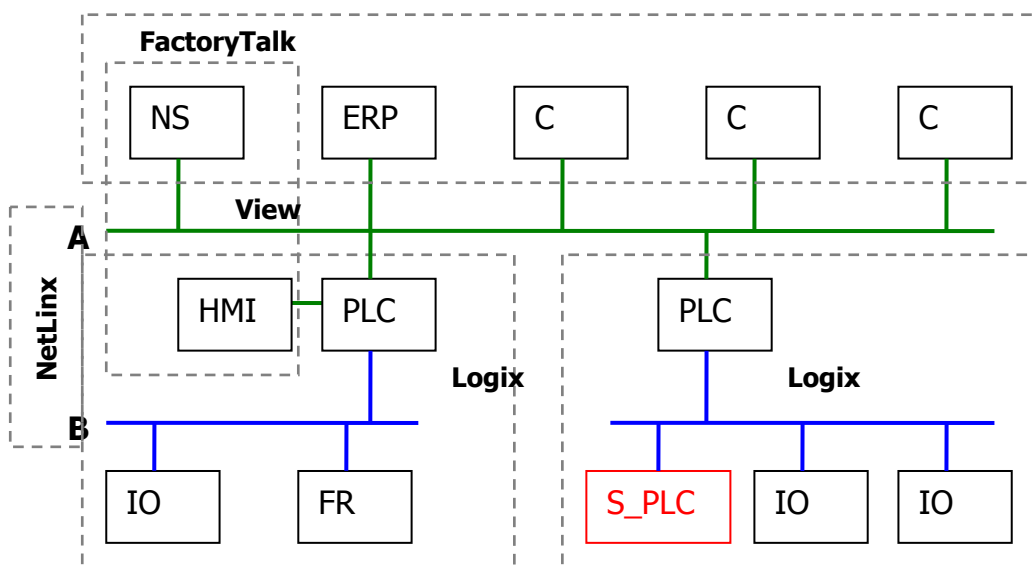
S\_PLC; čeprav so te funkcije integrirane v isti sistem vodenja. Programer mora obvladati dodatno programsko opremo.

- Na vodilu A je še nekaj aplikacij-klientov C povezanih s procesom. Te aplikacije so zaščitene pred nepooblaščenim posegom z uporabniškimi imeni in gesli ali celo s sistemom pametnih kartic. Skrbnik informacijskega sistema mora definirati uporabniške pravice in pooblastila za vsako aplikacijo posebej.

- Te aplikacije zaradi varnosti zapisujejo dogodke v dnevnik. Ko pride do težav, je tako možno analizirati potek dogodkov, žal pa je treba primerjati različne zapise v različnih formatih.

- Za potrebe daljinskega vzdrževanja je možen dostop preko VNP in lokalnega omrežja do posameznih komponent, vendar ne vseh; tam se dostop rešuje z modemsko (dial-up) povezavo.

Sedaj zlahka vidimo, kakšne so možnosti za naslednjo, višjo stopnjo integracije. Takšno ponuja Integrated Architecture Rockwell Automation in temelji na tehnologijah Logix (strojna oprema), NetLinx (komunikacijski koncept, protokol CIP), FactoryTalk (podporne storitve za programsko opremo, t.i. Service Oriented Architecture) in View (vizualizacija in nadzor).



Slika 4: Tehnologije Integrated Architecture

"Vse discipline avtomatizacije lahko realiziram s procesno opremo "Logix" in enim programskim orodjem."



Programmable Automation Controller =			
<b>Programabilna logika</b>	<b>Procesno vodenje</b>	<b>Servo in Pogonski sistemi</b>	<b>Varnost</b>
<b>Enotna podatkovna struktura</b>			

"Informacija, zajeta na nivoju stroja, proizvodnje ali procesa, je dostopna na vseh višjih nivojih, ne glede na razvejanost ali tip komunikacijskih povezav.  
Za to ne potrebujem dodatne tehnologije, vmesnih pretvorb in inženirskega dela."

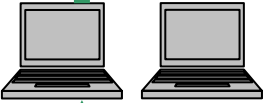


"moj\_podatek"



Internet

ERP/MES Poslovni sistem



Ethernet

HMI/SCADA Inženiring



ControlNet

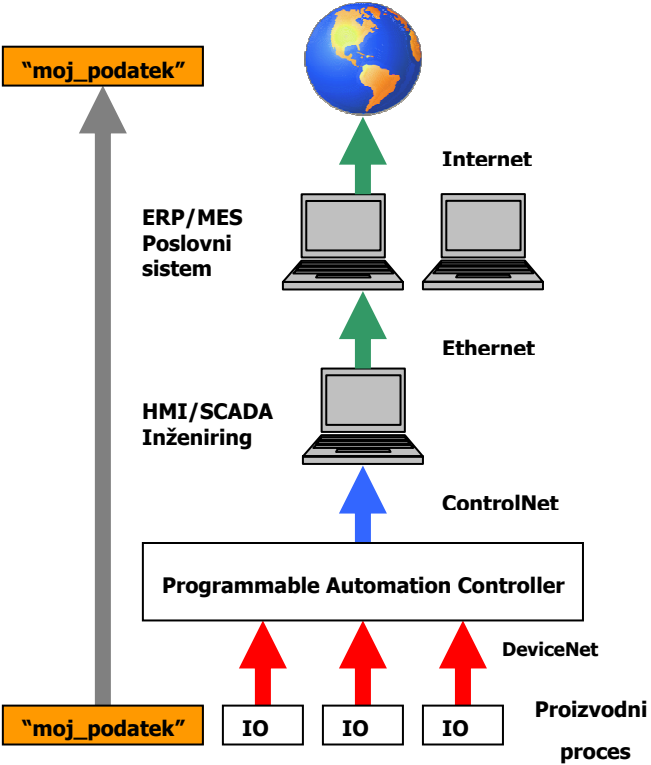
Programmable Automation Controller

DeviceNet

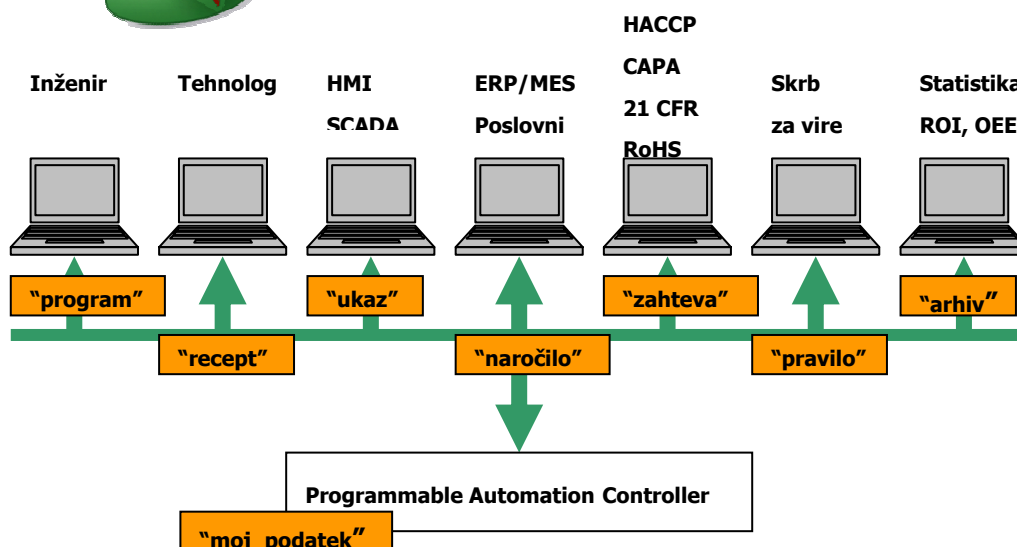
"moj\_podatek"

IO IO IO

Proizvodni proces



"Procesni podatki pa niso edini, ki me zanimajo. Informacijo, ki jo ustvari katerikoli področje v podjetju, lahko dobijo vsi, če je njihova programska oprema vključena v podporne storitve FactoryTalk. Te seveda lahko tudi nadzorujem z enega mesta!"



#### 4 Logix Programmable Automation Controller

Logix procesorska arhitektura krmilnih sistemov, združuje različne discipline avtomatizacije v en večopravljen krmilni sistem, saj omogoča izvajanje sekvenčnih, procesnih in servopozicionirnih aplikacij ter varnostne logike v eni procesni enoti, nadomešča tradicionalno uporabo namenskih naprav (PLC, DCS, servo krmilnik, varnostni krmilnik ali relejsko logiko)

#### 5 NetLinx Odprta arhitektura za industrijske komunikacije

NetLinx arhitektura omogoča transparentno povezovanje standardnih industrijskih omrežij Ethernet/IP, ControlNet in DeviceNet na osnovi enotnega komunikacijskega protokola.

CIP (= Common Industrial Protocol). Informacijska povezava je lahko sklenjena brez

vmesnih pretvorb od nivoja stroja – proizvodnje - procesa do nivoja poslovnega in globalnega informacijskega sistema (intranet oz. internet).

Podprte so tudi tehnologije OPC (OLE for Process Control) ter DDE.

#### 6 FactoryTalk Podporne storitve za proizvodni informacijski sistem

FactoryTalk podporne storitve so namenjene tesni integraciji sistemov vodenja s poslovno-informacijskim nivojem ter koordinacijo med različnimi področji in funkcijami v proizvodnem podjetju. FactoryTalk strežnik omogoča uporabnikom dostop do virov in upravljanje z njimi.

Komponente arhitekture FactoryTalk:

FactoryTalk Directory - skupen informacijski imenik virov. Vsaka sprememba v sistemu je

avtomatično osvežena na vseh aplikacijah, ki uporabljajo FactoryTalk.

FactoryTalk Security – centralno delegiranje pooblastil in pravic za dostopanje do virov.

FactoryTalk Live Data – dostop do procesnih podatkov v realnem času preko NetLinx arhitekture.

FactoryTalk Diagnostics – zapis dogodkov, opozoril, napak in alarmov v podatkovne baze.

FactoryTalk Audit – zapis tehnoloških, operativnih, servisnih posegov in sprememb v podatkovne baze.

FactoryTalk Alarms & Events – povezava centralnega sistema obveščanja z nižjim nivojem (PLC logika)

FactoryTalk High Availability – vzpostavitev redundančnih sistemov

FactoryTalk Activation – on-line registracija programske opreme in upravljanje licenc (namesto disket ipd.)