

8. okruh z bloku KM1 - řídicí technika

Zpracoval: Ondřej Nývlt (o.nyvlt@post.cz)

Zadání:

Operátorská pracoviště, vizualizace, animace objektů, vizualizace přes Internet, propojení s manažerskou úrovní řízení. Průmyslové sítě, Profibus, Fieldbus a Profinet, vlastnosti. IT standardy v Profinetu. Rozdíl mezi Profinetem RT a Profinetem IRT.

Předmět:

X35RSY

1. Operátorská pracoviště, vizualizace, animace objektů, vizualizace přes Internet, propojení s manažerskou úrovní řízení.:

- celé je otázka z X35NAZ v X35RSY toto nebylo! Proto dále spíše body a poznámky sebrané z jiných předmětů – zdroje jsou slidy z předmětů X35RSY, X35NAZ

HMI – human-machine interface

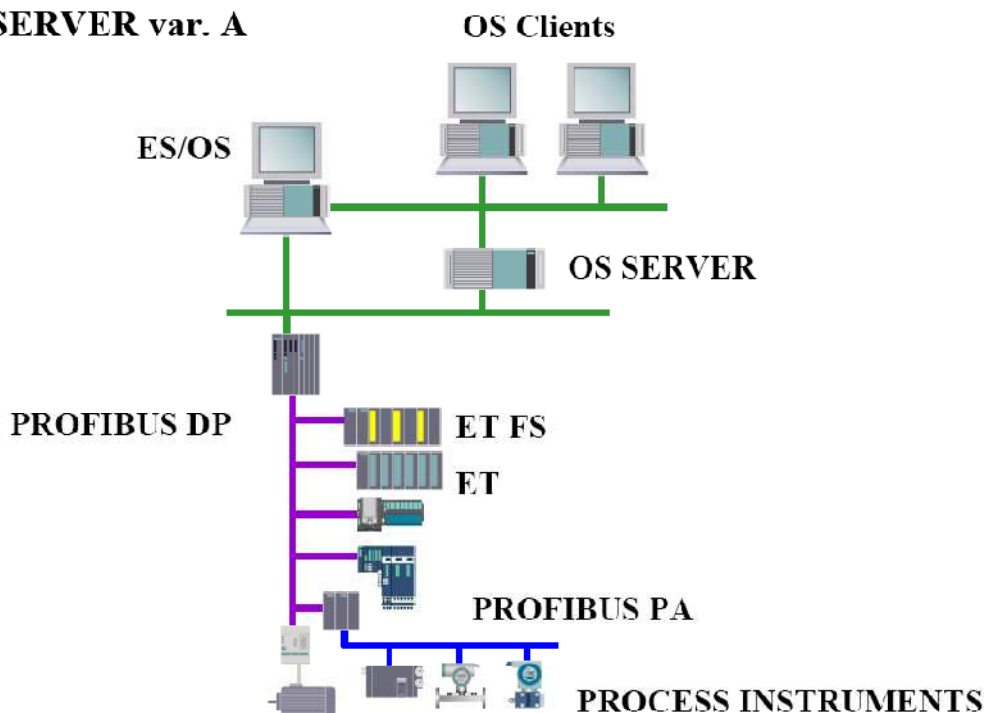
SCADA – rozhraní mezi obsluhou a technologií

Operátorská stanice řídicího systému – OS – běží zde runtime verze vizualizace; neumožňuje vývoj, ale jen dovolené zákroky řízení; často čtení dat ne přímo ze systému, ale z datového serveru kvůli bezpečnosti - nemůže se dostat přímo do PLC atd.

Inženýrská stanice – ES – plná verze vizualizace; pro programování, vývoj řízení systému; editace řídicího programu; data bere přímo ze systému; přístup všude

Na obrázku je jedna z typických struktur ŘS s OS i ES:

CLIENT – SERVER var. A



SW řídicí systémy s podporou HW – obsahující vizualizační prostředky:

ProCont, ControlWeb, TirsWeb, InTouch (Factory Suite 2000), IGSS, iFix, Reliance, Iconics, WinCC

Klientské aplikace:

Tenký klient – využití webového prohlížeče, omezené uživatelské rozhraní, jednoduchá aktualizace. Webový klient se chová jinak než přímo napojená vizualizace (nelze real-time -> kritické operace....)

Tlustý klient – specializovaná klientská aplikace, vyžaduje instalaci u klienta, maximální možnost funkčnosti.

Př.:

Control Web Runtime („tlustý klient“): aplikace dokáže sdílet data po síti, volat vzdálené metody, vzdálená přístup, synchronizace dat, aplikace server/klient, P2P

Přístup k aplikaci přes WWW rozhraní („tenký klient“): Control Web obsahuje zabudovaný HTTP server, umí vytvářet serverové aplikace pro klienty PC, ale i mobilních telefonů, lze nastavovat požadavky na přístup (HTML, Java, ActiveX,...)

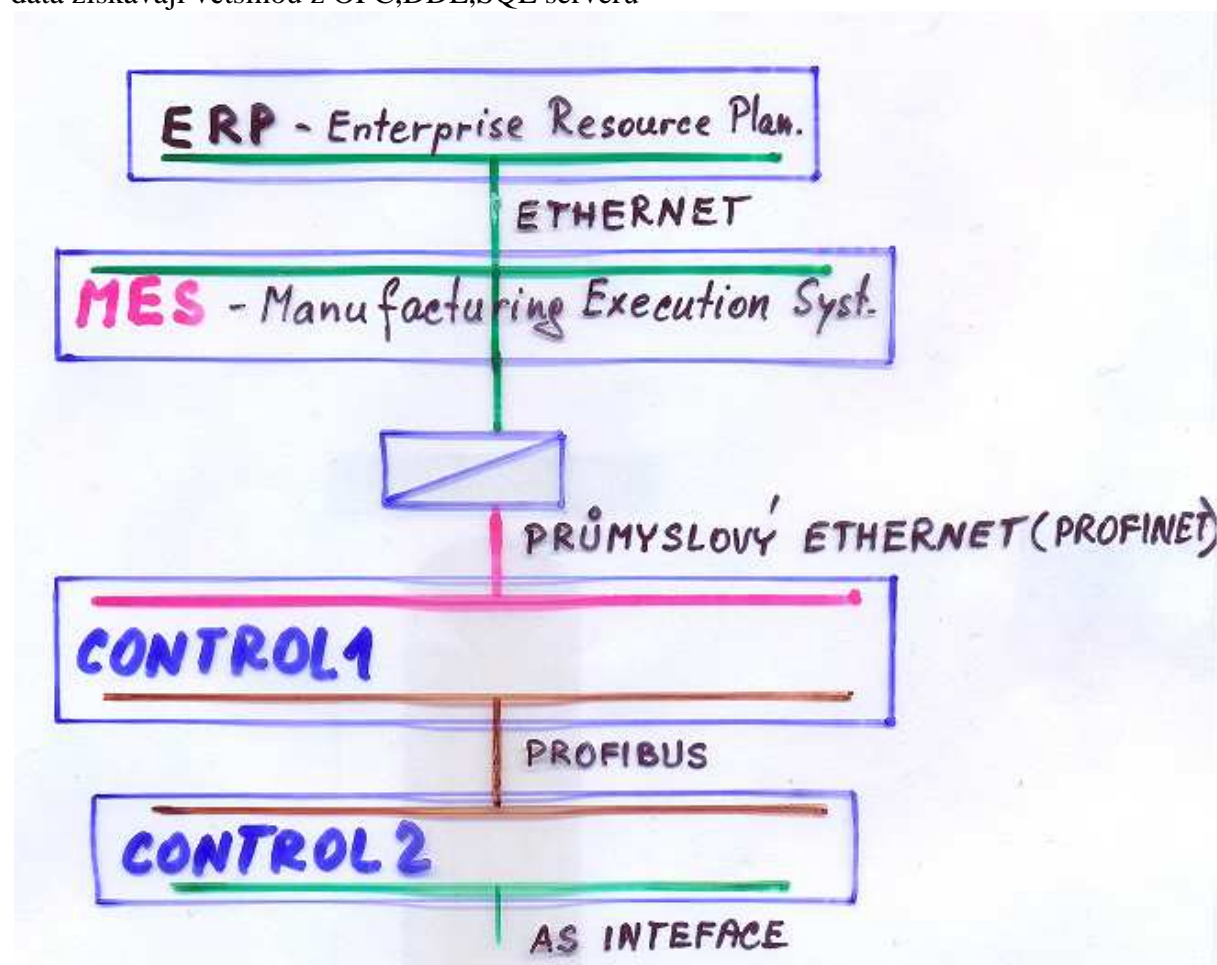
Struktura řídicího systému

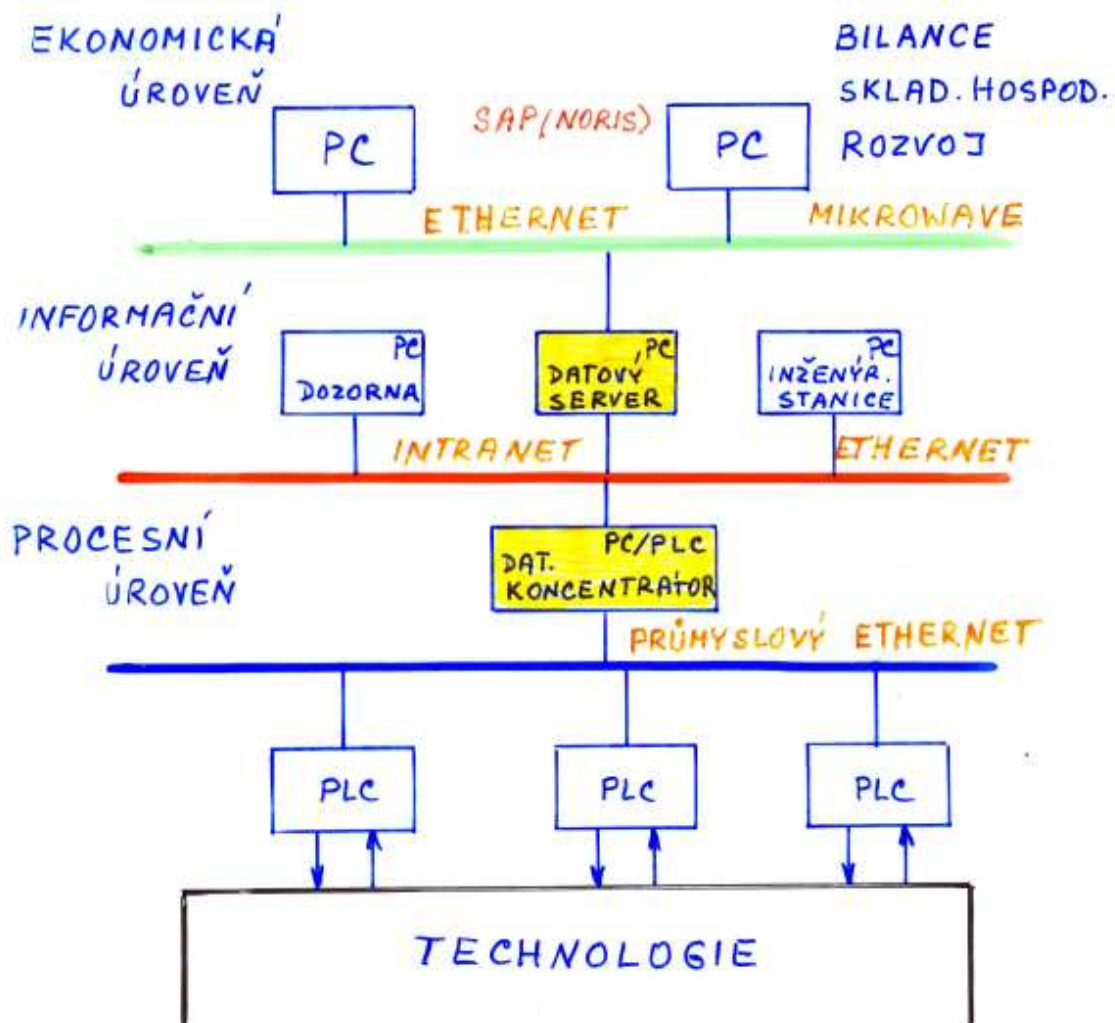
ERP – SW pro ekonomické zhodnocení výroby

MES – rozděluje práci; dozor; zobrazení kolik ještě zbývá vyrobit

SAP – ekonomický SW

data získávají většinou z OPC,DDE,SQL serverů





2. Průmyslové sítě, Profibus, Fieldbus a vlastnosti:

- zdroj: slidy z předmětu X35DRS (průmyslové sítě, Profibus)

Průmyslové sítě:

Příklady: CAN, CANopen, Profibus, Profinet, Lonworks, KNX/EIB, DeviceNet, ASI, HART, InterBus....

Liší se: topologií (hvězda, volná síť, sběrnice (bus), smyčka (ring)), implementací ISO/OSI modelu – fyzickou vrstvou (optický kabel, twisted pair...), přístupem k médiu, kódováním, bezpečností, určením použití atd.

Pokud je sdílen přenosový kanál mezi stanicemi (na téže médiu) pak možnosti sdílení média (přístupu k médiu):

a) synchronní časový multiplex

b) přístup podle potřeby

1. deterministický přístup

- decentralizované řízení – token
- centralizované řízení – master/slave

2. náhodný přístup

- detekování kolizí – CSMA/CD
- řešení kolizí – CSMA/DCR
- vyhýbání kolizí – CSMA/CA

Fieldbus - Průmyslový komunikační systém – průmyslová sběrnice

Pro průmyslové komunikační systémy se v angličtině používá krátkého vžitého výrazu fieldbus. Český adekvátní výraz neexistuje. Používá se výrazů průmyslové sběrnice, distribuované systémy nebo průmyslové komunikační systémy. Ani jeden z těchto názvů nevystihuje bohužel tak stručně a výstižně podstatu diskutovaných systémů jako výraz fieldbus.

Průmyslové komunikační systémy označované fieldbus jsou svojí flexibilitou vhodné pro nasazení v mnoha aplikacích. Při velké variabilitě aplikací je potřebné zajistit potřebné programové vybavení, pro každou aplikaci vlastní SW se standardními knihovnamí. V současné době existuje velké množství fieldbusů, které se liší způsobem přístupu k přenosovému mediu, přenosovým protokolem, zabezpečením přenosu, aplikační vrstvou atd.

Profibus

- standardizovaný fieldbus/průmyslový protokol

- dělíme ho na 3 části:

1. Profibus FMS

- nejstarší, složitá konfigurace, dnes se nepoužívá – místo něj ethernet
- pro komunikaci mezi PLC
- fyzická vrstva RS-485, optika

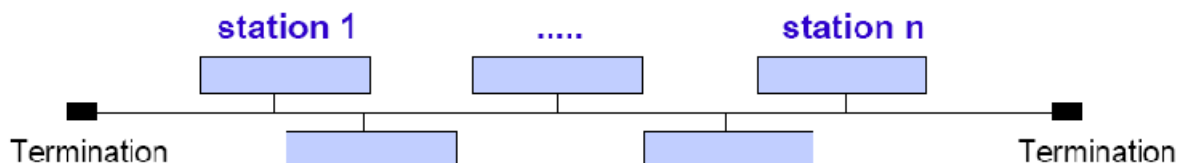
2. Profibus DP

- distribuované periferie
- pro jednoduché připojení vzdálených I/O
- fyzická vrstva RS-485 (do 12 MBit/s), optika
- Nahrazení drahé kabeláže mezi PLC a I/O
- Cyklický i acyklický přenos dat
- Mono- a multi-master sítě

3. Profibus PA

- totožný s DP (až na fyzickou vrstvu) + profil PA
- pro procesní komunikaci – procesy potravinářské...
- Data i napájení po jediné dvojici kabelů (twisted pair)
- lze napojit na Profibus DP systém – 2 způsoby (vazební člen – je neviditelný pro DP master; DP/PA link – pak nebrzdí PA člen DP systém)
- pomalý oproti DP – řízení pomalých procesů
- speciální fyzická vrstva IEC 1158-2 do výbušného prostředí, jiskrová bezpečnost

- fyzická topologie sběrnice (bus) s terminátory na obou koncích – max 126 zařízení na stejné sběrnici



Způsob sdílení média a přístup na sběrnici – je deterministický!:

- Zařízení typu master (2 typy: master třídy 1-řídící jednotky PLC, PC, VME vyměňující si data s I/O; master třídy 2 – pro konfiguraci sítě, monitorování, vizualizace) jsou spojeny v logický token ring a předávají si token. Token si

předávají pouze aktivní masteri – pasivní jen odpovídají na dotazy. Když má master token, může po určitou předem jasnou dobu (token hold time – rozdíl požadované doby oběhu tokenu a skutečné doby oběhu tokenu) komunikovat se zařízeními slave (senzory, akční členy – vzdálené I/O). Master vyzve slave odpovědět na dotaz (data, konfigurace). Slave nikdy nevysílá bez vyzvání mastera - nemá právo řídit sběrnici – vždy jen odpovídá na výzvu. Master nastavuje-parametrizuje jednotky slave.

- Zařízení master i slave mohou být kdykoli přidána a odebrána – systém se automaticky rekonfiguruje = transformace tabulek s adresami zařízení a přiřazení typu, automatické přidání mastera do kruhu...
- Snadná detekce i řešení poruch a chyb – automatické přeskočení stanice master v poruše

3. Profinet, IT standardy v Profinetu, rozdíl mezi Profinetem RT a Profinetem IRT.:

- **zdroje: slidy z předmětu X35RSY (Profinet)**

Profinet

- průmyslový komunikační protokol i automatizační řešení (jak realizovat ŘS jako celek)
- Profinet je komunikační standard založený na Ethernetu
- Zároveň lze použít Ethernet (mít na jedné lince) pro Profinet (RT i IRT) i pro klasické využití (web, kancelářské aplikace...)
- lze do systému s Profinet integrovat systémy založené na Profibus, Interbus a jiných průmyslových sítích – přes PROXY členy
- Inegrace s IT technologiemi: Profinet využívá IT standardy pro konfiguraci a diagnostiku sítě a pro vzdálený přístup přes Web.
- Obsahuje řadu profilů a doporučení (nad komunikací) usnadňující integraci systému
- Komunikační formy:
 1. mezi řídicími systémy
 2. distribuované periferie
 3. motion control = aplikace náročné na přesnost a synchronizaci
- Opět 3 části:
 1. Profinet CBA
 - založen na předpřipravených funkčních celcích (předem oživené, odzkoušené)
 - pouze se propojují/parametrizují přeprogramované bločky (příklad: předpřipravené komponenty: mytí lahví, plnění lahví, zátkování, balení -> propojení/parametrizace a je z toho funkční linka)
 - není real-time, využívá TCP/IP
 2. Profinet IO
 - obdoba Profibus DP
 - doby cyklu (sběrnice) 5-10ms
 - je deterministický, real-time
 - pro připojení vzdálených I/O
 - topologie – hvězda, strom
 - adresace – IP adresy
 - popis zařízení v GSD souborech (XML)
 - cyklická, acyklická komunikace, síťová diagnostika
 - typy zařízení: IO Controller (PLC), IO Device (vzdálené I/O), Profinet supervizor (programování, diagnostika)

3. Profinet IRT – isochronous Real-time

- pro polohovací zařízení
- doba cyklu menší než 1ms
- deterministická a časově synchronní komunikace
- zasahuje i do linkové vrstvy – speciální switch, speciální HW
- chceme aby cykl sběrnice trval vždy stejně – pak od něj lze synchronizovat hodiny zařízení, aplikací....

Profinet a real-time – shrnutí 2. a 3.

- dvě třídy aplikací pracujících v RT, vzhledem k výkonu komunikace
 1. Real-time (RT)
 - využívá standardní komponenty (běžný řadič Ethernetu)
 - výkon stejný jako dnešní průmyslové sítě (fieldbus např. Profibus)
 - typická oblast – automatizace výroby
 2. Isochronous Real-time (IRT)
 - časově synchronní komunikace
 - HW podpora pomocí speciálních switchů
 - typická oblast – řízení pohonů v aplikacích polohování