

Fragenkatalog für VO Prozessleittechnik

Leittechnik

- Domänen der Leittechnik (z.B. Verfahrensleittechnik, Fertigungsleittechnik), Beispiele
- Grundsätzlicher Unterschied der Domänen Verfahrensindustrie \leftrightarrow Fertigungsautomatisierung (Zykluszeit 1ms, Anzahl Binärsignale)
- Prozesse in der Verfahrenstechnik (Fließprozess \leftrightarrow Folgeprozess (Charge)), was ist ein stationärer Prozess?
- Automatisierungspyramide (Ebenenmodell), Aufbau und Aufgaben / Funktionen der einzelnen Ebenen, Einordnung der PLT \rightarrow wo ist Prozessleittechnik angesiedelt?
- Topologien von leittechnischen Anlagen
 - Einzelgerätetechnik, Zentraler Prozessrechner, Dezentrale Leitsysteme, Verteiltes Leitsystem \rightarrow Historische Entwicklung und Unterschiede (Software \leftrightarrow Hardware)

Komponenten der Leittechnik

- Eigenschaften moderner Prozessleitsysteme (z.B. dezentral)
- Komponenten moderner PLS (PNK, PFK, OS, ES)
- Unterschied PNK \leftrightarrow SPS
- Kommunikationssysteme
 - Anbindung der Feldgeräte an PNK (4 Möglichkeiten, z.B. analog / digital)
 - Eigenschaften und Vorteile / Nachteile von den jeweiligen Anbindungsmöglichkeiten
 - SMART – Technik (HART-Protokoll)
 - Feldbussysteme
 - Struktur und Komponenten des IEC-Feldbusses
 - In welcher Umgebung kann welcher Feldbus eingesetzt werden? \rightarrow z.B. Explosionsgefährdete Umgebungen?
 - Segmentkoppler \rightarrow Wozu wird dieser gebraucht? Wann ist eine Projektierung sinnvoll?
 - Auswahlkriterien für Feldbusse

Entwurfsmethoden

- Herausforderungen beim PLT-Entwurf (z.B. Reduktion von Engineeringkosten)
- Wie kann der Herausforderung „Hohe Systemkomplexität“ begegnet werden? \rightarrow Methoden zur Informationsstrukturierung
- Wie werden die Strukturierungsprinzipien in der Verfahrenstechnik angewandt? (z.B. Transformationsprinzip \rightarrow Grundfließbild \rightarrow Verfahrensfließbild \rightarrow R&I-Schema)
- Chargenprozesse
 - Rezeptarten (Verfahrensrezept, Werksrezept, Grundrezept, Steuerrezept)
 - Vorteile der ISA88 (Separation von Rezept und Equipment)

Steuerungstechnik

- Verbindungsprogrammierte Steuerungen (VPS)
 - Eigenschaften und Vorteile / Nachteile
 - Klassifikation von VPS (festprogrammiert, bedingt änderbar etc.)

- Übergang zu klassischen SPSen (EVA-Prinzip)
- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)
 - Aufgaben und Vorteile / Nachteile
 - Prinzipieller Aufbau einer SPS
 - Datenfluss und Abarbeitungsprinzip (Unterschied zyklisch $\leftarrow \rightarrow$ eventbasiert)
 - Reaktion auf externe Events (\rightarrow Verzögerungen durch zyklisches Prinzip)
- Programmiersprachen nach IEC 61131-3
 - Warum Standardisierung? Vorteile der Standardisierung?
 - Konfigurationselemente nach IEC 61131-3 (Konfiguration, Ressource, Task, Program, FB, Variablen)
 - Prinzipielle Unterscheidung nach Ablaufmöglichkeit (Verknüpfungssteuerung vs. Ablaufsteuerung)
 - Programmiersprachen (textbasiert \leftrightarrow graphisch)
 - Unterschied Funktionsblock \leftrightarrow Funktion (Interne Zustände)
 - Auswertungsregeln für FB-Sprache \rightarrow Unterschied zur IEC 61499?
 - IEC 61131-3 Ablaufsprache: Vergleich SFC \leftrightarrow Petri-Netz

Steuerungsentwurf

- Ereignisdiskrete Systeme
 - Eigenschaften solcher Systeme
 - Unterschied Schaltnetz \leftrightarrow Schaltwerk
 - Schaltwerke: Moore (keine kombinatorische Logik zwischen Ein- und Ausgang) vs. Mealy (Ausgabe hängt von Eingabe und/oder innerer Zustand ab)
 - Deterministische endliche Automaten: formales Modell (Zustände, Eingabealphabet, Übergangsfunktion, Startzustand, Menge an Endzuständen)
 - Parallele Prozesse mit DEA: sinnvoll zu beschreiben oder gibt es eine bessere Beschreibungsform?
- Petri Netze
 - Komponenten (Stellen, Transitionen, Kanten, Marken)
 - Schaltregeln für PNs
 - Analyse von PNs
 - Erreichbarkeit / Erreichbarkeitsmenge (Geometrische Interpretation)
 - Lebendigkeit / Verklemmungen (Totale vs. Partielle Verklemmung)

Robotik

- Unterschied Mehrdeutigkeit \leftrightarrow kinematische Redundanz, wann ist ein Roboter kinematisch redundant?
- Unterschied Vorwärtskinematik \leftrightarrow Rückwärtskinematik, wo sind singuläre Konfigurationen ein Problem?
- Homogene Transformation: Wie ist eine Transformationsmatrix aufgebaut? Wie sieht eine kinematische Kette beschrieben mit hom. Transformationen aus?
- Denavit-Hartenberg Konvention: Was besagt die Konvention? Wie sind die 4 Parameter definiert?
- Parametrierung von Rotationen: Euler, RPY, Quaternionen. Wo ist die kardanische Blockade ein Problem?