

## Aufgabe Projekt SE 2018 SS

### Hintergrund und Umfeld

In einem räumlich weit ausgedehnten Abbaugbiet von mehreren hundert Quadratkilometern werden Bodenschätze (z.B. Kohle, Erze) im Tagebau abgebaut. Die dazu benötigten Maschinen sind Bagger (Eimerkettenbagger, Radbagger, Schaufelbagger), Förderbänder, Bunker (zur Lagerung des geförderten Materials), Absetzer (zum Verteilen des Abraums, der keine oder zu wenig Wertstoffe enthält, Sand, Erde, Gestein). Die Maschinen sind in typischen Produktionslinien angeordnet: an erster Stelle Bagger. Sie fördern den Aushub bzw. das Abbaumaterial auf eine Reihe hintereinander und/oder parallel angeordnete Förderbänder von beträchtlicher Lauflänge (in einzelnen Segmenten von je einigen hundert Metern) bis ca. 10-20km Strecke. Über Weichen in den Bandsystemen kann gesteuert werden, ob die aktuelle Förderung/ das Material in einen Bunker oder als Abraum zu einem Absetzer transportiert wird.

### Das IT-System

#### Geräterechner

Jeder Maschine ist wenigstens ein lokaler Geräterechner zugeordnet (komplexe Maschinen, wie z.B. Bagger, enthalten mehrere Geräterechner, die einzelnen Aggregaten zugeordnet sind). Seine Aufgabe ist die lokale Steuerung und Regelung der Maschine im Sinn einer Ablaufsteuerung, Zustandsüberwachung, auch der Regelung von Vorgängen. Die Steuerungsfunktionen laufen vollautomatisch, halbautomatisch mit Eingriffen von Personal oder handgesteuert ab. Bei Eingriffen von Bedienpersonal hat die SW im Steuerungssystem die Aufgabe, Abläufe im Sinn der Bedienung zu steuern. Halbautomatik bedeutet, die Maschine läuft lange Zeit ohne Eingriff, ruft aber in bestimmten Situationen die Entscheidung eines Bedieners ab, um mit der Arbeit fortfahren zu können. Handsteuerung liegt vor, wenn ein Steuergerät nur Bedienkommandos umsetzt. In allen Fällen wird die SW prüfen, ob eine bestimmte Bedienung im jeweils aktuellen Maschinenzustand möglich ist. Auf Notabschaltung reagiert die Steuerung sofort.

Weitere Aufgabe der Geräterechner ist, ein Zustandsabbild des zugeordneten Anlagenteils (der Maschine, ... ) zu verwalten und aktuell zu halten. Das Zustandsabbild umfasst binäre Zustände (aus der Steuerung, von Schaltern z.B.) oder Messwerte von Messwertfühlern (Sensoren). Die Elemente des Zustandsabbilds können auf einer maschinennahen Ebene in vielfältigen Ausprägungen realisiert sein: Variablen, Speicherstellen, Bits innerhalb von Speicherstellen. Durch die Zusammenschau der Zustandsabbilder aller beteiligten Geräterechner entsteht ein Gesamtabbild der Anlage. Diese Gesamtschau wird in (den Geräterechnern übergeordneten) Zentralen Leitstandsrechnern erzeugt und gespeichert.

Damit diese zentrale Datenhaltung erfolgen kann, senden die Geräterechner zyklisch oder spontan sog. Telegramme an die Leitrechner. Messwerte werden zyklisch übertragen. Die Zykluszeiten hängen von den Messstellen ab. Die Messwerte aus trägen Prozessen mit großen Zeitkonstanten werden mit geringeren Abtastfrequenzen erfasst, als die aus flinken Prozessen. Binäre Zustandsänderungen werden in Spontantelegrammen codiert und als sog. Ereignistelegramme versandt. Der Aufbau der Telegramme folgt einer festen Struktur und umfasst: die lokale Systemzeit, die Kennzeichnung des Anlagenteils (Maschine) und der Einheit (u.a. Antriebe, Getriebe, Spannungsversorgung, ... ), die Messstelle oder Signalquelle und den Messwert bzw. den

Zustandswert. Vor dem Versenden eines Telegramms wird es im Geräterechner in einen Ausgabe- und Sendepuffer geschrieben. Dort verbleibt es so lange, bis der empfangende Leitnehmer den Empfang bestätigt. Nach einer Bestätigung wird es als bestätigt markiert. Es wird nicht sofort gelöscht, sondern überschrieben, wenn der Speicherplatz aufgrund der Pufferstrategie benötigt wird.

Die Speicherausstattung und die Stromversorgung sollen einen Spannungsausfall von 6h überbrücken können. Kommt es nach einem längeren Totalausfall der Stromversorgung zu einem vollständigen Datenverlust im Geräterechner, muss eine Generalabfrage aller Messstellen und Signalquellen erfolgen und daraus das lokale Prozessabbild rekonstruiert werden.

#### Aufgabe 1

Versuchen Sie, in der Beschreibung funktionale und nichtfunktionale **Anforderungen** zu erkennen und als Anforderungen zu formulieren. Entdecken Sie Möglichkeiten zur **Gliederung**? Können Sie Anwendungs- und Systemanforderungen unterscheiden?

#### Aufgabe 2

Entwickeln sie das **Kontextdiagramm** nach SART und eine Verfeinerungsstufe.

#### Aufgabe 3

Entwickeln Sie ein **Use-Case-Diagramm** und verfeinern Sie es um unterstützende UCes ("uses") und Spezialfälle ("extends"). Greifen Sie einen UC heraus und versuchen Sie eine Beschreibung in **Formularform**.

(wird fortgesetzt)

