

Intelligent Health Monitor (IHM)
Intelligent Soft Sensor (ISS)
Advanced Process Optimizer (APO)
Advanced Process Controller (APC)

Eingabe Daten
Spezifikationen

Stand Januar 2018

1. Einführung

Die Softwareprodukte von algorithmica erstellen ein mathematisches Modell einer Prozessindustrieanlage von ihren historischen Daten. Wenn die zugrundeliegende Physik und Chemie des industriellen Prozesses über die Zeit gleich bleibt, dann wird der Modellierungsprozess ein genaues, präzises und zuverlässiges Modell für die Zeitreihe ermitteln können.

Zwei Dateien müssen bereitgestellt werden: Eine Liste von Tags und eine Datendatei. Im folgenden Text werden beide Dateien im Detail beschrieben.

2. Liste von Tags

Jede Zeitreihe besitzt bestimmte beschreibende Metadaten, die in dieser Datei aufgelistet werden. Diese Textdatei besitzt 15 Spalten, die mit einem TAB Buchstaben getrennt sind. Die Datei wird in dem UTF8 Zeichensatz kodiert.

Eine Beispieldatei (sowohl als Textdatei und als Microsoft Excel Datei) ist von algorithmica verfügbar.

Es folgt eine Erklärung der einzelnen Spalten

Spaltenname	Notwendig	Beschreibung
Tag	notwendig	Dies ist die eindeutige Bezeichnung einer Zeitreihe. Sie ist oft eine alphanumerische Kombination von Buchstaben vom Leitsystem oder dem Archivsystem.
PLS Tag	notwendig	Oft ist dies dasselbe wie die Spalte "tag." Sie wird vom IHM nur benutzt um Livedaten per OPC vom OPC-Server zu beziehen. Es handelt sich dabei also um exakt die Bezeichnung, die der OPC-Server für diesen Tag verwendet inklusive aller eventuell vorhandenen Gruppenbezeichnungen.
Name	sinnvoll	Eine kurze Beschreibung des Tags.
Beschreibung	optional	Eine längere Beschreibung des Tags.
Einheiten	notwendig	Die physikalischen Einheiten des Tag, z. B. '°C'
Minimum	notwendig	Der kleinste erlaubte Wert. Jegliche Werte kleiner als das Minimum werden als unrealistische Messungen ignoriert.
Maximum	notwendig	Der größte erlaubte Wert. Jegliche Werte größer als das Maximum werden als unrealistische Messungen ignoriert.
Grün unten	optional	Innerhalb der erlaubten Spanne von [Minimum, Maximum] können wir drei Paare von festen Grenzwerten definieren.
Grün oben	optional	
Gelb unten	optional	
Gelb oben	optional	
Orange unten	optional	
Orange oben	optional	
Delta	notwendig	Die Messunschärfe dieses Tags in derselben



		physikalischen Einheit wie der Tag selbst. Bitte beachten Sie, dass die Unschärfe der gesamten Messkette viel größer ist als die Messtoleranz des Sensors. Tatsächlich wird die Unschärfe in den meisten Fällen durch den Kompressionsfaktor im Archivsystem dominiert ¹ .
Limitierung	notwendig	Diese Spalte enthält entweder den Wert 'WAHR' oder 'FALSCH' je nachdem ob dieser Tag einen dynamischen Grenzwert mit dem Softwareprodukt IHM erhalten soll oder nicht.
Kontrolle	notwendig	Die Einordnung einer Größe in eine von drei Kategorien. Eine Größe ist kontrollierbar , wenn die Betriebsmannschaft diese Größe direkt und unmittelbar per manueller Eingabe ändern kann, z. B. ein Sollwert. Eine Größe ist unkontrollierbar , wenn die Betriebsmannschaft keinerlei Möglichkeit hat die Größe zu ändern, z. B. die Außentemperatur oder Luftfeuchtigkeit. Alle anderen Größen sind daher semi-kontrollierbar , d. h. sie ergeben sich aus den kontrollierbaren und unkontrollierbaren Größen von selbst. Diese Kategorien werden als controllable, uncontrollable oder semi-controllable buchstabiert.
Typ	notwendig	Die Einordnung der Größe als Wert der per OPC zu beziehen ist oder manuell eingegeben werden muss. In aller Regel sollten alle Prozessgrößen per OPC lesbar sein. Nur in Ausnahmefällen sollte es Handeingaben geben. Diese Kategorien werden als OPC oder Manual buchstabiert.

Finanzielle Preise sind in APO genauso zu behandeln wie physikalische Messungen, es sind also Größen die in den Datentabellen erscheinen. Sie sind allerdings alle semi-kontrollierbar. Zwar kann die Betriebsmannschaft die Preise nicht beeinflussen — auch nicht mittelbar — aber die Preise stellen keine Randbedingung für den physikalischen Betrieb der Anlage dar.

Tatsächlich sollte jede Größe, die in der Zielfunktion erscheint, semi-kontrollierbar sein. Wäre sie kontrollierbar, so könnte man die Zielfunktion ohne großartige Optimierung verbessern, man würde einfach die Größe auf ihr Maximum setzen. Wäre sie unkontrollierbar, so könnte man nichts tun und eine Optimierung wäre überflüssig. Die Zielfunktion muss sich also notwendigerweise durch die kontrollierbaren Größen ergeben.

¹ Ein Archivsystem speichert normalerweise einen neuen Wert nur dann ab, wenn er mindestens eine feste Differenz, den Kompressionsfaktor, vom zuletzt abgespeicherten Wert abweicht.

Die Bedeutung der Kontrollierbarkeit und des Deltas beeinflussen sich gegenseitig. Ist eine Größe unkontrollierbar, so stellt ihr Wert eine Randbedingung dar. Ist die Außentemperatur z. B. bei -20°C , so kann kein Betriebspunkt aus dem Sommerbetrieb bei $+30^{\circ}\text{C}$ vorgeschlagen werden. Das Delta bestimmt die Vergleichbarkeit von Betriebspunkten. Ist das Delta bei 5°C , so sind alle Betriebspunkte in dem Bereich -15°C bis -25°C mit einem Betriebspunkt vom -20°C vergleichbar und alle anderen nicht. Sinkt das Delta, so wird die Menge der vergleichbaren Punkte geringer und umgekehrt.

Die Menge an vergleichbaren Punkten ist wichtig, denn sie stellt die Messungen bereit die für die Modellierung dieser Konstellation von unkontrollierbaren Größen wichtig ist. Zu beachten ist hier, dass immer alle unkontrollierbaren Größen miteinander vergleichbar sein müssen, da ja alle zusammen eine Randbedingung darstellen.

Steigt die Anzahl der unkontrollierbaren Größen und/oder sinkt deren Delta, so verringert sich die Menge der vergleichbaren Betriebspunkte der Vergangenheit und darunter leiden dann die Modellgüte und das Optimierungspotential.

Wird eine Verbesserung ermittelt, so wird eine Änderung nur für die kontrollierbaren Größen angezeigt, da ja nur diese beeinflusst werden können. Für diese Größen wird eine Änderung auch nur dann angezeigt, wenn diese größer ist als das Delta für diese Größe. Hat der optimale Betriebspunkt einen Wert der sich um weniger als ein Delta von dem aktuellen Betriebspunkt unterscheidet, gelten die beiden Werte als vergleichbar, d. h. numerisch unterschiedlich aber physikalisch gleich.

Die Deltas für kontrollierbare und unkontrollierbare Sensoren sind also mit Bedacht zu wählen, da diese Konsequenzen über die bloße Unschärfe hinaus haben.

Spalten, die nicht notwendig sind, können einfach leer gelassen werden.

Diese Datei darf eine Kopfzeile beinhalten mit den Namen der Spalten.

3. Datendatei

Die Datendatei ist eine ASCII Textdatei in der die erste Spalte der Zeitstempel ist und die nächsten N Spalten aus Gleitkommazahlen bestehen wobei N die Anzahl der Tags in der Liste von Tags sind. Die Spalten werden durch ein Semikolon getrennt. Die Datei darf eine Kopfzeile mit den Namen der Spalten beinhalten. Gleitkommazahlen dürfen entweder einen Dezimalpunkt oder ein Dezimalkomma haben.

Der Zeitstempel darf in einem der beiden folgenden Formate sein:

- Das normale internationale Format: dd.mm.yyyy hh:mm:ss.xxx
- Das ISO 8601 Format: yyyy-mm-dd hh:MM:ss.xxx

In beiden Fällen ist die Verwendung von Millisekunden '.xxx' optional.

Es ist von elementarer Wichtigkeit, dass die Reihenfolge der Spalten in der Datendatei dieselbe ist wie die der Tags in der Liste von Tags.



4. OSI PI Nutzer

Nutzer des beliebten Archivsystems PI der Firma OSI Soft haben eine zweite Möglichkeit die Daten bereitzustellen.

Das Kommandozeilenprogramm 'piconfig' kann dazu benutzt werden Daten aus dem Archiv für einen begrenzten Zeitraum als ASCII Datei auszulesen. Normalerweise extrahiert man die Daten eines einzelnen Tags in eine Datei, sodass N Tags zu N Dateien führen. In diesem Fall ist die Datendatei einfach eine Liste der einzelnen Dateinamen mit den Daten der einzelnen Tags.

Die einzelnen Dateien selbst können zwei Formate, wie folgt haben:

```
*> 121F6050.OP, 17-Feb-13 00:00:00, 17-Feb-13 23:59:59, *  
61.84849,GOOD,17-Feb-13 00:00:05.68701  
61.76492,GOOD,17-Feb-13 00:00:20.65601  
62.00223,GOOD,17-Feb-13 00:00:23.67201  
61.62254,GOOD,17-Feb-13 00:00:24.67201
```

oder

```
;121F6050.OP;  
04.05.2013 12:32:40;-0,1645781;  
04.05.2013 13:02:20;0,1094844;  
04.05.2013 13:02:40;No Data;  
04.05.2013 13:03:00;0,215625;  
04.05.2013 14:59:00;0,309375;  
04.05.2013 14:59:20;0,05243749;
```

je nachdem welche Einstellungen für 'piconfig' gewählt werden.

In beiden Fällen ist '121F6050.OP' der Tagname, den wir in der ersten Spalte der Tagdatei wiederzufinden hoffen.

Beispiel Datendatei

Trennzeichen: Semikolon

Time	CHA01CE011	LAE11CP010	LAE11CT010	LBA10CF001
01.01.2015 00:00:00	1.1	2.1	3.1	4.1
01.01.2015 01:00:00	1.2	2.2	3.2	4.2
01.01.2015 02:00:00	1.3	2.3	3.3	4.3
01.01.2015 03:00:00	1.4	2.4	3.4	4.4



Beispiel Tagliste

Trennzeichen: TAB

Tag	PLS Tag	Sensor Name	Description	Units	Minimum	Maximum	Low Green	High Green	Low Yellow	High Yellow	Low Orange	High Orange	Delta	Limited	Control	Type
CHA01CE011	CHA01CE011	Power		MW	-1	60			54				0.31	TRUE	control	OPC
LAE11CP010	LAE11CP010	Pressure		Barg	0	150				105			0.75	FALSE	uncontrol	OPC
LAE11CT010	LAE11CT010	Temperature		°C	0	300				180			1.5	FALSE	semi-control	OPC
LBA1OCFO01	LBA1OCFO01	Flow		t/h	15	150				108			0.68	FALSE	semi-control	OPC

