

Synchronisation des Temperatur-Loggers

Einführung

Zwei oder mehr Installationen der Temperaturlogger-Software können so zusammen geschaltet werden, dass die eingegangenen und gespeicherten Messwerte synchronisiert werden. Die Synchronisation erlaubt dann auch, Messdaten an einer zentralen Stelle auszuwerten, die aus Sensoren aus einem anderen Bereich stammen. Die Software für diese Synchronisation ist Bestandteil der Temperaturlogger-Software der Version 1.9.8.

Vielerlei Topologien sind bei einer Zusammenschaltung von zwei oder mehr Installationen dieser Software denkbar. Jede Installation kann als Quelle für Messdaten konfiguriert werden und/oder Daten aus einer oder mehreren Datenquellen abrufen.

Eintreffende Messdaten aus einer Basisstation, einer Netzwerkstation und/oder aus einem anderen PC werden als Quelldaten an andere Installationen weiter vermittelt. Die nachfolgende Abbildung skizziert das Prinzip der Zusammenschaltung:

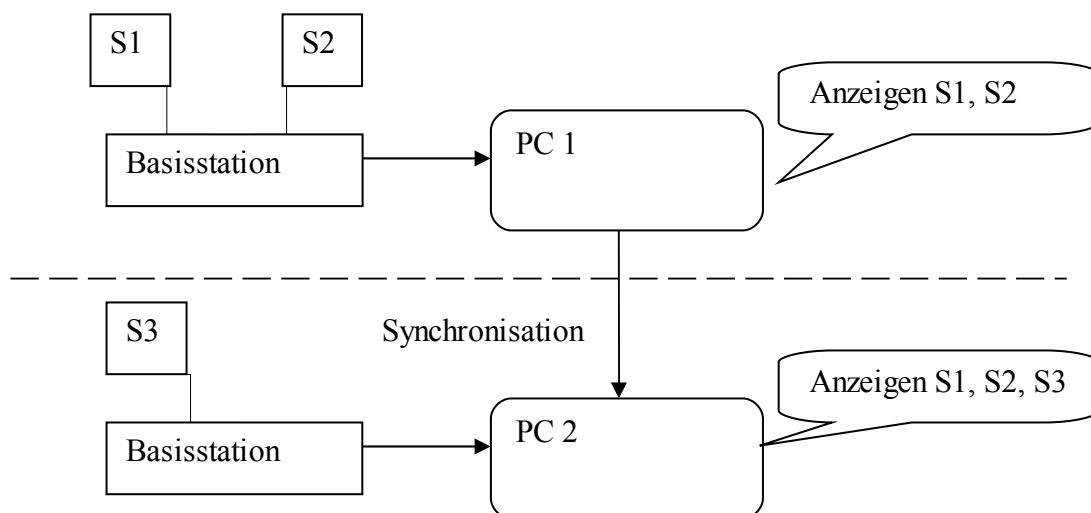


Abbildung 1: Synchronisation zweier Installationen der Temperaturlogger-Software: Am Standort 1 werden die Daten der Sensoren S1 und S2 auf PC1 verarbeitet. Ein zweiter Computer PC2 an Standort 2 verarbeitet die Messdaten des Sensors S3 zusammen mit Daten des PC1 und stellt Messkurven für alle 3 Sensoren dar.

Implementierung

Die Synchronisation verwendet ein HTTP-Protokoll mit TCP/IP und bezieht sich auf Netzwerkports, die vom Benutzer definiert werden können. Jede Softwareinstallation benötigt eine Konfigurationsdatei (*sync.xml*, die sich im Installationsbereich befinden muss), in dem man die Eingangs- und Ausgangsknoten des Netzwerks definiert.

Es werden keine weitere benutzerseitigen Eingriffe benötigt. Die Konfigurationsdatei ist eine xml-Datei, die man mit einem normalen Texteditor oder mit einem speziellen xml-Editor erstellen und bearbeiten kann. Eine Beispieldatei befindet sich im Bereich der Software für den Temperaturlogger.

Die Konfigurationsdatei *sync.xml* enthält folgende Definitionen:

- 0 oder 1 **httpserver** Parameter: Spezifische Details für den HTTP-Server, der zum Empfang der eingehenden Nachrichten verwendet wird.
- 0 oder 1 **postserver** Parameter: Liste der TCP/IP-Adressen und Ports zum Versand der Nachrichten.

Das oben genannte Beispiel benötigt nun folgende zwei Konfigurationsdateien:

Die Konfigurationsdatei für PC1 spezifiziert die Adresse zum Versand der neuen Daten an PC2. Bei Bedarf wird PC2 zusätzlich Altdaten anfordern. Damit PC1 diese Anfragen erledigen kann, muss ein *httpserver*-Eintrag konfiguriert werden, um die eingehenden Datenabfragen zu behandeln.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<sync>
<!-- pc1 -->
  <httpserver listen="49160">
    <source name="pc2.lan"
      callbackport="49161"
      maxcallbackdays="14">
    </source>
  </httpserver>
  <postserver>
    <post url="pc2.lan:49161" maxcallbackdays="14">
    </post>
  </postserver>
</sync>
```

Abbildung 2: Konfigurationsdatei *sync.xml* für PC1 im Fallbeispiel.

Die Konfigurationsdatei für PC2 legt fest, dass dieser PC Anforderungen von *pc1.lan* akzeptiert. PC2 kann auch *callbacks* (Anforderungen für weitere Daten) an PC1 richten und verwendet dazu den *callbackport*.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<sync>
<!-- pc2 -->
  <httpserver listen="49161">
    <source name="pc1.lan"
      callbackport="49160">
    </source>
  </httpserver>
</sync>
```

Abbildung 3: Konfigurationsdatei *sync.xml* für PC2 im Fallbeispiel.

Beachten Sie bitte, dass die Portnummern übereinstimmen.

Jede Konfiguration wird beim Start des Temperaturlogger-Service eingerichtet. Dazu liest der Temperaturlogger-Service die *sync.xml*-Datei und wird dabei bei Änderungen die geänderten Synchronisationsparameter anpassen. Die Anpassung der *sync.xml*-Datei löst daher eine Anpassung des Synchronisationsverhaltens aus.

Die *“source”*- und *“post”*-Parameter können beide sogenannte *‘maxcallbackdays’*-Attribute enthalten. Diese Angaben legen den Zeitraum (in Anzahl von Tagen) fest, in der die Synchronisation rückwirkend von heute zusätzliche Daten abrufen kann. Falls man diesen Parameter nicht spezifiziert, wird der komplette Datensatz abgerufen. Mit der Spezifikation dieses Parameters können Sie die Datenmengen der Anforderungen begrenzen. Auch die Synchronisationszeit kann durch Reduzieren der *Callback-Zeitangabe* verringert werden.

Der *“source”*-Parameter enthält ein Attribut *‘sequence’*, das auf *“yes”* gesetzt werden kann. Diese Angabe beauftragt den Server, seine *callback*-Anforderungen so zu synchronisieren, dass die Abrufe seriell (d.h. in einer Reihenfolge) und nicht parallel stattfinden. Diese Arbeitsweise empfiehlt sich für Systeme mit begrenzter Kapazität, zum Beispiel für LAN-Basis-Stationen.

LAN Basis-Station.

Ein LAN Basis-Station kann als Zentrale in einem Synchronisationsnetzwerk dienen. Dazu muss man diese Zentrale mit einer Messenger-Regel ausstatten, die einem Temperatur-Logger-Service Daten zusendet. Die URL zur Adressierung der Nachricht sollte auch die Portnummer enthalten, die mit der Doppelpunkt-Konvention festgelegt wird. Die Regel wird als *„HTTP post request“*-Typ definiert mit nachfolgender Nachrichtenstruktur:

```
type=$q&id=$i&time=$S&v=$v&rssi=$r&missing=$w
```

Diese Nachrichtenstruktur legt einige Parameter fest: die Sensor-Identitätsnummer, Sensortyp, den Zeitstempel der Messung (Anzahl der Sekunden seit 1-1-2000 UTC), den Messwert, die *rssi*-Pegelangabe, und zum Abschluss der *„Fehl“*-Parameter, der den Zeitpunkt der letzten Übertragung eines Messwertes an den *http*-Server dokumentiert.

Beachten Sie bitte, dass für eine fehlerfreie Übertragung alle Parameter benötigt werden. Der Server wird diese Daten verarbeiten und in einem Datensatz zusammensetzen. Bei Bedarf wird der Server mittels *Callback* von der Basis-Station zusätzliche Informationen abrufen. Die *Missing*-Datenangabe wird als *xml*-Datenstruktur auf der Seite *data.xml* der Webserver für die LAN-Basis-Stationen zur Verfügung gestellt. Der *Callback*-Port für die LAN-Basis-Station ist 80 (die Voreinstellung für den HTTP-Port).

Das zuvor dokumentierte Beispiel wird in nachfolgenden Fall um zwei LAN-Basis-Stationen erweitert. Siehe die Betriebsanleitung der BS1000 für weitere Details zur Konfiguration der *Messenger*-Regeln.

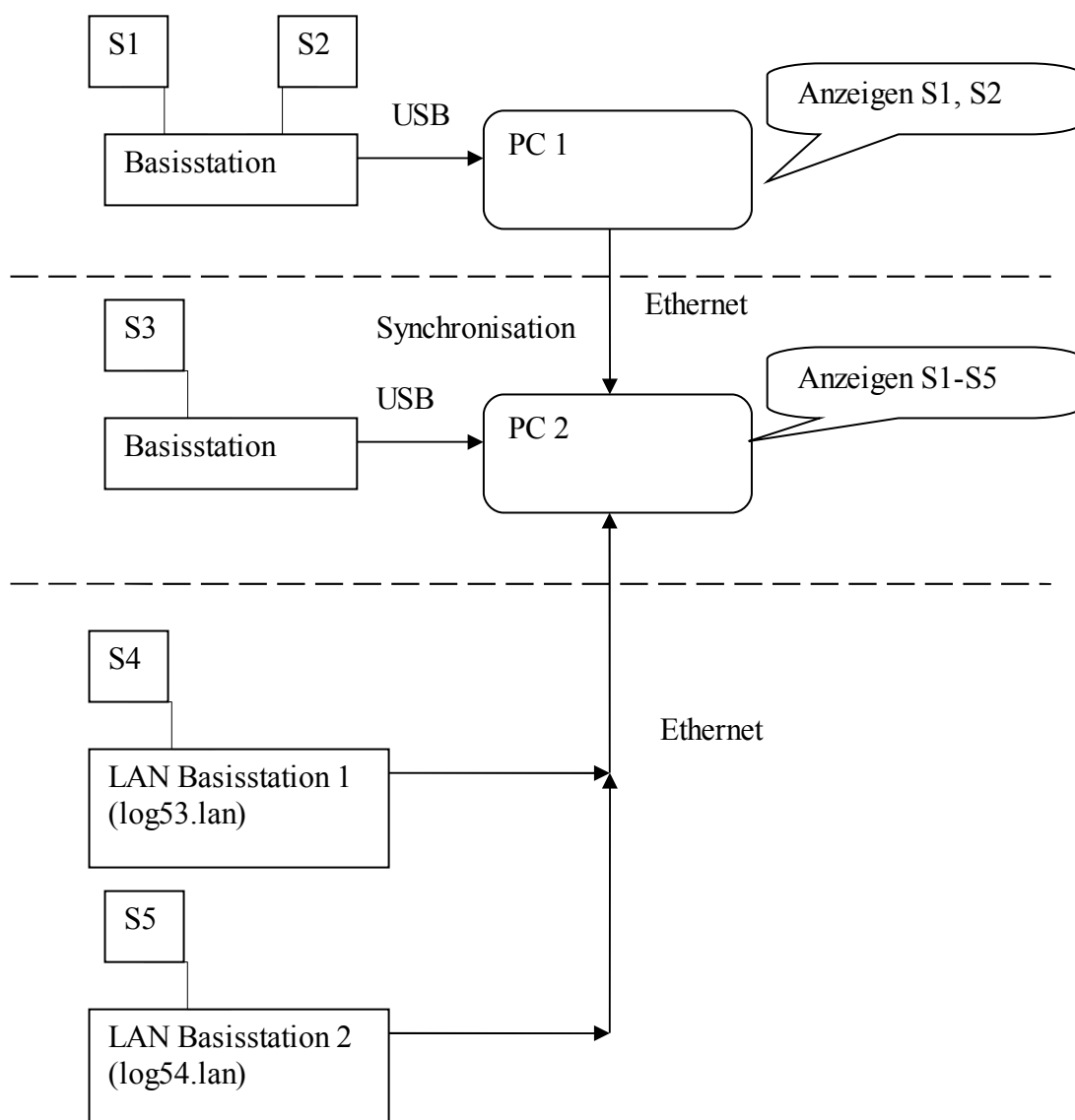


Abbildung 4: Synchronisationsnetzwerk für zwei Installationen der Temperaturlogger-Software, die um zwei LAN-Basis-Stationen erweitert wurde. PC2 verwaltet die Daten der Sensoren 1 bis 5.

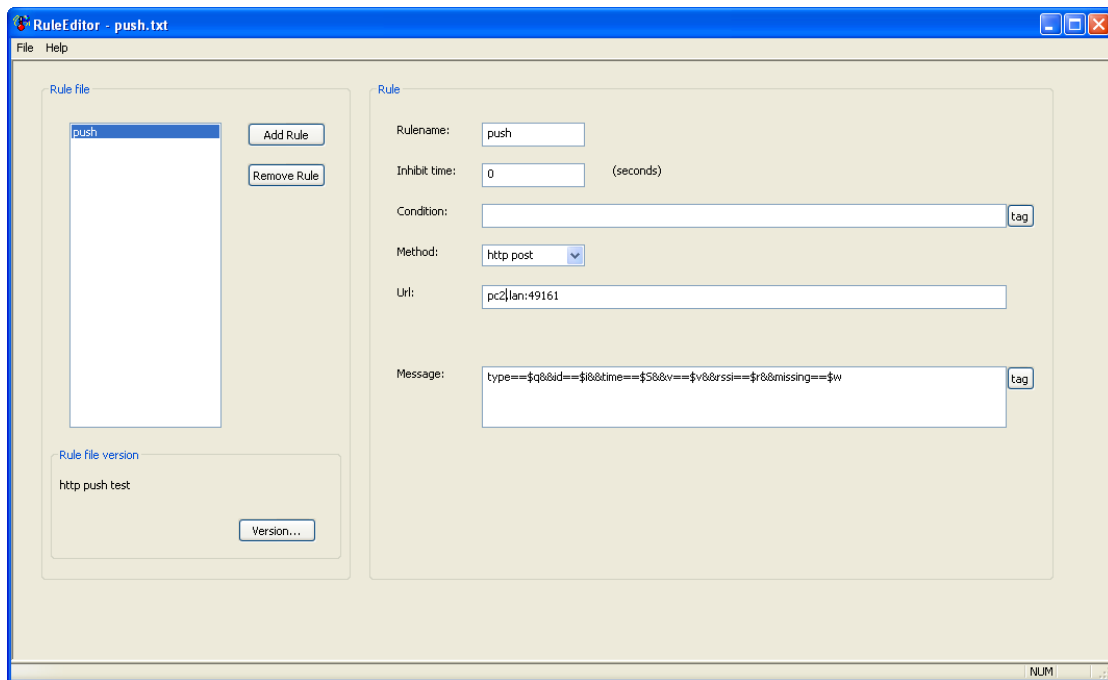


Abbildung 5: Mit dem Rule-Editor kann man eine Messenger-Rule-Datei für die BS1000 LAN-Basis-Station erstellen. Diese Datei wird für die LAN-Station auf den zugehörigen Webserver übertragen.



Abbildung 6: Auf dieser Seite des BS1000-Webserver können Sie die Messenger-Rule-Datei mit den Messenger-Regeln für die eingehenden Messdaten übertragen.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<sync>
<!-- pc2 -->
  <httpserver listen="49161">
    <source name="pc1.lan"
      callbackport="49160">
    </source>
    <source name="log54.lan"
      callbackport="80"
      sequence="yes"
      maxcallbackdays="7">
    </source>
    <source name="log55.lan"
      callbackport="80"
      sequence="yes"
      maxcallbackdays="7">
    </source>
  </httpserver>
</sync>
```

Abbildung 7: Im Fallbeispiel für Abbildung 2 wurde die oben genannte Konfigurationsdatei definiert, in dem wir an dieser Stelle log54 und log55 als Quelle hinzugefügt haben. Die "Sequence"-Attribute wurden auf "yes" gesetzt, um einen Überlauf der Anfragen an diesen Webservern zu verhindern.

Überwachung der Synchronisation

Die Temperaturlogger-Software dokumentiert die Anzahl der ein- und ausgehenden Messungen pro Minute in einem extra Synchronisationsfenster. Für jeden Anschluss wird die Zahl der eingegangenen Messungen registriert, beziehungsweise wie viele Meldungen abgesetzt worden sind. Die Bildschirmanzeige wird alle 15 Sekunden einmal aktualisiert. Auch wird der Zeitpunkt der zuletzt eingegangenen Messung angegeben. Diese Daten erlauben eine Schätzung der Synchronisationsqualität.

Zeitangaben

Momentan nehmen wir an, dass die Systemuhren aller Netzwerkknoten im Synchronisationsnetzwerk mit einer Genauigkeit von weniger als 15 Sekunden arbeiten. Das kann man normalerweise sicherstellen, indem wir die Systemuhren mit einem Zeitserver abgleichen lassen. Auch die LAN-Basis-Stationen können mit einem Zeitserver synchronisiert werden.

Ablaufbeschreibung

Dieses Kapitel erläutert, wie die Synchronisation des Systems funktioniert. Der Nachrichtenfluss wird im Netzwerk folgendermaßen gestaltet:

1. Ein Sensor sendet neue Messdaten
2. Der Postserver wird daraufhin die neuen Daten an alle Post-Clients versenden

Falls ein Client in Schritt 2 versagt, wird der Zeitstempel dieser Messung als "Fehlt"-Parameter für diesen Client dokumentiert.

In diesem Fall wird folgender Ablauf gestartet:

3. Sobald neue Daten eintreffen und verarbeitet werden, sendet der Client ein HTTP-Kommando mit einer Anforderung für weitere Daten an den Teilnehmer zurück, wobei der *Callback*-Port verwendet wird.

4. Die Daten werden zusammengesetzt und abgesendet. Diese Nachrichten sind ggf. unvollständig. Die Datensätze werden jedoch in Reihenfolge angeliefert und bilden die frühest möglichen Schätzwerte.

5. Die Daten werden empfangen und im lokalen System zusammengeführt.

6. Der Eingang der erhaltenen Daten wird jedem einzelnen Teilnehmer bestätigt.

7. Der Teilnehmer wertet diese Bestätigung aus, um seinen "Fehl"-Parameter zu aktualisieren.

8. Diese Schritte werden wiederholt, bis der Eingang aller Messdaten bestätigt worden ist.