

Wie das BACNet funktioniert

Raphael Kreft

28. April 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Das Secure Scuttlebutt Prinzip	1
2	Feeds und Events im BACNet	1
2.1	Der Masterfeed	1
2.2	Feeds	1
3	Aufbau der aktuellen BACNet Software (Stand FS20)	1
3.1	Die Datenbank und ihre Software als Kern	1
3.2	Datenübertragung und Synchronisierung	2

In diesem Artikel wird beschrieben wie das BACNet funktioniert, welches im FS2020 in Projekten der Vorlesungsteilnehmer implementiert wurde. Dazu beleuchten wir zunächst kurz das Grundprinzip des BACNet, Secure Scuttlebutt, und beschäftigen uns dann mit der genauen Funktionsweise des BACNet.

1 Das Secure Scuttlebutt Prinzip

Das BACNet funktioniert nach dem Secure Scuttlebutt Prinzip. Nachrichten werden nicht per Pakete übertragen und wieder vergessen, sondern in Append-Only-Logs organisiert.

Teilnehmer des Netzwerks erstellen solche Append-Only-Logs, auch Feeds genannt. Jeder Feed hat eine feste Quelle und folgende Eigenschaften:

- Der Feed besteht aus Events, welche aneinander gehängt werden.
- Jedes Event enthält Metadaten, die Nutzdaten und verweist auf das vorherige Event.
- Zu jedem Feed gehört ein Schlüsselpaar, welches genutzt wird, um Events zu signieren bzw zu verifizieren.

Nutzer können nun solche Feeds abonnieren und erhalten und halten die Daten dieser Feeds lokal auf Ihrem Rechner. Somit entsteht ein dezentrales Netzwerk. Dabei spielt es keine Rolle, auf welchem Weg die Daten übertragen und zwischen den einzelnen Teilnehmern synchronisiert werden. Somit kann neben einer normalen UDP/TCP Verbindung auch USB-Stick-Austausch oder Radiowellenübertragung genutzt werden.

2 Feeds und Events im BACNet

Jede lokale Datenbankinstanz stellt im BACNet einen Netzwerkteilnehmer dar. Sie besitzt genau einen Masterfeed und beliebig viele Feeds.

2.1 Der Masterfeed

- wird standardmässig immer zwischen den Nodes synchronisiert.
- enthält Events, die auf Feeds verweisen, die man abonniert hat und denen man vertraut sowie auch solche, die man selbst bereitstellt.
- wird beim Erstellen einer Datenbank immer als Erstes erzeugt.

2.2 Feeds

- können in beliebiger Anzahl für jede Applikation erstellt werden.
- besitzen einen eigenen Schlüssel bzw. ein Schlüsselpaar.
- gehören zu genau EINEM Masterfeed. Der jeweils erste Event eines Feeds zeigt auf dessen Masterfeed.
- muss man vertrauen, um von ihnen bei einer Synchronisation Daten abzugleichen.

3 Aufbau der aktuellen BACNet Software (Stand FS20)

3.1 Die Datenbank und ihre Software als Kern

Das Zentrale Element des BACNet sind die Datenbankinstanzen. Die Datenbank und die rundherum entwickelte Software werden von allen anderen Gruppen genutzt um Events zu speichern oder abzufragen. Die Gruppe LogMerge stellt hierfür ein Interface zur Verfügung, über welches die Datenbank einfach abgefragt und gespeist werden kann. Dabei werden Events verifiziert und gefiltert. Über die Datenbank-Software bzw. FeedCtrl wird abgefragt, welchen Feeds man vertraut bzw. welche Feeds man teilen möchte.

LogMerge ist eine API an die Transportschicht:

- Abgefragt werden können Events von Feeds nach Sequenznummer (oder Bereich von Sequenznummern).

- Eingefügt werden können alle Events denen man vertraut.
- Ob einfügen oder auslesen, LogMerge überprüft und filtert die Events wie oben beschrieben.

Events erstellen und in die Datenbank einfügen(Applikationsschicht): Die LogMerge Gruppe bietet auch ein EventCreationTool an, über welches Events und Feeds (=erste Events) erstellt werden können. Applikationen nutzen dann Die Datenbank-Software, um die Events in die DB einzufügen.

Kontrolle des Netzwerks Die Gruppe FeedCtrl nutzt die angebotene Funktion der Datenbanksoftware und LogMerge (es existieren extra Tabellen für Feedctrl in der DB), um eine API bereitzustellen, welche es ermöglicht, anderen Feeds zu vertrauen, Feeds zu erstellen, zu blocken usw. Intern werden hier Events erstellt und gespeichert, sowie die Datenbank abgefragt.

3.2 Datenübertragung und Synchronisierung

Die Datenübertragung geschieht auf der Transportschicht: Die Gruppen der Transportschicht nutzen das Interface von LogMerge um Events abzufragen und zu speichern. Zur Übertragung werden die Events dann in das Binärformat PCAP konvertiert.

Synchronisierung Die eigentliche Datenübertragung findet während der Synchronisierung statt. Hier findet ein per Protokoll definierter Informationsaustausch zwischen zwei Netzwerkteilnehmern statt. Hier wird mitgeteilt, auf welchem Stand der jeweilige Teilnehmer ist und fehlende Informationen angefragt und ausgetauscht. Viele Gruppen haben dies manuell in ihrem Code festgelegt. Wer etwas mehr Komfort haben möchte, kann die API der Gruppe LogSync dazu nutzen.