Prototype protocol voor the internet of things

Tim Cooijmans `T.J.P.M.Cooijmans@student.ru.nl`
Manu Drijvers `ManuDrijvers@student.ru.nl`
Patrick Verleg `P.Verleg@student.ru.nl`

1 juli 2010

1 Attributen

Elk artefact in the internet of things heeft eigenschappen in de vorm van attributen (een attribuut van een schakelaar is bijvoorbeeld aan of uit). Deze attributen zitten in een boomstructuur welke geaddresseerd kan worden met behulp van attribute URI's (bijvoorbeeld `"/standvanschakelaar"`)

2 Sleutels

Tevens heeft elk artefact een eigen sleutel van 128 bits. Deze sleutel moet bekend zijn bij de artefacten die berichten willen sturen naar dit artefact. Samen met de huidige unix-tijd wordt een MD5-hash gevormd (zie onderzoek) met de volgende vorm: `MD5([KEY (128 bits)][UNIXTIME (32 bits)])`. Dit om de authenticiteit van de afzender te garanderen. Deze hash wordt vervolgens samen met de tijd waarvoor het bericht gehashd aan het bericht toegevoegd. De unix-timestamp dient geaccepteerd te worden dan en slechts dan als deze niet meer dan 30 minuten van de huidige tijd afwijkt.

3 Verbinding

Elk artefact zal berichten accepteren die hem op poort 28191 gestuurd worden. Elk artefact zal uitgaande berichten versturen over een willekeurige poort tussen de 3000 en 20000.

4 Berichten

We kunnen de volgende type berichten versturen: `GET`, `SET`, `SUBSCRIBE`, `UNSUBCRIBE`, `LISTEN`, `UNLISTEN`, `EVENT`, `RET`. We zullen de berichten hieronder toelichten.

4.1 `GET`

Als een artefact de waarde van een attribuut van een ander artefact wil weten stuurt deze een `GET` bericht met daarin:

- `[ATTRIBUTE_URI]`: De URI naar het attribuut waarvan het artefact de waarde wil weten.

Hierop komt vervolgens van het artefact wat het `GET` bericht ontvangt een `RET` bericht terug met daarin:

- `[HASH voor verzender]`: Omdat de ontvanger van het `GET` bericht mogelijk niet de sleutel van de verzendende partij heeft is een return bericht altijd gesignt met de key van de `GET`-ontvangende partij (op gelijke wijze als de verzender dat doet)
- `[ATTRIBUTE_URI]`: De URI waarvan men de waarde heeft gevraagd.
- `[WAARDE]`: De waarde van het attribuut waar de URI uit het `GET` bericht naar verwijst.

4.2 SET

Als een artefact de waarde van een attribuut van een ander artefact wil veranderen stuurt deze een `SET` bericht met daarin:

- `[ATTRIBUTE_URI]`: De URI naar het attribuut waarvan de waarde veranderd moet worden.
- `[WAARDE]`: De waarde welke aan het attribuut moet worden toegewezen.

4.3 SUBSCRIBE

Als een artefact een bericht wil ontvangen als een attribuut van een ander artefact veranderd stuurt deze een `SUBSCRIBE` bericht met daarin:

- `[ATTRIBUTE_URI]`: De URI waarvoor men op de hoogte gehouden wil worden van wijzigen.
- `[KEY van het device om naar de sturen]`: De sleutel van het artefact welke notificaties van veranderingen wil ontvangen
- `[IPv6 adres van het device om events naar te sturen]`: Het IPv6 adres om notificaties naar toe te sturen.

4.4 UNSUBSCRIBE

Als een artefact een `SUBSCRIBE` ongedaan wil maken stuurt deze een `UNSUBSCRIBE` met daarin:

- `[ATTRIBUTE_URI]`: De URI waarvoor men op de hoogte gehouden wou worden van wijzigen.
- `[IPv6 adres van het device om events naar te sturen]`: Het IPv6 adres waarnaar notificaties van events gestuurd moesten worden.

Als een `UNSUBSCRIBE` gestuurt wordt zonder dat voor de desbetreffende combinatie van ATTRIBUTE_URI en IPv6 adres een `SUBSCRIBE` is uitgevoerd gebeurt er niks.

4.5 EVENT

Als een attribuut veranderd en een artefact op dit attribuut gesubscribed is wordt een `EVENT` bericht verstuurt met daarin:

- `[ATTRIBUTE_URI]`: De URI waarvan de waarde veranderd is.
- `[WAARDE]`: De waarde waarin het attribute veranderd is.

4.6 LISTEN

Als een notificatie van een verandering van een attribuut ontvangen wordt (een `EVENT` bericht) moet het ontvangend artifact weten welk lokaal attribuut hij naar de ontvangen waarde moet veranderen naar de waarde welke in het `EVENT` meegestuurd wordt. Dit kan lokaal geregeld zijn maar ook van buitenaf aangegeven worden. In zo'n geval wordt een `LISTEN` gestuurd met daarin:

- `[ATTRIBUTE_URI to listen to (string: var bytes)]`: De attribute_URI waar naar gekeken wordt
- `[ATTRIBUTE_URI change to (string: var bytes)]`: De attribute_URI welke lokaal veranderd moet worden naar de waarde welke in het ontvangen `EVENT` staat.
- `[IPv6 adres om naar te luisteren (string: 32 bytes)]`: Het IPv6 adres van het apparaat waarvoor dit appraat gesubscribed is op een bepaald event.

4.7 UNLISTEN

Om een `LISTEN` ongedaan te maken stuurt men een `UNLISTEN` met daarin dezelfde gegevens als men met de LISTEN mee stuurde.

4.8 RET

Een return wordt alleen gestuurd als response op een `GET` (zie 4.1).

A Grammatica voor de berichten

$Bericht \rightarrow GET \mid SET \mid SUBSCRIBE \mid UNSUBSCRIBE \mid LISTEN \mid$
$UNLISTEN \mid EVENT \mid RET$
$GET \rightarrow$ `"G|"` $Header$ `"|"` $ATTRIBUTE\_URI$
$SET \rightarrow$ `"S|"` $Header$ `"|"` $ATTRIBUTE\_URI$ `"|"` $WAARDE$
$SUBSCRIBE \rightarrow$ `"SU|"` $Header$ `"|"` $ATTRIBUTE\_URI$ `"|"` KEY `"|"` $IPv6$
$UNSUBSCRIBE \rightarrow$ `"US|"` $Header$ `"|"` $ATTRIBUTE\_URI$ `"|"` $IPv6$
$LISTEN \rightarrow$ `"LI|"` $Header$ `"|"` $ATTRIBUTE\_URI$ `"|"` $ATTRIBUTE\_URI$ `"|"` $IPv6$
$UNLISTEN \rightarrow$ `"IL|"` $Header$ `"|"` $ATTRIBUTE\_URI$ `"|"` $ATTRIBUTE\_URI$ `"|"` $IPv6$
$EVENT \rightarrow$ `"E|"` $Header$ `"|"` $ATTRIBUTE\_URI$ `"|"` $WAARDE$
$RET \rightarrow$ `"S|"` $Header$ `"|"` $ATTRIBUTE\_URI$ `"|"` $WAARDE$
$Header \rightarrow Hash$ `"|"` $Unixtime$
$Hash \rightarrow hex^{32}$
$Unixtime \rightarrow num^{10}$
$IPv6 \rightarrow hex^{32}$
$ATTRIBUTE\_URI \rightarrow$ `"/"` $lowercasestring \mid$ `"/"` $lowercasestring\ ATTRIBUTE\_URI$
$WAARDE \rightarrow char\ WAARDE \mid$ `""`
$lowercasestring \rightarrow lowercase \mid lowercase\ lowercasestring$
$lowercase \rightarrow a \mid b \mid c \mid d \mid e \mid f \mid g \mid h \mid i \mid j \mid k \mid l \mid m \mid n \mid o \mid p \mid q \mid r \mid s \mid t \mid u \mid v \mid w \mid x \mid y \mid z$
$hex \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9 \mid 0 \mid a \mid b \mid c \mid d \mid e \mid f$
$num \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9 \mid 0$
$char \rightarrow$ *alle mogelijke characters*
Waarbij a^b gelijk is aan de b-maal herhaling van a