

Memo

Betreft: Beschrijving voorspelalgoritme

Datum: 19 juli 2016

Door: Joost Boor

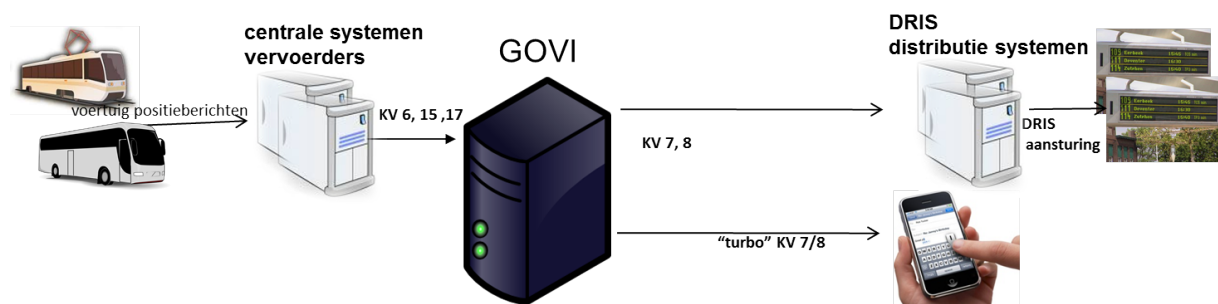
Inleiding

Deze memo beschrijft in functionele termen de belangrijkste proces stappen bij de ontvangst van KV6 en KV17 berichten en de verwerking tot KV 8 berichten door de CROW-NDOV-server.

Het voorspelalgoritme definieert hoe op basis van de actuele positie en stiptheid van een rit de verwachte aankomst en vertrektijden op volgende haltes worden geschat.

Het voorspelalgoritme maakt gebruik van de volgende gegevens:

- Dienstregeling met rijtjeverdeling zoals aangeleverd in KV1
- Tijdenhaltes zoals aangeleverd in KV1
- Actuele positie en stiptheid zoals doorgegeven in KV6.
- Aanpassingen via KV17, zoals vervallen ritten, vervallen haltepassages en uitgesteld vertrek op een specifieke halte (= lagtime)



Verzending door vervoerders

Van ieder voertuig dat rijdt worden KV-6 berichten verwacht. In de BISON- standaard staan de triggers benoemd op welke momenten een bericht moet worden verstuurd. Bij aankomst en vertrek van een halte en minimaal 1 x per minuut dient een bericht verstuurd te worden. De verzender ontvangt voor ieder KV6-bericht dat correct is ontvangen en kan worden gekoppeld aan een haltepassage uit de planning een OK van CROW-NDOV.

Ontvangst berichten

De CROW-NDOV-server ontvangt de KV-6 berichten en valideert ieder bericht.

Controles die worden uitgevoerd zijn:

- Voldoet het bericht aan de technische KV6 specificatie?
- Wordt het bericht door een geautoriseerde provider gestuurd?
- Wordt het bericht door een geautoriseerde vervoerder gestuurd?
- Komt de rit en haltepassage voor in de planning?
- Is het bericht minder dan een uur voor of na het huidige tijdstip gegenereerd?
- Ligt de punctualiteit tussen -3600 en 9999?
- Betreft het bericht een rit die volgens planning binnen 30 minuten zal aanvangen of reeds aangevangen is?

Indien één van de vragen met NEE wordt beantwoord wordt het bericht afgekeurd en niet verwerkt (status NOK) in de KV8-stroom voor reisinformatie.

Voor berichten die worden afgekeurd bij deze controles ontvangt de verzender een melding conform de Bison specificatie.

Alle afgekeurde berichten worden opgeslagen op de CROW-NDOV-server met de reden van afkeur. Alle goedgekeurde berichten worden eveneens opgeslagen. De opslagtermijn van KV6 berichten op de CROW-NDOV-server is 30 dagen.

Verwerking berichten

Goedgekeurde berichten worden verwerkt. Dit houdt in dat ze de actieve ritten gaan beïnvloeden. Dit proces heet “forecastflow” en bevat de volgende, doorgaans volgtijdelijke, elementen:

- Op basis van het eerste geldige rit van een rit, wordt een rit actief, dwz ritten krijgen in KV8 de TripstopStatus ‘DRIVING’. Het ontvangende (DRIS) systeem weet dan dat de rit actueel gevolgd wordt .
- Ritten kunnen als on- of offroute gekenmerkt worden
Indien een KV6 OFFROUTE bericht wordt ontvangen krijgen de resterende haltes van de rit in KV8 de TripStopStatus ‘UNKNOWN’. Zodra weer een KV6 ONROUTE bericht wordt ontvangen, wijzigt de KV8 TripStopStatus weer naar ‘DRIVING’.
- Ritten kunnen geactualiseerd worden qua tijd t.o.v. de planning (te vroeg, te laat)
- Ritten kunnen geactualiseerd worden qua haltepassages (aankomst, vertrek)
- Ritten kunnen worden opgeheven, ingekort
- Ritten worden beëindigd

KV6 en KV17 → KV 8

In onderstaande tabel wordt per KV6 of KV17 event aangegeven hoe dit wordt verwerkt in de KV8 gegevensstroom. KV8 bevat de actuele informatie op halteniveau. De KV8 TripStopStatus van een haltepassage wordt door een DRIS of een app gebruikt bij de weergave van de reisinformatie (veel DRIS'en doen dit conform de Mijksenaar richtlijnen).

KV 6 bericht	KV8 TripStopStatus	Reden
Delay	DRIVING	Verwacht wordt dat rit met vertraging zal starten, bijv. als gevolg van vertraging op de aankomende rit. De verwachte vertrektijd bij de beginhalte wordt gecorrigeerd met de Delay-punctuality.
INIT	DRIVING	Nieuwe rit wordt geselecteerd in boordcomputer.
ARRIVAL	ARRIVED	Voertuig staat op halte
ONSTOP	ARRIVED	Voertuig staat (nog steeds) op halte
DEPARTURE	PASSED	Voertuig is bij halte vertrokken of is halte gepasseerd.
ONROUTE	DRIVING	Bijgewerkte verwachte voorspelde tijden indien punctuality afwijkt van vorige bericht
OFFROUTE	UNKNOWN	Voertuig wijkt af van de geplande route, bijv. door (ad hoc) omleidingsroute. Geen betrouwbare informatie bekend over de route volgt. Verwachte voorspelde tijden op volgende haltes zijn onzeker/onbekend.
KV17 bericht		
CANCEL (rit)	CANCEL	Rit is vervallen, bij alle haltes van de rit die nog niet zijn aangedaan wordt TripstopStatus 'CANCEL'
SHORTEN	CANCEL	Bij een omleidingsroute of inkorting van een rit wordt voor de haltes die niet worden aangedaan (in de KV17 Shorten zitten) een CANCEL gestuurd.
RECOVER <i>Voor aanvang rit</i>	DRIVING	Alle eerdere verstuurde KV17 ingrepen worden ongedaan gemaakt. Indien dit bericht wordt verstuurd voor de geplande vertrektijd (voordat de rit is geïnitieerd), wordt de status 'DRIVING'. De verwachting is dat de rit gaat rijden en gevolgd zal worden.
RECOVER	UNKNOWN	Alle eerdere verstuurde KV17 ingrepen worden

<i>Gedurende dienstregelings-tijd van de rit</i>		ongedaan gemaakt. Indien dit bericht wordt verstuurd gedurende de dienstregelings-tijd van de rit, wordt de status van de nog niet aangedane haltes 'UNKNOWN'
LAG	DRIVING	Verwachte vertrektijd wordt aangepast met de LAG-time, bijv. om een aansluiting op een vertraagde bus/trein over te nemen

Voorspellen

De resultaten van de statusovergangen worden vastgelegd in de forecast database en realisatie database. Bij iedere wijziging in de forecast database wordt een KV8 bericht aangemaakt en verstuurd. De realisatiedatabase bevat de gerealiseerde tijden op de halte en vormt de bron voor management informatie.

Naast de statusovergangen zoals vastgelegd in de koppelvak specificaties, kent de CROW-NDOV server enkele statusovergangen toe:

Initialiseren ritten

Indien op 115 seconden voor de geplande vertrektijd van een rit vanaf de beginhalte de CROW-NDOV server nog geen KV6INIT, KV6DELAY bericht heeft ontvangen, wordt de rit geïntialiseerd door de CROW-NDOV-server. Indien er dan KV6 berichten van deze rit zijn ontvangen wordt de KV8 TripStopStatus voor alle haltes van die rit 'DRIVING'. Indien er dan nog geen KV6 berichten zijn ontvangen, wordt de TripStopStatus voor alle haltes van die rit 'UNKNOWN'.

Status 'UNKNOWN'

Indien de CROW-NDOV server gedurende 210 seconden (3,5 minuut) geen KV6 bericht van een rit ontvangt, wijzigt de CROW-NDOV server de TripStopStatus van de rit voor alle resterende haltes naar UNKNOWN.

Zodra er in de TripStopStatus 'UNKNOWN' een KV6 bericht ontvangen wordt, wijzigt de TripStopStatus weer naar 'DRIVING'.

Filteren van te vroege vertrekken bij beginhaltes (> 60 seconden te vroeg)

Indien de CROW-NDOV server een KV6 Departure van de beginhalte ontvangt meer dan 60 seconden voor de geplande vertrektijd, wordt dit bericht genegeerd. *Vertrekken meer dan 60 seconden voor de geplande vertrektijd blijken vrijwel altijd te worden veroorzaakt doordat het voertuigstelsel het vertrek bij een bufferplaats in/nabij het haltevenster ziet als vertrek bij de beginhalte.*

Demping

In een KV-6 bericht staat de afwijking tov de geplande dienstregeling (punctuality). Deze afwijking wordt gebruikt om de aankomsttijd op de volgende haltes te berekenen.

Definities:

Geplande aankomsttijd	Aankomsttijd volgens KV1
Verwachte aankomsttijd	Aankomsttijd op basis van KV1, gecorrigeerd met KV6 voor eerstkomende halte (en demping voor volgende haltes)
Geplande vertrektijd	Vertrektijd volgens KV1
Verwachte vertrektijd	Resultaat van voorspelproces (forecast)
Punctuality	Stiptheid conform KV6 (aangeleverd door vervoerder)
Bijstuurtijd	Tijd opgenomen in de dienstregeling voor het opvangen van (kleine) vertragingen, zodat een x-percentiel (75/80/90) van de ritten na gebruik van de bijstuurtijd weer op tijd volgens dienstregeling kan vertrekken.
Halteertijd	Geplande Vertrektijd _n – Geplande Aankomsttijd _n
voorspelrijtijd	Geplande Aankomsttijd _{n+1} – Geplande Vertrektijd _n
Demping	x% van de voorspelrijtijd (momenteel 10%)
Lagtime	Uitsteltijd tov geplande vertrektijd volgens KV17 (tbv bijv. het overnemen van een aansluiting bij aansluitgarantie)
Minimale StopTijd	<p>Minimale stoptijd op een halte. Dit is de benodigde tijd in de planning/dienstregeling tbv het laten in- en uitstappen van reizigers.</p> <p>De MinimaleStopTijd wordt afgeleid uit KV1. De MinimaleStopTijd is gelijk aan de halteertijd met een maximum van 55 seconden of de waarde zoals vastgelegd in de KV1 Rijtijdenvariant (indien deze groter is dan 0</p>

De demping van de stiptheid bij het bepalen van de verwachte aankomst en vertrektijden werkt als volgt:

- Voor de komende halte (eerstvolgende halte) is de verwachte **aankomsttijd** gelijk aan de actuele stiptheid uit het laatste KV6 bericht.
- Voor het bepalen van de verwachte **vertrektijd** op de eerstvolgende halte wordt onderscheid gemaakt tussen wel/niet tijdhalttes
 - o Bij een tijdhalte is de verwachte vertrektijd altijd groter of gelijk aan de geplande vertrektijd (m.a.w. de verwachte vertrektijd is gelijk aan het maximum van de {geplande vertrektijd + lagtime | verwachte aankomsttijd + Minimale Stoptijd})
Bij een **niet** tijdhalte is de verwachte vertrektijd gelijk aan de verwachte aankomsttijd + het de Minimale Stoptijd.
 - o De punctualiteit in een *Aankomst of OnStop bericht resulteert in een nieuwe Verwachte Vertrektijd indien de Geplande vertrektijd + punctualiteit > verwachte vertrektijd* (geldt zowel wel tijdhalttes las voor **niet** tijdhalttes.
- Voor de opvolgende haltes wordt, zolang de verwachte vertrektijd niet gelijk is aan de geplande vertrektijd **en de rit te laat is**, de verwachte **aankomsttijd** berekend door bij de verwachte vertrektijd van de voorgaande halte 90% van de rijtijd tussen deze halte en de volgende halte op

te tellen (Rijtijd = Geplande aankomsttijd op volgende halte – Geplande vertrektijd op voorgaande halte).

De verwachte vertrektijd op de opvolgende haltes is gelijk aan de (berekende) verwachte aankomsttijd + de MinimaleStoptijd.

- Voor de opvolgende haltes wordt, zolang de verwachte vertrektijd niet gelijk is aan de geplande vertrektijd **en de rit te vroeg is (of exact op tijd rijdt)**, de verwachte **aankomsttijd** berekend door bij de verwachte vertrektijd van de voorgaande halte 100% van de rijtijd tussen deze halte en de volgende halte op te tellen (Rijtijd = Geplande aankomsttijd op volgende halte – Geplande vertrektijd op voorgaande halte).

De verwachte vertrektijd op de opvolgende haltes is gelijk aan de (berekende) verwachte aankomsttijd + de MinimaleStoptijd.

Verzending berichten door CROW-NDOV naar afnemers

Ieder KV-6 bericht met een andere punctuality dan het voorgaande bericht van dezelfde rit, resulteert in aangepaste verwachte aankomst en/of vertrektijden in de voorspel database (forecast database). Iedere wijziging in de forecast database resulteert in een KV-8 bericht. In theorie is het mogelijk dat voorspelde tijden in het verleden liggen, dit is bijv. het geval indien er verouderde KV6 berichten als gevolg van een probleem bij de vervoerder, worden verstuurd. Om te voorkomen dat grote fouten in voorspelde tijden worden verspreid, is een filter geïmplementeerd. Dit filter verwijdert voorspellingen, waarvan de *ExpectedArrival* en *ExpectedDeparture* tenminste 60 seconden in het verleden liggen ten opzichte van de huidige tijd op de CROW-NDOV-server. De voorspellingen worden hierdoor niet meer naar de subscriptions verstuurd.