

Název dokumentu	Služby OBU pro preferenci veřejné dopravy
Verze	1.05A CZ
Doplňující informace	
Projekt	Řízení preference veřejné dopravy z OBU

Vytvořil:	Ivo Herman jr.	Datum:	11.07.2023	Číslo dokumentu:
Schválil:		Datum:		

Copyright ©:

Tato zpráva/dokument a informace obsažené v ní nebo v jejích přílohách jsou důvěrné a jsou určeny pouze osobám nebo organizacím, kterým jsou oficiálně zpřístupněny, a to výhradně za účelem, k nimž byly zpřístupněny. Distribuce, kopírování, upravování nebo zveřejňování je přísně zakázáno. Jakékoli porušení těchto pravidel bez svolení autora může být považováno za porušení Zákona č. 121/2000 Sb. a lze požadovat odpovědnost za škodu.

Seznam revizí a příloh:

Revize	Autor	Datum
1.01	Ivo Herman jr.	28.4.2022
1.02	Ivo Herman jr.	7.6.2022
1.03	Ivo Herman jr.	26. 10. 2022
1.04	Ivo Herman jr.	25. 1. 2023
1.05	Ivo Herman jr.	31. 5. 2023
1.05A	Ivo Herman jr.	11. 7. 2023

Detaily revize	
1.01	Přidán obrázek sekvence zastávek, přidán stationList
1.02	Přidána časová informace ke stavu priority, vyjasněno použití HTTP, odstraněn Websocket.
1.03	Přidán websocket, přesnější popis stavu priority, přidán typ požadavku do stavu priority
1.04	Do služby 3250 přidán prvek s probíhajícím nástupem
1.05	Zlepšená čitelnost dokumentu, žádná funkční změna ve zprávách. Do vzorového XML pro službu 3251 byl přidán pouze requestType (prvek byl přítomen v popisu).
1.05A	Odebrána služba 3251 pro účely využití v Třebíči. Tato služba tam není nutná.
1.05A_CZ	Proveden překlad verze 1.05A.

Přílohy	

Obsah

Obsah.....	4
1 Účel dokumentu	5
2 Komunikace obecně	5
2.1 Rozhraní.....	5
2.2 Komunikační protokoly.....	5
3 Služby pro řízení preference veřejné dopravy	6
3.1 Služba 3250 – 3rdPartyBoardComputerData	6
3.1.1 Logika změny stavu zastávek.....	10

1 Účel dokumentu

Tento dokument poskytuje základní popis dvou služeb, které jsou nezbytné pro řízení preference veřejné dopravy s využitím V2X. Tyto dvě služby jsou poskytovány OBU jednotkou, vyráběnou společnostmi Herman Electronics – jednotka UCU 5.0V.

Tento dokument by měl být použit v situaci, kdy jednotka OBU společnosti Herman je instalována ve vozidle s palubním počítačem třetí strany. Palubní počítač může implementovat tyto dvě jednoduché služby pro umožnění V2X preference veřejné dopravy a k využití benefitů, které V2X komunikace nabízí.

Preference dopravy je řízena OBU jednotkou, které palubní počítač musí poskytnout nezbytné informace o jízdě (číslo linky, číslo spoje, cílovou stanici, zpoždění, stav dveří a informace o zastávkách), na základě kterých OBU jednotka odesílá žádosti o preferenci na světelných křižovatkách. Bez těchto dat z palubního počítače OBU jednotka není schopna poslat správnou žádost k řadiči světelné křižovatky.

Naopak OBU informuje palubní počítač o žádosti o preference a jejím stavu. Toto se využívá například pro informování řidiče, že vozidlo má opustit zastávku, aby mohlo projet křižovátku na zelenou bez zastavení.

POZNÁMKA: SLUŽBA 3251 BYLA ODSTRANĚNA Z TOHOTO DOKUMENTU, PROTOŽE V TŘEBÍČI NEBUDE POUŽITA.

2 Komunikace obecně

Existují dva směry komunikace:

- 1) Informace z palubního počítače pro OBU jednotku, především informace o aktuální jízdě vozidla veřejné dopravy - služba 3250, popsána v části 3.1.
- 2) Informace o žádosti o preference z UCU pro palubní počítač. Kromě toho může tato zpráva obsahovat doporučené chování vozidla/řidiče. Služba 3251, popsána v části 3.2 - **NENÍ SOUČÁSTÍ TOHOTO DOKUMENTU, PROTOŽE POUZE PRVNÍ SLUŽBA JE POŽADOVANÁ.**

2.1 Rozhraní

Jednotka OBU podporuje následující rozhraní pro IP komunikaci:

- Ethernet
- LTE
- Wi-Fi (klient nebo AP)

Typicky, v palubní síti, bude použita sběrnice Ethernet.

2.2 Komunikační protokoly

Pro funkční preference je nezbytné posílat data z palubního počítače OBU jednotce a rovněž z OBU jednotky směrem k palubnímu počítači.

OBU jednotka podporuje následující komunikační protokoly:

- UDP – obousměrná komunikace,
- HTTP – v tomto případě palubní počítač vystupuje jako server a OBU jednotka jako klient. OBU jednotka se poté periodicky dotazuje (metodou GET) palubního počítače na službu 3250 (data o jízdě) a posílá informace o stavu preference (metodou POST) do palubního počítače.

- WebSocket - v tomto případě palubní počítač vystupuje jako server a OBU jako klient. OBU jednotka poté otevírá typicky dvě websocket spojení (jedno pro každou službu), případně obě služby mohou procházet přes stejné websocket spojení. Palubní počítač musí pravidelně zasílat data o aktuální jízdě (služba 3250) a v druhém websocket spojení OBU jednotka posílá stav žádostí o preferenci.

Přesné specifikace protokolů jsou dostupné na vyžádání. **Doporučujeme použití HTTP protokolu.**

3 Služby pro řízení preference veřejné dopravy

Obě služby jsou dostupné jako XML nebo JSON, dle potřeby - níže je popsána služba XML, JSON má odpovídající strukturu.

Služby jsou součástí kompletního API, které zde pro zestručnění není popsáno.

3.1 Služba 3250 – 3rdPartyBoardComputerData

Touto službou OBU jednotka instalovaná ve vozidle veřejné dopravy získává nezbytné informace o aktuální jízdě (trase/službě) vozidla. Tato služba je použita, když palubní počítač ve vozidle je zařízení dodané třetí stranou (není vyrobené firmou Herman). Palubní počítač posílá tyto zprávy periodicky do OBU jednotky - nejméně každých 10 sekund (případně častěji) nebo když se důležitý parametr změní, např. přítomnost v zastávce, nebo se OBU jednotka sama periodicky dotazuje na data (při využití protokolu HTTP). Data obsažená v této zprávě jsou použita pro správnou V2X komunikaci, nastavení OBU a především pro řízení žádostí o prioritu veřejné dopravy.

Prioritní požadavky však OBU generuje autonomně na základě vlastních konfiguračních dat.

Minimální sada dat vyžadovaná pro funkční preference veřejné dopravy:

- ID vozidla,
- typ vozidla – bus, trojbus, tram,
- číslo linky,
- číslo spoje,
- cíl vozidla,
- směr/kurz vozidla,
- naposledy obslužená, aktuální a následující zastávka,
- stav dveří,
- indikace aktuální přítomnosti vozidla v zastávce,
- aktuální zpoždění.

Pokud některé údaje nejsou dostupné v konkrétním systému preference veřejné dopravy (např. směr/kurz není použitý), hodnota by měla být -1 nebo prázdný řetězec.

V příkladu níže jsou nepovinná data označena šedě.

Požadavek ze zastávky (Palubního počítače) -> UCU

HTTP Endpoint: /boardComputerTripData (doporučené pojmenování; může být změněno dle možností výrobce palubního počítače)

Ukázkový DTO: XML `ucu3rdPartyBoardComputerData`

```
<ucu3rdPartyBoardComputerData dt="2018-08-26T11:00:12Z">  
  <vhc id="503" tract="bus" lineNum="8" lineTxt="8x" course="101" connId="3"/>
```

```
<vhcState mov="0" mode="0" routePhase="1"/>
<destin code="936" name="Dest name"/>
<stationLast stationId="123" stationName="Central stop" rpGeo="1"/>
<stationCurrent stationId="567" stationName="Small stop" rpGeo="0"/>
<stationFollowing stationId="568" stationName="Small stop2"/>
<delay value="63" valid="1"/>
<door open="0"/>
<embarkation enabled="0"/>
<apc enabled="0" count="25"/>
<stationList>
  <station stationId="121" stationName="First stop"/>
  <station stationId="122" stationName="Second stop"/>
  ...
  <station stationId="129" stationName="Last stop"/>
</stationList>
</ucu3rdPartyBoardComputerData>
```

Element	Atribut	Datový typ	Popis
ucu3rdPartyBoard ComputerData	dt	datetime	Datum a čas kdy byla zpráva vygenerovaná na straně palubního počítače
vhc			Informace o vozidle a aktuální jízdě/trase
vhc	id	int	Identifikační číslo vozidla, musí být unikátní v rámci flotily dopravce; jako identifikátor použít RZ vozidla
vhc	tract	string	Typ vozidla - výběr z hodnot bus / tram / trolleybus
vhc	lineNum	int	Číslo linky, kterou vozidlo aktuálně obsluhuje. Nastavit 0 (=nula) pokud není použito. Číslo linky není relevantní (nastavit 0 = nula), pokud vhcState/mode je 0 – „není ve službě“.
vhc	lineTxt	string	Textové označení (název) linky. Pokud není nastaveno číslo linky, použijte prázdný řetězec. Není relevantní (nastavit prázdný řetězec), pokud vhcState/mode je 0 – „není ve službě“.
vhc	course	int	Číslo směru (kurzu). Pokud není určeno, použijte 0 (nula). Není relevantní (nastavit 0 nula), pokud vhcState/mode je 0 – „není ve službě“.
vhc	connld	int	Číslo spoje. Není relevantní (nastavit 0 nula), pokud vhcState/mode je 0 – „není ve službě“.

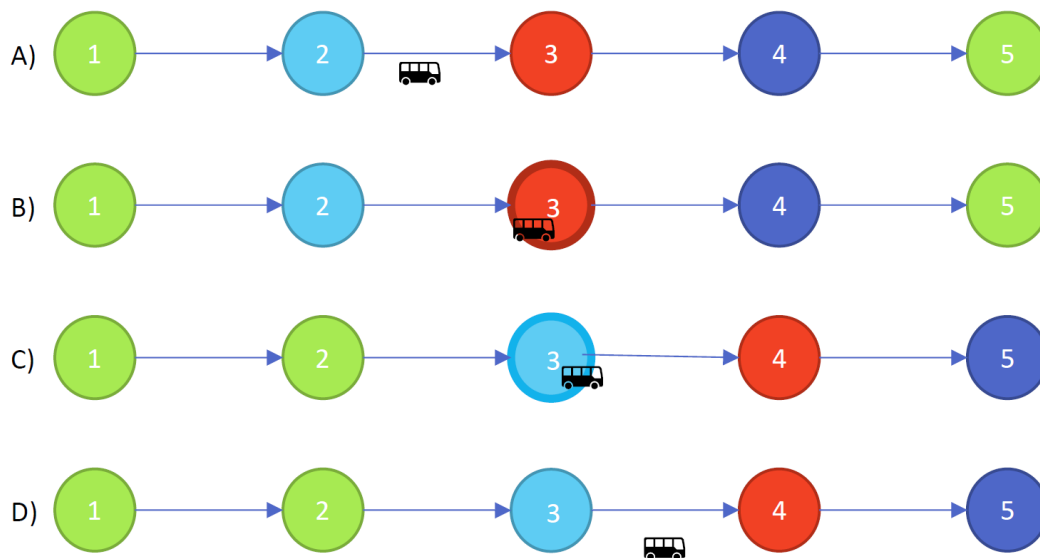
vhcState	mov	int	0 vozidlo stojí v zastávce (dveře otevřeny) 1 vozidlo jede mezi zastávkami (dveře zavřeny)
vhcState	mode	int	0 není ve službě 1 vozidlo ve službě 2 trasa určená sekvencí zastávek 3 trasa určená cílem
vhcState	routePhase	int	Fáze jízdy 0 neurčeno 1 před začátkem jízdy 2 probíhající jízda 3..... konec jízdy - po příjezdu do cíle a čekání v cíli
destin	code	int	Číslo cílové zastávky
destin	name	string	Název cílové zastávky
stationLast	stationId	int	Číslo naposledy obsloužené zastávky
stationLast	stationName	string	Název naposledy obsloužené zastávky
stationLast	rpGeo	bool	0 vozidlo se nenachází v geografické oblasti naposledy obsloužené zastávky 1 vozidlo se nachází v geografické oblasti naposledy obsloužené zastávky
stationCurrent	stationId	int	Číslo aktuální zastávky
stationCurrent	stationName	string	Název aktuální zastávky
stationCurrent	rpGeo	bool	0 vozidlo se nenachází v geografické oblasti aktuální zastávky 1 vozidlo se nachází v geografické oblasti aktuální zastávky
stationFollowing	stationId	int	Číslo následující zastávky
stationFollowing	stationName	string	Název následující zastávky
delay	valid	bool	Udává, zda je k dispozici informace o zpoždění
delay	value	Int	Zpoždění vozidla v sekundách. Kladná hodnota znamená zpoždění proti jízděmu řádu, záporná hodnota znamená uspišení proti jízděmu řádu.
door	open	bool	Udává stav dveří – otevřené=1 nebo zavřené=0

embarkation	enabled	bool	Udává, zda je umožněn nebo probíhá nástup cestujících - dveře mohou být nebo jsou otevřené
apc	enabled	bool	Udává, zda je ve vozidle dostupná automatický systém počítání cestujících
apc	count	int	Počet cestujících ve vozidle
stationList			Seřazený seznam všech zastávek aktuální trasy, začíná výchozí zastávkou, končí cílovou zastávkou. „Naposledy obsloužená“, „aktuální“ a „následující“ zastávka musí být součástí tohoto seznamu
station	stationId	int	Číslo zastávky (položky seznamu)
station	stationName	string	Název zastávky (položky seznamu)

Odpověď UCU -> Zastávka (Palubní počítač)

Žádná data, pouze potvrzení.

3.1.1 Logika změny stavu zastávek



Obrázek 1 – logika změny stavu zastávek. Symbol autobusu znázorňuje pozici vozidla mezi zastávkami. Silné orámování zastávky znázorňuje přítomnost vozidla v zastávce. Barevné označení: světle modrá = poslední obsloužená zastávka; červená = aktuální zastávka; tmavě modrá = následující zastávka.

Situace A): Vozidlo je na cestě mezi dvěma zastávkami č.2 a č.3. Naposledy obsloužená zastávka (ve které vozidlo není přítomno), je zastávka č.2, aktuální zastávka je zastávka č.3 (zatím nedosažená, takže $rpGeo=false$) a následující zastávka je zastávka č.4.

Situace B): Vozidlo dojelo do zastávky č.3, ve které se aktuálně nachází. Naposledy obsloužená zastávka je stále č.2, aktuální zastávka je č.3 (vozidlo se nachází v zastávce, takže $rpGeo=true$), následující zastávka je č.4.

Situace C): Vozidlo ukončilo obsluhu zastávky a opouští zastávku (vyhodnoceno na základě zavření dveří, či jiným způsobem). Naposledy obsloužená zastávka se změnila na č.3 (vozidlo se stále může nacházet v zastávce, takže $rpGeo=true$), aktuální zastávka se změnila na č.4 a následující zastávka se změnila na č.5.

Situace D): Vozidlo je na cestě mezi dvěma zastávkami č.3 a č.4. Naposledy obsloužená zastávka (ve které vozidlo není přítomno), je zastávka č.3, aktuální zastávka je zastávka č.4 (zatím nedosažená, takže $rpGeo=false$) a následující zastávka je zastávka č.5.

Změna zastávek (např. aktuální -> naposledy obsloužená) musí nastat ve stejné zprávě jako změna stavu dveří nebo stavu přítomnosti v zastávce (ukončení obsluhy zastávky).