



Praktische communicatie voor coöperatieve systemen

Bits&Chips 2010 Embedded Systemen



Eric Koenders





Peek Traffic

- Peek ontwikkelt en integreert hoogwaardige verkeerssystemen
- Doorstroming
- Veiligheid
- Mileu
- Dienstverlening
- Innovatie door samenwerking



Coöperatieve Systemen

- Verhogen van doorstroming en veiligheid
- Onderlinge communicatie tussen
 - Voertuigen onderling (V2V) en
 - Voertuigen en walkant (V2I)
- Gestimuleerd via verschillende Europese projecten (Kaderprogramma's)
- Europese standaarden



Europese en Nederlandse projecten



- Technologie



- Veiligheid



- Uitrol





Demonstraties

- Communicatietechniek
 - M5: WLAN 802.11p 5,9 GHz ITS band
 - IPv6 over UMTS
 - Vaak twee units: router (radio) en host (verwerking/display)
- Applicaties
 - Informatie van de wegkant naar het voertuig
 - Waarschuwen van de bestuurder (veiligheid)
 - Locale verkeersinformatie (in de stad)
 - Prioriteit bij verkeerslichten



Hoe nu verder: FREILOT en SPITS

FREILOT

- Beperking CO₂ uitstoot van vrachtverkeer, onder andere door **prioriteit** bij verkeerslichten
- Operationeel gebruik gedurende minstens 1 jaar
- Gesponsord door de Europese Commissie



SPITS

- Verkeersmanagement
- Voertuigplatform
- Service management
- Gesponsord door het Ministerie van Economische zaken





Communicatie - CALM

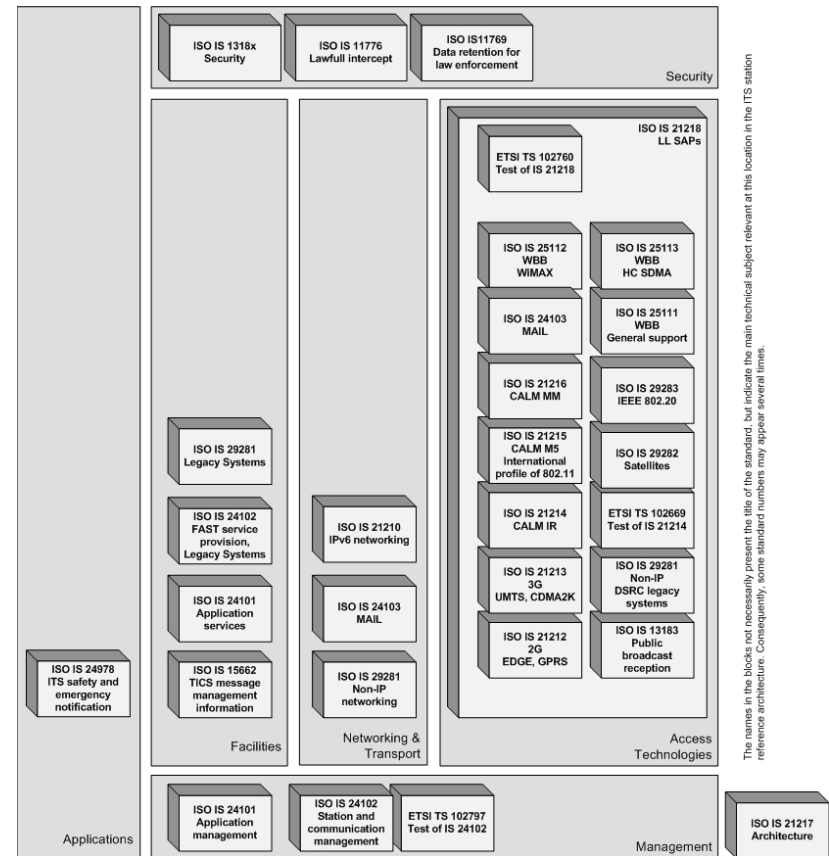


- Communications Access for Land Mobiles
- ISO standaard in ontwikkeling: ISO TC204 WG16
- Één paraplu voor velerlei communicatiemechanismen:
 - 2G (GPRS, EDGE)
 - 3G (UMTS, CDMA2K)
 - Infrarood
 - M5 (802.11p WLAN)
 - Enz.



CALM

- Meerdere media tegelijk beschikbaar
- Applicatie kiest een medium op basis van eisen (bandbreedte, latency) en beschikbaarheid
- Handover tussen media (IPv6 NEMO)
- Management van interfaces en netwerk





Voertuig - Wegkant communicatie: de praktijk

Locale applicaties

- Kortdurende communicatie
- Korte latency
- Locale infrastructuur
- M5

Centrale applicaties

- Communicatie met Back-office
- Gebruik maken van bestaande infrastructuur
- 2G of 3G



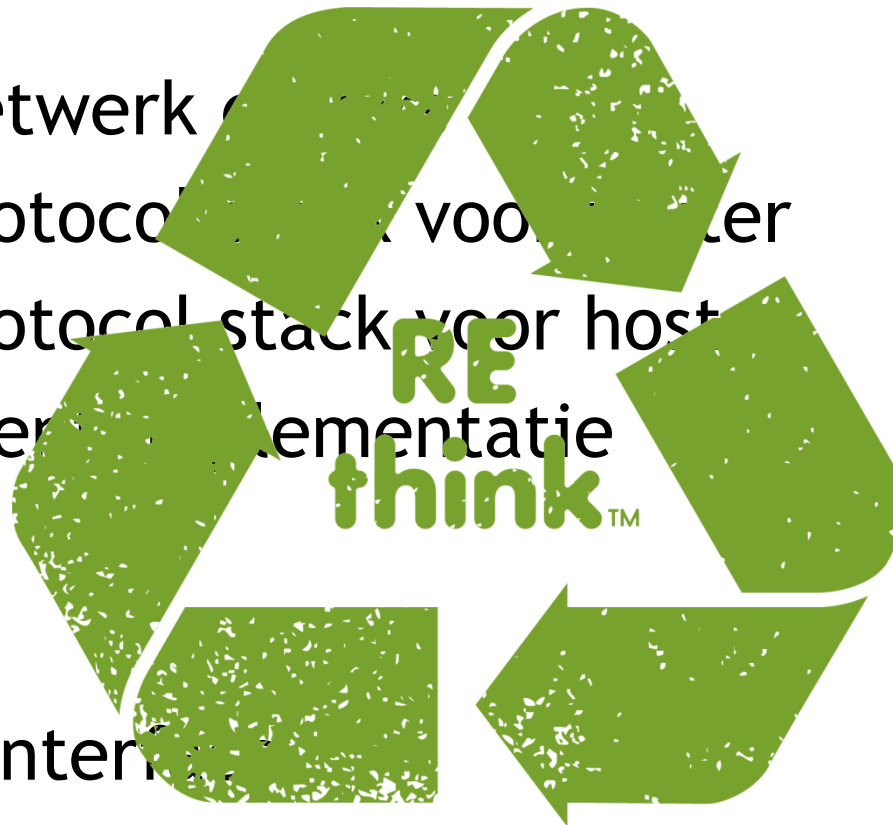
CALM M5

- Gebaseerd op WLAN volgens 802.11p
- In Europa is de ITS band gereserveerd (kanalen rond de 5,9 GHz)
- IPv6 diensten
- FAST (datagram gebaseerde diensten)



Implementatie volgens CVIS

- Router netwerk implementatie
- Kernel protocol stack voor router
- Kernel protocol stack voor host
- Management implementatie
- IPv6
- NEMO
- Java JNI interface
- Java bundles





Wat is er echt nodig voor locale applicaties?

Wel:

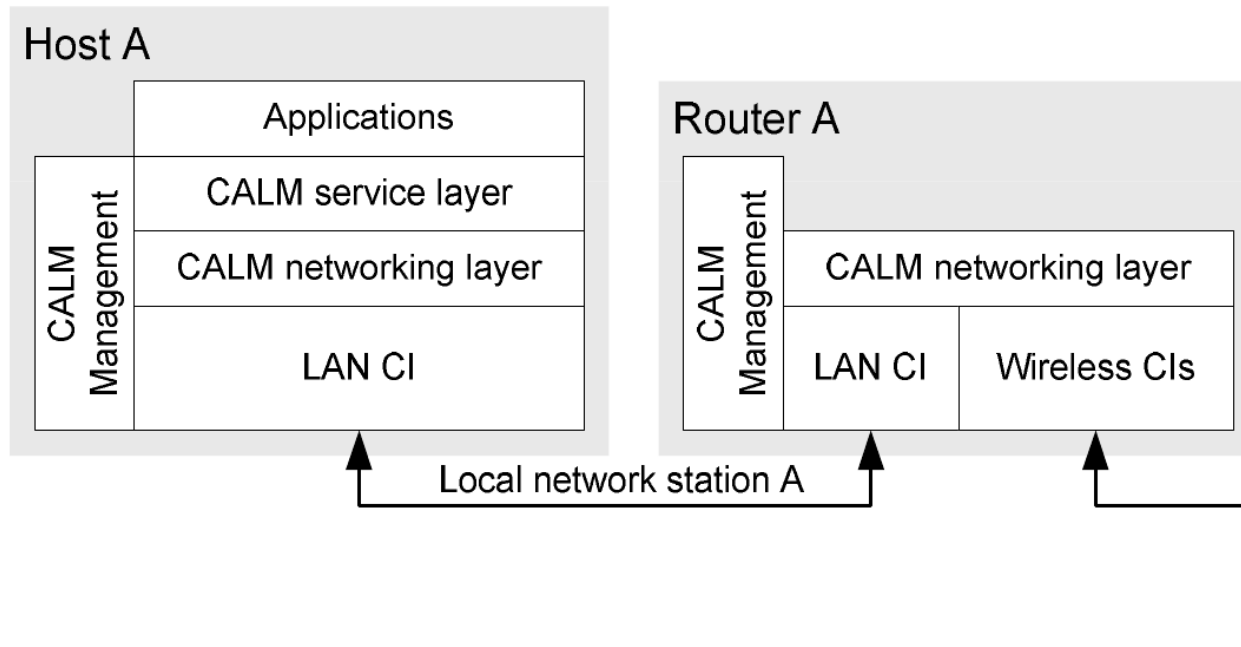
- Een 802.11p WLAN driver
- Een CALM FAST protocol implementatie
- Een manier voor applicaties om hiermee te communiceren

Niet:

- Handover tussen media
- IPv6
- Meerdere media voor één applicatie
- Management
- Protocol stack implementatie in de kernel op de host en router

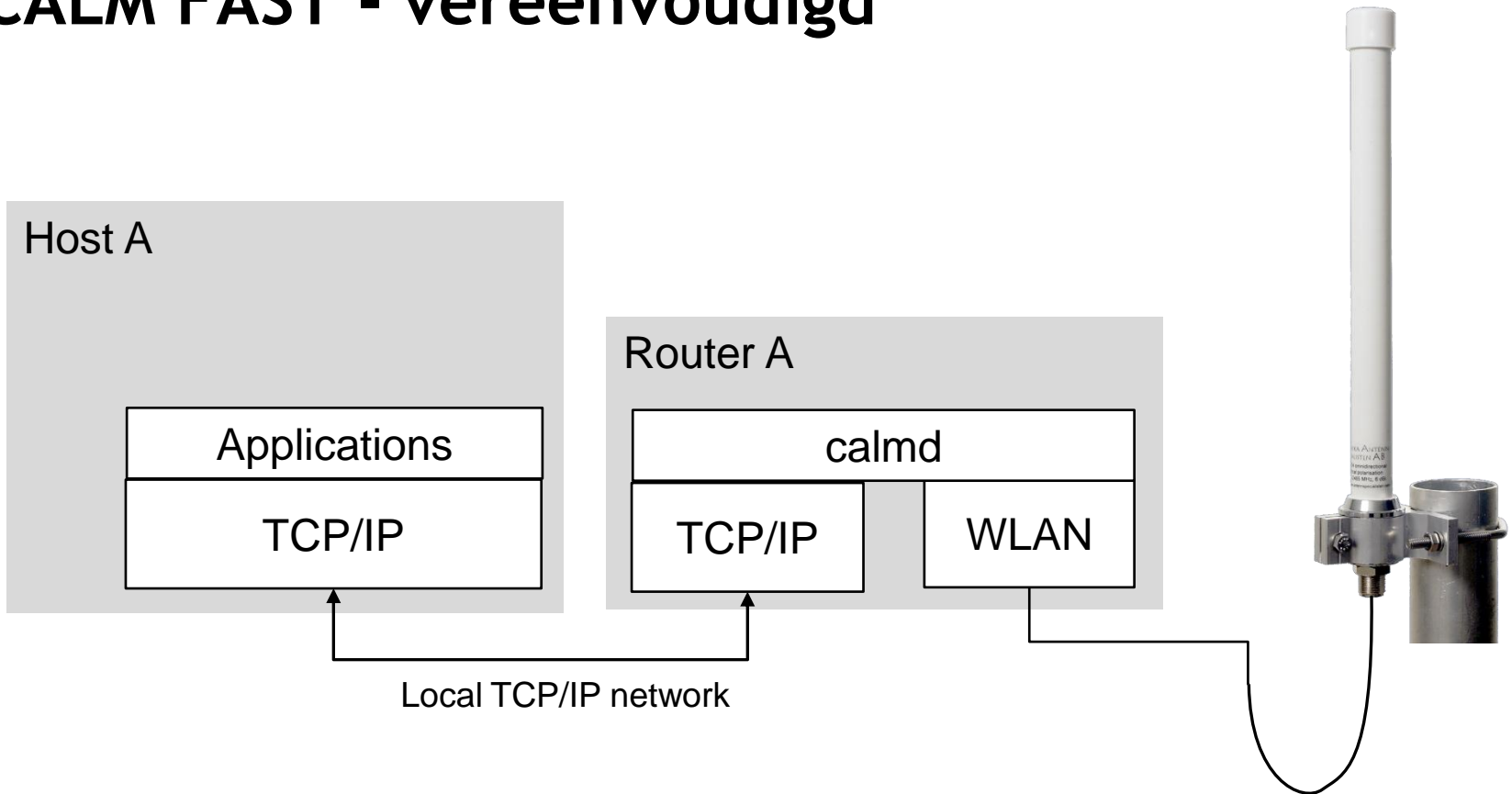


CALM FAST - volgens ISO/DIS 29281





CALM FAST - vereenvoudigd





Software vereenvoudiging

CVIS

- Veel kernel drivers (WLAN, protocol stack)
- WLAN driver met proprietair deel
- Management applicatie (daemon)
- Interface via socket uitbreidingen (JNI nodig voor Java)

FREILOT/SPITS

- Kleine aanpassing aan open source WLAN driver (802.11p)
- CALM FAST implementatie als applicatie (daemon)
- Gebruik van raw socket
- TCP/IP gebaseerde interface met de applicatie



Gevolgen

Voordelen

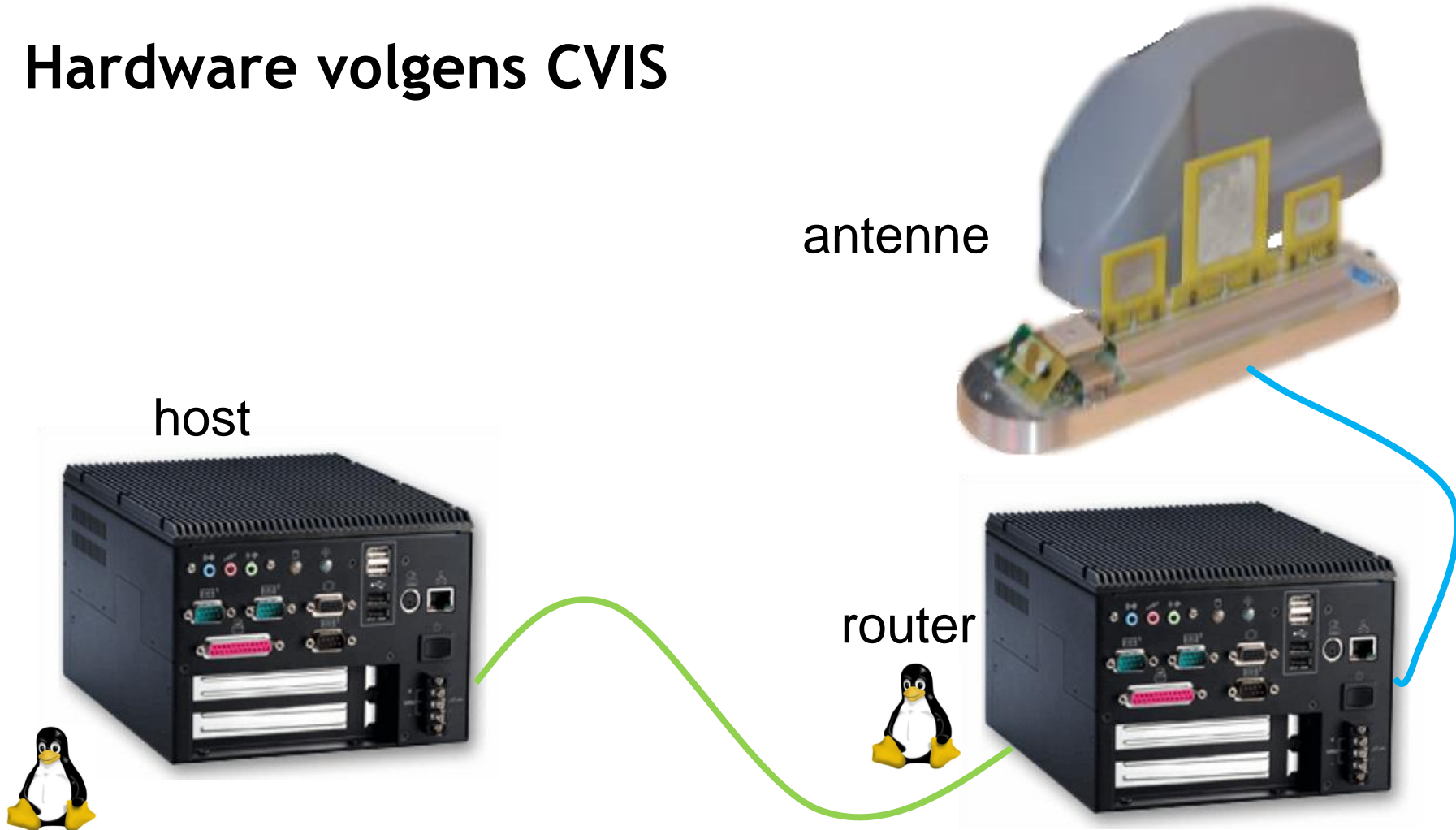
- Maximaal portabel
 - Patches voor bestaande WLAN driver op de router
 - Host hoeft alleen TCP/IP te ondersteunen; geen OS afhankelijkheden
- Volledig open source
- Minder code, dus minder bugs

Nadelen

- Alleen ondersteuning voor CALM FAST over M5
- Geen handover tussen media

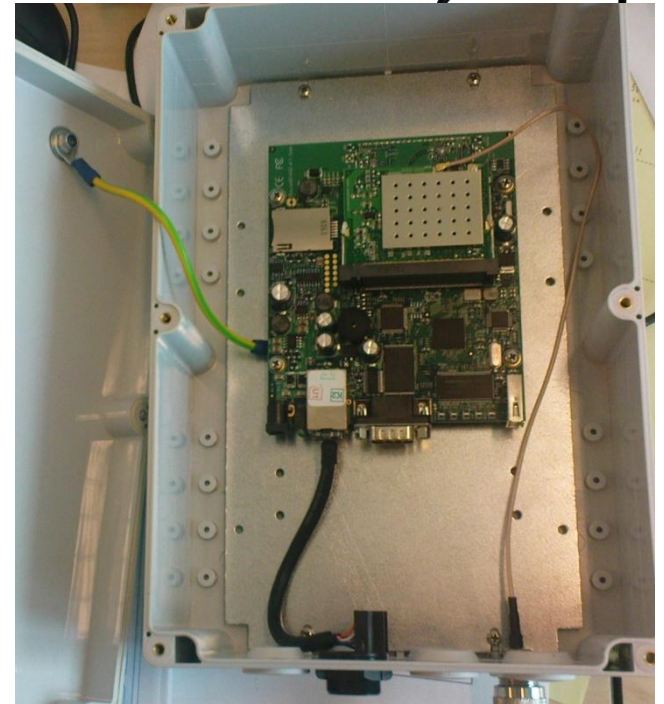
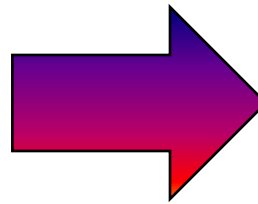


Hardware volgens CVIS



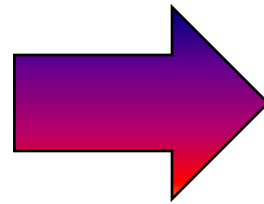


Hardware wijzigingen router



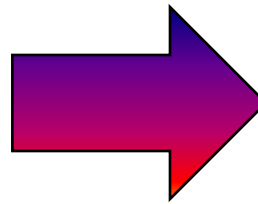
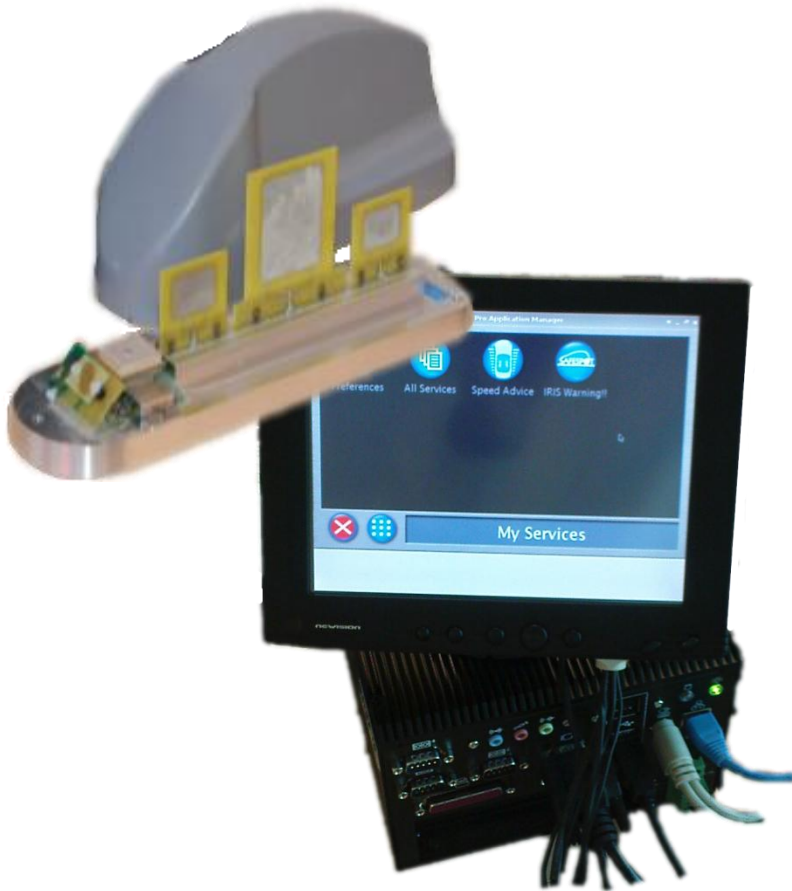


Hardware wijzigingen host





Hardware wijzigingen On Board Unit





Gevolgen

Voordelen

- Off-the-shelf hardware
 - Goedkoper
 - Kleiner
 - Geen vendor lock-in
- Patch antenne in voertuig
 - Goedkoper
 - Kleiner
 - Eenvoudig te installeren achter de voorruit

Nadelen

- Eén M5 kanaal
- Weinig bereik naar achteren



Resultaten



http://www.freilot.eu/en/media_room/freilot_-_tv_coverage/



Conclusies

- Coöperatieve systemen kunnen kleiner en goedkoper
- Het is niet altijd nodig om de hele standaard te implementeren: een deel van een overkoepelende standaard kan prima voldoen
- Het is niet noodzakelijk om een standaard letterlijk in code om te zetten
- Open source bevordert de onderlinge samenwerking
- Minder is meer...



Bedankt voor uw aandacht!