



## Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC ([www.nioc.nl](http://www.nioc.nl)) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website [www.nioc.nl](http://www.nioc.nl) ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2023, gehouden op donderdag 30 maart 2023 jl. en georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op donderdag 27 maart 2025 in Zwolle en wordt dan georganiseerd door Hogeschool Windesheim. Kijk op [www.nioc2025.nl](http://www.nioc2025.nl) voor meer informatie.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

[www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden\\_nieuwsbrief](http://www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden_nieuwsbrief)

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga [kennisbank@nioc.nl](mailto:kennisbank@nioc.nl).

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

# Real-time Embedded Systems

Een uitdaging voor het hbo

Ir J.B.van de Vrie

19 april 2002

Presentatie en workshop NIOC

NIOC 2002-029

# Agenda

- • Introductie
  - RTES projekt Saxion HE ICT
  - Uitdieping kern specialisatie
  - RTES fase 2
  - Toekomst RTES binnen Saxion HE ICT
- Korte introductie workshop RTES

# Introductie: Saxion Hogescholen

Saxion = 2 Hogescholen

- Saxion Hogeschool Enschede  
SHE
- Saxion Hogeschool Ijsselland

SHE = 14 instituten

- Instituut ICT

ICT

- 3 opleidingen: BI, CP en HI
- expertisecentrum



# Introductie: Even voorstellen

## Ir Jan van de Vrie

- Achtergrond Technische Natuurkunde TUD  
Informatika bijscholing via OU en PAO cursussen
- Werkervaring Infrarood research FEL TNO  
Contractonderzoeken Hogeschool Enschede/ oa. ITC
- Onderwijservaring Industriële Technieken Saxion Hogeschool Enschede  
Sinds 4 jaar: voor HI en Expertisecentrum van ICT  
docent informatica
- RTES betrokkenheid  
Projectleider vernieuwingsproject  
Implementatie en uitvoering  
moduleverantwoordelijke voor 3 modules
- Bereikbaar via [j.b.vandevrie@saxion.nl](mailto:j.b.vandevrie@saxion.nl)

# Agenda

- Introductie
- • RTES projekt Saxion HE ICT
- Uitdieping kern specialisatie
- RTES fase 2
- Toekomst RTES binnen Saxion HE ICT
  
- Korte introductie workshop RTES

## RTES projekt Saxion HE ICT

- Start RTES vernieuwing begin 1998
  - Op basis convenant met Thales
  - Ontwikkeling 5 modules
  - Parttime lector vanuit Thales

**RTES**

*"ICT knowledge inside"*

- Aanvraag vernieuwingsfonds eind '98
  - 3 jarig projekt
  - Ontwikkelen RTES specialisatie HI en CP

- Voortzetting vanaf 2002 in  
Kenniscentrum Software Engineering
  - Software Engineering voor realtime embedded systemen

# Wat zijn Realtime embedded systemen?

## Kenmerken embedded:

- ingebed in de reële wereld
- ingrijpend op fysische processen
- alleen zinvol met en binnen zijn omgeving
- sensoren / actuatoren / interfaces

## Kenmerk realtime:

- ‘a system that changes its state as a function of real time’

dus niet hetzelfde als: ‘snel iets kunnen doen’  
maar: op tijd het juiste doen

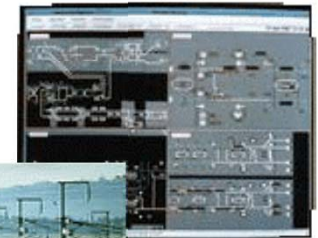
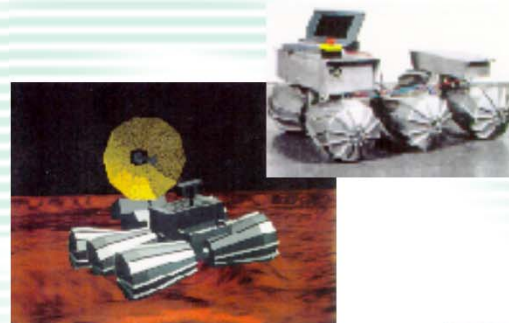
## Meestal:

- dedicated
- HW + SW
- tijdkritisch

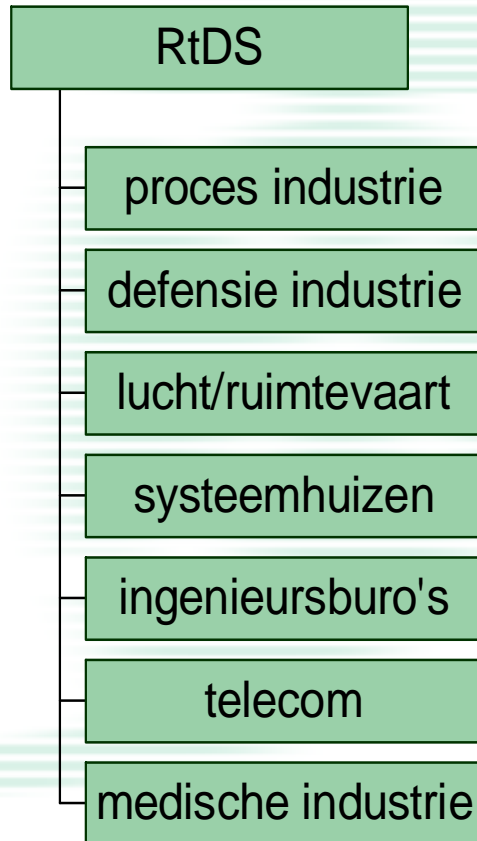


# Voorbeelden van RtES

fregat  
commando centrale  
luchtverkeersleidingssystemen  
emergency room  
procesbesturingsystemen  
treinbeveiliging  
traffic mngmnt systeem  
simulatoren



# Industrieën





## Impulsen voor vernieuwing

Vraag bedrijven naar Embedded Software Engineers

Ervaringen in expertisecentrum:

- RTES academies

Ontstane samenwerking met Thales Nederland

Vernieuwing trekt en is instroom bevorderend.

Kansen Saxion HE ICT

- Software engineering en techniek beide in instituut aanwezig

# RTES en het hbo informatica onderwijs

Specialisatie mogelijk en gewenst vanuit HI en CP

- Significant deel van de alumni actief in RTES gebied
- Betere aansluiting op deel van werkveld realiseerbaar

Voldoende backing in HBO I profielen

Vergroting en verbreding arbeidsmarktkansen voor afstudeerders

# Uitgangspunten en targets RTES projekt

## Ontwikkeling specialisatie in samenwerking met bedrijven

- Thales, Oce, Ericsson, Philips Tass, ICT
- Ondersteuning en uitwisseling : Realtime Café

## Aansluiten bij trends in representatieve bedrijven

- Architectuur en ontwerpen centraal
- HW configureren ipv ontwerpen

## CP & HI specialisatie: SWproductieproces als ideeënbron

- basis, kern + keuze

## Professionele ontwikkelomgeving creëren

- UML en UML-RT ontwikkelomgeving
- RTOS ontwikkelomgeving
- Te integreren

## Verbreding en verdieping expertise van docenten

- Ontwikkelteams, opleidingen en trainingen, docentenstages

## Accenten en keuzes

OO

- Conform HI Enschede traditie en in lijn met werkveldontwikkeling

UML en UP

- Aandacht voor zowel product als proces

Tooling van marktleiders in de RTES branche

Opdrachten van professioneel niveau en relevant voor beroepspraktijk

# Implementatie matrix

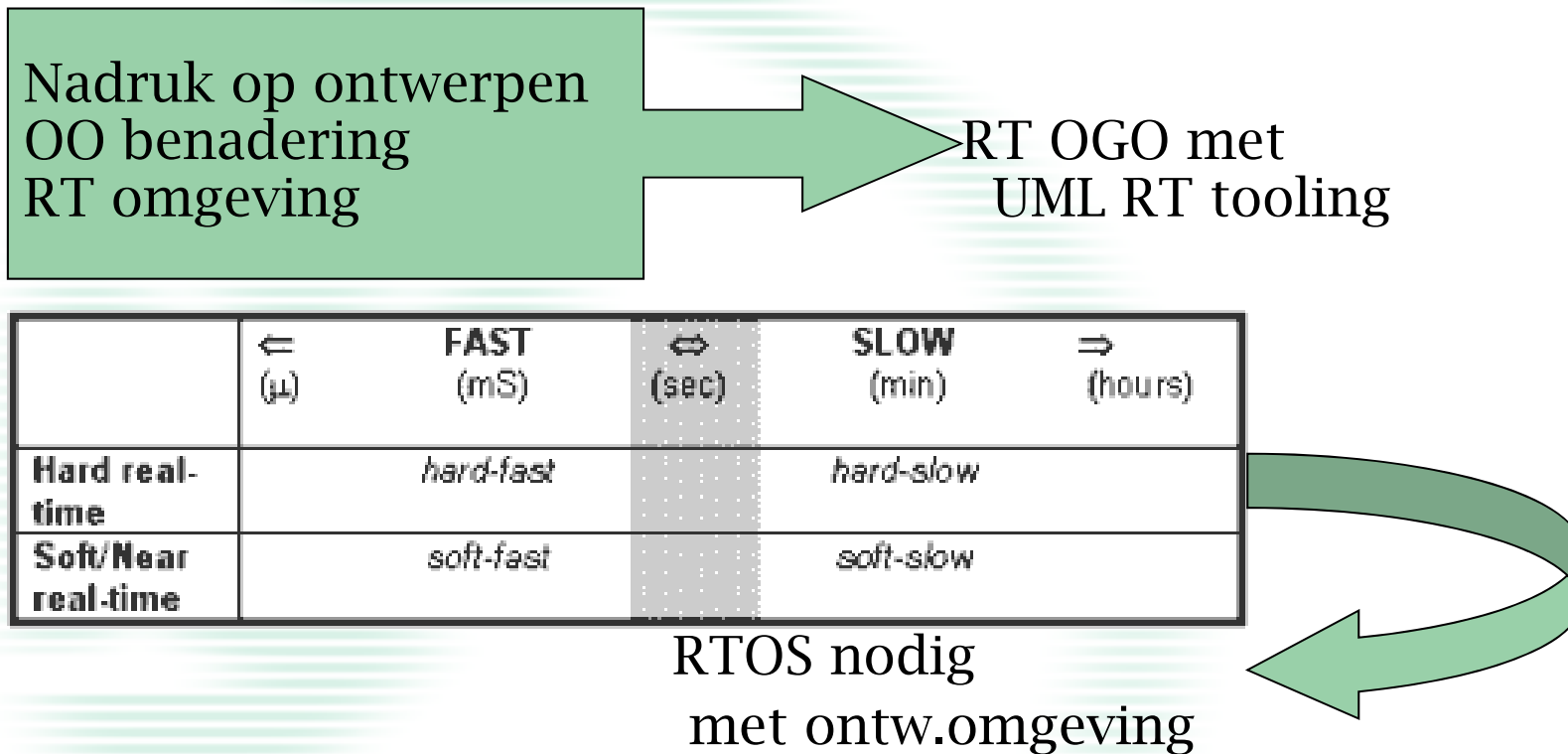
	CP		HIO & CP		HIO	
Vernieuwing	IHW	2	RTDESinl	3	DSA	3
	TAR	3	C_P	2	SW_QM	3
<b>ALGEMEEN</b>			HCI	3		
<b>CORE</b>			RTOGO	3		
RTES			RTOS1	3		
			RTESproj	5		
KEUZE	DSP_th	3	SCS	2	PER	3
	DSP_appl	2	TEL_dev	2	VIS	3
RTES			HPC	2		
			BRS	3		
ingepast 99-2000			OGO	4	SWE	3
			DTC	2	GOO+	3

# Agenda

- Introductie
- RTES projekt Saxion HE ICT
- • Uitdieping kern specialisatie
- RTES fase 2
- Toekomst RTES binnen Saxion HE ICT
  
- Korte introductie workshop RTES



# Motivering kern RTES



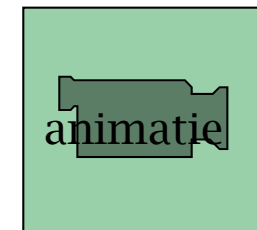
Professioneel eindniveau kan niet zonder integraal en relevant eindproject ,volgens professioneel productieproces

Realtime Projekt op basis RUP

# Modellering in UML rt

## Andere elementen

- Capsules , ports, protocols  
= concurrency en ipc vanaf de plank
- Extra UP proceselementen
- Animatie essentie van nieuwe elementen



## Andere diagrammen

- Hiërarchische structuur en state diagrammen

## Executeerbare modellen

## Platformonafhankelijk ontwerpen

- Trend: meer naar MDA, model driven architecture



## DEMO modellering met UML rt

## RT omgeving en besturingssysteem

Hard realtime eisen beperken scheduling keuze

- gewoon OS biedt niet altijd adequate oplossing

Fast hard realtime eisen beperken taskswitching

- Timing weegt dan soms zwaarder dan robuustheid

Veel RTOS'en beschikbaar

- alleen kennismaking zinvol met een RTOS

Koppeling met modelleringsomgeving gewenst

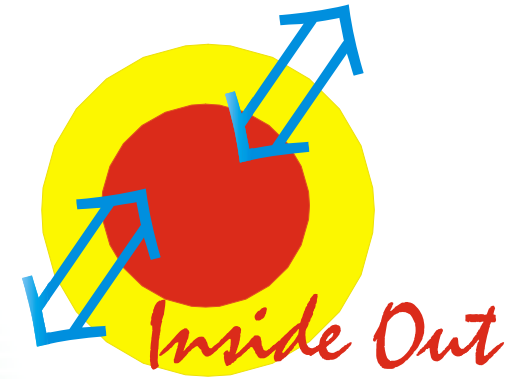
# Agenda

- Introductie
- RTES projekt Saxion HE ICT
- Uitdieping kern specialisatie
- • RTES fase 2
- Toekomst RTES binnen Saxion HE ICT
  
- Korte introductie workshop RTES

## RTES Fase 2 aanpassingsrichting

### Onderwijsvernieuwing ICT “Inside Out”:

- Van PGO aanpak in basis naar PO aanpak voor specialisatiefase
  - RTES specialisatie omvormen in PO
- Ander ontwikkelmodel:
  - Competentiegericht
  - Gebaseerd op groeilijnen
- Logische curriculumlijn:




## RTES Fase 2

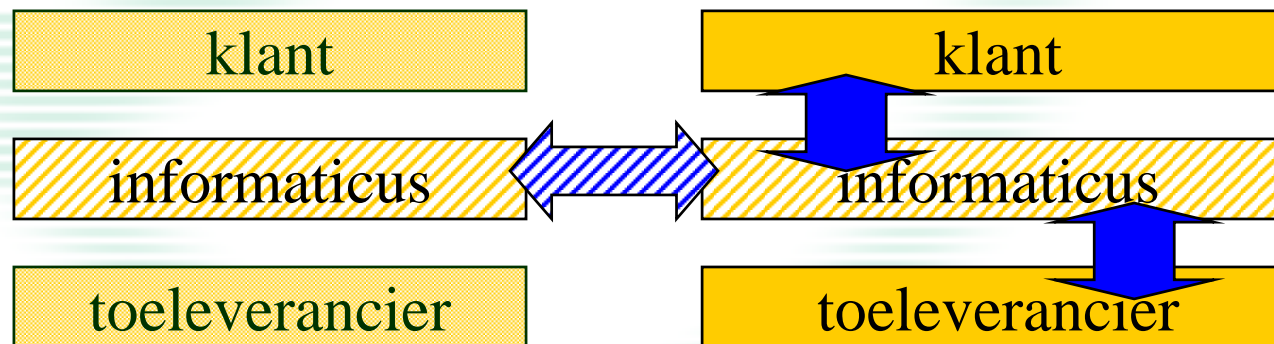
### Aangepaste cultuur

VAN : Klassiek informaticus =  
intrinsiek introvert en solist



NAAR: Informaticus anno 2002 =  
intrinsiek interactief

• peer communicator  service provider/acceptor






# RTES Fase 2

## Specialisatiethema in semester

Experiment is gaande  
definitieve vorm per febr 2003

Specialisatie Semester RTES ( semester 6)	
kwartiel 3	kwartiel 4
RTS	RTOS
RTOGO	RTP
RTP orientatie	
keuzemodule	keuzemodule

legenda:

-  cases
-  instructies + oefeningen
-  mijlpaal

# Agenda

- Introductie
- RTES projekt Saxion HE ICT
- Uitdieping kern specialisatie
- RTES fase 2
- • Toekomst RTES binnen Saxion HE ICT
- Korte introductie workshop RTES



# Toekomst RTES binnen Saxion HE ICT

Specialisatie CP en HI

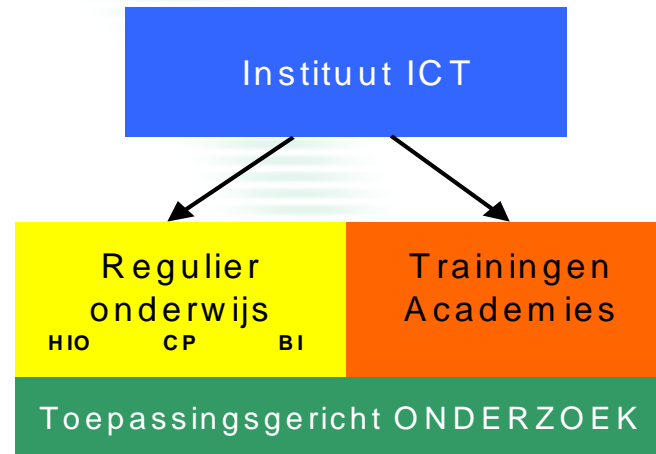
Kenniscentrum SE

- Logisch vervolg:
  - borging inhoudelijke kwaliteit onderwijs en academies
- Topics:
  - Software Engineering
  - OO technologie
  - RT applicatie specialisme
  - Gedistribueerde systemen & webtechnologie

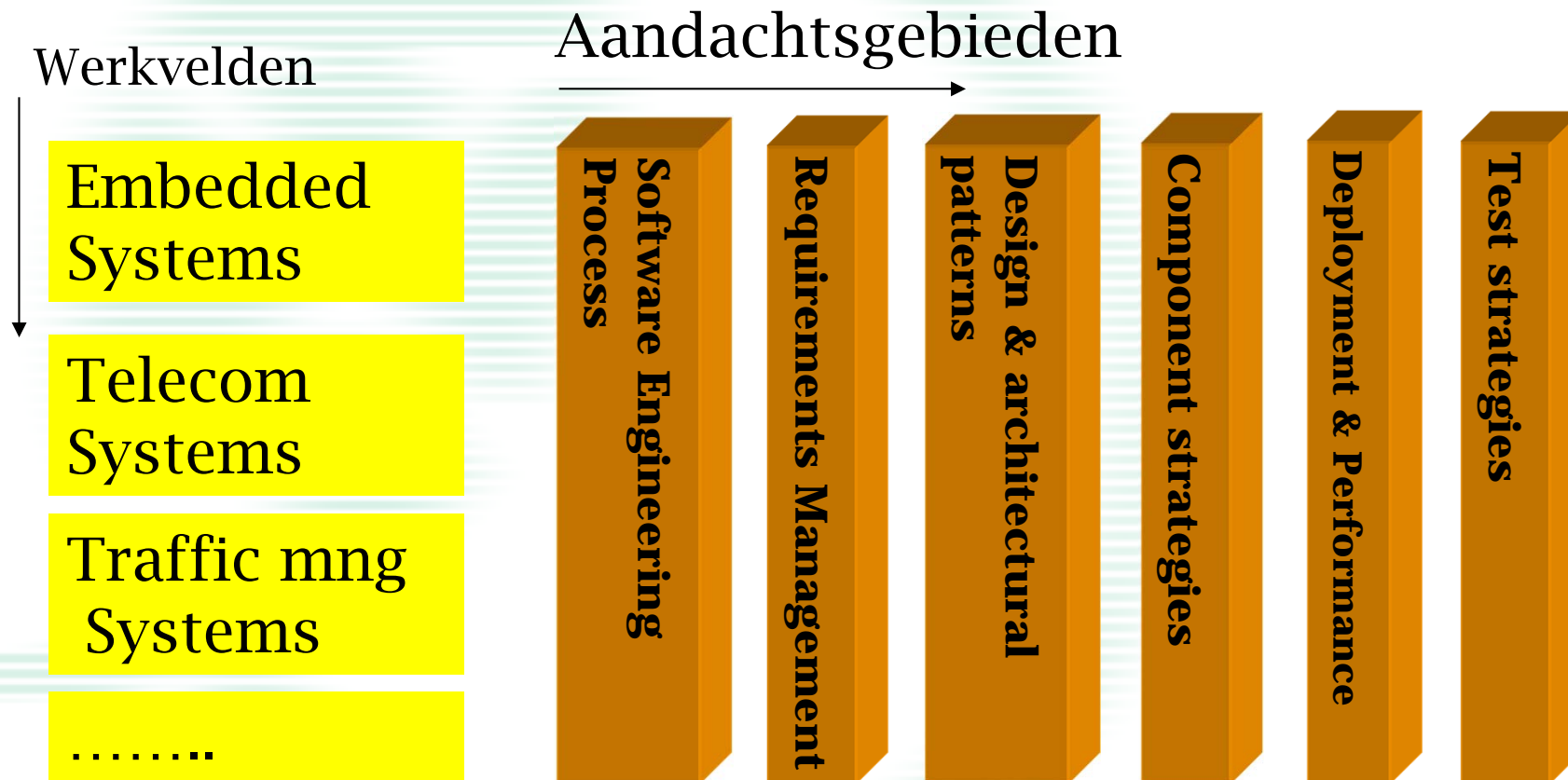
• Lectoraat

Vervolgonderzoek

- Als opstart:  
C<sup>3</sup>IS = Car Communication  
Control & Information System



# Invullingsrichting Kenniscentrum SE



# C3 IS onderzoek

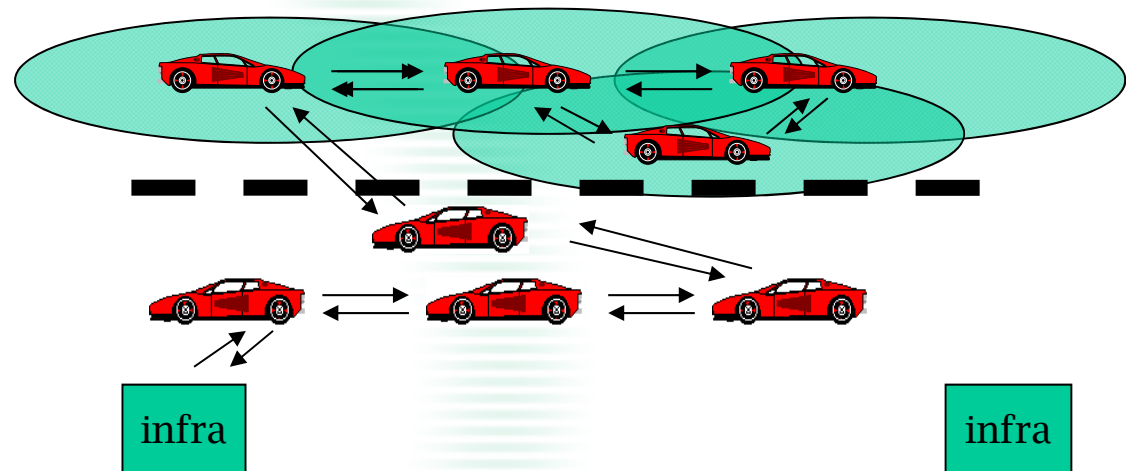
Dynamisch  
verkeersinformatie en  
controle systeem

Cp basis en HI basis

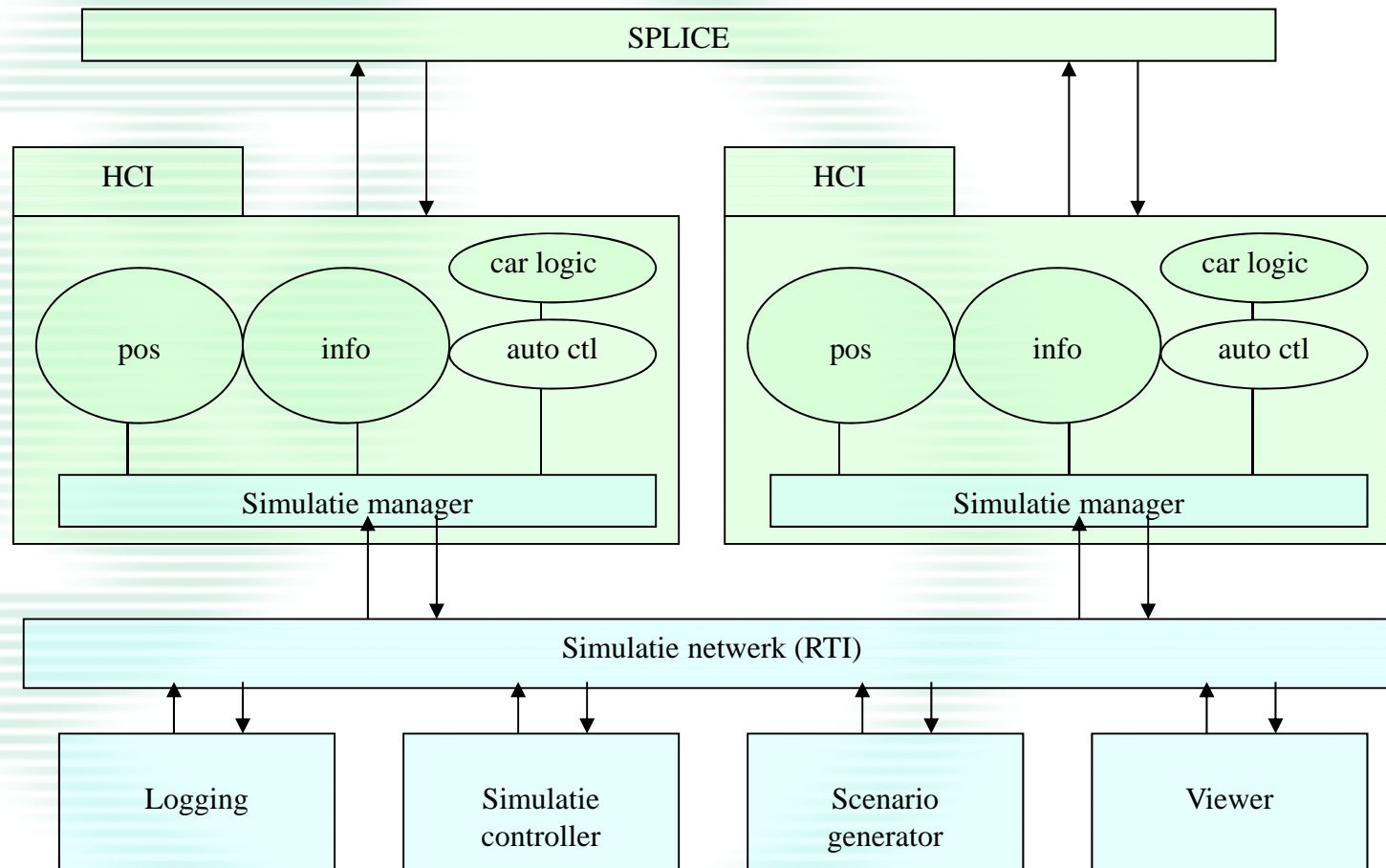
- CCS model
- C3IS framework

Kader

- integraal projekt van RTES specialisatie
- afstudeerprojecten



# C3IS Framework



Figuur 1: Globaal overzicht architectuur van het Car Control Communication & Information System (C<sup>3</sup>IS)

# Agenda

- Introductie
  - RTES projekt Saxion HE ICT
  - Uitdieping kern specialisatie
  - RTES fase 2
  - Toekomst RTES binnen Saxion HE ICT
- • Korte introductie workshop RTES

## Korte introductie workshop

### Kennismaking UML-RT :

- een RoseRT tour.

### Eenvoudig demo-model:

- Structure met capsules, ports en protocols
- States, signals en actions
- Model execution

### Zelf aan de slag:

- Opdrachten van verschillend niveau
  1. werken met executeerbare modellen: runnen voorbeeld tokendemo
  2. OO en RT UML: aanpassing tokendemo: inheritance pro's en cons
  3. Ontwerpen van states + transitions: invulling verwarmingsopdracht
  4. Architecture centric:  
hardware abstraction, layering, seperation of control & function patterns

### Aantal deelnemers

- max. 16 tweetallen

# Afronding

## Samenvatting:

RTES specialisaties gerealiseerd

Dynamiek van ontwikkelingen op RTES gebied

vragen vrijwel continue aanpassing

Mogelijkheden benutten van Kenniscentrum SE



VRAGEN/REAKTIES ?