

HBO-ICT Embedded Software Development

# Simulatie



World of Robots :: World

# Praktische zaken

Week 6 t/m 8, nog maar enkele theorielessen:

1. Inleiding simulatie
2. Hardware-simulatie
3. Wereld-simulatie
4. Experimenteren en testen

Veel uitzoeken en werken aan beroepsproduct(en)

*Let op:* De lessen zullen voor een gedeelte gebruikt worden voor het uitwisselen van opgedane kennis.

# Lesdoelen

- Het begrip simulatie kunnen uitleggen
- De belangen van simulatie bij het ontwikkelen van embedded systemen kunnen benoemen
- De range van interface-compliance tot volledig realistisch kennen
- Kunnen redeneren over geschiktheid van simulaties in verschillende situaties
- Inleiding beroepsproduct Simulatie

# Definitie

Simulation:

***“something that is made to look, feel, or behave like something else especially so that it can be studied or used to train people”***

-- Merriam Webster

<http://www.learnersdictionary.com/definition/simulation>

# Waarom simuleren?

Waarom zouden we willen iets willen simuleren?

Richt je hierbij met name op het ESD-vakgebied.

Ga naar Socrative room **WORWORLD**

# Waarom simuleren?

- Software of hardware is niet beschikbaar
- Hardware is gevaarlijk
- Hardware is kwetsbaar
- Hardware is niet toegankelijk (!)
- Omgeving niet beschikbaar
- Operationele kosten te hoog
- Gecontroleerde omgeving creëren
- Ethische bezwaren

# Wat wordt er gesimuleerd?



# En hier?





En hier?



En hier dan?



# Simulatie Bram-volgsysteem

## Scenario:

Tijdens de practicumlessen in het Technovium moeten jullie iets 'te vaak' op zoek naar Bram.

Jullie hebben ontdekt dat jullie 'per ongeluk' toegang kunnen krijgen tot beveiligings-camerabeelden van het gebouw.

Jullie willen software maken die op basis van deze beelden laat zien waar Bram in het gebouw is.

## Opdracht:

**Bedenk een zo goedkoop mogelijke simulatieomgeving om deze software mee te ontwikkelen en testen.**

Werk in 4 groepjes, presenteer je oplossing aan de klas, leg uit op welke punten je de werkelijkheid versimpelt en waar je de werkelijkheid juist zo goed mogelijk benadert.

### Beperkingen:

- Je kunt de beelden niet te lang raadplegen want dan wordt je ontdekt.
- Wegens de corona-maatregelen werkt Bram voornamelijk vanuit zijn huis. Er zijn momenteel geen beveiligings-beelden beschikbaar.

# BP2: Simulatie – toelichting

Simulatie van robotarm en bekertje water.

Opdracht bestaat uit drie delen

## **Tweetallen**

1. Bouwen van simulatie (geen cijfer)
  - voorzien van de nodige informatie voor gebruik
2. Uitzoeken van visualisatiemogelijkheden ROS2
  - voorzien van rapportage over de bevindingen

## **Individueel**

3. Uitvoeren peer-review op werk van een andere student
  - Individuele schriftelijke toets (2 uur de tijd)
  - “Vink”: voldoende of niet voldoende
  - Week 8/9 (nog in te plannen)

## BP2: Simulatie – planning

- **Week 6 tot aan les 3 week 8**  
Uitwerken van het simulatie-package inclusief documentatie
- **Week 8 les 3**  
Demonstratie aan docent dat de MUST-eisen gerealiseerd zijn.  
Voor de les lever je een zip op aan de docent met je werk (die controleert je werk op volledigheid, inzet en bruikbaarheid)

*Is aan bovenstaande niet voldaan, dan mag je niet deelnemen aan de Peer-review toets.*

- **Week 8 vrijdag**  
Peer-review sessie (Toets)

## BP2: Simulatie – Peer-review (toets)

- Je krijgt het werk van een andere student uitgereikt, daarop voer je de peer-review uit.
- Het rapport maak je op je laptop. Aan het eind van de toets lever je je rapport, inclusief het werk dat aan je was uitgereikt, in via iSAS.
- Je krijgt twee uur (120 minuten) voor deze review.

# BP2: Simulatie – Demo, toelichting, vragen?

Je simuleert een robotarm en een beker water die door een robotarm opgepakt kan worden.

De beker-simulatie wordt nog aandacht aan besteed in de les.

Simulatie van de robotarm moet je zelf implementeren.

- Aansturing gaat volgens het SSC-32U protocol
  - Commando's komen binnen via een *ROS-topic*.
- Een Unified Robot Description (urdf) van de ALD5-arm wordt aangeleverd via onderwijsonline.
- Het gedrag van de servomotoren voor de beweging moet je zelf implementeren.

## BP2: Simulatie - RViz

**We gebruiken rviz voor de visualisatie van de gesimuleerde onderdelen.**

- Wat zijn de mogelijkheden van RViz om een bekertje te visualiseren?
- Probeer de mogelijkheden uit. Zie daarvoor de tutorials op <http://wiki.ros.org>

**Hoe kan RViz worden gebruikt om de robotarm weer te geven?**

**Het is de bedoeling dat we een simulatie maken om aan te tonen dat er niet geknoeid gaat worden.**

- Wat moeten we dan weten over het bekertje?
- Wat zou de simulatie dan moeten ondersteunen?