# Opleiding : ROS 2, Robot Operating System

**Ontwikkel robotica-toepassingen**

***Praktijkcursus - 3d - 21u00 - Ref. ROZ***

***Prijs : 2100 € V.B.***

5 / 5

NEW

ROS 2 (Robot Operating System) is momenteel het meest gebruikte framework voor het ontwikkelen van robotica-toepassingen. Deze opleiding geeft u inzicht in de modulaire architectuur ervan en biedt u de nodige vaardigheden om Python- of C++-toepassingen te ontwerpen voor het aansturen van mobiele robots en robotarmen, en voor de integratie van op AI gebaseerde algoritmen in een robotsysteem.

## Pedagogische doelstellingen

**Aan het einde van de training is de deelnemer in staat om:**

- Inzicht in de modulaire architectuur van ROS 2-toepassingen
- De debuggingtools kennen om vooruitgang te boeken met je project
- Autonome navigatie op een mobiele robot implementeren
- Sensoren, actuatoren en een omgeving waarin ze functioneren simuleren
- Een AI-verwerking in een robot integreren

## Doelgroep

Diverse ontwikkelaars, robotica-ingenieurs, ingenieurs op het gebied van ingebedde systemen, technische projectleiders.

## Voorafgaande vereisten

Goede kennis van Python en C++.

## Opleidingsprogramma

**DEELNEMERS**

Diverse ontwikkelaars, robotica-ingenieurs, ingenieurs op het gebied van ingebedde systemen, technische projectleiders.

**VOORAFGAANDE VEREISTEN**

Goede kennis van Python en C++.

**VAARDIGHEDEN VAN DE CURSUSLEIDER**

De deskundigen die de cursus leiden zijn specialisten op het betreffende vakgebied. Zij werden geselecteerd door onze pedagogische teams zowel om hun vakkennis als hun pedagogische vaardigheden voor elke cursus die zij geven. Zij hebben minstens vijf tot tien jaar ervaring in hun vakgebied en oefenen of oefenden verantwoordelijke bedrijfsfuncties uit.

**BEOORDELINGSMODALITEITEN**

De cursusleider beoordeelt de pedagogische vooruitgang van de deelnemer gedurende de gehele cursus aan de hand van meerkeuzevragen, praktijksituaties, praktische opdrachten, ...
De deelnemer legt ook van tevoren en naderhand een test af ter bevestiging van de verworven kennis.

## 1 Inleiding tot ROS 2

- Overzicht van het ROS-ecosysteem.
- Een overzicht van de technologische bouwstenen en de grenzen ervan.
- Gemeenschapsontwikkeling en de projectgemeenschappen.

### Praktisch werk

Bestaande ROS-pakketten bewerken met de CLI om hun architectuur te begrijpen, de uitvoeringsgrafiek (rqt) te bekijken en een opname (ros2 bag) opnieuw af te spelen.

## 2 Belangrijke technische begrippen

- Opbouw van ROS-projecten, de URDF, coördinatensystemen en TF2.
- De RMW-middleware, de implementaties ervan en de QoS-controle.
- De opdrachtregelinterface (CLI).
- Hulpmiddelen voor introspectie en foutopsporing: weergave van de grafiek en de gegevens (rqt, RViz2), logniveaus.
- Opnemen en afspelen van scènes (ros2bag)

### Praktisch werk

Bestaande ROS-pakketten bewerken met de CLI om hun architectuur te begrijpen, de uitvoeringsgrafiek (rqt) te bekijken en een opname (ros2 bag) opnieuw af te spelen.

## 3 Code ontwikkelen met ROS

- Clientbibliotheken (RCL) voor Python en C++.
- De knooppunttypen Node, Lifecycle en Composable, en hun uitvoerders.
- De gedragsträd BT.cpp en Groot2.

### Praktisch werk

Eenvoudige Python- en C++-knooppunten maken en compileren die gebruikmaken van de RMW.

## 4 Een ROS 2-systeem integreren

- De kenmerken van een systeem dat goed is geïntegreerd in ROS 2.
- Standaardberichttypes voor veelgebruikte sensoren (lidar, sonar, kracht-koppel…).
- De modulariteit van de pakketten en de berichteninterfaces.
- Het simuleren van sensoren, actuatoren en een omgeving met Gazebo.

### Praktisch werk

In de Gazebo-simulator wordt de ROS 2-interface van de sensoren en actuatoren van een gesimuleerde robot bekeken.

## 5 Autonoom varen met Nav2

- De basisbegrippen van de navigatie: kaarten, routeplanner, routevolger.
- Lokalisatie met Monte Carlo AMCL (Adaptive Monte Carlo Localization).
- Gelijktijdige lokalisatie en kartering (SLAM, Simultaneous Localization and Mapping).

### Praktisch werk

Implementatie van autonome navigatie met Lidar, aangestuurd door een Python- en C++-node.

**PEDAGOGISCHE EN TECHNISCHE MIDDELEN**

• De gebruikte pedagogische middelen en cursusmethoden zijn voornamelijk: audiovisuele hulpmiddelen, documentatie en cursusmateriaal, praktische oefeningen en correcties van de oefeningen voor praktijkstages, casestudies of reële voorbeelden voor de seminars.
• Na afloop van de stages of seminars verstrekt ORSYS de deelnemers een evaluatievragenlijst over de cursus die vervolgens door onze pedagogische teams wordt geanalyseerd.
• Na afloop van de cursus wordt een presentielijst per halve dag verstrekt, evenals een verklaring van de afronding van de cursus indien de stagiair alle sessies heeft bijgewoond.

**TOEGANGSMODALITEITEN EN TERMIJNEN**

De inschrijving dient 24 uur voor aanvang van de cursus plaatsgevonden te hebben.

**TOEGANKELIJKHEID VOOR MINDERVALIDEN**

Is voor u speciale toegankelijkheid vereist? Neem contact op met mevr. FOSSE, contactpersoon voor mindervaliden, via het adres psh-accueil@ORSYS.fr om uw verzoek en de haalbaarheid daarvan zo goed mogelijk te bestuderen.

## 6 Handling met de MoveIt 2-robotarm en integratie van AI

- Architectuur van MoveIt 2.
- De oplossingen voor directe en inverse kinematica, en de optionele beperkingen.
- Trajectplanners met botsingsvermijding (OMPL, Open Motion Planning Library).
- Gebruik van code-assistenten voor het genereren van Python- of C++-knooppunten.
- Integratie van een AI-algoritme in een knooppunt (DRL, TOD, DNN...).

**Praktisch werk**
Implementatie van een arm die wordt aangestuurd door een Python- en C++-knooppunt.

*Dit programma is een origineel concept, ontwikkeld door de pedagogische teams van ORSYS Formation. Elke reproductie, weergave, aanpassing of exploitatie, geheel of gedeeltelijk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van ORSYS, is ten strengste verboden. ORSYS behoudt zich het recht voor om alle nodige maatregelen te nemen ter bescherming van haar intellectuele-eigendomsrechten.*

## Data en plaats

**KLAS OP AFSTAND**
2026 : 14 dec.

2027 : 31 maa., 28 juni, 13 sep., 13 dec.

**PARIS LA DÉFENSE**
2027 : 24 maa., 21 juni, 6 sep., 6 dec.