

ROBBOCUP
junior

HANDLEIDING VOOR COACHES



Robocup junior is een robotwedstrijd voor jongeren van 8 tot 18. Deelnemende teams bouwen en programmeren hun eigen robot om deel te nemen aan de jaarlijkse nationale wedstrijd. De winnaars gaan niet alleen naar huis met een mooie prijs, ze kunnen ook meedingen naar de wereldtitel in de internationale finale van Robocup Junior.

Robocup teams nemen alle maten en vormen aan. Sommige teams bestaan uit een hele klas, andere worden gevormd door een paar vrienden. De meeste teams staan onder begeleiding van een 'coach', vaak is dat een leerkracht of ouder. De coach is het aanspreekpunt voor de organisatie achter Robocup Junior en kan het team waar nodig ondersteunen en begeleiden.

De teamleden moeten geen experts in de robotica zijn, ook de coaches niet. Er bestaan erg toegankelijke roboticapakketten waarmee je zonder voorkennis van elektronica of informatica aan de slag kan. Teams die deelnemen aan Robocup Junior kunnen beroepen op heel wat ondersteunend materiaal: handboeken, voorbeeldprogramma's, workshops,... die hen op weg zetten om een geavanceerde robot te bouwen die mee kan dingen in de wedstrijd.

Het idee achter Robocup Junior is dat iedereen, jong of oud, meisje of jongen, *nerd* of *newbie*, een robot kan bouwen en deel kan nemen aan de wedstrijd. Daarom is Robocup Junior een interessant STEM¹ project om uit te bouwen in de klas.

Dit document heeft als doel om beginnende coaches op weg te helpen bij de deelname van hun team aan Robocup Junior. We overlopen eerst wat Robocup Junior precies is: waar het vandaan komt, hoe het werkt en hoe je kan deelnemen. Daarna gaan we in op de ontwikkelingsdoelen die Robocup Junior nastreeft: jongeren leren hier veel meer dan alleen technische kennis. In het laatste deel geven we wat tips mee voor de coaches: waarop kan je beroep doen om een robotproject te ondersteunen en wat is jouw rol in het proces als coach of leerkracht?

We hopen dat dit document je op weg zet om de eerste stappen in Robocup Junior te zetten. Moest je nog vragen hebben, kan je altijd terecht op het e-mailadres info@robocupjunior.be

¹ STEM staat voor 'Science, technology, engineering and maths'. STEM projecten stimuleren het enthousiasme van jongeren en kinderen voor wetenschappen, technologie, ingenieurswetenschappen en wiskunde, binnen of buiten de school.



Wat is Robocup?	4
Winnaar WK voetbal in 2050? Robots!	4
Robocup junior	4
Drie disciplines.....	5
Hoe deelnemen?.....	6
De wedstrijddag.....	7
Waarom Robocup junior?	8
Jongeren warm maken voor STEM	8
Wetenschap en techniek beginnen in het basisonderwijs.....	8
Moeilijkheidsgraad op maat	8
Leerdoelen.....	9
Attitude ten opzichte van wetenschap en techniek (STEM)	9
De coach	10
De rol van de coach of leerkracht	10
Ondersteunend materiaal voor teams en coaches.....	10
Slot.....	11

WAT IS ROBUCUP?

WINNAAR WK VOETBAL IN 2050? ROBOTS!

1997 was een belangrijk jaar voor de robotica: NASA's *Pathfinder* zette een volledig autonome robot op Mars. De computer *Deep Blue* toonde enkele maanden eerder het potentieel van artificiële intelligentie aan door wereldkampioen schaken Garri Kasparov te verslaan. Niet toevallig in 1997 ging dan ook de eerste 'Robocup' internationale wedstrijd voor robots door.

Robotica en artificiële intelligentie zijn niet meer weg te denken uit onze leefwereld. Niet alleen in de industrie en informatica zijn robots en AI onmisbaar geworden, ze zijn ook al terug te vinden in onze woonkamer en gaan een steeds grotere rol spelen in de diensten- en zorgsector.

Robocup heeft als doel om AI en robotica prominenter in beeld te brengen bij het brede publiek. Het middel daarvoor is de jaarlijkse internationale wedstrijd. Deze werd al snel een enorm succes. De grote droom van alle Robocuppers is om in 2050 een team robots te hebben dat de het winnende mensenteam van het WK voetbal kan verslaan.

ROBOCUP JUNIOR

Terwijl aan de 'grote' Robocup alleen teams van experts en wetenschappers deelnemen, wil de spinoff Robocup de drempel zo laag mogelijk leggen. De juniorwedstrijd staat open voor teams van kinderen en jongeren van over de hele wereld. Verschillende landen organiseren hun eigen nationale editie van Robocup Junior. De winnaars daarvan stromen door naar de jaarlijkse wereldbeker. In Vlaanderen wordt Robocup junior georganiseerd door een consortium van universiteiten, hogescholen en industriële partners onder voorzitterschap van de Vrije Universiteit Brussel.



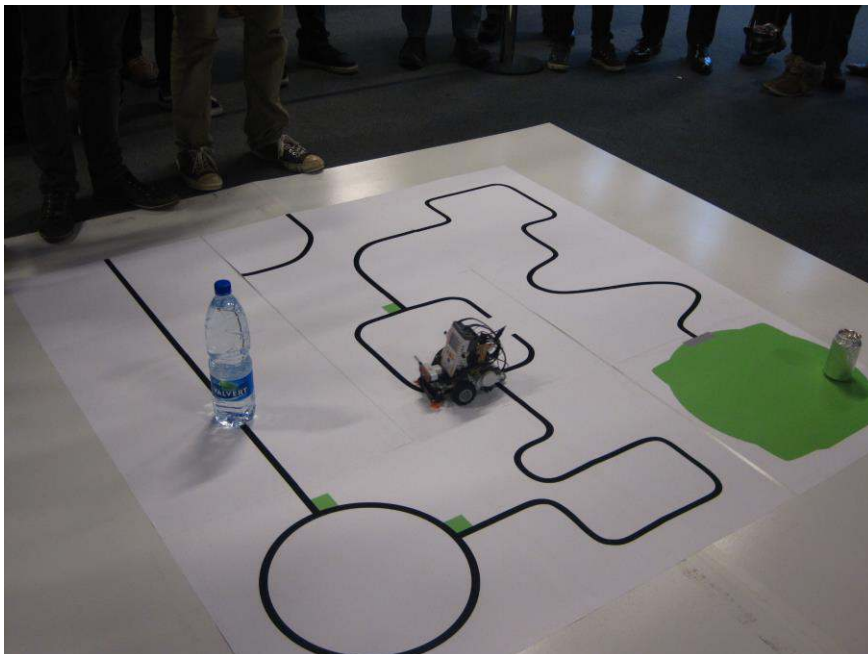
Op 9 mei 2015 vindt de 7de editie van Robocup junior België plaats in het Provinciaal Vormingscentrum Malle. Jaarlijks nemen een 90-tal teams, goed voor zo'n 500 jongeren, deel aan onze Belgische editie van Robocup Junior. Ze dingen mee in één van drie disciplines: 'Redden voor beginners', 'Redden voor gevorderden' of 'Dansen'.

DRIE DISCIPLINES

Reddende robots moeten zelfstandig hun weg zoeken door een moeras naar een giftige container. Eens hij de container gevonden heeft, brengt de robot deze in veiligheid. Bij deze discipline wordt het pad door het moeras uitgebeeld door een zwarte lijn en de giftige container door een blikje frisdrank. De robot gebruikt zijn infrarood sensor om de lijn te 'zien' en volgt deze zo snel mogelijk tot aan het gele of groene 'moeras'. Eens hij daar is, schakelt de robot zelfstandig over op zijn ultrasone sensor om het blikje op te sporen, dat hij dan uit het veld duwt. Het team waarvan de robot binnen een vooropgestelde tijd het vaakst het parcours kan afleggen en het blikje 'redt', wint de wedstrijd.



Voor de discipline 'Redden voor beginners' is het parcours altijd hetzelfde en minder moeilijk dan bij 'redden voor gevorderden'. Dit is de ideale discipline voor jongere of beginnende teams.



Voor gevorderde reddingsrobots bestaat het parcours uit tegels die net voor de wedstrijd als een puzzel samengelegd worden. Het parcours ziet er dus elke wedstrijd anders uit. De echte robotexperts kunnen zich uitleven in deze discipline.

Voor de derde discipline bouwt het team een **dansende robot**. Het team kiest een muziekstuk en is volledig vrij om te bepalen wat de dansroutine van de robot wordt en welke sensoren hij daarbij zal gebruiken. Het team danst zelf ook mee met de robot. De jury beoordeelt niet alleen de constructie en programmatie van de robot, maar ook de choreografie en interactie tussen robot en team tijdens het dansen.



Voor een volledige uitleg van de regels, kan je terecht in het wedstrijdreglement op onze website: www.robocupjunior.be

HOE DEELNEMEN?

Je registreert je team gewoon via www.robocupjunior.be. Deelnemen aan Robocup Junior is helemaal gratis. Een team kan ingeschreven worden door een meerderjarige *coach*, meestal een leerkracht of ouder. Eens je geregistreerd bent, krijg je toegang tot alle ondersteunende materialen via onze website: daar kan je registreren voor workshops of handleidingen en tutorials downloaden. Je wordt ook op de hoogte gehouden van nieuwe informatie door onze nieuwsbrief.

Wat je wel zelf moet bekostigen is de robot die je gaat bouwen. Gelukkig bestaan daarvoor heel wat betaalbare en instapklare mogelijkheden op de markt. De meeste deelnemers gebruiken robotpakketten waarin alle nodige onderdelen voor de bouw van een robot verzameld zitten. Deze pakketten kosten 250 à 300 EUR. Ze zijn gebruiksvriendelijk en 100% herbruikbaar.

Een ideale manier om dit geld bij elkaar te brengen is sponsering te zoeken. Zet je plannen op papier en klop aan bij je lokale speelgoedwinkel, elektro- of computerzaak. In de buurt van jouw school is zeker een bedrijfsleider te vinden die jullie robotproject willen steunen. Jullie team wordt immers zo goed dat bedrijven graag hun logo op jullie robot, t-shirts, affiches... willen zien. Of hoe wetenschap en techniek onderwijs met RoboCup Junior ook kan bijdragen tot ondernemend leren!

Het meest populaire pakket bij deelnemers aan Robocup Junior is [Lego Mindstorms](#). Dit materiaal is erg gebruiksvriendelijk en toegankelijk voor teams die nog niet vertrouwd zijn met elektronica en

informatica. Daarnaast zijn er nog heel wat andere uitstekende pakketten op de markt: [Fishertechnik](#), [E-blocks](#) of het Belgische [Dwengo](#).

Het wedstrijdreglement legt geen beperkingen op qua gebruikte software of materialen. Reddingsrobots zijn wel onderworpen aan maximumafmetingen. Meer informatie daarover vind je in het wedstrijdreglement.

DE WEDSTRIJDAG

Op 9 mei 2015 is het zo ver: dan komt je team naar het Provinciaal Vormingscentrum in Malle om mee te dingen naar de eerste plaats in hun robotdiscipline. Er zijn parallelle competities voor teams uit het lager en secundair onderwijs. Als eerste op je programma is het gesprek met de jury. Robotica experts van over heel Vlaanderen zullen niet alleen de constructie en programmatie van de robot beoordelen, ze polsen ook naar de groepsdynamiek en hoe zelfstandig de teamleden gewerkt hebben aan hun robot.

Voor de wedstrijden beginnen, krijgen alle teams de kans om hun sensoren af te stemmen op de omgevingsfactoren van de locatie. De ondergrond of de lichtinval kan wat verschillen van de situatie waarin thuis of op school gewerkt werd. Voor deze laatste aanpassingen aan de robot voorziet de organisatie voor elk team de hele dag lang een tafel, stoelen en een elektrische aansluiting.

Na het gesprek met de jury en de kalibratie, begint de wedstrijd. Dansteams krijgen elk een tijdsslot toegewezen waarin ze op het podium verwacht worden. Na alle dansvoorstellingen zal de jury beraadslagen om de beste teams als winnaars selecteren. Reddingsteams moeten in een beperkte tijd zo veel mogelijk succesvolle parcours afleggen en blikjes 'redden' om punten te scoren. De teams met de meeste punten gaan naar de volgende ronde. Deze afvalrace eindigt met een spannende finale voor de eerste plaats tussen de twee hoogst scorende teams.

Tussen de interviews, kalibraties en wedstrijden door, heeft het team misschien nog even tijd over om wat te eten en te drinken, te kijken hoe de andere teams het er van afbrengen in de wedstrijd, of één van de interactieve stands van de Robocup junior partners te bezoeken.

Aan het einde van de dag worden de hoogst scorende teams bekend gemaakt en beloond met een prijs. Misschien krijgt je team zelfs een *wildcard* voor deelname aan de Robocup junior wereldbeker! Gaat je team naar huis zonder een plaatsje in de top drie? Niet getreurd: iedere deelnemer aan Robocup is een winnaar in onze ogen. En wie weet: volgend jaar beter?

WAAROM ROBOCUP JUNIOR?

JONGEREN WARM MAKEN VOOR STEM

Er dreigt een ernstig tekort aan technisch en wetenschappelijk geschoolden op de Europese arbeidsmarkt. Eén van de doelstellingen van de in 2000 tussen de Europese lidstaten overeengekomen Lissabonstrategie, was dan ook het verhogen van de aantallen afgestudeerden met een diploma in het domein van ‘Science, Technology, Engineering and Maths’, STEM dus.

Het aantal Vlaamse studenten in STEM-richtingen zit opnieuw in een voorzichtige stijgende trend, maar onvoldoende om de tekorten op te vullen. Verschillende spelers in het veld erkennen dit probleem en ondernemen actie om de belangstelling bij jongeren opnieuw te laten toenemen. In deze context lanceerde de Vlaamse Overheid het STEM-actieplan 2012-2020.² Het STEM-actieplan heeft op het oog de uitstroom uit technologische en wetenschappelijke disciplines te verhogen om beter tegemoet te komen aan de behoeften van de kenniseconomie. Het actieplan wil dit bereiken door te “zorgen voor een totaalaanbod aan maatregelen van basisschool tot loopbanen op de arbeidsmarkt”. (p.15) Robocup junior kadert binnen de strategie van dit STEM-actieplan.

WETENSCHAP EN TECHNIEK BEGINNEN IN HET BASISONDERWIJS

Jongeren enthousiasmeren voor wetenschappen en technologie kan niet alleen gebeuren in de laatste twee jaren van het secundair onderwijs. In het Vlaamse onderwijssysteem hebben de jongeren in de derde graad zich al gespecialiseerd in een technische of algemene, een natuurwetenschappelijke, humane of taalgerichte opleiding. Sterker nog, bij heel wat jongeren observeren we vanaf hun twaalfde een zekere vorm van ‘wetenschappelijke moeheid’. Terwijl ze als kind nog leergierig onderzoeken hoe de wereld werkt, haken ze als tiener vaak af tijdens de lessen natuurwetenschappen en techniek.

Robocup junior kiest er dus zeer bewust voor om de inschrijvingen te openen voor deelnemers vanaf 8 jaar oud. De wetenschappelijke methode is gebaseerd op projectmatig te werken, spontaan exploreren, proefondervindelijk ervaren wat werkt en niet werkt en creatieve oplossingen zoeken. Kinderen hebben hiervoor van nature de juiste *mindset* en dit kan ten volle aan bod komen tijdens het bouwen, programmeren en testen van de robot in de aanloop naar de Robocup junior wedstrijd.

MOEILIKHEIDSGRAAD OP MAAT

Robocup junior legt, buiten maximale afmetingen voor reddingsrobots, geen beperkingen op vlak van gebruikte hard- of software op voor de bouw van de robots. Beginnende of jonge teams kunnen dus vertrekken met een toegankelijk, instapklaar pakket als Lego Mindstorms NXT. Niet alleen het bouwen van de robot gebeurt met legoblokken, je programmeert hem op een gelijkaardige manier in een intuïtieve visuele interface met ‘blokjes’ voor de verschillende sensoren en motoren van de robot. Meer ervaren teams kunnen er dan weer voor kiezen om zelf aan het schakelen en programmeren gaan met het materiaal van Arduino en Dwengo.

Klasgroepen nemen vaak deel aan de danswedstrijd. Bij deze discipline wordt de hele klas betrokken bij de wedstrijd. Iedereen kan meedansen en er moet heel wat meer gebeuren dan alleen het bouwen, programmeren, kalibreren en testen van de robot. Wie zorgt voor de choreografie? Decorstukken? Kostuums? Muziek? Foto’s en filmpjes voor een slideshow? Ook de leerlingen die niet onmiddellijk warm lopen voor de meer technische aspecten van de wedstrijd, worden op deze manier toch bij het project betrokken en leren onrechtstreeks heel wat bij.

² 2012, Vlaamse regering, ‘Actieplan voor het stimuleren van loopbanen in wiskunde, exacte wetenschappen en techniek’.

LEERDOELEN

Robotbouwers leren bij over robotica, dat spreekt voor zich. Mechanica, informatica, programmeertalen, elektronica,... komen daarin aan bod. Afhankelijk van de gekozen wedstrijddiscipline en het robotpakket waarmee het team werkt, varieert het kennisniveau van basiskennis tot expertniveau. Bij Robocup junior staat **ervaringsgericht leren** centraal. RCJ wil tegelijk een **leeromgeving** bieden waarin de hulpmiddelen om bij te leren voor handen zijn. Robocup is meteen ook de uitdaging zijn die de deelnemers prikkelt om bij te leren over het onderwerp. Online materiaal, een boek en werkmap staan hiervoor ter beschikking van Robocup teams.

Het centrale leerdoel voor een project als Robocup Junior is het aanleren van **technisch-wetenschappelijk zelfvertrouwen** bij de deelnemers. Voor de deelnemende teams is wetenschap geen ver van mijn bed show meer en gaat technologie verder dan het touch screen van hun smartphone. Ze ontwikkelen zelfvertrouwen met technologie 'onder de motorkap' en nieuwsgierigheid naar hoe de dingen echt werken.



Centraal in dit project staat dan ook het **technisch proces**: vertrekken uit een probleemstelling (bouw een dansende of reddende robot), aan het ontwerpen gaan, het ontwerp realiseren (bouwen en programmeren), gebruiken, testen, evalueren en waar nodig een nieuwe probleemstelling formuleren die opgelost moet worden.³

Een team van robotbouwers moet nauw samenwerken om hun project tot een goed einde te brengen. De teamleden moeten elkaars sterke punten en beperkingen leren kennen en aanvaarden, een planning en taakverdeling opstellen, constructieve feedback leren formuleren en leren omgaan met kritiek. Kortom, **teamwork en sociale vaardigheden** zijn essentieel voor een succesvolle wedstrijd.

ATTITUDE TEN OPZICHTE VAN WETENSCHAP EN TECHNIEK (STEM)

Wetenschappen en techniek kampen met een imago probleem. Wetenschappers worden al te vaak afgeschilderd als wereldvreemde *nerds* in witte jassen, druk aan het werk in het laboratorium.

³ Het stappenplan van het technische proces, gecentreerd rond een 'behoefte' (TOS21 rapport Technische gelettergied voor iedereen – standaarden & referentiepunten – augustus 2008).

Technische studierichtingen worden door veel leerlingen, hun ouders en zelfs door sommige leerkrachten als ‘minder’ bekeken. Beide vooroordelen komen helemaal niet overeen met de realiteit. Sterker nog, onze arbeidsmarkt heeft te maken met een enorm tekort aan wetenschappelijk en technisch geschoold personeel.

Robocup Junior hoopt dan ook deze hardnekkige clichés over STEM-richtingen de wereld uit te werken. Door deelnemers en toeschouwers te laten ondervinden dat wetenschappen en techniek alomtegenwoordig en onmisbaar zijn in ons dagelijkse leven. En door aan te tonen hoe boeiend leren en werken in deze domeinen kan zijn.



DE ROL VAN DE COACH OF LEERKRACHT

De Robocup coach is geen expert op het vlak van robotica, informatica, elektronica of fysica. De teamleden zijn zelf in staat informatie te verzamelen en deze in te zetten bij het ontwerpen en maken van hun robot. De coach kan helpen bij het ontsluiten van deze informatie: er staat heel wat materiaal op de [Robocup junior website](#). Op het internet vind je nog veel meer informatie, maar wat zijn betrouwbare zoekstrategieën? Bovendien is heel wat nuttig online materiaal in het Engels opgesteld. Hier kan de coach een begeleidende rol op zich nemen.

De coach staat daarnaast in voor de praktische afhandeling van het werk **achter de schermen**: de inschrijving van het team, communicatie met de Robocup organisatoren, het voorzien van de nodige infrastructuur en logistiek voor het team om mee te werken (een lokaal, computers, de juiste software, vervoer naar de wedstrijd,...)

Bij beginnende of jonge teams is het ook aangewezen dat de coach een oogje in het zeil houdt bij de **planning en werkverdeling** onder de verschillende teamleden. Op school is Robocup het ideale project om **vakoverschrijdend** aan te pakken: een integratie in de vakken informatica en techniek ligt voor de hand. Misschien kunnen de talenleerkrachten helpen bij de voorbereiding van het gesprek met de jury, of kan er tijdens hun les een Engelstalige tutorial ontcijferd worden. Tijdens de knutseluren of lessen P.O. kan gewerkt worden aan de inkleding: de robot versieren, t-shirts voor het team en spandoeken voor de supporters, decorelementen voor de dans,...

ONDERSTEUNEND MATERIAAL VOOR TEAMS EN COACHES

De verschillende partners in Robocup junior leveren hun bijdrage voor de didactische ondersteuning van het project. In samenwerking met de Pedagogische Begeleidingsdienst van de stad Gent, TOS21 (Techniek Op School in de 21ste eeuw), de lerarenopleidingen van KATHO, HoGent, HOWEST, EHB en onderzoekers van de Vrije Universiteit Brussel werd een begeleidingstraject ontwikkeld.

1. Bram Vanderborght, 'Robots binnenstebuiten'

In 'Robots Binnenstebuiten' schetst prof. Vanderborght een algemeen beeld van de robotica tot vandaag. In begrijpelijke taal vergelijkt hij de verschillende systemen en toepassingen van de robotica met het menselijk lichaam. Een ideale inleiding in de robotica voor nieuwe Robocup deelnemers. Bestellen kan via de [Abimo uitgeverij](#).

2. Bram Vanderborght, 'Lego-NXT binnenstebuiten'

Robotica-professor Bram Vanderborght schreef deze stap voor stap handleiding voor het programmeren van de Lego NXT robot. Deze handleiding kan je gratis downloaden op de [Robocup junior website](#). Je vindt hier ook een handleiding van Lego voor de nieuwe versie Mindstorms EV3.

3. Workshops Mindstorms voor beginnende coaches

RoboCup Junior organiseert jaarlijks workshops die de basisbeginselen van het bouwen en programmeren met Lego NXT & EV3 pakketten aan coaches aanleren. Meer informatie en inschrijven op www.robocupjunior.be

4. Elektronische bibliotheek

De [website van robocup junior](#) bevat heel wat inspiratiemateriaal voor Robocup teams en coaches: stappenplannen, voorbeeldprogramma's, filmpjes,... Allemaal gratis tot jouw beschikking.



We hopen dat deze handleiding je team en jezelf als coach op weg heeft gezet om je eerste stappen in Robocup Junior te zetten. Robocup Junior is een uniek project: het maakt leren los van schoolbanken en boekenwijsheid omdat het de deelnemers uitdaagt zelf op zoek te gaan naar oplossingen voor de uitdagingen waarvoor de Robocup wedstrijd hen zal stellen.

We willen nogmaals benadrukken dat jouw rol als coach niet is om de expert ter zake te zijn. De beste graadmeter voor het succes van een project als Robocup Junior is als de jongeren tijdens het traject grotere experts zijn geworden dan de coach.

Heb je na het lezen van deze handleiding nog vragen of opmerkingen, aarzel niet om ons te contacteren: info@robocupjunior.be of 0032 2 629 12 63.

We wensen je alvast veel plezier bij je deelname aan Robocup junior en we kijken er naar uit je te mogen ontmoeten in Malle op 9 mei.

Tot dan!

In naam van de Robocup Junior stuurgroep,

Joachim Mathieu, Vrije Universiteit Brussel

Voorzitter



Mei 2014