
€MOTION

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

<http://www.cma-science.nl>

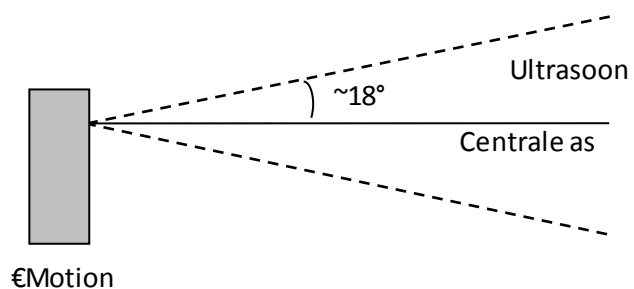
Korte beschrijving

De €Motion is een ultrasone afstandsensor die direct op een computer kan worden aangesloten via een USB-poort, zonder dat een interface of voeding nodig is. Die €Motion meet continu de afstand tussen interface en voorwerp. Gedurende het gebruik hoort u een zacht tikkend geluid.

De €Motion heeft bevestigingspunten aan de onderkant en beide zijkanten, die gebruikt kunnen worden om hem aan een statief te bevestigen. Het minimale bereik van de €Motion is 0,20 meter. Het maximale bereik is 6 tot 10 meter, afhankelijk van de omvang, vorm, positie en oppervlakte van het gedetecteerde voorwerp. Merk op dat de maximale detectieafstand van 10m slechts onder goede omstandigheden kan worden gehaald, bijv. voor een groot, plat oppervlak dat loodrecht op de €Motion staat.

De werking van €Motion

€Motion zendt korte, ultrasone geluidspulsen uit vanaf de transducer. Dit gebeurt in een kegelvormig gebied van ongeveer 18° vanuit de centrale as. Daarna detecteert €Motion teruggekaatste pulsen.



Door te meten hoe lang het duurt

voordat de ultrasone golven de afstand vanaf de €Motion tot aan een voorwerp en weer terug afleggen, kan de afstand tot dat voorwerp worden bepaald (gebaseerd op de geluidssnelheid in geluid). Merk op dat €Motion de afstand zal melden tot het dichtstbijzijnde voorwerp dat een voldoende sterke echo produceert. Voorwerpen zoals stoelen of tafels die zich in de ultrasone bundel bevinden kunnen worden opgepikt door de €Motion. Voor een precieze meting heeft het voorwerp het beste een vlakke voorkant en bevindt het zich loodrecht op de lijn tussen €Motion en het voorwerp.

Tips voor goede meetresultaten met €Motion

- Zorg ervoor dat geen stilstaande voorwerpen (stoel, tafel, enz.) zich in de ultrasone bundel bevinden. Dit kan gedetecteerd worden als u een voorwerp probeert te bestuderen dat verder weg staat. Als het niet lukt door ongewenste echo's van een stilstaand voorwerp, plaats er dan een lap stof overheen.
- Merk op dat het kegelvormige ultrasone gebied doorloopt vanaf de middellijn. Dit kan problemen veroorzaken wanneer u de €Motion gebruikt op een horizontaal oppervlak. In dergelijke gevallen adviseren wij u om de €Motion iets naar boven te richten of hem iets hoger dan het oppervlak te plaatsen.
- Merk op dat de bemonsteringsfrequentie beperkt wordt door de snelheid van geluid in de lucht (ongeveer 340 m/s): als bijv. een afstand van 10 m wordt gemeten (een

dergelijk grote afstand kan alleen worden gemeten bij een groot, plat voorwerp), doet het geluid er ongeveer 0,59 ms over om van de €Motion naar het voorwerp en weer terug naar de €Motion te komen. Dit betekent dat wanneer een bemonsteringsfrequentie van meer dan 17 Hz wordt gebruikt, er een nieuwe geluidspuls wordt verzonden voordat de voorgaande wordt ontvangen, waardoor foutieve meetwaarden ontstaan.

- Als er een andere bron van ultrasone geluidsgolven hetzelfde frequentiebereik aanwezig is (zoals motoren, propellers, luchtkussen pompen of het geluid van lucht dat uit een luchtkussen ontsnapt) kan dit tot foutieve meetwaarden leiden.
- Wanneer de ruimte waarin €Motion wordt gebruikt veel harde, geluid weerkaatsende oppervlakken heeft, kunt u vreemde effecten krijgen die ontstaan doordat het ultrasone geluid rond gekaatst wordt door de ruimte. Zo kunnen staande golven ontstaan tussen €Motion en een reflector. Leg in dat geval een stuk stof voor en onder de €Motion. Dit helpt soms om ultrasoon geluid te absorberen dat via ongewenste reflectie van de wanden komt.
- Wanneer u bewegende mensen bestudeert, laat ze dan een groot, plat voorwerp beethouden als reflector (bijv. een groot boek). Wanneer u een onregelmatig reflecterend oppervlak heeft zullen de pulsen soms teruggekaatst worden naar de transducer, en soms niet. De uitkomst zal foutief lijken.

Computer en software benodigdheden

Om €Motion te gebruiken heeft u Coach Lite of Coach versie 6.3 of hoger nodig. De computer moet een vrije USB poort bevatten, minstens 256 MB RAM en moet draaien op Windows 2000 XP, Vista of Windows 7 en 8.

Aansluiten van €Motion op de computer

Om de €Motion op uw computer aan te sluiten stopt u de USB-plug ervan in een vrije USB-poort van de computer. Nadat €Motion is gedetecteerd zal Coach Lite automatisch starten en het €Motion project openen.

Automatische detectie van de €Motion kan worden uitgeschakeld door met de rechtermuisknop op het Coach icoon te klikken in de taakbalk en dan te kiezen voor *Stop*.

€Motion in Coach 6 gebruiken

Wanneer u werkt met Coach 6 Lite kan het programma automatisch starten zodra €Motion aangesloten wordt door de automatische interface herkenning. Wanneer u werkt met Coach 6 moet u Coach starten via het Windows Start menu of door dubbel te klikken op een Coach Activiteit-/Resultaatbestand (*.cma of *.cmr).

Uitgebreide informatie over het werken met Coach 6 Lite en Coach 6 vindt u in de *Guide to Coach Lite* en *Guide to Coach*, en in het online Coach Help systeem.

Bij Coach 6 worden een aantal activiteiten door €Motion meegeleverd. Deze projecten bestaan uit voorbeelden van meetactiviteiten, ontworpen voor de €Motion.

IJking

De €Motion wordt geijkt door de driver, dus het toepassen van een andere kalibratie is niet nodig. Maar als heel precieze metingen gedaan moeten worden, kan de €Motion in Coach herijkt worden. Zie de *Guide to Coach* of het online Coach Help Systeem voor meer informatie hierover.

Suggesties voor experimenten

Met €Motion kan een veelheid van bewegingen worden bestudeerd, zoals:

- personen (leerlingen) die naar €Motion of er vanaf lopen;
- voorwerpen die harmonisch trillen, zoals een gewicht aan een veer;
- slingerbewegingen;
- karretjes die over een tafel rollen of over een (luchtkussen-)baan;
- vallende voorwerpen.

Technische gegevens

<i>Bereik min.</i>	0.2 m
<i>Bereik max.</i>	6 - 10 m (afhankelijk van omvang, plaatsingsrichting en oppervlak van het voorwerp)
<i>Maximum meetfrequentie</i>	100 Hz
<i>Resolutie</i>	1 mm
<i>Typische nauwkeurigheid</i>	± 1.5 mm
<i>Ultrasoon geluidsfrequentie</i>	49.4 kHz, 15 cycli/pulsen
<i>Opening= (bovenste hoek)/2</i>	Ong. 18° ten opzichte van de central as.
<i>Voeding</i>	5V (geleverd door USB, geen extra voeding nodig)
<i>Snelheid van ultrasoon geluid in de lucht, gebruikt voor afstandmeting</i>	340 m/s
<i>Aansluiting</i>	USB plug

Garantie:

De €Motion is gegarandeerd vrij van materiaal- en constructiefouten gedurende 12 maanden na datum van aankoop mits deze onder normale laboratoriumomstandigheden wordt gebruikt. Deze garantie geldt niet als de sensor in een (lab)ongeluk beschadigd raakt of foutief is gebruikt.

N.b.: Dit product is alleen voor onderwijskundige doeleinden geschikt. Het is niet geschikt voor industriële, medische, of commerciële doeleinden of onderzoek op hoog niveau.

Rev. 09/06/2015