Bibliografia

1. Ultradźwięki, Jolanta Koton
2. Autonomiczne roboty mobilne, WPP pod redakcją Antoniego Woźniaka
3. Ultradźwięki w technice pomiarowej, Jaroslav Obraz
4. Mobile Robots – Selected Issues, Tomasz Buratowski

30.03.2015

<http://www.piezotechnologies.com/Resources/ultrasonic-basics.aspx>

Detect Distance with the PING))) Ultrasonic Sensor  
<https://www.parallax.com/sites/default/files/downloads/28015-PING-Detect-Distance.pdf>

Obstacle Detection and Map Building with a Rotating Ultrasonic Range Sensor using Bayesian Combination  
<https://www.academia.edu/4643325/Obstacle_Detection_and_Map_Building_with_a_Rotating_Ultrasonic_Range_Sensor_Using_Bayesian_Combination>

AUTOMATIC COLLISION DETECTION FOR AN AUTONOMOUS ROBOT USING PROXIMITY SENSING TECHNOLOGY ON AN AVR HARDWARE PLATFORM  
<https://www.academia.edu/7763262/AUTOMATIC_COLLISION_DETECTION_FOR_AN_AUTONOMOUS_ROBOT_USING_PROXIMITY_SENSING_TECHNOLOGY_ON_AN_AVR_HARDWARE_PLATFORM>

HC-SR04 datasheet  
http://botland.com.pl/ultradzwiekowe-czujniki-odleglosci/1420-ultradzwiekowy-czujnik-odleglosci-hc-sr04-2-200cm.html

Robot mobilny Khepera III - oprogramowanie dla środowiska MATLAB [Dokument elektroniczny] / Maciej Garbacz, Mieczysław Zaczyk.

|  |  |
| --- | --- |
| **e** | <http://journals.bg.agh.edu.pl/AUTOMATYKA/2008-03/Auto17.pdf> |
| gdf |  |

Gg

Khepera III user’s manual

<http://ftp.k-team.com/KheperaIII/UserManual/Kh3.Robot.UserManual.pdf>

Ultradźwiękowy czujnik DFROBOT  
https://www.dfrobot.com/wiki/index.php?title=URM37\_V4.0\_Ultrasonic\_Sensor\_(SKU:SEN0001)#Introduction

Ultradźwięki teoria.   
  
Fala mechaniczna – fala rozchodząca się w ośrodkach sprężystych poprzez rozprzestrzenianie się drgań tego ośrodka. Przykładami fal mechanicznych są fale morskie, fale dźwiękowe, fale sejsmiczne.   
  
Fale mechaniczne mogą być falami podłużnymi (np. fala dźwiękowa) lub poprzecznymi (np. fala powstała na linie). Możliwa jest również sytuacja pośrednia, np. w przypadku fal na wodzie, gdy drgania zachodzą równocześnie wzdłuż kierunku rozchodzenia się fali, jak i w kierunku poprzecznym.   
  
Fala podłużna – fala, w której drgania odbywają się w kierunku zgodnym z kierunkiem jej rozchodzenia się. Przykładem fali podłużnej jest fala dźwiękowa.   
  
Fala poprzeczna jest to fala, w której kierunek drgań cząstek ośrodka jest prostopadły do kierunku rozchodzenia się .Przykładem fali poprzecznej są Fale elektromagnetyczne.   
Fale poprzeczne mają kierunek drgań prostopadły do kierunku rozchodzenia się ,a W falach podłużnych drgania odbywają się w tym samym kierunku, w którym następuje ich propagacja. W przypadku fal rozchodzących się na wodzie mamy do czynienia z superpozycją drgań poprzecznych i podłużnych.   
  
Prędkość fali, to prędkość z jaką rozprzestrzenia się zaburzenie jakim jest fala. Wartość prędkości wyraża wzór: v=lambda/T=lambda\*F   
  
Natężenie fali – I [W/m2]   
Natężenie fali, podobnie jak energia, jest wprost proporcjonalne do kwadratu amplitudy fali: I~A2.   
  
Natężenie fali I jest to moc P=E/t przenoszona przez jednostkowy element powierzchni S, prostopadłej do kierunku rozchodzenia się fali. Wielkość ta określona jest wzorem:I= E/t\*S [ J/s\*m2 = W/m2]   
  
Zależnie od rodzaju naprężeń i odkształceń definiowane są różne moduły sprężystości:   
Moduł Younga E - moduł sprężystości liniowej (rozciąganie lub ściskanie liniowe),   
  
Prawo Hooke'a – prawo mechaniki określające zależność odkształcenia od naprężenia. Głosi ono, że odkształcenie ciała pod wpływem działającej na nie siły jest wprost proporcjonalne do tej siły. Współczynnik między siłą a odkształceniem jest często nazywany współczynnikiem (modułem) sprężystości.   
  
Najprostszym przykładem zastosowania prawa Hooke'a jest rozciąganie statyczne pręta. Bezwzględne wydłużenie takiego pręta jest wprost proporcjonalne do siły przyłożonej do pręta, do jego długości i odwrotnie proporcjonalne do pola przekroju poprzecznego pręta. Współczynnikiem proporcjonalności jest moduł Younga E   
  
Fala akustyczna – rozchodzące się w ośrodku zaburzenie gęstości (i ciśnienia) w postaci fali podłużnej, któremu towarzyszą drgania cząsteczek ośrodka.   
  
Falą akustyczną nazywa się zarówno falę, która powoduje wrażenie słuchowe (dźwięk), jak i fale o częstotliwościach i amplitudach przekraczających zakres ludzkich zmysłów, ponieważ właściwości fizyczne tych fal są bardzo podobne.   
  
Ultradźwięki – fale dźwiękowe, których częstotliwość jest zbyt wysoka, aby usłyszał je człowiek. Za górną granicę słyszalnych częstotliwości, jednocześnie dolną granicę ultradźwięków, uważa się częstotliwość 20 kHz. Za umowną, górną, granicę ultradźwięków przyjmuje się częstotliwość 10 GHz   
  
Ultradźwięki dzięki małej długości fali pozwalają na uzyskanie dokładnych obrazów przedmiotów. Urządzenie, które umożliwia obserwację głębin morskich to sonar. Jego zastosowanie to lokalizacja wszystkich obiektów zanurzonych w wodzie. Sonary wykorzystywano w okrętach podwodnych.   
  
Ultradźwięki znajdują także zastosowanie w medycynie. Za pomocą urządzenia generującego i rejestrującego fale ultradźwiękowe (ultrasonograf) można uzyskać obraz narządów wewnętrznych.   
  
Ultradźwięki pozwalają też na pomiar odległości przy pomocy dalmierza ultradźwiękowego, w zakresie od 1 do 10 m. Jeżeli wykorzysta się silne źródło ultradźwięków, to mogą one niszczyć, rozgrzewać niektóre materiały, co pozwala na obróbkę powierzchniową wytwarzanych przedmiotów (obróbka ultradźwiękowa). Wykorzystując je można również prowadzić nieniszczące badania właściwości materiałów.   
Ultradźwięki były też stosowane w pamięciach rtęciowych we wczesnych komputerach w latach pięćdziesiątych XX w.   
Ultradźwięki mają zastosowanie w rehabilitacji medycznej w zabiegach fizykoterapeutycznych.