

# DEZVOLTAREA DINAMICII ROBOTULUI NAO

**Autor: Nicolae GAIDARJI, student C-141**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** În lucrarea prezentată se descrie principiul de mișcare a robotului NAO. A fost elaborat un algoritm care realizează dinamica robotului cu ajutorul motoarelor. În dependență de mișcare se programează motoarele corespunzătoare. În așa mod are loc dinamica mișcării. Pe baza acestui algoritm a fost scris un program în Java care permite robotului NAO să realizeze diferite mișcări. Acest algoritm poate fi realizat în mai multe domenii de utilizare a robotului legate cu dinamica lui.

**Cuvinte cheie:** robotul NAO, dinamica robotului.

Roboții, sunt un mecanism fără de care nu ne închipuim secolul XXI. Dar ce este un robot? Cum îl putem defini? Diferite organizații ne oferă definițiile lor, Organizația Internațională de Standardizare (ISO) ne definește un robot ca “un manipulator reprogramabil controlat automat, multifuncțional, cu trei sau mai multe axe”. Institutul de Robotică din America desemnează un robot ca “un manipulator reprogramabil, multifuncțional proiectat pentru a muta materiale, piese, instrumente sau dispozitive specializate prin diverse mișcări programabile pentru a executa o varietate de sarcini” O altă definiție care se referă mai mult la roboții umanoizi este oferită de dicționarul Merriam Webster, unde se afirmă că un robot este “o mașină care arată ca o ființă umană și realizează diverse acțiuni complexe (ca mersul pe jos sau vorbitul) ale unei ființe umane”, cu precizie putem spune doar una, că nu există o definiție precisă, ceea ce l-a determinat pe părintele roboticii Joseph Engelberger să afirme că: “Nu pot define un robot, dar când văd unul îl recunosc”. Reieșind din definițiile de mai sus putem clasifica un robot drept o mașină care trebuie să fie capabilă să primească informații din mediul care îl înconjoară, și să realizeze anumite activități fizice: mutarea obiectelor, mersul pe jos, și altele.

Nao este un robot umanoid programabil, care poate fi folosit în diferite domenii, printre care în învățământ, în cercetare și în alte domenii în care este utilă asistența robotizată.

Noua generație de roboți Nao folosesc un procesor Intel Atom, de 1.6GHz, și două camere video HD. Acest lucru îi permite să recepționeze simultan două stream-uri video, îmbunătățind viteza de procesare și performanța robotului, acesta fiind capabil să recunoască obiectele și fețele utilizatorilor mult mai rapid, chiar și în condiții slabe de iluminare. Robotul mai este dotat cu un senzor de distanță, două receptoare și emițătoare de unde infraroșii, nouă senzori tactili și opt senzori de presiune.

De asemenea, robotul beneficiază de 4 microfoane și de un program de recunoaștere vocală îmbunătățit, care îi permite să identifice cuvintele cheie mult mai ușor. Din anul 2011, foarte multe instituții academice din toată lumea au început să utilizeze robotul. În 2012, s-au donat roboți Nao în scopul de a ajuta în educația unor copii cu autism dintr-o școală din Regatul Unit.

Unul din aspectele la care se atrage atenția cel mai des când observăm un robot-umanoid este capacitatea lui de face mișcări care îl fac să arate mai mult a om decât a robot, iar robotul de tip **NAO** elaborat de compania Aldebaran Robotics poate imita mișcările unui om cu o mare precizie. Robotul **NAO** este un robot umanoid creat pentru scopuri educaționale, are înălțimea de 58 cm și greutatea de aproximativ 5 kg și este dotat cu o varietate de senzori: ultrasonici, microfoane, senzori cu infraroșu, un senzor inerțial, două camere video senzori tactili și de presiune. [2]

Mișcarea robotului este efectuată de 25 de motoare amplasate în întreg corpul robotului, 14 sunt amplasate în partea de sus a corpului care include brațele și trunchiul, iar 11 în partea de jos care include picioarele și bazinul. Fiecare braț este compus din 6 motoare: 2 la umăr, 2 la cot, unul la încheietura mâinii și unul pentru prehensur. În cap sunt 2 motoare care asigură mișcarea lui în jurul axei x, y. Pentru bazin este elaborat un mecanism special compus din două articulații cuplate la fiecare șold, această structură ajută la distribuirea mai bună a puterii între articulația șoldului și cea a bazinului. Fiecare picior este compus din 5 motoare: 2 pentru gleznă, unul la genunchi, 2 la șold. [2]

Fiecare din motoarele enumerate mai sus, care asigură mișcarea robotului, are numele său care este unic și diapazonul său de libertate care este exprimat prin grade sau radiani. Sunt mai multe metode de gestionare a mișcărilor, ele pot fi diferite de la un limbaj de programare la altul, dar principiul de funcționare este asemănător. Principalele funcții pentru gestionarea mișcării sunt: „setAngles()” și „angleInterpolation()” folosind aceste funcții putem controla cu precizie toate 25 motoare ale robotului toate odată sau chiar fiecare în parte. [1]

Funcțiile „*setAngles()*” și „*angleInterpolation()*” sunt cel mai des folosite pentru controlul brațelor și a capului. *setAngles()* [1] este cea mai simplă funcție pentru controlul articulațiilor. Este necesar să indicăm doar numele articulației sau articulațiilor, coordonatele de deplasare exprimate în radiani sau grade și viteza de mișcare. Minusul acestei funcții este, că ordinea efectuării mișcărilor depinde de poziționarea coordonatelor în codul program și avem nevoie să folosim funcțiile adiționale ale limbajelor de programare pentru timpul efectuării acestei mișcări. Pentru a efectua mișcări mai complexe se folosește funcția *angleInterpolation()*. [1] Această funcție permite de a controla mai multe motoare în același timp, mai precis oferă posibilitatea de a crea scenariul gestului care trebuie să fie imitat. În acest caz se indică rolul fiecărui motor cu lista de coordonate și lista momentelor de timp în care se vor efectua mișcărilor. Avantajele acestei funcții este codul foarte compact și nu se folosesc funcțiile adiționale. Rămâne la decizia programatorului când și ce funcție să folosească pentru gestionarea mișcărilor. Pentru mișcarea picioarelor compania **Aldebaran Robotics** a ușurat lucrul programatorilor elaborând așa funcții ca (*moveTo()*, *walkTo()*) [1] ce mișcă robotul în diferite direcții imitând mersul omului, aceste funcții permit de a programa mersul pe două picioare fără a mai efectua calcule adăugătoare pentru a menține echilibrul robotului în timpul mersului.

În acest articol am prezentat doar câteva aspecte a dinamicii robotului NAO și metode de gestionare a acestuia.

#### **Bibliografie:**

1. [http://doc.aldebaran.com/2-1/home\\_ nao.html](http://doc.aldebaran.com/2-1/home_ nao.html).
2. Mike Beiter, B. Coltin. An Introduction To Robotics With Nao; TextBook; US; 2012.