

SOLUTII CONSTRUCTIVE SI CINEMATICE PENTRU PEDIPULATOARE MONOMOBILE

ANGHEL Mirela¹, DOBRE Ionut², SPINA Stefan²

REZUMAT:

Lucrarea prezinta unele soluții constructive de pedipulatoare mono si bimobile utilizate pentru susținerea și deplasarea platformelor mobile. Aceste mecanisme sunt desprinse din literatura de specialitate de ultima ora.

CUVINTE CHEIE: pedipulator monomobil, grupe modulare, model structural, mecanism biomorf, module standard de calcul.

1. INTRODUCERE

Pedipulatoarele sunt sisteme mecanice utilizate pentru susținerea și deplasarea platformelor mobile. In literatura de specialitate sunt prezentate o multitudine de soluții constructive de pedipulatoare monomobile și numai doua soluții pentru pedipulatoare bimobile. [figura 1, figura 2]

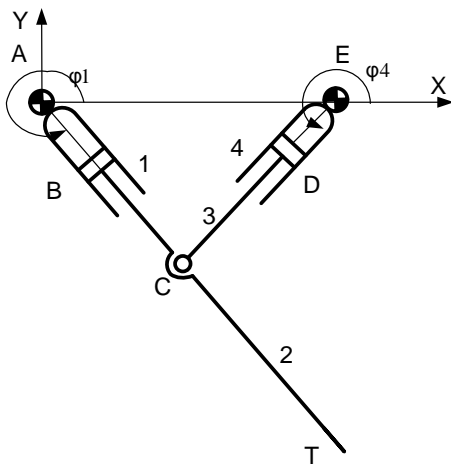


Figura 1. Pedipulatorul bimobil RTRTR

^{1,2,3,4,5} Specializarea Mașini Agricole, Facultatea ISB;

¹E-mail: anghel.mirela55@yahoo.ro;

²E-mail: spina_stefan@yahoo.ro;

³E-mail: ionutdobrenov@yahoo.com;

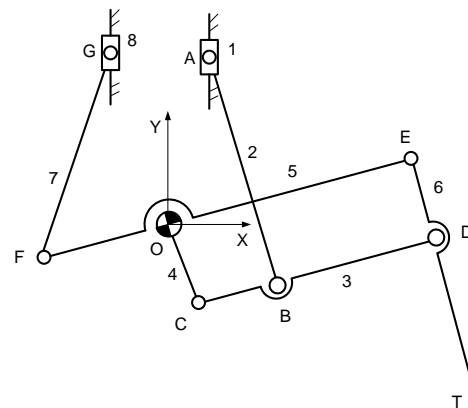


Figura 2. Pedipulator bimobil T9RT

In lucrare sunt analizate din punct de vedere structural mecanismele pedipulatoare monomobile. In modelarea lor cinemática se utilizeaza module standard de calcul [Bazele modelării mecanismelor], algoritmul fiind construit adecvat unui mediu de programare convenabil.

2. MECANISMUL PEDIPULATOR 13R

Mecanismele biomorfe au ca inspiratie lumea vie. Ele sunt replici mecanice dupa anumite tipuri de pedipulatoare de la diferite animale din natura.

SOLUTII CONSTRUCTIVE SI CINEMATICE PENTRU PEDIPULATOARE MONOMOBILE

Un astfel de exemplu de mecanism biomorf este mecanismul din figura 3, care asigura locomotia similara unor insecte.

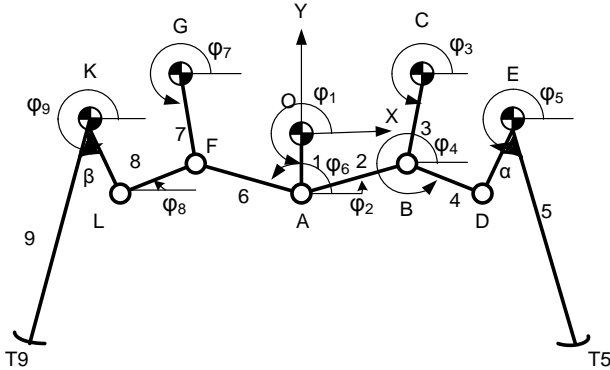


Figura 3. Mecanism biomorf 13R

Modelul structural și conexiunea grupelor modulare se regasesc in figurile 4 si 5.

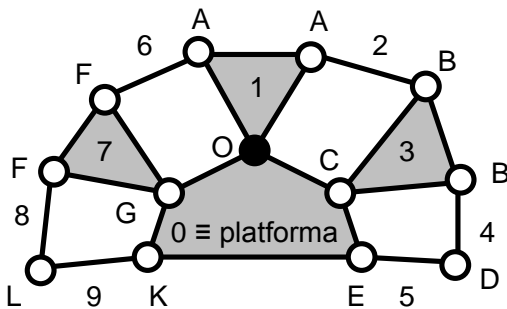


Figura 4. Modelul structural

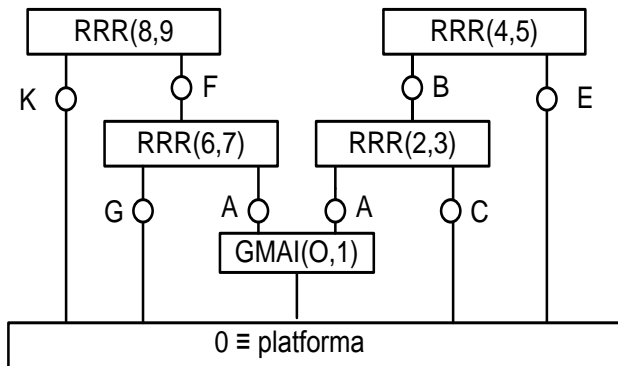


Figura 5. Conexiunea grupelor modulare

Pentru determinarea parametrilor dependenți prezentați în figura 3 – $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4, \varphi_5, \varphi_6, \varphi_7, \varphi_8, \varphi_9$ – se utilizează modulele de calcul BPT pentru determinarea parametrilor cinematici ai unui punct dintr-un element cu mișcare cunoscută și modulul RRR specific diadei RRR parcurgându-se schema de conexiune a grupelor modulare din figura 5. În figura 6 se indică pentru conexiunea grupelor modulare modulele de calcul utilizate.

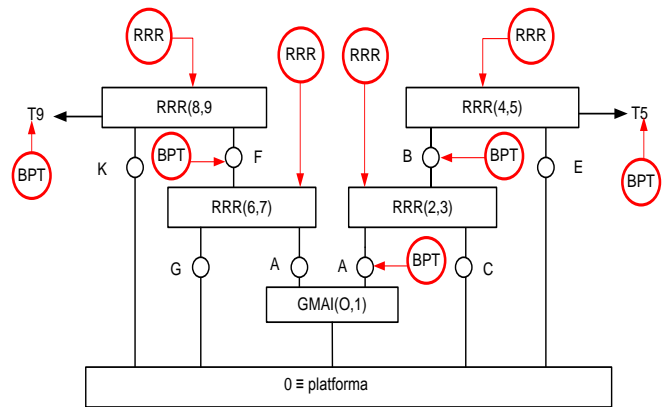


Figura 6. Conexiunea grupelor modulare și modulele de calcul

Prin rularea programului se deduc traiectoriile punctelor T5 și T9.

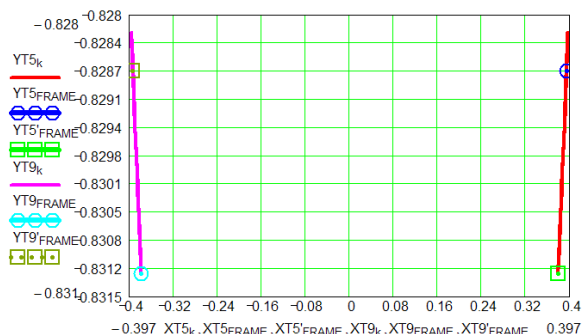


Figura 7. Traiectoriile extremitatilor picioarelor

Deplasarea platformei se datorează celor două mecanisme cuplate în paralel la aceeași manivelă 1, defazate la 180° . Traiectoriile punctelor extreme ale celor două mecanisme sunt redată în figura 7. Variația amplitudinii extremităților elementelor 5 și 9 ale primului mecanism și respectiv 5' și 9' pentru cel de-al doilea mecanism conectat în paralel sunt redată în figura 8.

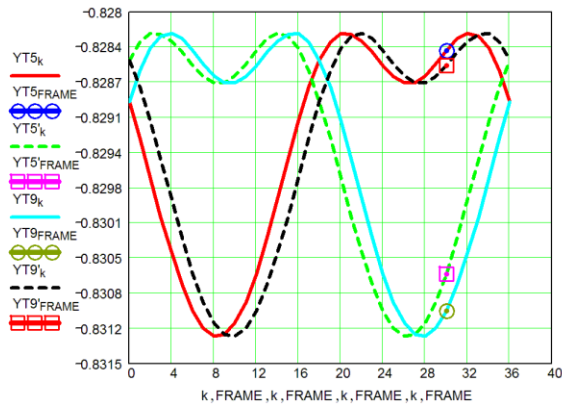


Figura 8. Variația deplasării extremității picioarelor

3. MECANISMUL PEDIPULATOR 10R

Un alt exemplu de mecanism biomorf este prezentat în figura 9. Și acesta are ca sursa de inspirație piciorul de insectă.

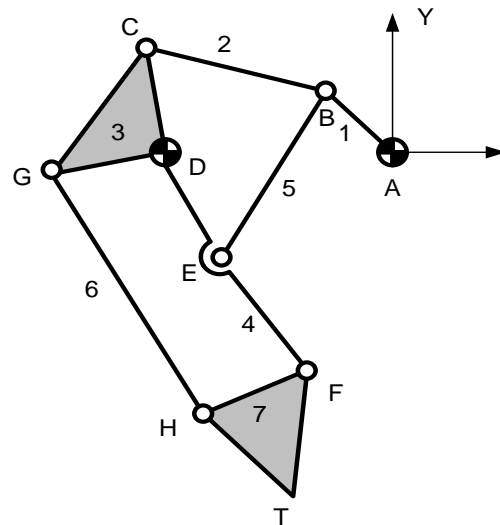


Figura 9. Mecanism pedipulator 10R

La fel ca la primul mecanism, modelul structural și conexiunea grupelor modulare se regăsește în figurile 10 și 11.

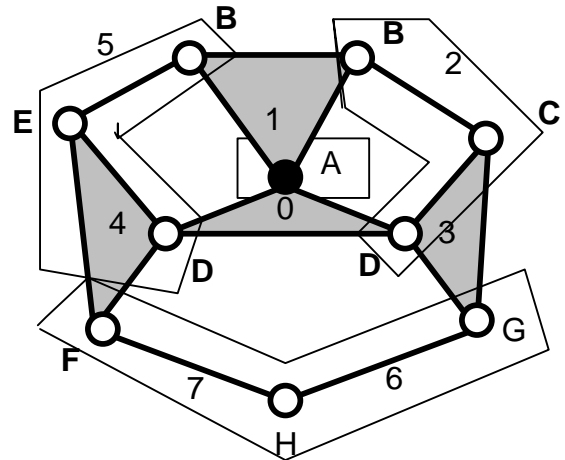


Figura 10. Modelul structural

SOLUTII CONSTRUCTIVE SI CINEMATICE PENTRU PEDIPULATOARE MONOMOBILE

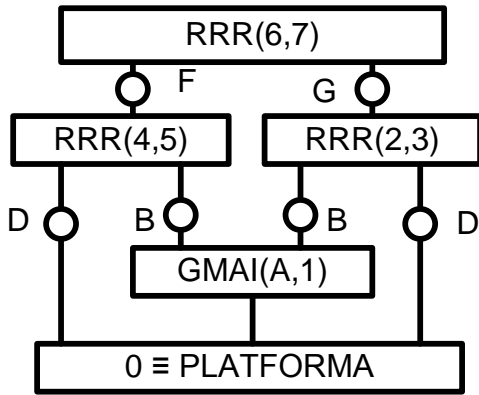


Figura 11. Conexiunea grupelor modulare

În figura 12 se indică pe conexiunea grupelor modulare și modulele de calcul utilizate.

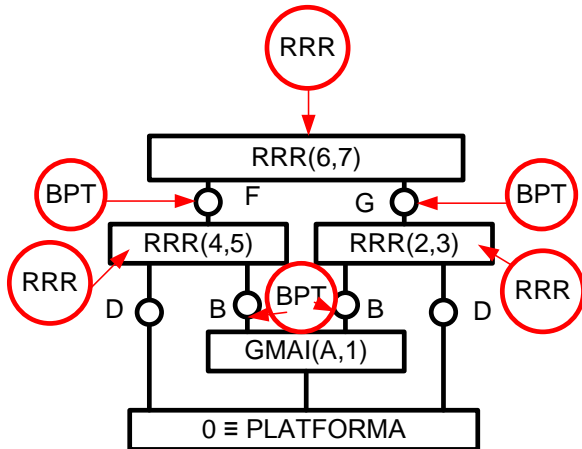


Figura 12. Conexiunea grupelor modulare și modulele de calcul utilizate.

4. MECANISMUL PEDIPULATOR PATENT JAPONEZ

Un alt exemplu de mecanism biomorf este mecanismul prezentat în figura 13 de concepție japoneză. Acesta este constituit din 15 elemente cinematice și 22 cuple cinematice de rotație. Mecanismul are totodată un număr de $N=7$ contururi independente regăsite în conexiunea grupelor modulare din figura 14.

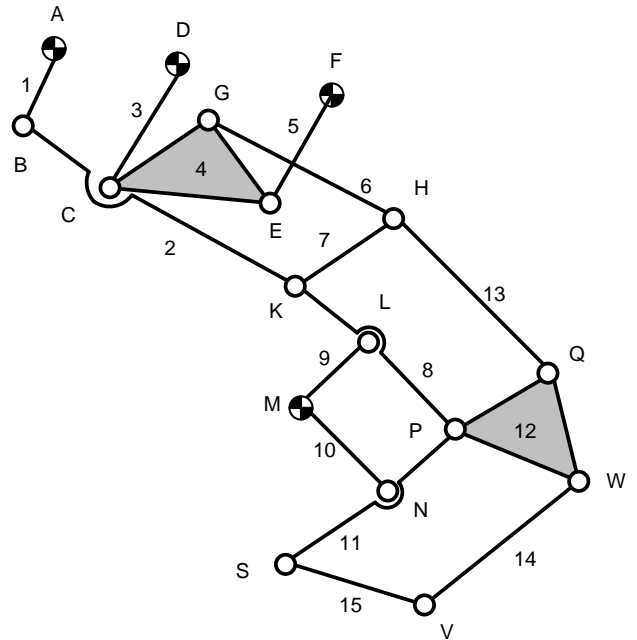


Figura 13. Mecanism biomorf

Conexiunea grupelor modulare poate fi cea prezentată în figura 14 sau aceea din figura 15. În figura 16 sunt redată traiectoriile punctelor S și V ale elementului de ieșire 15, precum și înfășurătoarea segmentului SV pe parcursul unui ciclu cinematic, segment ce asigură contactul cu suprafața de evoluție a platformei.

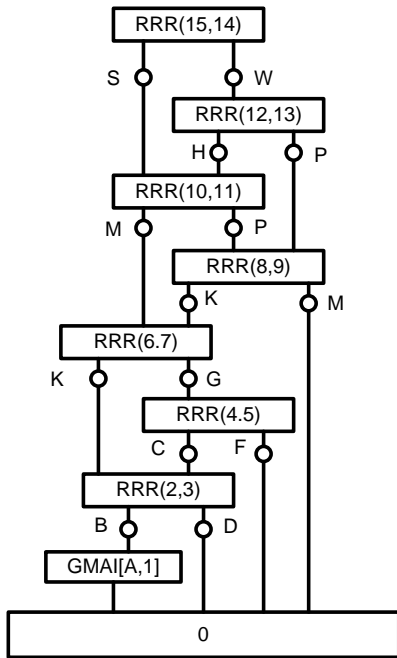


Figura 14. Conexiunea grupelor modulare

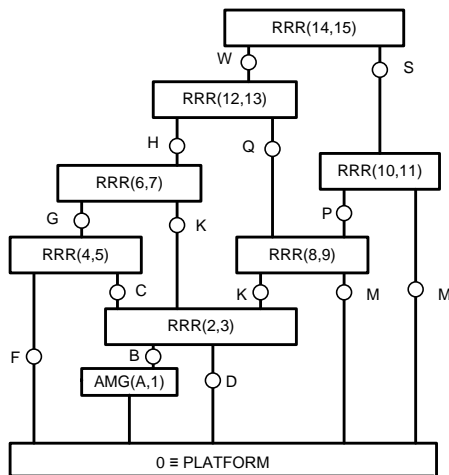


Figura 15. Conexiunea grupelor modulare

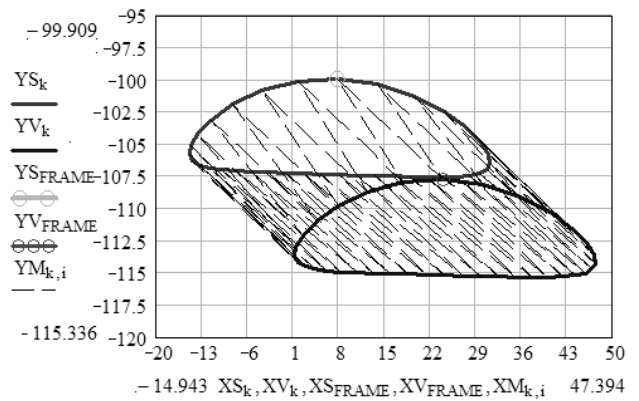


Figura 16. Traiectoriile punctelor S si V

5. CONCLUZII

Analiza structurala realizata pe module permite evidentiarea caracteristicilor specifice elementelor de ieșire ale pedipulatoarelor.

6. BIBLIOGRAFIE

- [1] Comănescu, A., Comănescu, D., Dugășescu, I., Bazele modelării mecanismelor, Editura POLITEHNICA Press, București, 2010;
- [2] http://www.wikiwand.com/en/Leg_mechanism
- [3] http://www.robotee.com/lr/51018_Theo%20Jansen_001.PNG
- [4] <http://davidbuckley.net/RS/WalkerMechanisms/SimpleWalkerMechanisms.htm>
- [5] http://www.mashpedia.com/Leg_mechanism
- [6] <http://master-killar-v2.blogspot.ro/2013/04/mecha-leg-mechanism-and-concepts.html>
- [7] <http://www.popularmechanics.com/science/environment/the-first-gear-discovered-in-nature-15916433>
- [8] http://en.wikipedia.org/wiki/Leg_mechanism#mediaviewer/File:RPRPR_leg_mechanism.gif.
- [9] http://www.interscience.in/IJMIE_Vol2Iss1/per12.pdf

SOLUTII CONSTRUCTIVE SI CINEMATICE PENTRU PEDIPULATOARE MONOMOBILE

- [10]<http://www.robotee.com/index.php/complex-linkage-mechanisms-theo-jansen-mechanism-2-51018/>
- [11]<http://www.thingiverse.com/thing:192616>
- [12]http://iraj.in/journal/journal_file/journal_pdf/4-54-140014547724-29.pdf - bimobil
- [13]<http://www.reinhold-necker.de/seite11a.html>
- [14]http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tokyo_Institute_of_Technology_leg_mechanism.gif
- [15]<http://www.mechatronic.me/mechanics/19-theo-jansen-strandbeest>
- [16]<http://www.nt.ntnu.no/users/skoge/prost/proceedings/ifac11-proceedings/data/html/papers/0351.pdf>http://www.interscience.in/IJMIE_Vol2Iss1/paper12.pdf
- [17]<http://www.robotee.com/index.php/complex-linkage-mechanisms-theo-jansen-mechanism-2-51018/>
- [18]<http://www.thingiverse.com/thing:192616>
- [19]http://iraj.in/journal/journal_file/journal_pdf/4-54-140014547724-29.pdf - bimobil
- [20]<http://www.reinhold-necker.de/seite11a.html>
- [21]http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tokyo_Institute_of_Technology_leg_mechanism.gif
- [22]<http://www.mechatronic.me/mechanics/19-theo-jansen-strandbeest>
- [23]<http://www.nt.ntnu.no/users/skoge/prost/proceedings/ifac11-proceedings/data/html/papers/0351.pdf>