



Roboterapie si terapie asistata de
roboti de tip animal
Alina S. Rusu, PhD

Dezvoltarea robotilor interactivi-stimulativi

- Dezvoltarea industrializării și diversificarea activităților umane → varietate de roboți implicați în optimizarea interacțiunii om-mediu.
- Sec. XXI - progres în inginerie și științe umaniste → schimbare paradigmatică în științele robotice.
- Trecere de la paradigma centrată pe mecanică la paradigma centrată pe ființa umană, cu valorile și nevoile sale (human-oriented; Shibata et al., 1999; Brooks, 2002; Breazeal, 2002).
- Schimbarea paradigmatică a determinat: (1) modificări tehnologice (ex. design, aspect fizic al robotului) și (2) diversificarea scopurilor producerii agenților artificiali (Shibata et al., 1999; Brooks, 2002; Breazeal, 2002).



Dezvoltarea robotilor interactivi-stimulativi

- Designul robotilor ← inspirat din diversitatea lumii vii. Rezultat = agenti artificiali cu individualitati distincte si aspect fizic placut (*friendly appearance*).
- Roboti interactiv-stimulativi = agenti care pot stabili o comunicare cu o persoana in diverse moduri - ofera stimulare senzori-motorie, emotionala si cognitiva (Libin & Libin, 2004). Acesti agenti au la baza un design complex si o serie de configuratii comportamentale ce contribuie la o crestere a interactivitatii robot-mediul extern.
-
- Stimularile induse de roboti - potentiale beneficii la nivel fiziologic, cognitiv si emotional.
- Aspecte interdisciplinare robotica si psihologie → noi arii de studiu: robotica sociala (Breazeal, 2002), robopsihologie si robototerapie (Libin & Libin, 2002).



Dezvoltarea robotilor interactivi-stimulativi

- **Psihologia robotică (robopsihologia)** = studiu sistematic asupra compatibilității om-robot la nivel senzori-motor, emotional, cognitiv și social. Obiect: (a) investigarea diversității robotilor și a mecanismelor psihologice de animare ce definesc "personalitatea" roboților și (b) aplicarea principiilor/modelelor din psihologie asupra studiului interacțiunii om-robot.
- **Roboterapia** = arie nouă de cercetare. Scop = analiza și dezvoltarea comunicării om-robot, văzută ca un sistem interactiv complex și în care se pune accent pe evaluare psihologică, diagnostic, tratament (Libin & Libin, 2004).
- Din punct de vedere al abordării psihologice ale interacțiunilor om-robot → două clase majore de roboți: *assisting robots* și *interactive stimulation/engaging robots*.
- **Robotii stimulatив-interactivi** = subiecte primare ale studiilor din domeniul psihologiei robotice și roboterapiei.

Caracteristicile robotilor interactivi-stimulativi

Clasa roboților stimulativ-interactivi

- două caracteristici importante pentru robopsihologie și roboterapie (Libin, 2001).

(1) Sunt considerati parteneri artificiali la nivel de comunicare personala pentru toate categoriile de varsta ale populatiei (non-clinice si clinice).

- Modeleaza comportamente, emotii și cognitii care sunt experimentate in mod normal de către animale și oameni.
- Comunica cu un individ uman la diferite nivele: tactil-kinestezic, senzorial, emotional, cognitiv si social.
- Comunicarea este posibila prin diferite modalitati, cum ar verbal și nonverbal, permitand evaluari calitative (ex. pozitive/ negative).

(2) Sunt perceputi ca o parte a lumii reale sau imaginare si pot fi:

- Roboți antropomorfici sau humanoizi
- Roboți de tip animal (animal-like robots)
- Roboti imitand/reprezentand creaturi fictive.

Caracteristicile robotilor interactivi-stimulativi

Functional - doua categorii de roboti interactivi-stimulativi:

1. roboti interactivi/stimulativi cu functie terapeutica (*therapeutic robots*)
2. roboti interactivi/stimulativi cu functie de divertisment (*entertaining robots*)



Caracteristicile robotilor interactivi-stimulativi

Roboti interactivi/stimulativi cu functie terapeutica (therapeutic robots)

Sunt produși cu un scop bine definit: obținerea de beneficii la nivel fiziologic și psiho-social în urma interacțiunii om-robot. Exemple: pisica NeCoRo, foca Paro.

Caracteristici:

- Impredictibilitate la nivel de manifestare comportamentală.
- Senzori tactili încorporați și acoperiți cu "piele" sau blană sintetică
- Aspect realist, mimica facială și posibilitatea de a reacționa în timp real.
- Foca Paro (Shibata, 2002) - textura și finețea blănii sintetice, în combinație cu capacitățile sale de comunicare → efect semnificativ asupra stării de bine subiective (*subjective well-being*), indiferent de vârstă, sex, stare medicală și nivel intelectual al indivizilor umani.



Caracteristicile robotilor interactivi-stimulativi

Roboti interactivi/stimulativi cu functie de divertisment (entertainment robots)

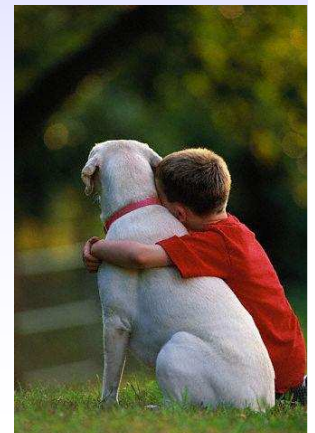
Roboti cu abilități de stimulare a situațiilor/stării de joc, a emoțiilor pozitive asociate (amuzament, bucurie, plăcere), a imaginației și orientării în prezent. Nu sunt creați special pentru a avea efecte terapeutice la nivel psiho-social și fiziologic, dar pot le avea.

Exemple: câinele AIBO, robotul dansator SDR-4X (Sony), humanoidul ASIMO (Honda), Doc Beardsley (robotul povestitor), dinozaurul Pleo etc.



De ce se produc roboti de tip animal?

- **Indiferent de functie (terapeutica, divertisment) - cei mai multi roboti interactivi-stimulativi sunt de tip animal. De ce? Raspunsuri posibile - mecanisme similare cu efectele produse de interactiunea om-animal.**
- **Investigarea interactiunilor om-animal → spre deosebire de o jucărie, un animal este mult mai eficient în deveni o bază de atașament pentru o persoana, ca urmare a răspunsurilor comportamentale și emoționale pe care le oferă (Bardill și Hutchinson, 1997).**
- **Formarea atașamentului față de animale - facilitată de o serie de **stimuli cheie**: similaritatea obiectului afecțiunii cu propria persoană, aspectul fizic plăcut al obiectului afecțiunii, familiaritatea cu acesta etc.**
- **Acești stimuli au valoarea generală, fiind premisa oricărui tip de atașament, independent de faptul că este vorba de o altă persoană sau de un animal de companie (Parkes, 1986; cit in Cocia & Rusu, 2010).**





Terapia si activitatile asistate de animale (ATAA)

Beneficii la 3 nivele functionale (meta-analize recente, 2007-2009):

- (1) **psihologic** (ex. motivare, empatie crescută, îmbunătățirea abilității de relaționare socială, creșterea stimei de sine, reducerea anxietății, orientare spre realitate, scăderea sentimentului de izolare, îmbunătățirea afectelor pozitive);
- (2) **fiziologic** (ex. relaxare, îmbunătățirea semnelor vitale, stabilizarea tensiunii arteriale, scăderea nivelului hormonilor de stres, îmbunătățirea rezistenței la efort, rata crescută de recuperare, coping mai eficient cu boala);
- (3) **social** (stimularea comunicării, nivel de interacțiune sociala etc.).

Animalele - **trasaturi** care ar putea sta la baza obtinerii acestor efecte.

Cele mai multe din aceste trasaturi pot fi dezvoltate in robotii de tip animal.



Dezavantaje/limitari ale interactiunii om-animal:

- Alergii, fobii, istoric traumatic
- Acces limitat in institutii
- Costuri mari sau imposibilitate de intretinere in orase
- Persoane varstnice sau cu dizabilitati - imposibilitate de intretinere.

Solutie? Animalele robotizate (robotii de tip animal).

Robotii interactivi-stimulativi de tip animal

- Creati pe baza unor stimuli tip animal (sign/key stimuli) - morfologie, comportament, emotii.
- De preferinta - tip animal diferit de animalele de companie.



Trasaturi comune animale-roboti *animal-like*

Exemple de trasaturi comune, unele cu valoare antropomorfica, la animale si robotii de tip stimulatív-interactiv *animal-like* (Duffy, 2003):

- (1) abilitate de a utiliza *convenții de comunicare socială* (forma comunicării și funcția acesteia) - sistemul trebuie este capabil să reacționeze în timp real la stimulii sociali externi sau interni;
- (2) fluiditate a mișcării (mișcări naturale);
- (3) echilibru între forma și comportamentele manifestate;
- (4) existența unor stimuli/aspecte ce permit construcția identității agentului - identitatea este o condiție a realizării interacțiunii sociale;
- (5) manifestarea emoțiilor
- (6) capacitate de luare de decizii
- (7) alternarea tonului comunicării verbale
- (8) coerența context-comportament
- (9) nivel de impredictabilitate a reacțiilor comportamentale
- (10) autonomie - abilitatea de a auto-naviga în spațiu și de a interacționa independent cu alți agenți sociali.





Obiectivul Laboratorului „Data” (DataLab): investigarea mecanismelor interactivității om-roboti „animal-like” și identificarea efectelor acestor interacțiuni la nivel psiho-fiziologic și social, în scopul îmbunătățirii calității vieții umane în general și a unor dimensiuni specifice (emoții, cogniții, comportamente), în particular.

DataLab detine un numar de sapte roboti Pleo. Pleo face parte din clasa robotilor de divertisment (roboti stimulativ-interactivi autonomi).



DataLab

**Who is Pleo?
Poate el avea efecte
terapeutice?**



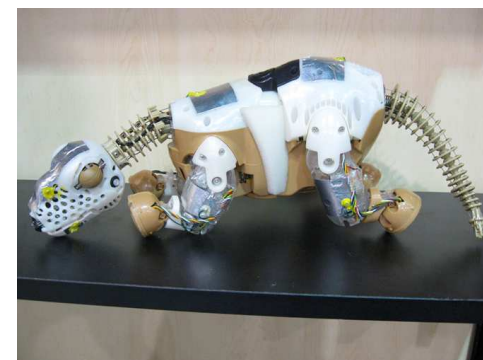
Caracteristici tehnice - Pleo

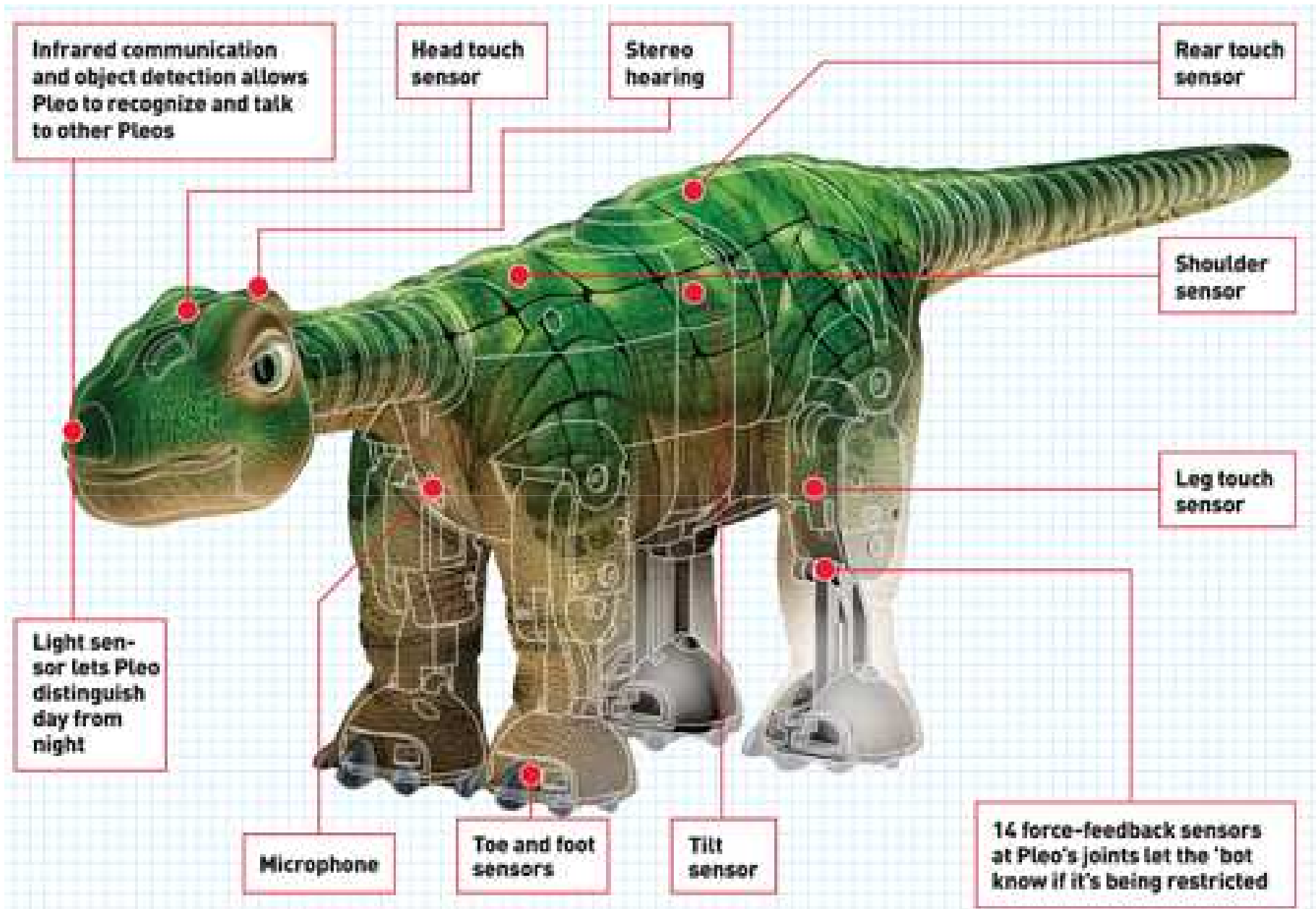
Pleo este un dinozaur robot, proiectat pentru a emula aparenta și comportamentele unui pui de *Camarasaurus*. Are dimensiunea unei pisici (51x19x15 cm; greutate: 3.8 kg) și este acoperit cu o piele sintetică asemanatoare cu cea naturală.

Este dotat cu inteligență artificială (robo-IQ). Sistemul de operare = UGOBE LIFE OS → permite robotului să evolueze în funcție de mediul de *nurturing* (modul în care este îngrijit).

Componente:

- (1) 5 procesoare pentru controlul motoarelor (procesoare de 32-bit și 4 sub-procesoare de 8-bit);
- (2) 40 de senzori repartizați pe diferite regiuni ale corpului: tactili, vizuali și auditivi.





UGOBE

Cercetari desfasurate in DataLab

Pleo a fost lansat pe piata in 2006 ca si robot de divertisment, fara sa se cunoasca potentialele efecte terapeutice ale interactiunii om-Pleo.

DataLab - propune identificarea efectelor terapeutice (emotionale, psiho-fiziologice si comportamentale) ale interactiunii indivizilor umani cu acest robot autonom.

Avand in vedere ca Pleo este un robot de tip animal („*animal-like robot*”), investigarea mecanismelor si a efectelor interactiunilor om-Pleo se face dupa modelele testate in domeniul terapiei si activitatilor asistate de animale (TAAA).



Cercetari desfasurate in DataLab

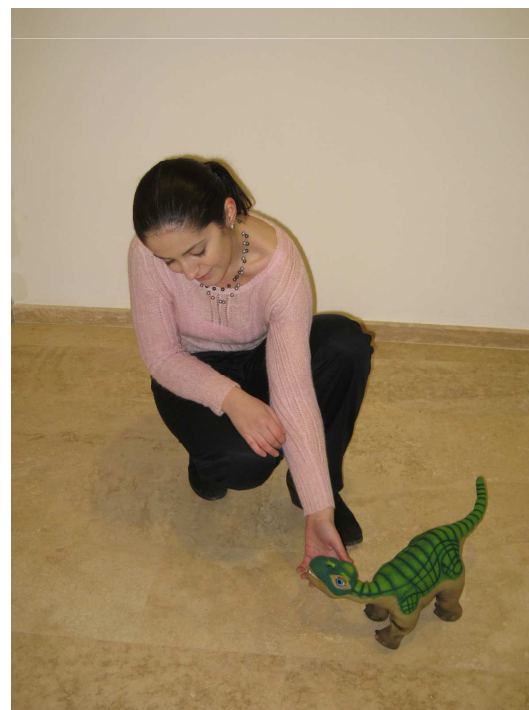
Studiul 1: **Este Pleo un robot terapeutic? - Investigarea efectelor emotionale ale interactiunii indivizilor umani din populatie non-clinica cu roboti Pleo crescuti in diferite medii** (*under review, Journal of Interaction Studies*)

Scopul studiului: de a testa daca: (1) medii diferite de crestere determina ocurenta unor secvente comportamentale diferite in situatii similare la robotii Pleo si (2) robotii crescuti in diferite medii vor avea efecte diferite la nivel emotional (i.e. nivelul distresului afectiv) la subiectii umani care interactioneaza timp de 5 min cu acestia.

Metode: Pe o perioada de 60 de min cuprinzand copilaria timpurie (eclozarea si faza de post-eclozare), un numar de 7 roboti Pleo au fost crescuti in medii de crestere diferite: (1) mediu prosocial (engl. *nurturing environment*); (2) mediu restrictiv, de inducere a neajutorarii dobandite; (3) mediu privat de stimulare sociala - „*Pleo in the box*” si (4) mediu normal. Protocoalele de crestere au fost stabilite pe baza modelelor de interactiune om-animal din etologie.

N = 107 participanti (99 femei, 8 barbati, media varsta = 22.7 ani, SD = 6.8, populatie non-clinica) au interactionat individual timp de 5 minute cu robotii Pleo crescuti in medii diferite. Nivelul distresului afectiv a fost masurat cu Profilul Distresului Afectiv (PDA; Opris & Macavei, 2007), pre- si post-test.

Medii de crestere - Pleo



Studiul 1: Este Pleo un robot terapeutic? - Investigarea efectelor emotionale ale interactiunii indivizilor umani din populatie non-clinica cu roboti Pleo crescuti in diferite medii (*under review, Journal of Interaction Studies*)

Rezultate: Indiferent de mediul de crestere, interactiunea om-Pleo → scadere semnificativa a emotiilor negative disfunctionale in faza de post-test, $F(1, 103) = 53.8, p < .001$. Indiferent de modul in care au fost crescut robotii, nivelul emotiilor negative disfunctionale dupa interactiunea cu acestia ($M = 15.52, SD = 5.53$) a fost semnificativ mai mic decat nivelul acestei categorii de emotii inainte de interactiunea cu robotii ($M = 19.12, SD = 6.91$), $d = 0.52$.

Concluzii: Indiferent de mediile de crestere, o perioada scurta de interactiune cu robotii Pleo (5 min) → o scadere semnificativa a nivelului distresului emotional (emotii negative disfunctionale). Acest rezultat sustine *efectul terapeutic* al interactiunii cu robotii Pleo (indiferent de modurile de interactiune sociala cu acestia in perioada lor timpurie de dezvoltare), chiar daca acestia au fost planificati initial ca simpli roboti de divertisment.

Studiul 2: Investigarea efectelor interactiunii cu robot de tip animal (dinozaur Pleo) versus jucarie de plus in forma de animal (dinozaur) asupra nivelului anxietatii de stare la subiecti din populatia non-clinica

Scop: Investigarea efectelor unei interactiuni de scurta durata (engl. *short-time exposure*) cu robotul de tip animal (dinozaur Pleo) versus interactiunea cu o jucarie de plus in forma de dinozaur.

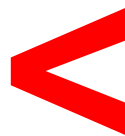
Subiecti: N= 93, medie varsta = 22.4, SD = 2.16, 83 femei si 10 barbati, populatie non-clinica, carora li s-a manipulat nivelul de anxietate de stare prin expunerea la o situatie de stres (rezolvarea in timp limitat a unui test de matematica).



Studiul 2: Investigarea efectelor interactiunii cu robot de tip animal (dinozaur Pleo) versus jucarie de plus in forma de animal (dinozaur) asupra nivelului anxietatii de stare la subiecti din populatia non-clinica

Rezultate: Interactiunea cu robotii Pleo → a scazut semnificativ nivelul de anxietate de stare (dupa inducerea situatiei de stres) comparativ cu interactiunea cu dinozaurul de plus si cu activitatea de asteptare (grup de control). Exista o tendinta de scadere a nivelului de anxietate de stare la participantii care au interactionat cu dinozaurul de plus versus cei din grupul de control. Nivelul de atitudine fata de animale (scoruri PAS-M) nu a avut un efect semnificativ asupra rezultatelor.

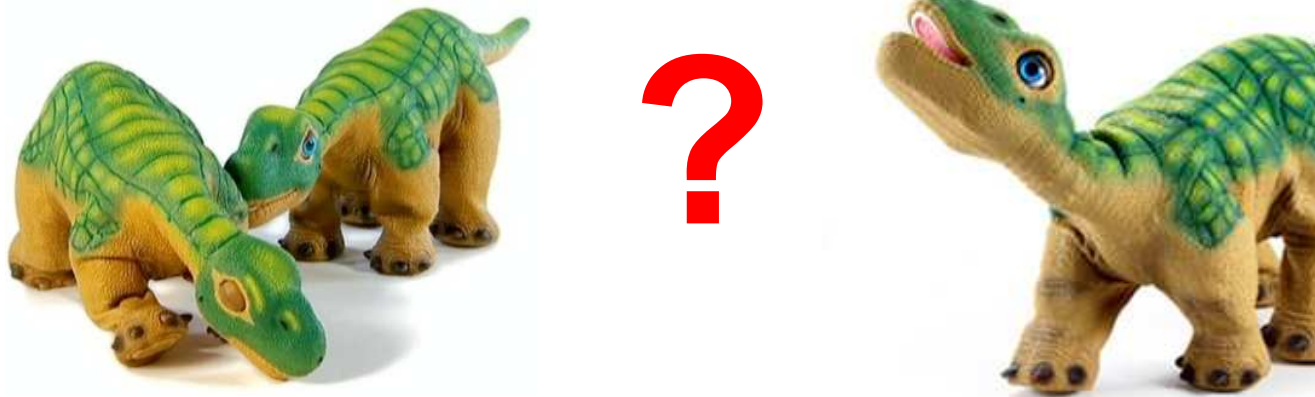
In concluzie: interactiunea scurta cu robotul dinozaur Pleo ar putea fi utilizata ca o metoda rapida si nu foarte costisitoare de scaderea a anxietatii de stare la indivizii din populatia non-clinica.



Studiul 3: Investigarea nivelului de atribuire de abilitati de interactiune sociala si stari mentale in cazul expunerii subiectilor umani la un robot versus grup de roboti autonomi de tip animal (dinozaurul Pleo)

Scop: Studiu pilot → investigarea nivelului de atribuire de abilitati de interactiune sociala si stari mentale unor roboti autonomi de tip animal (Pleo), in conditiile expunerii la **un singur robot** versus expunerea la **un grup de roboti** care interactioneaza intre ei.

Asumptie: factorul „context social” (doi roboti care interactioneaza) va determina un nivel mai crescut de atribuire a abilitatilor sociale si stari mentale robotilor Pleo decat factorul „individ” (un singur robot).



Studiul 3: Investigarea nivelului de atribuire de abilitati de interactiune sociala si stari mentale in cazul expunerii subiectilor umani la un robot versus grup de roboti autonomi de tip animal (dinozaurul Pleo)

Metode: Participantii la studiu (N= 40, 31 femei si 9 barbati, medie de varsta = 21.34 ani, SD = 1.17) = 2 grupe de cate 20 de participanti; fiecare individ a fost expus pentru o perioada de 10 minute atat la situatia „un robot”, cat si la situatia „doi roboti”).

Instrumente standard pentru evaluarea interactiunii om-robot: *Mental States Scale* si *Social Companionship Scale* (Libin et al. 2005; Melson et al., 2009).

In *Mental States Scale* - itemii vizează o serie de stări psihologice, capacități senzoriale si aspecte cognitive ale robotului.

Itemii din *Scala Social Companionship* - se incadrează în 2 categorii: Pleo ca si companion social (prieten) cu subiectul uman si subiectul uman ca si prieten cu Pleo.

Studiul 3: Investigarea nivelului de atribuire de abilitati de interactiune sociala si stari mentale in cazul expunerii subiectilor umani la un robot versus grup de roboti autonomi de tip animal (dinozaurul Pleo)

Rezultate: In conditia „doi roboti” - atribuie semnificativa a mai mult stari mentale robotilor decat in conditia „un robot”, cum ar fi: abilitate de intelegere a comunicarii verbale, abilitate de recunoastere vizuala si abilitate empatica (ex. „Pleo stie cum ma simt” si „Pleo stie cum se simte celalalt Pleo acum”). Conditia “doi roboti” - atribuire semnificativ mai puternica de abilitati sociale robotilor versus conditia “un robot” (ex. abilitatea de a se imprieteni, abilitatea de a initia jocul).

Concluzii: Interactiunea cu un grup de roboti autonomi versus robot individual → faciliteaza atribuirea de stari mentale si abilitati sociale agentilor artificiali autonomi.



Future directions - DataLab

Colaborare cu echipa creatoare a Robotului social "the huggable robot Probo" (Bruxelles, Belgia).

DataLab's aim: to incorporate the interactive robot Probo into "social story" method. Social stories are brief narrative scenarios that describe specific situations in terms of social cues and appropriate responses (Del Valle et al., 2001). Interaction with Probo could improve the efficiency of social stories in helping children/elderly people to recognize specific emotional expressions.



Multumim pentru atentie!

DataLab Team



Roboterapie – toate categoriile de varste

