

Nov 2014
Stefan Contiu

Antrenamentele cu Agenti Inteligenti autonomi imbunatatesc comportamentul oamenilor in sarcini de Negociere si Coordonare

Raz Lin, Ya'akov (Kobi) Gal, Sarit Kraus, Yaniz Mazliah, Training with automated agents improves people's behavior in negotiation and coordination tasks, Decision Support Systems 60 (2014) 1-9

Medii in care oamenii coopereaza cu Agenti Inteligenti

- Exemple: Sistemul Sanitar, Administrarea de Sisteme si Retele, Atrenament Militar etc.
- Tipuri de Agenti:
 - Agenti care sprijina activitatea oamenilor.
 - Agenti care sunt intermediari pentru oameni sau organizatii.
 - Agenti care functioneaza autonom.
- S-a facut cercetare insuficienta despre cum pot Agentii Inteligenti autonomi sa influenteze comportamentul oamenilor.

Pot Agentii Inteligenti sa influenteze comportamentul Oamenilor?

- Cu toate ca agentii autonomi functioneaza cu succes, oamenii prefera sa coopereze cu alti oameni decat cu agenti inteligenti^[*].
- Se studiaza daca persoanele antrenate cu Agenti Inteligenti isi pot imbunatatii performantele prin antrenamente in doua domenii reprezentative:
 - Negociere
 - Coordonare
- Se propun doua metode de antrenament, evaluate empiric:
 - Antrenamentul cu alti participanti(cu alti oameni sau cu Agenti Inteligenti)
 - Antrenamentul prin realizarea design-ului pentru un Agent Intelligent care sa fie folosit ca si proxy.

^[*] A. Van Wissen, Y. Gal, B. Kamphorst, M. Dignum, Human-agent team formation in dynamic environments, Computers in Human Behavior 28 (2012) 23-33.

Scenarii : Negociere si Coordonare

- Scenarii Testate pentru Negociere:
 - Negociere intre Angajator si Angajat in urma unui interviu.
 - Negociere diplomatica intre doua tari ce vor sa semneze un tratat.
- Scenariu Testat pentru Coordonare:
 - Folosirea unui joc competitiv intre 3 jucatori, pe mai multe runde, ce implica coordonare si folosirea unor strategii.
- Subiectii nu au stiut daca se antreneaza cu alte persoane sau cu Agenti Intelligenti.
- Rezultatele au fost comparate intre toate categoriile de antrenament (cu alti oameni, cu Agenti Intelligenti si Design pentru Agent Proxy)

Alte rezultate(cercetare) in Domeniu

- Sisteme de simulare petru antrenamentul oamenilor in negocieri:
 - Interactive Computer Assisted Negotiation Support system^[1].
 - InterNeg Support Program for Intercultural REsearch^[2].
 - Virtual Humans for training^[3].
 - Surprinzator, putina cercetare a fost facuta pentru a masura effectul direct al simularilor in competentele de negociere ale oamenilor.
- Imbunatatirea competentelor in negocieri prin GUI, Decision Support Tools, Media:
 - Imbunatatirea competentelor de negociere prin urmarirea unor simulari de negocieri in format Video si abilitatea de a recunaoste momente pivotale^[4].
 - Studiarea rolului interfetelor Web pentru a facilita negocierile^[3].

^[1] E.M. Thiessen, D.P. Loucks, J.R. Stedinger, Computer-assisted negotiations of water resources conflicts, Group Decision and Negotiation 7 (1998) 109–129.

^[2] G.E. Kersten, S.J. Noronha, WWW-based negotiation support: design, implementation, and use, Decision Support Systems 25 (1999) 135–154.

^[3] P. Kenny, A. Hartholt, J. Gratch, W. Swartout, D. Traum, S. Marsella, D. Piepol, Building interactive virtual humans for training environments, Proceedings of Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference (I/ITSEC), 2007, pp. 1–16.

^[4] W.H. Ross, W. Pollman, D. Perry, J. Welty, K. Jones, Interactive video negotiator training: a preliminary evaluation of the McGill negotiation simulator, Simulation & Gaming 32 (2001) 451–468.

Definitia Negocierii

- Doua parti negociaza pentru ajungerea la un accord in probleme conflictuale, scorul rivalului fiind informatie privata.
- Negocierea se termina:
 - (a) se ajunge la un accord complet
 - (b) una dintre parti opteaza pentru terminare
 - (c) durata in timp a negocierii ajunge la un deadline:
 - (c.1) se implementeaza un accord partial.
 - (c.2) daca nu exista un accord se implementeaza un Status Quo.
- Timpul scurs in negociere are un efect pozitiv sau negativ asupra scorului fiecarei parti

Modelul Negocierii

- I = multimea problemelor negociate
- O_i = multimea finita a valorilor pentru fiecare $i \in I$
- O = multime finita petru toate valorile ($O_1 \times O_2 \times \dots \times O_{|I|}$)
- Se accepta acorduri partiale $\perp \in O_i$ pentru fiecare $i \in I$
- Oferta pentru negociere este un vector $\vec{o} \in O$
- Se noteaza cu $\mathbf{Time} = \{0, 1, \dots, dl\}$ multimea perioadelor de timp.
- Se noteaza cu $\mathbf{Types} = \{1, \dots, k\}$ multimea tipurilor de agenti folositi.
- Scorul unui agent este $u_i: (O \cup \{SQ\} \cup \{OPT\}) \times \mathbf{Time} \rightarrow \mathbb{R}$ unde:
 - u_i corespunde fiecarui tip de agent $t_i \in \mathbf{Types}$
 - SQ : este terminarea negocierii prin "Status Quo"
 - OPT : este termiarea negocierii prin "Opt Out"

3 abordari pentru antrenarea competentelor de Negociere

1. Negociere clasica intre doua persoane – cea mai simpla metoda de antrenament, dar in cazul general este greu sa se gaseasca persoane experte in negocieri folosite ca antrenori.
2. Negociere cu un negociator automat – prin folosire unui Agent Inteligent (KBAgent^[1]), un agent orientat pe concesi, care foloseste o tehnica generala de “Opponent modeling”.
3. Imbunatatirea competentelor de negociere ca efect a Design-ului unui negociator automat ce poate fi folosit ca intermediar(“proxy”) de catre oameni. Subiectii(studentii) au implementat strategia pe baza unor clase si sabloane oferite de autorii experimentului.

[1] Y. Oshrat, R. Lin, S. Kraus, Facing the challenge of human-agent negotiations via effective general opponent modeling, Proceedings of the Eighth International Conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems, 2009, pp. 377–384.

Negociere pentru Angajare - Domeniul

- Negocierea ca urmare a unui interviu de succes in industria IT:
 - Salariul : (a) \$7000, (b) \$12,000, (c) \$20.000.
 - Titlul/Descrierea postului : (a) QA, (b) programator, (c) team manager, (d) project manager.
 - Beneficii sociale:
 - Masina companiei : (a) se ofera masina, (b) nu se ofera masina, (c) nu se ajunge la un accord.
 - Fond de pensii : (a) 0%, (b) 10%, (c) 20%, (d) nu se ajunge la un accord.
 - Posibilitati de promovare: (a) rapid(2 ani), (b) incet(4 ani), (c) nu se ajunge la un accord.
 - Program de lucru: (a) 8h, (b) 9h, (c) 10h
- Total de 1296 posibile accorduri.

Negociere pentru Angajare – Timp si Punctaj

- Fiecare miscare in scenariu echivaleaza cu 2 minute de negociere.
- Intreaga negociere este limitata la 28 de minute.
- Intervalul pentru valorile scorului:
 - **170** la **620** pentru rolul **Angajatorului**.
 - **60** la **635** pentru rolul **Angajatului**.
- Ambii jucatori au o pierdere fixa la fiecare miscare:
 - **-6** puncte pentru **Angajator**.
 - **-8** puncte pentru **Angajat**.

Negociere Diplomatica - Domeniu

- Ajungerea la un accord intre Marea Britanie si Zimbabwe plecand de la Conventia asupra Controlului Tutunului a WHO.
- 5 attribute diferite sunt supuse negocierilor:
 - (a) Marimea fondului.
 - (b) Impactul asupra altor programe de ajutor(umanitare).
 - (c) Politica de comert a statului Zimbabwe.
 - (d) Politica de comert a Marii Birtainii.
 - (e) Crearea de fonduri similare pentru alte probleme legate de sanatate.
- Un total de 576 accorduri posibile.

Negociere Diplomatica – Timp si Punctaj

- Fiecare miscare in scenariu echivaleaza cu o saptamana de negociere.
- Intreaga negociere este limitata la 14 saptamani.
- Intervalul pentru valorile scorului:
 - Scor **Marea Britanie** : intre **-575** si **895** puncte.
 - Scor **Zimbabwe** : intre **-680** si **830** puncte.
- Castig/Pierdere la fiecare mutare :
 - **Marea Britanie** are castig fix de **12** puncte.
 - **Zimbabwe** are pierdere fixa de **16** puncte.

Persoanele(Subiecti) folosite in experiment

- Subiectii sunt actuali sau fosti studenti in domeniul IT
- Fiecare simulare compusa din doua parti:
 - Faza Antrenamet printr-o metoda descrisa anterior
 - Faza Negocierii cu agentul standard
- Subiectii au stiut ca vor negocia de doua ori, dar nu au stiut daca vor negocia cu o persoana sau un agent.
- Grup de Control:
 - Introdus pentru evitarea subiectivitatii
 - Subiectii din acest grup nu au avut faza de antrenament inainte de negocierea cu agentul standardizat
 - Agentul folosit pentru Grupul de Control: QOAgent, un negociator automat care s-a dovedit un negociator eficient folosit in negocieri cu persoane.

Distributie Persoane(Subiecti)

Number of subjects in each evaluation method in the Job-Candidate and Britain–Zimbabwe domains.

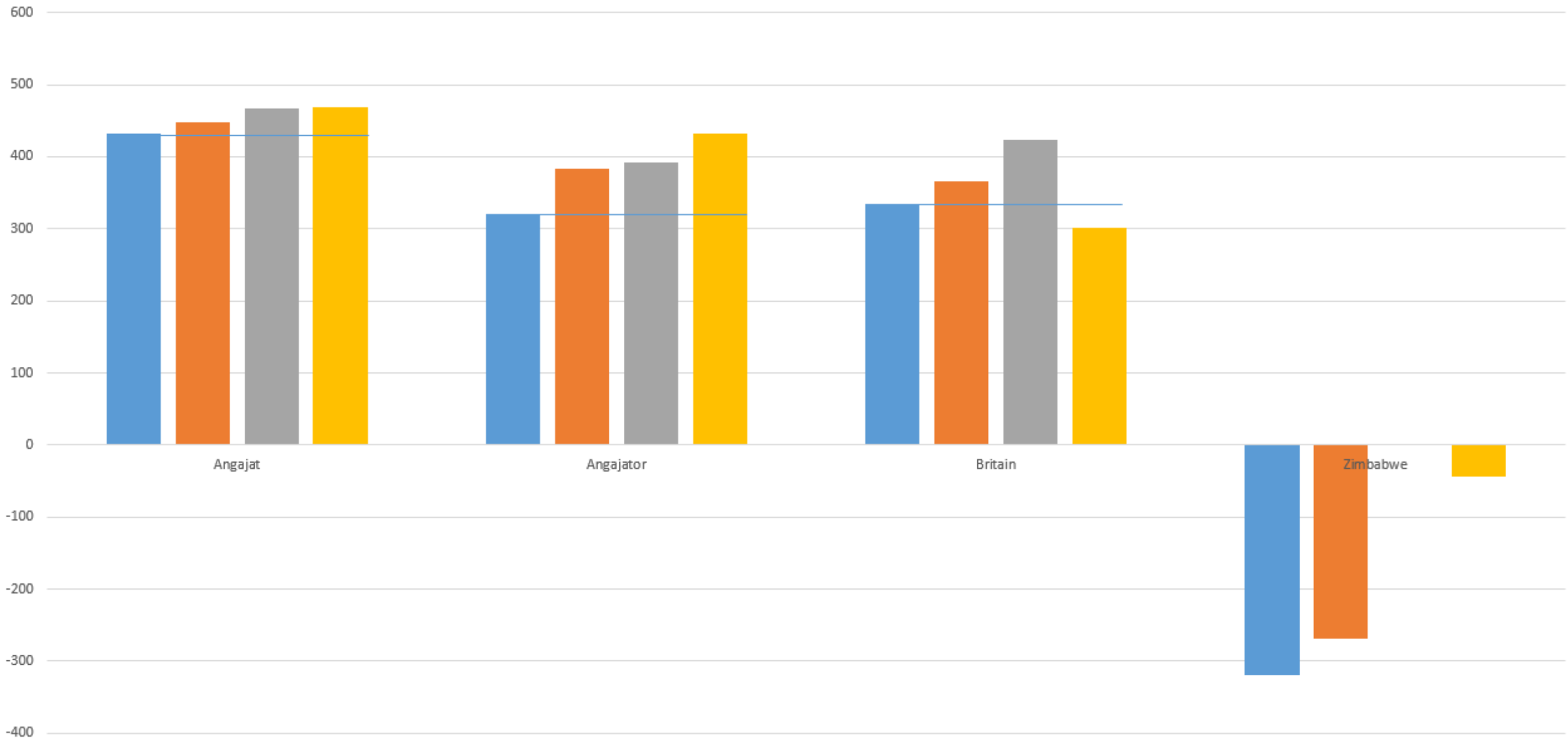
Approach/role	Employer	Job candidate	Britain	Zimbabwe
Control group	18	16	15	15
Training via Human Negotiation	18	18	20	20
Training via Automated Negotiator	20	20	18	18
Training via Agent Design	19	19	15	N/A

Rezultate Experiment Negocieri

- Antrenament cu oameni :
 - Scoruri mai mari decat grupul de control.
 - Scor significant mai mare pentru rolul Angajatului($p\text{-value}<0.05$)
- Antrenament prin design de Agent:
 - Scoruri mai mari decat grupul de control.
 - Scoruri significant mai mari pentru : Angajator($p\text{-value}<0.06$) si angajat($p\text{-value}<0.02$)
- Antrenament cu un Agent:
 - Scoruri significant mai mari pentru toate rolurile, in afara de rolul Marii Britanii
 - Angajator($p\text{-value}<0.04$), Angajat($p\text{-value}<0.002$), Zimbabwe($p\text{-value}<0.002$)
 - Ipoteza exceptiei Marii Britanii explicata este ca rolul detine o influenta(“Leverage”) mai mare, ceea ce a facut candidatii sa faca concesii mai rapid decat ar fi trebuit.

Rezultate Experiment - Negocieri

■ Grup de Control ■ Antrenament cu Persoane ■ Antrenament cu Agent ■ Antrenament prin Design de Agent

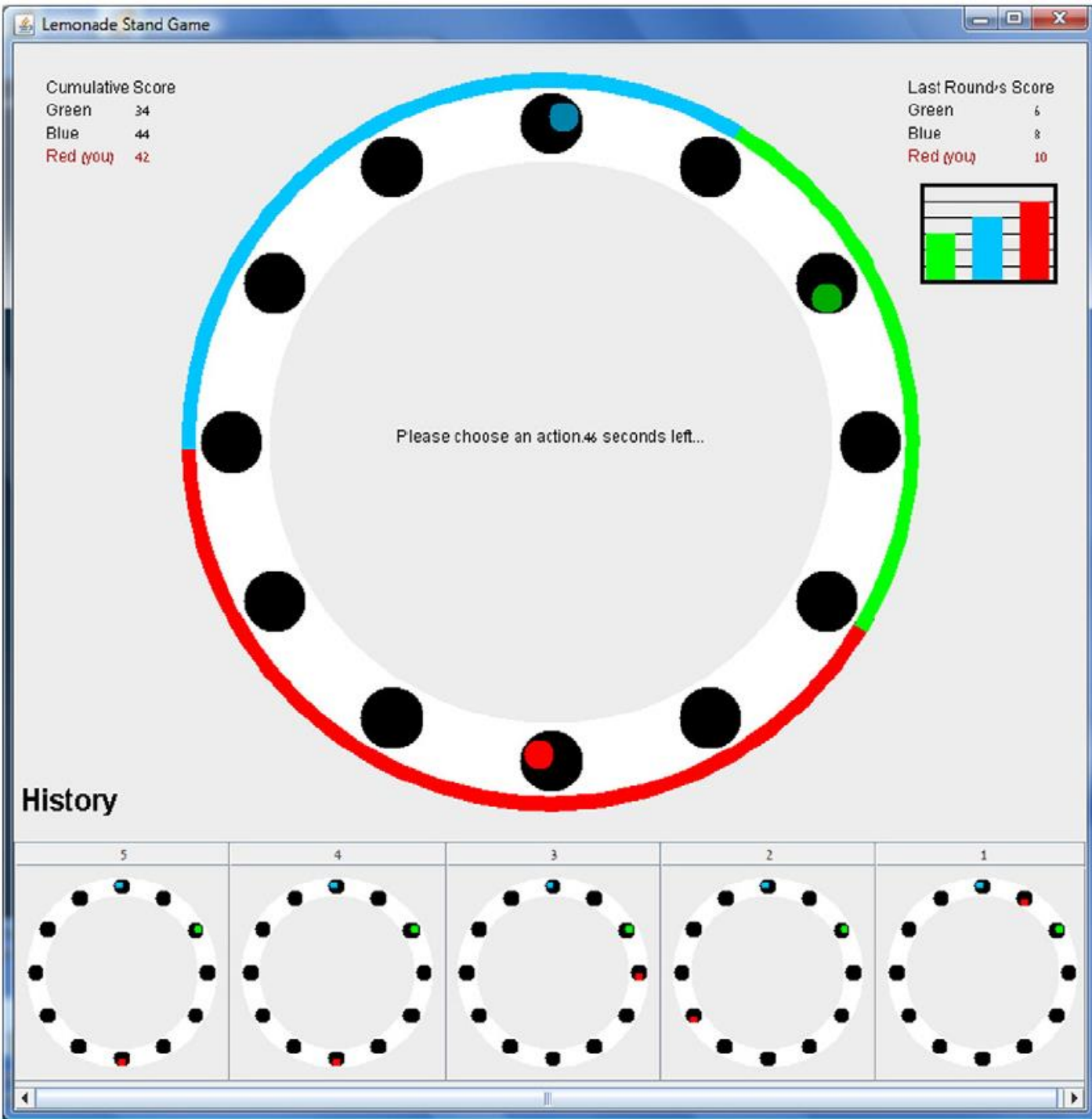


Imbunatatirea Coordinarii prin antrenamente cu Agenti

- Utilizarea unui joc de coordonare pentru 3 jucatori : Lemonade Stand Game(LSG).
- LSG a fost ales pentru ca exista o librerie publica de agenti, construiti de experti, pentru a participa la un campionat anual.
- 12 actiuni posibile pentru fiecare jucator, reprezentand locatia unui stand de limonada pe o insula.
- Locatiile sunt distribuite uniform pe perimetrul insulei(ce are forma circulara).
- Jucatorii isi aleg o pozitie din cerc simultan.

Lemonade Stand Game

- Scorul unui jucator : suma distantelor intre jucator si cei doi oponenti
- Daca doi jucatori se pozitioneaza in acelasi loc: ambii primesc un scor de 6 puncte, al treilea primeste 12 puncte.
- Daca toti trei jucatorii se pozitioneaza in acelasi loc: toti trei primesc 8 puncte.
- Se permite cooperarea intre doi jucatori care pot forma un “atac” spre cel de-al treilea jucator.



Lemonade Stand Game

- Subiectii au fost 56 de studenti cu varste intre 24 si 30 de ani.
- Fiecare subiect a jucat 90 de minute, separate in 3 runde:
 - Runde 1 si 2 :
 - au fost folosite ca si antrenamet.
 - Antrenamentul unui jucator cu 2 persoane.
 - Antrenamentul unui jucator cu 1 persoana si 1 agent.
 - Antrenamentul unui jucator cu 2 agenti.
 - Runda 3
 - Folosita pentru testarea performantei jucatorilor.
 - Testarea unui jucator cu 1 persoana si 1 agent.
 - Testarea unui jucator prin crearea unui agent proxy care sa joace pentru el.

Rezultate LSG – Oameni vs. Agent

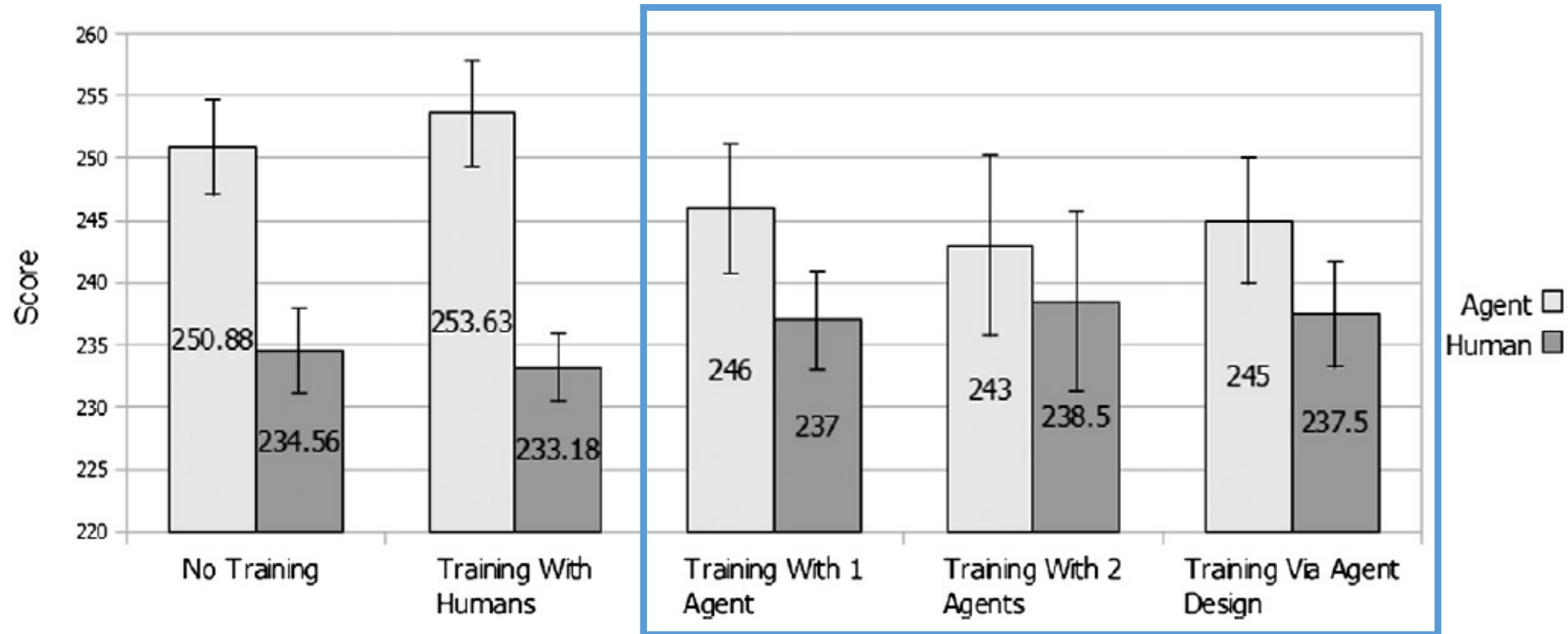


Fig. 3. Performance comparison: people versus the standardized EA² agent.

Rezultate LSG – Antrenamente cu Agenti

- Diferenta **mica** dintre performanta agentilor si oamenilor se datoreaza faptului ca oamenii au invatat sa joace strategii benefice.
- Strategii benefice:
 - “Stick” : jucatorul alege sa ramana in aceasi pozitie in doua runde consecutive
 - “Follow” : jucatorul alege pozitia opusa celuiilalt jucator din ultima runda
 - “Across” : cei doi jucatori se pozitioneaza pe pozitii opuse

Table 3

Number of “follow” and “stick” strategies used by human players in the testing epoch.

	All-human			Two-agent		
	Follow	Stick	Across	Follow	Stick	Across
People	8.82	7.13	9	17	21	25.33

Rezultate LSG – Cel mai bun/rau scor al Subiectilor

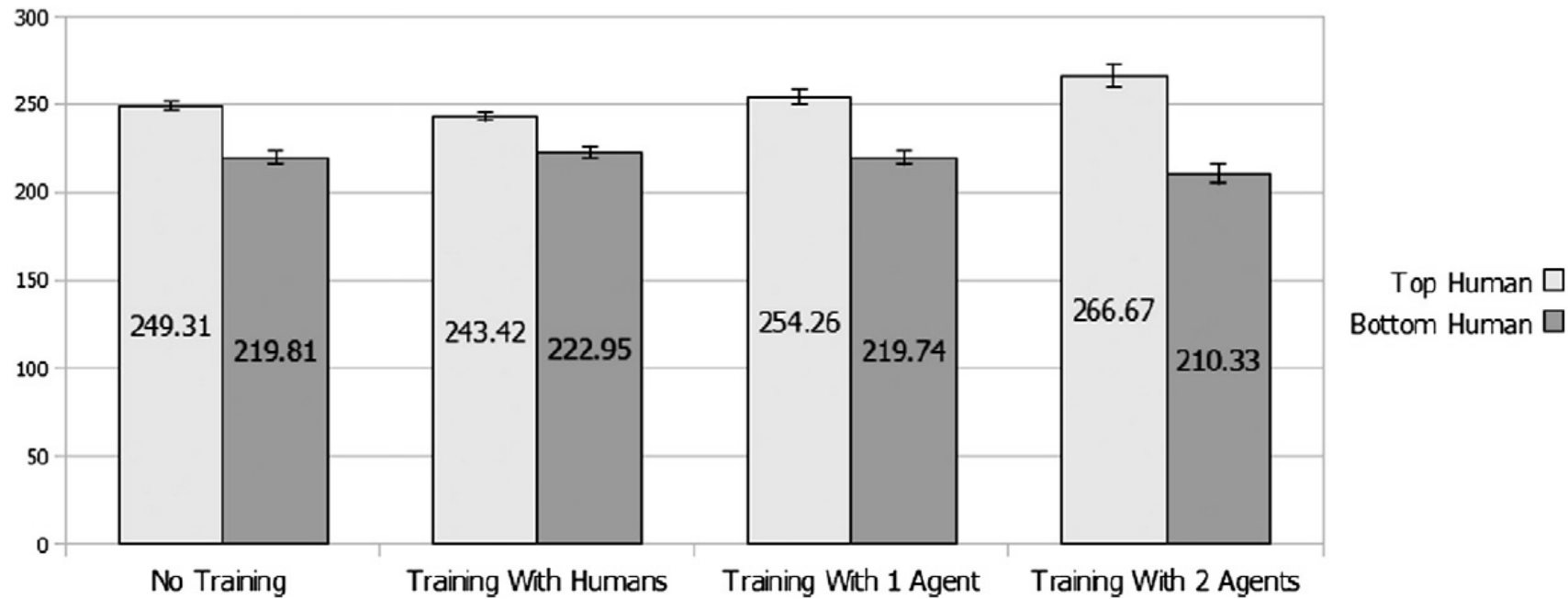


Fig. 4. Performance comparison: people versus people.

Table 4

Number of “follow” and “stick” strategies used by top- and low-scoring human players in the two-agent training condition.

	Follow	Stick	Across
Low-scoring	16	15	14.92
Top-scoring	26.6	20	25.3

Concluzii

- Rezultatele experimentelor arata ca Persoanele antrenate cu Agenti Inteligenti creati de experti sau chiar de persoanele respective, imbunatatesc performanta persoanelor, fata de metodele traditionale de antrenament cu alti oameni.
- Agentii pot salva costuri si efort fata de metodele traditionale.
- Posibila directie de cercetare: Testarea performantei persoanelor intr-un domeniu diferit fata de cel pentru care au fost antrenate.