Artificial intelligence -Project 2

-Logical Programming-

Dunca Denisa Mihaela

8/12/2021

**Cuprins**

[Cazul lui John 3](#_Toc89793483)

[Cine este spionul? 4](#_Toc89793484)

[Azilul Doctorului Tarr si al Profesorului Fether (primul azil) 8](#_Toc89793485)

[Azilul Doctorului Tarr si al Profesorului Fether (al 7-lea azil) 10](#_Toc89793486)

[Insula viselor (cazul 7) 11](#_Toc89793487)

[Bibliografie 14](#_Toc89793488)

# Cazul lui John

Acest puzzle este despre o investigație judiciară a doi gemeni identici. Se șrie faptul ca cel puțin unul dintre ei nu zice niciodată adevărul, dar nu se știe care anume. Numele unuia dintre gemeni este John și acesta a făcut o crimă. (John nu este neaparat cel care minte). Scopul acestei investigații este de a află care dintre gemeni este John.

Judecătorul îl intreabă pe primul geaman dacă el este John, acesta răspunde că da. Judecătorul îl întreabă și pe cel de-al doilea geamăn și acesta răspunde cu da sau nu, iar judecătorul și-a dat seama care dintre ei este John.

Care dintre cei doi gemeni este John?

O imagine care conține text

Descriere generată automat

Codul pentru Mace4:

*%exista doua cazuri pentru ficare dintre gemeni*

a\_true | a\_false.

b\_true | b\_false.

*%verificam ca acestea sa fie de un singur tip pentru fiecare*

a\_true -> -a\_false & -b\_true.

b\_true -> -b\_false & -a\_true.

*%si verificam ca unul sa fie adevarat si unul fals*

a\_false -> -a\_true.

b\_false -> -b\_true.

*%john poate sa fie oricare dintre cei doi*

a\_john -> a\_true | a\_false .

b\_john -> b\_true | b\_false.

*%nu pot fi amandoi john*

a\_john -> -b\_john.

a\_true -> -b\_john.

a\_false -> b\_john.

*%daca al doilea geaman raspunde cu nu*

b\_true -> -b\_john.

b\_false -> b\_john.

Goal: *%sa aratam ca al doilea geaman este john (a\_false & b\_false)*

Soluție:

Dacă al doilea geamăn ar răspunde cu da, judecătorul nu ar putea să își dea seama care dintre gemeni este John, rezultă ca cel de-al doilea geamăn a răspuns cu nu. Asta înseamnă că ori amândoi gemeni au spus adevărul sau amândoi au mințit. Dar știm că cel puțin unul dintre ei minte, deci răspunsul este ca amândoi au mințit, ceea ce înseamnă că John este cel de-al doilea geamăn.

[[1]](#footnote-1)

O imagine care conține text

Descriere generată automat

# 

O imagine care conține text

Descriere generată automat

# O imagine care conține text Descriere generată automatCine este spionul?

[[2]](#footnote-2)În acest puzzle apar trei personaje A, B și C. Se știe că unul dintre cei trei este cavaler (asta înseamnă că spune mereu adevărul), unul dintre ei este tâlhar (asta înseamnă că mereu minte) și unul dintre ei este spion (asta înseamnă că uneori minte și uneori spune adevărul). Scopul este să aflăm care dintre cei trei este spionul.

Primul care a trebui să spună ceva a fost A, acesta a spus fie că C este tâlhar fie că este spion, dar nu știm care afirmație din cele două a spus-o. Apoi B a spus fie că A este un cavaler, fie că este spion, dar nu știm care. După aceea C a spus că B este un cavaler sau un tâlhar sau un spion, dar nu stim care.

După aceste informații judecătorul a știut care dintre cei trei este spion.

Care este spionul, A, B sau C?

O imagine care conține text

Descriere generată automatCodul pentru Mace4:

*%fiecare dintre A, B si C pot fi true, false sau spy*

a\_true | a\_false | a\_spy.

b\_true | b\_false | b\_spy.

c\_true | c\_false | c\_spy.

*%trebuie sa fie doar de un singur tip*

a\_true -> -a\_false & -a\_spy.

a\_false -> -a\_true & -a\_spy.

a\_spy -> -a\_true & -a\_false.

b\_true -> -b\_false & -b\_spy.

b\_false -> -b\_true & -b\_spy.

b\_spy -> -b\_true & -b\_false.

c\_true -> -c\_false & -c\_spy.

c\_false -> -c\_true & -c\_spy.

c\_spy -> -c\_true & -c\_false.

*%doar unul poate sa fie adevarat*

*%doar unul poate sa fie fals*

*%doar unul poate sa fie spion*

a\_true -> -b\_true & -c\_true.

a\_false -> -b\_false & -c\_false.

a\_spy -> -b\_spy & -c\_spy.

b\_true -> -a\_true & -c\_true.

b\_false -> -a\_false & -c\_false.

b\_spy -> -a\_spy & -c\_spy.

c\_true -> -a\_true & -b\_true.

c\_false -> -a\_false & -b\_false.

c\_spy -> -a\_spy & -b\_spy.

*%ceea ce ne zice A despre ceilalti*

a\_true -> c\_false | c\_spy.

a\_false -> -c\_false & -c\_spy.

a\_spy -> (c\_false | c\_spy) | (-c\_false & -c\_spy).

*%ceea ce ne zice B despre ceilalti*

b\_true -> a\_true | a\_false | a\_spy.

b\_false -> -a\_true & -a\_false & -a\_spy.

b\_spy -> (a\_true | a\_false | a\_spy) | (-a\_true & -a\_false & -a\_spy).

*%ceea ce ne zice C despre ceilalti*

c\_true -> b\_true | b\_false | b\_spy.

c\_false -> -b\_true & -b\_false & -b\_spy.

c\_spy -> (b\_true | b\_false | b\_spy) | (-b\_true & -b\_false & -a\_spy).

Goal: *% b este spion*

Soluție:

Sunt două posibilități: fie A zice ca C este un tâlhar, fie A zice că C este un spion.

1.Prima posibilitate: A zice ca C este tâlhar:

Acum apar alte trei cazuri legat de ce a zis B:

Cazul 1: B zice ca A este cavaler

1. Atunci, daca A este cavaler rezultă C este tâlhar și B este spion
2. Daca A este tâlhar rezultă că B minte ceea ce înseamnă că B este spion și C este cavaler
3. Daca A este spion atunci B minte, ceea ce înseamnă că B este tâlhar și C este cavaler.

Dacă C zice că B este spion, atunci 1) și 3) sunt false întrucât dacă C era talhar nu poate sa zică faptul că B este spion, pentru că ar zice un adevăr, iar daca C e cavaler, nu poate să zică faptul că B este spion, pentru că ar zice o minciună. Deci rămâne doar cazul 2).

Dacă C zice că B este cavaler, atunci 1) este singura posibilitate.

Dacă C zice că B este tâlhar, atunci nu putem să ne dăm seama care dintre 1) sau 3) nu se potrivește.

Rezultă că pentru cazul 1, B este spionul.

Cazul 2: B zice că A este spion

1. A este cavaler, B spion și C tâlhar
2. A este tâlhar, B spion și C cavaler
3. A este spion, B cavaler și C tâlhar

Daca C zice că B este spion, atunci 2) și 3) nu se potrivesc.

Daca C zice că B este cavaler, atunci doar 1) se potrivește.

Daca C zice că B este tâlhar, oricare dintre 1) li 3) se potrivesc, iar judecătorul nu va ști răspunsul

Rezultă că pentru cazul 2, B este spionul.

Cazul 3: B zice că A este tâlhar

1. A este cavaler, B spion și C tâlhar
2. A este tâlhar, B spion și C cavaler
3. A este tâlhar, B cavaler și C spion
4. A este spion, B tâlhar și C cavaler

Dacă C zice că B este spion, 2) și 3) se potrivesc, iar judecătorul nu va ști raspunsul.

Dacă C zice că B este cavaler, 1) și 3) se portivesc, iar judecătorul nu va ști răspunsul.

Dacă C zice că B este tâlhar, 1), 3) si 4) se potrivesc, iar judecătorul nu va ști răspunsul.

Deci cazul 3 nu este bun și rămânem cu 1 si 2.

2.A doua posibilitate:

Dacă A zice că C este spion, atunci este o posibilitate ca judecătorul să zică faptul că A este spion sau faptul că B este spion și nu există nici o posibilitate să știm care dintre ei este.

Stiind faptul că problema a fost rezolvată de judecător, ne putem da seama că raspunsul este primul: A zice că C este tâlhar, cee ace result că B este spion.

# Azilul Doctorului Tarr si al Profesorului Fether (primul azil)

Acest puzzle este depre vizita doctorului Craig la un azil în care sunt pacienți și doctori. Fiecare pacient și fiecare doctor este sănătos sau nebun. Mai mult decât atât, cei sănătoși sunt 100% siguri pe ceea ce cred: toate propozițiile adevarate le consideră adevarate și toate cele false le consideră false. Cei nebuni sunt total nesiguri în ceea ce cred: toate propozițiile adevarate le consideră false și toate propozițiile false le consideră adevarate.

Când doctor Craig ajunge la primul azil vorbește cu Jones și cu Smith. Prima întrebare i-o adresează lui Jones: „Ce știi despre Smith?”, Jones îi răspunde: „ Ar trebui să îi spui doctor Smith”. După un timp Craig îl întreabă și pe Smith ce știe despre Jones, iar aceasta îi spune:„Este un pacient”. Inspectorul Craig își dă seama că ceva este greșit în acest azil: ori este un pacient sănătos, ori este un doctor nebun. Cum și-a dat Craig seama de acest lucru?

O imagine care conține text

Descriere generată automatO imagine care conține text

Descriere generată automat

[[3]](#footnote-3)

O imagine care conține text

Descriere generată automatCodul pentru Mace4:

*%fiecare dintre james si smith pot fi*

*%pacienti sau doctori, sane sau insane*

j\_sane | j\_insane.

j\_doctor | j\_patient.

s\_sane | s\_insane.

s\_doctor | s\_patient.

*%trebuie sa fie doar de un singur tip*

j\_sane -> -j\_insane.

j\_doctor -> -j\_patient.

s\_sane -> -s\_insane.

s\_doctor -> -s\_patient.

*%din spusele celor doi, unul este docturn si unul este pacient*

s\_doctor -> j\_patient.

s\_patient -> j\_doctor.

*%ce aflam de la jones despre smith*

j\_sane -> (s\_doctor & s\_sane) | (s\_doctor & s\_insane).

j\_insane -> (s\_patient & s\_sane) | (s\_patient & s\_insane).

*%ce aflam de la smith despre jones*

s\_sane -> (j\_patient & j\_sane) | (j\_patient & j\_insane).

s\_insane -> (j\_doctor & j\_sane) | (j\_doctor & j\_insane).

Goal: *%james este pacient sane sau james este doctor insane*

*%(j\_sane & j\_patient) | (j\_insane & j\_doctor)*

Soluție:

Trebuie să arătăm că Jones sau Smith (nu știm care dintre ei) sunt ori pacient sănătos, ori doctor nebun. Presupunem că Jones este sănătos, rezultă că ceea ce zice el despre Smith este adevărat, deci Smith este un doctor. Dacă Smith este nebun atunci el este un doctor nebun. Dacă Smith este sănătos atunci ceea ce zice el despre Jones este adevărat, deci Jones este un pacient sănătos (sănătos pentru că am presupus la început că Jones este sănătos).

Presupunem că Jones este nebun, rezultă că ceea ce zice el despre Smith este fals deci Smith este un pacient. Dacă Smith este sănătos atunci este un pacient sănătos iar dacă Smith este nebun atunci ceea ce zice el despre Jones este fals, deci Jones este doctor nebun (nebun pentru că am presupus la început că Jones este nebun).

În concluzie, dacă Jones este sănătos, atunci ori el este un pacient sănătos, ori Smith este un doctor nebun. Dacă Jones este nebun, atunci ori el e doctor nebun, ori Smith este un pacient sănătos.

# Azilul Doctorului Tarr si al Profesorului Fether (al 7-lea azil)

O imagine care conține text

Descriere generată automatÎn următorul azil, Craig face cunsoștință cu 2 persoane, A și B, și află că A crede că B e nebun și B crede că A e doctor. Craig își dă seama că trebuie să scoată pe cineva din azil. Pe cine scoate și de ce?

O imagine care conține text

Descriere generată automat

[[4]](#footnote-4)

O imagine care conține text

Descriere generată automatCodul pentru Mace4:

*%fieacare dintre cei doi este sane sau insane*

*%doctor sau patient*

a\_sane | a\_insane.

a\_doctor | a\_patient.

b\_sane | b\_insane.

b\_doctor | b\_patient.

*%trebuie sa fie de un singur tip fiecare*

a\_sane -> -a\_insane.

a\_doctor -> -a\_patient.

b\_sane -> -b\_insane.

b\_doctor -> -b\_patient.

*%ce stim de la A*

a\_sane -> b\_insane.

a\_insane -> b\_sane.

*%ce stim de la B*

b\_sane -> a\_doctor.

b\_insane -> a\_patient.

Goal: *%a trebuie scos afara din azi*

*%n ambele cazuri nu este bun*

*%(a\_insane & a\_doctor) | (a\_sane & a\_patient)*

Soluție:

Presupunem că A este sănătos. Atunci ceea ce zice el despre B este correct, deci B este nebun. Dacă B este nebun, atunci ceea ce zice el despre A este greșit, rezultă că A nu este doctor și este un pacient sănătos (am presupus că A este sănătos) deci trebuie dat afară din azil.

Presupunem că A este nebun. Atunci ceea ce zice el despre B este greșit, deci B este sănătos. Dacă B este sănătos, atunci ceea ce zice el despre A este corect, deci A este un doctor nebun (am presupus că A este nebun) deci trebuie dat afară din azil.

Nu putem deduce nimic despre B, dar știm sigur că A trebuie dat afara din azil în ambele cazuri.

# Insula viselor (cazul 7)

În insula viselor toți locuitorii visează foarte realist, și nu își dau seama când visează și când nu. Mai mult decât atât visele lor se continuă unul pe celălalt. Fiecare locuitor este fie diurn fie nocturn, un locuitor diurn este caracterizat prin faptul că tot ceea ce crede când este treaz este adevăt și tot ceea ce crede când este adormit este fals. Un locuitor nocturn este caracterizat prin faptul că tot ceea ce crede când este adormit este adevărat și tot ceea ce crede când este treaz este fals.

Pe insulă este un cuplu căsătorit, unul dintre soți este nocturn, iar celălalt este diurn. La un moment dat, soția crede că ori sunt amândoi trezi, ori sunt amândoi adormiti. În același timp soțul crede că niciunul dintre ei nu este adormit sau niciunul dintre ei nu este treaz. Cine are dreptate?

Soluție:

O imagine care conține text

Descriere generată automatAvând în vedere faptul că știm că soțul și soția sunt de tipuri diferite, atunci ceea ce cred ei când sunt în același stagiu (ambii trezi sau adormiți) trebuie să fie opus și ceea ce cred ei când sunt în stadii diferite (unul treaz și unul adormit) trebuie să fie la fel. Ținând cont că de data aceasta ceea ce cred ei este opus, atunci ei erau în același stadiu - amândoi adormiți sau trezi. Astfel, sotia are dreptate.

O imagine care conține text

Descriere generată automat

Codul pentru Mace4:

*%diurn | nocturn | treaz | adormit*

hd\_asleep | hd\_awake | hn\_asleep | hn\_awake.

bd\_asleep | bd\_awake | bn\_asleep | bn\_awake.

*%poate fi doar un tip*

hd\_asleep -> -hd\_awake & -hn\_asleep & -hn\_awake.

hd\_awake -> -hn\_asleep & -hn\_awake.

hn\_asleep -> -hn\_awake.

bd\_asleep -> -bd\_awake & -bn\_asleep & -bn\_awake.

bd\_awake -> -bn\_asleep & -bn\_awake.

bn\_asleep -> -bn\_awake.

*%amandoi sunt diferiti, unul diurn si unul nocturn*

bd\_asleep -> hn\_awake | hn\_asleep.

bd\_awake -> hn\_awake | hn\_asleep.

bn\_asleep -> hd\_awake | hd\_asleep.

bn\_awake -> hd\_awake | hd\_asleep.

*%wife -> both asleep or both awake*

*%n\_asleep & d\_awake -> true*

bn\_asleep -> hd\_asleep.

bd\_awake -> hn\_awake.

*%n\_awake & d\_asleep ->false*

bn\_awake -> -hd\_awake.

bd\_asleep -> -hn\_asleep.

*%husband -> not both asleep or both awake*

*%n\_asleep & d\_awake -> true*

hn\_asleep -> bd\_awake.

hd\_awake -> bn\_asleep.

*%n\_awake & d\_asleep ->false*

hn\_awake -> -bd\_asleep.

hd\_asleep -> -bn\_awake.

Goals:

*%sotia are dreptate*

*%amandoi awake sau amandoi asleep*

O imagine care conține text

Descriere generată automat

# 

# Bibliografie

Smullyan Raymond – The Lady or The Tiger and other logic puzzles, Times Books, New York, 1992 Random House.

Adrian Groza, Radu Razvan Slăvescu, Anca Mărginean – Introduction to Artificial Intelligence, Departament of Computer Science Technical University of Cluj-Napoca, UTPRESS, Cluj-Napoca, 2018, capitolele 5, 6.

1. Smullyan Raymond – The Lady or The Tiger and other logic puzzles, Times Books, New York, 1992 Random House, Inc. Pp 91, 94 [↑](#footnote-ref-1)
2. Smullyan Raymond – The Lady or The Tiger and other logic puzzles, Times Books, New York, 1992 Random House, Inc. Pp 94, 96-100 [↑](#footnote-ref-2)
3. Smullyan Raymond – The Lady or The Tiger and other logic puzzles, Times Books, New York, 1992 Random House, Inc. Pp 29, 30 [↑](#footnote-ref-3)
4. Smullyan Raymond – The Lady or The Tiger and other logic puzzles, Times Books, New York, 1992 Random House, Inc. Pp 31,38 [↑](#footnote-ref-4)