

# Documentație - Planning

Studenti:

Nicoara Cristian - Cătălin

Țirziu Cristian - Ioan

Ianuarie 2023



Calculatoare și Tehnologia Informației  
Facultatea de Automatică și Calculatoare  
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

## **Abstract**

În ceea ce urmează, se va prezenta planificarea problemei All Out Puzzle Game 3x3 si 5x5.

## **Contents**

<b>1</b>	<b>All Out Puzzle Game 3x3</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>All Out Puzzle Game 5x5</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>All Out Puzzle Game Fisierul de actiuni</b>	<b>4</b>

## 1 All Out Puzzle Game 3x3

Problema consta in a stinge toate becurile dintr-un grid care contine 3 randuri si 3 coloane.

Am abordat această problemă astfel:

Am definit domeniul problemei, am definit starea initiala si starea finala, iar in terminal ne-am folosit de fisierul puzzle-lights.pddl pentru a folosi actiunile definite acolo. Ce am facut pentru a functiona este sa adaugam doua coloane si doua randuri noi: coloana si randul 0, respectiv 4 si nu vom avea nevoie sa realizam actiuni asupra lor.

Se rulează în terminal următoarea comandă: `./fast-downward.py puzzle-lights.pddl lightsout3x3.pddl – search "lazygreedy([ff()], preferred=[ff()])"`

În urma rulării, s-a obținut solutia corecta pentru rezolvarea problemei.

Rezolvarea propusă de noi se poate găsi în fișierul "lightsout3x3.pddl". De asemenea, se poate găsi și în partea de Appendix.

## 2 All Out Puzzle Game 5x5

Problema consta in a stinge toate becurile dintr-un grid care contine 5 randuri si 5 coloane.

Am abordat această problemă astfel:

Am definit domeniul problemei, am definit starea initiala si starea finala, iar in terminal ne-am folosit de fisierul puzzle-lights.pddl pentru a folosi actiunile definite acolo. Ce am facut pentru a functiona este sa adaugam doua coloane si doua randuri noi: coloana si randul 0, respectiv 6 si nu vom avea nevoie sa realizam actiuni asupra lor.

Se rulează în terminal următoarea comandă: `./fast-downward.py puzzle-lights.pddl lightsout5x5.pddl – search "lazygreedy([ff()], preferred=[ff()])"`

În urma rulării, s-a obținut solutia corecta pentru rezolvarea problemei, pe care am testat-o si pe site.

Astfel, am reusit sa rezolvam puzzle-ul, folosindu-ne de pasii oferiti in sasplan. Am ales varianta de puzzle in care toate becurile sunt aprinse si s-a rezolvat in 37 de pasi, exact cat apare in fisierul sas.

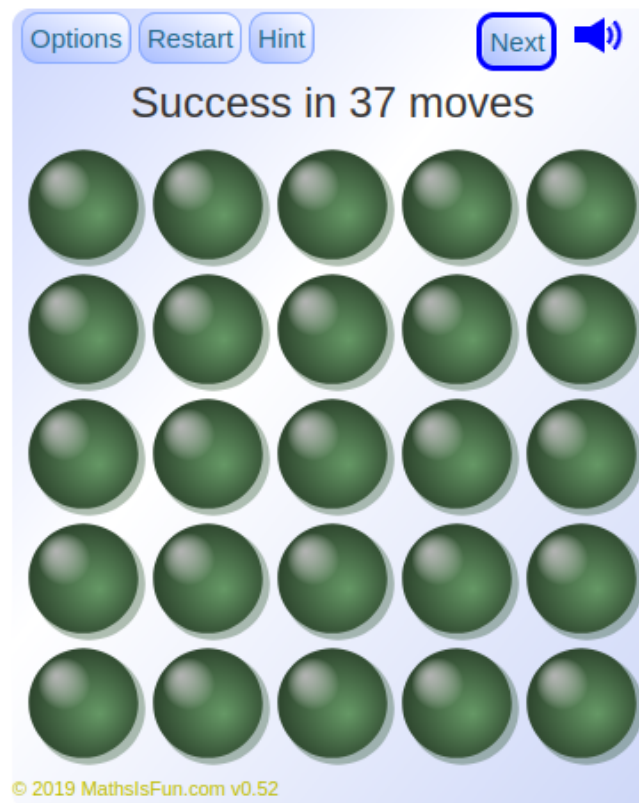


Figure 1: Soluție

Rezolvarea propusă de noi se poate găsi în fișierul "lightsout5x5.pddl". De asemenea, se poate găsi și în

partea de Appendix.

### 3 All Out Puzzle Game Fisierul de actiuni

In acest fisier am declarat urmatoarele actiuni:

Am scris o actiune pentru a stinge un bec, iar in functie de becurile vecine, acestea se aprind sau se sting. Pratic isi modifica starea actuala.

De asemenea, am scris o actiune care aprinde un bec si schimba starile becurilor vecine din aprins in stins si invers.

Rezolvarea propusă de noi se poate găsi în fișierul "puzzlelights.pddl". De asemenea, se poate găsi și în partea de Appendix.

### References

[https://www.mathsisfun.com/games/allout.html#google\\_vignette](https://www.mathsisfun.com/games/allout.html#google_vignette)

## Appendix

### puzzlelights.pddl

```
(define (domain switch-light)
(:requirements :adl)
(:predicates
(light-on-at ?r ?c)
(light-off-at ?r ?c)
(next-row ?r1 ?r2)
(next-col ?c1 ?c2)
(is-blank-row ?r)
(is-blank-col ?c)
)

(:action turnLightOn_Middle ; pentru a aprinde bec apasat
:parameters (?rcur ?ccur ?rup ?rbelow ?cleft ?cright)
:precondition (and (light-off-at ?rcur ?ccur) ; ledul trebuie sa fie stins
(next-row ?rup ?rcur) ; randul curent este urmatorul
(next-row ?rcur ?rbelow) ; randul de jos este urmatorul
(next-col ?cleft ?ccur) ; coloana curenta este urmatoarea
(next-col ?ccur ?cright)) ; coloana din dreapta este urmatoarea
:effect (and (not (light-off-at ?rcur ?ccur)) ; stergem starea de bec stins
(light-on-at ?rcur ?ccur) ; aprindem ledul
(when (and (light-off-at ?rbelow ?ccur) ) ; cand este stins ledul de jos
(and (not (light-off-at ?rbelow ?ccur))
(light-on-at ?rbelow ?ccur))
)
(when (and (light-on-at ?rbelow ?ccur) ) ; cand este aprins ledul de jos
(and (not (light-on-at ?rbelow ?ccur))
(light-off-at ?rbelow ?ccur))
)
)
(when (and (light-off-at ?rup ?ccur) ) ; cand este stins ledul de sus
(and (not (light-off-at ?rup ?ccur))
(light-on-at ?rup ?ccur))
)
(when (and (light-on-at ?rup ?ccur) ) ; cand este aprins ledul de sus
(and (not (light-on-at ?rup ?ccur))
(light-off-at ?rup ?ccur))
)
)
(when (and (light-off-at ?rcur ?cright)) ; cand este stins ledul din dreapta
(and (not (light-off-at ?rcur ?cright))
(light-on-at ?rcur ?cright))
)
(when (and (light-on-at ?rcur ?cright) ) ; cand este aprins ledul din dreapta
(and (not (light-on-at ?rcur ?cright))
(light-off-at ?rcur ?cright))
)
)
(when (and (light-off-at ?rcur ?cleft) ) ; cand este stins ledul din stanga
(and (not (light-off-at ?rcur ?cleft))
(light-on-at ?rcur ?cleft))
)
(when (and (light-on-at ?rcur ?cleft) ) ; cand este aprins ledul din stanga
(and (not (light-on-at ?rcur ?cleft))
(light-off-at ?rcur ?cleft))
)
)
)
```

```

(:action turnLightOff_Middle
:parameters (?rcur ?ccur ?rup ?rbelow ?cleft ?cright)
:precondition (and (light-on-at ?rcur ?ccur) ; ledul trebuie sa fie stins
                  (next-row ?rup ?rcur) ; randul curent este urmatorul
                  (next-row ?rcur ?rbelow) ; randul de jos este urmatorul
                  (next-col ?cleft ?ccur) ; coloana curenta este urmatoa
                  (next-col ?ccur ?cright)) ; coloana din dreapta este urm
:effect (and (not (light-on-at ?rcur ?ccur)) ; stergem starea de bec stins
            (light-off-at ?rcur ?ccur) ; aprindem ledul
            (when (and (light-off-at ?rbelow ?ccur) ) ; cand este stins ledul de j
                (and (not (light-off-at ?rbelow ?ccur))
                    (light-on-at ?rbelow ?ccur))
            )
            (when (and (light-on-at ?rbelow ?ccur) ) ; cand este aprins ledul de j
                (and (not (light-on-at ?rbelow ?ccur))
                    (light-off-at ?rbelow ?ccur))
            )

            (when (and (light-off-at ?rup ?ccur) ) ; cand este stins ledul de sus
                (and (not (light-off-at ?rup ?ccur))
                    (light-on-at ?rup ?ccur))
            )
            (when (and (light-on-at ?rup ?ccur) ) ; cand este aprins ledul de sus
                (and (not (light-on-at ?rup ?ccur))
                    (light-off-at ?rup ?ccur))
            )

            (when (and (light-off-at ?rcur ?cright)) ; cand este stins ledul din dre
                (and (not (light-off-at ?rcur ?cright))
                    (light-on-at ?rcur ?cright))
            )
            (when (and (light-on-at ?rcur ?cright) ) ; cand este aprins ledul din dr
                (and (not (light-on-at ?rcur ?cright))
                    (light-off-at ?rcur ?cright))
            )

            (when (and (light-off-at ?rcur ?cleft) ) ; cand este stins ledul din stan
                (and (not (light-off-at ?rcur ?cleft))
                    (light-on-at ?rcur ?cleft))
            )
            (when (and (light-on-at ?rcur ?cleft) ) ; cand este aprins ledul din stan
                (and (not (light-on-at ?rcur ?cleft))
                    (light-off-at ?rcur ?cleft))
            )

        )
    )
)

```

### lightsout3x3.pddl

```

(define (problem eight-puzzle-from-figure)
(:domain switch-light)
(:objects
  light1 light2 light3
  light4 light5 light6
  light7 light8 light9

  row0 row1 row2 row3 row4
  col0 col1 col2 col3 col4)

```

```

(:init
  (next-row row0 row1)          (next-col col0 col1)
  (next-row row1 row2)          (next-col col1 col2)
  (next-row row2 row3)          (next-col col2 col3)
  (next-row row3 row4)          (next-col col3 col4)

  (light-on-at row1 col1)
  (light-off-at row1 col2)
  (light-off-at row1 col3)

  (light-off-at row2 col1)
  (light-on-at row2 col2)
  (light-off-at row2 col3)

  (light-on-at row3 col1)
  (light-on-at row3 col2)
  (light-on-at row3 col3)

  (is-blank-col col0)
  (is-blank-col col4)

  (is-blank-row row0)
  (is-blank-row row4)
)
(:goal
  (and
    (is-blank-col col0)
    (is-blank-col col4)
    (is-blank-row row0)
    (is-blank-row row4)
    (light-off-at row1 col1)    (light-off-at row1 col2)
    (light-off-at row1 col3)

    (light-off-at row2 col1)    (light-off-at row2 col2)
    (light-off-at row2 col3)

    (light-off-at row3 col1)    (light-off-at row3 col2)
    (light-off-at row3 col3)
  )
)
)

```

## lightsout5x5.pddl

```

(define (problem eight-puzzle-from-figure)
  (:domain switch-light)
  (:objects
    light1 light2 light3
    light4 light5 light6
    light7 light8 light9

    row0 row1 row2 row3 row4 row5 row6
    col0 col1 col2 col3 col4 col5 col6)
  (:init
    (next-row row0 row1)          (next-col col0 col1)
    (next-row row1 row2)          (next-col col1 col2)
    (next-row row2 row3)          (next-col col2 col3)
    (next-row row3 row4)          (next-col col3 col4)
    (next-row row4 row5)          (next-col col4 col5)
  )
)

```

```

(next-row row5 row6)

(light-on-at row1 col1)
(light-on-at row1 col2)
(light-on-at row1 col3)
(light-on-at row1 col4)
(light-on-at row1 col5)

(light-on-at row2 col1)
(light-on-at row2 col2)
(light-on-at row2 col3)
(light-on-at row2 col4)
(light-on-at row2 col5)

(light-on-at row3 col1)
(light-on-at row3 col2)
(light-on-at row3 col3)
(light-on-at row3 col4)
(light-on-at row3 col5)

(light-on-at row4 col1)
(light-on-at row4 col2)
(light-on-at row4 col3)
(light-on-at row4 col4)
(light-on-at row4 col5)

(light-on-at row5 col1)
(light-on-at row5 col2)
(light-on-at row5 col3)
(light-on-at row5 col4)
(light-on-at row5 col5)

(is-blank_col col0)
(is-blank_col col6)

(is-blank_row row0)
(is-blank_row row6)
)
(:goal
(and
(is-blank_col col0)
(is-blank_col col6)
(is-blank_row row0)
(is-blank_row row6)

(light-off-at row1 col1)
(light-off-at row1 col2)
(light-off-at row1 col3)
(light-off-at row1 col4)
(light-off-at row1 col5)

(light-off-at row2 col1)
(light-off-at row2 col2)
(light-off-at row2 col3)
(light-off-at row2 col4)
(light-off-at row2 col5)

(light-off-at row3 col1)
(light-off-at row3 col2)
(light-off-at row3 col3)
(light-off-at row3 col4)

```



```
(light-off-at row3 col5)

(light-off-at row4 col1)
(light-off-at row4 col2)
(light-off-at row4 col3)
(light-off-at row4 col4)
(light-off-at row4 col5)

(light-off-at row5 col1)
(light-off-at row5 col2)
(light-off-at row5 col3)
(light-off-at row5 col4)
(light-off-at row5 col5)
)
)
)
```

## sasplan pentru 5x5

```
(turnlightoff_middle row1 col1 row0 row2 col0 col2)
(turnlightoff_middle row1 col5 row0 row2 col4 col6)
(turnlightoff_middle row5 col1 row4 row6 col0 col2)
(turnlightoff_middle row5 col5 row4 row6 col4 col6)
(turnlightoff_middle row2 col2 row1 row3 col1 col3)
(turnlightoff_middle row4 col4 row3 row5 col3 col5)
(turnlightoff_middle row1 col2 row0 row2 col1 col3)
(turnlightoff_middle row1 col1 row0 row2 col0 col2)
(turnlightoff_middle row4 col5 row3 row5 col4 col6)
(turnlightoff_middle row5 col4 row4 row6 col3 col5)
(turnlightoff_middle row2 col2 row1 row3 col1 col3)
(turnlightoff_middle row3 col1 row2 row4 col0 col2)
(turnlightoff_middle row2 col3 row1 row3 col2 col4)
(turnlightoff_middle row4 col1 row3 row5 col0 col2)
(turnlightoff_middle row5 col1 row4 row6 col0 col2)
(turnlightoff_middle row3 col1 row2 row4 col0 col2)
(turnlightoff_middle row2 col2 row1 row3 col1 col3)
(turnlightoff_middle row1 col2 row0 row2 col1 col3)
(turnlightoff_middle row1 col1 row0 row2 col0 col2)
(turnlightoff_middle row2 col2 row1 row3 col1 col3)
(turnlightoff_middle row5 col2 row4 row6 col1 col3)
(turnlightoff_middle row5 col1 row4 row6 col0 col2)
(turnlightoff_middle row5 col2 row4 row6 col1 col3)
(turnlightoff_middle row4 col1 row3 row5 col0 col2)
(turnlightoff_middle row4 col2 row3 row5 col1 col3)
(turnlightoff_middle row4 col1 row3 row5 col0 col2)
(turnlightoff_middle row5 col1 row4 row6 col0 col2)
(turnlightoff_middle row4 col1 row3 row5 col0 col2)
(turnlightoff_middle row3 col1 row2 row4 col0 col2)
(turnlightoff_middle row4 col1 row3 row5 col0 col2)
(turnlightoff_middle row3 col2 row2 row4 col1 col3)
(turnlightoff_middle row2 col2 row1 row3 col1 col3)
(turnlightoff_middle row3 col3 row2 row4 col2 col4)
(turnlighton_middle row1 col3 row0 row2 col2 col4)
(turnlightoff_middle row1 col4 row0 row2 col3 col5)
(turnlightoff_middle row2 col4 row1 row3 col3 col5)
(turnlightoff_middle row1 col5 row0 row2 col4 col6)
; cost = 37 (unit cost)
```