

n- királynő probléma



n-királynő probléma 1.

általános állapot



utófeltételnek megfelelő állapot



Állapottér: $AT = \{\text{♛}, _ \}^{n \times n}$

kétdimenziós tömb ($n \times n$ -es mátrix),
mely elemei $\{\text{♛}, _ \}$ halmazbeliek

invariáns: egy állapot (tábla) pontosan n darab királynőt tartalmaz

Művelet: $\text{Áthelyez}(x,y,u,v): AT \rightarrow AT \quad x,y,u,v \in [1..n] \quad (this:AT)$

HA $1 \leq x,y,u,v \leq n$ és $this[x,y] = \text{♛}$ és $this[u,v] = _$

AKKOR $this[x,y] \leftrightarrow this[u,v]$

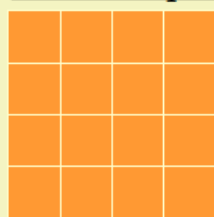
csere

n- királynő probléma 2.



n-királynő probléma 2.

kezdőállapot



közbülső állapot



végállapot



Állapottér: $AT = \{\text{♛}, _ \}^{n \times n}$

nincs már üres sor és nincs ütés

invariáns: az első néhány sor egy-egy királynőt tartalmaz

Művelet: $\text{Helyez}(oszlop): AT \rightarrow AT \quad oszlop \in [1..n] \quad (this:AT)$

HA $1 \leq oszlop \leq n$ és a this-beli soron következő üres sor $\leq n$
és nincs ütés a this-ben

AKKOR $this[\text{a this-beli soron következő üres sor}, oszlop] := \text{♛}$

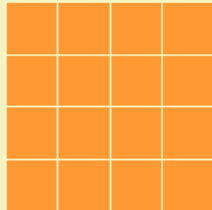
n-királynő probléma 3.



n-királynő probléma 3.

kezdőállapot:

kövsor = 1



közbülső állapot:

kövsor = 3



végállapot:

kövsor = 5



Állapottér: $AT = \text{rec}(t : \{\text{♔}, \times, _ \}^{n \times n}, \text{kövsor} : \mathbb{N})$

invariáns:

királynők nem ütik egymást,

$\text{kövsor} \leq n+1$,

az első $\text{kövsor}-1$ darab sor egy-egy királynőt tartalmaz,

\times egy királynő által ütött üres mezőt jelöli.

$_$ az ütésben nem álló (szabad) üres mezőt jelöli.



n-királynő probléma 3. folytatás

Művelet: új királynő elhelyezése a soron következő sorba

Helyez(*oszlop*): $AT \rightarrow AT$ $\text{oszlop} \in [1..n]$ (*this*: AT)

HA $1 \leq \text{oszlop} \leq n$ és $\text{this.kövsor} \leq n$

és $\text{this.t}[\text{this.kövsor}, \text{oszlop}] = _$

előfeltétel számítás-
igénye: konstans

AKKOR

$\text{this.t}[\text{this.kövsor}, \text{oszlop}] := \text{♔}$

$\forall i \in [\text{this.kövsor}+1 .. n] :$

$\text{this.t}[i, \text{oszlop}] := \times$

hatás számítás-
igénye: lineáris

ha $(i \leq n + \text{this.kövsor} - \text{oszlop})$ $\text{this.t}[i, i - \text{this.kövsor} + \text{oszlop}] := \times$

ha $(i \leq \text{this.kövsor} + \text{oszlop} - 1)$ $\text{this.t}[i, \text{this.kövsor} + \text{oszlop} - i] := \times$

$\text{this.kövsor} := \text{this.kövsor} + 1$

Kezdőállapot: this.t egy üres mátrix, $\text{this.kövsor} := 1$

Végállapot: $\text{this.kövsor} > n$

célfeltétel nagyon egyszerű lett

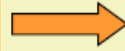
Tologató játékok



Tologató játékok (8-as, 15-ös)

Kezdőállapot:
tetszőleges

2	8	3
1	6	4
7		5



1	2	3
8		4
7	6	5

Végállapot:
szokásos

Állapottér: $AT = \text{rec}(\text{mátrix} : \{0..8\}^{3 \times 3}, \text{üres} : \{1..3\} \times \{1..3\})$

invariáns: egy állapot mátrixának sorfolytonos kiterítése a 0 .. 8 számok egy permutációja, az üres hely a 0 elem mátrixbeli sor és oszlopindexe.

Művelet: $\text{Tol}(\text{irány}) : AT \rightarrow AT$

HA $\text{irány} \in \{(1,0), (0,1), (-1,0), (0,-1)\}$ és $(1,1) \leq \text{this.üres} + \text{irány} \leq (3,3)$ (this: AT)

AKKOR $\text{this.mátrix}[\text{this.üres}] \leftrightarrow \text{this.mátrix}[\text{this.üres} + \text{irány}]$
 $\text{this.üres} := \text{this.üres} + \text{irány}$

koordinátáinként értendő

Kétszemélyes játékok

Állapottér-reprezentáció

- állapot – állás + soron következő játékos
- művelet – lépés
- kezdő állapot – kezdőállás + kezdő játékos
- végállapot – végállás + játékos
- + payoff függvény: $p_A, p_B : \text{végállapot} \rightarrow \mathbb{R}$ (játékosok: A, B)
 - Zéró összegű kétszemélyes játékban:

$$p_A(t) + p_B(t) = 0 \quad \text{minden } t \text{ végállapotra}$$
 - Speciális esetben:
 - $p_A(t) = +1$ ha A nyer
 - $p_A(t) = -1$ ha A veszít
 - $p_A(t) = 0$ ha döntetlen