

Mesterséges intelligencia feladatsor állapottér reprezentációhoz

Jeszenszky Péter

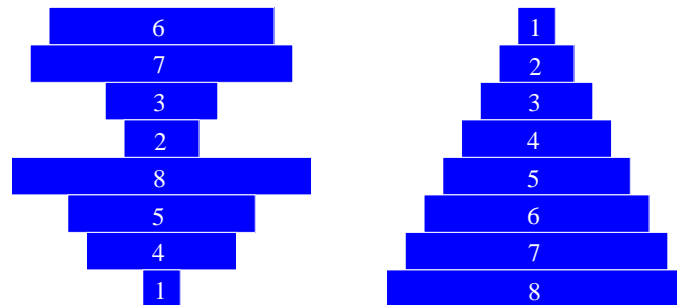
2008. március 27.

1. Nem választható feladatok

Az alábbi feladatokat nem lehet választani. Ezek mind olyan, többnyire klasszikus mesterséges intelligencia problémák, amelyek állapotér reprezentációját közösen készítjük el a hallgatókkal a gyakorlatokon.

1.1. Feladat

Adott 8 különböző méretű korong, amelyeket az 1. ábrán látható módon helyezünk egymásra. Le lehet emelni az oszlop tetején levő korongok közül tetszőleges sokat, és a leemelt korongokat egymáshoz viszonyított sorrendjüket megtartva, de fordított sorrendben kell az oszlop tetejére visszahelyezni. (Akár az egész oszlopot a feje tetejére lehet állítani.) Rendezzük a korongokat nagyság szerint sorrendbe úgy, hogy legfelül legyen a legkisebb, legalul a legnagyobb!



1. ábra. Balra a kezdőállapot, mellette a célállapot.

1.2. Feladat

Adott egy sakktábla, amelynek bal felső sarokmezőjére egy huszár figurát helyezünk. Jussunk el a figurával a jobb alsó sarokmezőre úgy, hogy a szabályos huszárlépéseknek megfelelően léphetünk!

1.3. Feladat

Adott a 2. ábrán látható tábla, amelynek mezőit megszámoztuk. A bal felső sarokba helyezünk egy figurát, amelyet át kell juttatnunk a jobb alsó sarokba. A figura függőlegesen, vízszintesen vagy pedig átlósan léphet (összesen tehát 8 irányba). Minden lépésben pontosan annyi mezőt kell haladni a kiválasztott irányba, amennyi az aktuális mező száma. A tábláról nem lehet lelépni.

1	5	3	4	3	6	7	1	1	6
4	4	3	4	2	6	2	6	2	5
1	3	9	4	5	2	4	2	9	5
5	2	3	5	5	6	4	6	2	4
1	3	3	2	5	6	5	2	3	2
2	5	2	5	5	6	4	8	6	1
9	2	3	6	5	6	2	2	2	*

2. ábra.

1.4. Feladat

Adott egy 8 literes, egy 5 literes és egy 3 literes korsó. A 8 literes üres, a másik kettő pedig tele van töltve valamilyen folyadékkal. Egy nem üres korsóból át lehet tölteni folyadékot egy olyan másikba, amelyik nincs teljesen tele. Egészen addig kell a folyadékot áttölteni, amíg a célkorsó meg nem telik, illetve amíg a másik ki nem ürült. Ériük el, hogy az 5 és 8 literes korsókban 4-4 liter folyadék legyen!

1.5. Feladat

Helyezzünk el egy sakktáblán 8 királynőt úgy, hogy azok ne üssék egymást!

1.6. Feladat

Járjunk be egy 6×6 mezőből álló sakktáblát egy huszár figurával a bal felső sarokmezőről indulva úgy, hogy szabályos huszárlépésben léphetünk, és minden mezőt pontosan egyszer érintünk!

1.7. Feladat

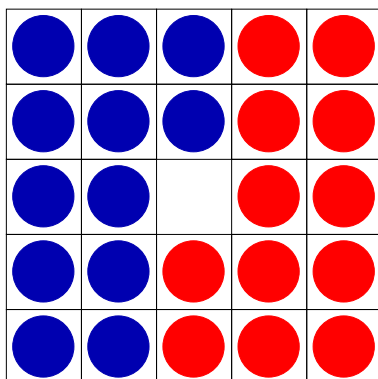
Távolítsuk el egy sakktábla négy sarokmezőjét, és helyezzünk az így kapott csonka tábla első sorának bal szélső mezőjére egy huszárt! Járjuk be a figurával a táblát szabályos huszárlépésekben haladva úgy, hogy minden mezőt pontosan egyszer érintünk, és a legvégén az utolsó mezőről huszárlépésben elérhető legyen az induló mező!

1.8. Feladat

Fedjük le egy sakktáblát 21 darab 3×1 méretű dominóval úgy, hogy csak egy mező maradjon szabadon!

1.9. Feladat

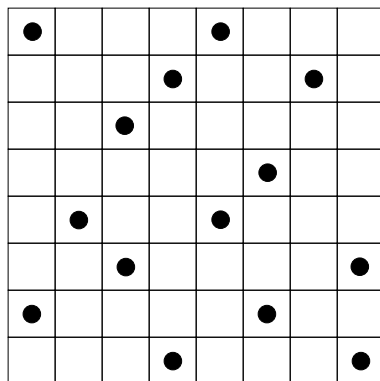
A 3. ábrán egy olyan 5×5 mezőből álló tábla látható, amelyen 12 piros és 12 kék korongot helyeztünk. A kék színű korongokkal lefelé vagy jobbra, a pirosakkal pedig pedig felfelé vagy balra lehet lépni. Minden lépésben az üres mezőre kell áthelyezni egy korongot. Egy korongot át lehet helyezni, ha négyszomszédos az üres mezővel, illetve átugorva egy másik színű korongot, ha így üres mezőre kerül. Cseréljük meg a kék és piros korongokat!



3. ábra.

1.10. Feladat

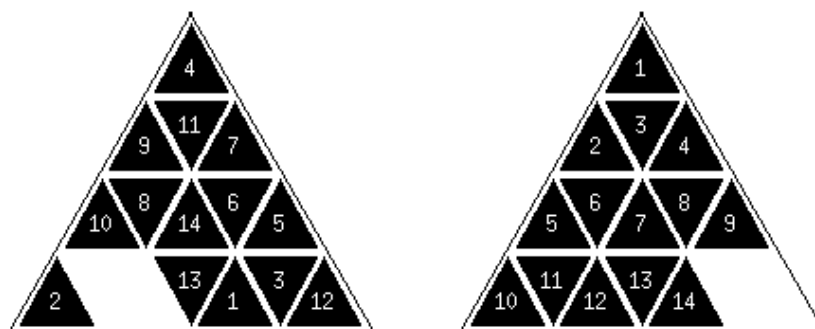
Rajzoljunk a 4. ábrán lévő táblára egy olyan, a mezők középpontjait összekötő függőleges és vízszintes szakaszokból álló folytonos, önmagába záródó vonalat, amely pontosan egyszer halad át minden mezőn, és minden megjelölt mezőn 90 fokban megtörik!



4. ábra.

1.11. Feladat

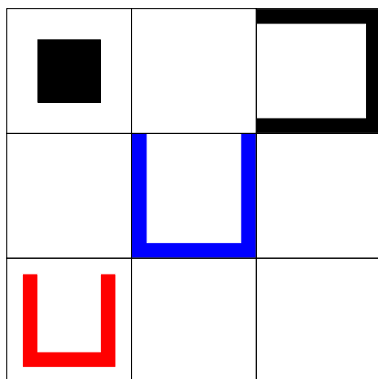
A számozott lapocskák tologatásával az 5. ábrán látható első konfigurációból kell előállítani a második rendezett konfigurációt.



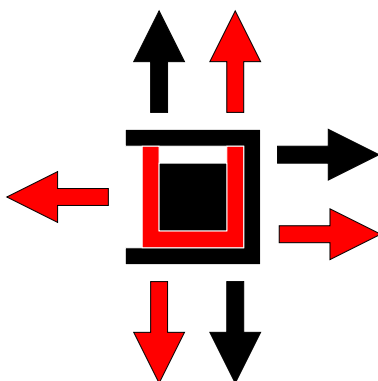
5. ábra. Balra a kezdőállapot, mellette a célállapot.

1.12. Feladat

A 6. ábrán egy olyan 3×3 mezőből álló tábla látható, amelyre 4 mozgatható elem van helyezve. Minden lépésben egy négyyszomszédos mezőre lehet tolni a tömör fekete elemet, amely nem lépheti át a többi elem tömör oldalait, azonban egy mezőre kerülhet azokkal a nyitott oldalukon át. Ha a tömör fekete elem egy másik elem belsejébe került, akkor a lépés során elmozdíthatja az adott elemet, ha ezt a megfelelő szomszédos mezőn lévő másik nem akadályozza. A kisebb méretű piros elem a két másik nyitott elem belsejébe tolható, így egyidejűleg akár két elemet is elmozdíthat a tömör elem. Értjük el, hogy a piros elem a kék elem belsejébe kerüljön!



6. ábra.



7. ábra.

A 7. ábra azt szemlélteti, hogy miként mozdíthat el a tömör elem egyidejűleg két másik elemet is. Egy adott színű nyíl azt jelenti, hogy abba

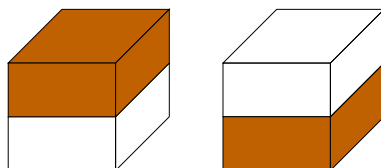
az irányba lépve a tömör elemmel vele együtt elmozdul a nyíllal azonos színű nyitott elem is. (Feltevés szerinte az elemekkel megfelelő irányból négyszomszédos mező minden esetben üres.)

1.13. Feladat

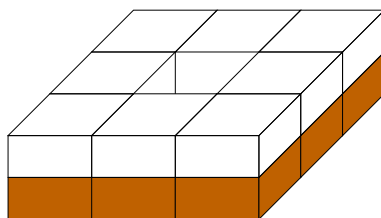
Adott N darab pénzérme, amelyeknek a fej oldala van felül. Értjük el, hogy minden érme írás oldala legyen felül, olyan módon, hogy minden lépésben pontosan M különböző érmét kell átfordítani!

1.14. Feladat

Adott 8 darab kocka, amelyek lapjai a 8. ábrán látható módon sötétre és világosra vannak festve. A 8 kockát egy 3×3 mezőből álló négyzet alakú táblára helyezük el szorosan egymás mellett úgy, hogy minden kocka világos lapja legyen felül (9. ábra).

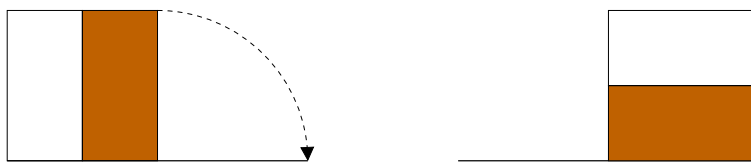


8. ábra.



9. ábra. A középső mező üres.

Egy lépésben valamely az üres mezővel négyszomszédos mezőn elhelyezkedő kockát lehet az üres mezővel érintkező éle mentén átbillenteni az üres mezőre. (Egy billentést oldalnézetből mutat a 10. ábra.) A kockák átbillentésével értjük el azt, hogy minden kockának a sötét lapja legyen felül! (Az üres mező bárhol elhelyezkedhet.)



10. ábra. Kocka billentése az üres mezőre.

2. Választható feladatok

2.1. Feladat

Jussunk el a MOUSE szóból a TIGER szóhoz, olyan módon, hogy minden egyes lépésben egyetlen betűt cserélünk ki a szóban, és minden csere értelmes angol szót eredményezzen! A megoldáshoz adott az 5 betűs értelmes angol szavakat felsoroló szövegállomány.¹ (Soranként 1 szó, összesen kb. 5500 darab.)

2.2. Feladat

A 11. ábrán egy tábla látható, amelynek mezőit megszámoztuk. Egy a bal felső sarokmezőbe helyezett figurával a csillaggal megjelölt jobb alsó sarokba kell eljutni úgy, hogy mindig az aktuális mezőbe írt szám adja meg, hogy hány mezőt kell a figurával a táblán elmozdulni. (Közben nem lehet a tábláról lelépni.) Induláskor a figura függőlegesen és vízszintesen mozoghat, azonban ha bekeretezett számot tartalmazó mezőre lép, akkor onnan átlós irányban kell továbblépni. Ha átlók mentén mozogva került a figura bekeretezett mezőre, akkor pedig vízszintesen vagy függőlegesen haladhat tovább.

2.3. Feladat

Négy ember át akar jutni egy híd egyik oldaláról a másikra. A hídon egyszerre legfeljebb két ember mehet át. Az első embernek egymagában 1 perc, a másodiknak 2 perc, a harmadiknak 5 perc, a negyedik pedig 10 perc szükséges a hídon való átkeléshez. Ha ketten mennek egyszerre, akkor mindketten a lassabban haladó tempójában ballagnak. Az átkeléshez adott és szükséges továbbá egy elemlámpa, amelyet magunkkal visznek az átkelők. (Lámpa nélkül nem lehet átmenni.) Hogyan jutnak át mind a négyen a túlsó oldalra 17 percen belül?

¹Az állomány letölthető az órákhoz kapcsolódó honlapról.

4	2	2	4	4	3	4	3
3	5	3	4	2	3	5	2
4	3	2	5	2	2	5	2
7	1	4	4	4	2	2	3
3	2	2	4	2	5	2	5
2	3	2	4	4	2	5	1
6	2	2	3	2	5	6	3
1	2	5	4	4	2	1	*

11. ábra.

2.4. Feladat

Egy 5 sorból és 4 oszlopból álló sakktábla legfelső sorába 4 sötét, legalsó sorába 4 világos futót helyezünk. Cseréljük meg a figurákat, olyan módon, hogy azok futólépésben léphetnek, továbbá nem léphetnek olyan mezőre, amelyet ellentétes színű figura üt!

2.5. Feladat

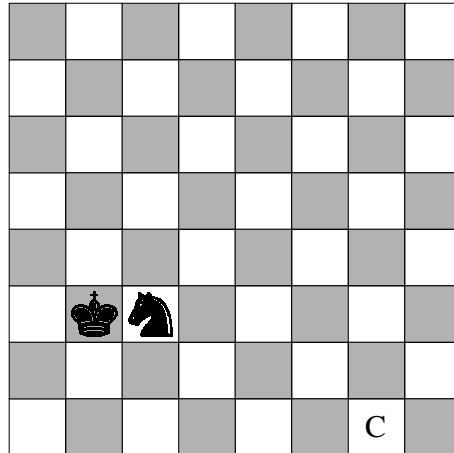
Van 13 almánk, 46 körténk és 59 darab barackunk. Egy-egy különböző gyümölcsért cserébe két darabot kapunk a harmadik fajtából a csősztól. Úgyesen csere-berélve érjük el, hogy csak egyetlen fajta gyümölcsünk maradjon!

2.6. Feladat

Egy 4 sorból és 3 oszlopból álló sakktábla legfelső sorába 3 sötét, legalsó sorába 3 világos huszárt helyezünk. Cseréljük meg a figurákat, olyan módon, hogy azok szabályos huszárlépésben léphetnek, továbbá nem léphetnek olyan mezőre, amelyet ellentétes színű figura üt! A sötét és világos figurákkal felváltva kell lépni (világos kezd).

2.7. Feladat

Adott egy sakktábla, amelyre egy huszárt és egy királyt helyezünk a 12. ábrán látható módon. A feladat az, hogy valamelyik figurával a megjelölt mezőre lépünk. Csak azzal a figurával lehet lépni a sakklépéseknek megfelelően, amelyik éppen ütésben van a másik által.



12. ábra.

2.8. Feladat

A 13. ábrán egy olyan számozott mezőkből álló játéktábla adott, amelynek minden oszlopához és sorához két kapcsoló tartozik. A kapcsolók segítségével a sorokat el lehet forgatni balra és jobbra, az oszlopokat pedig felfelé és lefelé. Például egy sor balra forgatása során minden mező eggyel balra lép, az eddigi legelső elem pedig a sor végére kerül. (Az oszlopokat hasonlóan lehet léptetni.) A kapcsolók segítségével növekvő sorrendbe kell rendezni a számokat, hogy azok az ábrán adott célállapotnak megfelelően helyezkedjenek el.

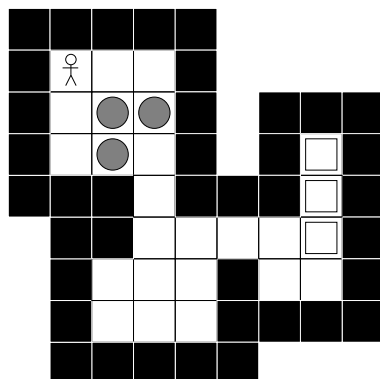
1	22	12	4	19	1	2	3	4	5
14	17	11	9	8	6	7	8	9	10
18	7	2	13	5	11	12	13	14	15
20	16	10	24	25	16	17	18	19	20
21	15	23	3	6	21	22	23	24	25

13. ábra. Balra a kezdőállapot, mellette a célállapot.

2.9. Feladat

Sokoban játék. A 14. ábrán látható fallal körülvett pályán az emberke minden egyes golyót el kell hogy juttasson a négyzettel megjelölt mezők valamelyikére. Az emberke az aktuális pozíciójával négyszomszédos üres mezőre

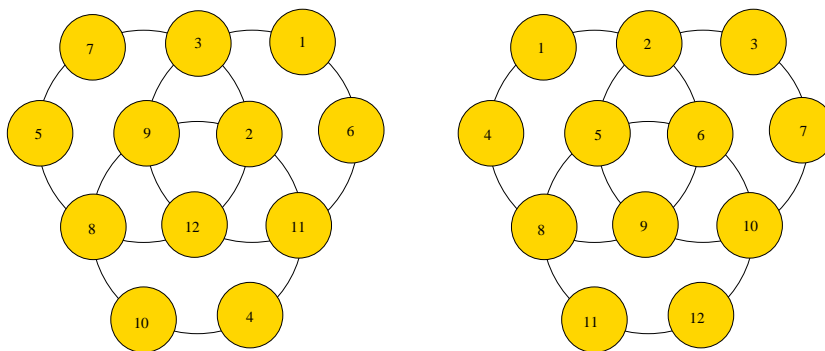
léphet, illetve odébb tolhat egy vele négyszomszédos golyót, ha az üres mezőre kerül.



14. ábra. Sokoban játék.

2.10. Feladat

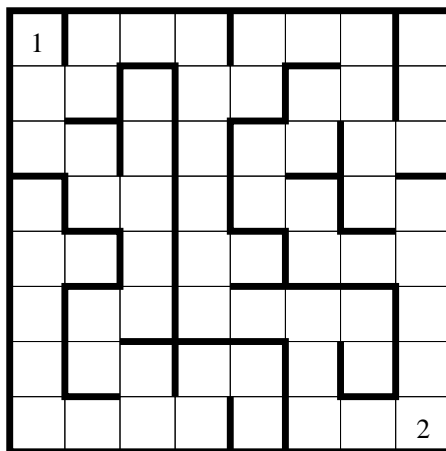
Adott a 15. ábrán látható három egymásba kapcsolódó gyűrű, amelyek mind-egyikét el lehet forgatni balra és jobbra. Állítsuk elő a gyűrűk forgatásával a kiinduló konfigurációból a másodikként megadott rendezett konfigurációt!



15. ábra. Balra a kezdőállapot, mellette a célállapot.

2.11. Feladat

Keressük meg a 16. ábrán látható labirintusban a legrövidebb utat az 1. és 2. jelű mezők között!



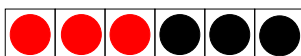
16. ábra.

2.12. Feladat

Adott a 17. ábrán látható 16 rekesz, amely 3 piros és 3 fekete golyót tartalmaz. Rendezzük át a golyókat olyan módon, hogy a rekeszekben a golyók a 18. ábrán látható módon kövessék egymást! Egyszerre két szomszédos golyót lehet kiemelni a rekeszükből, és a sorrendjüket megtartva két egymással szomszédos üres rekeszbe helyezni.



17. ábra. A kezdőállapot.

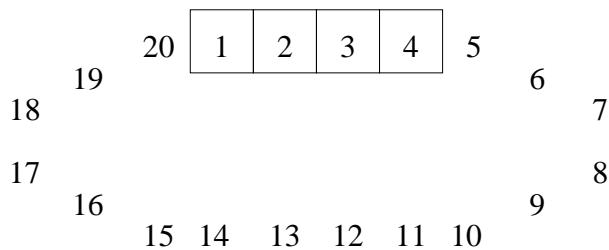


18. ábra. A célállapotban így helyezkedjenek el a golyók.

2.13. feladat

Helyezzük el az 1 és 20 közötti egész számokat gyűrű alakban, ahogyan az a 19. ábrán látható! A gyűrűt el lehet forgatni egy pozícióval balra vagy jobbra, illetve a bekeretezett négy pozíción a számjegyek sorrendjét meg lehet fordítani (fordítás után az 1–2–3–4 sorozatból 4–3–2–1 lesz). Értjük el, hogy

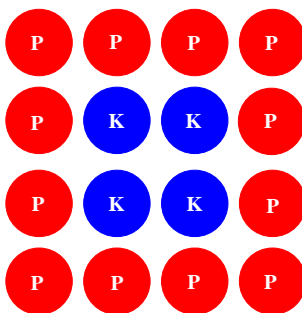
a számjegyek az óramutató járásával ellentétes irányban növekvő sorrendbe legyenek rendezve!



19. ábra.

2.14. Feladat

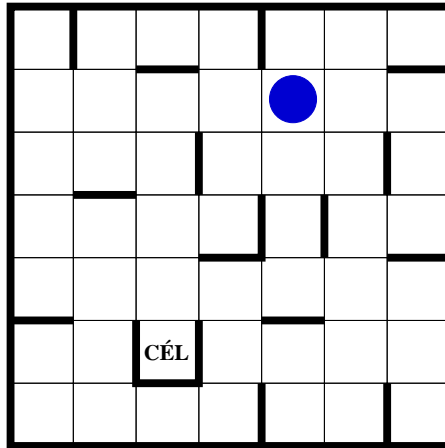
Adott 16 darab korong, amelyek egyik oldalukon piros, másikon kék színűek. A korongok úgy vannak elrendezve, hogy 4×4 -es négyzetet formáznak. Kezdetben minden korong piros lapja van felül. Az oszlopokat és sorokat középpontjuk körül 180° -kal lehet elforgatni. Értjük el, hogy a korongok felső lapjain a színek a 20. ábrán látható módon helyezkedjenek el!



20. ábra.

2.15. Feladat

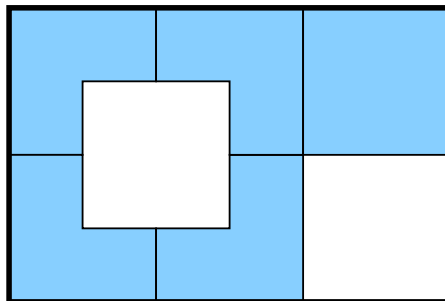
Juttassuk el a golyót a 21. ábrán látható labirintus megjelölt mezőjére! A golyó a négy égtáj irányába mozoghat. Ha elindul valamelyik irányba, akkor addig gurul, amíg falba vagy a pálya szélébe nem ütközik.



21. ábra.

2.16. Feladat

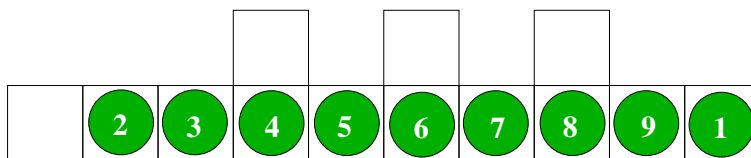
Adott a 22. ábrán látható öt elem, amelyeket tologatni lehet egy 4×6 mezőből álló játéktáblán. A négyzet alakú elemet kell a másik négy által közrefogott üres helyre bejuttatni.



22. ábra.

2.17. Feladat

A 23. ábrán látható táblán kilenc darab számozott lapocskát helyezünk el. Minden egyes lapocskát el lehet tolni egy négyszomszédos üres pozícióra. Feladatunk a lapocskák sorrendbe rendezése: az 1 számút eljuttatni a legbaloldali pozícióra, miközben az összes többi lapocskát visszajuttatjuk eredeti helyére.



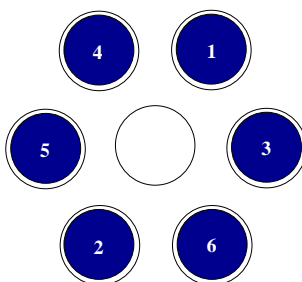
23. ábra. Az 1. számú lapocska kerüljön a bal szélső mezőre.

2.18. Feladat

Adott egy 3×3 -as sakktábla, a felső sorban 3 világos, az alsó sorban 3 sötét huszárral. Cseréljük meg a 6 figurát úgy, hogy a sötét és világos figurákkal felváltva lehet lépni!

2.19. Feladat

Adott a 24. ábrán látható 7 mezőből álló játéktábla, amelyen 6 számozott korong van elhelyezve. Az üres mezővel szomszédos korongok valamelyikét át lehet tolni az üres mezőre. A korongok tologatásával érjük el, hogy a számjegyek növekvő sorrendben kövessék egymást, és a középső mező legyen üres!



24. ábra.

2.20. Feladat

Adott a 25. ábrán látható 8×8 számozott mezőből álló játéktábla. A bal felső sarokba 2 figura van helyezve, amelyekkel minden lépésben egyszerre lehet lépni az alábbi szabályok szerint:

- A figurák függőlegesen és vízszintesen mozoghatnak.

- Egy figura pontosan annyi mezővel mozdul el, amennyi az aktuális pozícióján található szám.
- Ha az egyik figura függőlegesen mozog, akkor a másik vízszintesen kell hogy lépjen.

Úgy kell a figurákkal mozogni, hogy azok egyszerre lépjenek a jobb alsó sorokban lévő célmezőre. Ha csak az egyik figura lép a célmezőre egy adott lépésben, vagy ha valamelyik figura 0 számú mezőre lép – ahonnan nem lehet továbblépni –, akkor az állapotból nem lehet továbblépni.

3	5	0	2	1	2	3	4
1	2	2	1	4	5	2	0
2	0	1	3	4	3	2	1
4	4	0	2	3	0	5	2
4	1	0	3	3	2	4	3
1	0	2	2	3	0	1	0
4	0	2	2	1	4	0	1
2	2	0	4	3	5	4	*

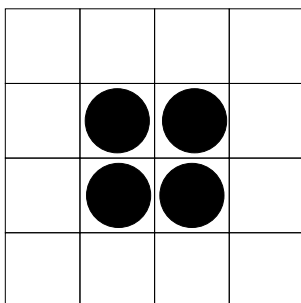
25. ábra.

2.21. Feladat

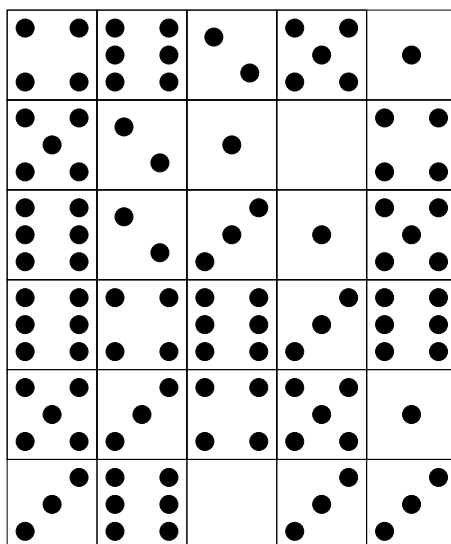
Adott a 26. ábrán látható 4×4 mezőből álló játéktábla, amelynek négy középső mezőjére egy-egy pénzérmét helyezünk. Egy érmét el lehet tolni függőleges vagy vízszintes irányba 1, 2 vagy 3 mezővel, ha négyszomszédos legalább egy másik érmével, és ha így üres mezőre kerül, valamint mozgás közben nincs az útban másik érme. A négy érmét a négy sarokba kell eljuttatni.

2.22. Feladat

Adott a 27. ábrán látható 6×5 mezőből álló tábla, amelynek bal felső sarkába egy dobókockát helyezünk, úgy, hogy a 6 szám legyen felül, velünk szemben pedig a 4 szám. Feladatunk a kocka eljuttatása a jobb alsó sarokba. Egy lépésben a kockát egy szomszédos mezőre lehet átbillenteni, de csak akkor, ha a célmezőn szereplő szám megegyezik a kocka tetején lévő számmal. Kivételt képeznek az üres mezők, amelyekre bármelyik szomszédos mezőről át lehet billenteni a kockát, függetlenül attól, hogy melyik szám van a tetején.



26. ábra. Minden sarokba egy érme kerüljön!



27. ábra.

2.23. Feladat

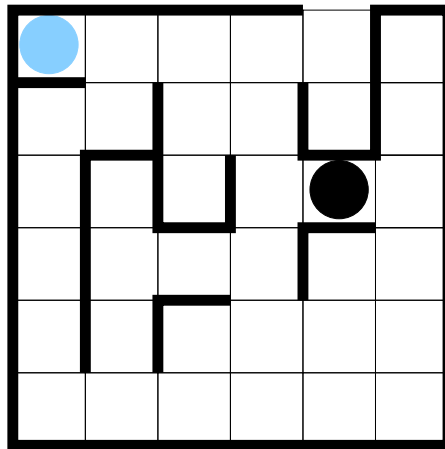
Adott a 28. ábrán látható tábla, amelynek mezőit megszámoztuk. A bal felső sarokba helyezzünk egy figurát, amelyet át kell juttatnunk a jobb alsó sarokba. A figura függőlegesen és vízszintesen léphet. Minden lépésben pontosan annyi mezőt kell haladni a kiválasztott irányba, amennyi bele van írva a aktuális mezőbe, azonban nem lehet abba az irányba visszalépni, amelyből az aktuális mezőre lépett a figura. A figura a tábláról sem léphet le.

6	2	7	4	2	4	4	2
2	2	2	5	4	2	1	6
3	4	2	4	2	5	5	3
4	5	4	3	2	2	3	4
2	1	2	3	4	4	2	3
2	4	3	2	3	3	6	4
6	4	2	3	3	2	6	3
6	7	4	3	3	2	2	*

28. ábra. A feladat eljutni a bal felső sarokból a jobb alsó sarokba.

2.24. Feladat

A 29. ábrán egy labirintus látható, amelybe egy világos koronggal jelzett figurát és egy sötét koronggal jelzett szörnyet helyezünk.



29. ábra.

Feladatunk a figura kijuttatása a labirintusból a kijáraton át úgy, hogy közben a szörny nem kapja el. A figura függőlegesen és vízszintesen mozoghat egy mezőt, és nem léphet át az ábrán vastag vonallal jelzett falakon. A figura minden egyes lépése maga után vonja a szörny elmozdulását. A szörny minden esetben két mezőt próbál lépni úgy, hogy közelebb kerüljön a figurához, mozgása során pedig előnyben részesíti a vízszintes irányú elmozdulást. Összefoglalva, az alábbi algoritmus szerint mozog:

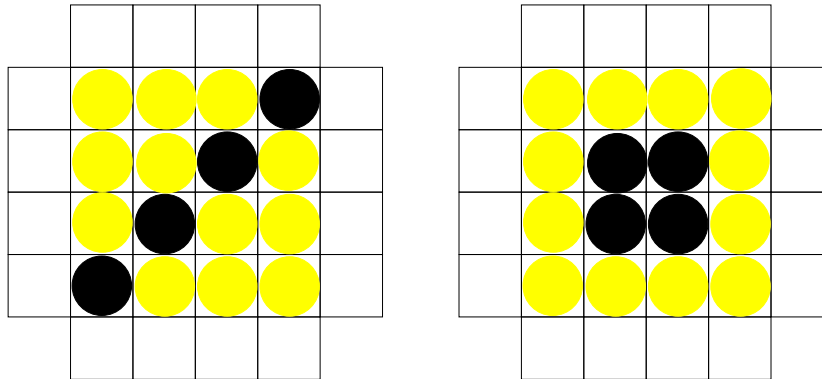
1. Ha balra vagy jobbra mozoghat egy mezőt, miközben közelebb kerül a

figurához, akkor lépjen az adott irányba.

- (a) Ha még egyet léphet balra vagy jobbra, miközben közelebb kerül a figurához, akkor lépjen az adott irányba.
 - (b) Egyébként ha még egyet léphet felfelé vagy lefelé, miközben közelebb kerül a figurához, akkor lépjen az adott irányba.
2. Egyébként ha felfelé vagy lefelé mozoghat egy mezőt, miközben közelebb kerül a figurához, akkor lépjen az adott irányba.
- (a) Ha még egyet léphet balra vagy jobbra, miközben közelebb kerül a figurához, akkor lépjen az adott irányba.
 - (b) Egyébként ha még egyet léphet felfelé vagy lefelé, miközben közelebb kerül a figurához, akkor lépjen az adott irányba.

2.25. Feladat

A 30. ábrán látható táblára 12 világos és 4 sötét korongot helyezünk. Ha egy oszlopban vagy sorban 4 korong van egymás mellett, akkor a korongokat függőlegesen vagy vízszintesen el lehet tolni egy mezővel. Az első konfigurációból kiindulva rendezzük át a korongokat úgy, hogy azok második konfigurációnak megfelelő módon helyezkedjenek el!

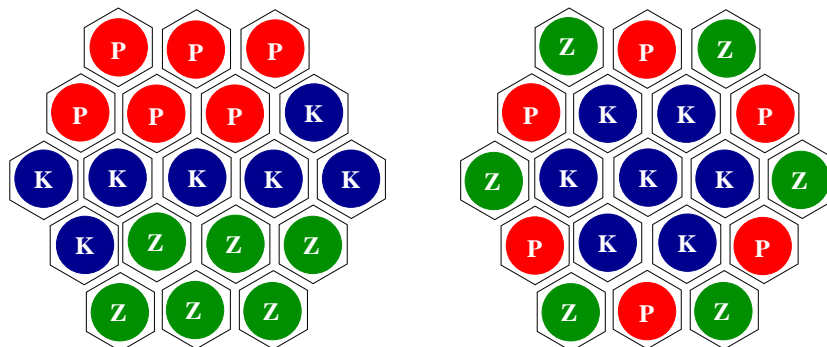


30. ábra. Balra a kezdőállapot, mellette a célállapot.

2.26. Feladat

Rendezzünk el 6 piros, 6 zöld és 7 kék korongot a 31. ábra bal oldalán látható módon. Kiválasztva egy olyan korongot, amelynek 6 szomszédja

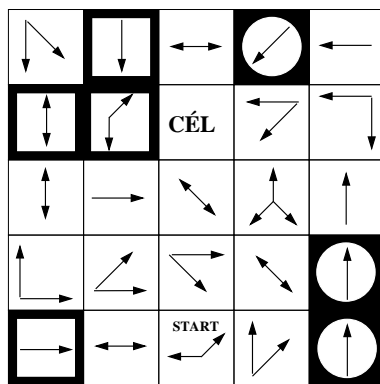
van, a szomszédokat el lehet forgatni egy pozícióval balra vagy jobbra. Értjük el forgatásokkal, hogy a korongok a 31. ábra jobb oldalán látható módon helyezkedjenek el!



31. ábra. Balra a kezdőállapot, mellette a célállapot.

2.27. Feladat

Adott a 32. ábrán látható tábla, amelynek *start* jelű mezőjére helyezzünk egy figurát, amelyet el kell juttatni a *cél* jelű mezőre. A figurával azokba az irányokba lehet lépni az aktuális mezőről, amelyekbe a mezőn a nyilak mutatnak. Kezdetben minden irányba egy mezőt kell lépni, azonban a kötelezően megteendő lépések száma a sötét mezőkre lépve az alábbi módon változik: körben lévő nyíl esetén eggyel nő, négyzetben lévő nyíl esetén eggyel csökken.

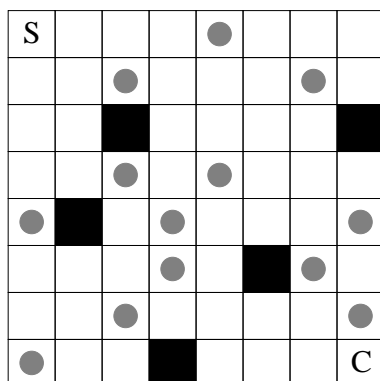


32. ábra.

2.28. Feladat

A 33. ábrán adott tábla bal felső sarkából (S jelű mező) kell eljuttatni egy figurát a jobb alsó sarokba (C jelű mező). A figurával az alábbi szabályoknak megfelelően kell lépni:

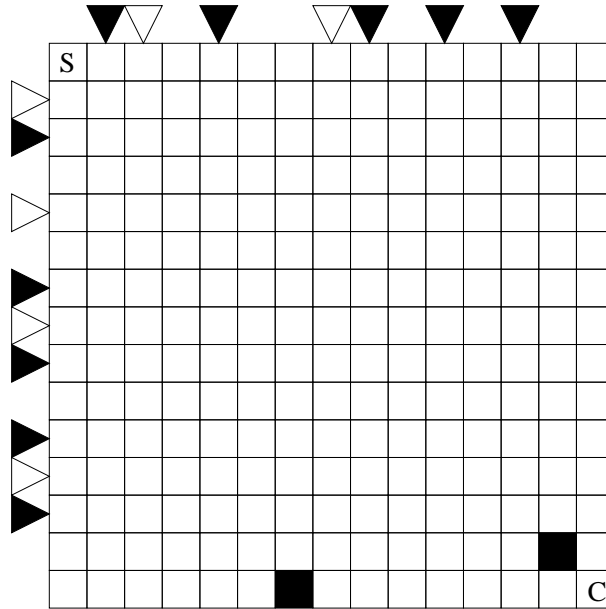
- A figura függőleges és vízszintes irányban mozoghat a táblán.
- Minden lépésben kötelezően 2 vagy 3 mezővel kell elmozdítani a figurát.
- A bal felső sarokból indulva kezdetben 2 mezőnyit kell elmozdulni a táblán.
- A figura mozgatása során meglépendő mezők száma 2-ről 3-ra, illetve 3-ról 2-re változik, ha a figura körrel megjelölt mezőre kerül.
- A figurával nem lehet a sötét mezőkre lépni.



33. ábra.

2.29. Feladat

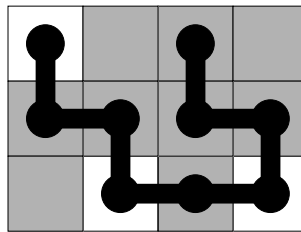
Jussunk el a 34. ábra bal felső sarkába helyezett figurával a jobb alsó sarokba! A figura függőlegesen és vízszintesen mozoghat, minden lépésben egy mezőnyit. A sorok fölött és az oszlopok mellett elhelyezett háromszögek ágyúkat jelölnek, amelyek lézersugarakat bocsájtanak ki. Ha egy ágyú aktív, akkor a megfelelő sorban illetve oszlopban nem állhat a figura. Kezdetben a világos háromszögekkel jelölt ágyúk aktívak, ezt követően lépésenként felváltva aktívak a világos és sötét háromszögekkel jelöltek. A figura nem léphet a sötét mezőkre sem.



34. ábra.

2.30. Feladat

A 35. ábrán egy sötét és világos mezőkből álló táblára egy csuklókkal összekapcsolt testrészekből álló kígyót helyeztünk. A kígyó előre és hátra mozoghat egy mezőnyit, és egy mezőn csak egy testrész lehet. A kígyót úgy kell mozgatni, hogy a testének minden része sötét mezőkre kerüljön.

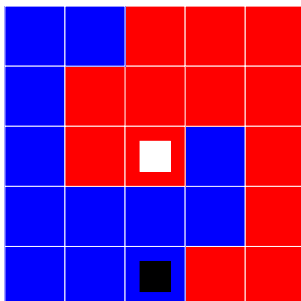


35. ábra.

2.31. Feladat

A 36. ábrán látható egységnyi oldalhosszú mezőkből álló táblán a feketével megjelölt mezőre állítunk egy olyan téglalap alakú elemet, amelyet úgy kapunk,

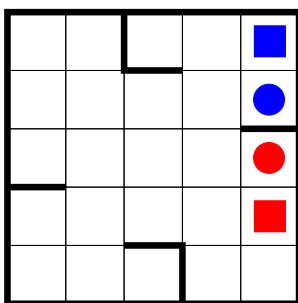
hogy egy-egy oldallapjuknál összeragasztunk két egységkockát. Az elemet a táblával érintkező élek valamelyike körül 90 fokkal át lehet billenteni a szomszédos mező(k)re, ha így az elem alsó oldallapja azonos színű mezőkre kerül. A feladat az elemet eljuttatni a fehérrel megjelölt mezőre.



36. ábra.

2.32. Feladat

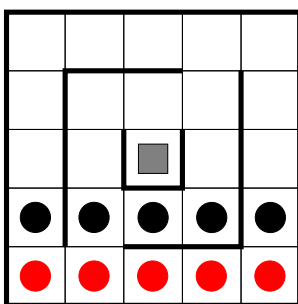
A 37. ábrán látható táblára egy piros és egy kék golyót helyeztünk. A táblát meg lehet dönteni mind a négy oldala mentén, így a golyók elmozdulhatnak, és természetes módon addig mozognak, amíg az ábrán vastaggal jelölt falaknak nem ütköznek. A kék golyót a kék négyzettel, a pirosat pedig a piros négyzettel jelölt mezőre kell eljuttatni. Csak akkor lehet a táblát adott irányba megdönteni, ha elmozdulás közben a golyók nem ütköznek össze.



37. ábra.

2.33. Feladat

A 38. ábrán egy falakkal határolt, a középső mezőn lyukas tábla látható, amelyre 3 piros és 3 fekete golyót helyeztünk. A táblát meg lehet dönteni mind a négy oldala mentén, ekkor a golyók a fizika törvényeinek engedelmeskedve mozdulnak el. Azaz minden golyó addig gurul az adott irányba, amíg falnak, vagy egy már megállapodott golyónak nem ütközik. A középső, lyukas mezőre kerülő golyók kiesnek a tábláról. Távolítsuk el ilyen módon az összes piros golyót! Az mindegy, hogy közben hány fekete golyó esik ki a lyukon.



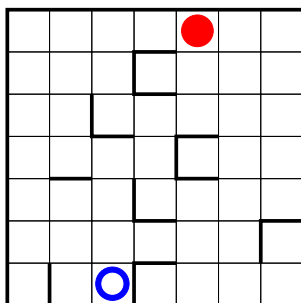
38. ábra.

2.34. Feladat

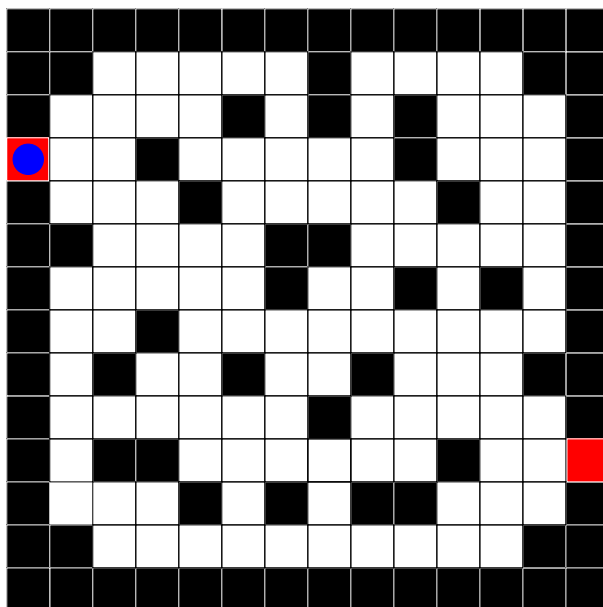
A 39. ábrán a piros golyót mozgatjuk el valamelyik négyszomszédos üres mezőre, ha nem állja útját fal. A piros golyó elmozdítása automatikusan maga után vonja a kék golyó elmozdulását egy mezővel, de éppen az ellenkező irányba. Továbbá csak akkor lehet elmozdítani a piros golyót, ha a kék golyó is elmozdulhat az ellenkező irányba (azaz annak sem állja útját fal). A cél az, hogy a két golyó összeütközzön, azaz ugyanarra a mezőre kerüljenek.

2.35. Feladat

A 40. ábrán levő labirintusban kell elnavigálni a golyót a bal oldali piros mezőről a kijáratot jelentő jobb oldali piros mezőre úgy, hogy a golyóval csak előre (azaz az eddigi haladási irányban) haladva, vagy jobbra fordulva egy mezőt lehet lépni, és a feketével jelölt falakon sem lehet átmenni.



39. ábra.



40. ábra.

2.36. Feladat

Három kannibált és három misszionáriust kell átjuttatni egy folyó egyik partjáról a másikra egy csónakban, amely egy vagy két embert szállíthat egyidejűleg, és az átkelés során egyik oldalon sem lehet több kannibál, mint misszionárius.

2.37. Feladat

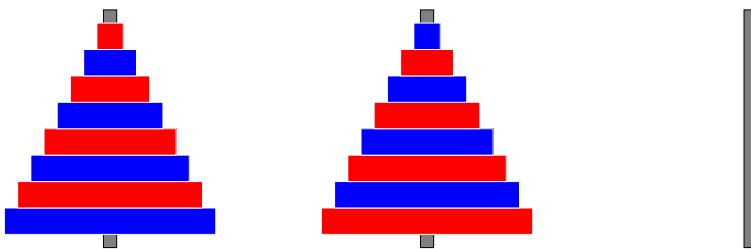
Három nőt és három féltékeny férjüket kell átjuttatni egy folyó egyik partjáról a másikra egy csónakban, amely egy vagy két embert szállíthat egyidejűleg. Mivel a férfiak nagyon féltékenyek, férj és feleség csak akkor kerülhetnek különböző partra, ha nincs a feleség partján más férfi.

2.38. Feladat

Egy torony tetejéről három embert kell lejuttatni a torony lábához, amelyhez rendelkezésre áll egy csiga egy hosszú kötéllel, mindkét végén egy-egy kosárral, valamint egy nagy kő. Az emberek testsúlya 78, 42 és 36 kilogramm, a kő pedig 30 kilogrammot nyom. A kosarakban legfeljebb két ember vagy egy ember és a kő számára van hely. Ha valamelyik kosárban ember utazik, akkor biztonsági okokból legfeljebb 6 kilogramm különbség lehet a két kosár terhe között. Kezdetben a leeresztett kötél alsó végén lévő kosárban van a kő.

2.39. Feladat

Adott 8 különböző méretű, piros és kék színű közepén lyukas korong, amelyeket a 41. ábrán látható módon rendezünk el három rúdon. Bármelyik rúdról át lehet helyezni a legfelső korongot egy olyan rúdra, amelyen a legfelső korong nagyobb vagy megegyező méretű az áthelyezettel. Értjük el, hogy a piros korongok az első, a kék korongok pedig a második rúdra kerüljenek!

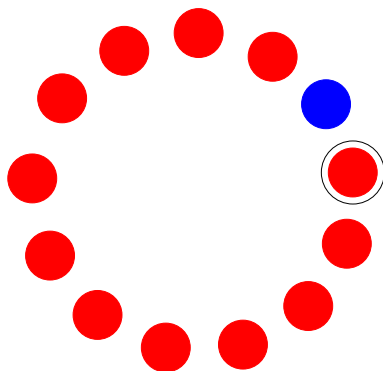


41. ábra. A kezdőállapot.

2.40. Feladat

A 42. ábrán látható módon adott 13 egyik oldalán piros, másik oldalán kék korong. Kiválasztva bármelyik pozíciót az óramutató járásával egyező

irányban haladva a hátoldalára lehet fordítani 4 korongot. Értjük el, hogy 12 korong piros oldala legyen felül, a körrel megjelölt pozícióban lévő korongnak azonban a kék oldala!



42. ábra. A kezdőállapot.

2.41. Feladat

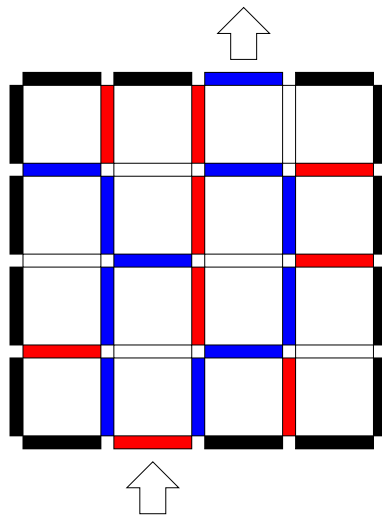
A 43. ábra egy olyan táblát ábrázol, amelynek bizonyos cellái római számjegyeket tartalmaznak, a többi szürkével jelölt mező pedig üres. A középső mezőről indulva lépkedjünk úgy, hogy az érintett mezők az egymás után következő római számok számjegyeit adják egytől kezdve. Minden lépésben egy négyszomszédos mezőre lehet lépni, továbbá mielőtt egy római szám utolsó jegyéről a sorban következő szám első jegyére lépnénk, kötelező pontosan egy üres mezőre lépni. Meg se álljunk, amíg el nem érjük a negyvenet!

I	I	X	V		L	X
X	L		I	X	V	I
	I	V	I	X		X
L	I	X		V	I	X
X		X	I	X	I	
L	I	V	L		X	X
V	I		X	I	X	L

43. ábra.

2.42. Feladat

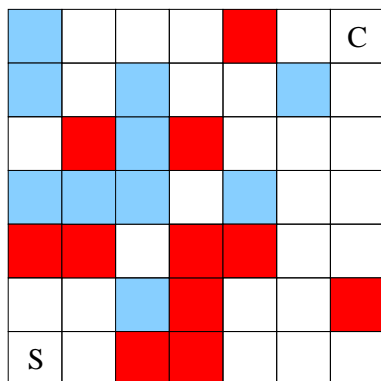
Feladatunk a 44. ábrán látható labirintuson való áthaladás. A labirintusba belépni az alsó nyíllal megjelölt piros falon át kell, kilépni belőle pedig a felső nyíllal megjelölt kék falon át. Minden egyes lépésben csak adott színű falon áthaladva lehet egy négszomszédos mezőre lépni. Induláskor a piros falat kell átlépni. Piros falon áthaladás után fehér falon lehet átlépni. Fehér falon áthaladás után kék falon, kék falon áthaladás után ismét piros falon kell áthaladni.



44. ábra.

2.43. Feladat

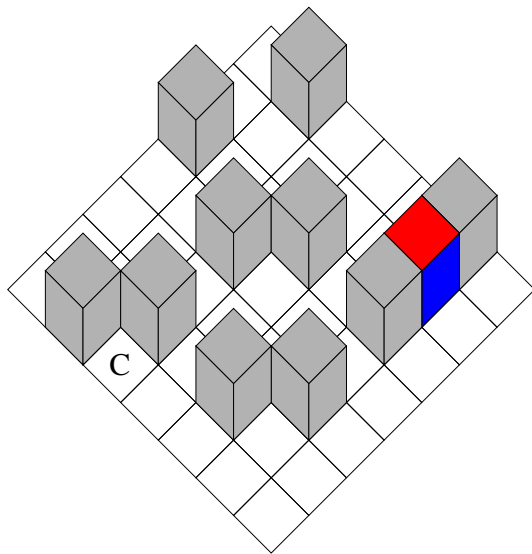
A 45. ábrán látható tábla S jelű mezőjére helyezett figurával a C jelű mezőre kell eljutni. A figurát minden lépésben függőlegesen vagy vízszintesen lehet elmozdítani egy mezővel. A fehér mezőkről előre kell lépni, azaz abba az irányba, amelybe a figura a megelőző lépésben lépett. (Az előző lépés iránya a figura haladási iránya). A piros mezőkről a figurával előre lehet lépni, vagy pedig a haladási irányhoz képest jobbra fordulva, a kék mezőkről előre, vagy pedig balra fordulva. Az első lépést megelőzően a figura haladási iránya észak, tehát az induló mezőről a figurával abba az irányba kell lépni.



45. ábra.

2.44. Feladat

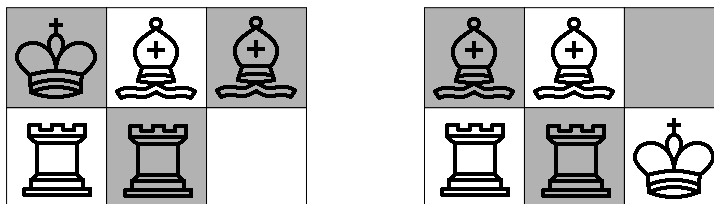
Egy 7×7 mezőből álló táblán a 46. ábrán látható módon van elhelyezve tíz szürke kocka, valamint egy olyan kocka, amelynek öt lapja kék, a hatodik pedig piros. A szürke kockák rögzítva vannak, ezeket nem lehet elmozdítani. Egy lépésben a színes kockát lehet átbillenteni egy négyszomszédos üres mezőre. Feladatunk a színes kocka eljuttatása a C jelű mezőre úgy, hogy a kocka piros lapja soha nem érintkezhet a tábla mezőivel.



46. ábra.

2.45. Feladat

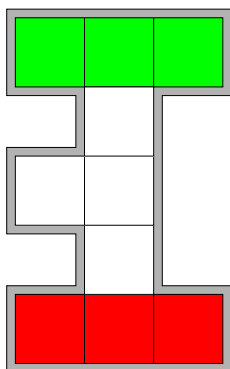
Feladatunk a 47. ábrán látható első sakkállásból a második sakkállásba eljutni. A figurákkal a sakklépéseknek megfelelően lehet lépni.



47. ábra. Balra a kezdőállapot, jobbra a célállapot.

2.46. Feladat

A 48. ábrán látható tíz mezőből álló táblára három zöld és három piros mozgatható elemet helyezünk (a fehér színű mezők üresek). A színes elemek bármelyikét el lehet mozdítani egy négyszomszédos üres mezőre. Cseréljük meg a piros és zöld elemeket!



48. ábra.