

# SZAKDOLGOZAT



MISKOLCI EGYETEM

## Nim játék nyerő stratégiájának bemutatása példa programmal

**Készítette:**

Pozsgay Máté

Programtervező Informatikus

**Témavezető:**

Körei Attila

MISKOLC, 2017

## SZAKDOLGOZAT FELADAT

Pozsgay Máté (PW72KS) programtervező informatikus jelölt részére.

**A szakdolgozat tárgyköre:** Logikai játékok nyerő stratégiáinak keresése

**A szakdolgozat címe:** Nim játék nyerő stratégiájának bemutatása példaprogrammal

**A feladat részletezése:**

Kétszemélyes, teljes információjú játékok vizsgálata. A játékfa bejárására, elemzésére, levágására alkalmas módszerek bemutatása (minimax tétel, alfabéta algoritmus). A nyerő stratégia létezésének kérdése. Northcott-sakkot (Nim játék egy variánsa) játszó program elkészítése, tesztelése.

**Témavezető(k):** Dr. Körei Attila egyetemi docens

**A feladat kiadásának ideje:**

.....  
szakfelelős

## EREDETISÉGI NYILATKOZAT

Alulírott .....; Neptun-kód: .....  
a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának végzős .....  
szakos hallgatója ezennel büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában nyilatkozom  
és aláírással igazolom, hogy .....  
című szakdolgozatom/diplomatervem saját, önálló munkám; az abban hivatkozott szakirodalom  
felhasználása a forráskezelés szabályai szerint történt.

Tudomásul veszem, hogy szakdolgozat esetén plágiumnak számít:

- szó szerinti idézet közlése idézőjel és hivatkozás megjelölése nélkül;
- tartalmi idézet hivatkozás megjelölése nélkül;
- más publikált gondolatainak saját gondolatként való feltüntetése.

Alulírott kijelentem, hogy a plágium fogalmát megismertem, és tudomásul veszem,  
hogy plágium esetén szakdolgozatom visszautasításra kerül.

Miskolc, ..... év ..... hó ..... nap

.....

Hallgató

1.

szükséges (módosítás külön lapon)

A szakdolgozat feladat módosítása

nem szükséges

.....

dátum

.....

témavezető(k)

2. A feladat kidolgozását ellenőriztem:

témavezető (dátum, aláírás):

konzulens (dátum, aláírás):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. A szakdolgozat beadható:

.....

dátum

.....

témavezető(k)

4. A szakdolgozat ..... szövegoldalt

..... program protokollt (listát, felhasználói leírást)

..... elektronikus adathordozót (részletezve)

.....

..... egyéb mellékletet (részletezve)

.....

tartalmaz.

.....

dátum

.....

témavezető(k)

5.

bocsátható

A szakdolgozat bírálatra

nem bocsátható

A bíráló neve: .....

.....

dátum

.....

szakfelelős

6. A szakdolgozat osztályzata

a témavezető javaslata: .....

a bíráló javaslata: .....

a szakdolgozat végleges eredménye: .....

Miskolc, .....

.....

a Záróvizsga Bizottság Elnöke

# Tartalomjegyzék

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Bevezetés</b>                            | <b>6</b>  |
| <b>2. Téma elméleti kifejtése</b>              | <b>8</b>  |
| 2.1. Mesterséges intelligencia . . . . .       | 8         |
| 2.2. A Nim játék leírása . . . . .             | 8         |
| 2.3. A Nim játék története . . . . .           | 8         |
| 2.4. Ismertebb Nim variációk . . . . .         | 9         |
| 2.5. A Nim játék matematikai háttere . . . . . | 9         |
| 2.6. Nyerő stratégia . . . . .                 | 9         |
| 2.7. Northcott-sakk . . . . .                  | 9         |
| <b>3. Fejlesztői dokumentáció</b>              | <b>10</b> |
| 3.1. Programkód . . . . .                      | 10        |
| <b>4. Összefoglalás</b>                        | <b>11</b> |
| <b>Irodalomjegyzék</b>                         | <b>12</b> |
| <b>Adathordozó használati útmutató</b>         | <b>13</b> |

# 1. fejezet

## Bevezetés

Az emberiséget már jó ideje foglalkoztatja, hogy megértse saját gondolkodásának a működését. Hogy megismerje hogyan gondolkodik, miként rendszerezi, és használja fel a megszerzett tudást. Bár a mesterséges intelligencia - mint különálló tudományág - viszonylag fiatal, mégis az utóbbi idők technológiai fejlődése tette igazán lehetővé ennek a tudománynak a gyakorlati felhasználását.

A számítógép megjelenése volt az, ami életre hívta ezt a tudományágot, hiszen lehetővé tette az embernek, hogy önmagától elvonatkoztatva, egy különálló entitáson vizsgálja a gondolkodás tudományát. Az utóbbi idők robbanás-szerű fejlődése - olyan tudományterületeken, mint például biológia, elektronika, matematika - nem csak intelligens programok megírását tette lehetővé, hanem a gépek tároló, és feldolgozó kapacitásának ugrás-szerű növekedése elérhető közelségbe hozta az egyre valóságosabb, intelligens ágensek elkészítését, és azok futtatását.

A Mesterséges Intelligencia egy olyan tudomány ág, amivel nem csak érdemes foglalkozni, hanem szükségszerű is. Legújabb korunkat megfigyelve észrevehető az a tendencia, hogy az idő múlásával egyre több helyen, és egyre nagyobb mértékben hagyatkozunk a gépek segítségére, a gépek által elvégzett munkára. Jelenleg semmi sem utal arra, hogy ez a jelenség megváltozik a jövőben, ha pedig továbbra is ebbe az irányba haladnak a dolgok, akkor egy idő után az ember nem lesz képes a számítógépes rendszerek vezérlésére, mikromenedzselésre, és ezen feladatokat is rá kell bízni a gépekre, mégpedig egy intelligens szoftverre.

Erre a jelenségre már ma is sok példa áll rendelkezésre. Vegyük például a ma egyre inkább népszerű elképzelést, az IoT-t, vagyis a dolgok internetjét. Ezen elképzelés szerint a (közeli) jövőben a hétköznapi használati tárgyaink jelentős része (óra, mérleg, telefon, ruhaszekrény, gépjárművek, lámpák) átalakul "okos" eszközzé, amelyek egymással kapcsolatban állnak, egymással kommunikálnak. Ekkora mennyiségű kommunikációra viszont nagyon is nehéz felkészíteni a telekommunikációs infrastruktúrát, illetve sok esetben nem is lehet. Gondoljunk csak abba bele, hogy az emberek (okos eszközeikkel együtt) folyamatos mozgásban vannak. Ingáznak munkába, rendezvényekre mennek, utaznak, egymással élnek. Ez az infrastruktúrát nem egyenletesen terheli, sokszor bizonyos részeire hirtelen nagy mértékű terhelést ad, amire egy ember képtelen megfelelő gyorsasággal, és hatékonysággal reagálni. Erre a problémára fog megoldást nyújtani a SDN (Software Defined Network), amely egy olyan komplex hálózati megoldás, ami folyamatosan

---

monitorozza a telekommunikációs infrastruktúrát, az esetlegesen bekövetkező váratlan eseményre reagál, és megfelelően helyes döntést hozva a rendszer túlterhelt részeit további erőforrásokkal megtámogatva tehermentesíti.

A mesterséges intelligenciáknak gyakorlati felhasználásának csak a képzelet szab határt, és talán - gyakorlatias ember lévén - éppen ezért foglalkoztat engem is a téma. Régebben már ugyan készítettem kétszemélyes játékot, amibe gépi játékost is terveztem, de akkor még nem jutottam el odáig, hogy ezt meg is valósítsam. Most egy igen egyszerű játékkal, a Nim-mel ezen régi adósságomat - önmagammal szemben is - törlesztem.

## 2. fejezet

# Téma elméleti kifejtése

### 2.1. Mesterséges intelligencia

### 2.2. A Nim játék leírása

A Nim játék egy két játékos által játszható teljes információjú stratégiai játék. A játék egyetlenegyszer fakadóan számos változata, illetve továbbgondolása is létezik. Néhányat a későbbiekben röviden ismertetni is fogok.

A játék körökre bontott, azaz a játékosok felváltva teszik meg lépéseiket. A játék másik lényeges tulajdonsága, hogy teljes információjú játék, azaz a játék kezdetétől fogva mindkét játékos rendelkezésére áll az összes a játékra vonatkozó ismeret. Beleértve a szabályokat, és a teljes játékteret.

Nim játék esetében minden kör egy, és csakis egy lépésből áll, amit az éppen soron következő játékosnak kötelezően meg kell tennie. A játéktér tetszőleges számú halomból állhat, melynek elemeinek darabszáma csakugyan kötetlen (lehet egyforma, és akár mindegyik halom eltérő elemszámú). Hagyományosan ezek az elemek kavicsok, de igazából matematikai szempontból ezen entitások manifesztációja lényegtelen. Mindegyik lépés abból áll, hogy az éppen soron következő játékos az egyik nem üres elemszámú halomból elvesz legalább egy, legfeljebb az adott halom elemszámával megegyező darab (tehát az egész halmot) entitást a halomból.

A játék célja az, hogy amikor sorra kerülünk, akkor ne legyen már több halom, azaz az ellenfelet olyan helyzetbe hozzuk, hogy az végső lépést ő teszi meg, az utolsó entitás(okat) ő veszi el. Ez egyébként a leggyakrabban játszott Nim változat, Mis?re néven is ismert. Mint már említettem a Nim játéknak számos változata létezik, így előfordul, hogy fordítva játsszák, azaz nem az a soron következő játékos nyer, aki nem tud lépni, hanem az, aki a végső elem(eket) elveszi az utolsó halomból.

### 2.3. A Nim játék története

A Nim játék különböző variációit nagyon régóta játsszák. Pontos információink nincsenek, de egyes források arra engednek következtetni, hogy már az ókori Kínában is játszották



---

ezt a játékot. Ugyancsak erre enged következtetni a 捡石子 (jiǎn-shízi) kínai eredetű játék, amely kísértetiesen hasonlít a Nim játékra, azzal a kivétellel, hogy ott egy halommal játsszák, igaz ennek is sok variánsa létezik, és az érvényes lépéseknek a szabályai bonyolultabbak.

Európában először a 16. század kezdetén tesznek róla említést, de igazán a figyelem középpontjába csak a 19. század végén került, amikor Charles L. Bouton tanulmányozta, majd 1901-ben a játék teljes elméletét kidolgozta. Úgy tudni a játékot is ő keresztelte el Nimnek, a német "Nimm" (elvenni) szó alapján. Más források arra hívják fel a figyelmet, hogy a "NIM" szót 180 fokkal elfordítva az angol "WIN" (nyerni) szót kaphatjuk meg.

A játék további ismertségre tett szert az 1939-es New York-i világkiállításon, ahol az 1886-ban alapított amerikai Westinghouse Electric Corporation cég bemutatta a Nimatron-t, amely Nim játékot játszott. A dolog külön érdekessége, hogy ez volt az első elektromos számítógépes játék.

## 2.4. Ismertebb Nim variációk

## 2.5. A Nim játék matematikai háttere

## 2.6. Nyerő stratégia

## 2.7. Northcott-sakk

## 3. fejezet

# Fejlesztői dokumentáció

Ebben a fejezetben kell a hallgatónak leírnia a saját eredményeit. Például ilyenek tekinthető a hallgató által elkészített program leírása, algoritmus leírása, alkalmazási lehetőségek, eredmények. Lehet benne több alfejezet vagy al-alfejezet is. Ezek számozása és a tartalomjegyzékben való megjelenése rögzített. A fejezet címe, azaz a „Fejlesztői dokumentáció” megváltoztatható az eredmények szerint. Ezen fejezetben felhasználható oldalak mennyisége összefüggésben van az eledzel fejezettel (lásd a 2. fejezet bevezetését), ugyanis ezen két fejezetnek minimum 25 maximum 60 oldalnak kell lennie.

És most már gépelhetjük a szöveget...

### 3.1. Programkód

Például a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-es forrása a következő is lehet:

```
\begin{tabbing}
akkor,\= \\\
      \>barátaim, itt a tollam,\\
írjanak\= \\\
      \>maguk\= \\\
      \>      \>helyettem!
\end{tabbing}
```

A fenti nyomtatási képe pedig:

```
akkor,
      barátaim, itt a tollam,
írjanak
      maguk
      helyettem!
```

## 4. fejezet

# Összefoglalás

Ebben a fejezetben kell összefoglalni a szakdolgozat eredményeit, sajátosságait és a témában való elhelyezkedését. A fejezet címe az „Összefoglalás” NEM módosítható! Lehet benne több alfejezet is, de nem ajánlott. Minimum 1 maximum 4 oldal a terjedelem. ■

# Irodalomjegyzék

- [1] Thomas Fisher: *Simulating the Pick-up Stones game: A dynamic approach*, Department of Computer Science and Electrical Engineering, University of Maryland Baltimore County, <http://www.users.miamioh.edu/fishert4/docs/fisher-algo.pdf>
- [2] Flesch, Rudolf (1951). *The Art of Clear Thinking*. New York: Harper and Brothers Publishers. 3. oldal

# Adathordozó használati útmutató

Ebben a fejezetben kell megadnunk, hogy a szakdolgozathoz mellékelt adathordozót (pl. CD) hogyan lehet elérni, milyen strukturát követ. Minimum 1 maximum 4 oldal a terjedelem. Lehet benne több alszakasz is. A fejezet címe nem módosítható, hasonlóan a következő részhez (Irodalomjegyzék).