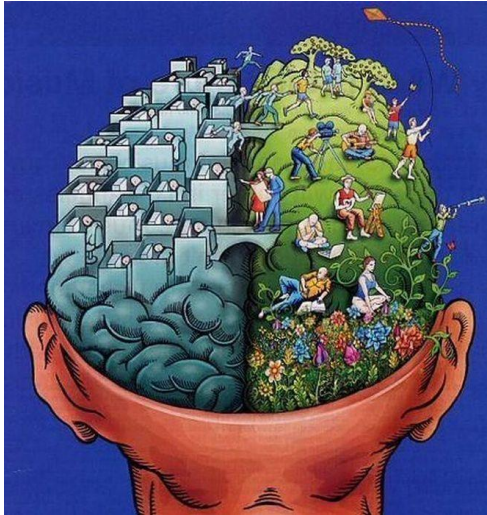




# Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Méréstechnika és Információs rendszerek Tanszék



## Mesterséges Intelligencia - MI

### Ellenőrző kérdések: Logika

Előadók:

Hullám Gábor  
Pataki Béla



BME I.E. 414, 463-26-79  
[pataki@mit.bme.hu](mailto:pataki@mit.bme.hu),  
<http://www.mit.bme.hu/general/staff/pataki>



# K1. Logikai állítások tulajdonságai

Az  $C \vee (B \vee \neg B)$  állítás...

- A.) kielégíthető, mert létezik olyan világ (behelyettesítés), amiben igaz, de ez nincs mindig így.
- B.) érvényes, mert létezik olyan világ, amiben igaz.
- C.) nem kielégíthető, mert létezik olyan világ, amiben nem igaz.
- D.) érvényes, mert minden világban igaz.

# K1. Logikai állítások tulajdonságai

Az  $C \vee (B \vee \neg B)$  állítás...

- A.) kielégíthető, mert létezik olyan világ (behelyettesítés), amiben igaz, de ez nincs mindig így.  
✗ a vizsgált állításra nem igaz
- B.) érvényes, mert létezik olyan világ, amiben igaz.  
✗ érvényes = minden világban igaz
- C.) nem kielégíthető, mert létezik olyan világ, amiben nem igaz. ✗ Nem kielégíthető = nincs olyan világ, amiben igaz
- ➔ D.) érvényes, mert minden világban igaz. ✓

## K2. Logikai következtetés tulajdonságai

Melyik állítás hamis az alábbiak közül?

- A.) Egy következtetési eljárás teljes: ha minden vonzatmondathoz talál egy bizonyítást.  
(Ami igaz, az bebizonyítható)
- B.) Egy következtetési eljárás helyes: ha minden bizonyított mondat vonzatrelációban áll a felhasznált tényekkel.  
(Ami bebizonyított, az igaz is.)
- C.) Egy „A” mondat vonzata a „TB” tudásbázisnak, ha az „A” mondat modelljei mind modelljei az „TB”-nak is.
- D.) Egy mondat modelljének nevezünk bármely világot, ahol a mondat igaz egy bizonyos interpretációban.

## K2. Logikai következtetés tulajdonságai

Melyik állítás hamis az alábbiak közül?

A.) Egy következtetési eljárás teljes: ha minden vonzatmondathoz talál egy bizonyítást.

(Ami igaz, az bebizonyítható) ✓

B.) Egy következtetési eljárás helyes: ha minden bizonyított mondat vonzatrelációban áll a felhasznált tényekkel.

(Ami bebizonyított, az igaz is.) ✓

→ C.) Egy „A” mondat vonzata a „TB” tudásbázisnak, ha az „A” mondat TB modelljei mind modelljei az „TB” A-nak is. ✗

D.) Egy mondat modelljének nevezünk bármely világot, ahol a mondat igaz egy bizonyos interpretációban. ✓

# K3. Ítéletlogika tulajdonságai

Melyik állítás hamis az alábbiak közül?

- A.) Az ítéletlogikában alkalmazott Modus Ponens következtetési szabály teljes.
- B.) Egy ítéletlogikai mondathalmaz kielégíthetőségi vizsgálata NP-teljes.
- C.) Amikor új mondatokat adunk hozzá a TB-hoz, minden korábban maga után vonzott mondata az eredeti TB-nak továbbra is vonzata marad az új, nagyobb tudásbázisnak. (=monotonitás).
- D.) Minden jól definiált ítéletlogikai mondat akár igaz, akár hamis volta belátható véges algoritmussal, azaz a vonzat eldönthető.

# K3. Ítéletlogika tulajdonságai

Melyik állítás hamis az alábbiak közül?

- A.) Az ítéletlogikában alkalmazott Modus Ponens következtetési szabály **teljes**. ✗ **Csak Horn-klózik esetén!**
- B.) Egy ítéletlogikai mondathalmaz kielégíthetőségi vizsgálata **NP-teljes**. ✓
- C.) Amikor új mondatokat adunk hozzá a TB-hoz, minden korábban maga után vonzott mondata az eredeti TB-nak **továbbra is vonzata marad az új, nagyobb tudásbázisnak**. (=monotonitás). ✓
- D.) Minden jól definiált **ítéletlogikai mondat akár igaz, akár hamis volta belátható véges algoritmussal**, azaz a vonzat eldönthető. ✓

## K4. IBM Watson

Az IBM Watson hardver oldalról összesen 90 db IBM Power 750 szerverből álló klasztert jelent összesen 2880 processzorra és 16TB memóriával. Megközelítőleg 500GB/s sebességgel képes a rendelkezésre álló adatokat feldolgozni. Ez megközelítőleg...

A.) 10'000

B.) 100'000

C.) 1'000'000

D.) 10'000'000      könyv tartalma másodpercenként.



## K4. IBM Watson

Az IBM Watson hardver oldalról összesen 90 db IBM Power 750 szerverből álló klasztert jelent összesen 2880 processzonnal és 16TB memóriával. Megközelítőleg 500GB/s sebességgel képes a rendelkezésre álló adatokat feldolgozni. Ez megközelítőleg...

A.) 10'000

B.) 100'000

 C.) 1'000'000

D.) 10'000'000 könyv tartalma másodpercenként.

Érdekesség: az emberi agy tudatos részének adatfeldolgozási képessége: 120 bit/s

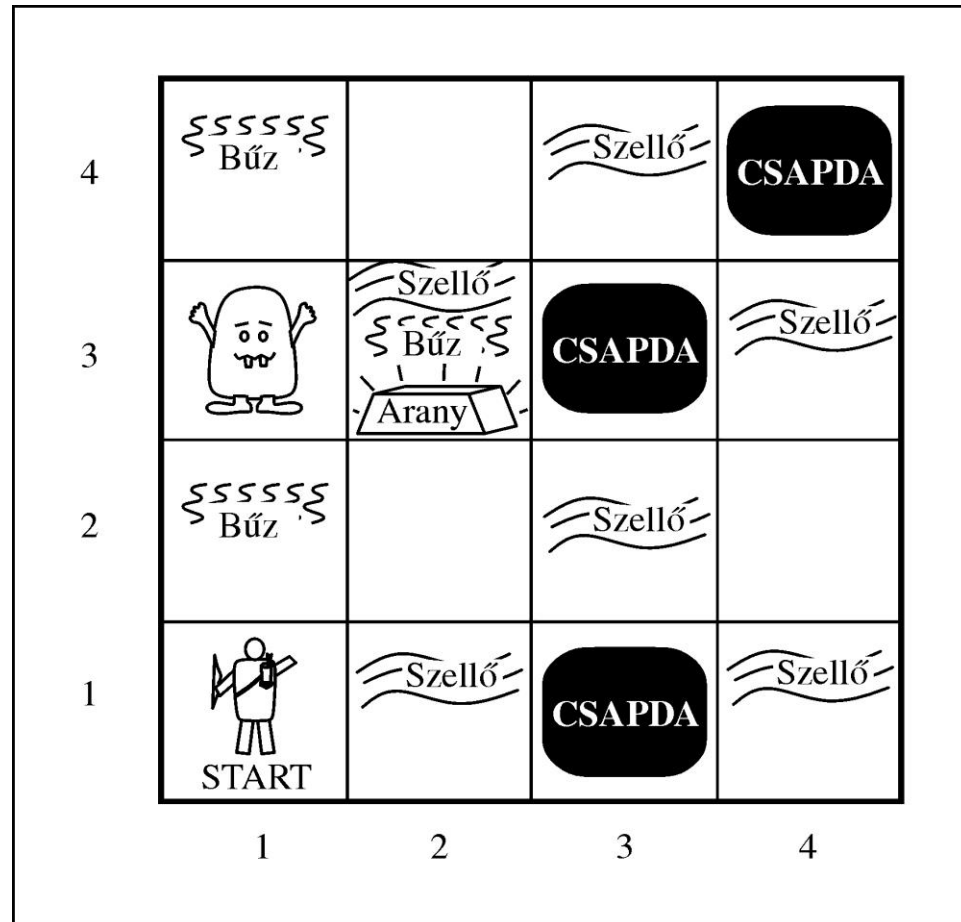
<https://www.fastcompany.com/3051417/why-its-so-hard-to-pay-attention-explained-by-science>

# K5. Az ítéletlogika ábrázoló ereje

Egy 4x4-es Wumpus világ esetében hány szabállyal tudjuk leírni azt, hogy

„ne menj egyenesen előre, ha a Wumpus előtted van”

- A.) 1 szabály
- B.) 4 szabály
- C.) 48 szabály
- D.) 64 szabály



## K5. Az ítéletlogika ábrázoló ereje

Egy 4x4-es Wumpus világ esetében hány szabállyal tudjuk leírni azt, hogy „ne menj egyenesen előre, ha a Wumpus előtted van”

A.) 1 szabály

B.) 4 szabály

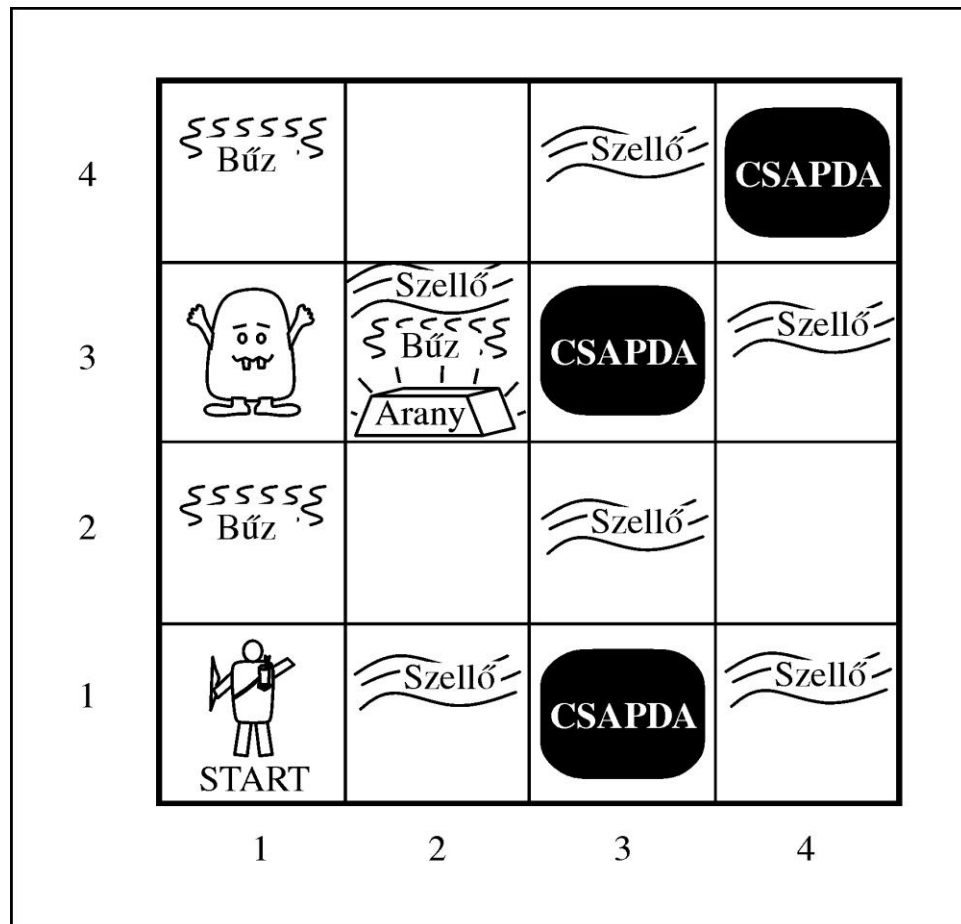
→ C.) 48 szabály

4 négyzet x 4 irány = 16

8 négyzet x 3 irány = 24

4 négyzet x 2 irány = 8

D.) 64 szabály



# Ítéletlogika ábrázoló ereje

Másik probléma a **változások kezelése**.

Egy adott időpontban: a TB összes mondata igaz abban a pillanatban.

Amikor az ágens lép, az  $A_{1,1}$  állítás hamissá válik és az  $A_{2,1}$  igazzá.

- Lehet, hogy fontos lenne emlékezni arra, merre járt korábban:  
=> nem felejtetheti el az  $A_{1,1}$ -et (pl.  $A_{1,1,0}$ -ként).

Különböző ítéletszimbólumokra lesz szükségünk minden egyes időlépésben:

- nem tudjuk, hogy a játék **meddig fog tartani**.
- újra kell írni minden szabályt **időfüggő változatban**.

# Q1. Következtetés ítéletlogikában

Az alább látható következtetési lépés a ...

A.) Modus ponens

B.) Horn-klóz

C.) Modus tollens

D.) Rezolúció

$$\begin{array}{c} B \vee A \\ \hline \neg B \vee G \\ \hline A \vee G \end{array}$$

# Q1. Következtetés ítéletlogikában

Az alább látható következtetési lépés a

$$\begin{array}{l} B \vee A \\ \hline \neg B \vee G \\ \hline A \vee G \end{array}$$

A.) Modus ponens

B.) Horn-klózzá alakítás

C.) Modus tollens

 D.) Rezolúció

## Q2. Következtetés ítéletlogikában

A rezolúciós bizonyítás célja, hogy egy Q mondat levezethetőségét a TB tudásbázisból igazolja úgy, hogy ...

A.) a Q mondat TB-hoz való **ponált** hozzá vételét követően rezolúciós következtetési lépéseket végez. Ha ellentmondásra jut, akkor az azt jelenti, hogy az eredeti állítás **igaz**.

B.) a Q mondat TB-hoz való **negált** hozzá vételét követően rezolúciós következtetési lépéseket végez. Ha ellentmondásra jut, akkor az azt jelenti, hogy az eredeti állítás **igaz**.


C.) a Q mondat TB-hoz való **negált** hozzá vételét követően rezolúciós következtetési lépéseket végez. Ha ellentmondásra jut, akkor az azt jelenti, hogy az eredeti állítás **hamis**.

D.) a Q mondat TB-hoz való **ponált** hozzá vételét követően rezolúciós következtetési lépéseket végez. Ha ellentmondásra jut, akkor az azt jelenti, hogy az eredeti állítás **hamis**.

## Q2. Következtetés ítéletlogikában

A rezolúciós bizonyítás célja, hogy egy Q mondat levezethetőségét a TB tudásbázisból igazolja úgy, hogy ...

A.) a Q mondat TB-hoz való **ponált** hozzá vételét követően rezolúciós következtetési lépéseket végez. Ha ellentmondásra jut, akkor az azt jelenti, hogy az eredeti állítás **igaz**.

 B.) a Q mondat TB-hoz való **negált** hozzá vételét követően rezolúciós következtetési lépéseket végez. Ha ellentmondásra jut, akkor az azt jelenti, hogy az eredeti állítás **igaz**.

C.) a Q mondat TB-hoz való **negált** hozzá vételét követően rezolúciós következtetési lépéseket végez. Ha ellentmondásra jut, akkor az azt jelenti, hogy az eredeti állítás **hamis**.

D.) a Q mondat TB-hoz való **ponált** hozzá vételét követően rezolúciós következtetési lépéseket végez. Ha ellentmondásra jut, akkor az azt jelenti, hogy az eredeti állítás **hamis**.



## Q3. Elsőrendű logika elemei

Mi az univerzális ( $\forall$ ) és az egzisztenciális ( $\exists$ ) kvantorok szerepe?

- A.) Lehetővé teszik egyedi objektumokra való hivatkozást.
- B.) Lehetővé teszik egy objektum kijelölését.
- C.) Lehetővé teszik objektumok halmazaira való hivatkozást.
- D.) Lehetővé teszik egy objektum halmaz megszámlálását.

## Q3. Elsőrendű logika elemei

Mi az univerzális ( $\forall$ ) és az egzisztenciális ( $\exists$ ) kvantorok szerepe?

A.) Lehetővé teszik egyedi objektumokra való hivatkozást.

B.) Lehetővé teszik egy objektum kijelölését.

 C.) Lehetővé teszik objektumok halmazaira való hivatkozást (felsorolás helyett).

D.) Lehetővé teszik egy objektum halmaz megszámlálását.

# Q4. Elsőrendű logikai következtetés

Melyik következtetési lépés elsőrendű logikai kiterjesztése az alábbi?

$$\frac{p(A) \quad \forall x, p(x) \rightarrow q(x)}{q(A)}$$

- A.) Modus ponens.
- B.) rezolúció.
- C.) univerzális kvantor eliminálása.
- D.) skolemizálás.

# Q4. Elsőrendű logikai következtetés

Melyik következtetési lépés elsőrendű logikai kiterjesztése az alábbi?

$$\frac{p(A) \quad \forall x, p(x) \rightarrow q(x)}{q(A)}$$

 A.) Modus ponens.

B.) rezolúció.

C.) univerzális kvantor eliminálása.

D.) skolemizálás.

# Q5. Elsőrendű logikai következtetés

Melyik állítás **hamis** az alábbiak közül?

Az elsőrendű logika...

A.) **teljes** vagyis minden igaz állítás belátható.

B.) esetében a **vonzat csak félig eldönthető**: állítás hamis volta nem mutatható ki.

C.) visszavezethető ítéletlogikára a változók lekötésével (grounding).

D.) bizonyítási eljárásának **igaz állítás** esetén **sincs biztosan kilépési pontja**.

# Q5. Elsőrendű logikai következtetés

Melyik állítás **hamis** az alábbiak közül?

Az elsőrendű logika...

A.) **teljes** vagyis minden igaz állítás belátható. ✓

B.) esetében a **vonzat csak félig eldönthető**: állítás hamis volta nem mutatható ki. ✓

C.) visszavezethető ítéletlogikára a változók lekötésével (grounding). ✓

➔ D.) bizonyítási eljárásának **igaz állítás** esetén sincs biztosan kilépési pontja. Igaz állítás esetén van kilépési pont!

# Q6. Cselekvéstervezés

Melyik állítás hamis?

Egy cselekvéstervezési feladat során...

A.) a **célállapot** mindig teljesen specifikált!

B.) **egy állapot célállapot**, ha tartalmazza a célfeltétel összes pozitív literálját, és nem tartalmazza a cél egyik negatív literálját sem.

C.) a **világállapot leírását** adó minden elsőrendű logikai kifejezés kötött és függvénymentes.

D.) a **világállapot leírása** atomi elsőrendű logikai kifejezések konjunkciójából áll.

# Q6. Cselekvéstervezés

Melyik állítás **hamis**?

Egy cselekvéstervezési feladat során...

A.) a **világállapot leírása** atomi elsőrendű logikai kifejezések konjunkciójából áll. ✓

B.) **egy állapot célállapot**, ha tartalmazza a célfeltétel összes pozitív literálját, és nem tartalmazza a cél egyik negatív literálját sem. ✓

C.) a **világállapot leírását** adó minden elsőrendű logikai kifejezés kötött és függvénymentes. ✓



D.) a **célállapot** mindig teljesen specifikált.

Nem igaz, mert lehet részben specifikált (célfeltétel).



## Q7. Cselekvéstervezés

Melyik világállapot leírás helyes szintaktikailag egy klasszikus PDDL cselekvéstervezőben, amely él a zárt világ feltevéssel?

A.) (ship Ship1), (ship Ship2), (port Rotterdam), (port Hongkong), (at Ship1 Rotterdam),  $\neg$ (at Ship2 Hongkong)

B.) (ship Ship1), (ship Ship2), (port Rotterdam), (port Hongkong), (at Ship1 Rotterdam), (at Ship2 Hongkong)

C.) (ship Ship1 ), (port ?x), (at Ship1 , ?x)

D.) (ship Ship1 ), (obj package1), (at Ship1 destinationOf(package1))

.

# Q7. Cselekvéstervezés

Melyik világállapot leírás helyes szintaktikailag egy klasszikus PDDL cselekvéstervezőben, amely él a zárt világ feltevéssel?

A.) (ship Ship1), (ship Ship2), (port Rotterdam), (port Hongkong), (at Ship1 Rotterdam),  $\neg$ (at Ship2 Hongkong) **zárt világ miatt nem kell**

 B.) (ship Ship1), (ship Ship2), (port Rotterdam), (port Hongkong), (at Ship1 Rotterdam), (at Ship2 Hongkong) ✓

C.) (ship Ship1 ), (port ?x), (at Ship1 , ?x) nincs lekötve

D.) (ship Ship1 ), (obj package1), (at Ship1 destinationOf(package1)) **nem lehet benne függvény**

.