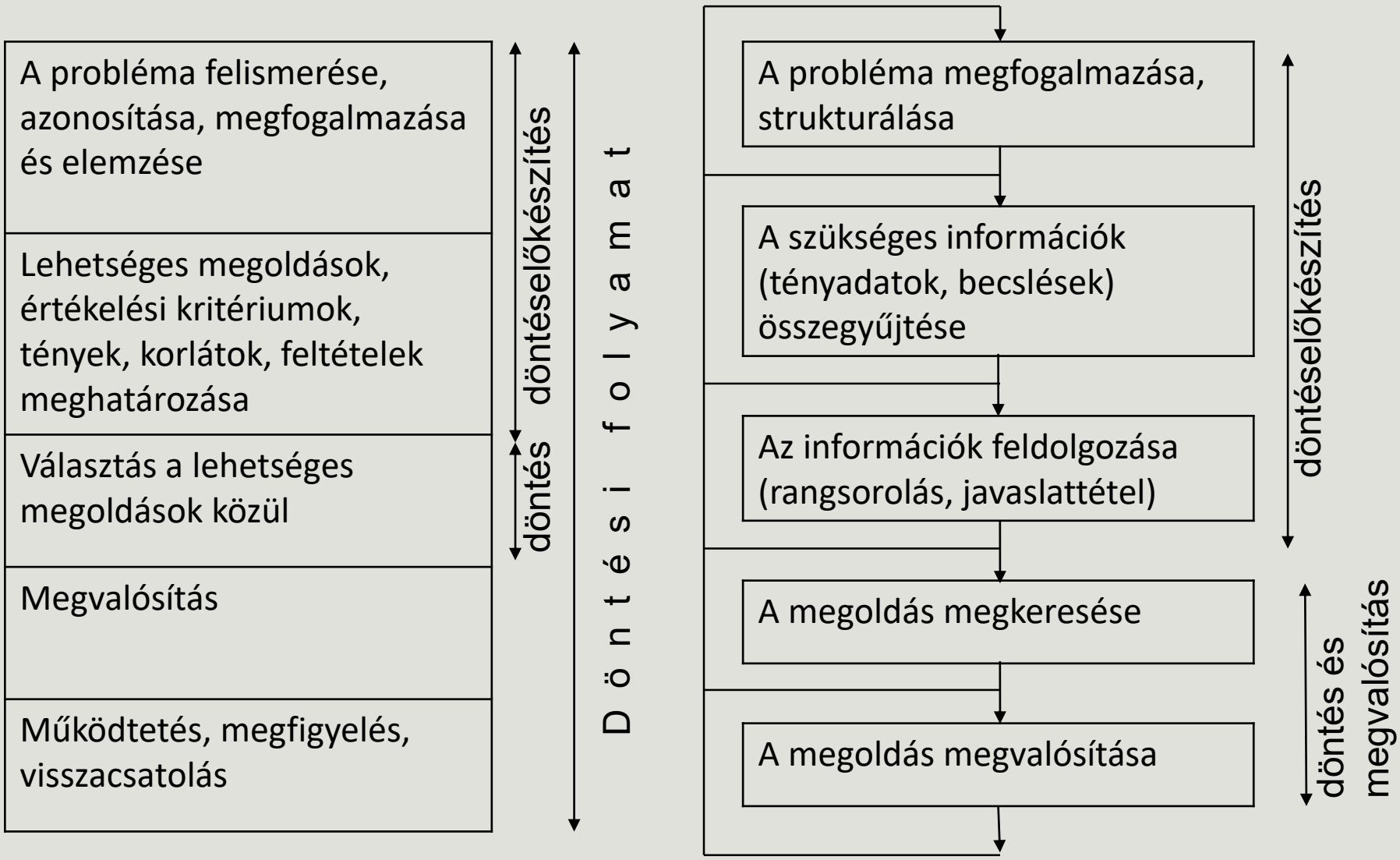
Döntéselmélet

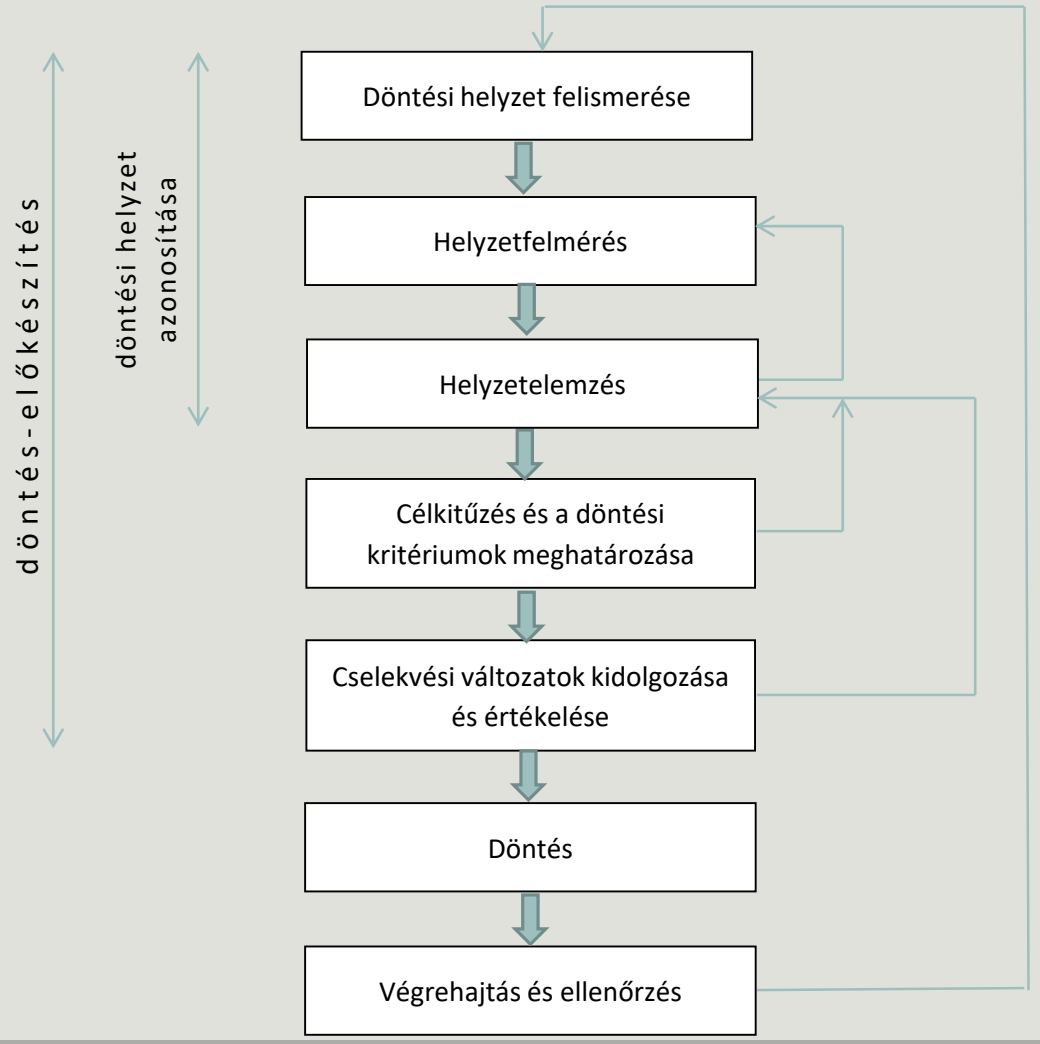
II. ELŐADÁS

DÖNTÉSI FOLYAMAT

Döntési folyamat



Döntési folyamat – Herbert Simon



Döntési helyzet felismerése

Célállapot nem esik egybe az észlelt tényállapottal

Rendszer nem működik megfelelően

A cél általános

- Kényszerítően nyilvánvaló helyzet - implicit
- Figyelmeztető jelek
- Külső forrás
- Problémakutatás – explicit

„Megoldáshoz vezető út felét már megtetted, ha felismerted a problémát” – ókori mondás

Helyzetfelmérés

Információk összegyűjtése, csoportosítása

Programozott döntések

- Cselekvési változatok
- Fennállnak-e még a feltételek

Nem programozott döntések / West Churcman szerint/

- Egész rendszer célját, működésének értékmérőjét
- Rendszer környezetét
- Rendszer erőforrásait
- Rendszer alkotóelemeit, struktúráját
- Rendszer vezetését

Helyzetelemzés

Összegyűjtött információkat elemezni kell

Felmérés – struktúra nélküli gyűjtés → nyers adathalmaz

Elemzés – információk a helyükre kerülnek

Döntés szempontjából fontos infók kiválasztása, adatok csoportosítása → statisztika

Munkahipotézis megfogalmazása, vizsgálata

Célkitűzés

Döntéshozó

- Rendelkezik elég információval → speciális, elérendő cél
- Egy vagy több cél alapján vizsgálják a problémát
- Kialakítja a cselekvési változatók összehasonlításának szabályát, szempontját
- Döntési kritériumot rendel a célhoz

Cselekvési lehetőségek kialakítása, értékelése

Cselekvési lehetőségek közül választ a döntéshozó

- Cselekvési lehetőségek kidolgozása, összehasonlítása, értékelése

Értékelés

- Számszerűsíthetőség
- Kockázat – „Ha valaki dönt, akkor nem a kockázatok , hanem a cselekvési lehetőségek közül választ. Egy alternatív lehetőség elfogadása viszont egy bizonyos kockázat elfogadását is jelenti” Kindler József

Modellezés

- Valóság leegyszerűsített reprezentációja

Döntés

Döntéselőkészítés – visszacsatolások → dönteni kell!

- Optimális döntés – legjobb megoldás
- Kielégítő döntés (igény szintnek megfelelő)
- Racionálisan döntés

Döntéshozó

- Egyetlen személy
- Csoportos döntés

Döntés minősítése

- Specifikáltsága
- Ismétlődő, nem ismétlődő
- Visszafordítható-e
- Feltételek változása

Végrehajtás, ellenőrzés

Döntéssel nincs vége a folyamatnak!

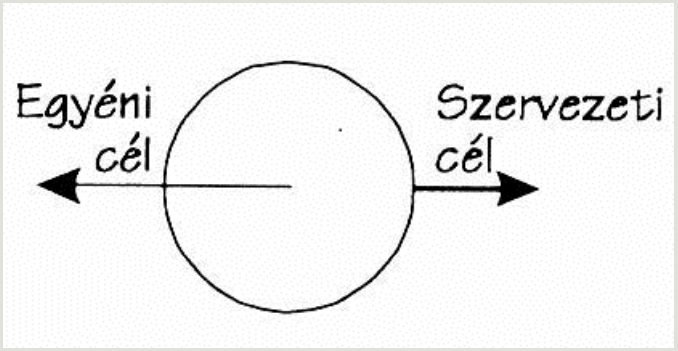
Vezető feladata, hogy végrehajtassa a feladatot az alatta lévő szervvel

A döntés akkor jó, ha megvan tervezve a végrehajtás

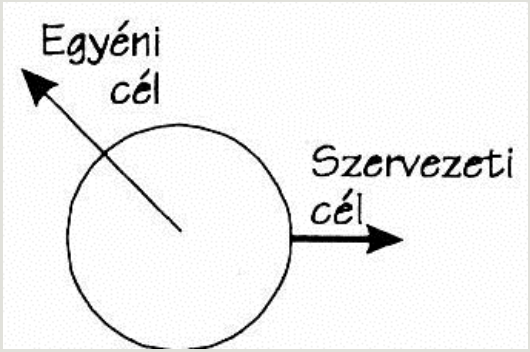
Szervezeti és egyéni céloknak találkoznia kell

Egyéni és szervezeti célok

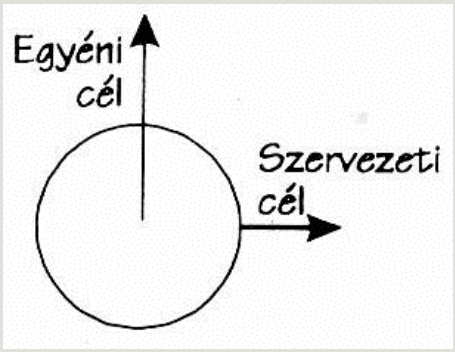
Teljes ellentét



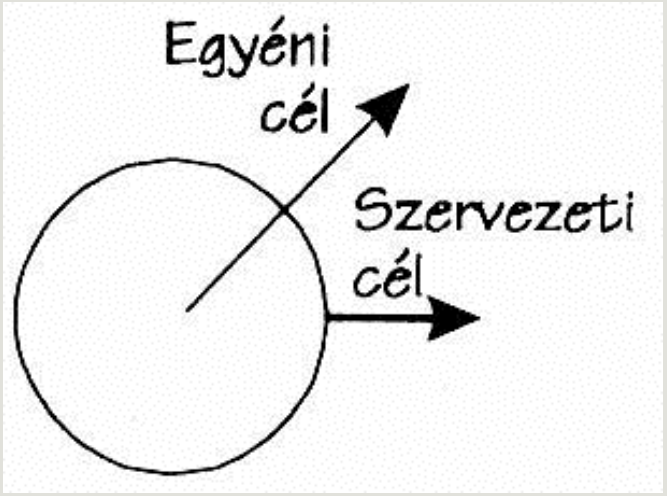
Részleges ellentét



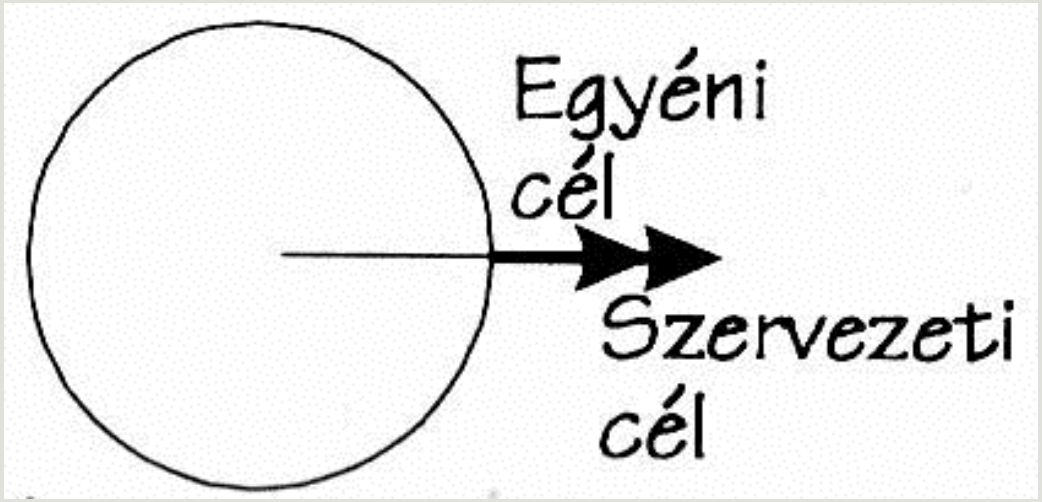
Semlegesség



Összeegyeztethetőség



Azonosulás



Döntéselőkészítés

Információ a döntési folyamatban – bizonytalanság

Döntés = információk átalakítása akciókká

Információhiány

- Objektív – természet léte – ember gyengesége
- Szubjektív – pl. pénzügyi okok, idő

Információk

Rendszer jellemzéséhez szükséges információk: / Neményi Vilmos

- Rendszer bemenetei és kimenetei
- Rendszer állapota
- Rendszerben végbemenő transzformációi
- Rendszer viselkedése

Döntéshozóra gyakorolt hatása alapján:

- Szemantikus
- Pragmatikus
- Motivációs

Célkitűzés, döntési kritérium meghatározása

A célok elképzelt kívánságokból keletkeznek, tudatosságot és akaratot feltételeznek

A kívánság általában ködös, a cél:

- Világos
- Konkrét
- Reális

A cél irányt mutat, segíti a döntéseket akkor ha a megfogalmazása helyes

Célkitűzés, döntési kritérium meghatározása

Formális célok globális jellegűek

Operatív célok akcióirányokat adnak.

Ha a célok tárgyi vagy időbeli átfedése elkerülhetetlen (cél konfliktus) akkor a felelősöknek világos prioritásokat kell megadni. A prioritások által célhierarchiák alakulnak ki

Egy vállalat célpiramisa



Célkitűzés, döntési kritérium meghatározása

A céloknak időbeli hierarchiája is van

- Konkrét (közvetlen cél)
- Átfogó (távlati cél)
- Ideális cél



A döntéshozó céljához, annak mérésére, értékmérőt alakít ki, meghatározza a döntés kritériumát

A döntés kritériuma a cselekvési változatok összehasonlításának és kiválasztásának szabálya

Célkitűzés, döntési kritérium meghatározása

Értékmérő

- Döntéshozó a céljához, annak mérésére , értékmérőt alakít ki, meghatározza a döntés kritériumát

Indikátorvektor

- Azoknak a jelzőszámoknak az összessége, amelyek segítségével a cselekvési változatok főbb ismérvei leírhatók

Értékmérő és a indikátorvektor bár hasonló, de nem ugyanaz a fogalom

Az értékmérő a célhoz, az indikátorvektor a cselekvési változatokhoz kapcsolodik.

Döntési kritérium

Magába foglalja:

- A célfüggvényt
- A korlátokat

Meghatározása függ:

- Az értékmérő tartalmától
- A döntéshozó céljának jellegétől
- A döntéshozó informáltságától

Cselekvési lehetőségek kialakítása

Lehetséges cselekvési változatok halmaza

- Halmaz : **A**
- Cselekvési változatok: **a ∈ A**

Végrehajtható cselekvési változatok halmaza

- Halmaz: **B ∈ A**
- Adott anyagi, műszaki, fizikai korlátok mellett

Cselekvési lehetőségek kialakítása

Végrehajthatónak ítélt cselekvési változatok halmaza

- Nincs pontos ismeret a korlátokról
- Halmaz: $\mathbf{B'_{(t)} \in A}$
- Mindazok a cselekvési változatok, amelyeket a döntéshozó döntéselőkészítéskor végrehajthatónak hisz.
- Ha ismeretek pontosak: $\mathbf{B'_{(t)} = B_{(t)}}$
- Általában az információk hiányosak
- $\mathbf{B_{(t)}}$ = tényleges, $\mathbf{B'_{(t)}}$ = észlelt állapot
- Mit lehet végrehajtani? Mi érdemes?

Cselekvési lehetőségek kialakítása

Elfogadható cselekvési változatok halmaza

- Halmaz: $\mathbf{D_{(t)} \in A}$ (t1 ≤ t ≤ t2)
- Mindazok a cselekvési változatok, amelyek a döntéshozó saját érdekeinek vagy mások által vele közölt elvárásainak megfelel
- Elfogadás – külső, belső

Számba jövő cselekvési változatok halmaza

- $\mathbf{F_{(t)} = B'_{(t)} \cap D_{(t)}}$
- Ebből választ a döntéshozó

Cselekvési változatok értékelése

Kielégítő döntés esetén: $\mathbf{F_{(t)}}$ elemei egyenrangúak

Aspirációs szint (igényszint)

- Az aspirációs szint (**α**) indikátorvektor, a lehetséges cselekvési változatok halmazának eleme(**α ∈ A)**, amely a döntéshozó elképzeléseit, elvárásait fejezi ki a meghozandó döntésről. A döntési folyamat elején keletkezik és a megismerési folyamatban változhat , módosulhat.
- Kielégítő döntésnél a cselekvési változatok értékelési kritériuma az, hogy a kiválasztott változat legyen eleme az $\mathbf{F_{(t)}}$ halmaznak

Aspirációs szint != célfüggvény

Cselekvési változatok értékelése

Választás

- Triviális, ha $\mathbf{F}_{(t)}$ –nek egyetlen eleme van
- Véletlenszerű, ha több eleme van

Értékelés eltérő, ha optimális megoldásra törekszik a döntéshozó

- Optimalizálási feladatok esetén a célfüggvény a döntés kritériuma

Igényszint

Konjuktív (összekötő)

- Minden egyes tulajdonságra meghatároz egy elvárást

Diszjuktív (szétválasztó)

- Egy adott tulajdonságra határoz meg egy vagy néhány **magas** elvárást

Gépkocsi vásárlás

	Tulajdonságok				
Gépkocsi	**Fogyasztás**	**Gyorsulás**	**Ár**	**Megbízhatóság**	**Kényelem**
G1	8	10	4	7	8
G2	10	9	5	8	8
G3	6	7	10	8	4
G4	8	6	5	9	9
G5	5	6	7	8	8

0-10 közötti hasznosságok

Gépkocsi vásárlás

Fogyasztó elvárása:

- Megbízhatóság = fogyasztás > ár> gyorsulás = kényelem
- 3= 3 > 2 > 1 = 1 ➔ 10
- 0,3 +0,3 +0,2 + 0,1 +0,1 = 1
- G1=8*0,3 + 10*0,1 +4*0,2 + 10*0,3 + 8*0,1 = 7,1

Gépkocsi vásárlás

	Tulajdonságok					
Gépkocsi	**Fogyasztás**	**Gyorsulás**	**Ár**	**Megbízhatóság**	**Kényelem**	
G1	8	10	4	7	8	**7,1**
G2	10	9	5	8	8	**8,1**
G3	6	7	10	8	4	**7,3**
G4	8	6	5	9	9	**7,6**
G5	5	6	7	8	8	**6,7**
	0,3	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,1**	

Igényszint

Konjuktív (összekötő)

- Minden egyes tulajdonságra meghatároz egy elvárást
- Elvárás:
  - Fogyasztás → 6
  - Gyorsulás → 9
  - Ár → 6
  - Megbízhatóság → 6
  - Kényelem → 9

Nincs megfelelő autó → módosít az igényszinten

	Tulajdonságok				
Gépkocsi	**Fogyasztás**	**Gyorsulás**	**Ár**	**Megbízhatóság**	**Kényelem**
G1	8	10	4	7	8
G2	10	9	5	8	8
G3	6	7	10	8	4
G4	8	6	5	9	9
G5	5	6	7	8	8

Igényszint

Diszjuktív (szétválasztó)

- Egy adott tulajdonságra határoz meg egy vagy néhány **magas** elvárást
- Pl:
  - Fogyasztás → 10

	Tulajdonságok				
Gépkocsi	**Fogyasztás**	**Gyorsulás**	**Ár**	**Megbízhatóság**	**Kényelem**
G1	8	10	4	7	8
G2	10	9	5	8	8
G3	6	7	10	8	4
G4	8	6	5	9	9
G5	5	6	7	8	8

Döntési szituációk

Kimenetek valószínűségére vonatkozó ismeretek mértéke alapján:

- Determinisztikus eset
- Ismert (objektív vagy statisztikai) valószínűségek esete
- Meghatározott szubjektív valószínűségek esete
- Ismeretlen valószínűségek esete (játék a természettel)
- Értelmes ellenfél esete

Döntési szituációk közötti kapcsolat

Döntési szituációk	Objektív döntési szabály	Valószínűségekre épülő döntés	Konfliktus helyzet	Sztochasztikus helyzet
Determinisztikus eset				
Ismert/objektív valószínűségek esete				
szubjektív valószínűségek esete				
Játék a természettel eset				
Értelmes ellenfél esete				

Determinisztikus eset

A döntés kritériuma a célfüggvény helyettesítési értéke

A döntéshozó ebben a szituációban a helyzetfelmérés és elemzés után az összes információval rendelkezik, amely a rendszer jelenlegi helyzetére és a jövőben szóba jöhető állapotaira vonatkozik

Minden döntés objektív velejárója a bizonytalanság

Ismert az indikátorvektor konkrét értéke

Ismert a célfüggvény helyettesítési értéke

Valóságban ilyen nem fordul elő

Minden információ ismert

	S1	S2	S3
A	5	5	5
B	12	1	7
C	20	8	2
D	13	4	4

Ismert valószínűségek esete

A teljes bizonyosságtól eltérő esetekben a döntési szituációk sztochasztikusak

Megbízható adatbázis kell hozzá – matematikai – statisztikai úton határozhatók meg

A döntéshozó ekkor ugyan nincs teljes információ birtokában, a cselekvési változatok kimeneteit a véletlen befolyásolja, de a véletlen törvényszerűségei a döntéshozó számára ismertek

Több kimenet is lehetséges, véletlen befolyásolja

A döntés kritériuma a célfüggvény várható értéke

Szubjektív valószínűségek esete

Szubjektív valószínűségek esete

- Az információ még kevesebb.
- Döntéshozó tapasztalatai határozzák meg.
- Ez a leggyakoribb eset.
- Több kimenet is lehetséges, véletlen befolyásolja
- A döntési kritérium egyértelmű, a döntéshozó a várhatóérték alapján választ
- A kritérium nem objektív

	S1	S2	S3	
A	5	5	5	5
B	12	1	7	7
C	20	8	2	9
D	13	4	4	7
	0,3	0,2	0,5	

Játék a természettel

Nem kiszámítható a valószínűség, tiszta bizonytalanság esete.

Gyakorlatban ritkán fordul elő

Az ellenfél itt, mint a „természet” jelenik meg

Játék a természettel

Játék a természettel

- Wald féle kritérium (minimax)
- Maximax kritérium
- Hurwitz kritérium ($0 \leq \lambda \leq 1$)
- Savage kritérium (minimális megbánás elve)
- Bayes - Laplance

	S1	S2	S3	MiMa	MaMa	λ=0,6	SAV	B-L
A	5	5	5	5	5	5	15	15
B	12	1	7	1	12	7,6	8	20
C	20	8	2	2	20	12,8	5	30
D	13	4	4	4	13	9,4	7	21
	20	8	7					

15	3	2
8	7	0
0	0	5
7	4	3

Értelmes ellenfél esete

Konfliktus

Az értelmes ellenfél tudatosan játszik ellenünk

Döntéshozó magatartását a stratégia határozza meg

A játékban résztvevők (elvben) ismerik valamennyi döntéshozó stratégiahalmazát

Stratégiákat egymástól függetlenül választják, azaz egyik sem tudja előre, hogy mit választ a másik.

Biztonságra való törekvés

Választásokat a minimax elv határozza meg

Biztonsági stratégiák együttese a játék nyeregpontja

Ha nincs nyeregpont → kevert stratégiákat kell alkalmazni

2 személyes zérusjáték nyeregponttal

A játék várható értéke nulla

- I. játékos: minimax elv → A3–at választja
- II. játékos: fordított minimax elv → S3–at választja
- Van nyeregpont → 8

		II. játékos			
		S1	S2	S3	
I. játékos	A1	20	1	1	1
	A2	9	8	1	1
	A3	12	10	8	8
	A4	3	6	8	3
		20	10	8	

2 személyes zérusjáték nyeregpont nélkül

Nincs nyeregpont → kevert stratégiát kell alkalmazni

Van olyan stratégia amit elhagyhatunk?

		II. játékos			
		S1	**S2**	**S3**	
I. Játékos	**A1**	**6**	**3**	**5**	**3**
	A2	**12**	**6**	**10**	**6**
	A3	**4**	**12**	**2**	**2**
		12	**12**	**10**	

		II.		
		S2	**S3**	
I.	**A2**	**6**	**10**	**6**
	A3	**12**	**2**	**2**
		12	**10**	

2 személyes zérusjáték nyeregpont nélkül

Magmátrix:

		II.		
		S2	**S3**	
I.	**A2**	**6**	**10**	**6**
	A3	**12**	**2**	**2**
		12	**10**	

Van nyeregpont? Nincs

$$M = \begin{bmatrix} 6 & 10 \\ 12 & 2 \end{bmatrix}$$

A játék értéke: $V = \frac{1}{\underline{\underline{1}}^{*} M^{-1} \underline{1}}$

I. Játékos stratégiája: $\underline{X}_0^{*} = v * \underline{1}^{*} * \underline{M}^{-1}$

II. Játékos stratégiája: $\underline{Y}_0 = v * \underline{M}^{-1} * \underline{1}$

2 személyes zérusjáték nyeregpont nélkül

$$M = \begin{bmatrix} 6 & 10 \\ 12 & 2 \end{bmatrix}$$

Determináns:
Det M = 6*2 -12*10 = **-108**

$$M^{min} = \begin{bmatrix} 2 & 12 \\ 10 & 6 \end{bmatrix}$$

$$M^{min+/-} = \begin{bmatrix} 2 & -12 \\ -10 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\text{Adj } M = \begin{bmatrix} 2 & -10 \\ -12 & 6 \end{bmatrix}$$

$$M^{-1} = \begin{bmatrix} -1/54 & 5/54 \\ 6/54 & -3/54 \end{bmatrix}$$

2 személyes zérusjáték nyeregpont nélkül

$$M^{-1}=\begin{bmatrix} -1/54 & 5/54 \\ 6/54 & -3/54 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} -1/54 & 5/54 \\ 6/54 & -3/54 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 5/54 & 2/54 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 7 \\ 54 \end{bmatrix}$$

$$V = \frac{54}{7}$$

$$\underline{X}_0^* = \begin{bmatrix} \frac{5}{7} & \frac{2}{7} \end{bmatrix}$$

$$\underline{Y}_0 = \begin{bmatrix} \frac{4}{7} \\ \frac{3}{7} \end{bmatrix}$$

A játék egyensúlyi stratégia párosa, a X_0 és az Y_0

2 személyes zérusjáték nyeregpont nélkül

$$\underline{Y}_0 = \begin{bmatrix} \frac{4}{7} \\ \frac{3}{7} \end{bmatrix}$$

$$\underline{X}_0^* = \begin{bmatrix} \frac{5}{7} & \frac{2}{7} \end{bmatrix}$$

		II. játékos			
		S1	**S2**	**S3**	
I. Játékos	**A1**	**6**	**3**	**5**	**0**
	A2	**12**	**6**	**10**	**4/7**
	A3	**4**	**12**	**2**	**3/7**
		0	**5/7**	**2/7**	

Ellenőrző kérdések

Mutassa be Simonféle döntési folyamatot!

Mutassa be a cselekvési lehetőségek kialakításához kapcsolódó halmazokat!

Egy példán keresztül mutassa be a különböző igényszinteket!

Mutassa be és egy példával illusztrálja a determinisztikus esetet!

Mutassa be és egy példával illusztrálja az objektív valószínűségek esetét!

Mutassa be és egy példával illusztrálja az szubjektív valószínűségek esetét!

Mutassa be és egy példával illusztrálja a játék a természettel esetet!

Mutassa be és egy rövid példával illusztrálja az értelmes ellenfél esetét!