

A kommunikáció elemzésének ökológiai megközelítése

A kommunikáció formai elemzése: ökológiai megfontolások

- Kommunikatív aktus elemzése: forma és funkció szerint (+evolúció /adaptáció)
- **Kérdés:** A jel (szignál) hogyan adaptálódott a különböző ökológiai viszonyokhoz?
- Lehetséges válaszok:
 - A, A jel nem is 'tervezett' (t.i. Nincs adaptáció az egyes környezetekhez)
 - B, A jel a komplex és változó környezeti viszonyok közötti maximális hatékonyságra adaptálódott

- Példa: Rivális hímek szemtől szemben


Természetes korrelációk:

- Méret $\xrightarrow{r \sim 1}$ **Erő**
- Hangmélység $\xrightarrow{r \sim 1}$ Méret $\xrightarrow{r \sim 1}$ **Erő**
- Adaptációs kihívás:
 - 1). Korrelátumok 'felismerése', 'alkalmazása'
 - 2). Korrelátumokra alapozott átverések kialakítása (pl. szőrborzolás)
- **De mi van ha pl. sötét van?? ($r \sim 0$)**

Jel-átvitel ökológiája

- Diverz ökológiai rendszerek  Kommunikációs rendszer diverzitása

Adaptációs trendek:

Specifititás (pl. méhek tánca)  Multifunkcionalitás (pl. madárének)


Non-szignálokra is érvényes! (pld. denevér echolokáció, fajazonosítás)

- Ökológiai szempontú analízis lényege:

kommunikációs rendszerben leírandó a (I)jel forrása, (II) a jelátviteli csatorna és (III) a jelbefogadó apparátus

De a jel szinte sosem privát csatornán megy át! (ld. intra- és interspecifikus jelparazitizmus)

Következmény:

- Kettős követelményrendszernek való megfelelés kényszere: címzettek szerint más a jel funkciója  eltérő sajátosságok
- pld. A brekegés mást jelent a nősténynek, hímnek, ragadozónak...
- Funkció tökéletesítése:
 - 1, Jellevő specializációja (pl. Eschereria quo-qui)
 - 2, Jel sajátosságainak specifikus változásai (vészkiáltás)
 - 3, Jeladás módjának specifikus változása (a csatornák 'privatizálása')

VALÓSÁGBAN: A kiadott jel sohasem azonos a befogadottal!

A jel környezetfüggő módosulása

- Kommunikációs csatornán való áthaladáskor:
 - 1). Szóródási effektus -irányítottság változik, torzul
 - 2). Intenzitás csökkenés -környezet (növényzet, klíma, háttérzaj)
- Jel módosulás --→ Üzenet megváltozása?
- Befogadott jel üzenettartalma függ (4):
 - áthaladási 'információvesztéstől'
 - kibocsátási intenzitástól
 - a befogadó érzékelési küszöbétől
 - az agy kognitív funkcióitól

Adaptációs kényszer (szelekció iránya): a transzmisszió optimalizálása felé

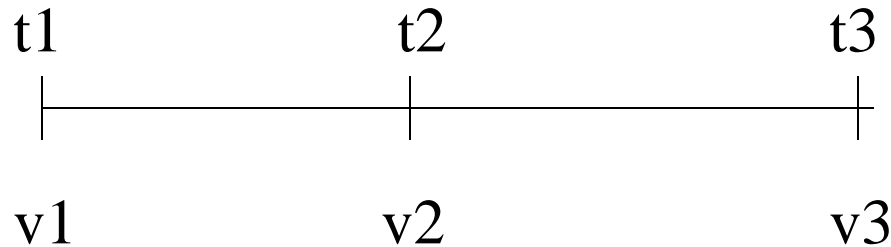
Fajspecifikus ökológiai viszonyok között, pl. hívóhangok a távolság függvényében –optimális hang-ablakban történnek (pl. emberszabásúaknál)

Vizuális kommunikációs rendszerek jeleinek adaptációs tulajdonságai

- Hogyan illeszti az egyed (ill. az evolúció) a vizuális jeleket a változó környezeti viszonyokhoz?
- Pl. Guppi hím színessége (szexuális és természetes szelekció egyensúlya)

- $t_1 < t_2 < t_3$

- $v_1 < v_2 < v_3$



- $t = p(\text{táplálékul esés})$

- $v = \text{vonzerő}$

Sikeresség: $t \times v$

Stabilizáló szelekció

- Megoldás: Aktív színváltoztató képesség ‘kifejlesztése’
(Bár: a szín nem rendelkezik abszolút állandó paraméterekkel! –pl. tüskéspikó)
- A küldő mindig **kontrollálni próbálja** a jelet (intenzitás, hatékonyság)
pl. majmok területvitája vs. szomszéd-üdvözlés,
- Mire kell ‘figyelni’ a kontrollálás során?
 - 1). jelintenzitás tartomány – legyen a vevő érzékelési küszöbe felett
 - 2). jel egyes elemei legyenek elkülöníthetők a vevő számára (frekvenciák, színek)
 - 3). vevő motivációsan alkalmas állapotban legyen
 - 4). a vevő figyeljen
 - 5). a háttérzaj ne fedje el a jelet

- Kutatás tisztázandó kérdései:
- 1, Mi diszkriminálható (ideális körülmények között)?
 - » **Laborvizsgálatok**
- 2, Mely jelek között van tényleges diszkriminálás?
 - » **Természetbeni megfigyelés**
- 3, A válasz (ill. annak hiánya) vizsgálata. (Van-e válasz? Ha nincs, akkor nem érzékelte a jelet vagy csak nem válaszolt rá?)
 - » **Laborvizsgálatok (JND vs JMD)**
- 4, Milyen korlátok jellemzik az adott kommunikációs rendszert?

(A klimatikus viszonyok és az élőhely struktúrája a jel szerkezetének evolúcióját specifikus korlátok közé szoríthatják)

Bioakusztikai vizsgálatok

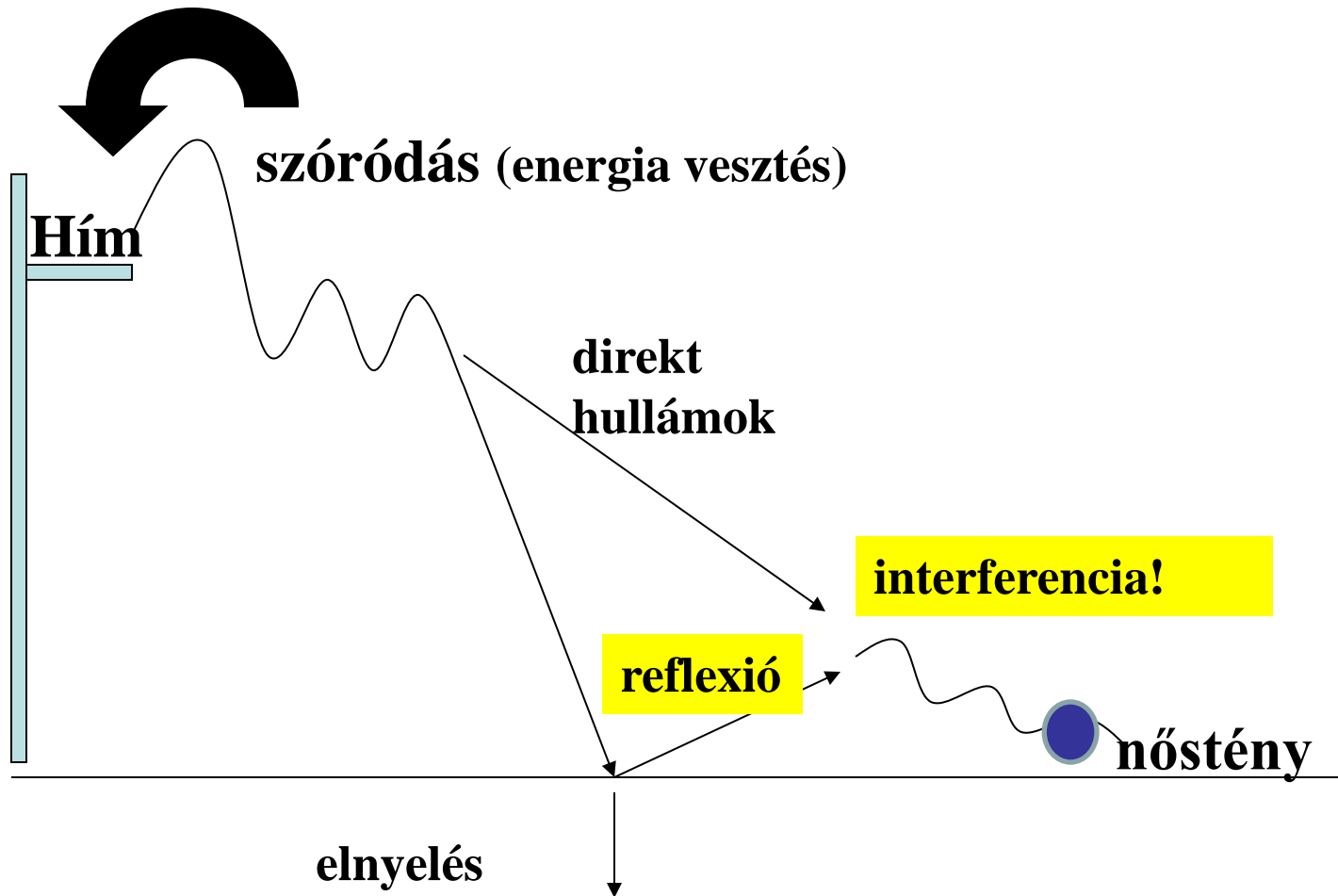
- **Cél:** Megvizsgálni, hogy a jel struktúrája hogyan alakul át a környezeti hatások függvényében.
- **Módszer:**
 - A, Jel felvétele ideális körülmények között
 - B, Playback különböző ökológiai viszonyok között
 - C, Visszajátszott jel felvétele, s eredetivel összehasonlítása

Torzulás mértékének becslése: $X : n$

ahol az $n = X + Y$ (megmaradó + elveszett paraméterek)

(Brown és Gomez, 1992, emberszabásúak erdei vs. szavanna hangjelzései – a hang spektrotemporális sajátosságai környezetfüggők!)

Példa: 2 tücsök ül valahol a réten, a hím cirripelve csalogatja a nőtényt



Az optimális információ transzfer problémái

- **A JELADÓ KÉRDÉSEI:**

1). Milyen intenzitású jelet adjak ki?

- 1.1. Mennyire szóródik a jel?
- 1.2. Milyen messze ül a vevő?

2). Milyen spektrális tulajdonságokkal rendelkező hangot adjak ki?

- 2.1. Milyen hang elnyelő/visszaverő közeg esik útba?
- 2.2. Van-e a környezetnek valamilyen gradiens mentén változó sajátossága (pára, hőmérséklet ...)?

A kutató kérdései:

- 1, Milyen tényezők befolyásolják a jel struktúrát a kibocsátó és az érzékelő oldaláról?
- 2, Tudja-e a jelző valamiképpen kompenzálni a környezet jellemző hatásait?
- 3, Mi az ideális pozíció a jelküldéshez (milyen magasra másszon)?
- 4, Van-e a vevőnek valamilyen belső mintája arról, hogyan nézne ki a jel ha ideális viszonyok között jött volna?
- 5, Rendelkezik-e a vevő az aktuális környezet torzító hatásait illető ismeretekkel?

Jeladó: Nehezen tudja optimalizálni a jel spektrótemporális sajátosságait.

- **Ennek ellenére: Próbálja!!**

(rovarok, békák, madarak, emberszabásúak, labor és természetbeni vizsgálatok)

- Alkalmazkodás jelei:

‘Fizikai ismeretek’ alkalmazása (magas frekvenciákat a környezet jobban gyengíti, a mély hangok stabilabban mennek át)

Távoli jelek: mély hangok

Közelre szóló jelzések: magasak

Összességében:

A jel **sajátosságai** és **variabilitása** hűen tükrözi

- (1) azokat az ökológiai viszonyokat amelyek között az adott jel evolveálódott
- (2) a funkciót amelyet a jel mint üzenet betölt

A jel-detektálásának ökológiai megközelítése

Jel érzékelése függ:

- 1). érzékelési képesség (fiziológiai alkalmasság + érzékszervek)
- 2). diszkriminálási képesség + figyelmi (mentális) tényezők...

Az érzékelést befolyásolja az (i) **érezkszerv** tulajdonságai
(ii) **motiváció**, **memória**, (iii) **belső elvárások (központi szűrőmechanizmusok)**

Kérdés: Mi a vevő optimális stratégiája a jel-érzékelés maximalizálására?

A jel érzékelésének dilemmája

- Van-e egyáltalán jel?

Ha igen, akkor mit üzen?

Vevő szerint van jel? igen

nincs

Jel ténylegesen

	van	nincs
igen	OK.	Hiba
nincs	Hiba	OK.

Mitől függ a válasz?

1, A jel valószínűségi megoszlása adott háttérzaj-szint mellett (szignál – zaj arány)

2, Annak relatív költsége, hogy nem detektálom a jelet pedig van azzal szemben hogy detektálom a jelet pedig nincs is!

Vészjelzés - hajlamos a non-szignált szignálnak értékelni

Jel ténylegesen

van nincs

Jel-detektálás:

igen

OK	Hiba
-----------	-------------

nem

Hiba	OK
-------------	-----------

Vészjelzés - hajlamos a non-szignált szignálnak értékelni

Jel-detektálás:

igen

nem

Jel ténylegesen

van nincs

OK	Hiba
Hiba	OK

Státusz póz - hajlamos a szignált non-szignálnak értékelni

Jel-detektálás:

igen

nem

Jel ténylegesen

van nincs

OK	Hiba
Hiba	OK

Poor (1988) elemzése

pld. Thompson gazellák ragadozóelkerülő viselkedése

Cél: elkerülni a prédául esést

Módszer: éberség  vészjelzés (horkanás + szökkenés)

Dilemma: Mi az éberség optimális szintje? (2x2-es mátrix)

Téves válaszok valószínűségének csökkentése

I. típusú tévedés: detektál – nincs (oroszlán támadni fog – de mégsem...)

II. típusú tévedés: nem detektál – van (oroszlán nem támad – de mégis...)

Valószínűség becslés, költségelemzés (környezetfüggő szenzitivitás..)

A gazella jó etológus!

A jel megbízhatósága és információtartalma

-erősen függ a faj *szocioökológiai* viszonyaitól!

-Bizonyos körülmények között megbízható jeleket kell sugározni (kooperatív helyzetek, közös az érdek-pl. békülés agresszió után).

Az ilyen szignálok intenciós mozgásokból evolveálódnak (t.i. ezek prediktív értéke nagy)

-Máskor dezinformálni kell (ha a forrás értékes pl. udvarlás)

Ezek a jelek konfliktus-viselkedésből ritualizálódhatnak így prediktív értékük kicsi...

-Megint máskor a jelvevők „kényszerítik” ki az őszinteséget a jeladókból (epigámikus szelekció – ‘handicap’ model)