

Instrumente Inteligente
pentru
Bunăstare Socială
(Intelligent Tools for Social Good - ITSG)



Tema 2

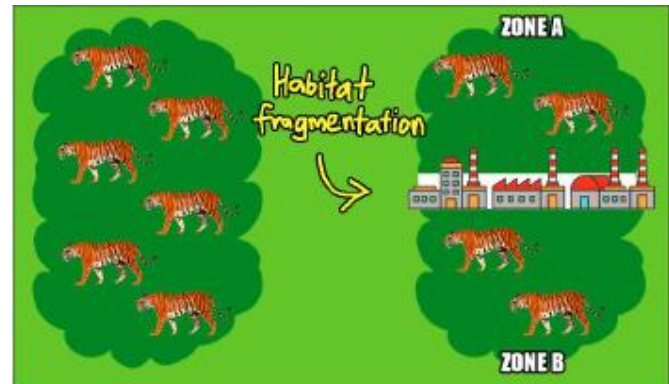
Laura Dioșan

Vom vorbi despre...

- Probleme care pot fi rezolvate cu tehnici de optimizare
 - Protejarea habitatului sălbatic

Protejarea habitatului sălbatic – motivație

- De ce?
 - Habitat fragmentat și redus



Protejarea habitatului sălbatic – motivație

□ Cum?

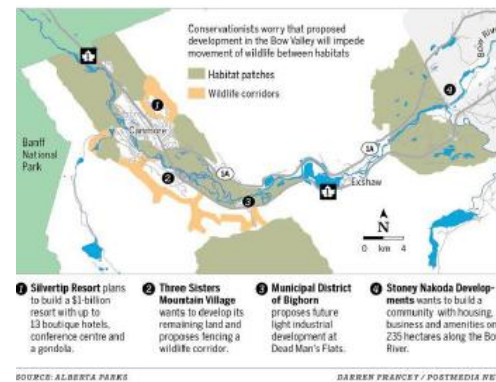
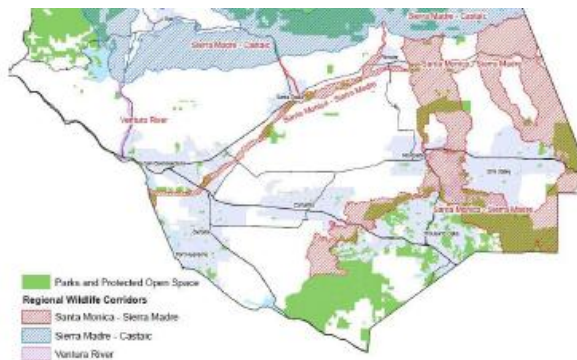
- Crearea de zone protejate (izolate)
 - Insuficiente pe termen lung pentru asigurarea biodiversității
- Crearea și îmbunătățirea conectivității
 - Construirea sau protejarea coridoarelor sălbatice



Protejarea habitatului sălbatic – motivație

□ Unde?

- Unde trebuie amplasate aceste coridoare?



Protejarea habitatului sălbatic – formalizare problemă

- Distribuția faunei sălbatice
 - Concentrații mari în zonele de bază
 - Zonele de bază ale diferitelor specii se pot suprapune

- Mișcarea faunei sălbatice
 - În orice direcție
 - Orice mișcare are asociată un cost de rezistență

- Construirea unui coridor
 - conectarea unor parcele (noi) pentru a forma o zonă protejată -> rețea de conservare
 - Identificarea unui coridor optimal = drum în această rețea care atinge toate zonele și are un cost minimal

- Limitări
 - Costul economic
 - Specii multiple în aceeași zonă

- Caz ideal
 - Conectare zonelor de bază pentru toate speciile
 - Cost de rezistență total cât mai mic
 - Cheltuieli cât mai mici pentru cumpărarea/achiziția parcelor

Protejarea habitatului sălbatic – formalizare problemă

- Selectarea anumitor parcele pentru a asigura viabilitatea speciilor
 - *site selection, reserve network design, corridor design*

- Specificare:
 - Input
 - O mulțime de parcele
 - O mulțime de rezerve
 - Cost și utilitatea fiecărei parcele
 - Output:
 - O submulțime de parcele care formează o rețea conectată și care conține toate rezervele

- Modelare
 - Problema subgrafului conectat
 - Problema rucsacului – fără conectivitate
 - Problema comis voiajorului
 - *Steiner Tree problem*

<http://www.cs.cornell.edu/gomes/papers/CPAIOR2010-dilkina-gomes.pdf>

https://www.cs.cornell.edu/~yexiang/publications/aaai13_robust_network_design.pdf

https://www.fs.fed.us/rm/pubs_journals/2016/rmrs_2016_dilkina_b001.pdf

<https://news.mongabay.com/wildtech/2016/11/computing-cost-effective-wildlife-corridors/>

Protejarea habitatului sălbatic – algoritmi

- Optimizare convexă
 - (Mixed) Integer Linear Program (MILP)
 - <http://www.math.uwaterloo.ca/tsp/methods/dfj/index.html>

- Algoritmi bazați pe grafe
 - Dijkstra
 - Kruskal
 - Ford-Bellman – GrowCut & Automate Cellulare

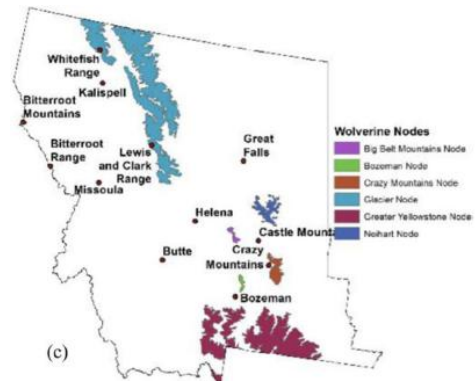
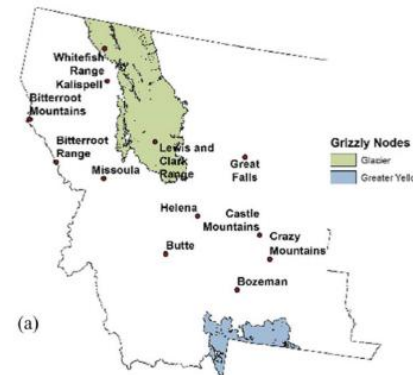
- Algoritmi euristici
 - Euristici constructive
 - Cel mai apropiat vecin + greedy
 - Local search
 - Euristici bazate pe
 - schimbul a k elemente (noduri , muchii)
 - Vecinătăți complexe (algoritmul Lin-Kernighan & versiuni, Algoritmul lui Christofides → spanning tree)
 - Euristici de îmbunătățire (improved heuristics)
 - Simulated annealing
 - Tabu search
 - EAs
 - ACO

Protejarea habitatului sălbatic – studii de caz



- Jderi & urși grizzly în Western Montana
 - Populație redusă, concentrată
 - Yellowstone National Park, Bob Marshall Wilderness Complex
 - 12.8 jderi în 3 zone montane
 - 48 urși grizzly în 9900 km²
 - Cerințe diferite de habitat
 - Habitate suprapuse
 - Mobilități diferite

- Parcele considerate
 - Zone publice
 - Zone tribale
 - Zone private



Alte referințe utile

- Computing cost-effective wildlife corridors
 - <https://news.mongabay.com/wildtech/2016/11/computing-cost-effective-wildlife-corridors/>
- Wildlife Corridor Design
 - <https://sites.google.com/view/aiandsocialgood/research-expedition/ai-and-conservation>
- Trade-offs and efficiencies in optimal budget-constrained multispecies corridor networks
 - https://www.fs.fed.us/rm/pubs_journals/2016/rmrs_2016_dilkina_b001.pdf