

Programmation orientée agents #2

L'importance de l'environnement

v1.0

M1 S2 - Université de Montpellier II

FMIN207 - Parcours I2A - GL

Jacques Ferber

Resp du module: J. Ferbet et T. Stratulat

Comment programmer en NetLogo

◆ Mouvements

- Les tortues ont un mouvement local défini à partir d'une « géométrie tortue »
- Ex: carre: repeat 4 [fd 50 rt 90]
 👉 cercle : repeat 360 [fd 1 rt 1]

Déplacements #1

◆ Aller vers quelque chose ou quelqu'un

- Se diriger directement vers cette chose

☞ NetLogo: set heading towards x

☞ Où x est une tortue ou un patche.

◆ Problème:

- On ne connaît pas forcément ce vers quoi on va..
- Suppose que l'on connaisse les coordonnées (ou tout du moins que l'on puisse avoir la direction vers le but)
- Ne prend pas en compte les obstacles

L'importance de l'environnement

◆ Mais l'environnement contient plein d'informations:

- Informations naturelles
 - ☞ Végétation, amers, paysage (montagnes, sols, etc.)
- Ajouts d'informations
 - ☞ Marques, balises, phéromones
- Système de communication
 - ☞ Signaux

Principe général d'un environnement qui contient des indices

- ◆ **On suit les indices en espérant qu'ils nous conduisent au but en nous faisant éviter les obstacles**
- ◆ **Les indices sont des substituts de ce vers quoi on se dirige**
 - Ex: les traces des animaux pour un prédateur

Suivi de gradient de potentiel

◆ Suivre un gradient de potentiel

Les forces sont définies comme le gradient d'un champ de potentiel

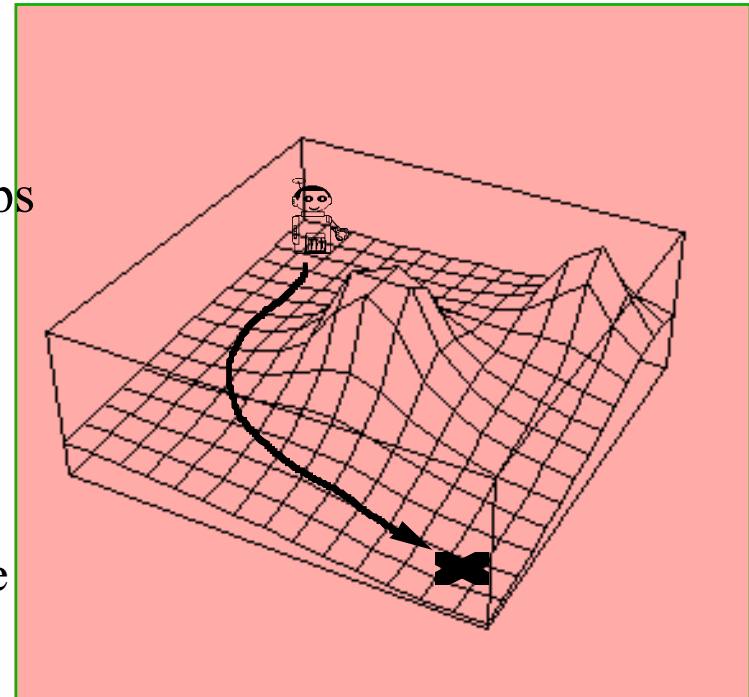
$$F(p) = -\text{grad}(U(p))$$

Les buts sont représentés comme des champs attractifs.

Les obstacles sont représentés comme des champs répulsifs

Le mouvement est obtenu par une combinaison de champs attractifs et répulsifs

$$U(p) = U_{\text{attr}}(p) + U_{\text{repul}}(p)$$



Comment construire un champ de potentiel

◆ Marquer le terrain à partir des buts, en évitant les obstacles

Type Cellule Champs

potentiel: Nombre

voisins: Liste de Cellule

Procédure

valeur(x, v) si x.potentiel n'est pas défini

ou si $v < x.potentiel$ alors $x.potentiel := v$

pour tout y dans x.voisins

valeur(y, v+1) sinon ne rien faire

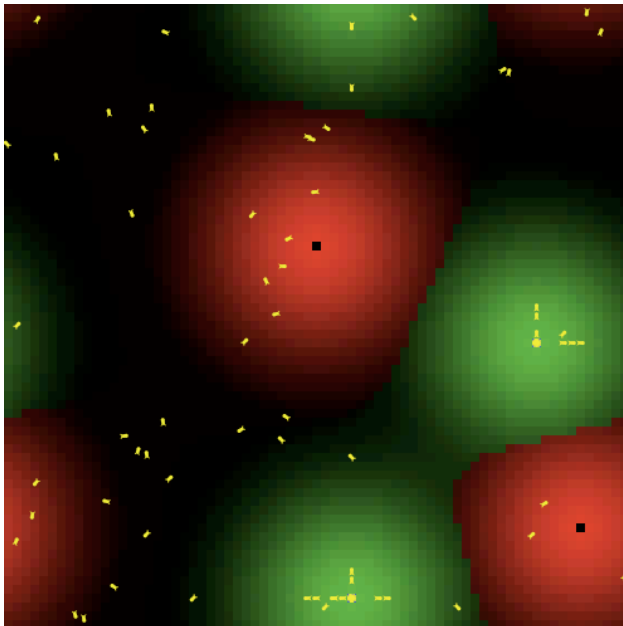
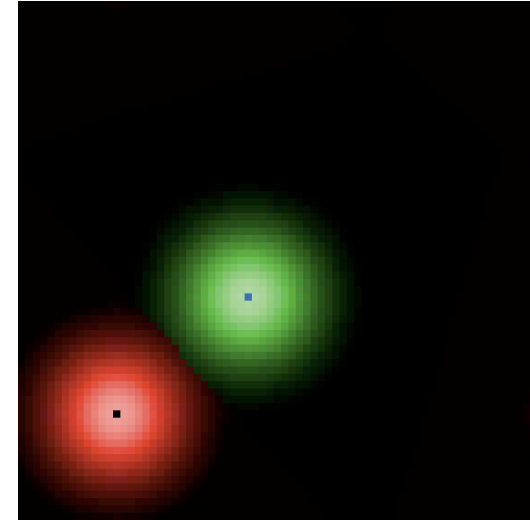
Fin

Champs de potentiels en NetLogo

◆ Construction d'un paysage

● Primitive

- ☞ diffuse <attribut de patche> <coeff>
- ☞ Partage sa valeur de <coeff> avec ses voisins



◆ Suivi de gradient

● Primitive

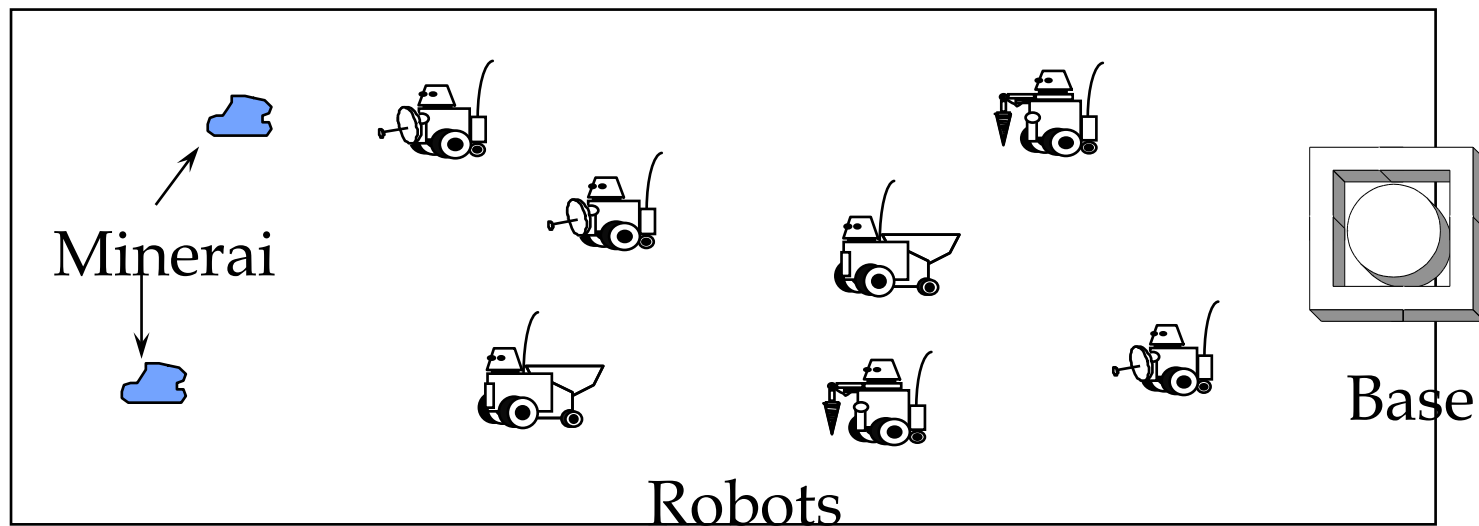
- ☞ uphill <attribut de patche>
- ☞ Avance dans le patch dont la valeur de l'attribut est la plus élevée.

Exercice

- ◆ **Supposons qu'un agent doivent aller d'un lieu à un autre en évitant des obstacles?**
- ◆ **Idée: marquer l'environnement à partir d'émissions attractives et répulsives**
- ◆ **Comportement est alors une combinaison linéaire de vecteurs: $\mathbf{v}_r = a \cdot \mathbf{v}_{attr} + b \cdot \mathbf{v}_{repuls}$**
a et b sont définissent alors le tempérament d'un agent..

Exemple 1: récupération de minerai

- ◆ Un ensemble de robots doivent collecter et ramener des échantillons de minerai à la base sans communications directes
- ◆ Problème: comment décrire leur comportement et leur technique de coordination afin qu'ils remplissent leur mission.



Marquer l'environnement comme mémoire

◆ La technique des fourmis

- Diffuser des phéromones

