

2. Infrastructures réseaux pour les systèmes urbains

- Les réseaux dans la ville
- L'accès au médium
- **Le routage**
- Les réseaux cellulaires
- Le déploiement des réseaux sans fil dans la ville

Le routage

Le routage consiste à déterminer les relais successifs d'un message entre son émetteur et sa destination.

Il existe traditionnellement 4 familles de routage dans les réseaux sans fil :

- le routage pro-actif
- le routage réactif
- le routage hiérarchique
- le routage géographique

Le routage

Le routage consiste à déterminer les relais successifs d'un message entre son émetteur et sa destination.

Il existe traditionnellement 4 familles de routage dans les réseaux sans fil :

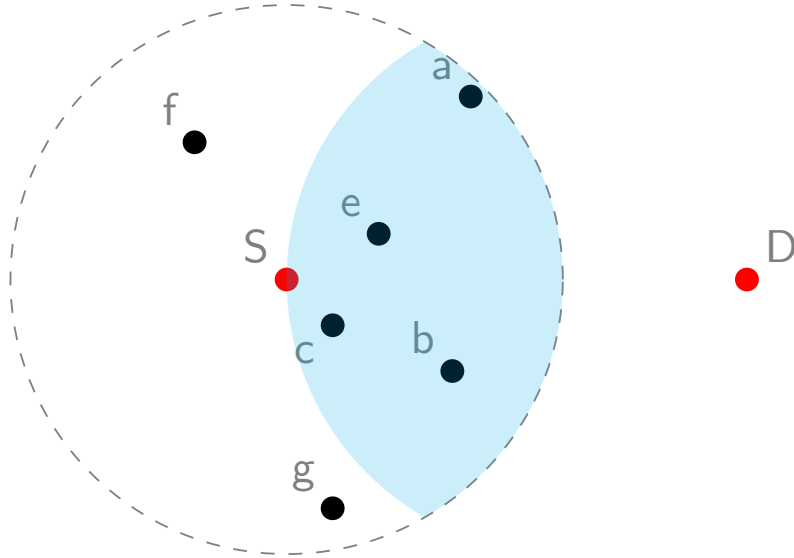
- le routage pro-actif
- le routage réactif
- le routage hiérarchique
- **le routage géographique**

Le routage géographique - principes

- Nécessite uniquement une **connaissance locale**.
- Besoins en mémoire et processeur **limités**.
- **Sans mémoire**.
- Bonnes performances dans les réseaux denses (taux de livraison, délais).
- Inconvénient : nécessite la connaissance de la position des nœuds.

Greedy

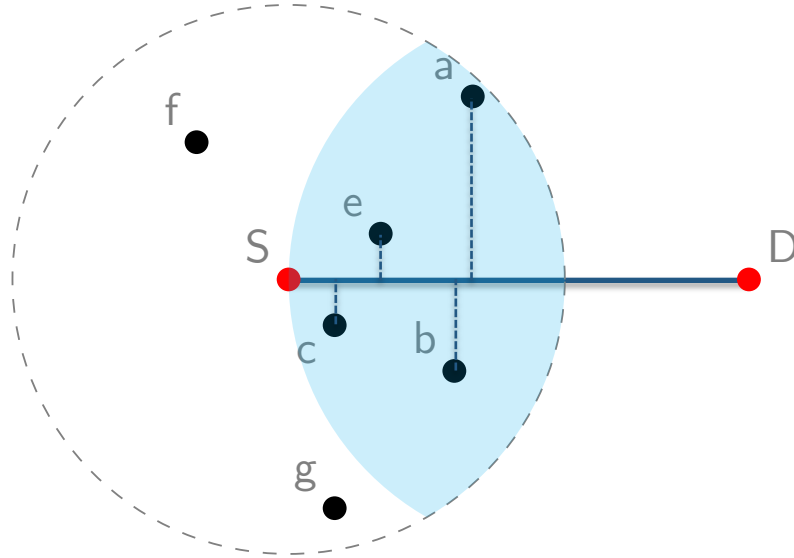
- Minimise la distance à chaque saut



[Finn87]

MFR (Most Forward Routing)

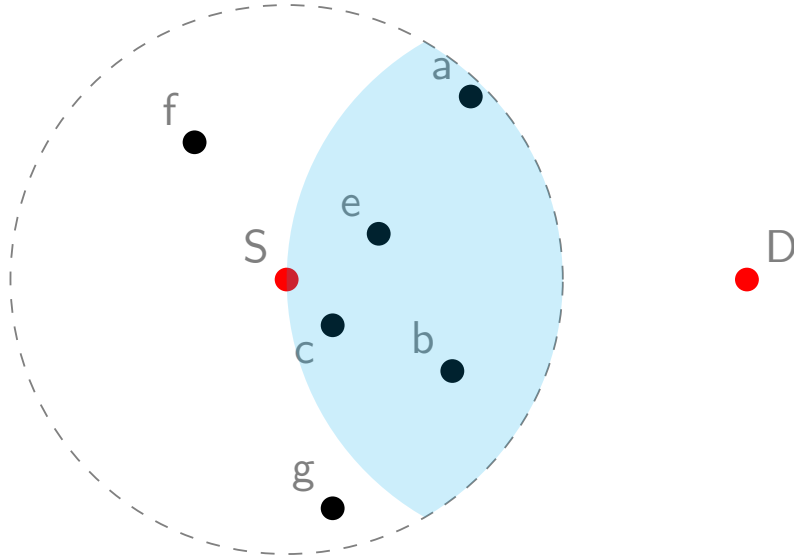
- Minimise la distance projetée à chaque saut



[Takagi84]

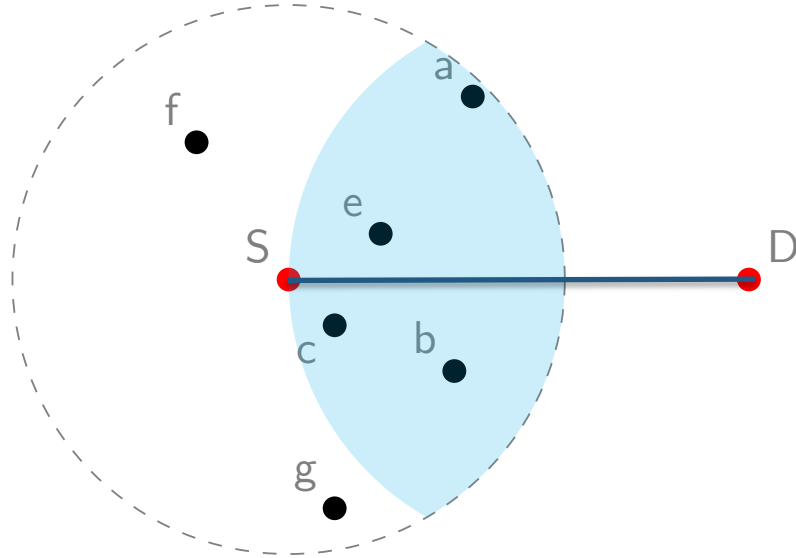
NFP (Nearest with Forward Progress)

- Minimise la distance à la source avec progrès positif



Compass

- Minimise l'angle



[Kranakis99]

Le routage géographique

- Différences entre ces approches : le lieu des relais

Le routage géographique

- Différences entre ces approches : le lieu des relais
 - Impact sur l'énergie consommée
 - La longueur des liens / fiabilité

Le routage géographique – les défis

- La livraison n'est pas garantie

Le routage géographique – les défis

- La livraison n'est pas garantie
- L'énergie

Le routage géographique – les défis

- La livraison n'est pas garantie
- L'énergie
- La connaissance des coordonnées géographiques

Pour répondre aux défis

- Des solutions de recouvrement
 - FACE Routing et ses variantes
 - L'utilisation des colonies de fourmis (GRACO)
 - Des solutions hybrides qui combinent routage géographique et réactif
- L'énergie
- La connaissance des coordonnées géographiques

Pour répondre aux défis

- Des solutions de recouvrement
- L'énergie
 - Des solutions qui choisissent le prochain saut en se basant sur l'énergie (COP, etc)
- La connaissance des coordonnées géographiques

Pour répondre aux défis

- Des solutions de recouvrement
- L'énergie
- La connaissance des coordonnées géographiques
 - Utilisation de coordonnées virtuelles (HECTOR, etc)
 - Protocoles hybrides

Pour répondre aux défis

- Des solutions de recouvrement
- L'énergie
- La connaissance des coordonnées géographiques

Aucune solution n'est parfaite. Tout est question de compromis.

Références – 1/2

- Ibrahim Amadou and Fabrice Valois “Pizza Forwarding: Beacon-less routing protocol designed for realistic radio assumptions”. Fourth International Conference on Sensor Technologies and Applications, SensorComm’2010, Venice, Italy, July 2010
- [Finn87]. G. G. Finn, “Routing and addressing problems in large metropolitan-scale internetworks,” tech. rep., DTIC Document, 1987. G. G. Finn, “Routing and addressing problems in large metropolitan-scale internetworks,” tech. rep., DTIC Document, 1987
- H. Frey and I. Stojmenovic, “On delivery guarantees of face and combined greedy-face routing in ad hoc and sensor networks” in Proc. of the Twelfth ACM Annual Int. Conference on Mobile Computing and Networking (MOBICOM), Los Angeles , Los Angeles, CA, USA, September 2006, pp. 390–401.
- [Hou86] T.-C. Hou and V. Li, “Transmission Range Control in Multihop Packet Radio Networks,” IEEE Transactions on Communications, vol. 34, no. 1, pp. 38–44, 1986
- [Kranakis99]. E. Kranakis, H. Singh, and J. Urrutia, “Compass Routing on Geometric Networks,” in Proceedings of the 11th Canadian Conference on Computational Geometry, CCCG, (Vancouver, Canada), pp. 51–54, 1999
- N. Mitton, T. Razafindralambo, D. Simplot-Ryl, I. Stojmenovic, “Towards a Hybrid Energy Efficient Multi-Tree-Based Optimized Routing Protocol for Wireless Networks”, *Sensors*, MDPI, 2013, 12, pp. 17295-17319

Références – 2/2

- M. Rekik, N. Mitton, Z. Chtourou, “Geographic GReedy routing with ACO recovery strategy” *Ad Hoc Now 2015*, Jun 2015, Athens, Greece. 2015
- J. A. Sanchez and P. M. Ruiz, “Exploiting local knowledge to enhance energy-efficient geographic routing,” in 2nd Int. Conference on Mobile Adhoc and Sensor Networks MSN’06 , December 2006, pp. 567–578.
- I. Stojmenovic and S. Datta, “Power and cost aware localized routing with guaranteed delivery in wireless networks,” *Wireless Comm. and Mobile Compt.* , vol. 4, no. 2, pp. 175–188, 2004.
- [Takagi84] H. Takagi and L. Kleinrock, “Optimal Transmission Ranges for Randomly Distributed Packet Radio Terminals,” *IEEE Transactions on Communications*, vol. 32, no. 3, pp. 246–257, 1984