

Ecole Polytechnique

kNN-CUDA

INF560 - Calcul Parallèle et Distribuée

COELHO LECHNER, Carlos
LOBATO GIMENES, Tiago

Palaiseau, France
Hiver 2014-2015

Vision générale du kNN

- ▶ **Définition** : Algorithme qui a comme sortie les k plus proches voisins d'un point requête dans une nuage de points.
- ▶ **Utilités** :
 - ▶ Apprentissage supervisé
 - ▶ Classification

Répresentation du kNN

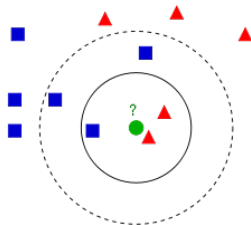
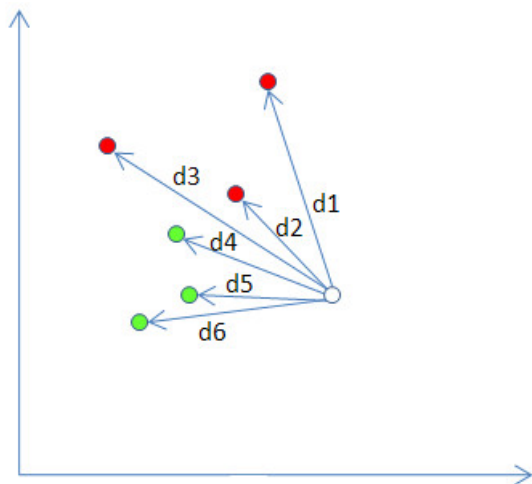


Figure: Représentation du 3-KNN.

L'algorithme

- ▶ Algorithme en deux étapes :
 - ▶ Calcul des distances
 - ▶ Triage des distances

Distances



Triage - Bitonic sort

- Let $s = \langle a_0, a_1, \dots, a_{n-1} \rangle$ be a bitonic sequence such that

$$\neg a_0 \leq a_1 \leq \dots \leq a_{n/2-1}, \text{ and}$$

$$\neg a_{n/2} \geq a_{n/2+1} \geq \dots \geq a_{n-1}$$



- Consider the following subsequences of s

$$s_1 = \langle \min(a_0, a_{n/2}), \min(a_1, a_{n/2+1}), \dots, \min(a_{n/2-1}, a_{n-1}) \rangle$$

$$s_2 = \langle \max(a_0, a_{n/2}), \max(a_1, a_{n/2+1}), \dots, \max(a_{n/2-1}, a_{n-1}) \rangle$$



- Sequence properties

$$\neg s_1 \text{ and } s_2 \text{ are both bitonic}$$

$$\neg \forall_x \forall_y x \in s_1, y \in s_2, x < y$$

- Apply recursively on s_1 and s_2 to produce a sorted sequence
- Works for any bitonic sequence, even if $|s_1| \neq |s_2|$

Figure: Représentation de la logique derrière le tri bitonique.

Triage - Bitonic sort

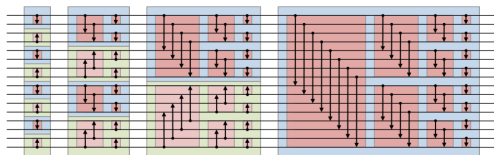


Figure: Réseau de tri du tri bitonique.

Résultats

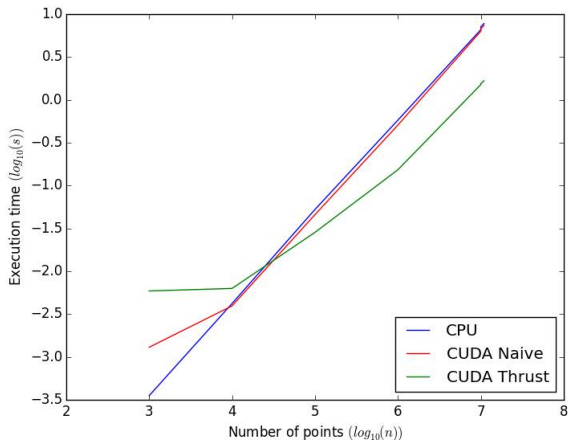


Figure: Comparaison de temps d'exécution sur un *Core i7 4700MQ* - *GTX850* avec 15 dimensions.

Autres approches

- ▶ Odd-Even Merge Sort
- ▶ Heap Sort
- ▶ Kd-trees

Questions ?