

Seminario del Dipartimento di Matematica ed Informatica di Cagliari

Manca Benedetto e Strazzeri Fabio

AULA D, ORARIO 11:00

Gennaio 30, 2019

Applicazioni del Lemma di Johnson–Lindenstrauss ai problemi LP.

La maggioranza dei dati archiviati e manipolati dai nostri computer, inclusi testi ed immagini, possono essere rappresentati come vettori in \mathbb{R}^n dove n è, solitamente, un numero molto grande. Tuttavia, gli algoritmi che analizzano questi dati tendono ad avere un costo computazionale che aumenta velocemente in rapporto a n [Kle97]. Un obiettivo quindi necessario è ridurre tale dimensione preservando tuttavia, o quantomeno distorcendo il meno possibile, la struttura di tali dati. Il Lemma di Johnson–Lindenstrauss [JL84] che introdurremo in questo seminario è un risultato classico in questa direzione, in quanto permette di proiettare i dati da analizzare in uno spazio con dimensione assai minore, nell'ordine del logaritmo del numero dei punti considerati. Procederemo successivamente a mostrare come tale risultato possa essere applicato con efficacia nel caso di problemi Programmazione Lineare a grandi dimensioni, usando per la proiezione dei dati diversi tipi di proiettori casuali, riducendo in tal modo la dimensione del problema e ottenendo una buona approssimazione della soluzione del problema originario [VPL17]. A dimostrazione dell'efficacia di tale approccio presenteremo alcuni test effettuati su diverse matrici e tempo restando una possibile applicazione ad un problema di routing in collaborazione con Luca Meloni.

[JL84] William Johnson and Joram Lindenstrauss. Extensions of lipschitz maps into a hilbert space. *Contemporary Mathematics*, 26:189–206, 01 1984.

[Kle97] Jon M. Kleinberg. Two algorithms for nearest-neighbor search in high dimensions. In *Proceedings of the Twenty-ninth Annual ACM Symposium on Theory of Computing*, STOC '97, pages 599–608, New York, NY, USA, 1997. ACM.

[VPL17] Ky Vu, Pierre-Louis Poirion, and Leo Liberti. Random projections for linear programming. *Mathematics of Operations Research*, 06 2017.