Resumen de Algoritmos Sublineales

Carlos Federico Gaona

Intuitivamente podemos sugerir que si no disponemos de $\mathcal{O}(n)$ de algún recurso y, sin embargo, necesitamos de al menos $\mathcal{O}(n)$ de el mismo recurso para presentar la solución óptima, entonces no podríamos solucionar el problema. Mas precisamente, no podremos responder de forma **óptima** y con **certeza**. Para ello podríamos presentar una solución "cercana" a la solución óptima.

La manera de satisfacer esta "cercanía" entre soluciones óptimas y soluciones retornadas por un algoritmo es representada como límites estrictamente definidos en los Algoritmos Aproximados, como la respuesta a alguna estrategia en los Algoritmos Heurísticos o como la media de múltiples soluciones en los Algoritmos Probabilísticos.

Parte I
Conceptos

1. Definición de Algoritmos Sublineales

En el sentido clásico los algoritmos presentan como salida la solución óptima al problema que resuelven, sin embargo los algoritmos aproximados presentan como salida una **solución no necesariamente óptima confinado dentro unos límites** alrededor de la solución óptima. Los algoritmos sublineales presentan como salida una **solución no necesariamente óptima confinado dentro de unos límites** alrededor de la solución óptima **con una probabilidad definida**.

Formalmente, son una rama de los $(1+\epsilon, \delta)$-*approximate algorithms* donde utilizan $o(n)$ de tiempo, espacio o comunicaciones y respectivamente son llamados como *property testing algorithms*, *data stream algorithms* y *communication complexity algorithms*.

De ahora en adelante podremos referirnos a los Algoritmos Sublineales simplemente con AS.

2. Property Testing

La verificación de propiedades, o *property testing* en inglés, sobre una entrada f de tamaño n cuando esta es demasiado grande para ser procesada en $\mathcal{O}(n)$, ya sea por el valor mismo de n o por las limitaciones inherentes del problema, es una de las aplicaciones de los AS.

Definición I.1. *Dado una entrada, definida por la función $f : \mathcal{D} \to \mathcal{F}$, se dice* *que es ϵ-cercano de satisfacer una propiedad P si existe una función $f' : \mathcal{D} \to \mathcal{F}$ tal que difiere de f en no más de $\epsilon|\mathcal{D}|$ lugares y satisface P. Si una función no es ϵ-cercano de satisfacer una propiedad P se dice que es ϵ-lejano de satisfacer una propiedad P.*