

MA4701. Optimización Combinatorial. 2013.

Profesor: José Soto

Escriba(s): Escriba Uno y Escriba Dos.

Fecha: 1 de Enero de 2013.



## Cátedra 10

### 1. Escribiendo matemática con $\text{\LaTeX}$

Este documento no pretende ser una introducción al uso de  $\text{\LaTeX}$ , pero puede servirles como referencia para tomar apuntes. En la red hay bastante material para aprender a usar esta herramienta. Como ejemplo, les recomiendo visitar <http://latex-project.org/guides/> y <http://texblog.net/>.

Con respecto a la escritura de matemáticas, es bueno empezar a seguir buenas prácticas, dejando de lado un montón de comandos que están obsoletos (en particular, reemplazar  $\text{\eqnarray}$  y  $\text{\$} \dots \text{\$}$  por los más modernos  $\text{\align}$  y  $\text{\[} \dots \text{\]}$ ).

#### 1.1. Algunos ejemplos

Uso simple de macros:

**Definición 1** (Cintura de un grafo). La *cintura* de un grafo es el largo del ciclo más corto. Si el grafo es acíclico, se define como  $+\infty$ . Denotaremos la cintura de  $G$  por  $\text{cint}(G)$ . Notar que  $\text{cint}(G) \in \mathbb{Z}_+ \cup \{+\infty\}$ .

Observar (en la fuente) la definición de las macros  $\text{\Z}$  y  $\text{\cin}$ .

Más ejemplos: Escriba  $\text{mín}(X)$  en vez de  $\text{min}(X)$  (el último parece producto de  $m$ ,  $i$  y  $n$ ). Por lo mismo, escriba también  $X_{\text{opt}}$  en vez de  $X_{\text{opt}}$ .

**Figuras.**

$\text{\LaTeX}$  también permite agregar figuras al texto. Este documento fue compilado con  $\text{pdflatex}$  por lo cual la figura debe estar en pdf. La Figura 1, que aparece a continuación, fue creada con IPE ([ipe7.sourceforge.net](http://ipe7.sourceforge.net)).

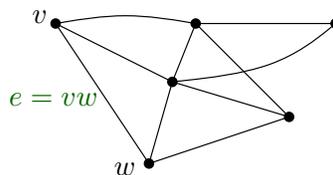


Figura 1: Un grafo simple

**Ecuaciones alineadas.**

Para darnos cuenta lo absurdo que es usar fuerza bruta para el problema de emparejamiento de peso máximo, definamos la cantidad  $\psi(n)$  como el número de matchings perfectos en un conjunto de  $2n$  elementos. Vimos en clase que

$$\begin{aligned} \psi(n) &= \frac{(2n)!}{n!2^n} = \frac{(2n)(2n-1)\cdots(n+1)}{2^n} \\ &\geq \left(\frac{n}{2}\right)^n. \end{aligned} \tag{1}$$

La desigualdad (1) nos muestra lo grande que es esta cantidad. También puede ser útil la aproximación de Stirling

$$\sqrt{2\pi n}(n/e)^n \leq n! \leq e^{1/(12n)}\sqrt{2\pi n}(n/e)^n,$$

o la desigualdad (2) a continuación.

$$\left(\frac{n}{k}\right)^k \leq \binom{n}{k} \leq \left(\frac{ne}{k}\right)^k. \quad (2)$$

Recuerde que las ecuaciones también son parte del texto, y luego deben cumplir las reglas de puntuación (por ejemplo, usar comas y puntos finales).

Una herramienta muy útil para el curso es la programación lineal. Escribir un PL en  $\text{\LaTeX}$  puede ser complicado. Un formato tipo para escribir simultáneamente un primal y un dual es el siguiente:

$$\begin{array}{ll} \text{máx} & \sum_{ij \in E} x_{ij} w_{ij} \\ \text{s.a.} & \sum_{j: j \neq i} x_{ij} \leq 1 \quad \forall i \in V \\ & x_{ij} \geq 0 \quad \forall ij \in E \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{mín} & \sum_{i \in V} y_i \\ \text{s.a.} & y_i + y_j \geq w_{ij} \quad \forall ij \in E \\ & y_i \geq 0 \quad \forall i \in V. \end{array}$$

Este es solo un documento de ejemplo. Entre otras cosas  $\text{\LaTeX}$  permite escribir fácilmente

- Matrices.
- Integrales.
- Tablas.
- Listas.
- etc.