

MA3705. Algoritmos Combinatoriales. 2014.

Profesor: José Soto

Escriba(s): Escriba Uno, Escriba Dos y Escriba Tres.

Fecha: 30 de Julio 2014 .



## Cátedra 0

### 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. Recomendaciones para escribir un apunte

Es bueno comenzar cada sección con una frase introductoria, explicando lo que se va a ver. No llegue y copie textualmente lo que se ve en la pizarra sin incorporar comentarios que aclaren (en clases, suelo decir mucho más de lo que escribo).

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

#### 1.2. 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  $\text{cint}(G)$ .

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

**Lema 1.** Si  $G$  es un grafo bipartito entonces  $\text{cint}(G) \geq 3$ .

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

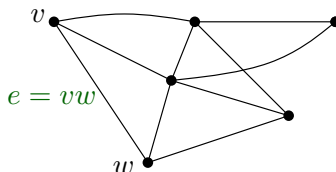


Figura 1: Un grafo simple

**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.

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

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:

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

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

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