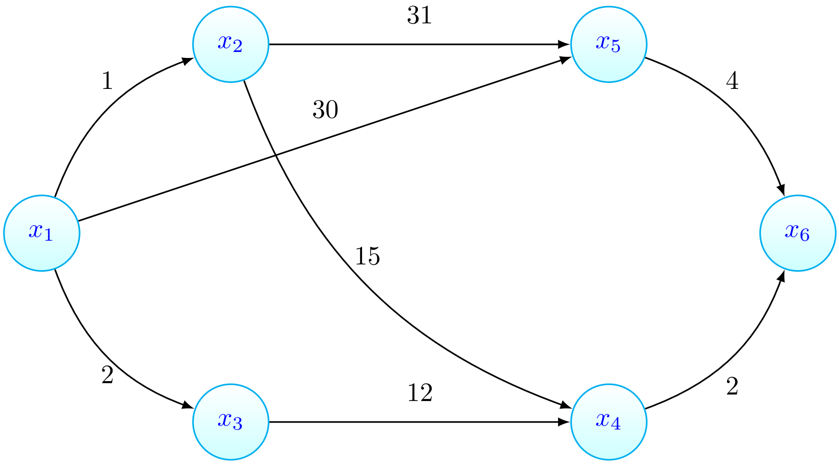
Universidad Autónoma de Coahuila
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
Investigación de operaciones
Teoría de Grafos
Tarea 2
Alibeit Kakes

por

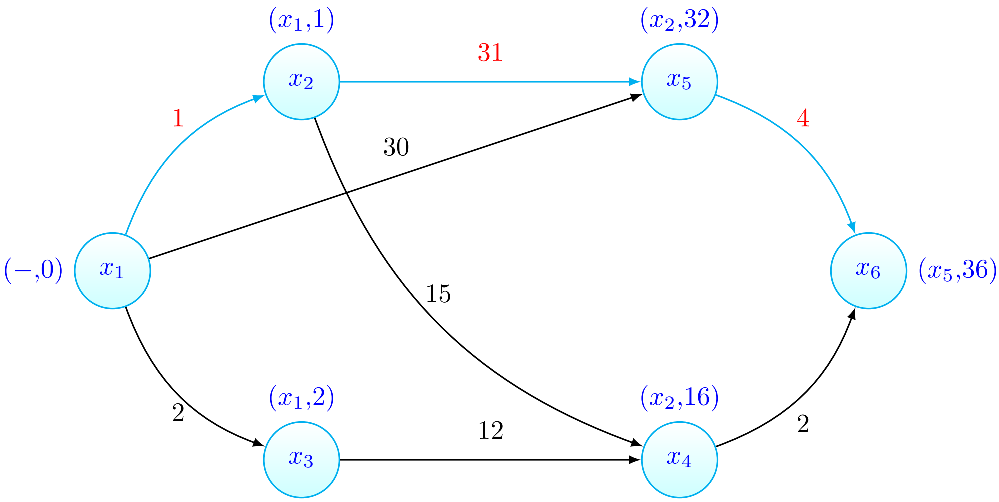
Jesús López Zavala

1. Problema 1

Encontrar el camino de longitud máxima que une los nodos x_1 y x_6.



Para resolverlo hay que aplicar el algoritmo de Ford, a continuación se muestran las marcas sobre cada nodo:



Para encontrar el camino óptimo realizamos la siguiente operación:

$$e(j) - e(i) = c(ij)$$

y si esta ecuación se cumple entonces nos quedamos con el arco entre ambas marcas. Este análisis conduce al siguiente conjunto de arcos que conforman el camino de longitud máxima:

$$U = \{(x_1, x_2), (x_2, x_5), (x_5, x_6)\}$$

2.

¿Podemos conocer la longitud del camino extremal sin conocer explícitamente los arcos que la componen?. ¿Se pueden marcar más de una vez los vértices?

Para conocer la longitud del camino extremal es necesario conocer explícitamente la relacion que existe entre los vértices (arcos), así como el valor que cada uno de los arcos tiene asignado. Si marcamos más de una vez los vértices, entonces habrá ambiguedad y el algoritmo con el que se esté trabajando, para nuestro caso el algoritmo de Ford, no estará cumpliendo con el objetivo de encontrar un camino extremal.

3.

Formule el algoritmo de Ford para hallar caminos mínimos.

Supongamos que se quiere encontrar el camino mínimo entre los vértices s y t de algún grafo dado, para hacerlo formularemos el algoritmo de Ford como sigue:

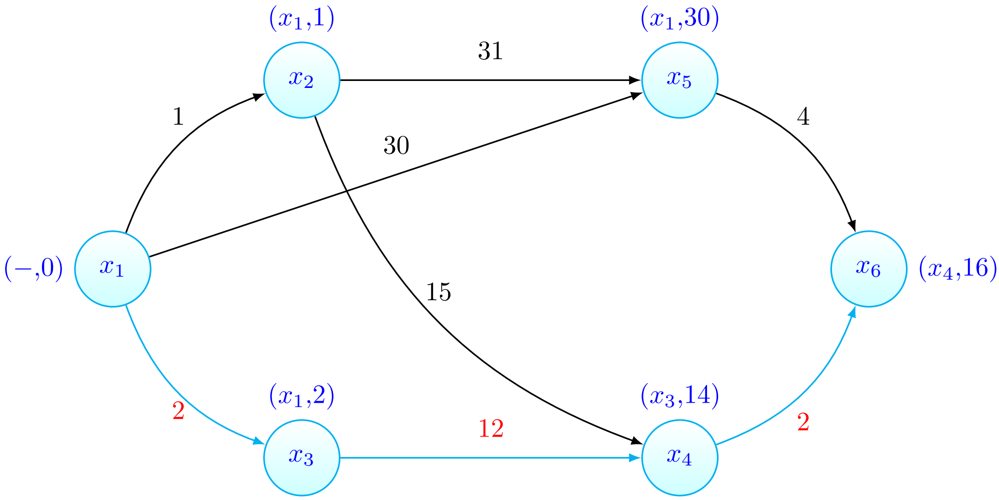
1. Marcar el vértice s con la marca $(-, 0)$.

2. Marcar el vértice j con la marca $(i, e(j))$, con
$$e(j) = min\{e(i) + c(ij)\}$$
.
3. Aplicar el paso anterior hasta llegar al vértice t.
4. Para encontrar el camino mínimo se hace un recorrido desde el vértice t hasta el vértice s buscando los arcos tales que cumplan:
$$e(j) - e(i) = c(i, j),$$
de forma que el conjunto de arcos encontrados es el camino mínimo.

4. Problema 4

En el grafo del ejercicio 1, halle el camino de longitud mínima.

A continuación se muestran las marcas obtenidas al aplicar el algoritmo de Ford descrito anteriormente:



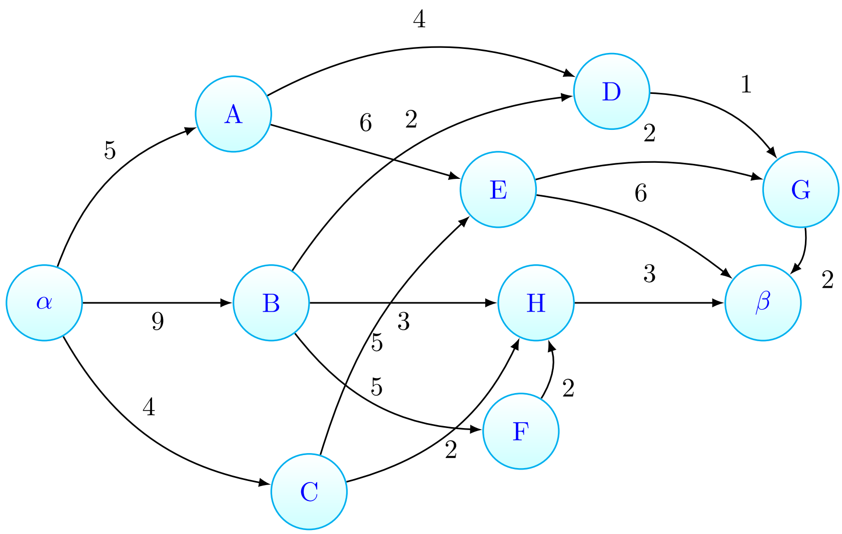
Aplicando el paso 4 descrito en el problema anterior obtenemos el siguente conjunto de arcos:
$$U = \{(x_1, x_3), (x_3, x_4), (x_4, x_6)\},$$
siendo éste el camino de longitud mínima.

5. Problema 5

En el grafo siguiente halle:

1. Encontrar el camino de longitud máxima que une los nodos α y β.

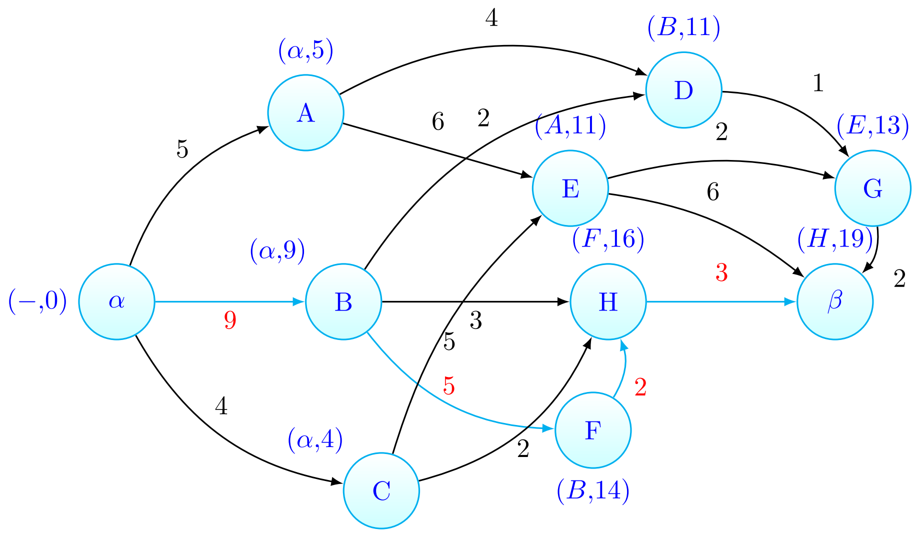
2. Encontrar el camino de longitud mínima que une los nodos α y β.
3. El recorrido que acumule la menor cantidad de arcos, de α a β.



1. Aplicando el algoritmo de Ford se obtiene que el conjunto:

$$U = \{(\alpha, B), (B, F), (F, H), (H, \beta)\},$$

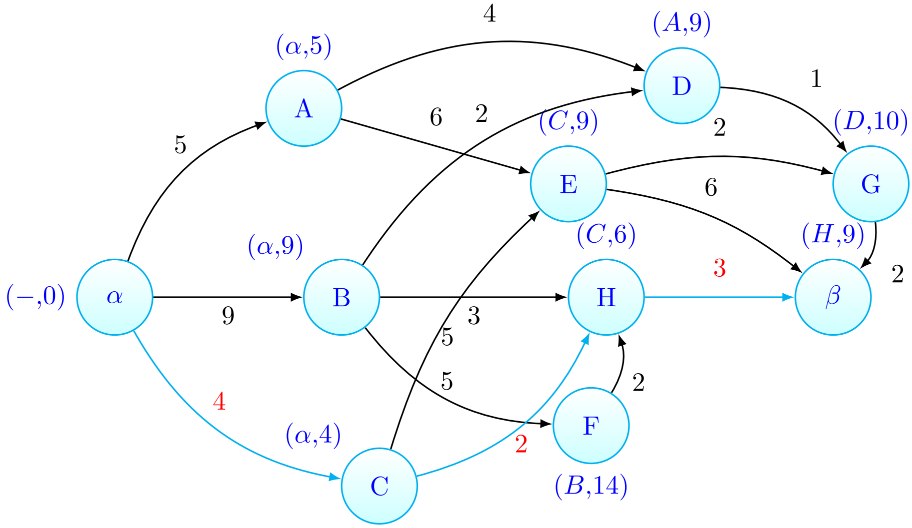
es el camino de longitud máxima. A continuación se muestra en la figura a este conjunto de arcos coloreados en tono azul:



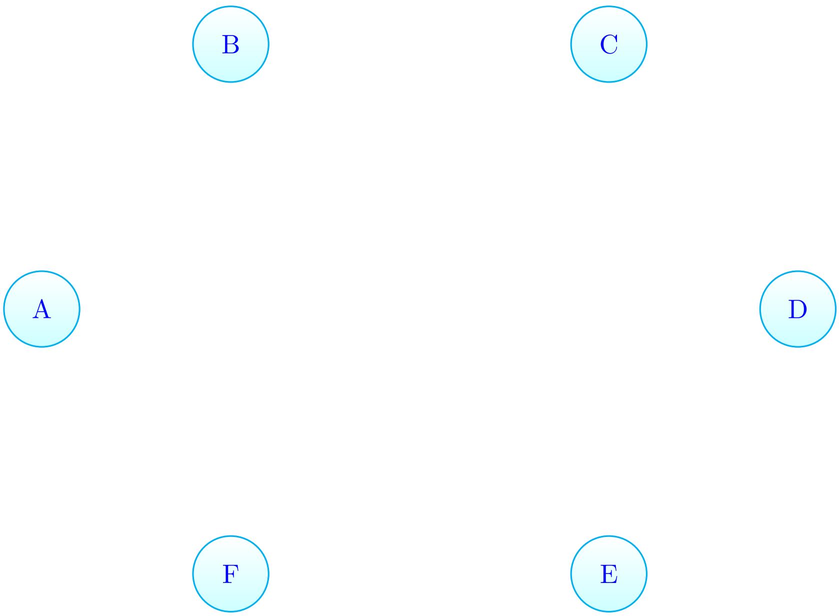
2. El algoritmo de Ford para encontrar caminos mínimos conduce a que el siguiente conjunto:

$$U = \{(\alpha, C), (C, H), (H, \beta)\},$$

es el camino de longitud mínima.
A continuación se muestra la figura con las marcas resultantes en cada vértice, así como los arcos que conforman al conjunto U. Dichos arcos estan coloreados en azul y sus respectivas longitudes se muestran en color rojo:



6. Problema que resolvimos en clase



Escribir direcciones de páginas web siempre es complicado es un papel, pues pueden no caber bien en las líneas de texto al paginar. Además, hay caracteres como el de tanto por ciento o el guión bajo que dan problemas, ya que LaTeX los interpreta como caracteres de control suyos.

Para sortear estas dificultades, existe el comando «url». Así, si en tu artículo citas alguna página web, hazlo como `http://www.sitio.es/facultad/departamento/grupo/~pepe.html` y todos los problemas se resuelven solos. Haz lo mismo con las direcciones de correo electrónico: `jose_ramirez@universidad.es` funciona la mar de bien.

6.1. Fórmulas de varias líneas

Para escribir fórmulas que ocupan varias líneas, LaTeX tiene el entorno «eqnarray». Pero no es muy versátil, y los resultados que proporciona no son estéticamente brillantes. El paquete *amsmath* (que el estilo de *La Gaceta* siempre carga) dispone de muchos otros entornos, como «align», «multline», «gather», «aligned», «split»,..., algunos de ellos también con forma estrellada (como «align*»). Las versiones con estrellas no ponen números a las ecuaciones.

Así mismo, los comandos para escribir matrices que proporciona *amsmath* son mucho más cómodos de usar que los que incluye LaTeX a secas.

6.2. Escribir la bibliografía

Habitualmente, para adaptar un artículo al estilo de una revista, lo que más trabajo cuesta es adaptar el formato de la bibliografía. Por favor, intenta seguir el que aquí estamos usando. Tienes un ejemplo de cómo citar un artículo de una revista ([5]), un libro ([3] o [7]), y un artículo en las actas de un congreso ([8]). En este último caso, o con capítulos de libros, no pretendemos seguir un estilo estricto, pues la casuística es demasiado grande. Si lo que citas está en alguna página web, puedes hacerlo como en [1, 2, 4, 6] (de paso, observa que quizás alguna de esas referencias te puede resultar útil para redactar documentos en LaTeX).

Te recordamos que los nombres de las revistas no se abrevian de cualquier manera, sino que hay formas estándar de hacerlo. Lo más cómodo es seguir lo que hace la AMS,[1] que puedes encontrar en `http://www.ams.org/mathweb/mi-annser.html` o `http://www.ams.org/msnhtml/serials.pdf`. Por supuesto, es lo que se usa en MathSciNet; te puede resultar cómodo copiar y pegar desde allí si tienes acceso.

Referencias

[1] J. Bezos, Estilo spanish para el sistema babel, `http://www.ctan.org/tex-archive/language/spanish/babel/spanish.pdf`

[2] J. Bezos, Ortotipografía y notaciones matemáticas, `http://www.texytipografia.com/archive/ortomatem.pdf`

[1] Aunque a *La Gaceta de la RSME* no la nombre como solemos hacerlo nosotros.

[3] B. Cascales, P. Lucas, J. M. Mira, A. Pallarés y S. Sánchez-Pedreño, *LaTeX, una imprenta en tus manos*, Aula Documental de Investigación, Madrid, 2000.

[4] M. Downes, Short math guide for LaTeX, `ftp://ftp.ams.org/pub/tex/doc/amsmath/short-math-guide.pdf`

[5] D. E. Knuth, Mathematical typography, *Bull. Amer. Math. Soc. (N.S.)* **1** (1979), 337–372.

[6] A. Mertz y W. Slough, Graphics with PGF and Ti*k*Z, *The PracTeX Journal* 2007, n.º 1. Disponible en `http://www.tug.org/pracjourn/2007-1/mertz/`

[7] F. Mittelbach, M. Goossens, J. Braams, D. Carlisle y C. Rowley, *The LaTeX Companion*, 2.ª ed., Addison-Wesley, 2004.

[8] T. Tao, The dichotomy between structure and randomness, arithmetic progressions, and the primes, *International Congress of Mathematicians* (Madrid, 2006), Vol. I, 581–608, *Eur. Math. Soc.*, Zurich, 2007.

Un autor, Dpto. de Matemáticas, Universidad de ...
Correo electrónico: `autor@uni.es`
Página web: `http://www.uni.es/personales/autor.html`