Graph Theory

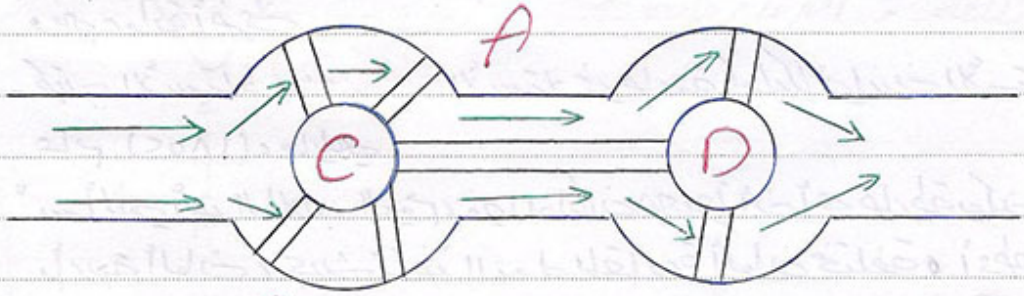
1. مقدمة: (Basic Concepts).

- تُعد نظرية البيان من العلوم الحديثة، فقد ظهرت في بداية القرن الثامن عشر، إذ يعود الفضل في ذلك إلى عالم الرياضيات السويسري ليونارد أويلر. وقد ظهرت في البداية على شكل أداة لحل الأحاجي والألغاز والألعاب. وبدأت علوم نظرية البيان كبداية علمية في عام (1926م) قبيل اندلاع الحرب العالمية الثانية بثلاث أعوام، وتم تطبيق بعض مفاهيمها خلال هذه الحرب، وبعد انتهاء تلك الحرب استخدمت نظرية البيان لحل المسائل التقنية والمسائل الاقتصادية، حيث ظهرت أهمية هذا العلم عام (1970م) إذ تطورت الحواسيب وعلومها، واستخدمت نظرية البيان بشكل واسع في هذا النطاق.

- فيما يأتي سنذكر بعض مسائل نظرية البيان:

* مسألة الجسور السبعة:

- طرح هذه المسألة العالم أويلر حيث كان يسكن في مدينة (Königsberg)، وهذه المدينة فيها سبع جسور، كما في الشكل التالي:

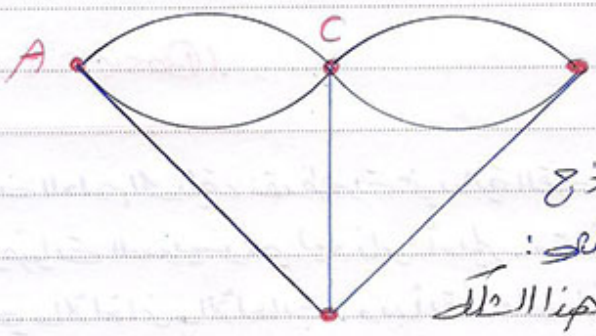


والمسألة تنص على أن:

« هل يمكن التجوال على هذه الجسور السبع دون أن نمر على أي جسر مرتين؟ »

وحاول أويلر طيلة إحدى عشرة سنة حل المسألة حلاً عملياً ولم ينجح..

ومن ثم قام بصياغة المسألة بأن رسم نموذجاً لها ونشره في المجلات الشعبية، وطرح في المجلات الشكل التالي:



وأرفق هذا النموذج بالسؤال التالي:

«هل يمكن رسم هذا الشكل دون تكرار أو رفع القلم عنه؟»

* - وظهرت بعد ذلك عدة مسائل مألوفة على غرار مسألة أويلر، ومن بينها:

(هل يمكن رسم الشكل (المنزل جانباً) بخط واحد دون رفع القلم؟)

* - مسألة الألوان الأربعة:

- ظهرت هذه المسألة على الشكل التالي:

«هل يمكن تلوين مقاطعات بريطانيا الكبرى بأكمله من أربعة ألوان، بحيث كل مقاطعتين متجاورتين تملكان لونين مختلفين؟».

وفي رواية أخرى..

- كتب الأستاذ دمورغان الأستاذ في جامعة كولكاي لندن للأستاذ هاملتون عام (١٨٥٢)، مايلي:

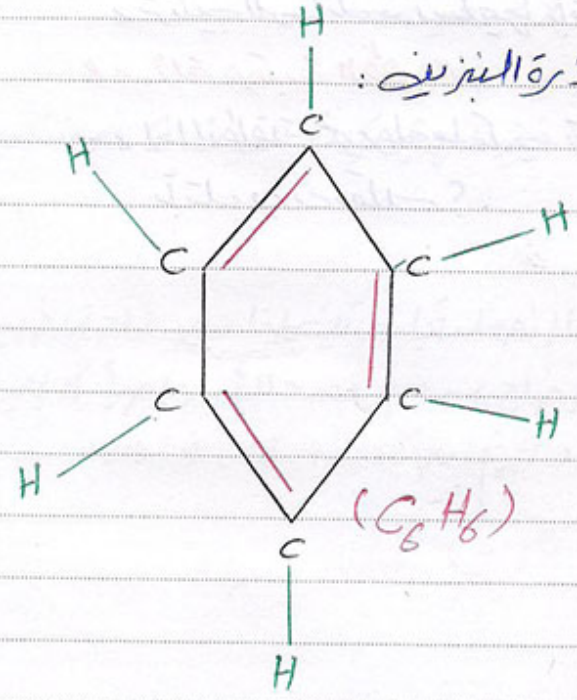
"سألني أحد الطلاب اليوم، فيما إذا كان معروفاً أن أي خارطة يمكن تلوينها على الأكثر بأربعة ألوان، بحيث تأخذ الدول المتجاورة ألوان مختلفة. أعطى دمورغان مثال يبين فيه توزيع الألوان الأربعة اللازمة.. وبين أنه لا يمكن أن توجد خمس دول بحيث كل دولتين منها متجاورتان".. ولكن هاملتون لم يهتم بهذه المسألة والتي عرفت فيما بعد بمسألة الألوان الأربعة.

تبين فيما بعد أن الطالب الذي سأل دموركان قد كان أخاه هو من طرح عليه تلك المسألة.. وعرض كيلي عام (١٨٧٨) هذه المسألة في أكاديمية الرياضيات في لندن وبعد مرور سنة قدم الحاضر كيلي حلاً يتضمن توضيح إيجابي وحل هذه المسألة. كرّم كيلي حينئذ انتخب رئيساً لأكاديمية الرياضيات في لندن، لكن عام (١٨٩٠) بين هارد أن إثبات كيلي خاطئ.

ومن ثم بقيت المسألة مفتوحة حتى عام (١٩٧٠) حيث قدّم لها حلاً من قبل أستاذ في رياضيات في أمريكا، وكان ناتج الحل 100 صفحة وحل 700 صفحة وعدد ساعات العمل على الحاسوب السريع لمناقشة الحل هو 1000 ساعة عمل. وحتى الآن ليس أكيداً أن هذا الحل صحيح أم لا.

* - وهناك تطبيقات لنظرية البيان في مجال العلوم الاقتصادية، الحركية، وغيرها. ولها تطبيقات في مجالات الكيمياء، وتحديد المستويات الإدارية والمهام الإدارية..

وبالنسبة للمجال الكيميائي.. لنأخذ مثلاً ذرة البنزين:

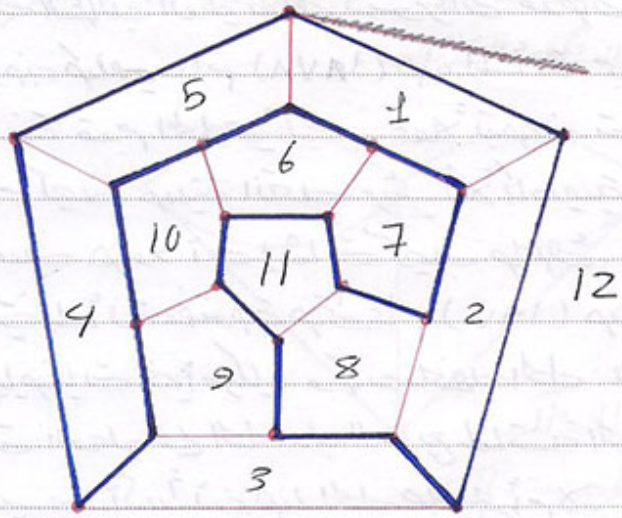


وقد تمكنت نظرية البيان من معالجة مسألة هذه الذرة، فأوجدت الخوارزمية المناسبة لاستخراج الطاقة من خلال تدمير هذا الجزيء وذلك بأقل تكلفة وأكبر قدر طاقة.

* - أعجبني هاملتون:

«هل يمكن التجوال في البيان التالي دون أن نمر على العقدة أكثر من مرة، مرتقلك كل عقدة إحدى مدن العالم الكبرى؟»

ALAWIA.net
أعشاب الخضارة



وهكذا لهذه المسألة تطبيقات عديدة ، منها :

" مسألة ساعي البريد "

- ترتيب الرسائل وتسليمها بأقل وقت ومسار أقصر ما يمكن .

" مسألة حقيبة الظهر "

- إذا انطلقت في رحلة ما فكيف تملأ حقيبتك بحيث تحوي كل متاجاتك الهامة بأقل وزن ممكن ؟ .