مسألة البائع الجوال: Travelling Salesman Problem

يريد بائعاً جوالاً أن يزور عدداً من القرى ثم يعود إلى نقطة البداية.
علماً أنه يعلم زمن السفر بين كل من هذه القرى.
السؤال المطروح: كيف عليه أن يخطط لزيارة هذه القرى دون تكرار أي منها وبأقل وقت ممكن؟

إن هذه المسألة تعني وفق مفهوم نظرية البيان إيجاد دائرة هاملتون ذات الكلفة الأصغرية

- لا توجد خوارزمية ذات كلفة معقولة لحل هذه المسألة.
لذلك نبحث عن خوارزمية تمكن من الحصول على حل جيد وليس بالضرورة حلاً مثالياً.

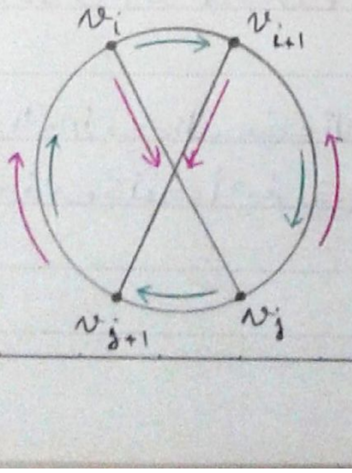
خوارزمية إيجاد دائرة هاملتون الصغرى:

$\boxed{1}$ ليكن لدينا البيان G . نوجد أية دائرة هاملتون C .

$\boxed{2}$ نبحث عن دائرة هاملتون ذات كلفة أصغر من الدائرة السابقة بتعديل مناسب على C .
ربما يكون أبسط تعديل كما يلي:
لتكن لدينا: $C = \langle v_1 v_2 \ldots\ldots v_m v_1 \rangle$
عندئذٍ من أجل كل i, j بحيث يكون: $1 < i+1 < j < m$
قد نحصل على دائرة هاملتون جديدة وهي:

$$C_{ij} = \langle v_1 v_2 \ldots\ldots v_i v_j v_{j-1} \ldots\ldots v_{i+1} v_{j+1} v_{j+2} \ldots\ldots v_m v_1 \rangle$$

وذلك بحذف الضلعين: $(v_i, v_{i+1}) \;,\; (v_j, v_{j+1})$
وإضافة الضلعين: $(v_i, v_j) \;,\; (v_{i+1}, v_{j+1})$



ويمكن أن نمثل ذلك بيانياً كما يلي:

إذا وجدت دائرة كهذه وتحقق الشرط التالي :

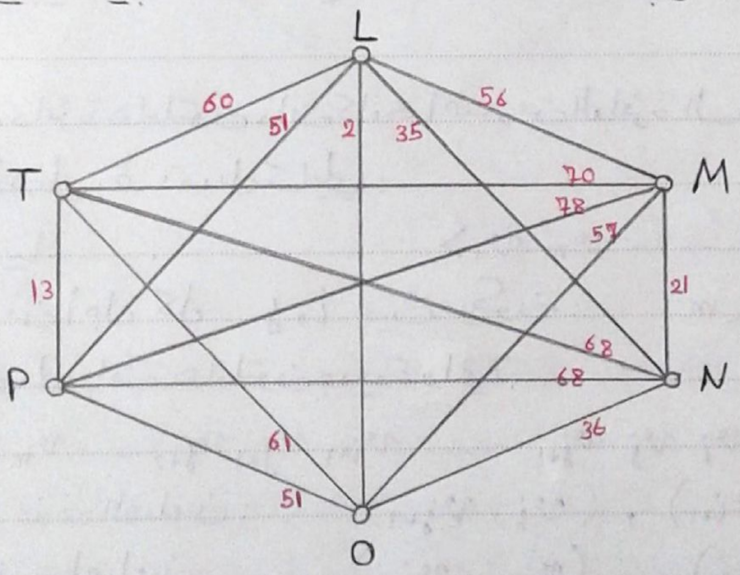
$$w(v_i, v_j) + w(v_{i+1}, v_{j+1}) < w(v_i, v_{i+1}) + w(v_j, v_{j+1})$$

عندئذٍ تكون الدائرة C_{ij} أفضل من الدائرة C وأقل كلفة .

3 نكرر التعديلات السابقة حتى نصل إلى مرحلة لا يمكن فيها إجراء أي تعديل.
وبذلك نكون قد حصلنا على حل ليس بالضرورة حلاً مثالياً .

ملاحظة: يمكن الحصول على حل مثالي باستخدام الخوارزمية السابقة ، وذلك بتطبيقها على عدة دوائر هاملتون من البيان ثم أخذ أصغر دائرة هاملتون من بين الدوائر الناتجة .

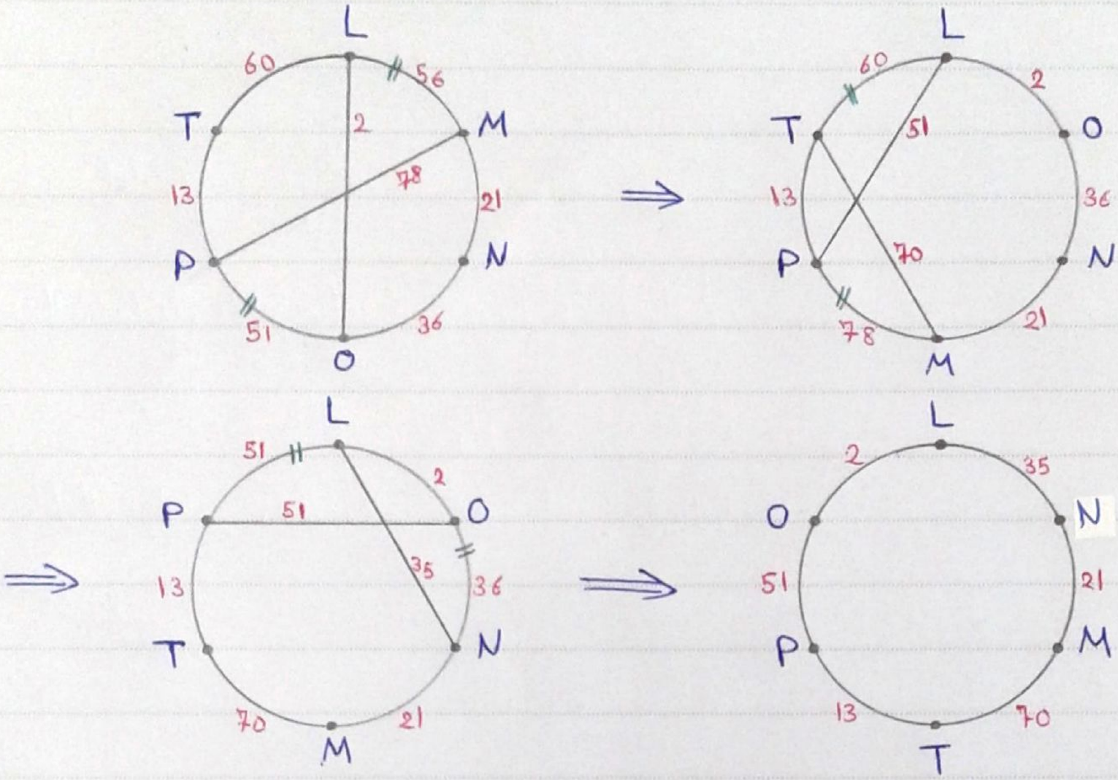
مثال: طبق خوارزمية إيجاد دائرة هاملتون الصغرى على البيان التالي :



الحل: لنأخذ دائرة هاملتون :

$C = < L\ M\ N\ O\ P\ T >$

بتطبيق الخوارزمية السابقة ثلاث مرات يمكن أن نحصل على حل (دائرة هاملتون معدّلة ذات كلفة أصغرية) بحيث تحقق في كل مرة شرط التعديل .



نلاحظ أن كلفة الدائرة الأصلية كانت 237

بينما كلفة الدائرة الأخيرة هي 192

ملاحظة: إن هذا البيان هو نفسه المأخوذ لخوارزمية kurskals Algorithm.

- طبق خوارزمية السياحة الدائرية على المثال السابق.