



UNR - FCEIA

MODELOS FÍSICOS

Problema Camion Cisterna:

Aseguinolaza Luis, Gastón Martínez Castro, Spoletini Bruno

PROBLEMA CAMION CISTERNA

Aseguinolaza Luis, Gastón Martínez Castro, Spoletini Bruno

12 de noviembre de 2023

Enunciado

Se dispone de 900 litros de Nafta en un depósito que se deben transportar a un surtidor que está a 300 Km del depósito.



El único camión disponible puede transportar como máximo 300 litros de nafta y, además, necesita consumir un litro por cada kilómetro que recorre. Este consume de la nafta que transporta, si no hay nafta no anda. Y no llega nafta al surtidor.

¿Cuánto es la mayor cantidad de litros que conseguiremos transportar hasta el surtidor?

Asuma que dispone de bidones de combustible para guardar reservas en el trayecto. Esta reserva es parte de la nafta que transporta.

Resolución

Realizamos las siguientes observaciones:

1. Al camión le conviene realizar la menor cantidad de viajes posibles. 
2. No le conviene al camión volver al punto de recarga con litros encima. Por lo tanto, el camión realiza 3 viajes de 300 Litros cada uno
3. Dejar p litros en el kilometro k es lo mismo que dejar $\frac{p}{k}$, por kilometro, durante el trayecto.
4. Por kilometro, no conviene dejar mas de 3 litros (dos para la ida y vuelta del segundo viaje, y uno para la ida del tercer viaje) 

Gracias a estas observaciones, fue posible optimizar el código que enviamos para que corra en un tiempo razonable.

La propuesta que planteamos es probar todas las configuraciones posibles de litros de nafta que se van dejando en la ruta en cada viaje, y quedarnos con aquella que maximice la cantidad de litros que llegan a destino.

Para compilar usar el comando : `g++ -O3 archivo.cpp` 

Hacemos énfasis en el uso de la flag -O3 para que el programa no tarde una eternidad en calcular la respuesta.

Código c++

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>

#pragma GCC optimize("unroll-loops")

using namespace std;
typedef long long ll;
const int N = 300;
const int maxn = N+1; /// (tiene que ser N+1)

/*
No conviene hacer mas de 3 viajes.
Denominamos al primer, segundo y tercer recorrido como i,j y k respectivamente.
*/

const int maxiaj = 2; /// por kilometro, no vamos a dar mas de 2 unidades de nafta de i a j
const int maxiak = 1; /// por kilometro, no vamos a dar mas de 1 unidad de nafta de i a k.
const int maxjak = 1; /// por kilometro, no vamos a dar mas de 1 unidad de nafta de j a k.

int Q[2][maxn][maxn][maxn];

int main(){

    int ini = (maxn-1)%2;
    for (int i = 0; i < maxn; i++)
    for (int j = 0; j < maxn; j++)
    for (int k = 0; k < maxn; k++){
        Q[ini][i][j][k] = k;
    }

    for (int index = maxn-2; index > 0; index--) {
        cout<<"calculando kilometro "<<index<<" ..."<<endl;
        int q = index%2;
        int nq = (index+1)%2;
        for (int i = 0; i < maxn; i++)
        for (int j = 0; j < maxn; j++)
        for (int k = 0; k < maxn; k++) {
```



```

    if(k == 0){
        Q[q][i][j][k] = 0;
    }else{
        Q[q][i][j][k] = Q[nq][0][0][k-1]; /// siempre podemos prescindir de i y j
    }

    for (int iaj = 0; iaj <= i && (iaj+j <= N) && iaj <= maxiaj; iaj++)
    for (int iak = 0; iaj+iak <= i && (iak+k <= N) && iak <= maxiak; iak++)
    for (int jak = 0; jak <= j && jak <= maxjak; jak++) {
        int comb3 = min(k + iak + jak , N) - 1;
        if( comb3 < 0) /// no valido
            continue;

        int comb1 = ( i - (iaj + iak) ) - 2;
        int comb2 = min(j + iaj - jak , N) - 2;

        comb1 = max(0,comb1); /// seguimos sin i
        comb2 = max(0,comb2); /// seguimos sin j

        Q[q][i][j][k] = max( Q[q][i][j][k] , Q[nq][comb1][comb2][comb3] );
    }

}

}

/// cuando partimos del kilometro 1, estas son las naftas iniciales
cout<<"Se pueden transportar "<<Q[ (1%2) ][N-2][N-2][N-1]<<" litros"<<endl;

return 0;
}

```

4.1

Índice de comentarios

4.1 Y los resultados?