

Esame di ALGORITMI: Corso di Laurea in Informatica

26 settembre 2023

Problema.

In una gara automobilistica che si svolge in montagna è richiesto di andare da un punto di partenza A ad un punto di arrivo B con il minimo consumo di energia. Ci viene data la possibilità di scegliere tra un'auto ibrida ed un'auto a benzina. L'auto a benzina ha un consumo di energia pari a zero nei tratti in discesa, mentre l'auto ibrida consuma il 10% in più dell'auto a benzina nei tratti in salita, e nei tratti in discesa recupera il 90% dell'energia che consumerebbe per percorrere lo stesso tratto in salita. Il consumo di ogni tratto in salita è proporzionale al dislivello.

Si chiede di proporre un algoritmo per scegliere l'auto da usare con l'obiettivo di consumare la minor quantità di energia. Eventuale energia accumulata dall'auto ibrida al termine della gara non va conteggiata tra l'energia consumata.

Si richiede in particolare di

- Formulare il problema in maniera rigorosa nei casi in cui si usano un'auto ibrida e un'auto a benzina.
- Proporre un algoritmo per calcolare l'energia che si consumerebbe in ognuno dei due casi.
- Proporre un algoritmo che decida quale auto usare.
- Calcolare la complessità degli algoritmi proposti e discutere circa la loro ottimalità.

Se il percorso è fisso:

$$I_{GD} = (B_{CS} \cdot 1.1) \cdot 0.9$$

$$B_{GD} = 0$$

m_D = metri discesa

$$I_{CS} = B_{CS} \cdot 1.1$$

$$B_{CS} = \frac{I_{CS}}{1.1}$$

m_S = metri salita

$$E_{TOT} = m_D I_{GD} - m_S I_{CS}$$

$$E_{TOT} = -(m_S B_{CS} + m_D B_{GD}) = -m_S B_{CS}$$

```
energia_ibrido(m_d, m_s, I_cs):  
    I_gd ← I_cs * 0.9  
    return m_d * I_gd - m_s * I_cs
```

```
energia_benzina(m_d, m_s, B_cs):  
    return -m_s * B_cs
```

```
macchina_migliore(m_d, m_s, B_cs):  
    I_cs ← B_cs * 1.1  
  
    E_I ← energia_ibrido(m_d, m_s, I_cs)  
    E_B ← energia_benzina(m_d, m_s, B_cs)  
  
    if (E_I > E_B)  
        return Ibrido  
    else  
        return Benzina
```

La complessità è costante perchè non sono presenti iterazioni, quindi tutti gli algoritmi sono ottimali

Se il percorso varia:

Si può fare un grafo per ogni tipo di macchina in cui il valore dei nodi rappresenta l'altezza e il peso degli archi rappresenta il dislivello tra due nodi. Per calcolare l'energia si fa il cammino di costo minimo



