

Simpleso

```
CP=c <<; c<0
RP=b_i / c_i <<; c_i > 0
ElementoPivot = (RP,CP)
b = colonna termini noti
Variabile NB = Variabile non in base
Variabile B = Variabile in base

While(!(coeff su Riga0 tutti >= 0)) {
    RigaPivot = RigaPivot / ElementoPivot
    foreach (riga i con (i,CP) > 0):
        R_i = R_i + |(i,CP)|*RP
    foreach (riga i con (i,CP) < 0):
        R_i = R_i - |(i,CP)|*RP
    foreach (riga i con (i,CP) = 0):
        R_i = R_i
}
BFS = (Variabili NB = 0, i-esima variabile B = b_i)
```

Sensitività

Intervallo di variazione di ciascuna risorsa affinché la soluzione ottima rimanga ammissibile:

$$t + \text{delta} * C_slack_i \geq 0$$

Intervalli di variazione del costo dell'attività x_i affinché la soluzione ottima rimanga tale:

R = Riga che sulla colonna di x_i ha coefficiente 1

Per tutti i coeff != 0 e 1 su R:

$$\text{coeff}_i(R_0) + \text{delta} * \text{coeff}_i(R) \geq 0$$

Calcolare il vettore colonna relativo all'introduzione di una nuova attività x_c con costo ridotto 3 e vettore variabili tecnologiche $A = (3,2,1)$

Vettore Variabili Ombra = Vettore coefficienti variabili ombra sulla Riga 0

CR = Costo Ridotto

A = Vettore variabili tecnologiche

$$VVO * A - CR = \text{Vettore Colonna nuova attività } x_c$$

Duale

Complementarietà

$$y * (b - Ax^*) = 0$$

$$(y * A - c) x^* = 0$$

KKT

1. Ad ogni vincolo, associare una δ_i .
2. Vincoli di *ammissibilità duale* relativi ai δ_i (inverto segni, = variabile senza vincoli)
3. Condizioni di *complementarietà*
 δ_i (i-esimo vincolo) = 0
4. Condizioni sul *gradiente*
 $(dFO/dx, dFO/dy) - \delta_i (dVi/dx, dVi/dy) = 0$ (per tutte le i)
5. Definire 2^n sviluppi, combinare le condizioni

PERT/CPM

- a) Dato il grafo delle precedenze tra le attività di un progetto e la loro durata media, come si determinano le loro attività critiche?

t_{\min} di un'attività è il tempo minimo entro cui si possono terminare tutte le fasi necessarie per iniziata. Le prime hanno $t_{\min} = 0$, per ogni altra attività sequente A, $t_{\min}(A)$ è la massima somma tra $t_{\min}(P) + \text{durata}(P)$ dei predecessori, con P predecessore con tale massimo valore.

t_{\max} di un'attività è il massimo tempo entro cui devo iniziare l'attività stessa, pena un aumento del tempo minimo per completare il progetto. L'ultima attività ha $t_{\min} = t_{\max}$, per ogni altra t_{\max} è la differenza minima tra la durata di P e t_{\max} di un successore A.

Un'**attività critica** è un'attività che ha $\text{slack} = 0$. $\text{Slack} = t_{\max} - t_{\min}$. Un percorso critico è la sequenza più lunga di attività critiche.

- b) Perché sono dette critiche?

Un'attività è detta *critica* è un'attività il cui inizio non può essere ritardato nemmeno di un'unità di tempo, altrimenti l'intera durata minima del progetto in esame verrebbe aumentata.