2 Métodos Interactivos

Estes métodos procuram evitar o peso computacional associado à geração das soluções eficientes. Baseiam-se geralmente na suposição de uma função de valor (ou utilidade) implícita, ou seja, que não se procura (ou supõe-se que não se consegue...) obter explicitamente.

Os métodos procuram maximizar essa função de valor, com recurso a julgamentos interactivos do A.D.. Normalmente, são feitas suposições adicionais (derivabilidade, etc) sobre as funções.

2a Métodos tipo STEM

Estes métodos baseiam-se no princípio de que, perante uma SOLUÇÃO PROPOSTA, o A.D.:

- aceita a proposta: FIM!

ou

- aceita relaxar um atributo que o satisfaz, para melhorar o(s) que não lhe agradam.

NOTA 1: Se não aceitar nem uma nem a outra das hipóteses, é impossível ajudar este A.D.!

NOTA 2: Se calhar, é melhor recomeçar, e pedir ao AD que reconsidere julgamentos anteriores...

EXEMPLO NUMÉRICO

"max" $f_1(\bar{x}) = 0.4\ x_1 + 0.3\ x_2$ (lucro geral)

$f_2(\bar{x}) = x_1$ (produção prioritária)

suj :

$$x_1 + x_2 \leq 400$$
$$2x_1 + x_2 \leq 500 \qquad (X)$$
$$\bar{x} \geq 0$$

STEP Method (Benayoun et al., 1971)

1. "PAY-OFF TABLE"

	f_1	f_2	x_1	x_2	
f_1	130	100	100	300	max f1 (SIMPLEX)
f_2	100	250	250	0	max f2 (SIMPLEX)

2. Pesos

$$\alpha_i = \frac{f_i - f_i^{min}}{f_i^*} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{c_{i1}^2 + c_{i2}^2}} \right)$$

$$\alpha_1 = \frac{130 - 100}{130} \times \frac{1}{\sqrt{0.4^2 + 0.3^2}} = \underline{0.4615}$$

$$\alpha_2 = \underline{0.60}$$

$$\Pi_1 = \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} = \underline{\underline{0.4348}}$$

(Normalização)

$$\Pi_2 = \underline{\underline{0.5652}}$$

3. PL auxiliar

Procura-se a solução mais próxima (MINIMAX) da solução ideal. A medida de distância usa π_i para indicar a importância relativa dos critérios

$$\min \lambda$$

$$\text{suj:} \quad \lambda + \pi_1 (0.4 x_1 + 0.3 x_2) \geq \pi_1 \cdot f_1^*$$

$$\lambda + \pi_2 (x_1) \geq \pi_2 \cdot f_2^*$$

$$\bar{x} \in X \quad , \quad \lambda \geq 0$$

resolvendo...

$$\bar{x}^1 = (230, 40)$$

$$\bar{f}^1 = (104, 230)$$

Primeira solução de compromisso

4. Decisão

Se o AD gostar da solução, fim.

Caso contrário:

O AD deve relaxar um atributo para melhorar o outro.

Supondo que o AD pretende melhorar f_1^1, admitindo diminuir f_2^1 de 30:

$$\Delta f_2 = 30$$

NOTA: Se o AD quer melhorar f_1^1 sem relaxar f_2^1, não é possível prosseguir (não há soluções admissíveis)

5. RECOMEÇO: ALTERAÇÃO DE X

Com a informação Δf_2, reduz-se X:

$$X^2 = X^1 \cap \begin{cases} f_2(\bar{x}) \geq f_2(\bar{x}^1) - \Delta f_2 = 230 - 30 = 200 \\ f_1(\bar{x}) \geq f_1(\bar{x}^1) = 104 \end{cases}$$

2. Pesos

$\pi_1 = 1$ $\qquad\qquad \pi_2 = 0$

3. PL auxiliar

$$\begin{aligned} \min\ & \lambda \\ \text{suj:}\ & \lambda + (0.4\, x_1 + 0.3\, x_2) \geq 130 \\ & \bar{x} \in X^2, \quad \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

donde

$$\bar{x}^2 = (200, 100).$$

$$\bar{f}^2 = (110, 200)$$

4. Decisão

Supõe-se que o AD aceita esta solução.

2b Outros métodos

Zionts - Wallenius: supõe a existência de uma função de valor implícita diferenciável, com primeiras derivadas contínuas.

Trabalha com uma aproximação linear da função de valor, $v' = \sum_i \lambda_i . f_i(\bar{x})$. Partindo de um conjunto de pesos $\bar{\lambda}^0$, o método vai resolvendo sucessivos PPL para adequar os pesos às informações fornecidas pelo AD, até ser atingido um valor final $\bar{\lambda}^*$, ao qual corresponde a solução preferida $\bar{x}^*$ correspondente a $\max \sum_i \lambda_i^* f_i(\bar{x})$.

O tipo de informação pedido ao A.D. é:

"Aceita perder Δ_1 (em f_1), Δ_3 e Δ_4 para ganhar Δ_2 e Δ_5 ?" ☐ Sim ☐ Não ☐ Indiferente

juntando-se restrições ao problema de acordo com as respostas, que são várias por iteração.

Geoffrion - Dyer - Feinberg: supõe a existência de uma função de valor convexa e continuamente diferenciável, implícita. O A.D. fornece informações para o método determinar (a) Direcção de aumento de $v(\bar{f}(\bar{x}))$ e (b) Largura do passo a utilizar. Trata-se, portanto, de um MÉTODO DE GRADIENTE.