KONU 8: ÇOK AMAÇLI KARAR VERME YÖNTEMLERİ - IV

Sonsal Tercih Bilgisinin Kullanıldığı Yöntemler (Ağırlıklandırılmış Metrik Yöntemi)

Bu yöntem birden fazla sayıda amaç fonksiyonunu tek bir amaç fonksiyonuna dönüştürerek, bütün amaç fonksiyonları için uzlaşık çözüm elde etmeyi hedefler. Ağırlıklandırılmış metrik yönteminde L_p, $p=1,2,...$ uzaklık metrikleri kullanılır. Yöntem için matematiksel model aşağıdaki biçimde tanımlanabilir. $p\in[1,\infty)$ olmak üzere, $p=1$ veya $p=2$ daha çok tercih edilir. $p=1$ iken yöntem, ağırlıklandırılmış toplam metrik yöntemi adını alır. $p=2$ için uzaklık Öklid uzayında minimum yapılır.

Yöntem için matematiksel model aşağıdaki biçimde tanımlanabilir.

$$
\begin{aligned}
\min L_p(\mathbf{X}) &= \left(\sum_{i=1}^{l} w_i \left| f_i(\mathbf{X}) - f_i^*(\mathbf{X}) \right|^p\right)^{1/p} \\
g_j(\mathbf{X}) &\geq 0 \quad , \quad j=1,2,...,m_1 \\
h_k(\mathbf{X}) &= 0 \quad , \quad k=1,2,...,m_2 \\
\mathbf{X}_{lb} &\leq \mathbf{X} \leq \mathbf{X}_{ub}
\end{aligned}
$$

NOT: $p=\infty$ iken problem ağırlıklandırılmış Tchebycheff problemi olarak adlandırılır. Uzaklıkların maksimumu minimum yapılmaya çalışılır.

Örnek:

$$
\begin{aligned}
\min f_1(\mathbf{X}) &= X_1 \\
\min f_2(\mathbf{X}) &= 1 + X_2^2 - X_1 - a\sin(b\pi X_1) \\
0 &\leq X_1 \leq 1 \\
-2 &\leq X_2 \leq 2
\end{aligned}
$$

biçiminde tanımlı çok amaçlı problem için ağırlıklandırılmış metrik yöntemi ile uzlaşık çözüm elde ediniz ($a=0.1$, $b=3$).

Çözüm:

$p=2$ için çözüm elde edilsin.

$$\min L_2(\mathbf{X}) = \left(w_1 (X_1)^2 + w_2 \left(1 + X_2^2 - X_1 - (0.1)\sin(3\pi X_1) \right)^2 \right)^{1/2}$$

$$0 \le X_1 \le 1$$
$$-2 \le X_2 \le 2$$
$$w_1 + w_2 = 1$$

Burada, $X_2 = 0$ alınarak problem yalnız X_1 değişkenine bağlı olarak tanımlanmıştır. Buna göre farklı w_1 değerleri için f_1 ve f_2 değerleri elde edilmiştir. Pareto çözüm grafiği Şekil 1 deki gibi elde edilmiştir.