Vícekriteriální programování (DSO, př. 8.16)

Je dán následující problém dvoukriteriálního programování:

$$
\begin{array}{lrcrcr}
f_1(\mathbf{x}) = & x_1 & + & 3x_2 & \rightarrow & \max \\
f_2(\mathbf{x}) = & 5x_1 & + & x_2 & \rightarrow & \max \\
 & x_1 & + & 2x_2 & \leq & 7 \\
 & 2x_1 & + & x_2 & \leq & 8 \\
 & -\ x_1 & + & x_2 & \leq & 2 \\
 & & x_1, & x_2 & \geq & 0
\end{array}
$$

Řešení jednokriteriální úlohy s účelovou funkcí f1

x1	x2	PS	LS
1	2	7	7
2	1	8	5
-1	1	2	2

c1j	1	3

xj	1	3
f1		10

Řešení jednokriteriální úlohy s účelovou funkcí f2

x1	x2	PS	LS
1	2	7	4
2	1	8	8
-1	1	2	-4

c2j	5	1

xj	4	0	
f2			20

Vážený součet normalizovaných kritérií (DSO, př. 8.17)

x1	x2	PS	LS
1	2	7	3
2	1	8	3
-1	1	2	0

c1j	1	3
c2j	5	1
xj	1	1

		normalizace		váhy
f1	4	nf1	0.4	0.5
f2	6	nf2	0.3	0.5
		F	0.35	

Normalizace kritérií může být provedena např. takto:

fnorm = (f-fmin) / (fmax-fmin) nebo fnorm = f / fmax

Protože při daných omezeních je minimální hodnota účelové funkce nulová, oba způsoby normalizace vedou ke stejnému výsledku.

Minimalizace vzdálenosti od ideálního vektoru při použití euklidovské metriky

x1	x2	PS	LS
1	2	7	3
2	1	8	3
-1	1	2	0

c1j	1	3
c2j	5	1
xj	1	1

					ideální vektor	odchylky od ideálního vektoru
		normalizace				
f1	4	nf1	0.4		1	0.6
f2	6	nf2	0.3		1	0.7

F	0.65

druhé mocniny odchylek	váhy kritérií
0.36	0.5
0.49	0.5

Minimalizace vzdálenosti od ideálního vektoru při použití manhattanské metriky

x1	x2	PS	LS
1	2	7	3
2	1	8	3
-1	1	2	0

c1j	1	3
c2j	5	1
xj	1	1

				ideální vektor	odchylky od ideálního vektoru
f1	4	nf1	0.4	1	0.6
f2	6	nf2	0.3	1	0.7

F	0.65

váhy kritérií
0.5
0.5

Úloha vícekriteriálního hodnocení variant (DSO, př. 8.20)

Je dán problém se třemi maximalizačními kritérii a pěti variantami,
charakterizovaný následující maticí hodnot kritérií.

	K1	K2	K3
V1	2	8	4
V2	7	9	4
V3	6	4	2
V4	1	6	3
V5	7	5	10
ideální varianta	7	9	10
bazální varianta	1	4	2
Váhy kritérií:	0.33	0.33	0.33

po normalizaci:

K1	K2	K3
0.166667	0.8	0.25
1	1	0.25
0.833333	0	0
0	0.4	0.125
1	0.2	1
1	1	1
0	0	0

Index nejlepší varianty

odchylky od ideálního vektoru

0.833333	0.2	0.75
0	0	0.75
0.166667	1	1
1	0.6	0.875
0	0.8	0

Index nejlepší varianty

druhé mocniny odchylek

0.694444	0.04	0.5625
0	0	0.5625
0.027778	1	1
1	0.36	0.765625
0	0.64	0

Index nejlepší varianty

vážený
součet
kritérií

0.405556
0.75
0.277778
0.175
0.733333

	2

vzdálenost
od ideálního
vektoru
(manhattanská)

0.594444
0.25
0.722222
0.825
0.266667

	2

vzdálenost
od ideálního
vektoru
(euklidovská)

0.66
0.43
0.82
0.84
0.46

	2

Úloha vícekriteriálního hodnocení variant (DSO, př. 8.22)

Je dán problém se třemi maximalizačními kritérii a pěti variantami, charakterizovaný následující maticí hodnot kritérií.
Tento problém řešíme metodou TOPSIS

	K1	K2	K3
V1	2	8	4
V2	7	9	4
V3	6	4	2
V4	1	6	3
V5	7	5	10
Váhy kritérií	1	1	1

druhé mocniny hodnot

	4	64
	49	81
	36	16
	1	36
	49	25
součty	139	222
odmocniny	11.78983	14.89966

0.169638	0.536925
0.593732	0.60404
0.508913	0.268462
0.084819	0.402694
0.593732	0.335578

matice **W**

0.169638	0.536925
0.593732	0.60404
0.508913	0.268462
0.084819	0.402694
0.593732	0.335578

bazální hodnoty	0.084819	0.268462
ideální hodnoty	0.593732	0.60404

druhé mocniny odchylek

od bazální varianty

0.007194	0.072072
0.258993	0.112613
0.179856	0
0	0.018018
0.258993	0.004505

od ideální varianty

0.179856	0.004505
0	0
0.007194	0.112613
0.258993	0.040541
0	0.072072

kritérií

16
16
4
9
100

145
12.04159

0.332182
0.332182
0.166091
0.249136
0.830455

0.332182
0.332182
0.166091
0.249136
0.830455

0.166091
0.830455

	d-	c
0.027586	0.326883	0.331984
0.027586	0.631816	0.559085
0	0.424094	0.36148
0.006897	0.157843	0.165064
0.441379	0.839569	0.757712

	d+
0.248276	0.657751
0.248276	0.498273
0.441379	0.749124
0.337931	0.798414
0	0.268462

index nejlepší varianty
4