



VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektroenergetiky

Aplikace vícekriteriálního rozhodování v elektroenergetice

Ing. Petr Korviny

Námět dizertační práce



Výměna klasických distribučních trafostanic za dálkově ovládané DTS v městských kabelových sítích vysokého napětí.

Praktická aplikace řešené problematiky v distribuční síti 22 kV města Olomouce.

Dálkově ovládané prvky



Odpínač H22



Odpínač H27

Dálkově ovládané prvky



Rozvaděč F600 s odpínači H27

Základní pojmy multikriteriální analýzy (MCA)

MCA zahrnuje metody a postupy umožňující vybrat z množiny variant tu „nejlepší“ na základě váhového vektoru kritérií.



Základní pojmy multikriteriální analýzy (MCA)

- Kritéria, váhy kritérií

$$v = (v_1, v_2, \dots, v_k), \quad \sum_{i=1}^k v_i = 1, \quad v_i \geq 0$$

- Varianty
- Metody získávání vah kritérií
- Metody hodnocení variant



Praktické získávání vah kritérií

- dotazníková metoda



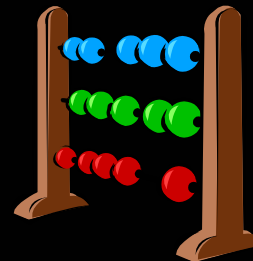
- e-mail



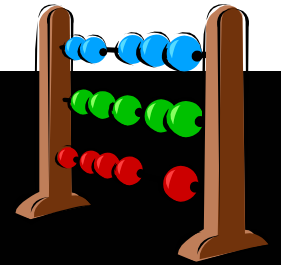
- skupina expertů



- statistické zpracování



Statistické zpracování



- mediánové souřadnice

$$\frac{x_i - med}{1,483 \cdot MAD} \geq 3$$

kde: MAD - medián absolutních odchylek od mediánu daného souboru,

med - medián souboru prvků,

x_i - zkoumaný prvek souboru prvků.

Váhy kritérií



Název kritéria	Váhy kritérií [%]	
	expertní odhad	Fullerova metoda
Využitelnost DTS při řízení sítí	22,20	23,75
Důležitost DTS	30,58	34,70
Dostupnost DTS	16,02	13,36
Cena modernizace DTS	15,76	11,66
Počet ovládaných vývodů VN	15,43	16,51

Seřazené varianty



Pořadí	Distribuční trafostanice	Metoda CDA
1.	DTS 3	4,804
2.	DTS 5	5,789
3.	DTS 6	6,579
4.	DTS 8	6,579
5.	DTS 11	7,211
6.	DTS 9	7,263
7.	DTS 2	7,263
8.	DTS 4	7,366
9.	DTS 10	7,573
10.	DTS 7	7,712
11.	DTS 1	9,464

Program MCA7

- analytický software pro MCA
- MCA7
 - snadná obsluha
 - operační systém MS Windows
 - několik MCA metod (WSA, IPA, CDA, TOPSIS)
 - několik metod pro určování vah kritérií (Saatyho metoda, Fullerova metoda, metoda geometrického průměru řádků)



Program MCA7

Multikriteriální analýza dat - [C:\Programování\VB\Mca\MCA7-v2_3\Příklad_6_1.xls]

Soubor Okna Váhy kritérií Jazyk Nápověda

Vstupní data | IPA/CDA | WSA / TOPSIS

Aktualizace

Pokud jste pozměnili tento vstupní soubor bylo by vhodné provést aktualizaci hodnot v tabulkách

Informace

Zdrojový soubor: C:\Programování\VB\Mca\MCA7-v2_3\Příklad_6_1.xls

Zdrojový list: MCA7 (2)

Počet kritérií: 6

Počet variant: 6

Tabulka vah kritérií

Názvy kritérií	počet pracovních sil	výkon v MW	investiční náklady v mld. Kč	provozní náklady v mil. Kč
Lepší/Horší = 1/0	0	1	0	0
Váhy kritérií	0,0700	0,2400	0,3300	0,1900

Tabulka vstupních dat

Varianty\Kritéria	počet pracovních sil	výkon v MW	investiční náklady v mld. Kč	provozní náklady v mil. Kč
lokalita 1	80	90	6	5,4
lokalita 2	65	58	2	9,7
lokalita 3	83	60	4	7,2
lokalita 4	40	80	10	7,5
lokalita 5	52	72	6	2
lokalita 6	94	96	7	3,6

Program MCA7

Multikriteriální analýza dat

Soubor Okna Váhy kritérií Jazyk Nápověda

Váhy - C:\Programování\WB\Mca\MCA7-v2_3\Příklad_6_1.xls

Zadání vstupních hodnot **Fullerova metoda + Saatyho metoda**

Výpočet vah kritérií metodou Fullerova trojúhelníku

Na níže uvedených tlačítkách se budou postupně objevovat názvy dvojic kritérií a vy vždy kliknete na to kritérium, které se vám bude jevit jako významnější z dané dvojice. Poté vždy stisknete tlačítko Další pro pokračování. Pokud se budete chtít vrátit a změnit již zadané hodnoty, můžete tak učinit použitím tlačítka Zpět. Po zadání poslední hodnoty se okamžitě provede výpočet.

Metoda Fullerova trojúhelníku

Kritérium 1

Kritérium 2

< Zpět Další >

Zrušit nulová kritéria Storno

Výpočet vah kritérií Saatyho metodou

Výpočet pomocí geometrického průměru řádků

Saatyho metoda / Geometrický průměr řádků matice

počet pracovních sil = 2 (1-9)

výkon v MW = 7 (1-9)

Matice párových porovnání

	počet praco	výkon v MW	investiční n.
počet praco	1	0,286	
výkon v MW	3,500	1	
investiční n.			1
provozní náhl			
počet evaku			
stupeň spole			

< Zpět Další > Storno

MCA7 - Multikriteriální analýza dat

MCA7 a Internet

- snaha o popularizaci MCA
- zaměření nejen na obor elektroenergetiky
- Internet jako vhodné medium
- MCA7 na Internetu

<http://mca7.wz.cz>

MCA7 a Internet

MCA - Microsoft Internet Explorer

Soubor Úpravy Zobrazit Obilbené Nástroje Nápověda

Zpět - Hledat - Obilbené - Média


Adresa http://mca7.vz.cz

VŠB - TU Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektroenergetiky

Úvod Program MCA7 PHP/MCA7 Dizertační práce Odkazy

Home

Výpočet a seřazení variant metodou WSA



Program PHP/MCA7

Stručný popis

Výpočet - váhy kritérií

Výpočet - metoda WSA

Nápověda

V kritériální matici musíte vyplnit všechna textová políčka. Za názvy kritérií a variant můžete zvolit libovolný text.

V modrém řádku se zaškrťávají ta kritéria, která jsou v dané úloze maximalizační. Bližší vysvětlení lze nalézt například v souboru [Dizertace_Konvny.pdf](#), kde jsou základy teorie vícekritériálního rozhodování, které byly použity v programu MCA7 i PHP/MCA7.

Do políček s váhami kritérií (světle oranžový řádek) se mohou zadávat pouze kladné číselné hodnoty. Součet vah kritérií by měl být 100%, avšak program si poměrovým způsobem vámi zadané hodnoty sám upraví na celkový součet 1 resp. 100%.

Rovněž do políček s hodnotami, jichž dosahují varianty pro jednotlivá kritéria, se mohou zadávat pouze číselné hodnoty (kladná i záporná, případně desetinná čísla). **Používejte desetinnou tečku a několik čarok!!**

Pokud nyní stisknete tlačítko < Zpět, tak budete mít možnost změnit počet kritérií a variant a po stisknutí tlačítka Další > se vrátíte na tuto stránku, ovšem matice se opět nastaví do výchozí pozice a vy tak přijmete o případné již zadaná data!

< Zpět Další >

Max. / Min. = x / -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Váhy kritérií v (%)	<input type="text" value="33.33"/>	<input type="text" value="33.33"/>	<input type="text" value="33.33"/>
Varianty / Kritéria	<input type="text" value="Kritérium 1"/>	<input type="text" value="Kritérium 2"/>	<input type="text" value="Kritérium 3"/>
Varianta 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Varianta 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Varianta 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Závěr

- přínos
 - nový vektor vah kritérií
 - program MCA7
 - zobecnění systému sběru a vyhodnocení dat pro multikriteriální analýzu
 - praktická aplikace
- doporučení
 - Saaty metoda
 - specializovaný MCA software (MCA7)
 - statistické zpracování dat
 - přesnější odečet měřených dat, ...(viz. DP)



Děkuji Vám za pozornost.