

DYNAMICKÉ PROGRAMOVANIE

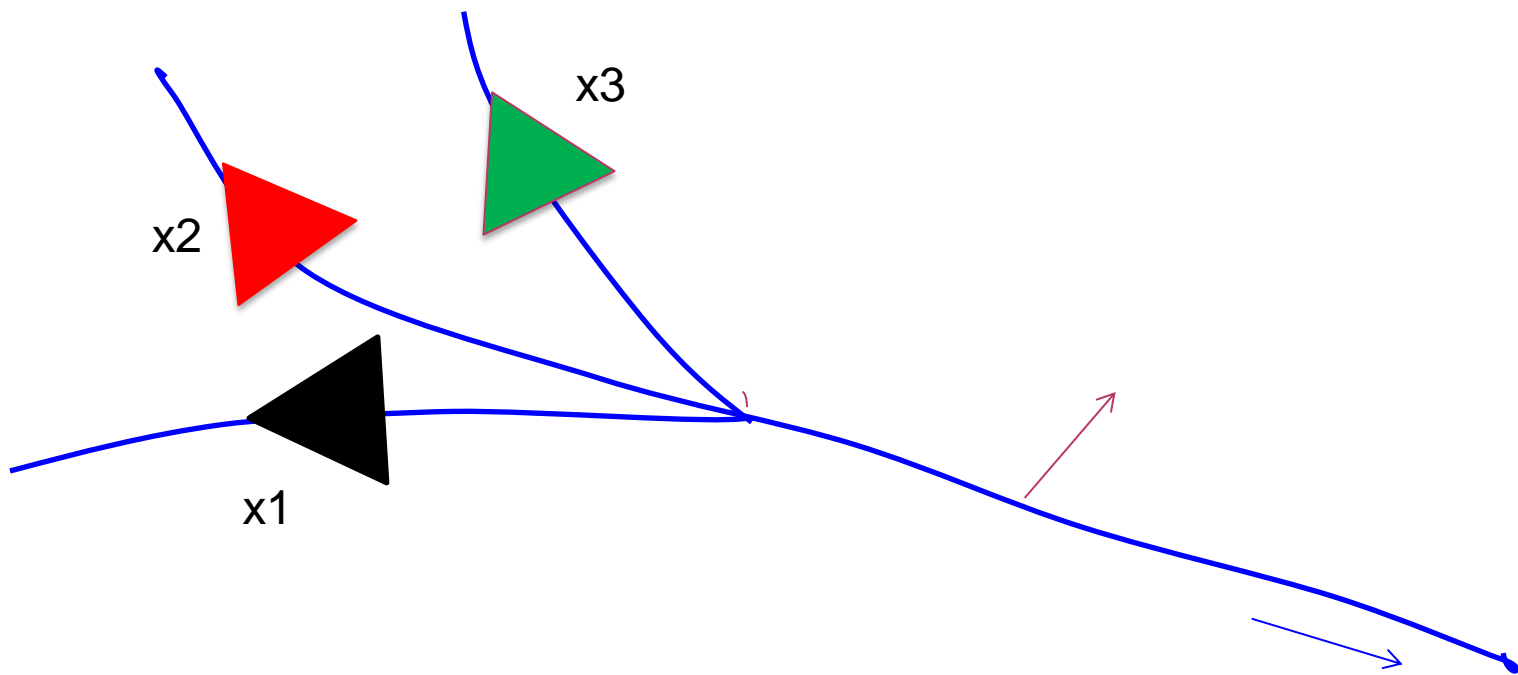
Vodné hospodárstvo

Dynamické programovanie

- samotné odvetvie optimalizácie, pomáha nám pri riešení veľkého problému a to jeho rozdelením na menšie podproblémy
- čiastkové problémy riešime samostatne a ich výsledky následne skombinujeme, čím vyriešime pôvodný problém, ktorý sme mali na začiatku
- Ukazovatele –
 - optimálna podštruktúra (každé najlepšie riešenie v sebe obsahuje optimálne riešenie podproblémov)
 - prelínajúce sa podproblémy (riešenie rovnakých problémov, malé množstvo)

Úloha

- Navrhnete sústavu nádrží tak, aby bol dosiahnutý potrebný objem S_{\max} a celkové náklady na výstavbu nádrží boli minimálne.



Vstupné údaje:

$$S_{\max} = 140 + 3a \text{ (mil. m}^3\text{)}$$

a – vaše pridelené poradové číslo

1. alt. 2. alt. 3. alt. 4. alt

NÁDRŽ x1	Objem (mil. m³)	0	20+a	40+a	60+a
	Náklady (mil. Sk)	0	3+0,1a	5+0,1a	6+0,1a
NÁDRŽ x2	Objem (mil. m³)	0	20+a	40+a	60+a
	Náklady (mil. Sk)	0	4+0,1a	7+0,1a	10+0,1a
NÁDRŽ x3	Objem (mil. m³)	0	20+a	40+a	60+a
	Náklady (mil. Sk)	0	5+0,1a	6+0,1a	8+0,1a

RIEŠENIE

- A) Tabelaárne
- B) Graficky

Všetky alternatívy pre nádrž

x1

x2

Alternatíva	Objem mil.m ³ / náklady mil.EUR	Objem mil.m ³ / náklady mil.EUR
1	0	0
	0	0
2	29	29
	3,9	4,9
3	49	49
	5,9	7,9
4	69	69
	6,9	10,9

Rozhodnutie o nádrži $x_1 + x_2$

Objem/ náklady		Nádrž x_1			
		alternatíva 1	alternatíva 2	alternatíva 3	alternatíva 4
Nádrž x_2	alternatíva 1	$0+0=0$	$29+0=29$	$49+0=49$	$69+0=69$
		$0+0=0$	$3,9+0=3,9$	$5,9+0=5,9$	$6,9+0=6,9$
	alternatíva 2	$0+29=29$	$29+29=58$	$49+29=78$	$69+29=98$
		$0+4,9=4,9$	$3,9+4,9=8,8$	$5,9+4,9=10,8$	$6,9+4,9=11,8$
	alternatíva 3	$0+49=49$	$29+49=78$	$49+49=98$	$69+49=118$
		$0+7,9=7,9$	$3,9+7,9=11,8$	$5,9+7,9=13,8$	$6,9+7,9=14,8$
	alternatíva 4	$0+69=69$	$29+69=98$	$49+69=118$	$69+69=138$
		$0+10,9=10,9$	$3,9+10,9=14,8$	$5,9+10,9=16,8$	$6,9+10,9=17,8$

Podmienka :

- Výber kombinácie nádrží $\{x_1+x_2\}$ do tretieho kroku riešenia:

-**Objem nádrží $S_{\max} = 167 \text{ mil. m}^3$**

-Nádrž x_3 má 4 alternatívy objemov:

69, 29, 49 a 0 mil. m³

$$167 - 69 = 98 \text{ mil. m}^3$$

$$167 - 29 = 138 \text{ mil. m}^3$$

$$167 - 49 = 118 \text{ mil. m}^3$$

$$167 - 0 \rightarrow \text{vylúčime}$$

Rozhodnutie o nádrži x2 + x1

Objem/ náklady	Nádrž x1			
	alternatíva 1	alternatíva 2	alternatíva 3	alternatíva 4
Nádrž x2 alternatíva 1	$0+0=0$	$29+0=29$	$49+0=49$	$69+0=69$
	$0+0=0$	$3,9+0=3,9$	$5,9+0=5,9$	$6,9+0=6,9$
Nádrž x2 alternatíva 2	$0+29=29$	$29+29=58$	$49+29=78$	$69+29=98$
	$0+4,9=4,9$	$3,9+4,9=8,8$	$5,9+4,9=10,8$	$6,9+4,9=11,8$
Nádrž x2 alternatíva 3	$0+49=49$	$29+49=78$	$49+49=98$	$69+49=118$
	$0+7,9=7,9$	$3,9+7,9=11,8$	$5,9+7,9=13,8$	$6,9+7,9=14,8$
Nádrž x2 alternatíva 4	$0+69=69$	$29+69=98$	$49+69=118$	$69+69=138$
	$0+10,9=10,9$	$3,9+10,9=14,8$	$5,9+10,9=16,8$	$6,9+10,9=17,8$

Rozhodnutie o nádrži x2 + x1

Objem/ náklady	Nádrž x1			
	alternatíva 1	alternatíva 2	alternatíva 3	alternatíva 4
Nádrž x2 alternatíva 1	$0+0=0$	$29+0=29$	$49+0=49$	$69+0=69$
	$0+0=0$	$3,9+0=3,9$	$5,9+0=5,9$	$6,9+0=6,9$
Nádrž x2 alternatíva 2	$0+29=29$	$29+29=58$	$49+29=78$	$69+29=98$ (1.)
	$0+4,9=4,9$	$3,9+4,9=8,8$	$5,9+4,9=10,8$	$6,9+4,9=11,8$
Nádrž x2 alternatíva 3	$0+49=49$	$29+49=78$	$49+49=98$	$69+49=118$ (2.)
	$0+7,9=7,9$	$3,9+7,9=11,8$	$5,9+7,9=13,8$	$6,9+7,9=14,8$
Nádrž x2 alternatíva 4	$0+69=69$	$29+69=98$	$49+69=118$	$69+69=138$ (3.)
	$0+10,9=109$	$3,9+10,9=14,8$	$5,9+10,9=16,8$	$6,9+10,9=17,8$

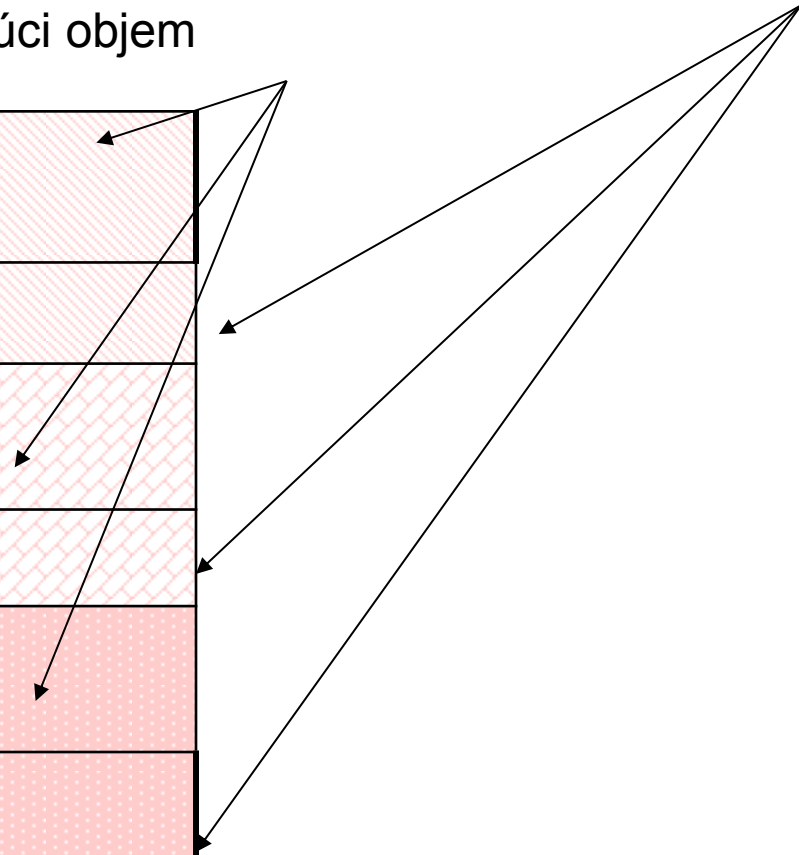
Kombinácia nádrží x1 a x2

3 alternatívy

Zodpovedajúce min. náklady

Vyhovujúci objem

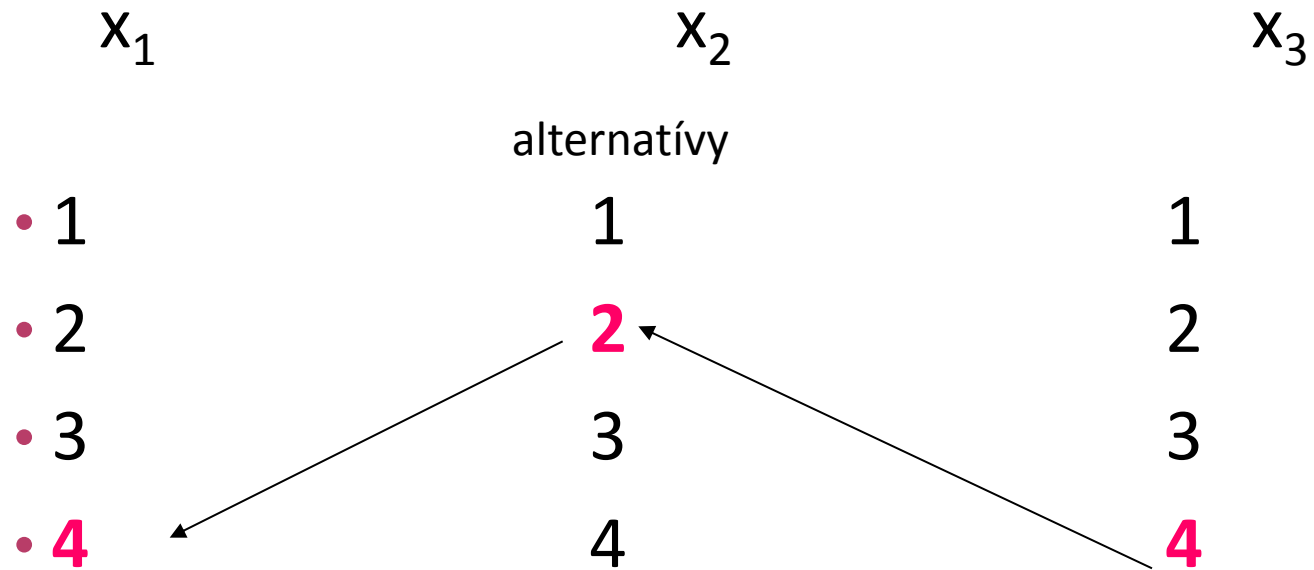
$69+29=98$ (1.)
$6,9+4,9=11,8$
$69+49=118$ (2.)
$6,9+7,9=14,8$
$69+69=138$ (3.)
$6,9+10,9=17,8$



Rozhodnutie o nádrži $x_1 + x_2 + x_3$

Objem/ náklady	Nádrž $x_2 + x_1$ alternatíva 1	Nádrž $x_2 + x_1$ alternatíva 2	Nádrž $x_2 + x_1$ alternatíva 3
Nádrž x_3 alternatíva 1	98 + 0 11,8 + 0	118 + 0 14,8 + 0	138 + 0 17,8 + 0
Nádrž x_3 alternatíva 2	98 + 29 11,8 + 5,9	118 + 29 14,8 + 5,9	138 + 29 = 167 17,8 + 5,9 = 23,9
Nádrž x_3 alternatíva 3	98 + 49 11,8 + 6,9	118 + 49 = 167 14,8 + 6,9 = 21,7	138 + 49 17,8 + 6,9
Nádrž x_3 alternatíva 4	98 + 69 = 167 11,8 + 8,9 = 20,7	118 + 69 14,8 + 8,9	138 + 69 17,8 + 8,9

Riešenie: nádrže x_1 , x_2 , x_3 treba postaviť v týchto alternatívach



Riešenie

NÁDRŽ x1	Objem (mil. m³)	69
	Náklady (mil. Sk)	6,9
NÁDRŽ x2	Objem (mil. m³)	49
	Náklady (mil. Sk)	7,9
NÁDRŽ x3	Objem (mil. m³)	69
	Náklady (mil. Sk)	8,9

Grafické znázornenie

Objem
[mil. m³]

