

**Příklad 1**

Od tří expertů jsme dostali informace o odhadu tržních cen  $i$ -té akcie v okamžiku realizace. Předpokládejme, že tržní cena akcie při tvorbě portfolia byla 150 Kč.

**Odhady jednotlivých expertů:**

Odhady 1. experta		Odhady 2. experta		Odhady 3. Experta	
$C_{i1k}$	$r_{i1k}$ v %	$C_{i2k}$	$r_{i2k}$ v %	$C_{i3k}$	$r_{i3k}$ v %
80	10	100	20	120	50
100	80	120	30	160	50
180	10	150	50		

Spočítejte očekávanou výnosnost a riziko této výnosnosti.

TC 150      počet expertů 3

80	10	80	-0.4666667	10		
100	80	100	-0.3333333	80	20	
180	10	120	-0.2		30	50
		150	0		50	
100	20	160	0.0666667			50
120	30	180	0.2	10		
150	50					
120	50					
160	50					
			<b>výnosnost</b>	<b>-16.22%</b>		rozptyl
			<b>riziko</b>	<b>17.53%</b>		směr. odch

	%	des.číslo						
	10	3.333333	0.033333	-0.01556	0.007259	-0.30444	0.092686	0.00309
	100	33.33333	0.333333	-0.11111	0.037037	-0.17111	0.029279	0.00976
	80	26.66667	0.266667	-0.05333	0.010667	-0.03778	0.001427	0.000381
	50	16.66667	0.166667	0	0	0.162222	0.026316	0.004386
	50	16.66667	0.166667	0.011111	0.000741	0.228889	0.05239	0.008732
	10	3.333333	0.033333	0.006667	0.001333	0.362222	0.131205	0.004373
				-0.16222	0.057037			0.030721
				-0.16222	0.030721			

0.030721  
0.175274

**Příklad 2**

Uvažujme s několika portfolii, tvořenými dvěma cennými papíry.

	$r_i$	$\sigma_i$	$\rho_{1,2} = 1$	$\rho_{1,2} = 0,5$
$C_1$	5%	20%	$\rho_{1,2} = -1$	$\rho_{1,2} = -0,5$
$C_2$	15%	40%	$\rho_{1,2} = 0$	

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \cdot \sigma_j} \Rightarrow \sigma_{ij} = \rho_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j$$

Podíly (váhy) jednotlivých cenných papírů v portfoliích budou:

	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$
$X_1$	1	0.83	0.67	0.5	0.33	0.17	0
$X_2$	0	0.17	0.33	0.5	0.67	0.83	1

Vypočítat výnosnosti a rizika jednotlivých portfolií. Sestrojit graf.

výnosnosti

	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$
	0.05	0.067	0.083	0.1	0.117	0.133	0.15

rizika

pro  $\rho_{12}$

1	0.2	0.234	0.266	0.3	0.334	0.366	0.4
-1	0.2	0.098	0.002	0.1	0.202	0.298	0.4
0.5	0.2	0.20849	0.230365	0.264575	0.306379	0.35024	0.4
-0.5	0.2	0.144541	0.133011	0.173205	0.241851	0.316373	0.4
0	0.2	0.179388	0.188096	0.223607	0.276007	0.333736	0.4

0.16

0.14

0.12

0.1

0.08

0.06

0.04

0.02

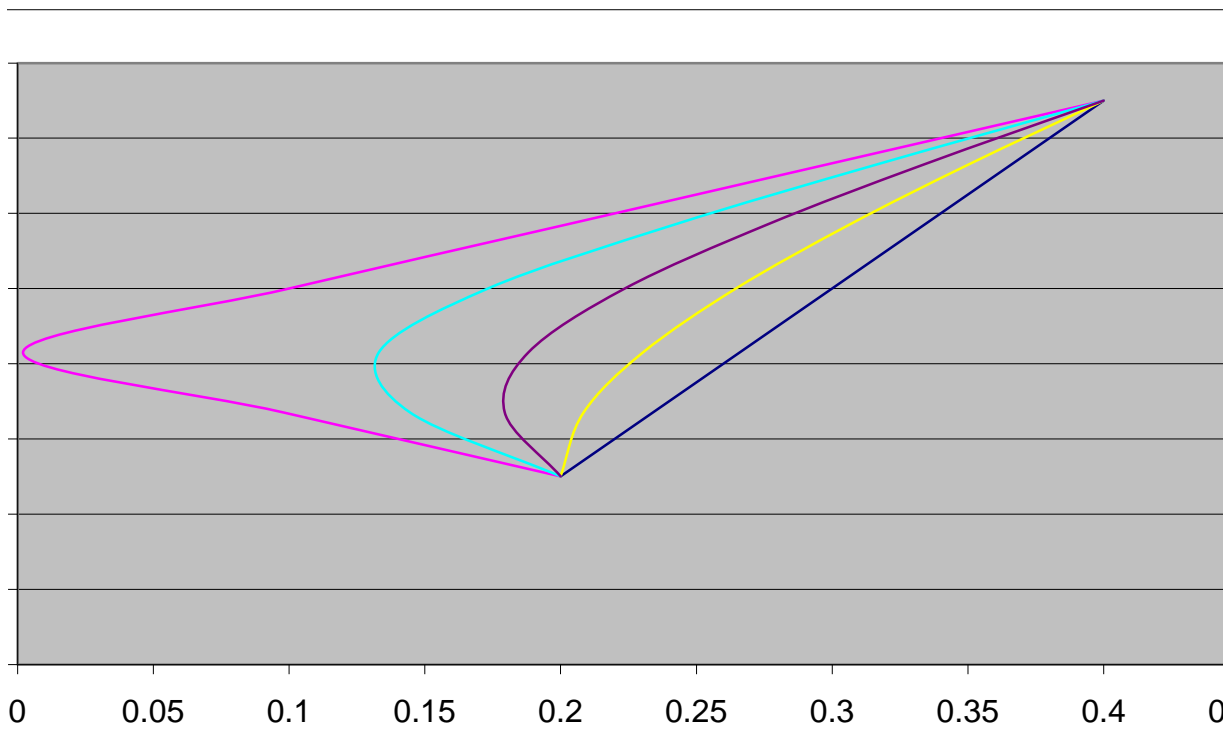
0

$$\bar{r}_p = \sum_{i=1}^n X_i \cdot r_i$$

$$\sigma_p = \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2}$$

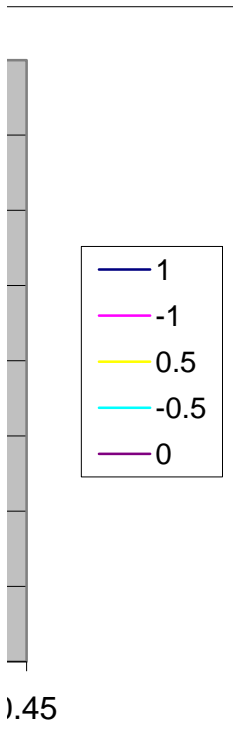
pro  $n = 2$  :

$$\begin{aligned} \sigma_p &= \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2} = \left( \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2} = \left( \sum_{j=1}^2 X_1 \cdot X_j \cdot \sigma_{1j} + X_2 \cdot X_2 \cdot \sigma_{22} \right)^{1/2} \\ &= \left( X_1 \cdot X_1 \cdot \sigma_{11} + X_2 \cdot X_1 \cdot \sigma_{21} + X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2 \cdot X_2 \cdot \sigma_{22} \right)^{1/2} = \left( X_1^2 \cdot \sigma_1^2 + 2 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2^2 \cdot \sigma_2^2 \right)^{1/2} \end{aligned}$$



$$\left( \sum_{j=1}^2 X_1 \cdot X_j \cdot \sigma_{1j} + X_2 \cdot X_j \cdot \sigma_{2j} \right)^{1/2} =$$

$$\left( X_1^2 \cdot \sigma_1^2 + 2 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2^2 \cdot \sigma_2^2 \right)^{1/2} =$$



**Příklad 3**

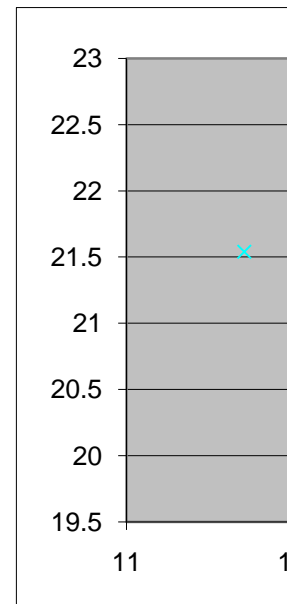
Vypočítejte a graficky zobrazte vytvořená portfolia jestliže známe matici výnosnosti a kovarianční mat

$$[R_i] = \begin{pmatrix} 16,2 \\ 24,6 \\ 22,8 \end{pmatrix} \begin{matrix} 16.2 \\ 24.6 \\ 22.8 \end{matrix}$$

$X_i / P_i$	A	B	C	D	E
$X_1$	0.2	0.25	0.5	0.3	0.1
$X_2$	0.2	0.25	0.1	0.4	0.2
$X_3$	0.6	0.5	0.4	0.3	0.7

výnosnosti	A	B	C	D	E
	21.84	21.6	19.68	21.54	22.5

rizika	12.52517	12.17836	13.68978	11.33402	13.12326
--------	----------	----------	----------	----------	----------

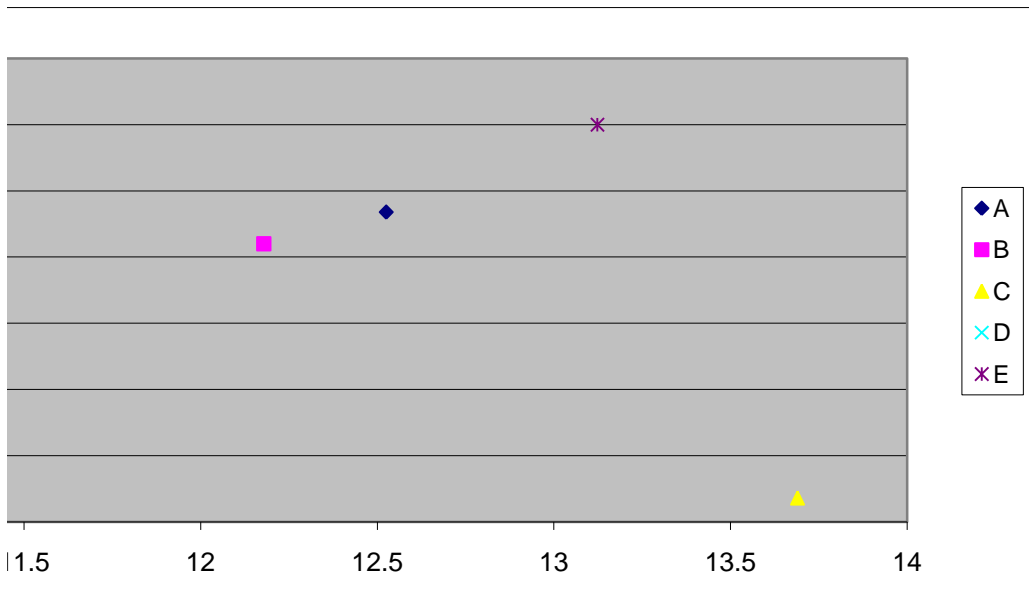


ici.

$$[\sigma_{ij}] = \begin{pmatrix} 459 & -211 & 112 \\ -211 & 312 & 215 \\ 112 & 215 & 179 \end{pmatrix} \quad \begin{matrix} 459 & -211 & 112 \\ -211 & 312 & 215 \\ 112 & 215 & 179 \end{matrix}$$

pro  $n = 3$  :

$$\begin{aligned} \sigma_p &= \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2} = \left( \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2} = \left( \sum_{j=1}^3 (X_1 \cdot X_j \cdot \sigma_{1j} + X_2 \cdot X_j \cdot \sigma_{2j} + X_3 \cdot X_j \cdot \sigma_{3j}) \right)^{1/2} \\ &= (X_1 \cdot X_1 \cdot \sigma_{11} + X_2 \cdot X_1 \cdot \sigma_{21} + X_3 \cdot X_1 \cdot \sigma_{31} + X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2 \cdot X_2 \cdot \sigma_{22} + X_3 \cdot X_2 \cdot \sigma_{32} + X_1 \cdot X_3 \cdot \sigma_{13} + X_2 \cdot X_3 \cdot \sigma_{23} + X_3 \cdot X_3 \cdot \sigma_{33})^{1/2} \\ &= (X_1^2 \cdot \sigma_1^2 + X_2^2 \cdot \sigma_2^2 + X_3^2 \cdot \sigma_3^2 + 2 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + 2 \cdot X_1 \cdot X_3 \cdot \sigma_{13} + 2 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot \sigma_{23})^{1/2} \end{aligned}$$



$$\left[ \sum_{j=1}^3 \left( X_1 \cdot X_j \cdot \sigma_{1j} + X_2 \cdot X_j \cdot \sigma_{2j} + X_3 \cdot X_j \cdot \sigma_{3j} \right) \right]^{1/2} =$$

$$\left[ X_2 \cdot X_2 \cdot \sigma_{22} + X_3 \cdot X_2 \cdot \sigma_{32} + X_1 \cdot X_3 \cdot \sigma_{13} + X_2 \cdot X_3 \cdot \sigma_{23} + X_3 \cdot X_3 \cdot \sigma_{33} \right]^{1/2}$$

$$\left[ X_2 \cdot X_3 \cdot \sigma_{23} \right]^{1/2}$$



$$3 \cdot \sigma_{33})^{1/2}$$

**Příklad 4**

Je zadané portfolio, které se skládá ze dvou cenných papírů následovně:

Cenný papír	Oček. výnos	Riziko	Podíl v portfoliu
$C_1$	0.15	0.28	0.6
$C_2$	0.21	0.42	0.4

1. **úloha:** Vypočítat očekávaný výnos portfolia

2. **úloha:** Vypočítejte celkové riziko portfolia, kdy koeficient korelace mezi složkami portfolio

pro  $n = 2$  :

$$\sigma_p = \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2} = \left( \sum_{i=1}^2 X_i^2 \cdot \sigma_i^2 + 2 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \rho_{12} \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 \right)^{1/2}$$

výnosnost      0.174

$\rho_{12}$

-1	0
-0.8	0.106253
-0.6	0.150264
-0.4	0.184035
-0.2	0.212505
0	0.237588
0.2	0.260264
0.4	0.281118
0.6	0.300528
0.8	0.318758
1	0.336

2:

$$\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2} = \left( \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2} = \left( \sum_{j=1}^2 X_1 \cdot X_j \cdot \sigma_{1j} + X_2 \cdot X_j \cdot \sigma_{2j} \right)^{1/2} = \\ \left( X_1 \cdot \sigma_{11} + X_2 \cdot X_1 \cdot \sigma_{21} + X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2 \cdot X_2 \cdot \sigma_{22} \right)^{1/2} = \left( X_1^2 \cdot \sigma_1^2 + 2 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2^2 \cdot \sigma_2^2 \right)^{1/2}$$

tfolia je z intervalu  $\langle -1; 1 \rangle$ . Krok  $h = 0,2$ . Určete nejmenší a největší riziko portfolia.

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \cdot \sigma_j} \Rightarrow \sigma_{ij} = \rho_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j$$

$$\left. \cdot \sigma_{2j} \right)^{1/2} =$$

$$\left( X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2^2 \cdot \sigma_2^2 \right)^{1/2} =$$

**Příklad 5**

Mějme vícesložkové portfolio a matici korelačních koeficientů :

Cenný papír	Oček. výnos	Riziko	Podíl v portfoliu
$C_i$	$\bar{r}_i$	$\sigma_i$	$X_i$
$C_1$	0.13	0.28	0.2
$C_2$	0.25	0.42	0.4
$C_3$	0.21	0.35	0.1
$C_4$	0.41	0.48	0.2
$C_5$	0.3	0.39	0.1

$$[\rho(C_i C_j)] = \begin{pmatrix} 1 & 0,30 & 0,41 & -0,23 & \\ & 1 & 0,25 & -0,09 & \\ & & 1 & -0,22 & \\ & & & 1 & \\ & & & & 1 \end{pmatrix}$$

**1. úloha:** Vypočítejte očekávaný výnos portfolia

**2. úloha:** Vypočítejte riziko portfolia vyjádřené rozptylem a směrodatnou odchylkou

výnosnost	0.026
	0.1
	0.021
	0.082
	0.03
celkem	0.259
riziko	
rozptyl	0.04912206
odchylka	0.22163497

$$\begin{pmatrix}
 0,30 & 0,41 & -0,23 & 0,13 \\
 1 & 0,25 & -0,09 & 0 \\
 & 1 & -0,22 & 0,31 \\
 & & 1 & 0,14 \\
 & & & 1
 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix}
 1 & & & & & \\
 0,3 & 1 & & & & \\
 0,41 & 0,25 & 1 & & & \\
 -0,23 & -0,09 & -0,22 & 1 & & \\
 0,13 & 0 & 0,31 & 0,14 & 1 &
 \end{pmatrix}$$

$\sigma_{ij}$

	1	2	3	4	5
1	0.0784				
2	0.03528	0.1764			
3	0.04018	0.03675	0.1225		
4	-0.03091	-0.01814	-0.03696	0.2304	
5	0.014196	0	0.042315	0.026208	0.1521