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_{i1}	r_{i1} v %	C_{i2}	r_{i2} v %	C_{i3}	r_{i3} 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	počet expertů
150	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	0.06666667			50
120	30	180	0.2	10		
150	50					
120	50					
160	50					

výnosnost	**-16.22%**	rozptyl
riziko	**17.53%**	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	σ_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

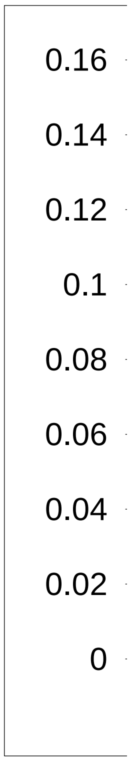
Vypočítat výnosnosti a rizika jednotlivých portfolií. Sestrojit graf.

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 $\boxed{\rho_{12}}$

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



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

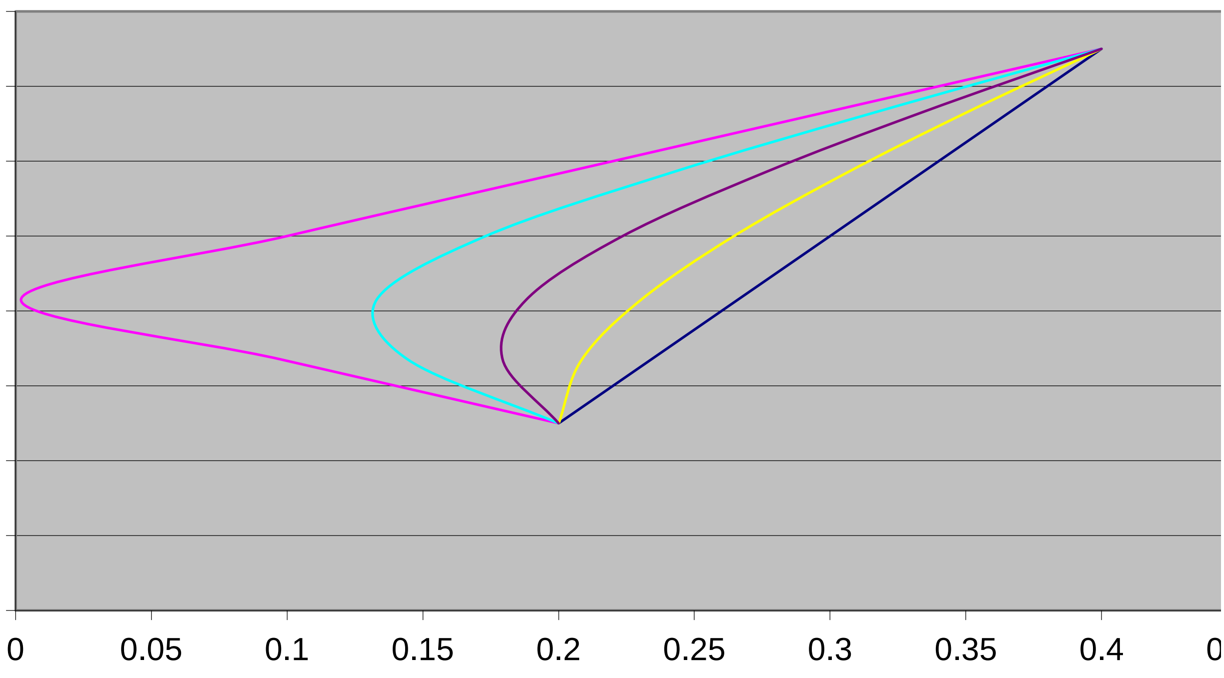
$$\sigma_p = \left(\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2}$$

pro $n = 2:$

$$\sigma_p = \left(\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2} = \left(\sum_{i=1}^{2} \sum_{j=1}^{2} X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2} = \left(\sum_{j=1}^{2} X_1 \cdot X_j \cdot \sigma_{1j} + X_2 \cdot X \right.$$

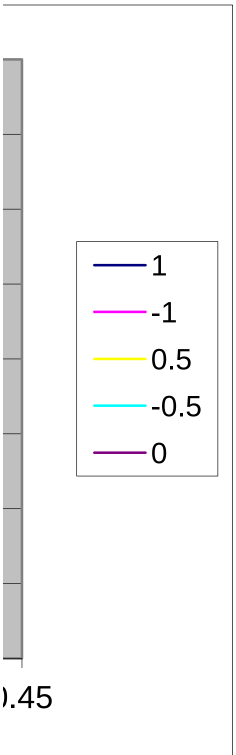
$$= \left(X_1 \cdot X_1 \cdot \sigma_{11} + X_2 \cdot X_1 \cdot \sigma_{21} + X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2 \cdot X_2 \cdot \sigma_{22} \right)^{1/2} = \left(X_1^{\,2} \cdot \sigma_1^{\,2} + 2 \cdot X \right.$$

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



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

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



Příklad 3

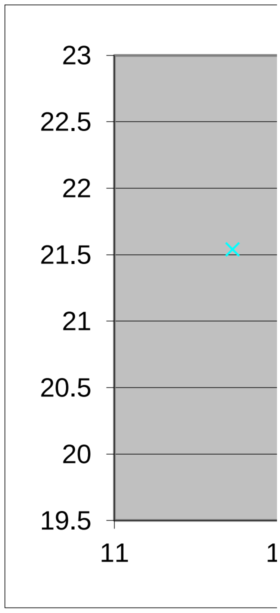
Vypočítejte a graficky zobrazte vytvořená portfolia jestliže známe matici výnosnosti a kovarianční mat

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

16.2
24.6
22.8

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

	A	B	C	D	E
výnosnosti	21.84	21.6	19.68	21.54	22.5
rizika	12.52517	12.17836	13.68978	11.33402	13.12326



ici.

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

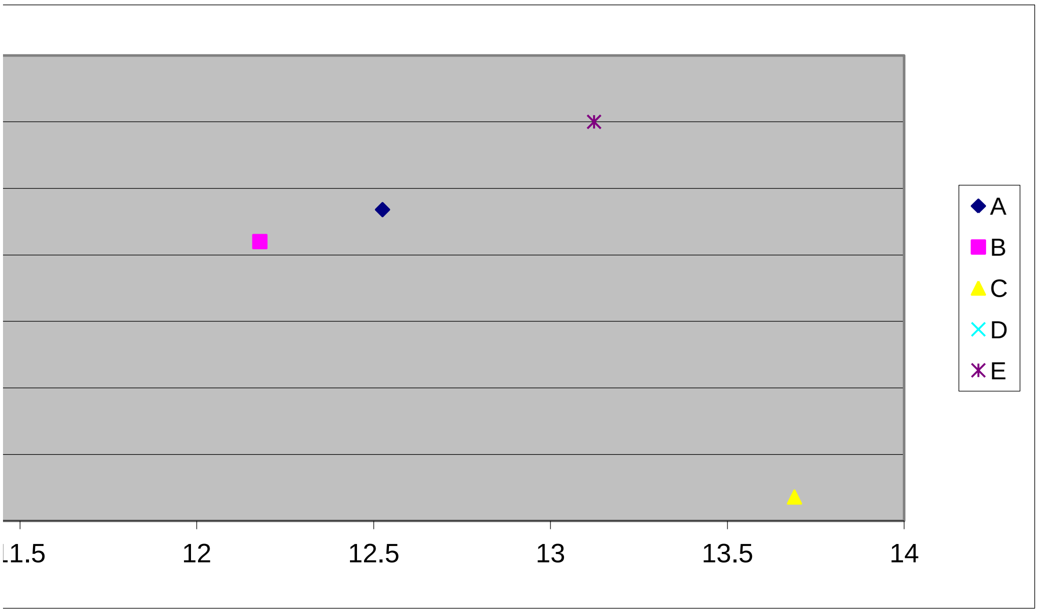
459	-211	112
-211	312	215
112	215	179

pro $n = 3:$

$$\sigma_p = \left(\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2} = \left(\sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} X_i \cdot X_j \cdot \sigma_{ij} \right)^{1/2} = \left(\sum_{j=1}^{3} \left(X_1 \cdot X_j \cdot \sigma_{1j} + X_2 \cdot \right.\right.$$

$$= \left(X_1 \cdot X_1 \cdot \sigma_{11} + X_2 \cdot X_1 \cdot \sigma_{21} + X_3 \cdot X_1 \cdot \sigma_{31} + X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2 \cdot X_2 \cdot \sigma_{22} + X_3 \cdot \right.$$

$$= \left(X_1^{\ 2} \cdot \sigma_1^{\ 2} + X_2^{\ 2} \cdot \sigma_2^{\ 2} + X_3^{\ 2} \cdot \sigma_3^{\ 2} + 2 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + 2 \cdot X_1 \cdot X_3 \cdot \sigma_{13} + 2 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot \sigma_{23} \right)^{1/2}$$



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

$$+ X_2 \cdot X_2 \cdot \sigma_{22} + X_3 \cdot X_2 \cdot \sigma_{32} + X_1 \cdot X_3 \cdot \sigma_{13} + X_2 \cdot X_3 \cdot \sigma_{23} + X_3 \cdot X_3 \cdot \sigma_{33}\Big)^{1/2}$$

$$X_2 \cdot X_3 \cdot \sigma_{23}\Big)^{1/2}$$

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

Příklad 4

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

Cenný papír	Oček. výnos	Riziko	Podíl v portfoliu
C_i	r_i	σ_i	X_i
C_1	0.15	0.28	0.6
C_2	0.21	0.42	0.4

$pro \;\; n = 2:$

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

$$= \left(X_1 \cdot X_1 \cdot \sigma_{11} + X_2 \cdot X_1 \cdot \sigma_{21} + X_1 \cdot \right.$$

$$= \left(X_1^2 \cdot \sigma_1^2 + X_2^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot X_1 \cdot X_2 \right.$$

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

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

výnosnost 0.174

$\boxed{\rho_{12}}$

-1	0	nejmenší riziko
-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	největší riziko

2 :

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

$$X_1 \cdot \sigma_{11} + X_2 \cdot X_1 \cdot \sigma_{21} + X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2 \cdot X_2 \cdot \sigma_{22} \big)^{1/2} = \left(X_1^{\,2} \cdot \sigma_1^{\,2} + 2 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2^{\,2} \cdot \sigma_2^{\,2} \right)^{1/2}$$

$$\sigma_1^{\,2} + X_2^{\,2} \cdot \sigma_2^{\,2} + 2 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sigma_{12} \Big)^{1/2}$$

tfolia je z intervalu ***<-1;1>.*** *Krok h = 0,2. Určete nejmenší a největší riziko portfolia.*

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

$$\cdot \sigma_{2j} \Big)^{1/2} =$$

$$X_2 \cdot \sigma_{12} + X_2^{\,2} \cdot \sigma_2^{\,2} \big)^{1/2} =$$

Příklad 5

Mějme vícesložkové portfolio a matici korelačních koeficientů **:**

Cenný papír	*Oček. výnos*	*Riziko*	*Podíl v portfoliu*
C_i	r_i	σ_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

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

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**	0.259
riziko		
rozptyl	0.04912206	
odchylka	**0.22163497**	

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

1				
0.3	1			
0.41	0.25	1		
-0.23	-0.09	-0.22	1	
0.13	0	0.31	0.14	1

$\boxed{\sigma_{ij}}$	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