**Ekonomicko-matematické metody**

Zkoušková písemka (list 1/2)

Jméno, příjmení (hůlkově):

Studijní číslo:

Datum: Počet dosažených bodů (max 70):

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1.** Jeden druh zboží je přepravován od dvou dodavatelů (D1, D2) ke třem odběratelům (O1, O2, O3). Ceny za přepravu jedné jednotky zboží, kapacity dodavatelů i požadavky odběratelů jsou uvedeny v tabulce:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| DODAVATEL\ODBĚRATEL | O1 | O2 | O3 | KAPACITY DODAVATELŮ |
| D1 | 5 | 6 | 7 | 100 |
| D2 | 3 | 6 | 9 | 250 |
| POŽADAVKY ODBĚRATELŮ | 100 | 125 | 125 |  |

a) Napište matematický model uvedené dopravní úlohy.

b) K primární úloze LP z (a) napište úlohu duální.

c) Pomocí Řešitele v Excelu úlohu z (a) vyřešte a řešení napište. (Do pravého dolního rohu napište celkové přepravní náklady.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| DODAVATEL\ODBĚRATEL | O1 | O2 | O3 |  |
| D1 |  |  |  |  |
| D2 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**2.** Investor vybral 3 tituly akcií A, B, C, kam chce investovat 1 mil. Kč. Z časových řad cen ve 12 po sobě následujících obchodovatelných dnech zjistil tyto údaje:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| č.obch.dne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| A | 104 | 107 | 107 | 107 | 108 | 108 | 104 | 104 | 108 | 108 | 110 | 110 |
| B | 911 | 906 | 907 | 909 | 906 | 908 | 913 | 903 | 908 | 893 | 896 | 896 |
| C | 316 | 320 | 316 | 318 | 316 | 316 | 316 | 315 | 315 | 309 | 309 | 304 |

a) Vypočítejte 5-denní výnosy akcií A, B, C a z nich pak střední (očekávané) výnosy.

b) Ze zjištěných 5-tidenních výnosů akcií A, B, C vypočítejte kovarianční matici.

Uveďte zjištěné střední (očekávané) 5-denní výnosy (zaokrouhlete na 3 desetinná místa).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Akcie | A | B | C |
| Výnos |  |  |  |

Uveďte zjištěné kovariance (zaokrouhlete na 5 desetinných míst).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kovariance | A | B | C |
| A |  |  |  |
| B |  |  |  |
| C |  |  |  |

Pomocí Řešitele v Excelu nalezněte 5-tidenní optimální portfolio, tj., určete, kolik peněz se má investovat do nákupu jednotlivých titulů,

c) pomocí Markowitzova modelu (požadovaný výnos alespoň 0,005 při minimálním riziku (směrodatná odchylka)),

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Akcie | A | B | C |
| Investice |  |  |  |

d) pomocí Sharpeho modelu (riziko (směrodatná odchylka) nanejvýš 0,05 při maximálním výnosu).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Akcie | A | B | C |
| Investice |  |  |  |

**3.** Investor vybral 3 tituly akcií A, B, C, kam chce investovat 1 mil. Kč. Z časových řad zjistil následující očekávané 5-denní výnosy a kovariance:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Akcie | A | B | C |
| Výnos | 0,012 | 0,003 | 0,011 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kovariance | A | B | C |
| A | 0,00250 | 0,00333 | 0,00111 |
| B | 0,00333 | 0,03300 | 0,00222 |
| C | 0,00111 | 0,00222 | 0,04400 |

Pomocí Řešitele v Excelu nalezněte 5-tidenní optimální portfolio, tj., určete, kolik peněz se má investovat do nákupu jednotlivých titulů,

**Ekonomicko-matematické metody**

Zkoušková písemka (list 2/2)

Jméno, příjmení (hůlkově):

Studijní číslo:

Datum:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

a) pomocí Markowitzova modelu (požadovaný výnos alespoň 0,005 při minimálním riziku (směrodatná odchylka)),

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Akcie | A | B | C |
| Investice |  |  |  |

b) pomocí Sharpeho modelu (riziko (směrodatná odchylka) nanejvýš 0,05 při maximálním výnosu).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Akcie | A | B | C |
| Investice |  |  |  |

**4.** Je dán projekt, který má následující síťový graf. Odhady trvání (v jednotkách času) činností *yij* jsou uvedeny v následující tabulce.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| (*i*,*j*) | *yij* | CR*ij* |
| (1,2) | 3 |  |
| (1,3) | 4 |  |
| (1,4) | 5 |  |
| (2,4) | 8 |  |
| (2,5) | 9 |  |
| (3,4) | 2 |  |
| (3,6) | 5 |  |
| (4,5) | 6 |  |
| (4,6) | 7 |  |
| (5,6) | 9 |  |
| (5,7) | 1 |  |
| (6,7) | 2 |  |

Postupem „od začátku do konce“ („zleva doprava“) určete nejdříve možné začátky a nejdříve možné konce všech činností. Určete minimální možnou dobu *TP* trvání projektu. Postupem „od konce do začátku“ („zprava doleva“) určete nejpozději možné konce a nejpozději možné začátky všech činností.

a) Určete celkovou časovou rezervu každé činnosti, určené hodnoty napište do tabulky.

b) Určete kritickou cestu (metodou CPM) a vyznačte ji v grafu.

**5.** Je dán projekt, jehož síťový graf je stejný jako ve 4. úloze výše. Odhady trvání (v jednotkách času) činností optimistické *aij*, modální *mij* a pesimistické *bij* jsou uvedeny v následující tabulce.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| (*i*,*j*) | *aij* | *mij* | *bij* | *ȳij* | *sij* |
| (1,2) | 2 | 3 | 5 |  |  |
| (1,3) | 3 | 4 | 6 |  |  |
| (1,4) | 2 | 5 | 6 |  |  |
| (2,4) | 5 | 8 | 9 |  |  |
| (2,5) | 6 | 9 | 9 |  |  |
| (3,4) | 1 | 2 | 3 |  |  |
| (3,6) | 3 | 5 | 6 |  |  |
| (4,5) | 3 | 6 | 7 |  |  |
| (4,6) | 4 | 7 | 8 |  |  |
| (5,6) | 5 | 9 | 9 |  |  |
| (5,7) | 1 | 1 | 5 |  |  |
| (6,7) | 2 | 2 | 8 |  |  |

a) Pomocí vzorečků z přednášek určete střední hodnoty *ȳij* doby trvání činností, jejich směrodatné odchylky *sij* a napište je do tabulky.

Dále postupujte jako v metodě CPM. Nalezněte kritickou cestu (viz 4. úkol výše).

b) Jaká je očekávaná (střední) doba trvání projektu *TP*?

c) Jaká je směrodatná odchylka doby trvání projektu *TP*?

d) Jaká je pravděpodobnost, že projekt bude dokončen za dobu nejvýše 60 jednotek času? (Předpokládejte, že doba trvání projektu podél kritické cesty se již řídí přibližně normálním rozdělením pravděpodobnosti (centrální limitní věta).)