

Tentamen Risicomanagement (400578)

Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit der Exacte Wetenschappen, Afdeling Wiskunde

26 juni 2015, 12.00 - 14.00 uur

Dit tentamen bestaat uit 6 opgaven. Gebruik van boeken en grafische rekenmachine is niet toegestaan.

Bij elk onderdeel staat tussen rechte haken vermeld hoeveel punten voor het onderdeel behaald kunnen worden. Het tentamencijfer wordt gegeven door $p/3 + 1$ waarbij p het totaal aantal door u behaalde punten is. Vermeld uw naam en studentnummer op alle in te leveren formulieren en geef bij elke vraag duidelijk aan hoe u tot uw antwoord bent gekomen.

Veel succes!

Beslissen onder risico

Opgave 1

- (a) [2 pt.] Stel dat u komende zomer overweegt te investeren in twee sectoren: ‘hot dogs’ en ‘ijs’. De nettowinst op uw investering hangt af van hoe het weer komende zomer zal worden. U heeft een rapport met scenario analyses tot uw beschikking, waarin drie relevante scenario’s zijn opgesteld ten aanzien van de hoeveelheid dagen met regen.

	Bijna geen regen	Weinig regen	Veel regen
x (“ijs”)	400	100	-350
y (“hot dogs”)	-300	100	450
0 (“geen van beiden”)	0	0	0
x+y (“beide”)	0	200	0

De bedragen in de tabel zijn de netto winst in EUR 10,000 voor de drie weer-scenario's bij respectievelijk, een investering in ijs, een investering in hot dogs, geen investering en een investering in zowel ijs als hotdogs. De kansen op de scenario's zijn als volgt bepaald: $P(\text{bijna geen regen})=0.4$, $P(\text{weinig regen})=0.3$ en $P(\text{veel regen})=0.3$.

Kunt u, om advies te geven over de sector waarin geïnvesteerd dient te worden, beter gebruik maken van expected utility theory of van prospect theory (met een niet-lineaire functie voor beslissingsgewichten)? Motiveer uw antwoord.

- (b) [2 pt.] Neem aan dat expected utility theory gebruikt wordt als beslismodel met $U(a) = 1 - \exp(-a/100)$. Bepaal welke optie er gekozen dient te worden in de situatie bij onderdeel (a).

Opgave 2

[2 pt.] Een verzekeringsfirma besluit om een verzekering aan te bieden tegen baan-verlies. Tegen wat voor problemen zal de firma waarschijnlijk aanlopen?

Moderne portefeuille theorie

Opgave 3

- (a) [2 pt.] De verwachte opbrengst op de marktportefeuille is 9% en de risicovrije rente is 2%. Wat is de verwachte opbrengst van een investering met een beta van 1.3?
- (b) [2 pt.] Vorig jaar was de opbrengst van de markt -12% terwijl de risicovrije rente 1 % was. Een aandeel met een beta van 0.35 had een verlies van -4.4%. Zou u dit aandeel op basis van het capital asset pricing model moeten kopen of juist niet?
- (c) [3 pt.] De verwachte opbrengst op de markt is 15% en de risicovrije rente is 8 %. De standaarddeviatie van de opbrengst op de markt is 12 %. Een investeerder creëert een portefeuille op de efficient frontier met een verwachte opbrengst van 11 %. Een andere investeerder creëert een portefeuille op de efficiënte frontier met een verwachte opbrengst van 20 %. Wat is de standaarddeviatie van de opbrengst van elk van de twee portefeuilles?

Risicodecompositie

Opgave 4

[4 pt.] Een handelaar bij een investeringsbank heeft een portefeuille met goudopties in bezit. De samenstelling van de portefeuille is weergegeven in onderstaande tabel.

Type	Positie	Delta van optie	Gamma van optie	Vega van optie
Put	2,000	0.5	2.2	1.8
Put	1,000	0.8	0.6	0.2
Call	7,000	-0.4	1.3	0.7
Call	-500	0.7	1.8	1.4

De handelaar heeft alleen de mogelijkheid te handelen in een aantal call en put opties die hij momenteel niet in zijn portefeuille heeft. De verhandelbare call opties hebben een delta van 1.0, een gamma van 2.0 en een vega van 0.6. De verhandelbare put opties hebben een delta van -0.6, een gamma van -1.5 en een vega van 1.8. Hoe kan de portefeuille zowel delta, gamma als vega neutraal gemaakt worden met transacties in de verhandelbare opties?

Opgave 5

[3 pt.] De vega van een delta-neutrale portefeuille is 40 (dollar per procent). Maak een schatting van wat er gebeurt met de waarde van de portefeuille wanneer de volatiliteit van de onderliggende asset plotseling stijgt met 3 procent.

Risico-aggregatie

Opgave 6

Stel dat twee investeringsprojecten beiden een kans van 1% hebben op een verlies van \$10 miljoen, een kans van 5 % op een verlies van 3 miljoen en 94% op een winst van \$1 miljoen. De projecten kunnen niet beide tegelijk een verlies van \$ 10 miljoen hebben, maar zijn verder onafhankelijk van elkaar.

- (a) [2 pt.] Wat is de value at risk voor een enkel project wanneer het betrouwbaarheidsniveau 99% is?
- (b) [3 pt.] Wat is de value at risk voor een portefeuille bestaande uit de twee investeringen wanneer het betrouwbaarheidsniveau 99% is?

- (c) [2 pt.] Voldoet value at risk in dit specifieke geval aan de subadditiviteitsconditie (subadditivity condition)?

Bonus opgave

Deze opgave telt alleen mee indien u het recht heeft behaald om de bonusopgave te maken.

[3 pt.] Veronderstel dat de verandering in de waarde van een portefeuille over de periode van een dag normaal verdeeld is met gemiddelde nul en een standaard deviatie van \$ 2 miljoen. Wat is (a) de een-daagse 97.5% VaR, (b) de vijf-daagse 97.5% VaR, en (c) de vijf-daagse 99% VaR?