Επιχειρησιακή Έρευνα
'Ασκηση: Πρόστιμο Ναυτιλιακής

Μαθηματική Μοντελοποίηση

Ορισμός Μεταβλητών

Z, το αρχικό κεφάλαιο.
Χα, τα μερίδια των ομολόγων Α που θα αγοραστούν.
Χβ, τα μερίδια των ομολόγων Β που θα αγοραστούν.
K1,...,K5, τα ποσά που θα επενδύθουν σε καταθέσεις στην αρχή του 1ου,...,5ου έτους αντίστοιχα
Όλα τα παραπάνω που αναφέρονται σε χρήματα είναι σε χιλιάδες ευρώ.

Αντικειμενική Συνάρτηση

Πρέπει να ελαχιστοποιηθεί το αρχικό κεφάλαιο Z.

Constraints

Αναφερόμαστε στην αρχή του κάθε έτους.

1ο έτος: Η επιχείρηση θα καταβάλει την πρώτη δόση, θα αγοράσει Χα και Χβ ομόλογα και θα καταθέσει K1 σε καταθέσεις. Άρα έχουμε:

$$Z - 1.055*X\alpha - 1*X\beta - K1 = 190$$

2ο έτος: Η επιχείρηση θα λάβει τις αποδόσεις των ομολόγων και το ποσό K1 μαζί με την αποδοσή του. Με χρήματα αυτά πρέπει να αποπληρώσει την δεύτερη δόση και να επενδύσει εκ νέου σε καταθέσεις. Άρα έχουμε:

$$0.0675*1.055*X\alpha + 0.05125*1*X\beta + 1.04*K1 = K2 + 215 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \quad 0.0675*1.055*X\alpha + 0.05125*1*X\beta + 1.04*K1 - K2 = 215$$

3ο έτος: Η επιχείρηση θα λάβει τις αποδόσεις των ομολόγων και το ποσό K2 μαζί με την αποδοσή του. Με χρήματα αυτά πρέπει να αποπληρώσει την τρίτη δόση και να επενδύσει εκ νέου σε καταθέσεις. Άρα έχουμε:

$$0.0675*1.055*X\alpha + 0.05125*1*X\beta + 1.04*K2 - K3 = 240$$

4ο έτος: Πλέον επιστρέφεται και το κεφάλαιο από τα ομόλογα Α. Τα υπόλοιπα, ομοίως:

$$1.0675*1.055X\alpha + 0.05125*1*X\beta + 1.04*K3 - K4 = 285$$

5ο έτος: Πλέον επιστρέφεται και το κεφάλαιο από τα ομόλογα Β. Τα υπόλοιπα, ομοίως:

$$1.05125*1*X\beta + 1.04*K4 - K5 = 315$$

6ο έτος: Ομοίως έχουμε:

$$1.04*K5 = 460$$

Και προφανώς έχουμε $K1, ..., K5 , X\alpha ,X\beta \geq 0$