**Ασκήσεις 1**

Προθεσμία: 28/02/2016

1. Για το ακόλουθο πρόβλημα linear programming





(a) Nα σχεδιαστούν στο Excel οι ευθείες που ορίζουν το feasible region και να βρεθούν τα corner points.

(b) Να λυθεί το πρόβλημα υπολογίζοντας την ποσότητα *Ζ* στα corner points.

2. Για το ακόλουθο πρόβλημα linear programming





(a) Να βρεθεί η λύση του στο Excel χρησιμοποιώντας το solver.

(b) Να γίνει sensitivity analysis και δοθεί για κάθε συντελεστή του objective function το διάστημα τιμών που αφήνει τη λύση που βρήκατε αμετάβλητη.

(c) Να χαρακτηριστούν τα constraints ως binding και non-binding.

(d) Πόσο θα αυξηθεί η μέγιστη τιμή του objective function αν αυξήσουμε το δεξί μέλος του δεύτερου constraint κατά μία μονάδα, και γιατί;

3. Δύο είδη γεωργικών προϊόντων (crop A, B) καλλιεργούνται σε μια ορισμένη περιοχή κάθε χρόνο. Για κάθε μονάδα ποσότητας του κάθε προϊόντος απαιτούνται οι ποσότητες νερού (water), γής (land), λιπάσματος (fertilizer) και εργατικού δυναμικού (labor) που δίνονται στον ακόλουθο πίνακα (σε αυθαιρετες μονάδες). Επίσης δίνονται οι μέγιστες διαθέσιμες ποσότητες αυτών των απαιτούμενων πόρων, όπως και η τιμή πώλησης κάθε μονάδας του crop A και crop Β.

REQUIREMENTS PER UNIT OF:

*Resource Crop A Crop B*

Water 2 3 60

Land 5 2 80

Fertilizer 3 2 60

Labor 1 2 40 10

*Maximum Available Resources*

Unit Price 30 25

(a) Να διατυπωθεί πρόβλημα ως linear programming problem (objective function, constraints) και να λυθεί στο Excel με χρήση του solver.

(b) Eίναι το εργατικό δυναμικό binding constraint της λύσης; Μέχρι ποια μείωση του εργατικού δυναμικού ισχύει αυτή η δήλωση;

(c) Με το δεδομένο ότι οι μονάδες εργατικού δυναμικού δεν μπορεί να είναι κλασματικές να βρείτε την ρεαλιστική λύση του προβλήματος.

4. Η εταιρία Power and Lighting Co. έχει ένα δίκτυο που αποτελείται από δύο ταμιευτήρες (reservoirs) και δύο υδροηλεκτρικά εργοστάσια (power plants) κατά μήκος ενός ποταμού. Η ροή του νερού μεταξύ ποταμού, ταμιευτήρων και εργοστασίων ακολουθεί το παρακάτω διάγραμμα:



Στον παρακάτω πίνακα όλες οι ποσότητες νερού μετριούνται σε χιλιάδες κυβικά μέτρα (ΤCM) και οι ποσότητες ενέργειας σε εκατομμύρια watt × hours (MWH). Το storage του κάθε ταμιευτήρα έχει μέγιστο και ελάχιστο όριο. Η εισροή νερού είναι γνώστη, όπως και το αρχικό storage των ταμιευτήρων στην αρχή της περιόδου Μαρτίου – Απρίλιου. Η μετατροπή όγκου νερού που περνάει από κάθε εργοστάσιο σε παραγόμενη ενέργεια (ΜWH ανα TCM) δίνεται στην προτελευταία γραμμή του πίνακα. Κάθε εργοστάσιο έχει μία μέγιστη δυνατότητα παραγωγής ενέργειας κάθε μήνα που δίνεται στην τελευταία γραμμή του πίνακα.



(a) Ορίστε μία μεταβλητή για κάθε ροή νερού που φαίνεται στο διάγραμμα για κάθε ταμιευτήρα, για κάθε μιά απο τις δύο περιόδους τους προβήματος, Μαρτίου (t=1) και Απριλίου (t=2). Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα να γράψετε το mass balance για κάθε ταμιευτήρα για το διάστημα των δύο περιόδων.

(b) Σχηματίστε τη συνάρτηση της ολικής παραγωγής ενέργειας (objective function).

(c) Χρησιμοποιώντας και τους περιορισμούς διατυπώστε το πρόβλημα ως linear programming problem.

(d) Να λύσετε το πρόβλημα προσδιορίζοντας τη μέγιστη συνολική παραγωγή ενέργειας στο διάστημα Μαρτίου – Απρίλιου.