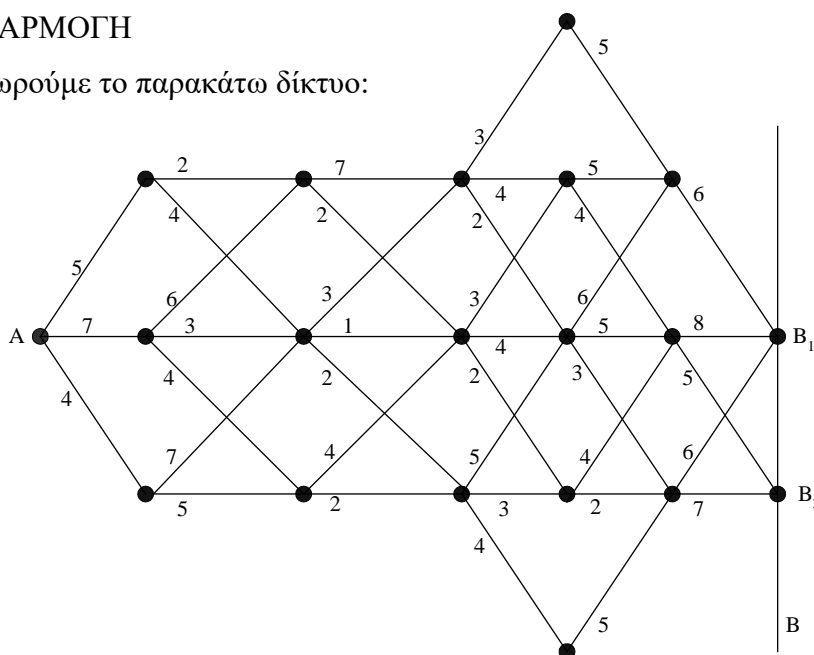


### 3<sup>η</sup> Εργαστηριακή Άσκηση Δυναμικού Προγραμματισμού

Να αναπτυχθεί ένα γενικό πρόγραμμα που επιλύει με τη μέθοδο του Δυναμικού Προγραμματισμού το στοχαστικό πρόβλημα εύρεσης της συντομότερης διαδρομής σε γράφους που έχουν τη μορφή συστημάτων αποφάσεων πολλαπλών βαθμίδων. Ο γράφος έχει ένα μοναδικό σημείο αφετηρίας  $A$  (στην βαθμίδα 0) και τυχαίο αριθμό κόμβων προορισμού  $B_1, B_2, \dots$  (στην τελική βαθμίδα  $K$ ). Οι μεταβάσεις εντός του γράφου νοούνται μόνο από τους κόμβους μιας βαθμίδας  $k$  προς τους κόμβους της επόμενης βαθμίδας  $k+1$ . Αν σε κάποιο κόμβο υπάρχουν περισσότερες από μία κατευθύνσεις κίνησης και λαμβάνεται η απόφαση της κίνησης προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση, τότε κινούμαστε προς την κατεύθυνση αυτή με πιθανότητα  $p$  ή προς μια από τις άλλες κατευθύνσεις κίνησης με πιθανότητα ίση με το κλάσμα:  $(1-p) / (\text{σύνολο κατευθύνσεων κίνησης} - 1)$ . Σε κόμβους με μια μοναδική κατεύθυνση κίνησης δεν τίθεται θέμα πιθανοτήτων και η κίνηση είναι πάντα προς την μοναδική κατεύθυνση. Το πρόγραμμα θα πρέπει να δέχεται σαν είσοδο την πιθανότητα  $p$ , τον αριθμό  $K$  των βαθμίδων, τον αριθμό των κόμβων κάθε βαθμίδας και τα κόστη μετάβασης από κάθε κόμβο μιας βαθμίδας προς όλους τους κόμβους της επόμενης βαθμίδας. Το κόστος μετάβασης για δύο κόμβους διαδοχικών βαθμίδων, που δεν συνδέονται μεταξύ τους, τίθεται συμβολικά στην τιμή 100. Το πρόγραμμα ερμηνεύει το κόστος 100 ως μη-σύνδεση. Το πρόγραμμα θα πρέπει να υπολογίζει την βέλτιστη ακολουθητέα κατεύθυνση για κάθε κόμβο του εκάστοτε γράφου και το ελάχιστο αναμενόμενο κόστος μετάβασης από την αφετηρία στον τελικό προορισμό του εκάστοτε γράφου.

#### ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Θεωρούμε το παρακάτω δίκτυο:



Ένα όχημα ξεκινά από το σημείο A του δικτύου και έχει τελικό προορισμό το  $B = \{B_1, B_2\}$ , όπου όλες οι μεταβάσεις νοούνται από αριστερά προς δεξιά. Οι αναγραφόμενοι αριθμοί ανταποκρίνονται στους αντίστοιχους χρόνους διαδρομής ενώ η πιθανότητα  $p$  ισούται με 0.6. Να ευρεθεί, χρησιμοποιώντας το ανωτέρω περιγραφέν γενικό πρόγραμμα, η βέλτιστη ακολουθητέα κατεύθυνση για κάθε κόμβο του γράφου και το ελάχιστο αναμενόμενο κόστος μετάβασης από το A σε οιονδήποτε κόμβο του B.