

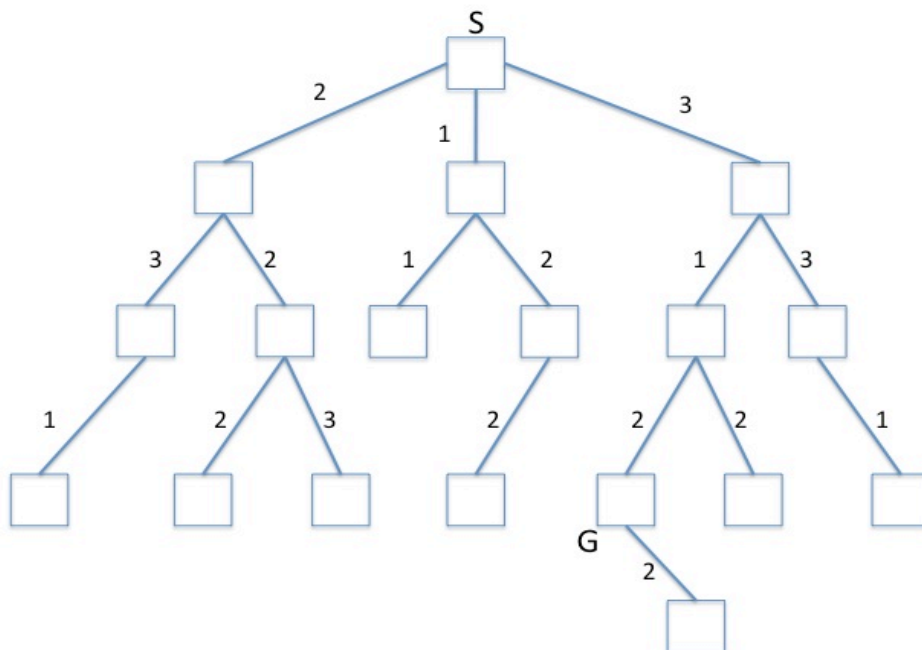
## 1<sup>η</sup> Σειρά Θεωρητικών Ασκήσεων

Παράδοση Απαντήσεων: 3 Απριλίου 2020

Βάρος: 10% βαθμού μαθήματος

Οδηγίες: παράδοση **pdf** αρχείου (και μόνο) μέσω email σε ηλεκτρονική διεύθυνση που θα προσδιοριστεί. Δεν επιτρέπεται η παράδοση «σκαναρισμένων» χειρογράφων.

**1 [15%]** Θεωρήστε το παρακάτω δένδρο αναζήτησης (search tree). Ο αρχικός κόμβος κατάστασης εκκίνησης της αναζήτησης σημειώνεται με **S** (start) και ο κόμβος κατάστασης στόχου με **G** (goal). Οι αριθμοί που σημειώνονται δίπλα σε κάθε ακμή προσδιορίζουν το κόστος του αντίστοιχου βήματος.



Σας ζητείται να επιδείξετε την εκτέλεση διαφορετικών στρατηγικών αναζήτησης πάνω στο δένδρο αυτό. Υποθέστε ότι τα παιδιά ενός κόμβου εισάγονται στη λίστα κόμβων προς επέκταση από αριστερά προς τα δεξιά, και ότι κόμβοι ίσης προτεραιότητας εξάγονται από τη λίστα με σειρά FIFO (first in, first out). Για κάθε ένα από τα ακόλουθα είδη αναζήτησης, αναγράψτε μέσα ή πλάι στον κόμβο τον αριθμό που προσδιορίζει τη σειρά με την οποία θα επεκταθεί.

- Αναζήτηση κατά πλάτος (Breadth-First Search). [3%]
- Αναζήτηση κατά βάθος (Depth-First Search). [3%]
- Αναζήτηση με επαναληπτική εκβάθυνση (Iterative Deepening Search). Στην περίπτωση αυτή, κάποιοι κόμβοι μπορεί να φέρουν περισσότερους από έναν αριθμούς. [4%]
- Αναζήτηση ομοιόμορφου κόστους (Uniform-Cost Search). Στην περίπτωση αυτή, εκτός από τον αριθμό που προσδιορίζει τη σειρά επέκτασης, αναγράψτε δίπλα σε κάθε κόμβο και την  $g(n)$  τιμή του (δηλαδή το path-cost). [5%]

**2 [5%] Άσκηση 2.2 [από 2<sup>η</sup> έκδοση Russel-Norvig]**

**3 [30%] Άσκηση 3.9 [από 2<sup>η</sup> έκδοση Russel-Norvig].** Για το ερώτημα (β), γράψτε κώδικα σε γλώσσα C, Java ή Python, ανεβάστε τον κώδικά σας σε κάποιο online repository ή folder, και αναφέρετε το link για αυτό στο pdf αρχείο με τις απαντήσεις σας. Φροντίστε στο online location να υπάρχει readme αρχείο με επαρκείς οδηγίες για το πως γίνεται η μεταγλώττιση και η εκτέλεση του κώδικα.

**4 [5%] Άσκηση 3.12 [από 2<sup>η</sup> έκδοση Russel-Norvig]**

**5 [5%] Άσκηση 3.15, ερωτήματα (α) και (β) [από 2<sup>η</sup> έκδοση Russel-Norvig]**

**6 [5%] Άσκηση 3.17 [από 2<sup>η</sup> έκδοση Russel-Norvig]**

**7 [5%] Άσκηση 4.5 [από 2<sup>η</sup> έκδοση Russel-Norvig]**

**8 [5%] Άσκηση 4.14 [από 2<sup>η</sup> έκδοση Russel-Norvig]**

**9 [5%]** Αποδείξτε ότι *κάθε* συνεπής ευρετική συνάρτηση είναι και παραδεκτή.

**10 [10%]** Έστω αλγόριθμος αναζήτησης που επιλέγει την επέκταση κόμβων με βάση συνάρτηση  $f(n) = \alpha * (g(n) + \varepsilon(n))$  με  $\alpha$  στο  $(0,1]$  και  $\varepsilon(n)$  παραδεκτή ευρετική συνάρτηση. Σχολιάστε την συμπεριφορά του αλγορίθμου.

**11 [10%]** Έστω οι παραδεκτές ευρετικές συναρτήσεις  $h_1$ ,  $h_2$  και  $h_3$ . Αποδείξτε ότι οι ευρετικές: (a)  $j_1(n) = \max_i h_i(n)$ , (b)  $j_2(n) = \min_i h_i(n)$ , και (c)  $j_3(n) = \sum_i w_i h_i(n)$ , με  $w_i \geq 0$  και  $\sum_i w_i = 1$ , είναι επίσης παραδεκτές. Ποια από τις  $j_1(n)$ ,  $j_2(n)$ ,  $j_3(n)$  θα προτιμούσατε και γιατί;

Σας επισημαίνεται πως οι ασκήσεις **είναι ατομικές**  
και οποιαδήποτε αντιγραφή ενδέχεται να οδηγήσει στον άμεσο μηδενισμό **στο μάθημα**.

**Καλή δουλειά και καλή επιτυχία!**