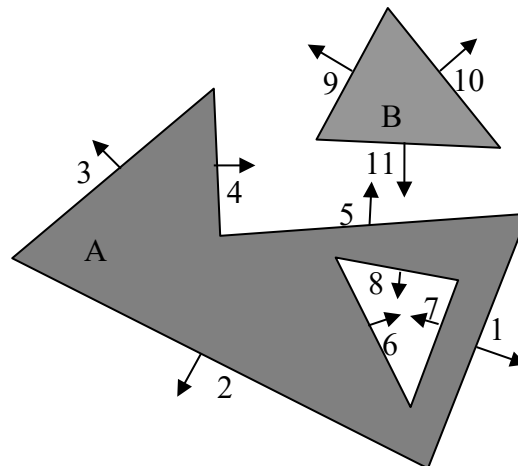


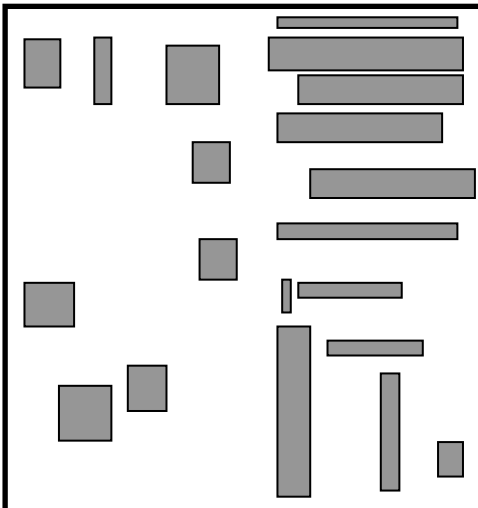
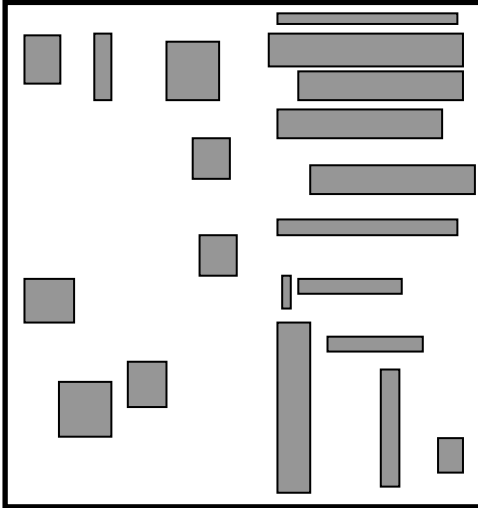
ΕΠΛ426: Ασκήσεις Επανάληψης

1. Τα δέντρα BSP μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παράσταση χώρου και αντικειμένων, δίνοντας τιμές IN και OUT στα φύλλα.



- a) Δώστε ένα τέτοιο δέντρο για την ακόλουθη σκηνή που περιλαμβάνει δύο αντικείμενα (το A είναι ένα πολύγωνο με τρύπα).
- b) Δώστε τον ψευδοκώδικα μιας συνάρτησης `is_point_in_polygon(Point p, BSP tree)`, η οποία παίρνει σαν παράμετρο ένα σημείο ($p = (x_p, y_p)$) και ένα δέντρο όπως αυτό στο (α), και επιστρέφει TRUE αν το σημείο είναι μέσα σε κάποιο πολύγωνο και FALSE αν όχι.
- c) Ποια η βασική ιδέα του αλγόριθμου του ζωγράφου και πώς επιτυγχάνετε η σωστή απόκρυψη επιφανειών με τη χρήση του;

2. Διαχωρίστε ιεραρχικά την πιο κάτω σκηνή με δύο διαφορετικούς τρόπους: πρώτα με χρήση **Kd-tree** και μετά με χρήση **Quadtree**. Και στις δυο περιπτώσεις να έχουμε το πολύ δύο αντικείμενα σε κάθε φύλλο. Προσπαθήστε να φτιάξετε όσο το δυνατόν μικρότερο δέντρο. Δείξτε τους **διαχωρισμούς** στα αριστερά **και** τα αντίστοιχα **δέντρα** στα δεξιά.



3. Τι είναι το πρόβλημα της ταύτισης. Πως μπορούμε να πετύχουμε την αντι-ταύτιση στην παρακολούθηση ακτίνας; Δώστε 2 διαφορετικές προσεγγίσεις.

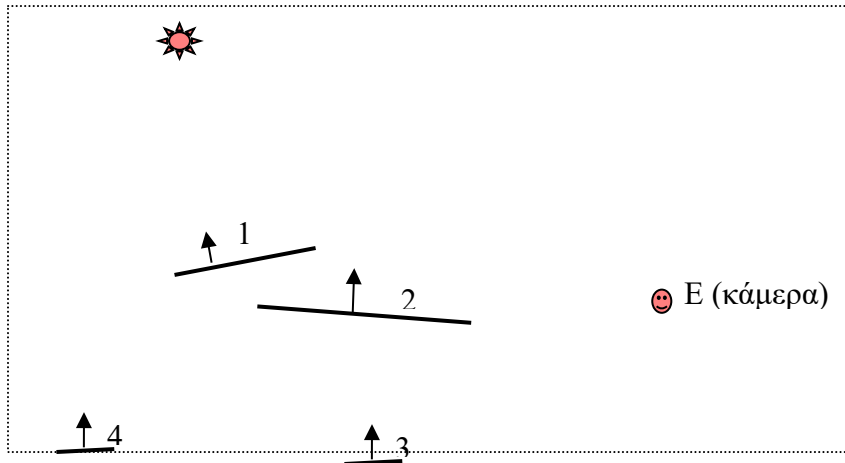
4. Παρακολούθηση ακτίνας (ray-tracing) και Γενικός φωτισμός (radiosity)
 - a) Δώστε τον αλγόριθμο για τη μέθοδο παρακολούθησης ακτίνας, υπό μορφή ψευδοκώδικα.
 - b) Ποιές οι υποθέσεις που κάνουμε για τις ανακλαστικές ιδιότητες των επιφανειών που χρησιμοποιούμε στην παρακολούθηση ακτίνας; Ποια διαφοροποίηση κάνουμε όσον αφορά τον τοπικό και τον γενικό φωτισμό; Γιατί;
 - c) Μπορεί η παρακολούθηση ακτίνας να χρησιμοποιηθεί για να αποδώσει μια σκηνή που αποτελείται από επιφάνειες καθαρά διάχυτης ανάκλασης; Αν η απάντησή σας είναι «ναι» τότε εξηγήστε, εν συντομία, πως. Αν η απάντησή σας είναι «όχι», εξηγήστε γιατί όχι.

5. Δίνεται πιο κάτω η βασική εξίσωση του Radiosity:

$$B_i = E_i + \rho_i \sum_{j=1}^n B_j F_{ij}$$

- a) Επεξηγήστε του όρους της
 - b) Πως χρησιμοποιούμε την πιο πάνω εξίσωση για να υπολογίσουμε το Radiosity σε κάθε μια μικρο-επιφάνεια στην σκηνή;
 - c) Ποια η διαφορά της προοδευτικής λύσης (progressive refinement) από την κλασσική μέθοδο; Εξηγήστε με λεπτομέρεια πως υπολογίζουμε τα Radiosities στην προοδευτική λύση
 - d) Τι είναι τα form factors στην μέθοδο του Radiosity; Ποια η μονάδα μέτρησης τους; Περιγράψτε πως μπορούμε να τα υπολογίσουμε.
 - e) Συγκρίνετε τις μεθόδους γενικού φωτισμού Ray Tracing και Radiosity. Σε ποιες περιπτώσεις η μια είναι προτιμότερη της άλλης;
-
6. Απαντήστε στις πιο κάτω ερωτήσεις:

- a) Σε σκιά που προέρχεται από μη-σημειακή πηγή, τι είναι το Umbra και τι το Penumbra;
- b) Περιγράψετε την μέθοδο για υπολογισμού σκιών από σημειακές πηγές που φέρει το όνομα shadow Z-buffer (ή shadow map).
- c) Περιγράψετε την μέθοδο για υπολογισμού σκιών από σημειακές πηγές που φέρει το όνομα Όγκοι Σκιάς (Shadow Volumes). Αναφερθείτε στο παρακάτω σχήμα για να εξηγήσετε τα βήματα της μεθόδου.



7. Αν υποθέσουμε μονοχρωματικό φως, υπολογίστε την ένταση (I) στο πίξελ p στην πιο κάτω εικόνα. Οι διακεκομμένες γραμμές (n) είναι οι κάθετοι των επιφανειών. Η ένταση της πηγής $L = 1.0$, ένταση του έμμεσου φωτισμού (ambient) = 0.3 και του φόντου (background) = 0.4

Οι συντελεστές της επιφάνειας a :

- $k_a = 0.2$
- $k_d = 0.2$
- $k_r = k_s = 0.3$
- $k_t = 0.3$
- m (shininess) = 2

Οι συντελεστές των επιφανειών b , c και d :

- $k_a = 0.2$
- $k_d = 0.3$
- $k_r = k_s = 0.5$
- $k_t = 0$ (οι επιφάνειες είναι αδιαφανείς)

