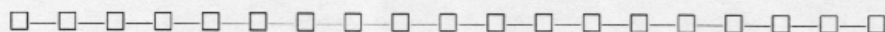


TENTAMEN COMPUTER GRAPHICS EN COMPUTATIONAL GEOMETRY

26 augustus 2003, 13:00 uur



Het tentamen bestaat uit de onderstaande vier opgaven. Bij elk van de opgaven is het maximale aantal voor deze opgave te behalen punten vermeld. Je krijgt 10 punten gratis.

**Opgave 1 (25 pt.)**

Zij  $C$  de kromme met vergelijking  $y = \sqrt{4Rx}$ ,  $0 \leq x \leq R$ , met  $R$  een positief geheel getal.

Leidt via de midpuntsmethode een Bresenham algoritme af dat een zo goed mogelijke benadering van  $C$  tekent op een rasterdisplay, waarvan de pixels geïdentificeerd kunnen worden met de rasterpunten  $(i, j)$ ,  $i$  en  $j$  geheel. Het algoritme mag alleen integer aritmetiek bevatten. (Pseudocode mag wel, hoeft niet.)

**Opgave 2 (20 pt.)**

Het standaard Sutherland-Hodgman polygon-clipping algoritme clipt ten opzichte van een rechthoekig clip-window. Dit gebeurt aan de hand van gebiedscode die de relatieve posities van de eindpunten van het lijnstuk t.o.v. de windowranden aangeven.

- Beschrijf kort de werking van dit algoritme.
- Laat zien hoe dit algoritme moet worden aangepast in het geval dat het clip-window een driehoek is.
- Kan dit algoritme worden uitgebreid naar willekeurige convexe clip-windows? Naar niet-convexe clip-windows? Motiveer je antwoord.

**Opgave 3 (25 pt.)**

Gegeven zijn  $n$  lijnsegmenten  $s_1, \dots, s_n$  in het vlak. Geen enkel tweetal randpunten van deze segmenten ligt op een verticale lijn, en geen enkel punt in het vlak ligt op meer dan twee lijnsegmenten. Er zijn precies  $k$  punten in het vlak die op meer dan één lijnsegment liggen. Verder is  $p$  een punt op  $s_1$  en  $q$  een punt op  $s_n$ .

Ontwerp een algoritme dat in  $O((n+k)\log n)$  tijd vaststelt of er een pad is van  $p$  naar  $q$  bestaande uit delen van de gegeven lijnsegmenten.

**Opgave 4 (20 pt.)**

Gegeven is een aantal convexe veelhoeken in het platte vlak met in totaal  $n$  hoekpunten. Ontwerp een algoritme dat in  $O(n)$  randomized expected time een punt bepaalt dat in alle veelhoeken ligt, of vaststelt dat zo'n punt niet bestaat.