אלגוריתימים להדפסה תלת ממדית – תרגיל #2 שאלה 2.1

קלט: קובץ מסוג VRML 2, שמתאר עצמים תלת ממדיים. לשם נוחות, מעתה נניח שמתאר רק עצם אחד.

פלט:

1. הרוחב המינימלי בריבוע של העצם.
2. וקטור תלת ממדי שמתאר את הכיוון בו הרוחב מינימלי.
3. זמן ריצת התוכנית.

תיאור האלגוריתם:

1. קליטת קובץ VRML. שימוש ב-VRML\_READER שסופק על מנת להפוך לענן נקודות תלת ממדי.
2. חישוב הקמור של ענן הנקודות.
3. חישוב מפה גאוסיאנית של הקמור התלת ממדי.
4. חישוב מפה גאוסיאנית נגדית (אם a קודקוד במפה המקורית, -a קודקוד במפה הנגדית).
5. חישוב סכום מינקובסקי ע"י שימוש בשתי המפות הגאוסיאנית (ע"י ביצוע overlay).
6. מעבר על כל הפאות של הפוליהדרון שנוצר בסכום מינקובסקי וחשב מרחק מן הראשית.
7. מצא את הפאה בעלת המרחק הקטן ביותר מהראשית.
8. החזר את המרחק הקטן ביותר בריבוע. החזר את וקטור המרחק הקטן ביותר (כאמור, וקטור בין הראשית לפאה בסכום מינקובסקי).

רקע תיאורטי:

עומק החדירה המינימלי (Minimal penetration depth) בין שני פוליהדרונים A ו-B (שנחתכים) מוגדר להיות הכיוון והמרחק שבו הפוליהדרון ו- זרים.

מציאת עומק החדירה המינימלי וכיוונו שקול למציאת המרחק המינימלי של הפאות של סכום מינקובסקי , מראשית הצירים.

בעיית מציאת הרוחב המינימלי היא מקרה פרטי של בעיית העומק החדירה כאשר . כלומר יש לחשב את סכום מינובסקי של , לעבור על כל הפאות, ולמצוא את הפאה בעלת המרחק הקטן ביותר מהראשית.

נקודה על השפה של סכום מינקובסקי של צורות קמורות עם נורמל בכיוון מסוים הנה סכום נקודות השפה עם אותו כיוון נורמל בפוליהדרוני המקור. לכן, במפה הגאוסיאנית של סכום מינקובסקי יהיה קודקוד בסכום מינקובסקי בכיוון שבו היה קודקוד של המפה הגאוסיאנית של פוליהדרוני המקור או בחיתוך זוג קשתות משתי המפות הגאוסיאניות. כלומר קודקודי המפה הגאוסיאנית הם קודקודי ה-overlay של זוג הפוליהדרונים. כל קודקוד בסכום מינקובסקי הינו סכום של זוג קודקודי מקור וניתן למצוא את הזוג הנ"ל כיוון ששתי הנקודות משוייכות לפאות חופפות ב- overlayבמפה הגאוסיאנית. מחישוב קודקודי הסכום דרך פאות פאות ניתן לחשב גם את פאות הסכום.

חישוב overlay של שתי המפות הגאוסיאניות, עבור ו-, יתן את סכום מינקובסקי .