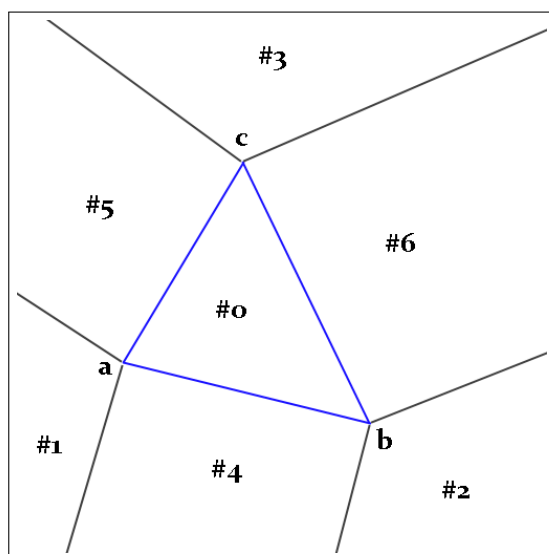


# 1. Part B

## 1.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΤΥΧΑΙΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΑΠΟ ΤΟ MESH

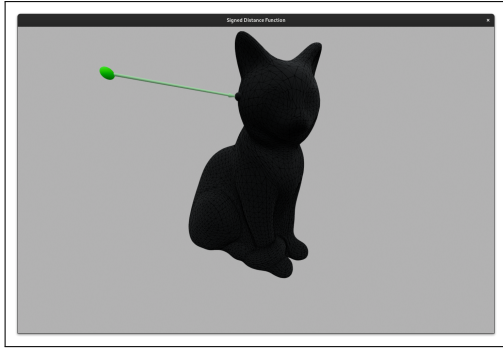
Όλο η δυσκολία στο signed distance function βρίσκεται στον υπολογισμό της απόστασης κάποιου σημείου από το mesh. Ευτυχώς δεν είναι ανάγκη ο αλγόριθμος να είναι πολύ γρήγορος καθώς μπορούν να υπολογιστούν μία φορά και να αποθηκευτούν οι τιμές που χρειάζονται για κάποια σημεία αναφοράς και να φορτώνονται σε επόμενες κλήσεις. Για λόγους απλότητας, κάθε σημείο συγκρίνεται με όλα τα τρίγωνα και επιστρέφεται η μικρότερη απόσταση.

Κάθε τρίγωνο ορίζει ένα επίπεδο. Το σημείο που εξετάζεται μεταφέρεται στο σύστημα συντεταγμένων του επιπέδου και προβάλλεται. Έπειτα υπολογίζονται οι βαρυκεντρικές συντεταγμένες του σημείου, όπως έχουν υπολογιστεί και πριν. Το προβαλλόμενο σημείο μπορεί να βρίσκεται σε μία από 6 περιοχές όπως φαίνεται στο σχήμα ?? . Ανάλογα με τις βαρυκεντρικές του συντεταγμένες βρίσκεται σε μία από τις 6 περιοχές και ανάλογα την περιοχή, η ελάχιστη απόσταση από το τρίγωνο υπολογίζεται διαφορετικά.

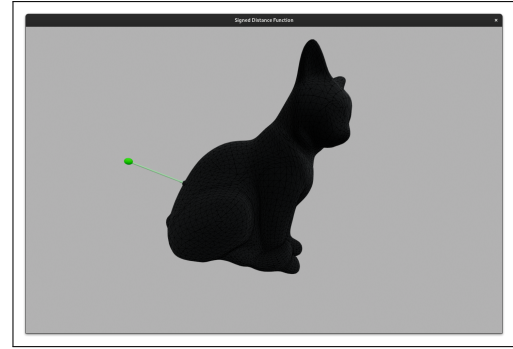


Σχήμα 1.1.1: http

Στην περιοχή 0, τα  $u, v, w$  είναι όλα μεταξύ 0 και 1 και το κοντινότερο σημείο είναι η προβολή του σημείου στο επίπεδο. Στις περιοχές 4, 5, 6, ένα από τα  $u, v, w$  είναι αρνητικά και το κοντινότερο σημείο είναι η προβολή πάνω στην αντίστοιχη πλευρά. Στις περιοχές 1, 2, 3, 2 από τα  $u, v, w$  είναι αρνητικά και το κοντινότερο σημείο είναι μία από τις κορυφές του τριγώνου.



Σχήμα 1.1.2: Παράδειγμα Πλησιέστερου σημείου 1



Σχήμα 1.1.3: Παράδειγμα Πλησιέστερου σημείου 2

# Bibliography

- [1] Kaspar Fischer. Introduction to alpha shapes. [https://graphics.stanford.edu/courses/cs268-11-spring/handouts/AlphaShapes/as\\_fisher.pdf](https://graphics.stanford.edu/courses/cs268-11-spring/handouts/AlphaShapes/as_fisher.pdf), 2000.
- [2] Wikipedia. Delaunay triangulation. [https://en.wikipedia.org/wiki/Delaunay\\_triangulation](https://en.wikipedia.org/wiki/Delaunay_triangulation).
- [3] Pauli Virtanen, Ralf Gommers, Travis E. Oliphant, Matt Haberland, Tyler Reddy, David Cournapeau, Evgeni Burovski, Pearu Peterson, Warren Weckesser, Jonathan Bright, Stéfan J. van der Walt, Matthew Brett, Joshua Wilson, K. Jarrod Millman, Nikolay Mayorov, Andrew R. J. Nelson, Eric Jones, Robert Kern, Eric Larson, C J Carey, İlhan Polat, Yu Feng, Eric W. Moore, Jake VanderPlas, Denis Laxalde, Josef Perktold, Robert Cimrman, Ian Henriksen, E. A. Quintero, Charles R. Harris, Anne M. Archibald, Antônio H. Ribeiro, Fabian Pedregosa, Paul van Mulbregt, and SciPy 1.0 Contributors. SciPy 1.0: Fundamental Algorithms for Scientific Computing in Python. *Nature Methods*, 17:261–272, 2020.