淡江時報 第 1141 期

精密計算人腦體積　林文偉以幾何數學建構模式

學習新視界

【記者林靖諺淡水校園報導】數學系於4月12日下午4時在HC306舉辦大師演講，邀請國立陽明交通大學應用數學系終身講座教授兼系主任林文偉，主講「3D Computational Conformal Geometry with Applications」，講解以幾何與離散數學精密計算不規則形體的體積，由數學系主任余成義主持，逾20位師生到場聆聽。

林文偉首先以人臉的不規則形狀，說明如何將曲面變成簡單形狀，接著介紹不規則的實體人腦形狀，說明計算不規則形狀體積的計算方法。他提到通常使用CNN及U-NeT機器學習，將不規則形狀輸入，格式條件須有網格點，所以一定要是方體或長方體，不能是圓的，並以「128x128x128」模式，如同將人腦形狀像黏土一樣捏成方的，以計算出體積，是一個輸入輸出的過程。

林文偉提到，在德國使用的是「16x16x16」的模式，更為精密，只是臺灣並沒有那麼多經費，所以先利用數學方式轉換，再輸入格式到機器中，以填補缺失的資源，雖然轉換會有些許誤差，但只有萬分之一，失真率其實很低，當然愈精密，愈能保有全局資訊，以人腦為例，由於腦中有腫瘤、血管等，所以訊息完整性十分重要，「這是經歷十年研究，用許多數學算式鋪陳出來的。」可運用在醫療上，讓醫生能據以判斷。

余成義說明，此次邀請林文偉演講，內容主要是介紹數學中幾何及代數拓樸的理論，在AI上的應用，如三維影像及醫學影像處理。數學二碩士班曹熙分享，認為這次演講，基本是以腦腫瘤這部分資料作研究，用數學方法做預測，也比較了幾種方法，及數學推演。

Discrete Surfaces/ Meshes
Uniformization Theorem
1. A closed surface $\mathcal{M}$ of genus-zero is equivalently conformal to a unit sphere $\mathbb{S}^2$.
2. A open surface $\mathcal{M}$ with a single boundary is equivalently conformal to a open disk $\mathbb{D}^1$.
A discrete model for $\mathcal{M}$ is a triangular mesh composed of
vertices $\mathcal{V}(\mathcal{M}) = \{v_1, \dots, v_n\} \subset \mathbb{R}^3$,
edges $\mathcal{E}(\mathcal{M}) = \{[v_i, v_j]\}$,
face $\mathcal{F}(\mathcal{M}) = \{[v_i, v_j, v_k]\}$,
where $[v_0, v_1, v_2] = \{\sum_{\ell=0}^{2} \alpha_\ell v_\ell \mid \alpha_\ell \geq 0, \sum_{\ell=0}^{2} \alpha_\ell = 1\}$
denotes the convex hull of $\{v_0, v_1, v_2\}$.
A triangular mesh of a human face
淡江時報

Computational Conformal
Geometry with Applications