Unit 62

3D printing provokes the development of 3D linear algebra

Die klassische lineare Algebra behandelt die Verknüpfung und Berechnung von 2D-Arrays (Vektoren, Matrizen, Determinanten, Kontinuanten, Permanenten, …) [1,2] und ihre vielfältigen Anwendungen in Mathematik, Physik und Engineering, die insbesondere auf linearen Abbildungen basieren.

In Unit 47

** Matrix algorithms for analysis and synthesis of binary relations R on a set M.

** Extensions and applications in the field of mathematics and computer science.

sind als Spezialfälle einer Matrixoperation zwei komplementäre innere Verknüpfungen (Aufwärts- und Abwärtsiteration) der Inzidenzmatrix eines Graphen vorgestellt, die rekursiv seine transitive Hülle („additives Verfahren“ bzw. sein intransitives Skelett („subtraktives Verfahren“, vgl. [4]) erzeugen. Hierzu sind eine Reihe interessanter Anwendungen skizziert.

Im Lichte der rasanten Entwicklung der 3D-Drucktechnik, ihrer algorithmischen Grundlagen und ihrer ständig wachsenden Anwendungsfelder [3,4,5] liegt es nahe, über eine konsistente anwendungsorientierte Erweiterung der genannten mathematischen Operationen auf/in 3D-Arrays nachzudenken.

Stellen Sie entsprechende im Internet beschriebene Projekte + Anwendungsfelder systematisch zusammen.
Versuchen Sie einen eigenen Schritt durch eine geeignete 3D-Erweiterung der in Unit 47 beschriebenen Aufwärtsiteration und diskutieren Sie Anwendungen.

References

[1] http://de.wikipedia.org/wiki/Lineare_Algebra
[2] http://mathworld.wolfram.com/LinearAlgebra.html
[3] http://de.wikipedia.org/wiki/3D-Drucker
[4] M. Berchon. Drucken in drei Dimensionen. Spektrum der Wissenschaft Juni 2014, S. 84-91 http://www.spektrum.de/alias/fertigungstechnik/drucken-in-drei-dimensionen/1281881
[5] M. Scheufens. Eine neue industrielle Revolution? Spektrum der Wissenschaft Juni 2014, S. 92-95 http://www.spektrum.de/alias/fertigungstechnik/drucken-in-drei-dimensionen/1281882
[6] http://www.wikiart.org/en/m-c-escher/depth