



SOPRONI
EGYETEM

FAIPARI MÉRNÖKI ÉS
KREATÍVIPARI
KAR



2024. június 6-7.
Soproni Egyetem
LIGNEUM

KGK'24

Konstruktív Geometria
Konferencia

absztrakt kötet

Főszerkesztő:

Németh László

Szerkesztők:

Szarka Judit Gabriella, Kósa Balázs, Uhl Gabriella,
Vágvolgyi Andrea, Horváth Péter György



Főszerkesztő:

Németh László

KGK2024

Konstruktív Geometria Konferencia

(absztrakt kötet)

Sopron, 2024. június 6–7.

Szerkesztők

Szarka Judit Gabriella, Kósa Balázs, Uhl Gabriella,
Vágvölgyi Andrea, Horváth Péter György



SOPRONI EGYETEM KIADÓ

SOPRON, 2024.



tartalom

Köszöntő

dr. Németh László
SOE FMK
a konferencia főszervezője

9

MOLNÁR Emil

Kétszeresen lyukasztott euklideszi és hyperbolikus sokaságok, mint a „kvantum pöttyök” magyarázata, 40 éves tisztelet a 2023. évi kémiai Nobel díjkitüntetettjeinek és Bolyai János abszolút geometriájánk 200. évfordulójára

10

NAGYNÉ KONDOR Rita

Geometriai problémamegoldás
a szakképzésben

11

HORVÁTH Péter György, GARAB József, NÉMETH László

Geometriai alapú megmunkálás

12

TALATA István

Homogén gömbelhelyezésekről

13

**ERŐS Bence Dániel,
KUNKLI Roland**
Virtuális térbeli kirakójátékok modellezési
lehetőségei a BLENDER szoftver
használatával

14

HOFFMANN Miklós
Generatív geometrikus
művészet az oktatásban

15

SZABÓ Péter
Geometriai kihívások
a faépítészetben

16

VÉGH Attila
Apollóniusz kör és
kúpok áthatása

17

NAGY Máté
Hajtogatásminták: síkból térbe
műszaki alkalmazások

18

PAPP Ildikó
A térbeli formák értelmezése és alkalmazása
Hogyan tehetjük könnyebbé a
tanulás folyamatát?

19

PÉK Johanna
A differenciálgeometria oktatásának egy
lehetséges módja
az építészmérnök képzésben

20

**SZIGETHY A., MARKÓ B., UHL G.,
ROSTA P., SZARKA J., KÓSA B.**
Geometriai módszerek alkalmazása
a kreatíviparban

21

SZOBOSZLAI Mihály
A kritikus geometria gondolkodás
fejlesztése az internet korában

22

ZICHAR Marianna
3D szkennelés kihívásairól példa
alkalmazásokon keresztül

23



Konstruktív Geometria Konferencia 2024

Köszöntő

Nagy örömmre szolgál, hogy a Konstruktív Geometria Egyesület és a Soproni Egyetem Faipari Mérnöki és Kreatívipari Karának közös szervezésében Sopronban rendezhetjük meg 2024-ben a Konstruktív Geometria Konferenciát. A KGK célja, hogy a geometria különböző területeit oktatók és a geometriát alkalmazók tudásukat és innovatív ötleteiket egymással megosszák, tapasztalataikról beszámoljanak. Külön öröm, hogy a találkozónak a Soproni Egyetem Botanikus Kertjében található Ligneum Látogatóközpont ad helyet.

A konferencia előadásai a geometria és alkalmazásának elég széles területét ölelik fel. A kvantum pöttyöktől a lézerrel való vágásig; az ábrázoló geometria és a differenciálgeometria oktatásának szépségeitől a geometriai módszerek kreatívipari alkalmazhatóságáig; a hajtogatásmintáktól a faépítészet kihívásaiig. Remélem, hogy minden résztvevő hasznos ötletekkel és tudással gazdagodva távozik a konferenciáról, a beszélgetések során az egymással megosztott tapasztalatokat a mindennapi oktatási munkájukban majd jól tudják alkalmazni!

Az egyesület és a kar szakmai együttműködési megállapodást kötött, hiszen részben azonos területeken dolgozik, kutat és a céljaik is több ponton találkoznak. A megállapodás kiterjed többek között a kutatási együttműködés kialakítására, közös pályázati lehetőségek feltárására, az alkalmazott geometriai jó gyakorlatok bemutatására, megosztására, megvitatására.

Köszönetet szeretnék mondani a konferencia minden előadójának, résztvevőjének, a szervező csapat minden tagjának, a Ligneum munkatársainak! Külön köszönet illeti az erkölcsi és anyagi támogatásért a Soproni Egyetem Faipari Mérnöki és Kreatívipari Karának vezetését.

Találkozunk a következő soproni Konstruktív Geometria Konferencián.

Sopron, 2024. június 6.
Németh László

KÉTSZERESEN LYUKASZTOTT EUKLIDESZI ÉS HYPERBOLIKUS SOKASÁGOK, MINT A „KVANTUM PÖTTYÖK” MAGYARÁZATA, 40 ÉVES TISZTELET A 2023. ÉVI KÉMIAI NOBEL DÍJ KITÜNTETETTJEINEK ÉS BOLYAI JÁNOS ABSZOLÚT GEOMETRIÁJÁNAK 200. ÉVFORDULÓJÁRA

Twice punctured Euclidean and hyperbolic manifolds, revisited as hypothetical “explanation for quantum dots”, 40 years old Honour to the Laureates of Chemistry Nobel Prize 2023, and also to the 200th Anniversary of János Bolyai’s Absolute Geometry

MOLNÁR Emil

Emil MOLNÁR

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Természettudományi Kar, Matematika Intézet,
Budapest, Magyarország

*Institute of Mathematics, Faculty of Natural Sciences, Budapest University of Technology and Economics,
Budapest, Hungary*

Absztrakt

Közel 40-éves dolgozatom, mely a Bolyai Társulat Kollokvium sorozatának 46,1984. évi Debrecen-Hajdúszoboszló konferencia-kötetében jelent meg a 883-919 oldalakon, meglepően időszerűvé vált a 2023 évi Kémiai Nobel Díj Kitüntetettjeinek: Alexey Yekimov, Luis E. Brus és Mounji G. Bawendi munkásságában. Természetesen, akkoriban nem sejthettem a téma aktualitását, mely egy korábbi hibás cikkem következménye volt. Abban a cikkben új, nem-írnyítható kompakt hiperbolikus térformák végtelen sorozatát akartam megszerkeszteni, mint Bolyai János H3 hiperbolikus geometriájának különleges poliéderkitöltéseit. Szerencsére hamar észrevettem és kijavítottam a hibát. Nevezetesen azok a konstrukciók nem voltak sokaságok, mert két fixpont-pálya lépett fel bennük, melyekben középpontos tükrözés lépett fel, mintegy „kilyukasztva” a sokaságot, ahol a pont „környezete” nem teljes labda, amit megkívánunk egy sokaságban, hanem a labda középpontra szimmetrikus pontjait "összeragasztjuk". De ezek a különleges szinguláris pontok, mint „kvantum pöttyök” például réz és klór ionokkal üveg-, azaz szilícium-folyadékban (mely aztán „megfagy”) fényjelenséget okoznak elektronjaik „ugra-bugrájával”, s a fény színe a kristályrészcscék méretétől függhet (gondoljunk csak a színes televízió képernyőjére). Tehát a hiba sokkal érdekesebb volt, mint az eredeti szándék, melyet aztán sikerült elérni.

Kulcsszavak: kétszer lyukasztott sokaság, euklideszi és hiperbolikus kristálycsoport

Abstract

My ~40 years old paper in the title [1] Molnár, E., Twice punctured compact Euclidean and hyperbolic manifolds and their twofolds coverings, Colloquia Math. Soc. J. Bolyai, 46. Topics in Differential Geometry, Debrecen (Hungary), 1984, 883- 919. had got a surprising actuality in the Chemistry Nobel Prize 2023 awards for the three Laureates: Alexey YEKIMOV, Luis E. BRUS and Mounji G. BAWENDI. Of course, the present author of that paper could not guess that time the actuality that was an incidental consequence of my erroneous paper, intended to construct an infinite series of non-orientable compact hyperbolic manifolds, as a polyhedral tiling series in the Bolyai-Lobachevsky hyperbolic space H3. Fortunately, I observed and improved the mistake soon. Namely, those constructions were not manifolds because the two fixed point orbits as punctures, where point reflections (central inversions) occur in the symmetry group of the tricky polyhedral tilings.

But these singular points, as “quantum dots” e.g. for copper and chlorine ions, respectively, in glass (silicon) fluid cause light effects (by “electron jumping-leaping”) whose colours might depend on the sizes of crystal particles. That means, the mistake was much more interesting than the original intention that can be reached easily later!

Keywords: twice punctured manifold, Euclidean and hyperbolic crystal group

GEOMETRIAI PROBLÉMAMEGOLDÁS A SZAKKÉPZÉSBE

Geometric problem solving in vocational training

NAGYNÉ KONDOR Rita

Rita NAGYNÉ KONDOR

Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Műszaki Alaptárgyi Tanszék, Debrecen, Magyarország

*Department of Basics Studies, Faculty of Engineering,
University of Debrecen, Debrecen, Hungary*

Absztrakt

Debreceni Egyetem Műszaki Karán működő mérnök-tanár képzésnek öt specializációja van; a képzés kooperatív képzési formában folyik. A kooperatív képzési forma azt jelenti, hogy a képzésben résztvevő vállalati szakemberek a korszerű szakmai tudásukkal oktatják a jövő mérnök-tanárait, így egészítik ki az egyetemi képzést. A mérnök-tanár képzésből kerülnek ki a műszaki szakképzés leendő tanárai. Számos kutatás igazolta, hogy a térszemlélet és a geometriai problémamegoldás kulcsfontosságú a természettudományok, a technológia, a mérnöktudomány és a matematika (STEM) tanulása, megértése során. A műszaki szakképzésben és a felsőoktatásban is szükség van e képességre.

Ezen előadásban arról számolunk be, hogy a Debreceni Egyetem mérnök-tanár képzésének hallgatói milyen feladattípusokkal fejlesztették a térszemléletet, mely feladatokat a leendő mérnök-tanárok a szakképző iskolákban folytatott tanítási gyakorlat során alkalmaztak.

Kulcsszavak: műszaki oktatás, problémamegoldás, szakképzés

Abstract

University of Debrecen Faculty of Engineering offers Vocational Teacher Training in five specializations, in form of cooperative training. The cooperative form of training means that the company specialists participating in the training teach prospective vocational teachers with modern professional knowledge, thus supplementing the university training. Vocational Teacher Training Programmes provide teachers of Vocational Education and Training schools. According to studies spatial ability, geometric problem solving are crucial in learning Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). This ability is needed in vocational training and higher education. This report investigated the task types of students at the University of Debrecen, which task types developed spatial ability, which tasks they used during practical pedagogical training in vocational education and training schools.

Keywords: engineering education, problem solving, vocational training

GEOMETRIA ALAPÚ MEGMUNKÁLÁS

Geometry-based machining

¹HORVÁTH Péter György, ²GARAB József, ³NÉMETH László

¹Péter György HORVÁTH, ²József GARAB, ³László NÉMETH

¹Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Kreatívipari Intézet, Sopron, Magyarország

²Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Alkalmazott Tudományi Intézet, Sopron, Magyarország

³Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Alaptudományi Intézet, Sopron, Magyarország

¹*Institute of Creative Studies, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries,
University of Sopron, Sopron, Hungary*

²*Institute of Applied Sciences, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries,
University of Sopron, Sopron, Hungary*

³*Institute of Basic Sciences, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries,
University of Sopron, Sopron, Hungary*

Absztrakt

A korszerű tervezési folyamat fontos eleme a digitális tervezés, melynek segítségével egyfelől a virtuális térben testet ölt a termék, másfelől a megmunkálás számára szolgálat szerszámpályát, megmunkálási instrukciókat. Az egész folyamat alapja a klasszikus geometriai szerkesztés, mely során dokumentáció formájában rögzítjük elgondolásainkat, megalkotjuk a konstrukciót. A tanulmány a módszeres terméktervezés és a megmunkálás folyamatát mutatja be a faalapú lemezek lézeres megmunkálásának területén, összefoglalva és kiemelve a geometria jelentőségét és felhasználási lehetőségeit. Elemzi a geometriai szerkesztés figyelembe veendő szempontjait, módszereit, előnyeit és hátrányait a megmunkálással összefüggésben.

Kulcsszavak: geometria, megmunkálás, lézer, műszaki tervezés

Abstract

An important element of the modern design process is digital design, which on the one hand embodies the product in virtual space, and on the other hand provides toolpaths and machining instructions for machining. The whole process is based on classical geometric construction, where we document our ideas and create the design. This paper presents the systematic product design and machining process in the field of laser machining of wood-based panels, summarising and highlighting the importance and potential applications of geometry. It analyses the aspects, methods, advantages and disadvantages of geometric design to be considered in the context of machining.

Keywords: geometry, machining, laser, technical design

HOMOGEN HÖMBELHELYEZÉSEKRŐL

On homogeneous sphere packings

TALATA István

István TALATA

Budapesti Gazdasági Egyetem, Külkereskedelmi Kar, Társadalomtudományi Módszertan Tanszék,
Budapest, Magyarország

*Department of Methodology for Social Studies, Faculty of International Management and Business,
Budapest Business University, Budapest, Hungary*

Absztrakt

Filep Lajos 1937-ben megjelentetett egy publikációt a Vízügyi Közleményekben, amelyben az olyan stabil, egyenlő sugarú gömbök alkotta gömbpakolásokat sorolja fel, amelyek összefüggőek, stabilak és a pakolásban az egyes gömböket érintő többi gömb érintési pontjainak halmazai egybevágóak. 42 ilyen gömbpakolást talált, amelyek 11 síkbeli körpakolásból származtathatók. Vízügyi szakemberként végzett munkája inkább intuitív, semmint precízen bizonyított. Bemutatjuk, hogyan lehet matematikailag precíz állításokként megfogalmazni az eredményeit és sejtéseit, valamint felvázoljuk, hogyan lehetne bebizonyítani, hogy a felsorolása teljes.

Kulcsszavak: gömbpakolás, érintési gráf, sűrűségkorlát

Abstract

In 1937, Lajos Filep published a paper in Vízügyi Közlemények in Hungarian, in which he lists those sphere packings formed by equal spheres that are connected, stable, and the sets of points of contact of each sphere with the other spheres in the packing that touch a sphere are congruent. He found 42 such sphere packings that can be derived from 11 planar circle packings. His work as a water specialist is intuitive rather than precisely proven. We show how to formulate his results and conjectures as mathematically precise statements, and outline how someone may prove that his list is complete.

Keywords: sphere packing, contact graph, density bound

VIRTUÁLIS TÉRBELI KIRAKÓJÁTÉKOK MODELLEZÉSI LEHETŐSÉGEI A BLENDER SZOFTVER HASZNÁLATÁVAL

*Possibilities of modelling virtual spatial puzzle games
using the Blender software*

^{1,2}ERŐS Bence Dániel, ²KUNKLI Roland

^{1,2}Bence Dániel ERŐS, ²Roland KUNKLI

¹Debreceni Egyetem, Informatikai Tudományok Doktori Iskola, Debrecen, Magyarország
²Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, Debrecen, Magyarország

¹Doctoral School of Informatics, University of Debrecen, Debrecen, Hungary
²Faculty of Informatics, University of Debrecen, Debrecen, Hungary

Absztrakt

1974-es feltalálása óta a Rubik-kocka és más térbeli kirakójátékok is beköltöztek a virtuálisan létrehozott világokba, ahol különböző formákban újultak meg az egyes 3D technológiák fejlődésének köszönhetően. Az előadás során áttekintjük a virtuális térbeli kirakójátékok összeállításának lehetőségeit, összehasonlítva a fizikai környezet, valamint a virtuális világ nyújtotta előnyöket és korlátokat. Megvizsgáljuk a téma egyik központi szereplőjének tekinthető Rubik-kockát, és annak matematikai hátterét. Összegezzük a virtuális térbeli kirakójátékok modellezéséhez használt különböző grafikai szoftverek használata során szerzett tapasztalatainkat. Ennek során kiemeljük a Blender 3D grafikai szoftver Boolean modifier és Bisect tool elnevezésű eszközeit, meghatározva, hogy azok használata milyen módon teszi lehetővé a felhasználni kívánt térbeli modell feldarabolását a kirakójáték különálló darabjainak elkészítéséhez. Emellett bemutatjuk a kirakójáték részekre osztási folyamatának lehetséges optimalizálási módszerét a Blender Geometry Nodes nevű eszközkészletével.

Kulcsszavak: virtuális térbeli kirakójáték, Rubik-kocka, Blender szoftver

Abstract

Since its invention in 1974, the Rubik's Cube and other spatial puzzles have also moved into virtually created worlds, where they have evolved into various forms thanks to the development of different 3D technologies. During the presentation, we will overview the possibilities of assembling virtual spatial puzzles, comparing the advantages and limitations of the physical environment and the benefits provided by virtual worlds. We will examine the Rubik's Cube, considered one of the central figures in this topic, and its mathematical background. We will summarize our experiences gained using various computer graphic software for modeling virtual spatial puzzles. In this context, we will highlight the tools named Boolean modifier and Bisect tool in the Blender 3D graphic software, determining how their use enables the segmentation of the desired spatial model for creating separate pieces of the puzzle. Additionally, we will showcase the potential optimization methods available for the puzzle segmentation process using the Blender Geometry Nodes toolkit.

Keywords: virtual spatial puzzle, Rubik's Cube, Blender software

GENERATÍV GEOMETRIKUS MŰVÉSZET AZ OKTATÁSBAN

Generative geometric art in education

^{1,2}HOFFMANN Miklós

^{1,2}Miklós HOFFMANN

¹Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Informatikai Kar, Eger, Magyarország
²Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, Debrecen, Magyarország

¹Faculty of Informatics, Eszterházy Károly Catholic University, Eger, Hungary
²Faculty of Informatics, University of Debrecen, Debrecen, Hungary

Absztrakt

Ebben az előadásban az elmúlt években az egri egyetem művészeti szakjain (alkalmazott grafikus, grafikusművész, képzőművészet, természetművészet) oktatott geometria tartalmú tárgyakkal kapcsolatban szerzett tapasztalataimról beszélek majd, illetve a generatív geometrikus művészettel kapcsolatos hallgatói munkákból mutatok be néhány érdekes darabot, aspektust, kiemelve a Molnár Vera művészetéhez kapcsolódó újragondolásokat, alkotásokat. Részletesebben ismertetek egy meglepő természetművészeti megközelítést, ahol a szabályos geometriai objektumok véletlenszerű változását a számítógép helyett élő hangyák „adják hozzá” az alkotáshoz. Kitérek a művész szakos hallgatóknak a mesterséges intelligencia által generált alkotásokhoz való viszonyára is.

Kulcsszavak: generatív geometrikus művészet, természetművészet, ábrázoló geometria, mesterséges intelligencia

Abstract

In this talk, I will present my experiences with geometry-related subjects taught in art study programmes (applied graphic designer, graphic artist, nature art specialization) and courses at the University of Eger in recent years, and I will present some interesting pieces and aspects from student works related to generative geometric art, highlighting the creative revisions and creations related to Vera Molnar's art. I will describe in more detail a surprising nature art approach, where the random changes of regular geometric objects are "added" to the work by live ants instead of a computer. I will also cover the attitude of art students to works generated by artificial intelligence.

Keywords: generative geometric art, nature art, descriptive geometry, artificial intelligence

GEOMETRIAI KIHÍVÁSOK A FAÉPÍTÉSZETBEN

Geometric challenges in timber architecture

SZABÓ Péter

Péter SZABÓ

Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Kreatívipari Intézet, Sopron, Magyarország

*Department of Creative Industries, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries,
University of Sopron, Sopron, Hungary*

Absztrakt

A faszerkezetek tervezése és kivitelezése, az építőiparban a összetett geometriai ismereteket igényel. Egy ács-szerkezet vagy fakötés elkészítése ábrázoló geometriai ismeretek nélkül, még a számítógépes 3D tervező programok használatával is kihívást jelent. A faépítészettel foglalkozó mérnökök oktatásakor külön hangsúlyt kell kapnia a térbeli tervezés képességének. Figyelembe kell venni az inhomogén anyagot, az alakváltozásokat és a terhelési eseteket. A modern robottechnika és az alapanyag könnyű megmunkálhatósága olyan geometriai szerkezetek legyártását is lehetővé teszi, ami eddig elképzelhetetlen volt az építészetben. Az innovatív faépítészet új kihívások elé állítja az oktatókat, hallgatókat és a szakma valamennyi résztvevőjét. A térbeli tervezéshez elengedhetetlen a térlátás fejlesztése, a számítógépes programok, virtuális valóság és a mesterséges intelligencia használata.

Kulcsszavak: faépítészet, ábrázoló geometria, 3D programok, virtuális valóság, oktatás

Abstract

The design and construction of timber structures in the construction industry requires complex geometric knowledge. It is challenging to design a carpentry or timber frame without a knowledge of descriptive geometry, even using 3D computer design programs. The ability to design spatially should be a particular focus in the education of engineers working in timber construction. Inhomogeneous material, deformation and load cases should be considered. Modern robotics and the ease with which the material can be worked make it possible to create geometric structures that were previously unthinkable in architecture. Innovative timber architecture presents new challenges to teachers, students and all those involved in the profession. Spatial design requires the development of spatial vision, the use of computer programs, virtual reality and artificial intelligence.

Keywords: timber architecture, descriptive geometry, 3D software, virtual reality, education

APOLLÓNIUSZ KÖR ÉS KÚPOK ÁTHATÁSA

On circle of Apollonius and intersection of two cones

VÉGH Attila

Attila VÉGH

Neumann János Egyetem, GAMF Műszaki és Informatikai Kar,
Alaptudományi Tanszék, Kecskemét, Magyarország

*Department of Basic Sciences, GAMF Faculty of Engineering and Computer Science,
John von Neumann University, Kecskemét, Hungary*

Absztrakt

Apollóniusz definíciója szerint a kör, olyan pontok halmaza, amelyek két adott ponttól, adott μ arányú távolságra vannak, ahol μ nem lehet egyenlő 1-gyel. Általánosságban tekintsünk két K és K' centrál-szimmetrikus, korlátos, konvex testet, amelyek két normát határoznak meg, amelyek egységgömbje K és K' . Az Apollóniusz felületet a K és K' testek középpontjaitól e normák szerint egyenlő távolságra lévő pontok halmazaként definiáljuk. Bebizonyítjuk, hogy két ellipszoid Apollóniusz felülete kvadratikusan felület, és megvizsgáljuk, hogy ez a felület mikor lesz gömb. Bemutatjuk az Apollóniusz görbe és két párhuzamos tengelyű egyenes kúp áthatásának vetülete közötti kapcsolatot. Megmutatjuk, hogy bármely másodrendű görbét megkaphatunk két egyenes kúp áthatásának vetületeként. Külön figyelmet szentelünk azoknak az eseteknek, amikor az így kapott görbe kör lesz. Végül megmutatjuk, hogy két ferde kúp áthatásának vetülete is lehet kör.

Kulcsszavak: Apollóniusz kör, Minkowski norma, kúpok áthatása

Abstract

Apollonius defined the circle as the set of points that have a given ratio μ of distances from two given points, where the ratio μ is not equal to 1. Generally, consider two 0-symmetric, bounded, convex bodies K and K' , which define two norms, whose unit balls are K and K' . The surface of Apollonius is the set of points equidistant from the centres of bodies K and K' with respect to these norms. We prove that the surface of Apollonius of two ellipsoids is a quadratic surface and we examine when this surface becomes a sphere. We discuss the relationship between the curve of Apollonius and the projection of the intersection of two right cones with parallel axes. We show that any second-order curve can be obtained as the projection of the intersection of two right cones. We pay special attention to the cases where the resulting curve is a circle. Finally, we demonstrate that the projection of the intersection of two oblique cones can also be a circle.

Keywords: circle of Apollonius, Minkowski norm, intersection of two cones

HAJTOGATÁSMINTÁK: SÍKBÓL TÉRBE – MŰSZAKI ALKALMAZÁSOK

Folding techniques: from plane to space – technical applications

NAGY Máté

Máté NAGY

Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Kreatívipari Intézet, Sopron, Magyarország

*Department of Creative Industries, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries,
University of Sopron, Sopron, Hungary*

Absztrakt

A hajtogatás ősi technikája a vékony sík lemezek összetett térbeli formákká alakítását teszi lehetővé, új funkciókkal ruházva fel azokat. Legyenek azok felnyíló vagy összecukható tárgyak, mint a legyező vagy a napernyő, a lágy papír merev dobozzá, állvánnyá, papírsárkánnyá, sőt alakváltó tárggyá is formálható. Az origami művészete valójában anyagprogramozás: a papír „tanítása”.

A 20. század elején csupán néhány száz hajtogatásmintát ismertek, mára ez a szám tízezer fölé emelkedett. A hajtogatás kezdetben hagyományos művészeti ágként és kézügyességet fejlesztő játékként terjedt el világszerte. Ugyanakkor hamar felismerték benne a térrel kapcsolatos komplex problémák modellezésének lehetőségét is. A hajtogatás matematikai hátterének feltárása kaput nyitott a magasabb szintű műszaki alkalmazások felé: űrben felnyíló napvitorlák, az élő testben formát öltő orvosi eszközök, alakváltó tárgyak és puhatestű robotok tervezésénél is hajtogatási mintákat használnak inspirációként. Jelen előadás a hajtogatásban rejlő műszaki lehetőségeket tárja a hallgatóság elé, kiemelt figyelemmel az építészet, a bútor- és tárgytervezés területére.

Kulcsszavak: papírhajtogatás, origami, építészet, tervezés, tárgytervezés, design

Abstract

The ancient art of paper folding transforms thin, flat sheets into complex three-dimensional shapes, imbuing them with new functionalities. From deployable and collapsible objects, rigid boxes and transformable toys, folding techniques breathe life into simple materials. Origami, in essence, is material programming: the art of "teaching" paper. While only a few hundred folding patterns were known in the early 20th century, their number has exploded to over ten thousand today. Initially recognized as a traditional art form and developmental game, folding's potential for modeling complex spatial problems was quickly realized. Unveiling the mathematical background of folding unlocked possibilities of advanced engineering applications. Folding patterns now serve as design inspiration for deployable solar sails in space, medical devices self-assembling within the body, shape-shifting objects, and soft robots. This presentation explores the technical possibilities of folding, with a particular focus on its applications in architecture, furniture, and object design.

Keywords: paper folding, origami, architecture, design, object design advanced innovation

A TÉRBELI FORMÁK ÉRTELMEZÉSE ÉS ALKALMAZÁSA – HOGYAN TEHETJÜK KÖNNYEBBÉ A TANULÁS FOLYAMATÁT?

*Interpreting and applying spatial shapes –
how can we make the learning process easier?*

PAPP Ildikó

Ildikó PAPP

Debreceni Egyetem, Informatikai Kar, Debrecen, Magyarország

University of Debrecen, Faculty of Informatics, Debrecen, Hungary

Absztrakt

Ahhoz, hogy egy virtuális környezetben vagy valós gyártási folyamatban 3D objektumok megjelenhessenek, feltétlenül szükséges a kívánalmaknak megfelelő digitális modell elkészítése. Napjainkban sokféle és sokféle igénynek és elvárásnak megfelelő 3D modellező alkalmazás érhető el, az oktatásban előnyt élveznek azok, melyek ingyenesen elérhetőek. A praktikus és rutinos használathoz rendelkezni kell a megfelelő geometriai ismeretekkel, és az éppen használt design alkalmazás modellezési eszközeinek ismeretével is.

Előadásomban tapasztalatokat és jó gyakorlatokat mutatok be, úgymint hogyan kapcsolható egy modellezési feladat múzeumpedagógiai foglalkozáshoz vagy hogyan érhetünk el művészi hatást algoritmizálással.

Kulcsszavak: 3D modellezés, geometriai ismeretek, tanulási folyamat, jó gyakorlatok

Abstract

In order for 3D objects to appear in a virtual environment or in a real production process, it is necessary to create a digital model that meets the requirements. Nowadays, there are many different 3D modelling applications available that meet a wide variety of needs and expectations. In education, priority is given to those that are freely available. To use an application practically and routinely, it is necessary to have the appropriate geometrical knowledge and practice in the modelling tools of the design application being used.

In my presentation, I will share my experiences and some good practices, such as how a design task can be linked to a museum pedagogic session or how to achieve artistic effects through algorithmic modelling.

Keywords: 3D modelling, geometrical knowledge, learning process, good practices

A DIFFERENCIÁLGEOMETRIA OKTATÁSÁNAK EGY LEHETSÉGES MÓDJA AZ ÉPÍTÉSZMÉRNÖK KÉPZÉSBN

A possible way of teaching differential geometry in architectural engineering program

PÉK Johanna PhD

Johanna PÉK PhD

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építészmérnöki Kar, Budapest, Magyarország

Faculty of Architecture, Budapest University of Technology and Economics, Budapest, Hungary

Absztrakt

Az előadásban szeretném bemutatni a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építészmérnöki Karának Forma és Szerkezet Specializációján felvehető Haladó számítógépes geometria című tantárggyal kapcsolatos tapasztalatokat. A tantárgy 2023 őszén indult először, és elsődleges célja a leendő építészmérnökök differenciálgeometriai ismereteinek bővítése. Kiemelt cél volt azon képesség kialakítása, hogy a hallgatók a későbbi terveikben túllépjenek a hagyományos formavilágon: a másodrendű felületek kreatív alkalmazásától indulva a freeform felületekbe is betekintést kaphattak. Röviden összefoglalom a tantárgy féléves tematikáját, követelményeit, valamint áttekintem az ahhoz tartozó jegyzetet és segédanyagokat. A hallgatók a félév során egy projektfeladatot kaptak, és a GeoGebra programmal dolgoztak. Az elkészült munkákból egy szűkített gyűjteményt is prezentálok. Végül, a hallgatók tantárgyra adott visszajelzéseit kimutatásokkal összegzem.

Kulcsszavak: differenciálgeometria, építészet, oktatásmódszertan, GeoGebra

Abstract

In the presentation, I would like to present my experiences related to the course Advanced Computer Geometry, which can be taken at the Form and Structure Specialization of the Faculty of Architecture of the Budapest University of Technology and Economics. The subject started for the first time in the fall of 2023, and its primary goal is to expand the differential geometry knowledge of future architects. A key goal was to develop the ability of the students to go beyond „the traditional world of forms” in their later designs: starting from the creative application of second-order surfaces, they studied about freeform surfaces as well. I will briefly summarize the schedule and requirements of the course, as well as I will show the related notes and supporting materials. During the semester, the students were given a project assignment and worked with GeoGebra. I will also present a selected collection of projects. Finally, I will summarize the students' feedback on the subject.

Keywords: differential geometry, architecture, teaching methods, GeoGebra

GEOMETRIAI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA A KREATÍVIPARBAN

Using geometric methods in art and engineering disciplines

¹SZARKA Judit, ²SZIGETHY Anna, ³MARKÓ Balázs, ⁴UHL Gabriella, ⁵ROSTA Péter, ⁶KÓSA Balázs⁷

¹Judit SZARKA, ²Anna SZIGETHY, ³Balázs MARKÓ, ⁴Gabriella UHL, ⁵Péter ROSTA, ⁶Balázs KÓSA

¹Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Kreatívipari Intézet, Sopron, Magyarország

²Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Kreatívipari Intézet, Sopron, Magyarország

³Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Kreatívipari Intézet, Sopron, Magyarország

⁴Károly Gáspár Református Egyetem, Bölcsészeti és Társadalomtudományi Kar, Budapest, Magyarország

⁵Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Kreatívipari Intézet, Sopron, Magyarország

⁶Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Kreatívipari Intézet, Sopron, Magyarország

¹Department of Creative Industries, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries, University of Sopron, Sopron, Hungary

²Department of Creative Industries, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries, University of Sopron, Sopron, Hungary

³Department of Creative Industries, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries, University of Sopron, Sopron, Hungary

⁴Faculty of Humanities and Social Sciences, Károly Gáspár University of the Reformed Church, Budapest, Hungary

⁵Department of Creative Industries, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries, University of Sopron, Sopron, Hungary

⁶Department of Creative Industries, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries, University of Sopron, Sopron, Hungary

Absztrakt

Az előadás a művészeti és kreatív mérnöki területekre fókuszál. Bemutatja, hogyan alkalmazható a logikus matematikai elveken alapuló gondolkodásmód. Rávilágít arra, hogy a művészet, a koncepcióalkotás – legyen az 2D-s művészet, vagy 3D-s építkezés – logikára, logikus gondolkodásmódra épít. Megfigyelés, észlelés, gondolkodás. Az előadásban azt mutatjuk be, milyen hatást gyakorolt a matematika a konferencia arculatának elkészítésére és miént válhat egy logó aztán 3D-s tárggyá.

Kulcsszavak: művészet, grafika, építészet, matematika, logó

Abstract

The presentation will focus on the fields of art and creative engineering. It shows how to apply a way of thinking based on logical mathematical principles. It will show that art and conceptual design, whether 2D art or 3D construction, is based on logic and logical thinking. Observation, perception, thinking. The presentation will show how mathematics influenced the design of the conference's image and how a logo can then become a 3D object.

Keywords: art, graphics, architecture, mathematics, logo

A KRITIKUS GEOMETRIAI GONDOLKODÁS FEJLESZTÉSE AZ INTERNET KORÁBAN

Developing critical geometric thinking in the internet age

SZOBOSZLAI Mihály

Mihály SZOBOSZLAI

Budapesti Osztrák Gimnázium, Budapest, Magyarország

ÖSB, Österreichische Schule Budapest, Budapest, Hungary

Absztrakt

Az Internet korában az információ-áramlás, a számítógépes modellező programok elterjedése a térgeometria oktatásának módszereit is változásra készíti. A műszaki terveken a vetületi ábrázolás, azok értelmezése absztrakt szemlélet meglétét igényli a felhasználoktól. A csak párhuzamos vetületeikkel ábrázolt, összetett alakzatoknak gyakran nincs egyértelmű térbeli megoldásuk. A videójátékokon és vizuális médiafogyasztáson felnövő generáció térképészetének fejlesztése és a geometriai többértelműség feloldásának megtanítása fontos célkitűzés egy olyan gimnáziumban, ahol jellemzően a természettudományok és a modern nyelvek kapnak hangsúlyt. Különösen az online diákok számára előnyös ez az oktatás, akik mérnöki pályára készülnek. Olyan oktatási módszert dolgoztam ki, amely a tradicionális ábrázoló geometria oktatását ötvözi a korszerű, digitális eszközök (CAD, AI, 3D nyomtatás) használatával. Ezen projekt-alapú módszer rávilágít azokra az ellentmondásokra, amelyekkel a diákok találkozhatnak, amikor a tárgyrekonstrukciós feladatokat megoldják.

Kulcsszavak: térgeometria, 3D modellezés, tárgy rekonstrukció, vetületi ábrázolás, CAD

Abstract

In the age of the Internet, the flow of information and the spread of computer modelling programs are forcing changes in the methods of teaching spatial geometry. The representation and interpretation of projections on technical drawings requires an abstract approach from the user. Complex shapes with only parallel projections often have no clear spatial solution. Developing the spatial vision of a generation growing up playing video games and consuming visual media, and teaching them to resolve geometric ambiguities, is an important objective in a high school where science and modern languages are typically emphasised. This education is particularly beneficial for students who are preparing for careers in engineering. I have developed a teaching method that combines the teaching of traditional descriptive geometry with the use of modern digital tools (CAD, AI, 3D printing). This project-based method highlights the contradictions that students encounter when solving object reconstruction tasks.

Keywords: spatial geometry, 3D modelling, object reconstruction, projected views, CAD

3D SZKENNELÉS KIHÍVÁSAIRÓL PÉLDA ALKALMAZÁSOKON KERESZTÜL

*About challenges of 3D scanning
through sample applications*

ZICHAR Marianna

Marianna ZICHAR

Debreceni Egyetem, Informatikai Kar,
Adattudomány és Vizualizáció Tanszék, Debrecen, Magyarország

*Department of Data Science and Visualization, Faculty of Informatics
University of Debrecen, Debrecen, Hungary*

Absztrakt

A 3D szkennerek lehetővé teszik, hogy digitális formában információt szerezzünk egy létező tárgy alakjáról, amiből aztán az eredetire akár megszólasítható hasonló 3D modellt (digital twin) készíthetünk. Az így elkészült modellek sokféleképpen használhatóak fel kezdve egy egyszerűbb 3D nézegető alkalmazástól egészen a virtuális/kiterjesztett valóság élményét nyújtó komplexebb rendszerekig. Az első hallásra egyszerű szkennelési folyamat a gyakorlatban számos buktatót rejt és döntéseink nagyban befolyásolni fogják a végeredmény minőségét és ezzel, az elkészült modellek használhatóságát is. Már a céljainknak legjobban megfelelő 3D szkennelés kiválasztása sem olyan egyszerű feladat és akkor még nem említettük a kivitelezés esetleges nehézségeit vagy az utófeldolgozás kihívásait. A Debreceni Egyetem Informatikai Karán kötelezően választható kurzusként elérhető 3D nyomtatás és modellezés kurzus keretében a programtervező informatikus BSc hallgatóknak lehetősége nyílik a 3D szkennelés alapjainak megismerésére is. A téma jól illeszkedik a kurzus tematikájába, valódi hozzáadott értékkel gazdagítja azt. Előadásomban a témakör oktatási tapasztalatainak megosztása mellett, 3D szkenneléssel készült adatokat felhasználó példák segítségével rávilágítok néhány tényezőre, melyek döntési helyzetet teremtenek a 3D szkennelés megtervezése és kivitelezése során. Az ilyen alkalmazások megemlítése egyúttal a hallgatóság téma iránti motiváltságának növelésére is eredményesen használhatóak amellyel, hogy könnyebben befogadhatóvá teszik a tényszerű jellemzők megismerését.

Kulcsszavak: 3D szkennelés, 3D modellezés, alkalmazások

Abstract

3D scanners can capture the shape of physical objects, and the collected data can be transformed into a 3D model that is unbelievably similar to the original one (digital twin). These models can be used in various ways, from simple 3D viewing applications to more complex systems providing virtual/augmented reality experiences. In practice, the scanning process, which at first sight seems simple, is fraught with pitfalls, and our decisions will significantly impact the quality of the final result and, therefore, the usability of the models produced. Even choosing the 3D scanner that best suits our needs is a complex task, and we have yet to mention the potential implementation difficulties or post-processing challenges. The 3D printing and modeling course at the Faculty of Informatics, University of Debrecen is a compulsory elective course that offers students of the BSc in Computer Science the opportunity to learn the basics of 3D scanning. The topic fits nicely into the course theme, adding value to it. In my presentation, in addition to sharing my teaching experience on the subject, I will highlight some factors that create decision situations when planning and implementing 3D scanning using examples of 3D scan data. Mentioning such applications can also be used effectively to increase the audience's motivation towards the topic and make the factual features more easily assimilated.

Keywords: 3D scanning, 3D modeling, applications

KGK2024

Konstruktív Geometria Konferencia

2024. június 6–7.

Helyszín: Soproni Egyetem, Ligneum

2024. június 6. csütörtök

13:00–13:50

Ebéd, Nyugat Étterem
(SOE Campus – Sopron, Ady E. út 5.)

14:00–17:00

ELŐADÁSOK

Elnök: Németh László

14:00–14:10

Dékáni köszöntő, prof. dr. Magoss Endre,
Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar dékánja

14:10–14:30

A térbeli formák értelmezése és alkalmazása – hogyan tehetjük
könnyebbé a tanulás folyamatát
előadó: Papp Ildikó

14:30–14:50

A differenciálgeometria oktatásának egy lehetséges módja
az építészmérnök képzésben
előadó: Pék Johanna

14:50–15:10

Geometriai problémamegoldás a szakképzésben
előadó: Nagyné Kondor Rita

15:10–15:30

Kétszeresen lyukasított euklideszi és hiperbolikus sokaságok,
mint a „kvantum pöttyök” magyarázata, 40 éves tisztelet a 2023. évi
kémiai Nobel Díj kitüntetettjeinek és Bolyai János abszolút
geometriájának 200. évfordulójára
előadó: Molnár Emil

15:30–16:00

KÁVÉSZÜNET

Elnök: Papp Ildikó

16:00–16:20

Homogén gömbelhelyzésekről
előadó: Talata István

16:20–16:40

A kritikus geometriai gondolkodás fejlesztése az Internet korában
előadó: Szoboszlai Mihály

16:40–17:00

Virtuális térbeli kirakójátékok modellezési lehetőségei a Blender
szoftver használatával
előadó: Erős Bence Dániel, Kunkli Roland

17:00–18:45

Városi séta Tárkányi Sándor vezetésével

19:00

Vacsora, Deák étterem
(Sopron, Erzsébet utca 20., vacsora önköltséges alapon)

2024. június 7. péntek

09:00–10:00

Konstruktív Geometria Egyesület közgyűlése

10:00–13:00

ELŐADÁSOK

Elnök: Kósa Balázs

10:00–10:20

Apollóniusz kör és kúpok áthatása
előadó: Végh Attila

10:20–10:40

Generatív geometrikus művészet az oktatásban
előadó: Hoffmann Miklós

10:40–11:00

Geometriai kihívások a faépítészetben
előadó: Szabó Péter

11:00–11:20

Hajtogatásminták: síkból térbe – műszaki alkalmazások
előadó: Nagy Máté

11:20–11:40

KÁVÉSZÜNET

Elnök: Szoboszlai Mihály

11:40–12:00

3D szkennelés kihívásairól példa alkalmazáson keresztül
előadó: Zichar Marianna

12:00–12:20

Geometria alapú megmunkálás

12:20–12:40

előadó: Horváth Péter György, Garab József, Németh László
Geometriai módszerek alkalmazása művészeti és mérnöki
tudományterületen
előadók: Szarka Judit, Szigethy Anna, Markó Balázs,
Uhl Gabriella, Mucsi Zsuzsanna, Rosta Péter, Kósa Balázs

13:00

Ebéd, Nyugat Étterem

elektronikus

(absztrakt kötet)

Soproni Egyetem
Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar

Felelős kiadó: Prof. Dr. Fábián Attila
a Soproni Egyetem rektora

Szerkesztők:

Szarka Judit Gabriella, Kósa Balázs,
Vágvölgyi Andrea, Horváth Péter György, Uhl Gabriella

Lektor:

Uhl Gabriella

Illusztrátorok, grafikusok:

Szarka Judit Gabriella, Kósa Balázs

ISBN 978-963-334-519-1 (pdf)

Creative Commons licenses CC BY-NC-SA 4.0 DEED



Nevezd meg! – Ne add el! – Így add tovább! 4.0 Nemzetközi
Attribution-Noncommercial-ShareAlike 4.0 International



Konstruktív
Geometria
Konferencia
2024