



FSS#1 NEXORADE

# 01 ABSTRACT

## چکیده

چکیده:

مجموعه کارگاههای سازه های فضایی فرم آزاد با هدف تحقیق و تمرین در میان دو حوزه سازه های فرم آزاد و روش های یکپارچه طراحی و ساخت رایانشی برگزار میگردند. هر یک از این برنامه های آموزشی به یک روش و فن خاص در راستای ساخت سازه های فرم آزاد می پردازد. این کارگاه با بررسی سازه های بستارپند تلاش نموده تا در زمان سه هفته سازه ای از این دسته را طراحی کرده و بسازد. در این مسیر دانشجویان در ابتدا با تکنیک آشنا شده و سپس، با استفاده از ابزار ساخت دیجیتال طراحی خود را توسعه داده و در مقیاس واقعی تولید کرده اند. تمامی قطعات این سازه از پلايوود به ضخامت دوازده میلیمتر بوده و با استفاده از ابزار ساخت دیجیتال برش خورده اند. سپس به وسیله میخ به یکدیگر متصل شده اند.

Abstract:

Freeform Space Structure Workshops are held for the purpose of research and practice the two areas of free form structures and computer integrated construction and design methods. Each of these training programs deals with a specific way of constructing free form structures. This workshop tried to design and construct a structure by examining the Nexorade structure. In the beginning, students tried to understand the logic of the Nexorade. Then, they have developed their designs using digital fabrication tools and produced them on a real scale. All parts of this structure are made of Plywood with thicknesses of 12mm and cut using digital fabric cutting machines. Then they are connected by nails.

FEBRUARY 2019

اسفند ۱۳۹۷





# 02 INTRODUCTION

معرفی

معرفی  
این کارگاه آموزشی با همکاری دانشگاه هنر و گروه داهی، توسط خانه ساخت دیجیتال دانشگاه هنر در اسفند ماه ۱۳۹۷ به میزبانی دانشگاه هنر برگزار گردید. هدف از برگزاری این کارگاه تجربه طراحی و ساخت دیجیتال یکپارچه برای دانشجویان و آشنایی با ابزار و امکانات ساخت دیجیتال بوده است. به این منظور، طراحی و ساخت یک دیوار جدا کننده در خانه ساخت دیجیتال دانشگاه هنر در دستور کار قرار گرفت. این دیوار با تکنیک سازه های بستار بند طراحی، و با استفاده از مصالح ورقهای تخته چندلا ساخته شد. تست های نهایی و ساخت تمامی قطعات این دیوار تماما به صورت دیجیتالی تولید شدند. در این کارگاه ۱۴ دانشجو و ۶ مدرس حضور داشتند.

Introduction:  
The workshop was organized in collaboration with University of Art and Dahi group, by Digital craft house at University of Art in February 2019. The purpose of this workshop was to provide students with an integrated digital design experience and familiarity with digital fabrication tools and facilities. Our ultimate goals were to produce a partition at Digital craft house at University of Art. This partition was constructed with plywood sheets and using a technique of Nexorade structure. Final tests and manufacturing of all parts of this partition were all digitally produced. This workshop was attended by 14 students and 6 teachers.



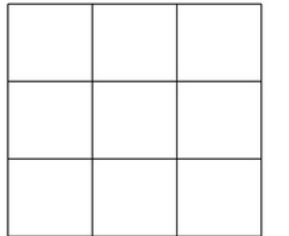
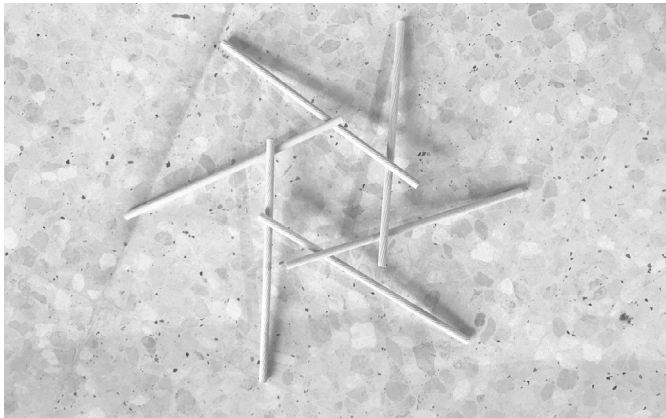
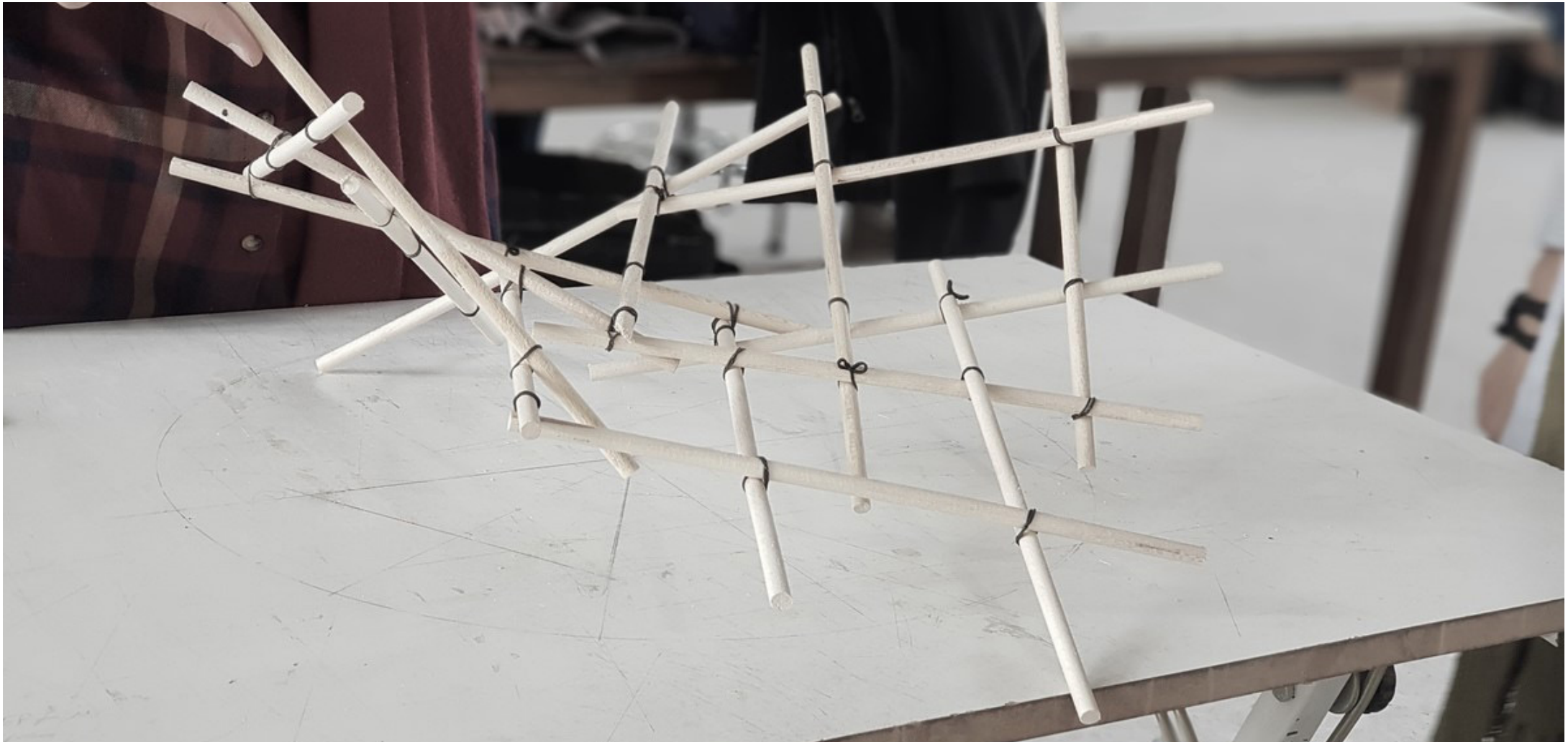


# 03 PROCESS

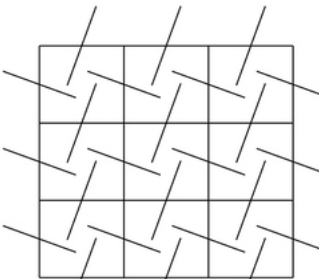
فرآیند

فرآیند:  
مرحله اول این کارگاه شامل دو بخش آموزش و تجربه بود. به گونه ای که در بخش آموزش به دانشجویان نرم افزار گرس هاپر به عنوان ابزار طراحی دیجیتال و معرفی تجهیزات به عنوان ابزار ساخت دیجیتال معرفی گردید تا بتوانند از پتانسیل های آن در طراحی خود استفاده نمایند. سپس در بخش تجربه از دانشجویان خواسته شد تا تلاش کنند به وسیله میخ های چوبی یک مدول یا قسمتی از یک سازه بستانند را بسازند.

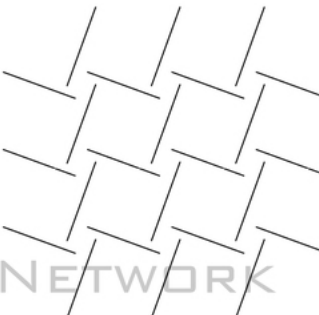
Process:  
The first phase of the workshop consisted of two parts: training and experience. In the training section, students were introduced to the grasshopper software as a digital design tool and digital fabrication tools to realize their potential in design. They tried to build a simple structure by wooden sticks.



PANELING



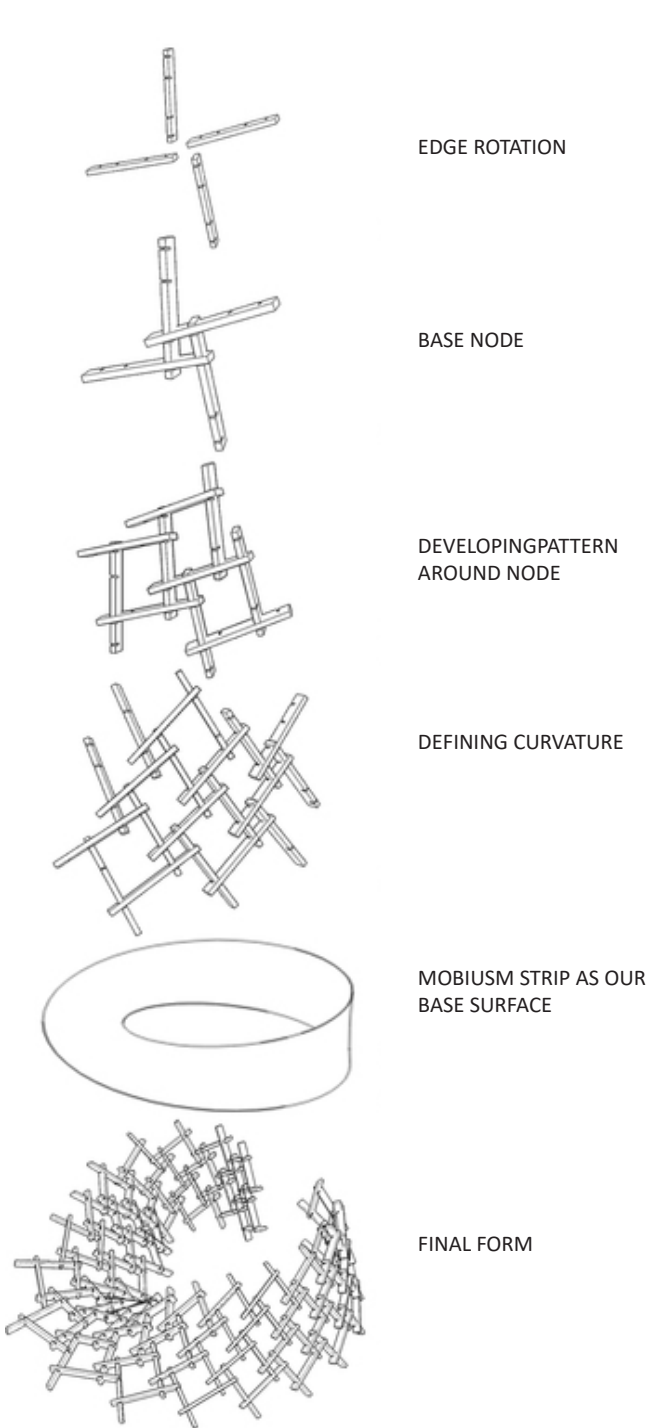
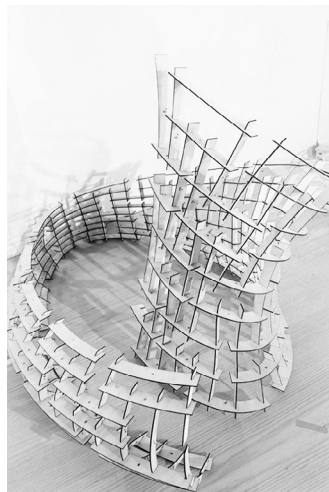
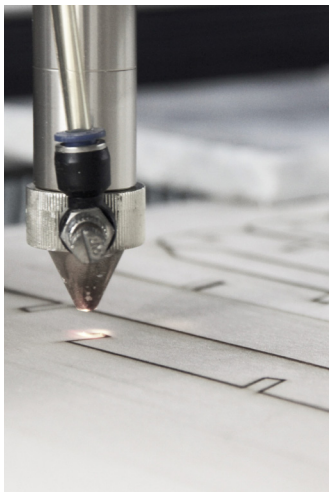
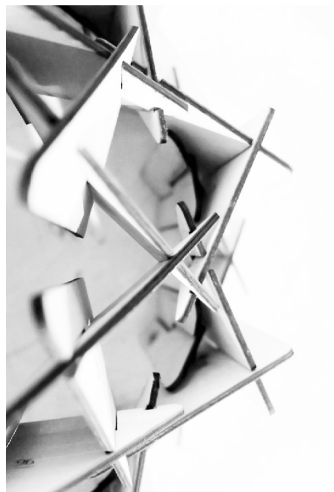
ROTATION





در مرحله بعد، تلاش شد تا دانشجویان با طراحی برای ساخت بیشتر آشنا شوند. به این منظور آن ها طراحی های خود را به وسیله ی نرم افزار گرس هاپر مدل کرده و نقشه های ساخت را که شامل قطعات و شیار های پیش بینی شده برای اتصال آن ها بوده است را استخراج نمودند. آن ها با استفاده از مصالح ورق های تخته چندا به ضخامت ۳ میلی متر و دستگاه برش لیزر قطعات طرح خود را تولید نمودند. در آخرین مرحله یکی از طرح های دانشجویان انتخاب شد تا در ابعاد واقعی ساخته شود. این طرح یک دیوار جدا کننده را شامل می شود که فضای داخلی خانه ساخت دیجیتال دانشگاه هنر را به دو بخش تقسیم می کند. در این قسمت دانشجویان سعی کردند تا بهترین گزینه را برای اتصال المان های سازه انتخاب کنند. برای اجرای کار نهایی از تخته چندا به ضخامت ۱۲ میلی متر استفاده شده که به وسیله ی دستگاه CNC milling برش خورده اند.

In the next step, students experienced integrated computational design and fabrication. They tried to design a nexorade which was able to build using 3mm thick plywood and laser cutting system. They consider a simple joint detail and developed a grasshopper code to generate model and shop drawing. In the final phase, one of the students' models accepted for the final real scale model. This proposal contained a partition which separated two parts of the dchouse. Here, students try to find the best detail for the joints considering restrictions; material was restricted to 12mm thick plywood, and technique was limited to CNC milling machine.





# 04 FINAL PRODUCT

محصول نهایی

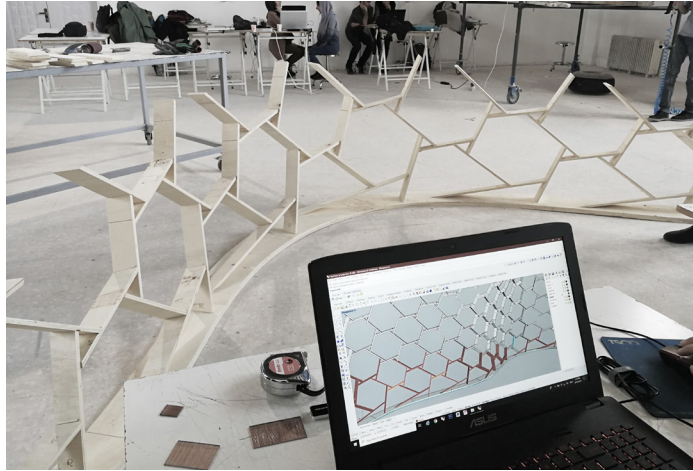


محصول نهایی:  
پس از آماده شدن مدل مورد نظر، تیم طراحی تلاش کردند تا G-code مورد نیاز را تولید کرده تا بتوانند قطعات تشکیل دهنده ی سازه را به وسیله ی دستگاه milling CNC در زاویه های مشخص برش بزنند. سپس پلیت های اولیه ی سازه روی زمین قرار داده شده و پس از آن دانشجویان قطعات را در جای مشخص شده در مدل نصب کردند.

Final product:  
After creating the model as illustrated, the team has tried to make a G-code for the CNC milling machine to cut the elements in the designed angle. Then, the structure footprint considered as the base plate. Next, students tried to place elements one by one to the end.

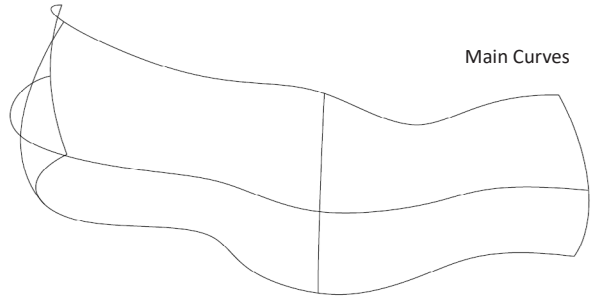




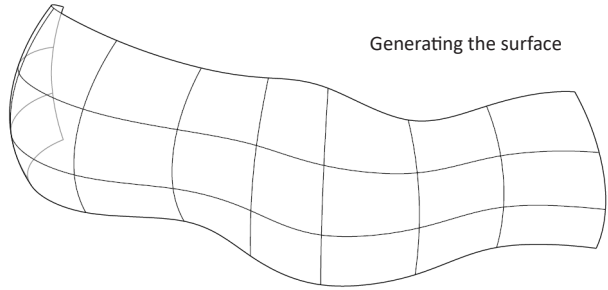


این دیوار دارای انحناى دوگانه بوده تا بتواند به صورت یک لایه و با استحکام بیشتر اجرا شود.

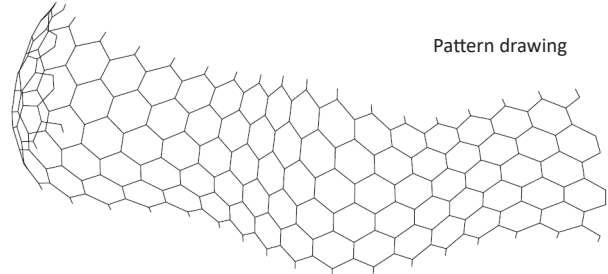
This wall has double curvature affording great strength that allows us to build it in single layer.



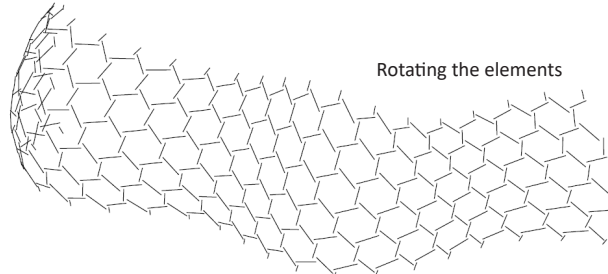
Main Curves



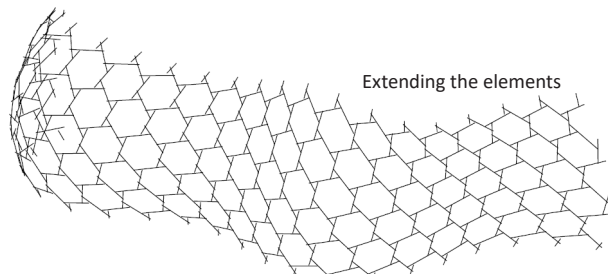
Generating the surface



Pattern drawing



Rotating the elements



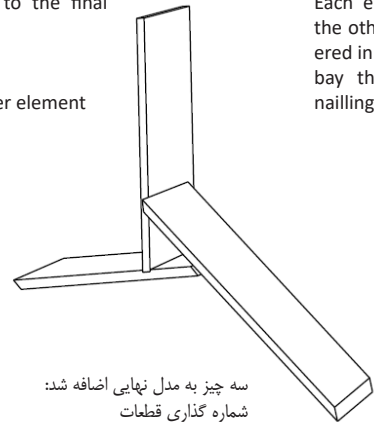
Extending the elements

در طول این فرایند یک نفر شماره ی قطعه ی مورد نظر را از روی مدل نهایی سازه قرائت کرده و سایر دانشجویان قطعات را در جای درست قرار میدادند. پروسه ی نصب این دیوار جدا کننده نزدیک به ۱۵ ساعت زمان برده است.

During this process, a person navigates the others and them how to place each element. Installation takes around 15 hours.

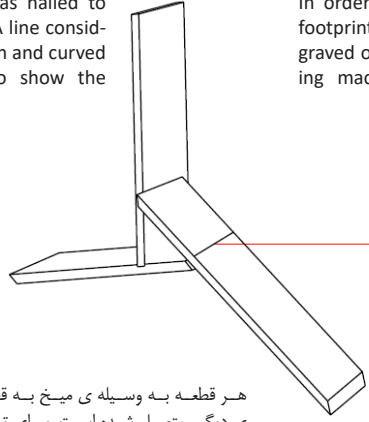


Three thing added to the final model:  
Numbering  
Nailing line  
Footprint of the other element



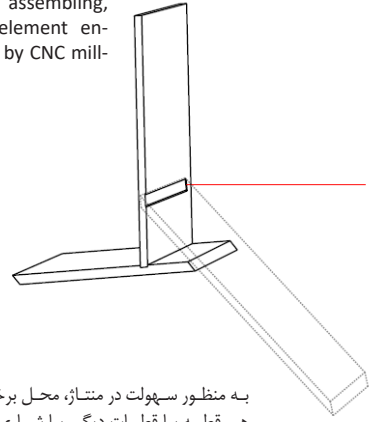
سه چیز به مدل نهایی اضافه شد:  
شماره گذاری قطعات  
خطوط میخ کوبی  
شیار جهت قرار گرفتن قطعات دیگر

Each element was nailed to the other one. A line considered in the design and curved bay the CNC to show the nailling position



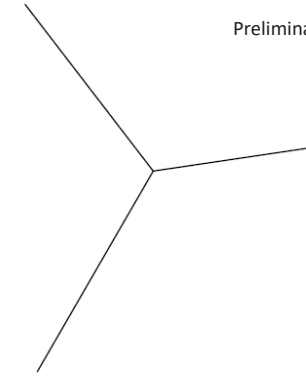
هر قطعه به وسیله ی میخ به قطعه ی دیگر متصل شده است. برای تعیین محل دقیق میخ، در مدل خط مربوط پیش بینی شده و به وسیله ی دستگاه CNC بر روی قطعه علامت گذاری شده است.

In order to ease in assembling, footprint of each element engraved on the other by CNC mill-ing machine.

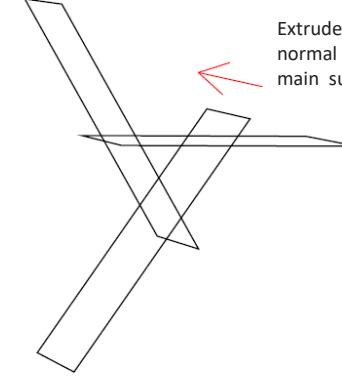


به منظور سهولت در مونتاژ، محل برخورد هر قطعه با قطعات دیگر با شیارهای که به وسیله ی دستگاه CNC ایجاد شده بود مشخص گردیده است.

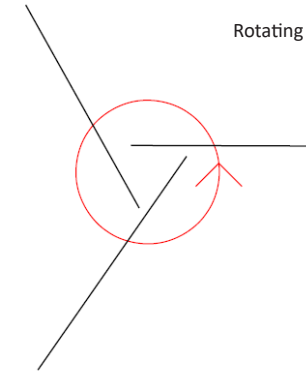
Preliminary wire mesh



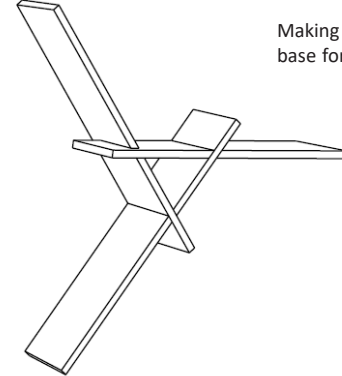
Extruded along the normal vector of the main surface



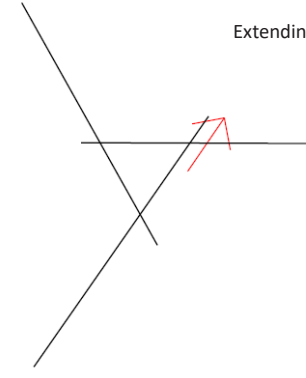
Rotating the elements



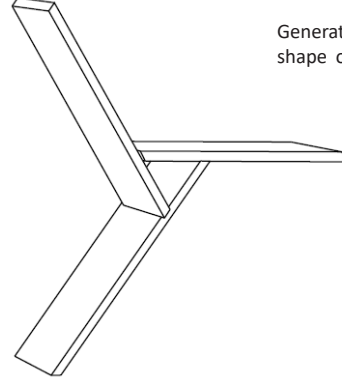
Making the elements' base form



Extending the elements



Generating the final shape of the elements





معرفی برگزار کنندگان:

برگذار کننده این کارگاه آموزشی خانه ساخت دیجیتال دانشگاه هنر بوده است.

مدیریت آزمایشگاه: دکتر علیرضا مستغنی، عضو هیئت علمی دانشگاه هنر  
ناظر علمی: دکتر محمدرضا متینی، عضو هیئت علمی دانشگاه هنر  
دانشجویان:

آرمان شاه محمدی

ترنم صدیقی

فاطمه ایمانی زاده شریف پور

زهره خواجهوند

رعنا فرسادفر

فرزانه افشار

بهار خلعتبری

مژگان مرادی

احسان دهقانی جان آبادی

صبا باقری

دانیال کرامت

یاسمن اشجع زاده

سارا کسائی

مرجان حسین زاده

مدرسین:

رامتین حق نظر

سیدعلی درازگیسو

مهران مسعودی

جواد اله قلی

علیرضا فاضل

Introducing the Organizers:

The workshop was organized by Digital craft house at University of Art.

Labratory Manager: Dr. A. Mostaghni

Workshop Supervisor: Dr. M. Matini

Students:

Arman Shahmohamad

Taranom Sedghi

Fateme Imani Zade Sharif Poor

Zahra Khadjevand

Rana Farsadfar

Farzane Afshar

Bahar Khalatbari

Mojgan Moradi

Ehsan Dehghani Jan Abadi

Saba Bagheri

Danial Keramat

Yasaman Ashjazadeh

Sara Kasaei

Marjan Hosseinzadeh

Teachers:

Ramtin Hagh Nazar

Seyed Ali Derazgisoo

Mehran Masoudi

Javad Allahgholi

Alireza Fazel

