

인공지능을 활용한 창의 컴퓨팅

인공지능과 컴퓨팅을 이해하고,
자신의 아이디어를 코딩으로 구현하기

장윤재(janggoons@syu.ac.kr)
SW융합교육원, 삼육대학교

00. Introduction

강사 소개

- 장윤재 [소개 웹페이지](#)
 - 대학에서 "컴퓨터교육학" 전공
 - "컴퓨팅"으로 이해하고 만들어 보는 것을 가르치고 배우기
 - 초보자를 위한 "컴퓨팅 교육"
 - 컴퓨팅을 가르치는 사람들을 가르치기

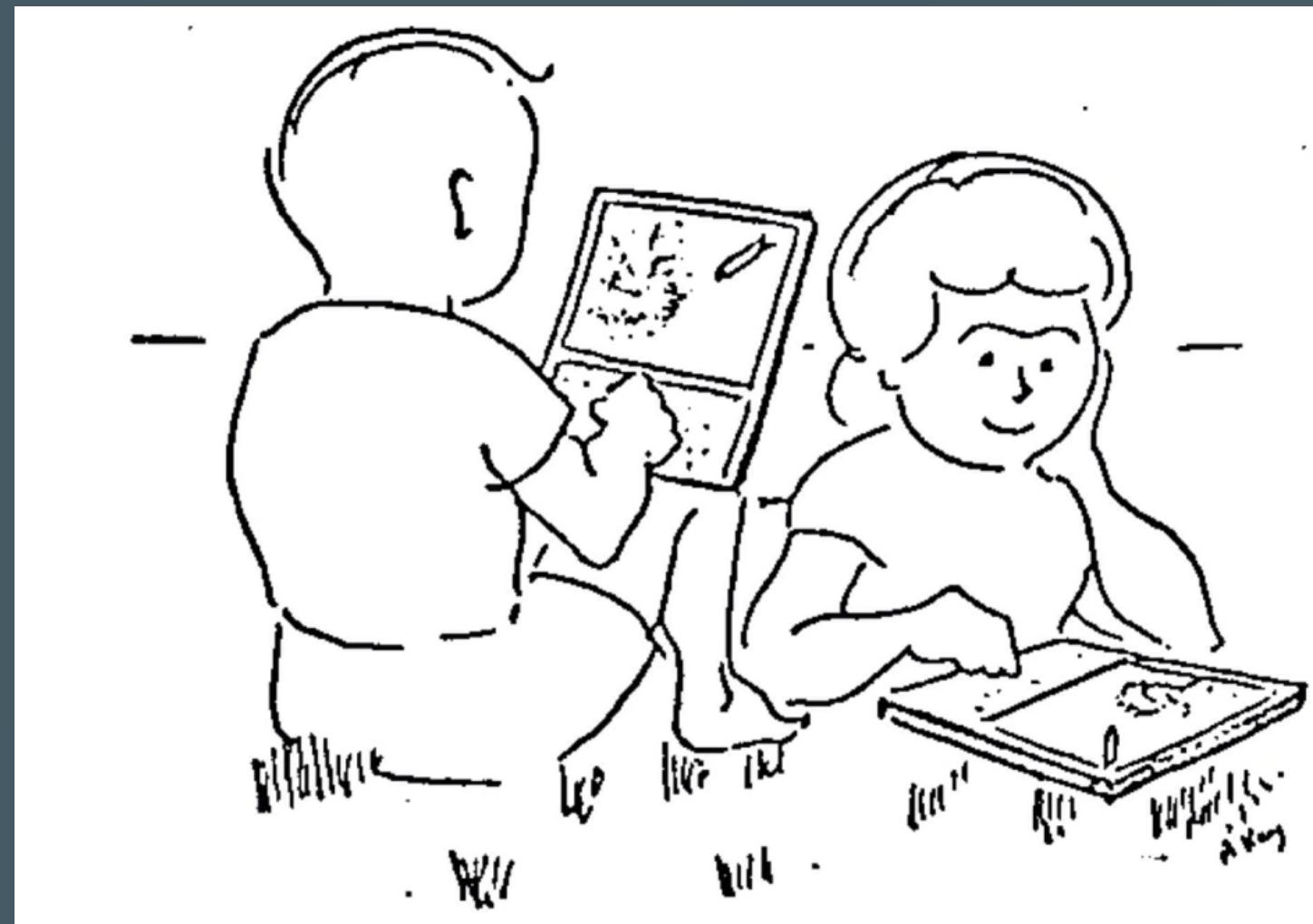
요즘 - 시대의 변화

- 4차 산업혁명, 지능정보사회, 디지털 사회...
- 소프트웨어, 인공지능, 데이터과학, 사물인터넷...
- 가장 유명한 (IT) 기업은?
 - Facebook, Amazon, Apple, Netflix, Alphabet, Microsoft, Tesla, Nvidia ...
 - Coupang, Naver, Kakao, Nexon, VivaRepublica, Woowahan Brothers, ...
- 하루 동안 가장 많이 하는 활동은? 일어나서 가장 먼저 하는 일은?

어린 마음

"새로운 개념, 지식을
어린 아이처럼 순수하
고 호기심 많은 태도로
배우거나 경험하려는
상태"

지미와 베스의 사례



어린 마음

"과거의 지식과 습관을
모두 잊고 새롭게 시작
하려는 상태"

Unlearn



목차

1. What is Coding?

- Conditional Design, Coding & Computational

2. Body Interface

- Start Dancing with AI, Teachable Machine

3. Creative Coding

- Start p5.js & Snake Game
- Image, Sound, Pose Classification

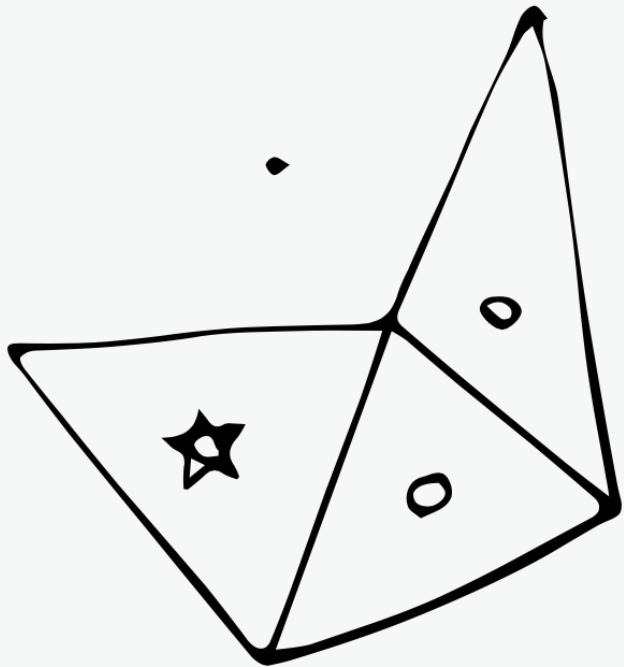
4. Media Art with AI

- Design, Development, Share, Review

01. Conditional Design

낙서 속 규칙

- 한 사람씩 돌아가며 두 점을 직선으로 연결합니다.
- 이 때, 직선은 서로 포개어지거나 다른 직선을 가로지를 수 없습니다.
- 점을 연결한 선이 삼각형 모양을 이룰 때, 마지막으로 선을 그었던 사람이 자신의 심볼을 삼각형의 가운데에 그려 넣습니다.
- 삼각형의 모양은 어떠한 모양(이등변, 부등변)이어도 관계 없습니다.
- 삼각형 안에는 점이 들어 갈 수 없습니다.



낙서 속 규칙

- 규칙을 정리해 봅시다.
 - 사전 준비
 - 각 참여자가 가장 처음으로 할 일
 - 각자가 돌아가며 반복적으로 할 일

낙서 속 규칙

- 사전준비
 1. 종이와 펜을 준비합니다.
 2. 2~3명의 사람이 한 팀이 됩니다.
- 각 참여자가 가장 처음으로 할 일
 1. 빈 종이에 무작위로 점을 고르게 찍어줍니다.
 2. 각자 자신이 원하는 심볼(원, 세모, 네모 등)을 정합니다.

낙서 속 규칙

- 각자가 돌아가며 진행할 일
 1. 선 그리기
 - 한 사람씩 돌아가며 두 점을 직선으로 연결합니다.
 - 직선은 서로 포개어지거나 다른 직선을 가로지를 수 없습니다.
 2. 삼각형 그리기
 - 점을 연결한 선이 삼각형 모양을 이루면, 자신의 심볼을 삼각형의 가운데에 표시합니다.
 - 삼각형의 모양은 어떠한 모양(이등변, 부등변)이어도 관계 없습니다.
 - 삼각형 안에는 점이 들어 갈 수 없습니다.

규칙성 경험하기

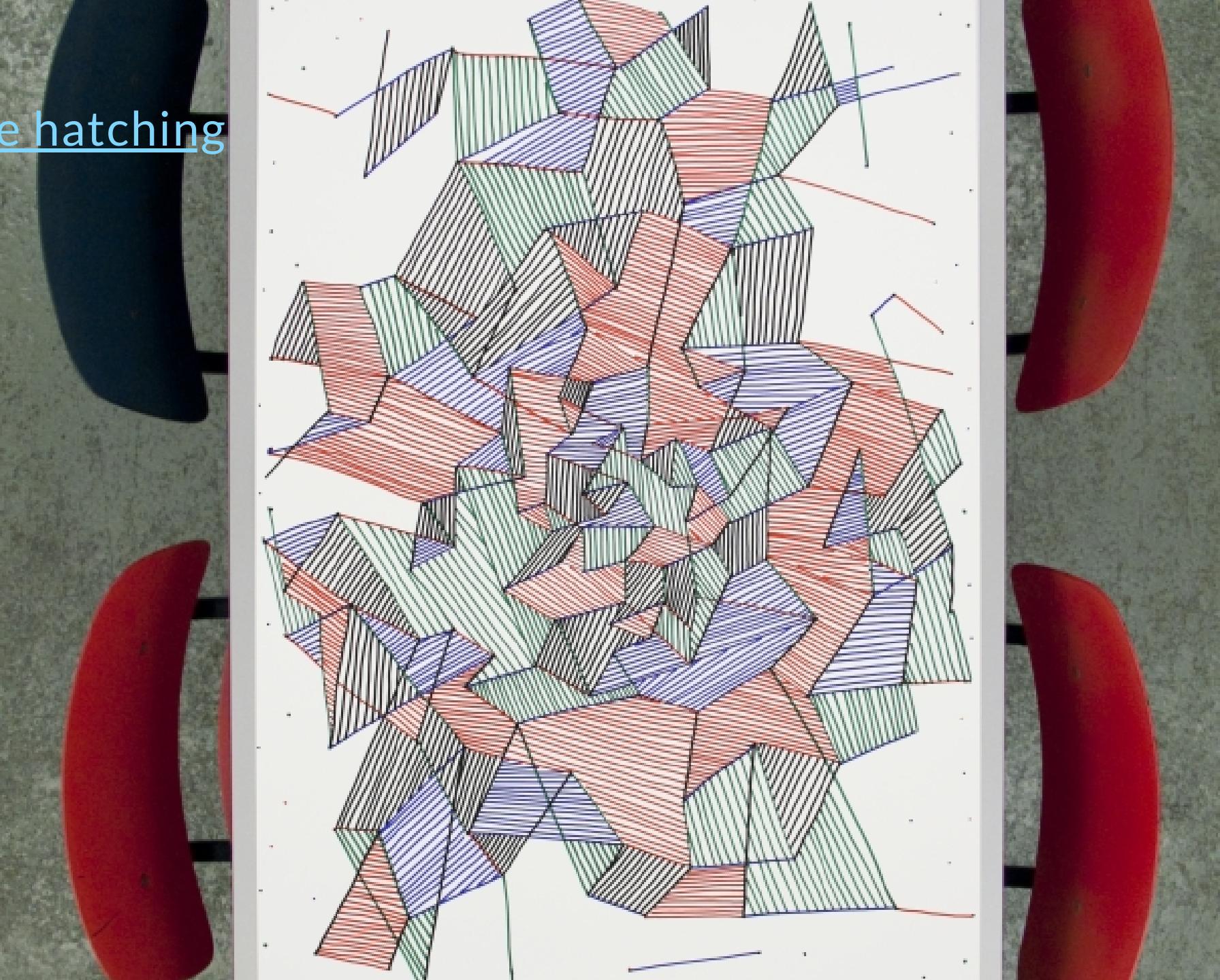
[활동] 낙서놀이 1 (We were hatching)

- 사전 준비
 1. 큰 종이와 4가지 색의 펜(검정, 파랑, 빨강, 녹색)을 준비합니다.
 2. 4 명이 플레이 합니다.
 3. 참여자들은 각각 다른 색의 펜을 선택합니다.
 4. 가장 먼저 시작할 사람을 정합니다. 시계방향으로 돌아가며 진행합니다.
- 각 참여자가 맨 처음에 할 일
 1. 각자 종이 위에 임의의 위치에 점을 하나씩 찍습니다.
 2. 하지만, 점과 점 사이의 간격은 5cm를 넘지 않도록 합니다.

[활동] 낙서놀이 1 (We were hatching)

- 각자가 돌아가며 다음을 진행합니다.
 - 직선을 긋기
 1. 두 점을 잇는 직선을 그어주세요.
 2. 될 수 있으면 기존의 선에 연결되는 선을 그어주세요.
 3. 선을 그릴 때, 기존 선과의 각도를 다음과 같이 지켜봅시다.
 - 검정 : 0~45도, 파랑 : 45~90도, 빨강 : 90~135도, 초록 : 135~180도
 4. 도형이 완성되면 자신의 펜으로 마지막 선에 평행선을 그려서 도형을 채웁니다.
 - 점 하나를 추가로 찍기
 1. 기존 점에서 10cm 이내로 떨어진 점을 찍습니다.
 2. 기존 점이 만드는 공간의 외부에 새 점을 찍습니다.

we were hatching



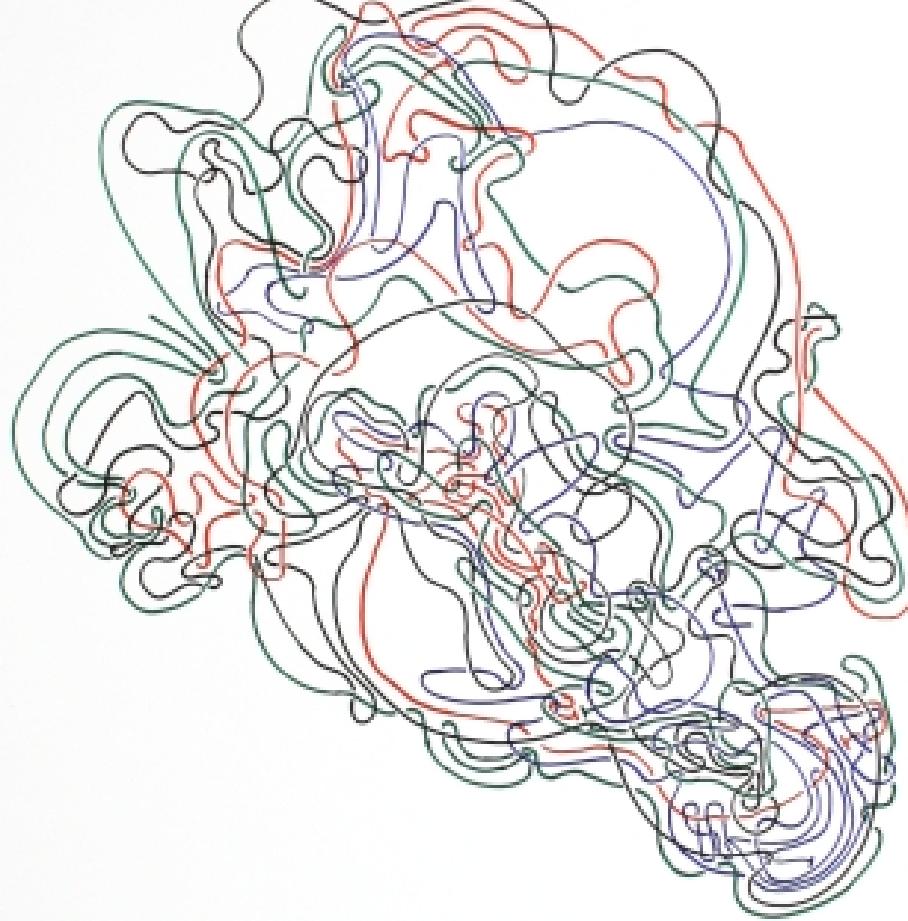
[활동] 낙서놀이 2 (We knotted)

- 사전 준비
 1. 큰 종이와 4가지 색의 펜을 준비합니다.
 2. 4명이 플레이 합니다.
 3. 참여자들은 각각 다른 색의 펜을 선택합니다.
 4. 가장 먼저 시작할 사람을 정합니다. 시계방향으로 돌아가며 진행합니다.
- 각 참여자가 맨 처음에 할 일
 1. 첫 번째 선은 종이의 가운데에 적당한 길이의 선을 그립니다.
 2. 두 번째 선 부터는 다른 색의 선을 한 번은 위로 한 번은 아래로 지나가도록 그립니다.
 3. 위로 지나가는 선은 겹쳐서 그리고, 아래로 지나가는 선은 끊어서 그립니다.

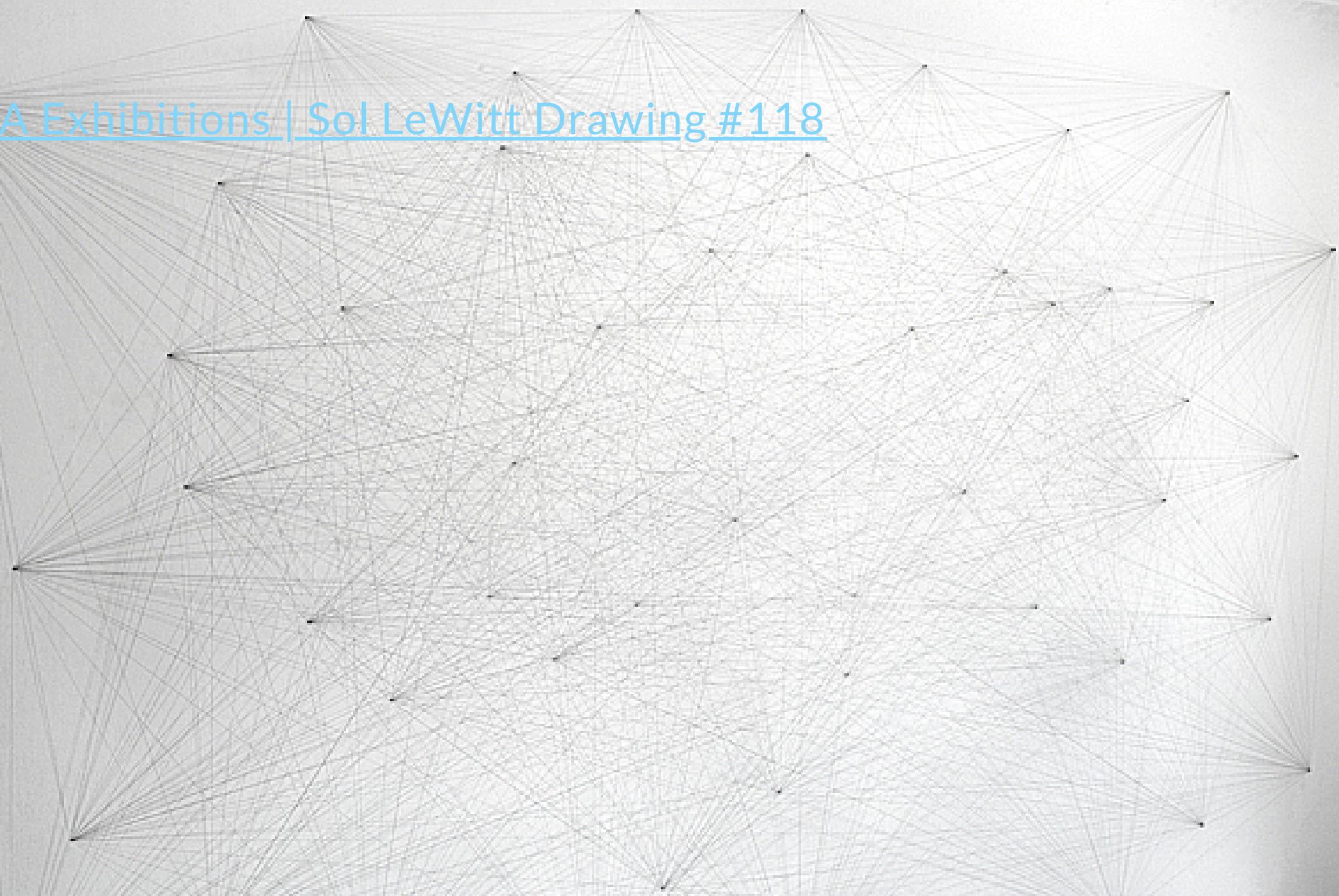
[활동] 낙서놀이 2 (We knotted)

- 각자가 돌아가며 다음을 진행합니다.
 - 선 그리기
 1. 자신의 선에서 한 쪽을 이어서 선을 그립니다. 선은 반드시 다른 색의 선을 한번은 위로 한 번은 아래로 지나가야 합니다.
 2. 선의 한쪽을 이어서 그릴 때 더 이상 다른 색의 선을 위, 아래로 지나갈 수 없다면 그 쪽은 죽은 것입니다.
 3. 양 쪽 모두 더 이상 선을 이어서 그릴 수 없다면, 종이의 다른 공간에 새로 운선을 그립니다.

we knotted



SMFA Exhibitions | Sol LeWitt Drawing #118



[회고] 낙서놀이

- 과정
 - 어떤 느낌이었나요? 재밌거나 어려운 점이 있었나요?
 - 무엇을 알게 되었나요? 어떤 점이 새로웠죠?
 - 솔루잇의 벽드로잉과 낙서놀이를 비교하면 어떤 생각이 드나요?

규칙 만들기

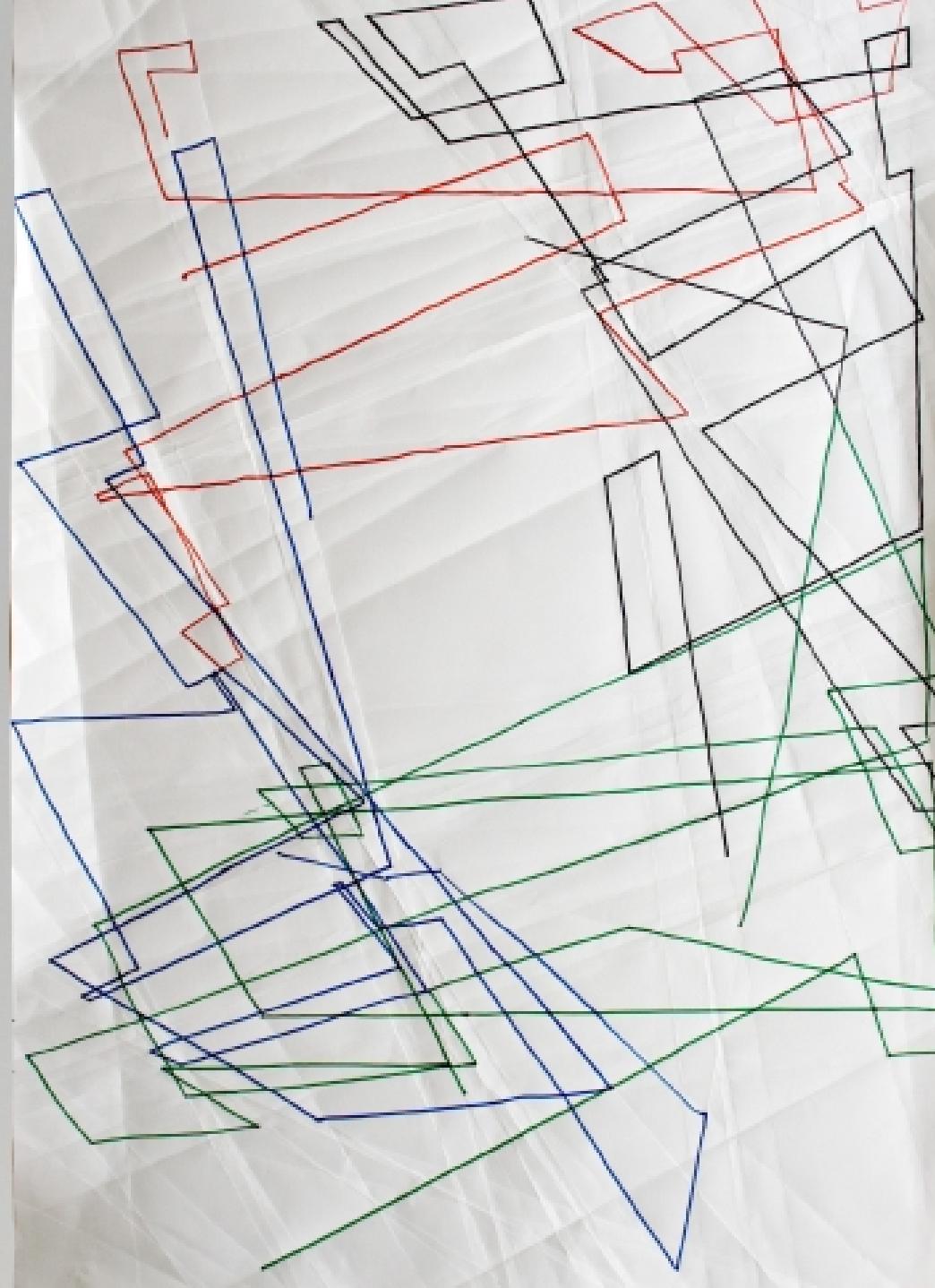
조건부 디자인 Conditional Design

Conditional Design은 디자인 전략으로서 참가자 간의 협력을 자극하고 예측할 수 없는 결과를 가져 오는 장난스럽게 디자인 된 일련의 규칙과 조건들을 말합니다.

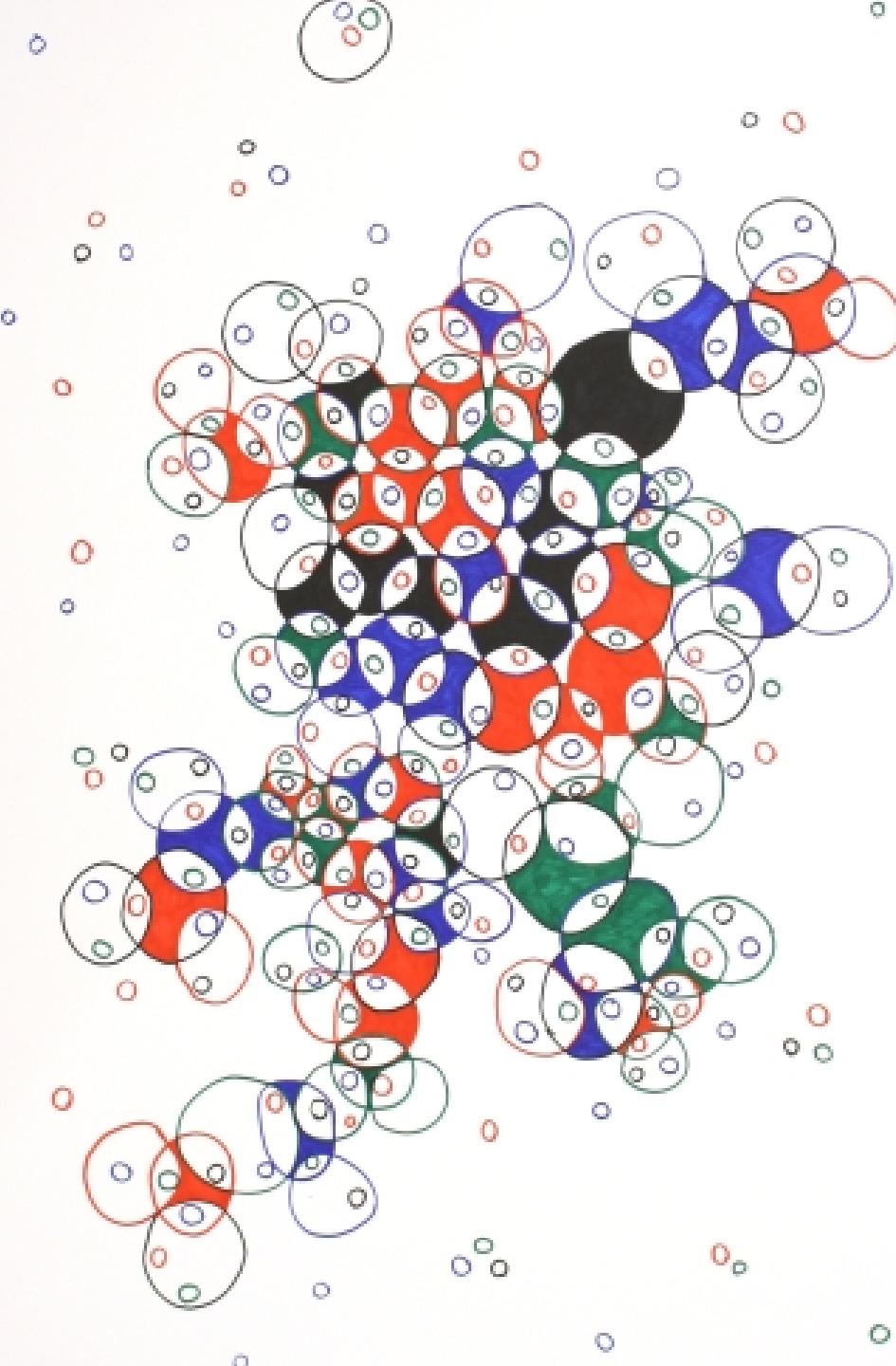
Conditional Design

A manifesto for artists and designers.

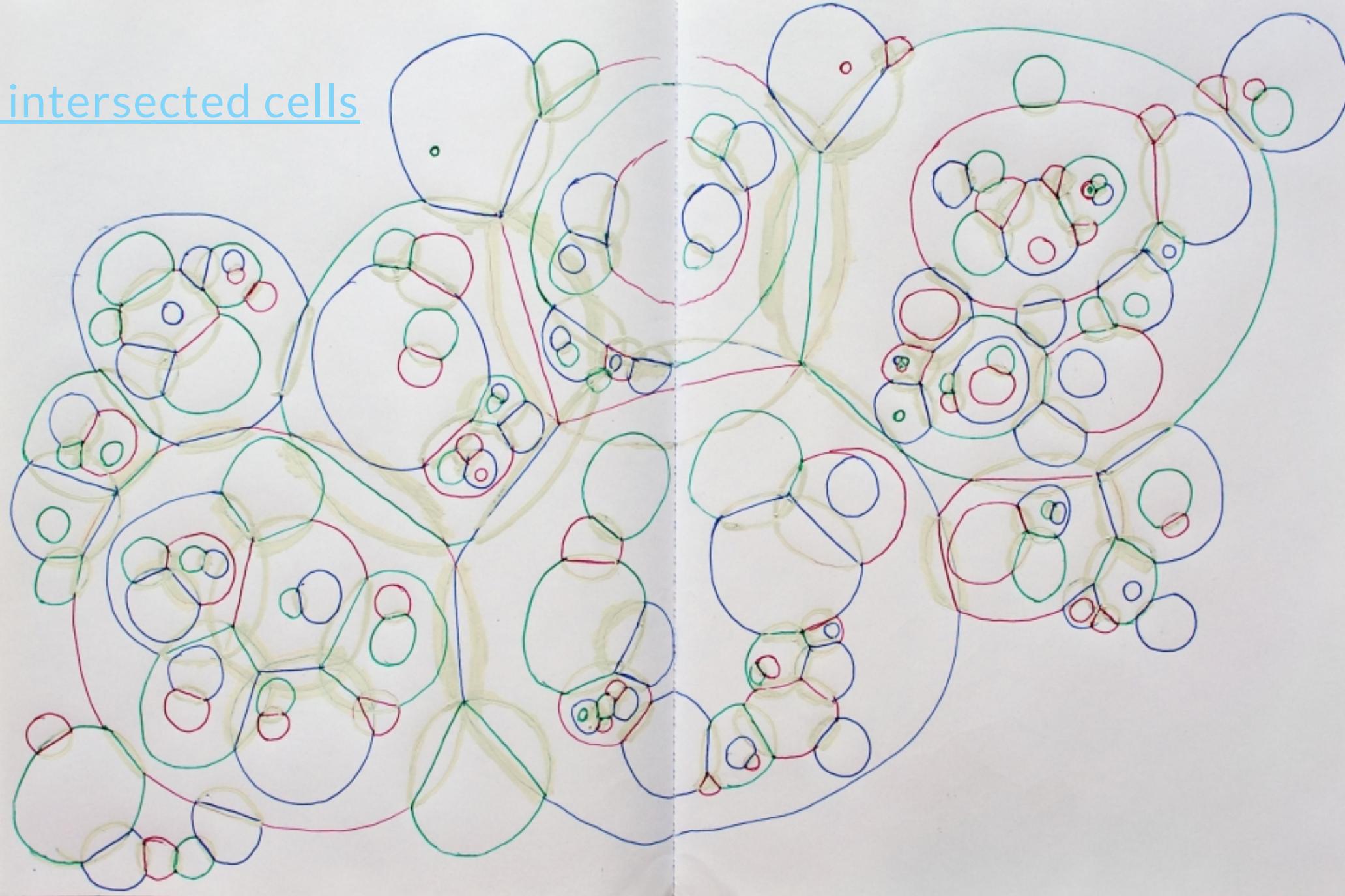
we folded paper



we encircled circles



we intersected cells



규칙의 형식

- 준비 사항과 초기 설정
- 반복 할 기본적인 규칙과 설명
- 예외 및 변칙에 대한 처리

[활동] 규칙 만들기

- 이번에는 여러분이 만들어 봅시다.
- 3명씩(혹은 4명) 짹을 지어주세요.
- 연습장에 연습하고 만들어진 규칙은 A5에 크고 또렷하게 적어주세요.
- 규칙의 이름을 멋지게 지어주세요.
- 참여한 사람들의 이름도 적어주세요.

[활동] 다른 팀이 만든 규칙 경험해보기

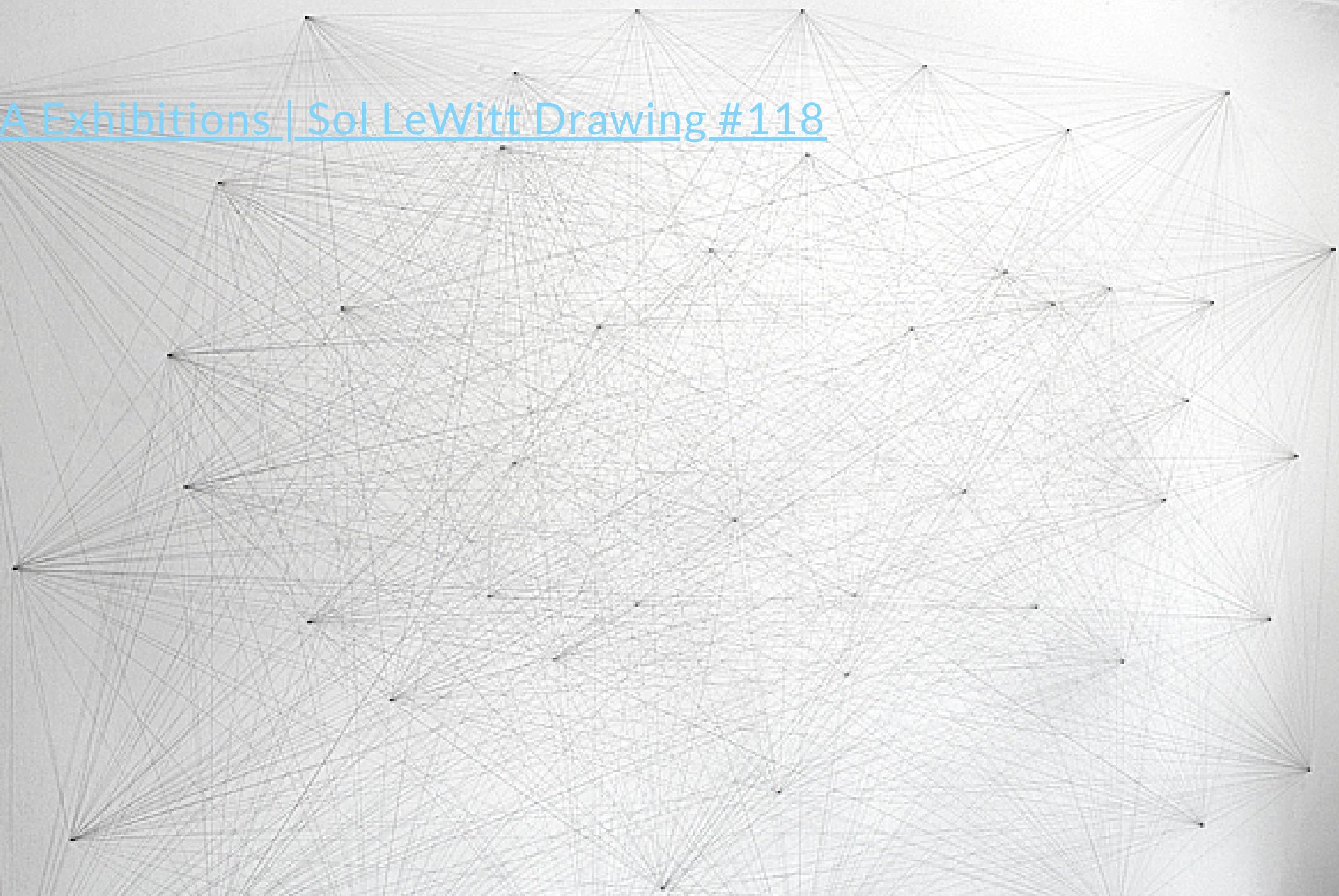
- 규칙을 서로 바꾸어 해봅시다.
- 만약 문제가 발생했다면 어떤 점이 문제였는지 적어두었다가 그 규칙을 만든 팀에게 전달합니다
- 우리의 목표는 최대한 규칙 범위 안에서 예쁜 작품을 만드는 것!

[회고] 규칙 만들기

- 과정
 - 어떤 느낌이었나요? 재밌거나 어려운 점이 있었나요?
 - 무엇을 알게 되었나요? 어떤 점이 새로웠죠?
 - Conditional Design은 그동안 여러분이 경험한 창작 작업과 비교해 보면 어떤 차이가 있나요?

02. Coding & Computational

SMFA Exhibitions | Sol LeWitt Drawing #118



WALL DRAWING BOSTON MUSEUM

On a wall surface, any continuous stretch of wall, using a hard pencil, place fifty points at random. The points should be evenly distributed over the area of the wall. All of the points should be connected by straight lines.

SOL LEWITT
Wall drawing, Boston Museum
Pencil

벽 드로잉 보스톤 미술관

어떤 쪽 펼쳐진 벽 표면 위에, 연필을 사용해서, 50개의 임의의 점을 찍습니다.
점들은 벽 표면에 골고루 분포되어야 합니다.
모든 점들은 직선으로 서로 연결되어야 합니다.

솔 르윗
벽 드로잉, 보스톤 미술관 연필

Code 에 대해 생각하기

코드: Code

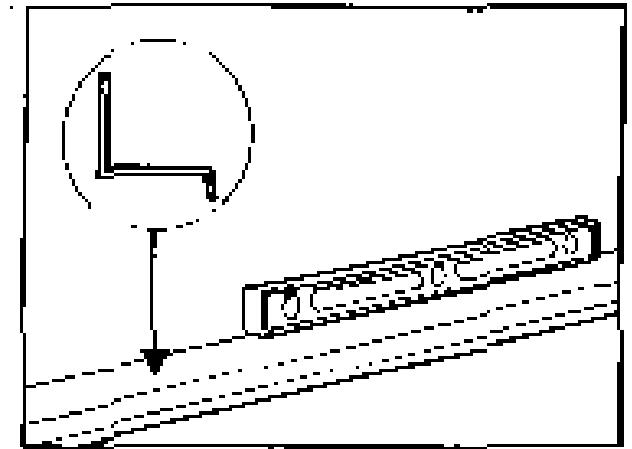
- Communication: 소통, 대화
- Clarification: 설명, 해명
- Obfuscation: 혼란시키는 일

코드: Code

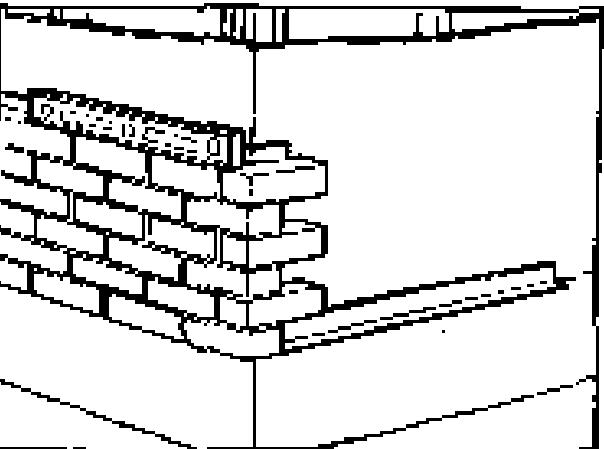
1. a systematic statement of a body of law
2. a system of symbols (such as letters or numbers) used to represent assigned and often secret meanings
3. instructions for a computer (as within a piece of software)

형식 언어/시스템: Formal Language/System

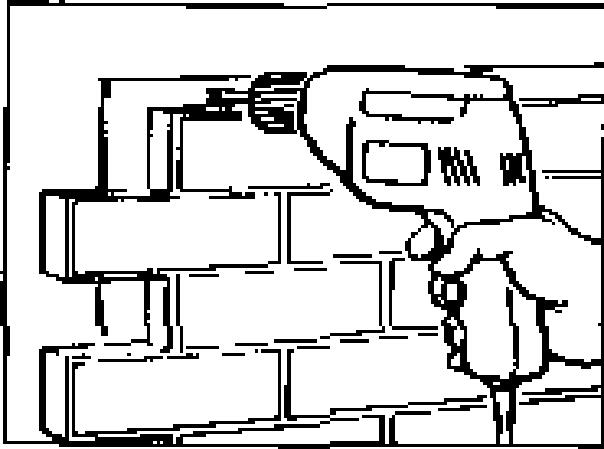
- 구조, 범위, 따위가 명확하게 규정되고 정의된 인공 언어
- 주로 어휘, 논리, 프로그래밍에서 어법을 형식화하여 기술한 것



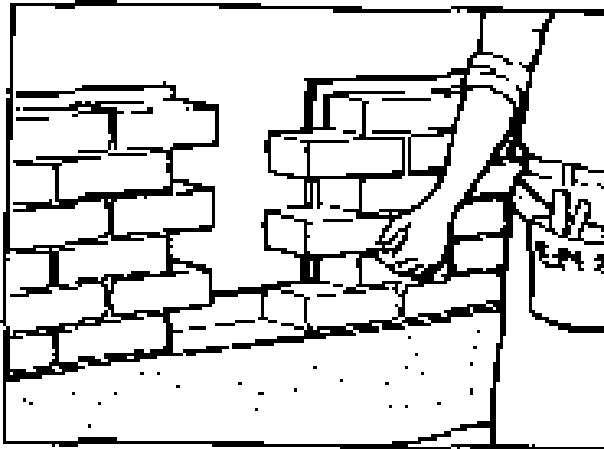
1. INSTALLATION OF
FLASHINGS



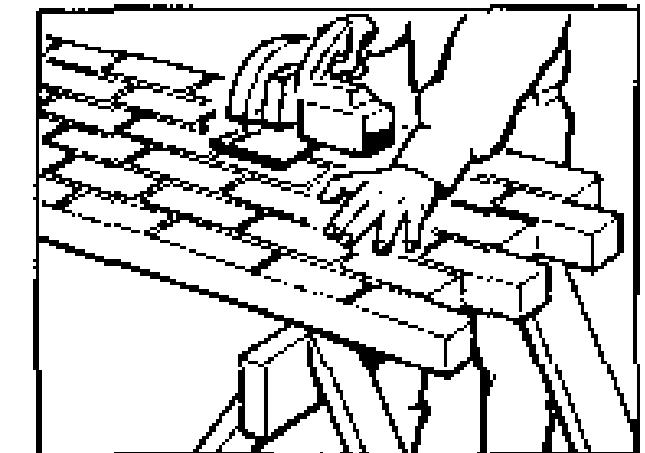
2. CORNERS ARE
INSTALLED FIRST



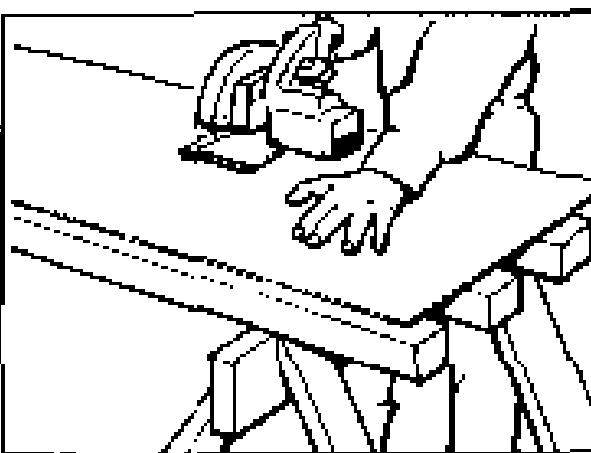
3. PANELS ARE FASTENED
TO THE WALL WITH
SCREWS



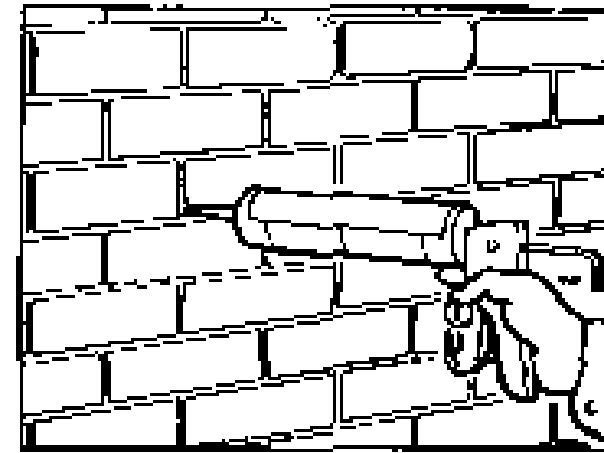
4. PANELS INTERLOCK
FORMING A WATERPROOF
JOINT



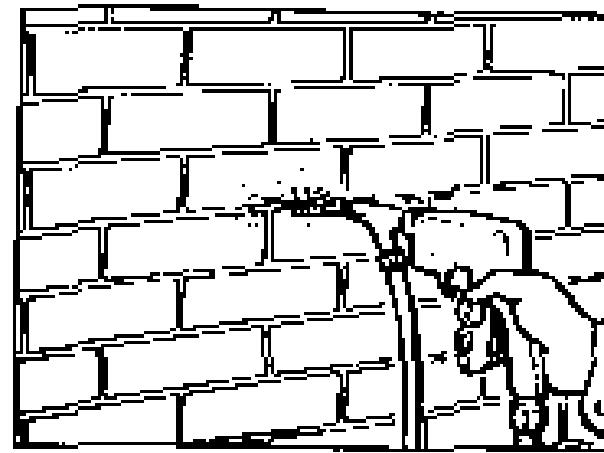
5. BRICK FACE IS CUT WITH
A DIAMOND BLADE



6. PLYWOOD AND INSULA-
TION ARE CUT USING
CONVENTIONAL BLADE



7. TOUCH UP WITH
CAULKING



8. AGGREGATE IS APPLIED
TO WET CAULKING

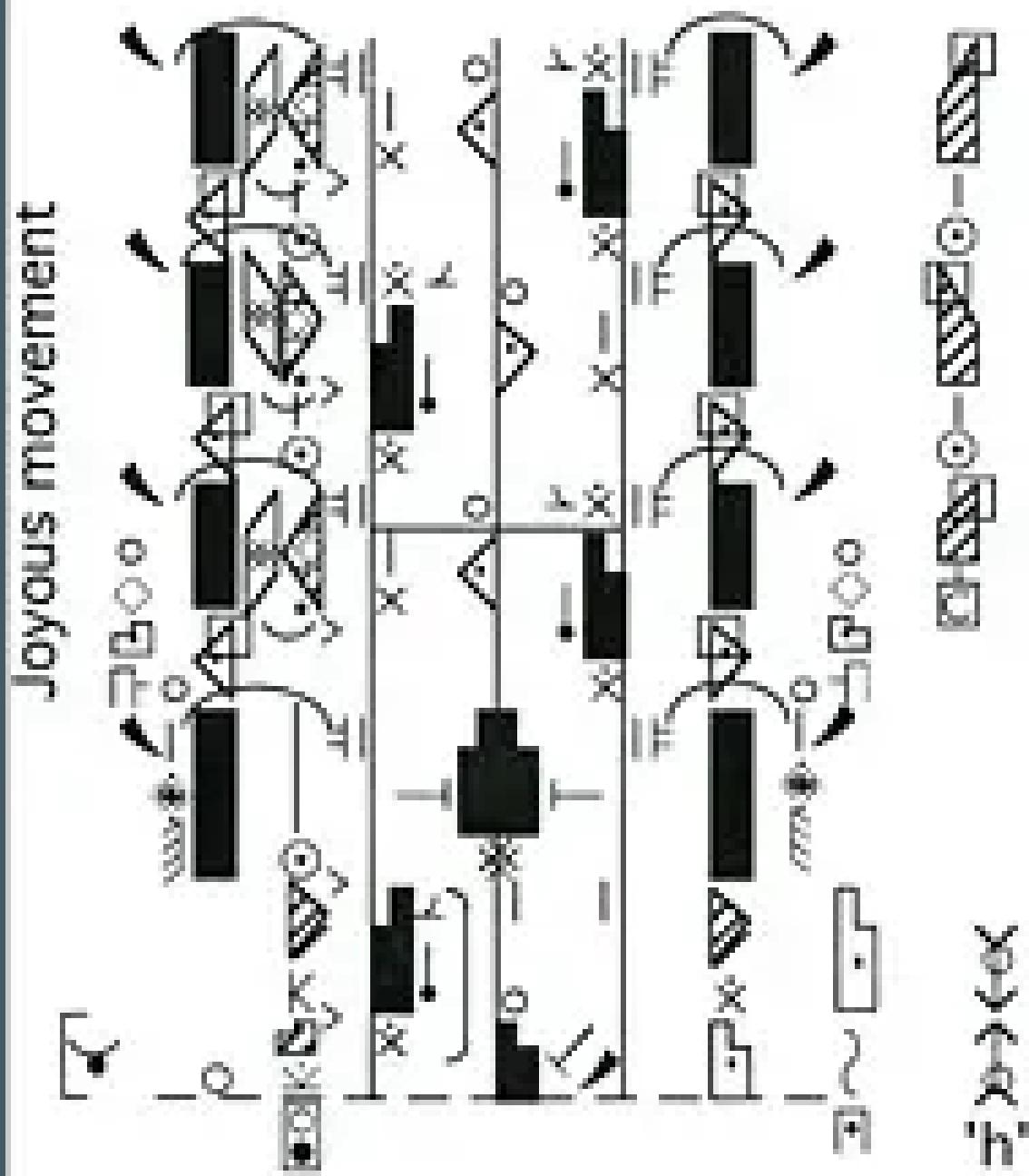
PRÉLUDES

1^{er} LIVRE

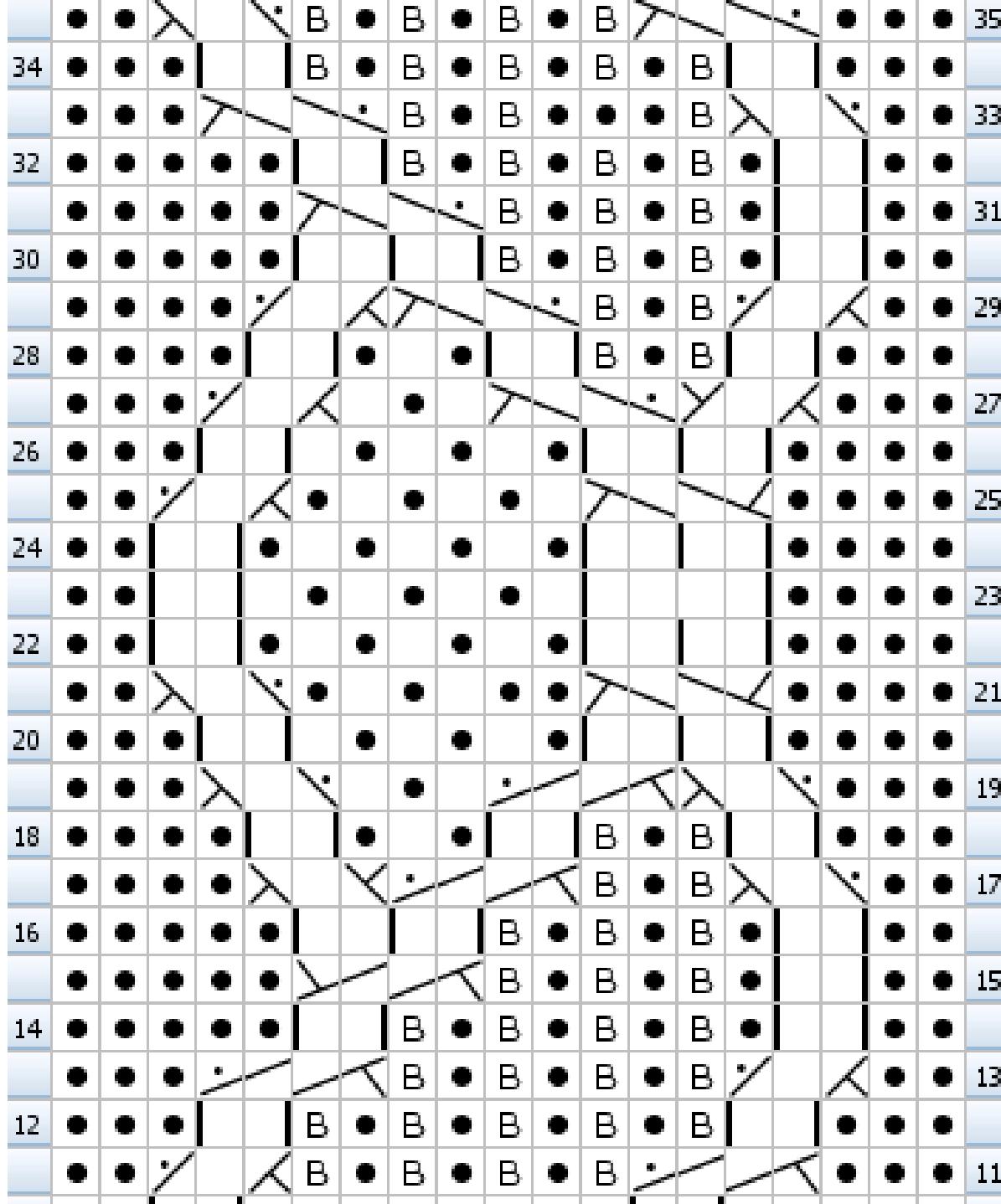
I

*Lent et grave (♩ = 44)
doux et soutenu*Claude Debussy
(1862-1918)

The musical score consists of four staves of piano music. Staff 1 starts with a dynamic 'p' and a tempo of $\text{\(\frac{4}{4}\)} = 44$. The instruction *doux et soutenu* is given above the staff. Staff 2 begins with a dynamic 'pp'. Staff 3 begins with a dynamic 'p'. Staff 4 starts with a dynamic 'p' and an instruction *doux mais en dehors*.



Joyous movement



- ^ comma
As you can see, commas get a roof placed over them.
- ' apostrophe
It's easy to miss these.
Did I forget I was speaking? she said.
- " quotation marks
These odd looking marks are parenthesis. The cross-hatches differentiate them from the letter C.
- () parens
These odd looking marks are parenthesis. The cross-hatches differentiate them from the letter C.
- em dash
Sometimes your word processor — that unapologetic application — doesn't convert two hyphens – see?
- / lowercase
Used for letters or WORDS that had an inexplicable growth spurt.
- = capitalize
when in new york, do as the romans, the australians, or the martians would do.

코드는...

- 컴퓨터에게 내 생각이나 의도를 전달하기 위한 소통의 도구
- 우리가 사용하는 자연어와 비슷한 점과 다른 점이 있다.
- 코드는 대표적인 '형식언어'이다.
- 코드는 어떤 점은 편하게 느껴지고, 어떤 점은 불편하게 느껴진다.
- 하지만, 결코 한 가지 방식만 있다고 생각하지 말자!
- 코드를 배우는 것은, "새로운 관점의 생각하고 표현하는 법"을 배우는 것이다.

By relieving the brain of all unnecessary work,
a good **notation** sets it free to concentrate on
more advanced problems

A. Whitehead, An Introduction to
Mathematics

Computational 의 의미

수작업 <-> 알고리즘 / 자동화

컴퓨터를 활용한 <-> 컴퓨터에 의한

결과를 정확히 예측한 <-> 결과를 정확히 예측할 수 없는

결과물을 정의한 <-> 과정을 정의한

John Maeda | Design in Tech Report

	Classical Design	Computational Design
Number of Active Users	Few to Millions	Few to Billions
Time Needed to Deploy Completed Product	Weeks to Months through Distribution Channels	Instantaneously Delivered Over the Net
"Perfection" is Achievable	Yes There's a final state.	No It's always evolving.
Designer's Level of Confidence	Absolute, and Self-Validating	Generally High, but Open to Analyzing Testing/Research
Production Materials	Paper, Wood, Metal, and Anything Physical	Data, Models, Algorithms, and Anything Virtual
Skills With Tools Are Generally Grounded In	Hands and Laws of Physics	Mind and Computer + Social Sciences

"At Carnegie Mellon, computational thinking is everywhere"

Zoology Literature Political Science Earth Science Science
Finance Government Engineering Drama History
Health Mathematics Psychology Language Arts Statistics
Chemistry Art Sports Science Law Library Science
Biology Computational... Management
Architecture
Social Science Geography Anthropology Physics
Medicine Economics Linguistics Humanities Business
Archaeology Agriculture Astronomy Journalism Philosophy

At Carnegie Mellon, computational thinking is everywhere. We have degree programs, minors, or tracks in "computational X" where X is applied mathematics, biology, chemistry, design, economics, finance, linguistics, mechanics, neuroscience, physics and statistical learning. We even have a course in computational photography. We have programs in computer music, and in computation, organizations and society.

“If you want to survive in Design,
you better learn to Code”

John Maeda

03. Start Dancing with AI

<https://dancingwithai.media.mit.edu>

Dancing with AI

Designing Interactive AI Systems

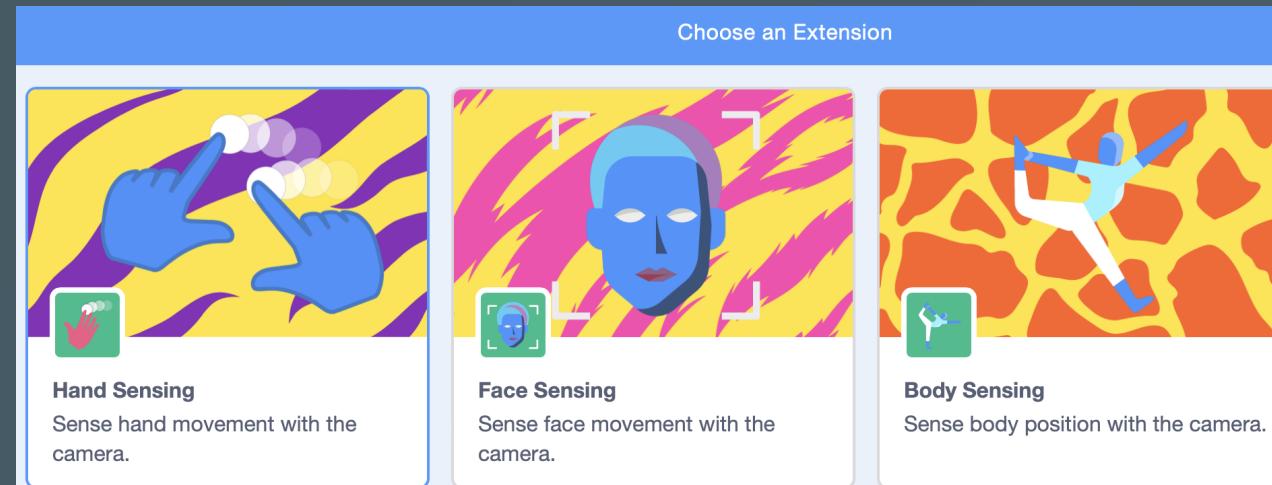


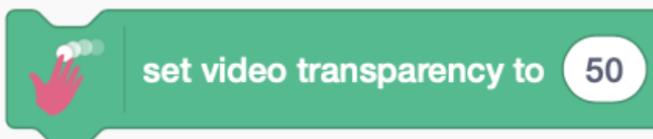
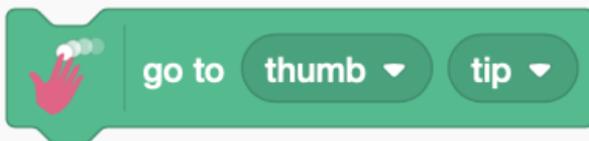
.....



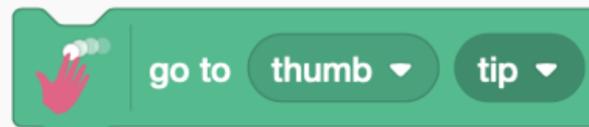
Dancing with AI

- OPEN POSEBLOCKS! >
Extension
- Hand Sensing
- Face Sensing
- Body Sensing



Hand Sensing**Hand Sensing**

- ✓ **thumb**
- index finger**
- middle finger**
- ring finger**
- pinky**

Hand Sensing

- base**
- first knuckle**
- second knuckle**
- tip**

Face Sensing



go to left ear ▾

when smile ▾ detected

amount of smile ▾

expressing smile ▾

when joyful ▾ feeling detected

level of joy ▾

feeling joyful ▾

turn video off ▾

set video transparency to 50

Face Sensing

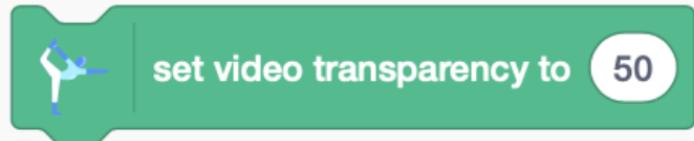
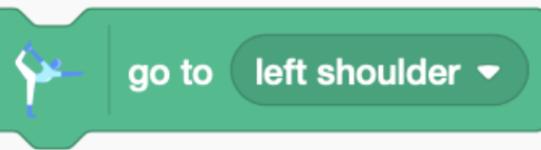


go to left ear ▾

when smile ▾ detected

✓ smile
mouth open
eye closure
eyebrow raise
whistling
eye widening
eyebrow furrow
nose wrinkle
upper lip raise
lip corner pull
chin raise
smirk
attention

set video transparency to 50

Body Pose Sensing**Body Pose Sensing**

go to left shoulder ▾

nose

right eye

left eye

right ear

left ear

right shoulder

✓ left shoulder

right elbow

left elbow

right wrist

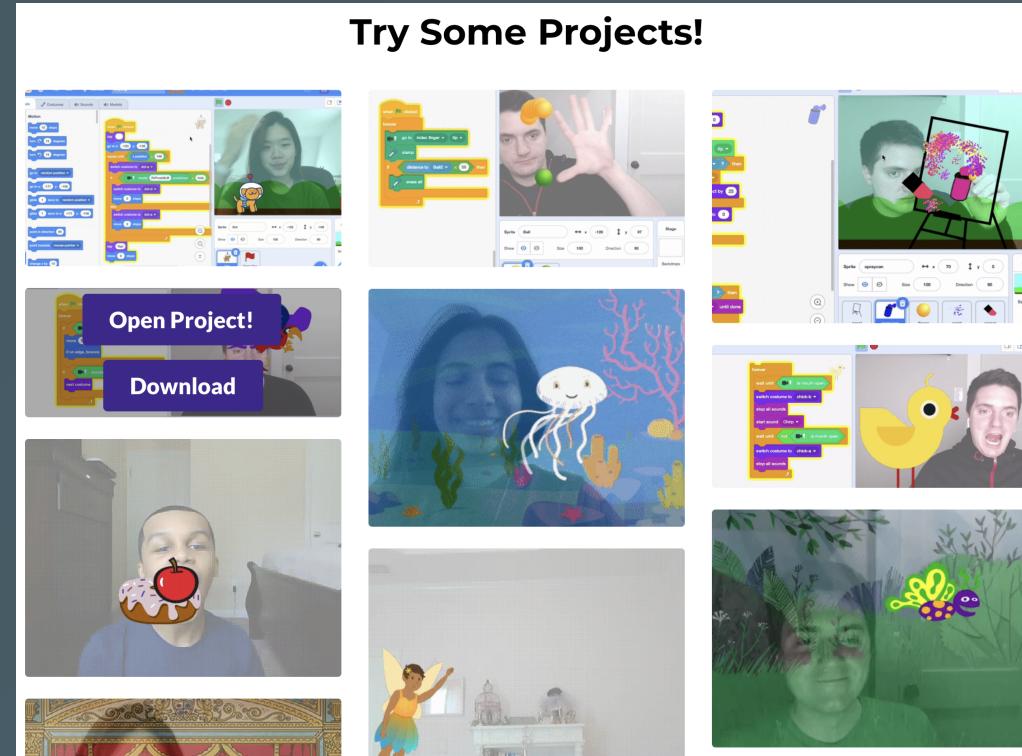
left wrist

right hip

left hip

프로젝트 읽고 수정하기

- 예제 중 프로젝트 1개 선택
- 실행해보고, 코드를 읽어서 이해해 봅시다.
- 한 가지 기능을 추가해 봅시다.



Dancing with AI

- 공식 스크래치 버전이 아닙니다.
- 기존 스크래치 계정으로 로그인하거나 저장할 수 없어요.
- 파일 > 컴퓨터에 저장하기로 저장해 주세요.
- 프로젝트가 복잡해지기 시작하면, 예상하지 못하게 멈출 수 있어요.
- 다음 기능을 추가하거나 테스트 하기 전에 파일로 저장해 놓으세요.

좀 더 움직여보기

신체를 자유롭게 더 움직여보기

- 예제 중 1개를 선택하여 동작 과정을 변경해 봅시다.
- 기존 예제에서 사용한 것 말고 다른 센싱을 사용해 보세요.
 - 몸 / 손 / 얼굴
 - 근사한 작품을 만들지 않아도 되요.
 - 자신의 몸을 최대한 재미있게 사용해 봅시다.
 - 새로운 예제로 만들어도 좋습니다.

공유하기

- 네비게이터는 다른 팀의 시도를 살펴보고, 체험해 봅시다.
- 돌아와서, 우리의 시도를 더 다양하게 만들어 봅시다.

인터랙티브 바디 인터페이스



<https://www.scroobly.com/>

A.I & Creative Computing

what do you do



I'm a dancer

what are you doing

I dance because it feels like my responsibility my calling

does it make any difference in the world

<https://www.billtjonesai.com/>





Practice: Warrior 2

Watch and Learn!

The screenshot shows a digital interface for a yoga practice. At the top, there are three tabs: "COACH DEMO" (highlighted in green), "TIMELINE" (grey), and "USER PRACTICE" (green). The "COACH DEMO" section on the left displays a video of a coach performing a Warrior 2 pose. The "TIMELINE" section in the center features a vertical bar with three time markers: "5 SECONDS", "10 SECONDS", and "15 SECONDS". The "USER PRACTICE" section on the right shows a user attempting the same pose. A large blue watermark across the middle of the screen reads: "The creative interface: connecting art and computer science | Cole Wiley | TEDxLSU".

04. Teachable Machine

데이터 수집

- 이미지 데이터를 수집하는 방법은,
 - 웹캠을 이용하여 사물을 직접 촬영하거나,
 - 이미지 파일을 수집한다.
- 이미지 파일 수집
 - 미리 수집된 저장소 활용
 - 직접 수집(스크래핑) -> 파이썬으로 구글 이미지 스크래핑하기

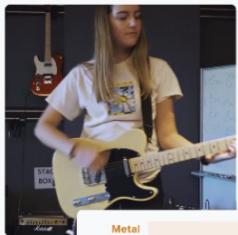
Teachable Machine

Teachable Machine

Train a computer to recognize your own images, sounds, & poses.

A fast, easy way to create machine learning models for your sites, apps, and more – no expertise or coding required.

[Get Started](#)



New Project

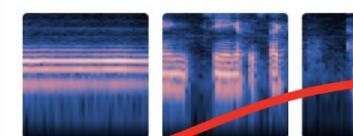
Open an existing project from Drive.

Open an existing project from a file.



Image Project

Teach based on images, from files or your webcam.



Audio Project

Teach based on one-second-long sounds, from files or your microphone.

New Image Project

Standard image model

Best for most uses

224x224px color images

Export to TensorFlow, TFLite, and TF.js

Model size: around 5mb

Teachable Machine

- 컴퓨터 학습시키기
 - 구분(class) 할 이름 지정
 - 구분(class) 별로 이미지 촬영(또는 업로드)
 - 모델 학습(Train Model) 클릭

Teachable Machine

- 잘 학습했는지 확인하기
 - Preview > 각각의 이미지를 보여주고 잘 분류하는지 확인
 - 분류가 잘 안되면 이미지 데이터를 추가하고, 다시 학습시킨다.
- 언제 잘 인식하고, 언제 잘 인식하지 못하는가?
 - 웹캠으로 촬영 한다면 배경은?
 - 사물은 정지한 상태로 촬영해야 할까?
 - 몇 개의 데이터를 수집해야 할까?

Dancing with AI 에 TM 사용하기

◀ Back

Choose an Extension



Teachable Machine

Use Google Teachable Machine models in your Scratch project.



Hand Sensing

Sense hand movement with the camera.



Face Sensing

Sense face movement with the camera.

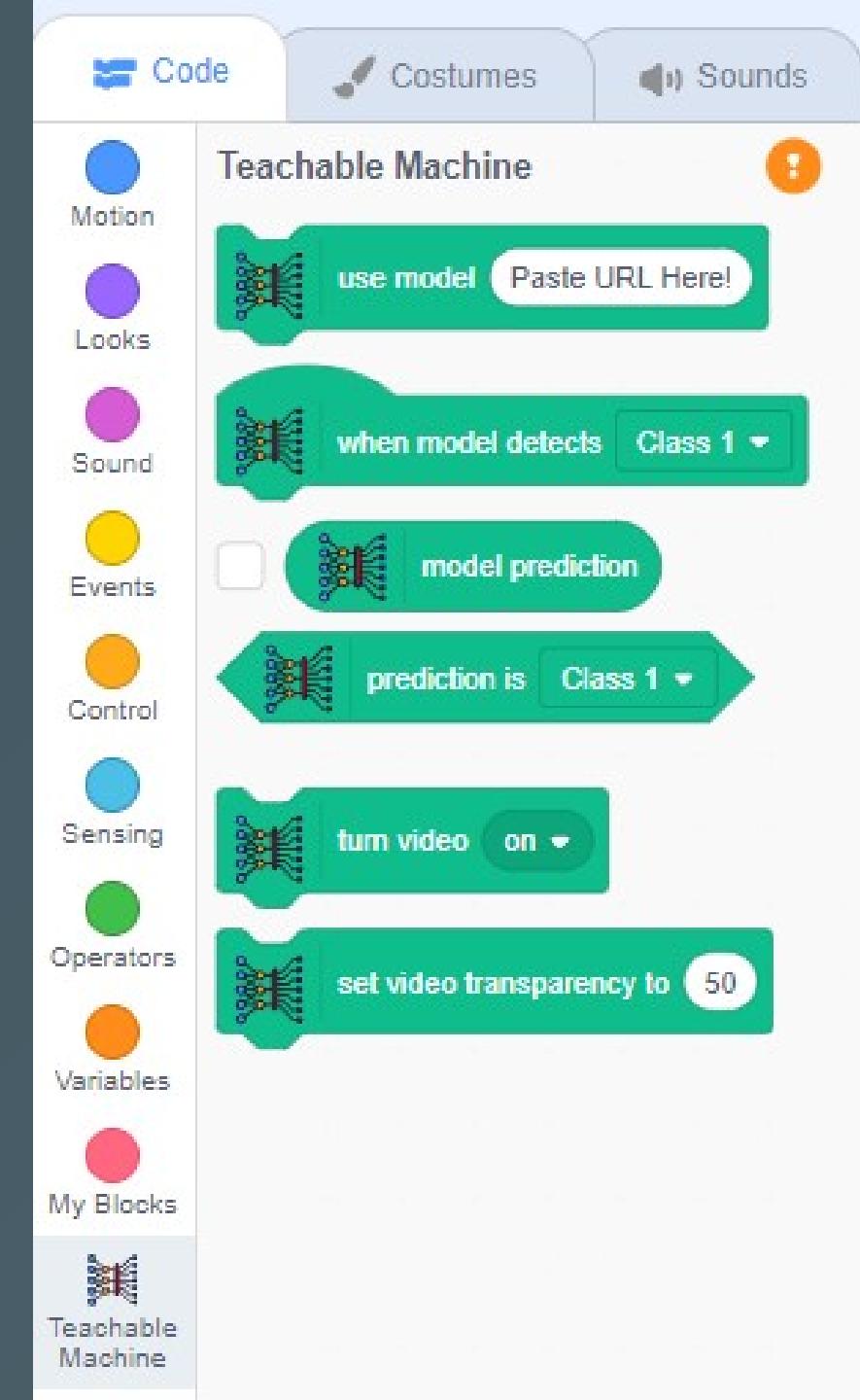


Body Sensing

Sense body position with the camera.

Dancing with AI 에 TM 사용하기

- TM에서 모델 학습 > 모델 업로드
- Dancing with AI에서 업로드한 모델 URL 입력
- 모델의 class를 기준으로 동작 코드 작성하기



기계와 함께 춤을

몸으로 움직이는 작품 만들기

- 간단한 작품을 만들어 봅시다.
- 그리고, 작품에 등장하는 캐릭터의 움직임을 몸으로 제어해 봅시다.
- 기존 예제를 참고해도 좋습니다. 단, 자신의 몸을 최대한 재미있게 사용해 봅시다.

공유하기

- 네비게이터는 다른 팀의 시도를 살펴보고, 체험해 봅시다.
- 돌아와서, 우리의 시도를 더 다양하게 만들어 봅시다.

05. Start p5.js & Snake Game

06. Image Classification

07. Sound Classification

08. Pose Classification

09. Design & Development

10. Share & Review