

캡스톤 디자인 중간 보고서

장우규

목차

1. 현 시점 진행 상황

1-1. 인원 별 파트 배치 현황

2. 분야별 세부 사항

2-1 : 그림 인식, 데이터 변환과 정규화

2-2 : 두 개의 데이터 비교 알고리즘

2-3 : 웹 – 서버

2-4 : 3D (유니티)

3. 추후 계획

1. 현 시점 진행상황

개발에 관한 방향 및 설계 완료,

각 부분별 개발 진행중입니다.

각 파트 별 진행상황은 아래에서 추가 설명 드리겠습니다.

1-1. 인원 별 파트 배치 사항

- 장우규 : 이미지 인식 및 데이터화, 정규화, 데이터 비교 알고리즘 구현, 서버 구축 등
- 김효원 : 3D, 유니티 AR 과 어플리케이션 개발

2. 분야별 세부상황

2-1 : 그림 인식, 데이터 변환과 정규화

인풋으로 들어온 그림을 데이터로 변환합니다.

그림을 그레이 스케일화 하고, 여러 선들의 길이를 비교하며 가장 길이가 길게 연속된 선을 그림의 컨투어로 정의합니다.

정의된 선을 수천개의 구간으로 나누고, 각 구간에서의 미분값(순간변화율)을 측정하여 방향벡터로 변환합니다.

이렇게 변환된 방향 벡터 정보와 시퀀스 정보를 하나의 데이터로서, json 으로 저장하여 그림을 하나의 데이터로 나타냅니다.

데이터는 min-max 정규화 방법을 사용하였습니다.

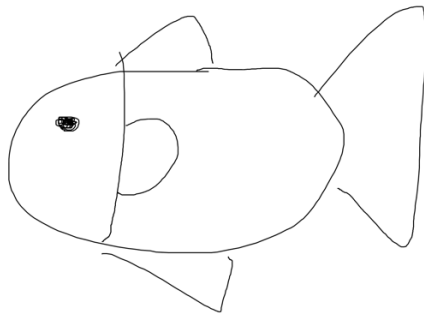


Figure 1 인풋 데이터 예시

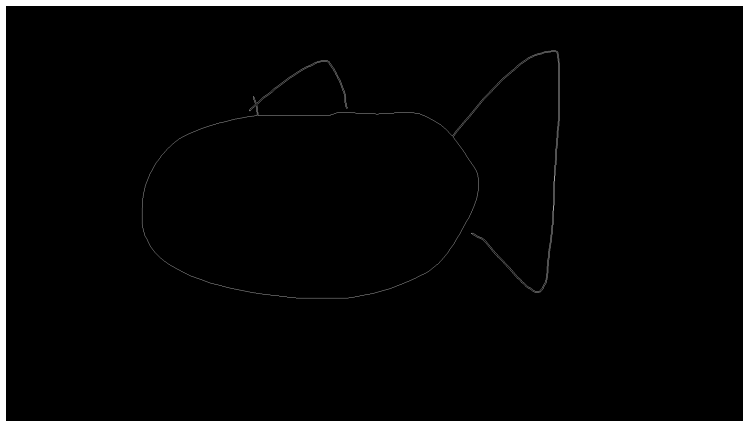


Figure 2 프로세싱 진행 중

Figure 2 를 보면, 아래에 위치한 지느러미가 삭제된 것을 볼 수 있습니다. 이는 이 알고리즘의 치명적인 부분인데, 우리는 가장 길이가 긴 선을 컨투어으로써 정의하였지만,

정의된 선과 연속되지 않은 선은 컨투어로 취급하지 않음을 알 수 있습니다. 다시말해, 컨투어로 정의된 선과 물리적으로 연결되어 있지 않다면, 알고리즘은 아랫 지느러미에 해당하는 부분을 가비지로 여겨 삭제하여 버리게 됩니다. 이는 수정 및 보완에 필요한 부분입니다.

위와 같은 그림 전 처리 작업이 끝나면, 해당 그림을 기준으로 정의된 선을 수천개의 구간으로 나누고, 각 구간에서의 미분값(순간변화율)을 측정하여 방향벡터로 변환합니다. 변환된 데이터들은 아래와 같은 형태를 가지게 됩니다.

```
[{"relative_coordinate": [0, 0], "unit_direction_vector": [0, 0]},  
{ "relative_coordinate": [0.0, 0.7006535947712418], "unit_direction_vector":  
[0.0, 1.0]}],
```

0~1 까지 정규화된 좌표 데이터와, 방향 벡터를 담고있는 수백-수천개의 데이터 정보쌍이 생성됩니다.

위와 같은 데이터만으로 다시 그림을 그려본다면, 아래와 같습니다.

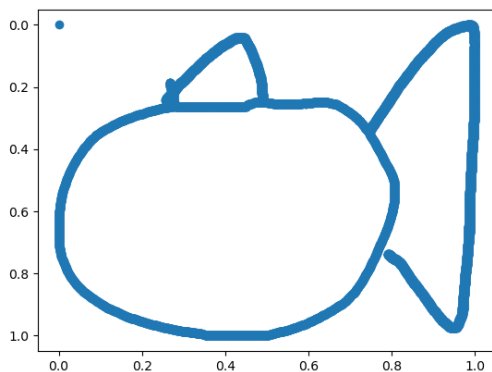


Figure 3 데이터 검산

위 데이터는 그림을 비교하기 위한 전처리 알고리즘이기 때문에, 축척을 비롯한 다양한 정보를 담기 보다는, 그림의 유사도를 측정할 수 있는 특징만 가지고 있습니다.

Figure3 는 Figure2 의 그림과 유사하고 이는 데이터가 잘 변환된 것을 알 수 있습니다.

2-2 : 두 개의 데이터 비교 알고리즘

데이터 비교 알고리즘은 DTW (Dynamic Time Warping) 을 사용하였습니다. 정규화된 두 개의 데이터셋을 dtw 알고리즘을 이용해 dtw 거리 (유사도)를 측정합니다.

기본 구조 설계만 마무리 된 단계입니다. 두 개의 유사도를 측정할 수는 있지만 현재 시점에서는 유사도 결과값과 실제 유사도의 차이에 대한 관계는 아직 입증하지 못하였습니다.

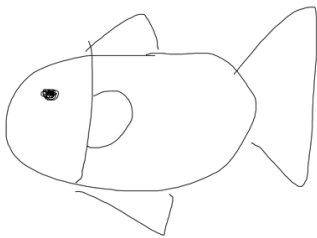


Figure 4

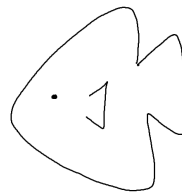


Figure 5

Figure 4, 5 의 데이터를 각각 넣은 결과 :

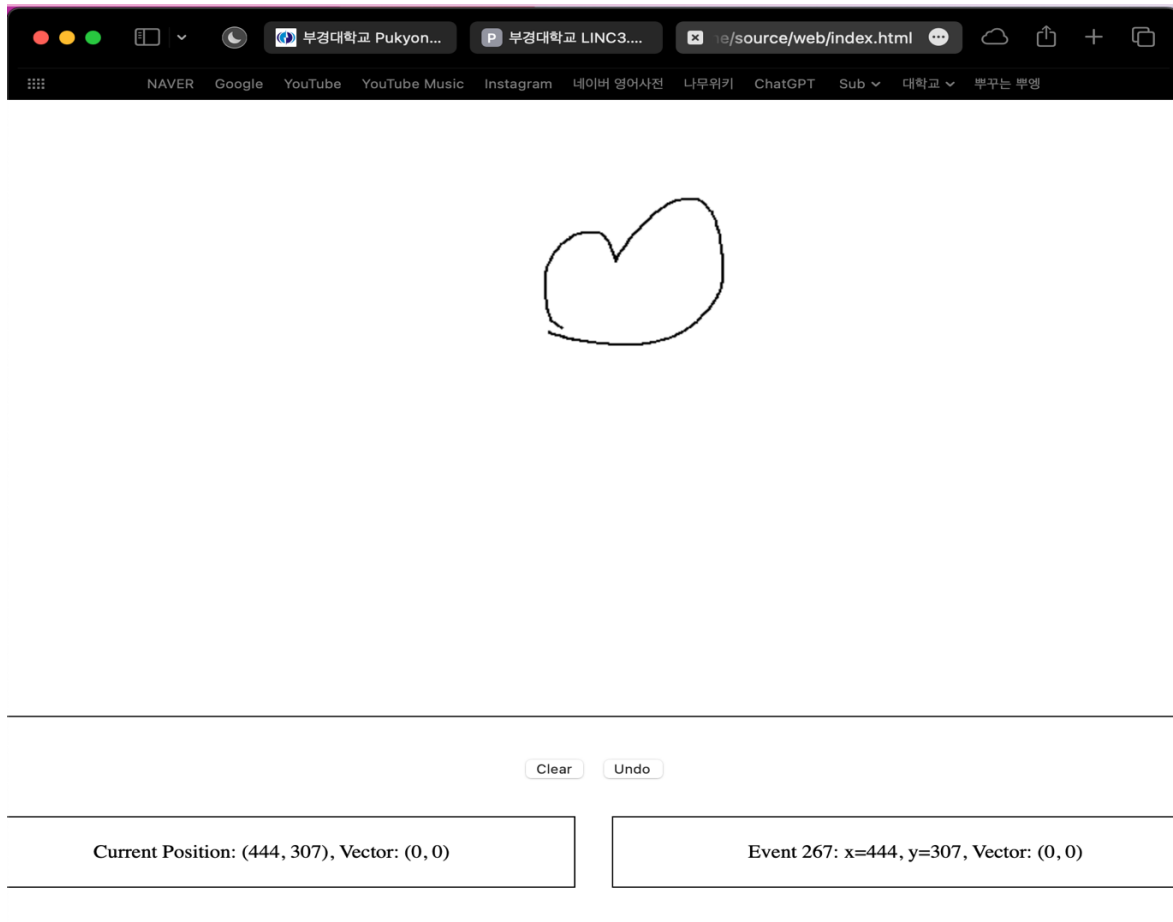
```
DTWComparator > compute_dtw()
Run: main x
/opt/homebrew/Caskroom/miniforge/base/bin/python /Users/woo-kyu/Desktop/Capstone/source/...
DTW distance is: 2146.1920616806105
DTW path is: [(0, 0), (1, 1), (2, 2), (3, 2), (4, 2), (5, 2), (6, 2), (7, 2)]
Process finished with exit code 0
```

Figure 4 의 데이터만 두 개 넣은 결과 :

```
main x
/opt/homebrew/Caskroom/miniforge/base/bin/python /Users/woo-kyu/Desktop/Capstone/source/...
DTW distance is: 0.0
DTW path is: [(0, 0), (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (7, 7), (8, 8), (9, 9)]
Process finished with exit code 0
```

두 그림간 유사도 거리의 측정은 가능하며, 유사도 계수에 따른 관계는 추후 분석해야 합니다.

2-3 : 웹 - 서버

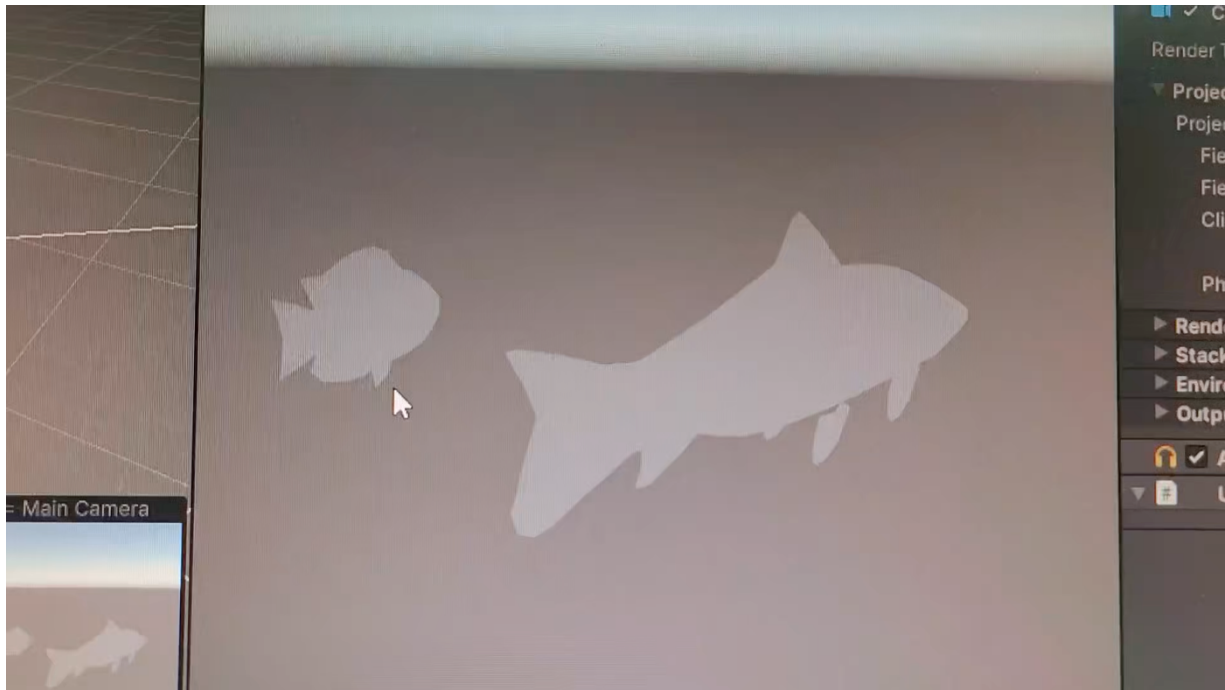


데모 버전으로, 웹으로써 사용자에게 그림을 그릴 수 있도록 하고
그림을 그리는 매 순간마다의 벡터 데이터를 수집할 수 있는 웹 서버를 개설하였습니다.

아래 그림은 사용자가 그린 그림을 벡터 데이터만으로 다시 그림을 그려보는, 리와인드 된
그림입니다. 위 웹 사이트를 수정하고, 변경하여 데모 버전으로 제공될 예정이며, 최종
서비스는 어플리케이션으로 구현할 예정입니다.

2-4 : 3D (유니티)

유니티 작업은 현재 진행중입니다.



3D 모델 데모입니다.

현재 유니티를 사용하여 3D 객체 구현과 AR, 어플리케이션 개발을 진행하고 있습니다.

현 시점에서는, 3D 객체의 모션 구현까지는 완료하였고

추후 사용자 그림의 특징을 추출하여 매핑하고, 어플리케이션을 개발하고 AR 환경을 구현해야 합니다.

3. 추후 계획

8 월 까지 데모 버전을 공개할 계획이며,
9-12 월까지 초기 계획하였던 부분을 최대한 완성하여
하나의 어플리케이션으로 직접 사용할 수 있도록 구현할 예정이며,

구현이 완료되는 시점에서 최종 보고서는 논문 형식으로써 제공드릴 예정입니다.
가능하다면 특허와 관련된 부분에서도 고려할 예정이며,
어플리케이션을 활성화하여 수익 사업 및 기능을 지속적으로 추가하여 완성도를
높이도록 합니다.

이상입니다. 감사합니다.