



RIA Framework Embedded System

SW중심대학

- 학부생연구원 / 연구조교 : 허명범, 이한주 / 장용주
- 연구책임교수: 박준모 교수님

- 참여기업: (주) 선율

INTRODUCTION

연구 추진 배경

- 기존 스마트폰을 이용하여 피부를 측정하는 방법은 촬영 환경에 대한 왜곡 발생 등 다양한 요인으로 정확한 피부타입 분석에 실패하는 한계점을 보임.
- 본 프로젝트는 이미지 측정 시 발생하는 노이즈를 제거하고 분류 대상을 강조하는 방법론을 제시 하여 기존 프로세스에서 발생할 수 있는 문제를 해결하고자 함.

연구 목표

- 데이터 전처리를 통해 노이즈 데이터를 최소화하는 방법 도출.
- 효율적인 필터링 기법을 통해 피부 측정 시 효율성을 높이며 최적의 결과를 도출하는 방법론을 확 인하고자 함.
- 주파수 대역을 활용하여 데이터를 전 처리 하고 각종 필터링 기법을 통하여 데이터 분석 및 한계점을 도출함. 필터링 기법 결과를 바탕으로 맞춤형 화장품 추천 시스템 설계하고자 함.

MATERIALS & METHODS

연구 방법

- 데이터를 고속 푸리에 변환을 통해 이미지를 주파수로 변환함.
- 디지털 이미지 내 존재하는 광원 등의 노이즈를 제거하기 위해 Homomorphic filtering을 적용함. 이때 조명 분포는 일반적으로 낮은 주파수를 갖는 성질을 이용하여 저주파 성분을 제거하는 Butterworth high pass filter를 활용하여 노이즈를 제거함.
- 노이즈가 제거 된 이미지 내 분석대상을 강조하기 위하여 Unsharp masking filter, Normalize filter, Min filter 등 추가적인 필터를 적용함.
- Unsharp masking filter는 기존 디지털 이미지에 가장자리가 강조된 이미지를 더함으로써 가장자리를 강조함. Normalize filter과 Min filter는 디지털 이미지에 존재하는 극단적인 전달(impulse) 값을 제거하기 위해 사용함.
- 노이즈 제거와 분석 대상 강조를 위한 필터링 적용 후 역 푸리에 변환을 적용하여 주파수 영역에서 원 이미지로 복원함.

RESULT

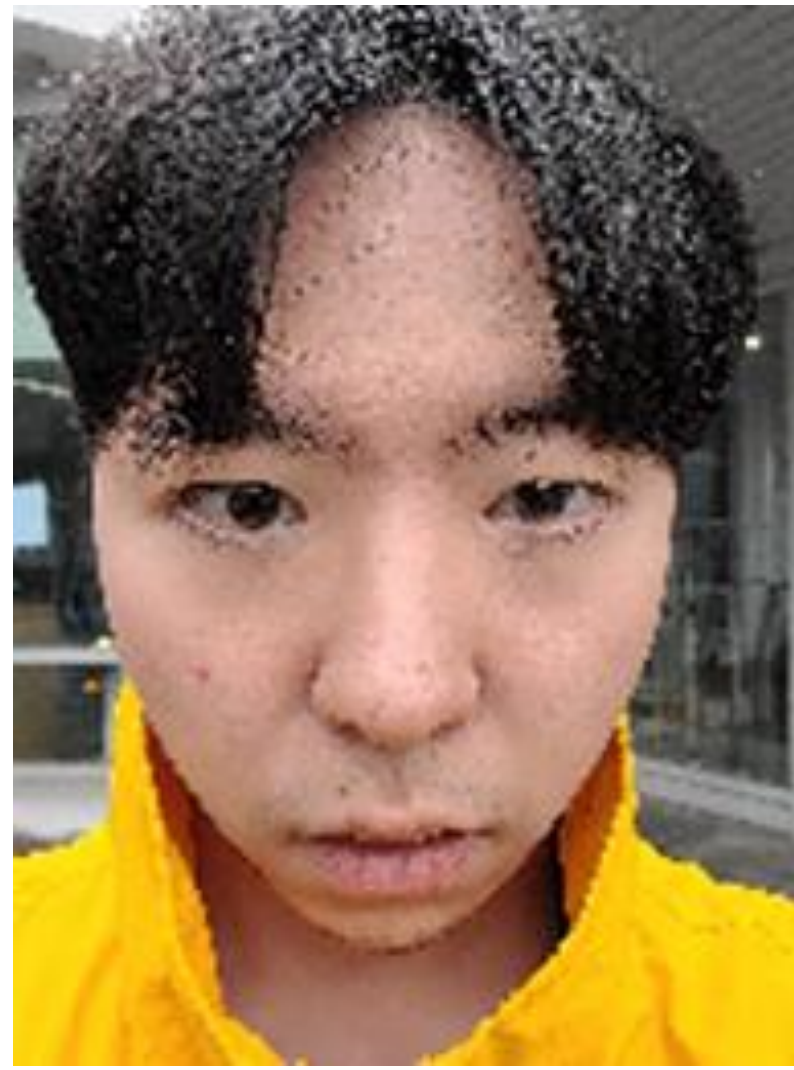
각 필터링 적용 시 이미지.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

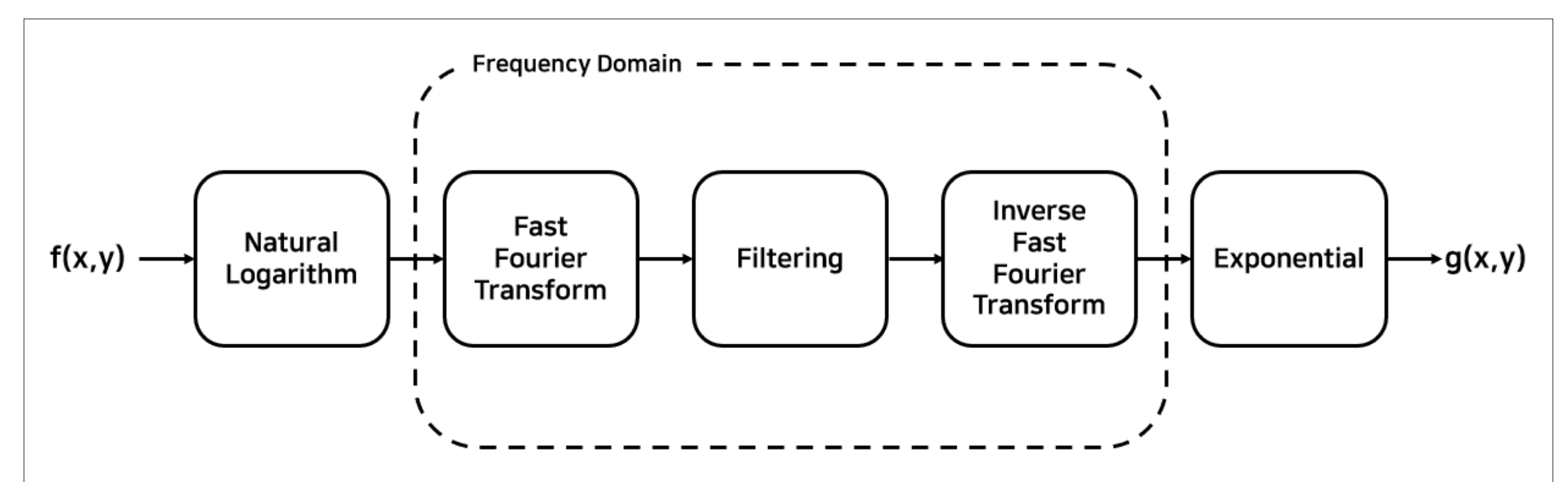


(f)

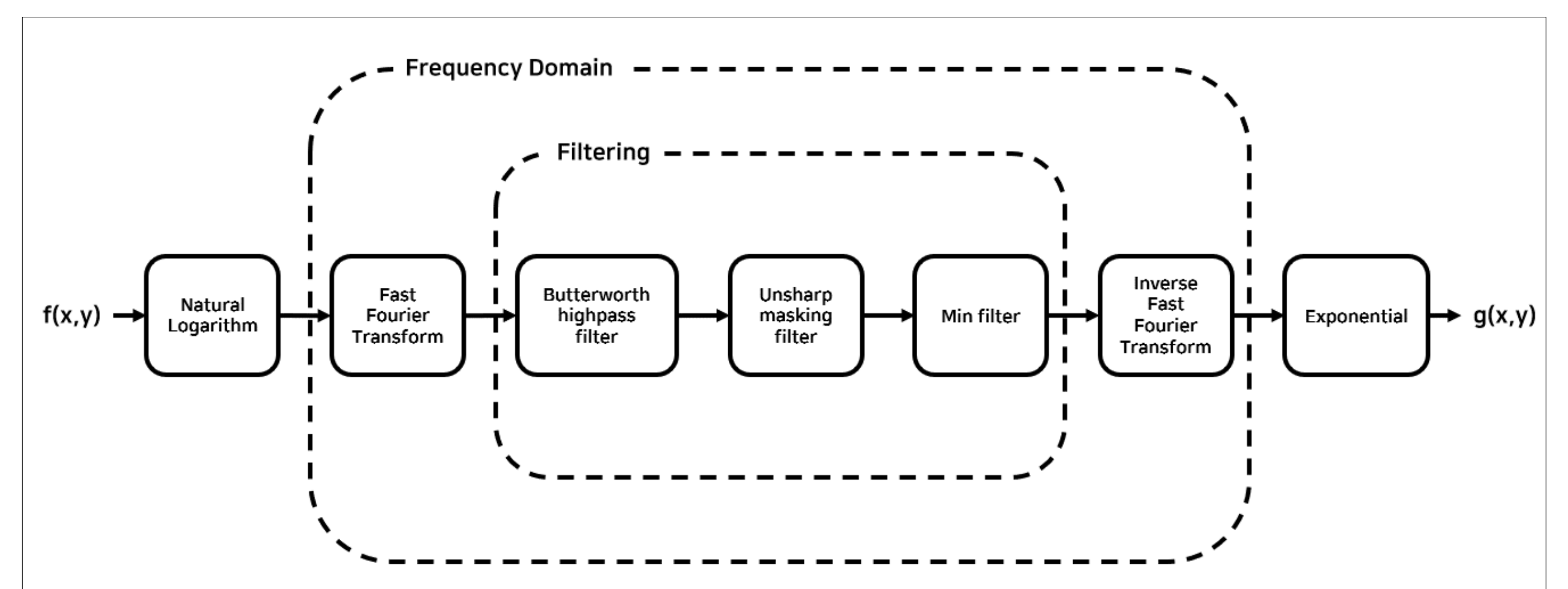
RESULT

- (a)는 그림의 원본 이미지이며 (b)~(f)는 필터링을 적용시킨 이미지임.
- (b)는 원본에 노이즈를 제거하기 위해 Butterworth high pass filter를 적용함. 필터 적용 결과 광원 등의 노이즈를 성공적으로 제거함을 확인할 수 있음.
- (c)는 원본 내 존재하는 분석 대상을 강조하기 위해 Unsharp masking filter를 적용함. 필터를 적용함으로써 원본에 비해 가장자리가 강조되는 것을 확인할 수 있음.
- (d)는 Butterworth high pass filter를 적용 후 Unsharp masking filter를 적용한 이미지임. 두 필터를 적용한 결과로 노이즈 제거 및 분석 대상을 성공적으로 강조하였으나 머리카락 등 이미지의 일부분이 하얀색으로 변조됨을 확인함.
- 변조되는 현상은 주파수 차이로 인해 발생한 것으로 추정되며 이를 완화하기 위하여 (e)는 Normalize filter를 적용했지만 적용 전 이미지와 차이를 확인할 수 없음. 반면, (f)는 변조되는 부분을 완화된 것을 확인함.

최종 방법론 제안



<그림 1> 초기 연구 프로세스



<그림 2> 최종 제안 방법론

CONCLUSION AND FURTHER STUDY

결론

- 본 프로젝트에서는 최근 관심이 증가하고 있는 개인별 맞춤 화장품에 대한 연구를 진행함.
- 스마트폰 카메라를 활용한 피부타입 분석 시 발생할 수 있는 한계점에 대해 분석하였으며 이를 극복하기 위한 방법론을 제시함.
- 본 프로젝트의 실험 결과 Homomorphic filtering이후 Unsharp masking filtering 기법을 적용한 이미지가 디지털 이미지에 내포 되어있는 노이즈를 성공적으로 제거하고 분석 대상을 강조할 수 있음을 확인함.
- 최종적으로 Min filter를 적용하였을 때 변조된 부분을 완화시켜 최상의 결과가 나옴을 확인할 수 있음.

추후 연구 방향

- 최종적으로 본 프로젝트의 결과를 기반으로 하여 추후에 분석 대상의 확대를 수행하고자 함.
- 이를 기반으로 인공지능 기반의 맞춤형 화장품 추천 시스템을 개발하고자 함.