

마름모 패턴의 TSP에서 터치위치 획득방법

정성훈^o

^o한성대학교 정보통신공학과

e-mail: shjung@hansung.ac.kr^o

An Acquisition Method of Touch Position for the TSP of Diamond Patterns

Sung Hoon Jung^o

^oDept. of Information and Communications Engineering, Hansung University

● 요약 ●

본 논문에서는 최근 모바일 기기에서 많이 사용되고 있는 마름모 패턴의 터치스크린패널(TSP; Touch Screen Panel)에서 정확한 터치 위치를 획득하는 방법을 제안한다. 가로와 세로로 배치된 ITO 투명전극필름은 사용자의 터치로 인하여 변화된 정전용량(mutual capacitance)을 측정하여 터치위치를 파악한다. 그러나 터치패턴의 모양과 손가락의 크기에 따라서 측정되는 상호정전용량의 값에 차이가 발생하며 이 차이는 터치위치 계산에 영향을 미쳐서 정확한 터치위치를 획득하기 어렵게 한다. 이러한 결과로 TSP 상에서 직선을 그어도 측정된 터치 값은 S자 형태로 나타난다. 본 논문에서는 이러한 문제를 완화하기 위하여 Matlab 상에서 터치상황을 시뮬레이션하고 이를 이용하여 터치위치를 보정하여 보다 더 정확한 터치위치를 구하는 방법을 제안한다.

키워드: TSP(touch screen pannel), 마름모 패턴(diamond pattern), 터치위치(touch position)

I. 서론

최근 스마트폰과 같은 모바일 기기가 대중화하면서 입력장치로 터치스크린이 각광을 받고 있다 [1]. 터치스크린은 출력장치인 LCD 화면 위에 터치로 바로 입력을 할 수 있게 한 장치로서 ITO 투명전극 필름을 스크린 위에 설치하여 구성 한다 [2,3]. 손가락 터치로 인하여 ITO 투명전극 필름의 정전용량이 변화하고 이러한 ITO 정전용량의 변화를 측정하여 터치 위치를 측정한다. 터치위치를 측정하기 위한 방법은 단층에 겹치지 않게 x, y축으로 ITO 필름을 배치하고 ITO 필름 자체의 정전용량변화를 측정하여 터치위치를 측정하는 자기정전용량(self capacitance)방식과 2층에 x, y축으로 ITO 필름을 배치하여 ITO 필름 사이의 정전용량변화를 측정하여 터치위치를 측정하는 상호정전용량(mutual capacitance)방식이 있다. 자기정전용량방식은 단층이라 비용이 적게 들고 신호가 강해 SNR이 좋은 장점이 있으나 고스트현상으로 멀티터치가 어려운 단점이 있다. 반면에 상호정전용량방식은 고스트현상이 없어서 멀티터치가 가능하나 SNR이 낮은 단점이 있다.

보통 자기정전용량방식은 터치영역이 작아 멀티터치가 크게 필요로 하지 않는 곳에 많이 사용된다. 정전용량의 변화를 측정하기 위하여 ITO필름이 x, y축으로 배치가 되는데 SNR을 크게 하기 위하여 일반적으로 겹치지 않는 마름모 형태로 ITO필름을 배치한다. 그러나 이런 마름모형태의 배치는 터치 위치에 따라서 변화되는 정전용

량의 크기가 변화하여 실제 절대적 터치위치를 찾는 데 어려움이 발생한다. 특히 손가락이 닿는 면적에 따라서 다른 정전용량이 측정되기 때문에 더욱 더 절대 위치를 찾기 어려워진다. 본 논문에서는 이러한 문제를 완화하고자 상대위치에 따라서 터치위치를 보정해주는 방식으로 보다 정확한 터치위치를 찾는 방법을 제안한다. 이를 위하여 Matlab 상에서 시뮬레이션을 통하여 터치환경을 모사하고 실제 터치 위치와 수식으로 구해진 위치를 구해서 보정 값을 구하였다. 향후 다양한 터치 크기에 대하여 보정 값을 구하고 이를 이용하여 얼마나 보정되는지를 확인하는 것이 필요하며 추가로 실제 터치 스크린 상에서 확인하는 것이 필요하다.

II. TSP 터치위치 획득

마름모 모양의 패턴이 x, y축으로 겹치지 않게 배치되어 있는 상황에서 터치가 발생하면 각 축으로 자기정전용량 값이 측정된다. 이를 이용하여 x, y축으로 1차원 터치변화 값을 측정할 수 있으며 터치가 하나일 경우 보통 x, y 축 상에서 단봉형태의 봉우리가 발생한다. 각각의 x, y축 상에서 가장 큰 크기 변화를 갖는 채널을 찾고 이 채널 좌, 우에 있는 채널 값을 이용하여 무게중심 법을 이용하면 각 x, y축 상에서 터치된 위치를 계산할 수 있다. 그러나 정전용량의

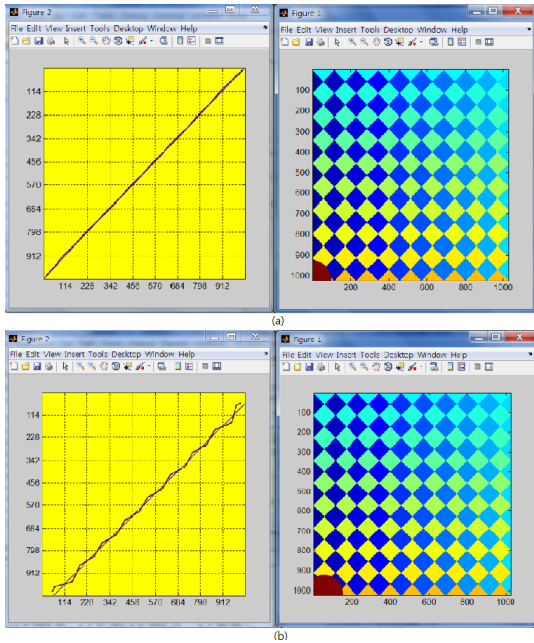


그림 30. Matlab 시뮬레이션 결과

변화를 측정하는 터치패턴의 모양이 마름모 형태라서 정전용량의 변화된 값이 정확한 실제 터치위치를 가리키지 못하게 된다. 우리는 이를 보상하기 위하여 Matlab 상에서 터치가 일어나는 상황을 시뮬레이션 하였다. 시뮬레이션 결과 실제 주어진 터치위치에 대하여 측정된 터치위치는 반복되는 마름모 형태 주기로 차이를 보였으며 결과적으로 직선을 그으면 S자 곡선의 형태를 만들게 되었다. 그림 1은 이러한 상황을 보여준다. 그림 1에서 (a)는 마름모 패턴의 좌우가 대칭인 지점에서는 절대위치를 찾는 모습을 보여준다. 그러나 (b)에서는 좌우가 비대칭이 되어 위치에 따라서 측정된 위치가 오류가 발생하는 것을 볼 수 있다.

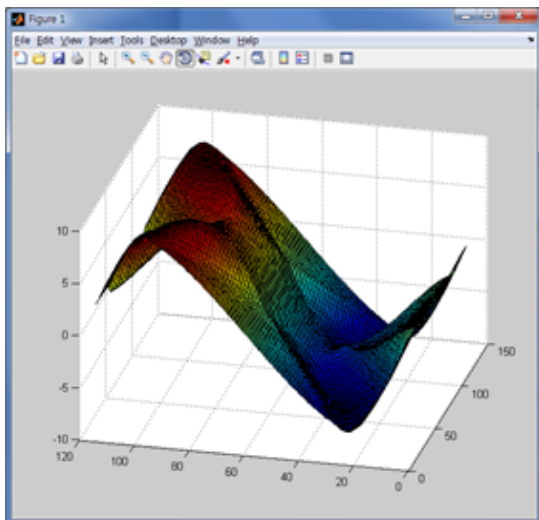


그림 31. 주기별 x, y 보정 값

리는 이를 보상하기 위하여 Matlab 상에서 실제 위치와 측정된 위치 사이에 주기적인 차이를 구하였다. 그림 2는 주기별로 발생하는 보정값을 보여준다. 그러나 이러한 보정 값은 특정 크기의 터치에서 발생한 것으로 터치 크기에 따라 약간씩 다르게 나타날 것이다. 우리는 보다 더 다양한 크기에서 보정 값을 구하고 이를 체계적으로 정리하여 적용함으로써 얼마나 보정이 되는지 확인하는 것이 필요하다.

III. 결론

본 논문에서는 마름모 모양의 ITO 투명전극필름을 갖는 단층 자기정전용량측정 방식 TSP에서 보다 더 정확한 터치위치를 획득하기 위한 보상방법에 대하여 제안하였다. 향후 다양한 크기의 손가락에 대하여 시뮬레이션하고 보상되는 결과를 살펴볼 필요가 있으며 최종적으로 실제 터치스크린에서의 성능을 검토해야한다.

참고문헌

- [1] X. Wu, B. W. Lee, C. Joung, and S. Jang, "Touchware: a software based implementation for high resolution multi-touch applications," 2010 10th IEEE International Conference on Computer and Information Technology (CIT 2010), pp. 1703-1710, 2010.
- [2] P. Coni, J. N. Perbet, Y. Sontag, and J. C. Abadie, "Eliminating Ghost Touches on a Self-Capacitive Touch-Screen," SID Symposium Digest of Technical Papers, vol. 43, Iss. 1, pp. 411-414, Jun 2012.