디스플레이, 헤드라이트, 3D 프린팅, 스마트 프로젝터까지

"DLP 기술을 통한 특정 디자인 개선"

발표/후안 알바레즈, TI DLP 제품 마케팅 매니저

영상기사보기

DLP 기술의 가장 큰 특징으로 볼 수 있는 것은 일단 스피드하고 다양한 애플리케이션을 이용할 수 있다는 것과 전력효율이 매우 높다는 것, 아주 작은 폼팩터를 사용하고 있다는 점이 매우 큰 장점으로 작용한다.

현재 시장 트랜드는 이동성이 좋아야 한다. 그래서 전력효율이 높은 제품이 필요하게 된 것이다. 두 번째는 스마트해야 한다. 모빌리티 시장에 있어서 컨셉으로 좌우하는 것이 스트리밍이다. 넷플렉스나 구글 같이 스트리밍을 요구하는 애플리케이션들이 많아짐으로써 이러한 스마트함에 대한 욕구가 높아지고 있다.

세번째는 정밀성과 속도가 높아지고 접근성도 더 좋아지고 있다. 터치 스크린 사용으로 정보 접근성이 용이해졌다 점을 들 수 있다. 네번째는 자율주행차의 등장으로 인해 자동차와 주변 사물과의 양방향 통신이 매우 중요하게 대두되었다. 마지막 트랜드는 증강현실의 활용도가 높아졌다라고 볼 수 있다. 5G 시대가 되면서 1초당 1~10GB 데이터가 전송되는 시대가 되었다. 휴대용 기기로 클라우드를 기초한 고품질 콘텐츠를 다운받을 수 있게 되었다.

TI는 이런 기술들을 구현하는데 필요한 제품 포트폴리오를 갖고 있다.

디스플레이 애플리케이션 설계하기

오늘날 소비자들은 모바일, 휴대용, 가정용 기기에서 더욱 밝고 큰 디스플레이를 원한다. 그런데 밝기와 해상도를 높게 설계하기 위해서는 기기의 크기가 커지고 많은 전력을 요하게 된다.

TI의 새로운 DLP 피코 0.23인치 칩셋을 사용하면 휴대용 기기의 크기와 전력을 줄이면서 고해상도(HD) 디스플레이를 설계할 수 있다. DLP 피코 0.23인치 칩셋을 사용해 스마트 홈 디스플레이, 모바일 액세서리 피코 프로젝터, 디스플레이 기능이 있는 스마트 스피커, 증강 현실 및 가상 현실 웨어러블 디스플레이 및 모바일 스마트 TV와 같은 다양한 차세대 휴대형 디스플레이 기기를 개발할 수 있다.

소형 기기라 하더라도 디스플레이의 해상도나 밝기의 저하를 원치 않을 것이다. 밝기가 높으면 더 선명한 HD 영상 재생이 가능하고, 프로젝터 화면을 더 크게 할 수 있으며, 주변 빛이 밝은 경우처럼 다양한 조명 상황에서도 보다 우수한 가시성을 달성할 수 있다. DLP 피코 0.23인치 제품군에는 현재로서 크기가 가장 작은 HD 디스플레이 칩셋이 포함되어 있으므로, 셔츠 주머니에 들어가는 초저전력 모바일 피코 프로젝터의 설계가 가능하다. 밝기의 효율은 20인치~40인치 디스플레이(최대 200루멘)를 지원하며, 폼팩터는 78mm x 78mm x 15mm(100루멘) 미만이다. **그림 1**은 휴대용 스마트 스피커로 영사한 프로젝션 화면이다.

그림 1. 프로젝터 기능이 있는 스마트 스피커

영화를 보는 중에 프로젝터가 꺼진 경험이 있지 않은가? DLP TRP 5.4μm 반사 기술은 고효율 프로젝션 애플리케이션 구동이 가능하고 모바일 프로젝터의 배터리 효율을 높인다. DLP 제품은 편광을 필요로 하지 않으므로, 모든 광원 에너지를 집중시킴으로써 많은 에너지를 사용하지 않고도 더 밝은 디스플레이를 달성할 수 있다. TRP 기술에는 DLP 인텔리브라이트 라는 이미지 프로세싱 알고리즘이 있어 기기의 전력 소모를 50%까지 줄이거나 밝기를 50%까지 높일 수 있다. 디스플레이 컨트롤러와 디지털 마이크로미러 디바이스(DMD)는 240밀리와트 미만의 전력을 소모한다.

미래 자동차 산업의 헤드라이트 기술

지난 100년간 자동차 산업에는 수많은 변화가 있었으나, 기본적으로 헤드라이트 시스템은 처음 도입된 이래로 동일한 목적으로 사용되어 왔다. 그러나 적응형 주행빔(ADB) 기술의 등장으로 헤드라이트 시스템 트렌드가 변화하기 시작했다.

TI는 ADB 솔루션이 미래의 자동차 산업에서 판도를 바꿀 잠재력을 지니고 있다고 생각한다. 이에 따라, TI는 자동차 기술의 심층 지식과 TI DLP 기술의 선구적인 노하우를 결합해서 차세대 헤드라이트 시스템을 개발했다. 이는 단순히 한 방향으로 빔을 쏘는 것 이상의 기능을 수행한다.

TI는 자동차의 헤드라이트가 전방의 도로를 비추는 방식에 추가적인 기능을 탑재할 수 있다고 판단했다. 이에, 시장에서 유일하게 완전한 프로그래밍이 가능하고 헤드라이트 당 백만 개 이상의 우수한 분해능을 제공하는 새로운 헤드라이트 솔루션을 연구하고 있는데, 이는 기존의 ADB 기술보다 약 10,000배 이상의 높은 해상도를 자랑한다**(그림 2참조)**.

개발자들은 TI DLP 기술을 통해 프로젝트 심볼 및 애니메이션과 같은 프로그래밍은 물론, 도로 경사로와 곡선에 맞춰 빔의 동적 조정이 가능한 조명 솔루션을 구현할 수 있다. 또한, 고객들은 이 솔루션으로 개별 픽셀을 부분적으로 또는 완전히 어둡게 할 수 있다. 이를 통해 운전자가 다른 운전자에게 영

그림 2. 새로운 헤드라이트 솔루션

향을 주지 않으면서 하이 빔을 켠 채로 주행할 수 있는 헤드라이트 시스템을 개발할 수 있도록 한다.

무엇보다도 DLP 기술의 유연성 덕분에, 헤드라이트 시스템들은 기존 ADB 솔루션과 동일한 풋프린트로 적은 전력소비는 물론, LED광원과 레이저 광원으로도 빛을 낼 수 있다는 강점을 갖게 된다.

이러한 진화를 이끄는 원동력은 TI와 같은 기술력이 있는 회사들의 솔루션을 통해 제품 차별화 방법을 모색하는 자동차 회사들과 공급자들이다. TI는 업계를 선도하는 TI 자동차 솔루션 포트폴리오에 대해 자부심을 갖고 있으며, 차세대 고해상도 헤드라이트 시스템에 대해 더욱 많은 정보를 공유하기 위해 다양한 노력을 기울이고 있다.

3D 프린팅과 3D 스캐닝 구현

'차별화'는 인간의 기본적인 욕구이며 인간은 끊임없이 이를 충족시키려 한다. 이에 따라 타인과 차별화할 수 있는 개인의 특성에 초점을 둔 '개인화'가 더욱 중요해지고 있다. TI의 DLP 기술 역시 이러한 수요를 충족하기 위해 끊임없이 혁신을 거듭하고 있다.

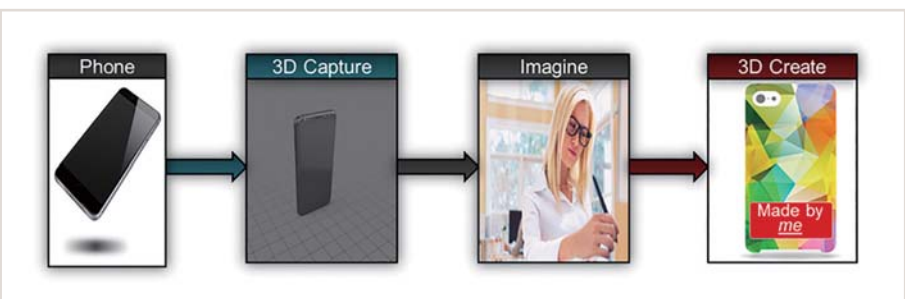
예를 들면, 사람들은 본인 이름이 적힌 커피 한 잔을 받았을 때 즐거움을 느낀다. 또한 본인 이름이 새겨진 옷에 더욱 높은 값을 지불한다. 그렇다면, 여러분의 이름이 새겨진 반지를 끼고 있다고 상상해보자. 더욱이 이 반지가 지금 매장에서 산 옷과 완벽하게 어울리고, 나의 취향이 반영된 반지라고 상상해보자. 또한, 이름 없는 공장의 누군가가 아닌 여러분이 직접 디자인하고 만든 반지라고 상상해보자.

TI의 새로운 DLP 피코 칩셋들은 소규모 포터블 애플리케이션 용도로 산업용 성능을 구현해서 앞서 언급한 상상 속 예시들을 현실화할 수 있다. 앞으로 소비자들은 네 번째 손가락을 고정밀 3D 이미지로 현상해서 완벽한 맞춤형 크기를 설계한 뒤, 인근 매장이나 집에서 3D 프린터를 이용해 반지를 제작할 수 있게 될 것이다. 이와 관련해, 공식 비즈니스 회의나 스포츠 게임, 가족 휴가 등 다양한 행사를 목적으로 한 다량의 기념품 제작도 가능해진다. 반지와 기념품 외에도 **그림 3**과 같은 맞춤형 폰 케이스, 맞춤형 장난감, 퍼즐, 홈 데코레이션 등 여러 가지 사례들을 생각해볼 수 있다. 이처럼 "내가 직접 제작" 했다는 점에서 만족감을 불러 일으킬 수 있다.

오늘날, 고정밀 3D로 실제 세상의 모습을 캡처하고, 3D의 새로운 가능성을 상상하여 이를 실제 물건으로 제작한다는 비전이 DLP 기술로 가능해졌다. TI의 DLP 기술은 이보다 큰 DLP DLP4500과 DLP9000 칩을 통해 이미 고성능 산업 3D 머신 비전과 3D 프린팅 애플리케이션에서 입증되었다. 이번에 새롭게 선보인 TI의 DLPC3470, DLPC3478, DLPC3479 컨트롤러들은 기존 4개의 DLP 피코 디지털 마이크로미러 디바이스(DMD) 중 하나와 쌍을 이룰 때, 일반적으로 산업용 제품에서 볼 수 있는 고속 및 고해상 기능을 갖춘 새로운 데스크톱 3D 프린터와 포터블 3D 스캐너를 사용할 수 있는 완전히 새로운 칩셋을 만들어 낸다. 포터블 3D 스캐닝과 3D 프린팅의 여러 가지 사례들은 **그림 4**를 통해 확인할 수 있다.

새로운 컨트롤러들에 대각선 길이가 0.2~0.47인치에 달하는 DLP2010, DLP2010NIR, DLP3010, DLP4710 DMD를 결합해 확장 가능한 플랫폼을 제공

그림 3. 실제 사례: 스마트폰 케이스 맞춤 공정



하고 있다. DLPC347x 컨트롤러는 기존 DLPC343x 디스플레이 컨트롤러와 핀투핀 호환이 가능하며, 3D 스캐닝과 3D 프린팅을 포함한 비-디스플레이 조명 제어 애플리케이션에도 몇 가지 추가 기능들을 제공하고 있다.

새로운 네 개 칩셋 제품군은 소형 크기부터 1080P 해상도를 제공하는 대형 칩셋까지 다양하다. 이 칩셋들을 통해 사용자는 소형 배터리 구동 스캐너와 프린터부터 고성능 프로슈머 제품까지 다양한 제품들을 디자인할 수 있다 **(그림 5참조)**.

실제로, 세상은 3차원으로 존재하며 인간의 눈은 세상을 3D로 보도록 자연스레 설계되어 있다. TI의 새로운 기술이 탑재된 제품들을 통해 어떤 물건이든 3D로 캡처하고 실시간으로 구현하는 스마트 스캐닝용 제품을 설계할 수 있다. 즉, 새로운 방식으로 합성하는 방법을 상상하고 이를 실제 세상으로 구현해낸다는 것은 흥미로운 일이다. DLP 기술은 끊임없이 산업, 의료, 소비재 시장 등 다양한 용도로 가능성을 상상할 수 있게 해주고, 우리의 삶을 보다 효율적이고, 흥미롭게 만들어줄 수 있다.

그림 4. 포터블 3D 스캐닝 및 프린팅 구현

그림 5. DMD와 컨트롤러 맵핑

울트라포터블 1080p 디스플레이 설계

사람들이 얼마나 자주 모바일 기기에서 사진을 보거나 영상을 재생할까? 많은 사람들은 편의성 측면에서는 주머니 속에 들어가는 휴대성이 좋은 스마트폰을 선호하지만, 보다 편안한 경험을 원할 때는 주로 더 넓은 화면에서 볼 수 있는 태블릿을 선택한다.

5G 시대를 맞아 모바일 기기에 고해상도 콘텐츠를 스트리밍하기가 더 쉬워지고 이러한 추세는 빠르게 확산되고 있다. 이와 같이 넓은 범위에 걸쳐 이용할 수 있는 고해상도(HD) 콘텐츠를 즐기기 위해 더 큰 디스플레이를 원하는 소비자들의 수 또한 증가하고 있다. 프로젝션은 소형 기기의 콘텐츠를 대형 화면을 통해 볼 수 있도록 하는 좋은 방법이다. 과거에 설계자는 최대한 작은 크기의 디바이스 개발을 위해서는 저해상도 이미징 장치 중에서 선택하는 것 말고는 다른 방안이 없었다. 하지만 소비자가 모바일 기기에서 고화질 영상으로 사진을 공유하거나 영상을 시청하길 원하는 애플리케이션은 일반적으로

그림 6. 모바일 프로젝터나 스마트폰을 사용하여 풀 HD 콘텐츠를 볼 수 있다.

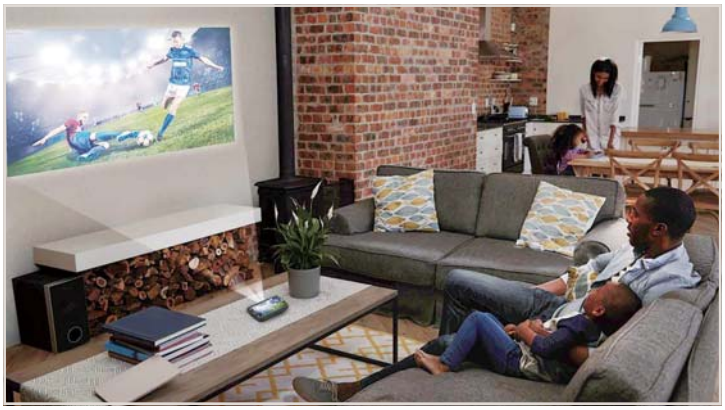
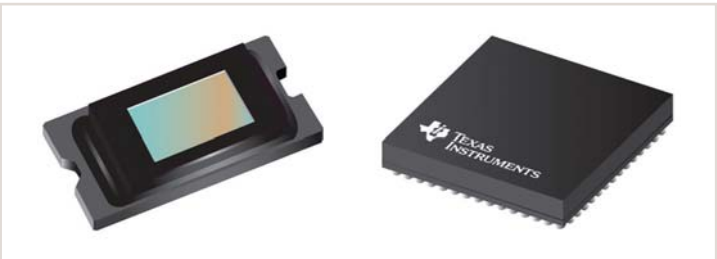


그림 7. DLP230NP DMD 및 DLPC3436 컨트롤러



1080p의 해상도를 필요로 한다(**그림 6 참조**).

최신 DLP 피코 칩셋을 사용하면 모바일 제품에 풀 HD 프로젝터를 내장해서 고해상도 요구사항을 만족하는 고유의 사용자 경험을 제공할 수 있다. DLP230NP 칩셋은 0.23인치 1080p DMD를 포함한다. DLPC3436 컨트롤러를 함께 보여주는 **그림 7**의 이 칩셋은 현재 시점 업계에서 가장 작은 마이크로디스플레이 어레이로 1080p 해상도를 제공한다(현재 TI 연구에 근거).

그림 8은 프로젝션이 개인이 아닌 여러 명의 사용자가 함께 보는 경험을 제공할 수 있는 두 가지 다른 예를 보여준다. 예를 들어 설계자는 사용자가 모바일 콘텐츠를 스마트폰 대신 벽이나 테이블에 영사함으로써 친구들과 모바일 콘텐츠를 공유할 수 있도록 하는 제품 설계를 고려할 수 있다. 또한 프로젝션을 이용해 기기의 정면만 아니라 맞은편에서도 볼 수 있는 디스플레이를 만들어 일반 스마트 스피커나 스마트 디스플레이 제품들과 확연한 차별화를 둘 수 있다.

울트라포터블 1080p 디스플레이를 개발하는 데에는 매우 작은 마이크로디스플레이, 전력을 절감하는 높은 광 효율, 그리고 영사되길 원하는 영상 크기에 충분한 밝기 정도 등을 포함한 여러 요구사항이 있다.

- **마이크로디스플레이 크기**: 픽셀의 액티브 어레이 크기는 최종 제품의 전체 크기를 줄이는 데 매우 중요한 치수이다. 광학 장치의 크기와 비용은 모두 마이크로 디스플레이의 대각선 길이에 따라 상이해질 수 있기 때문에, 이는 전체 제품 크기에 매우 중요한 요소가 된다. 이 경우 DLP230NP DMD는 대각선 길이가 0.23인치이므로 크기가 극히 제한된 울트라포터블 애플리케이션에 적합하다.
- **광 효율**: DLP230NP DMD는 최대 25루멘/와트로 광 효율적이다. 광 효율은 조명에 사용되는 전력 중 얼마나 많은 양이 실제로 화면의 루멘으로 전환되는 정도를 측정하는 척도이므로 배터리로 동작하는 모바일 액세서리 제품에 특히 중요한 매개 변수다. 시스템이 비효율적이면 더 많은 전력이 열로 손실되므로 전체 밝기 성능이 떨어지고, 이에 따라 시스템 열 관리가 더 어려워질 수 있다.

그림 8. 모바일 프로젝터, 스마트폰 및 스마트 디스플레이는 여러 명의 사용자가 함께 보는 경험을 만들어 낼 수 있다.

- **디스플레이 밝기:** 다른 중요한 요소는 프로젝터의 밝기 성능이다. 밝기가 높으면 디스플레이 크기를 더 크게 할 수 있기 때문이다. DLP230-NP는 200루멘 이상을 달성할 수 있어 이동 중이나 다양한 주변광 조건에서 사용하는 모바일 액세서리 제품에 적합하다.

DLP230NP 칩셋은 0.23인치, 1080p DLP230NP DMD 및 전용 DLPC3436 디스플레이 컨트롤러로 구성된다. 칩셋은 또한 필요한 밝기와 전력 수준에 따라 DLPA2000, DLPA2005 또는 DLPA3000 통합 전력 관리 IC(PMIC)/LED 조명 드라이버 중 하나를 사용한다.

그림 9. DLP230NP 칩셋의 간략화한 애플리케이션 다이어그램

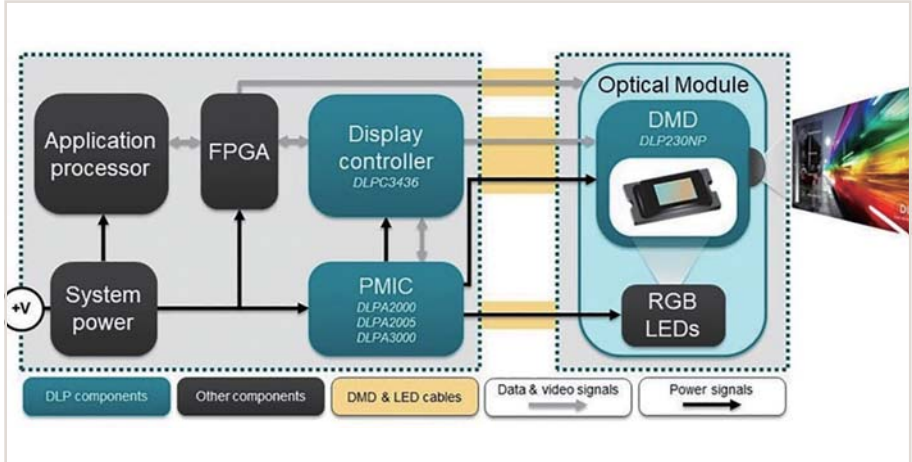


그림 9는 DLP230NP의 시스템 블록 다이어그램으로, 영사된 영상을 만들기 위해 칩셋의 전기적 구성요소가 어떻게 적절한 조명 및 광학 구성요소와 정렬되는지 보여준다. 광학 모듈은 DMD, LED 기반 조명 소스, 광학 및 관련 기계 장치를 포함하는 초소형 어셈블리이다.

상용 광학 모듈은 설계 시간을 단축하고 혁신적 제품을 시장에 빠르게 출시할 수 있게 한다. TI는 많은 광학 엔진 제조업체와 협력해서 즉시 생산 가능한 광학 엔진을 이용할 수 있는 경로를 개발자에게 제공하고 있다.

이미 다수의 제조업체들이 DLP230NP 칩셋을 위한 광학 모듈을 개발하고 있으며, 여기에는 ACTS, 심천 안화 옵토일렉트로닉스 테크놀로지, 온진 테크놀로지, 영 옵틱스 등이 포함된다.

TV 또는 태블릿은 주머니 속에 들어가지 않는다. 하지만 DLP230NP를 사용하면 모바일 기기에서도 마치 대형 화면으로 보는 듯한 경험을 제공하는 제품을 개발할 수 있다. 이 칩셋은 점점 더 소형화되는 폼팩터에서 고해상도 디스플레이를 구현하는 DLP 피코 기술의 혁신을 집약하고 있다. 이제 개발자는 DLP 제품 포트폴리오에서 가장 작고 저렴한 1080p 칩셋과 즉시 생산 가능한 광학 엔진을 함께 사용해서 빠르게 시장에 진출할 수 있다. 포터블 1080p 디스플레이는 다양한 애플리케이션에 적용할 수 있다.

결론

우리 주변에는 이미 많은 스마트 스피커가 보급되었다. 현재는 스마트 디스플레이로 넘어가고 있는 상황인데, 아직까지 지원하는 반도체의 폼팩터가 좋은 상황은 아니다. 온 디맨드 상태에서 듣는 것과 보는 것이 동시에 가능하도록 하는 것이 TI DLP 기술이다. 편광에 상관없이 모든 콘텐츠를 고해상도로 볼 수 있도록 한다. 레이턴시(지연)는 문제가 되지 않는다.

3D 디지털 프린팅 및 스캐닝, 헤드업 디스플레이, 헤드라이트 혁신, 조명 제어, 주방용 요리기구 등에 TI DLP 기술은 폭넓게 자리 잡고 있으며, 그 보폭은 더욱 넓어지고 있다. TI는 산업용시장에서 쌓아온 노하우를 컨슈머 시장에서도 그대로 적용하고 있다. SN