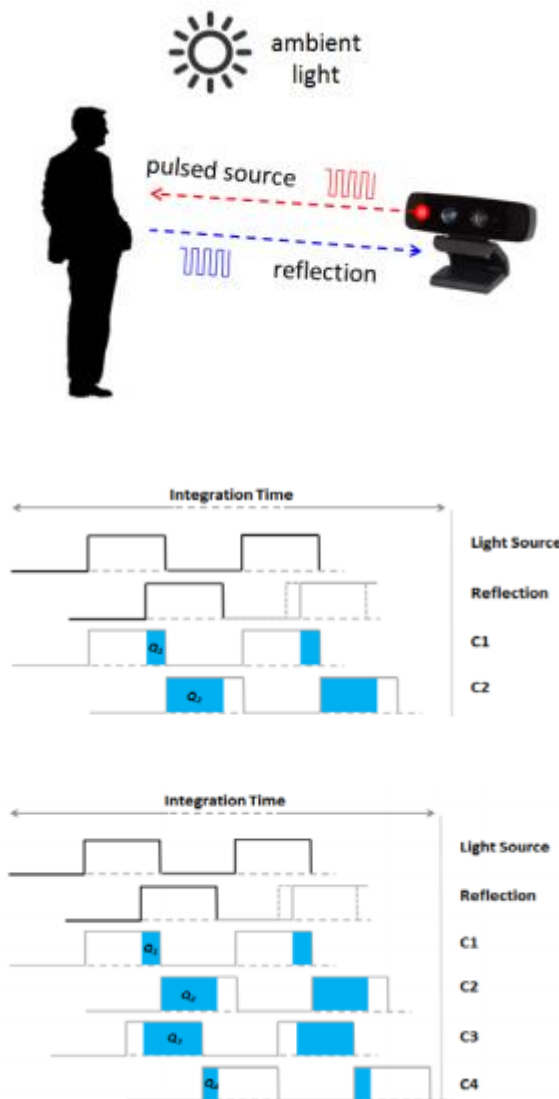


1. Time of flight (TOF) 방식과 structured light (구조광) 방식을 설명하시오.

- TOF(깊이카메라)는 Time of flight로 빛을 쏘아서 반사되어 오는 시간을 측정하여 거리를 계산하는 방식을 말한다. Pulsed 된 적외선 신호가 물체에 반사되어 다시 센서에 도달하는 시간을 계산하여 거리를 계산한다.



LED 발신부에서 빛을 쏘 때 빠른 간격으로 점멸을 시키며 pulse 형태의 빛을 쏘게 되고, 이 수신부에서는 이 pulse의 간격과 동기화 하여 receptor 들을 활성화 시킨다. 이때 LED를 켜는 동안은 in phase라 부르며, 끄는 동안은 out of phase라고 부른다. 이 phase간의 딜레이 계산을 통해 거리를 계산한다.

- Structured light



Structured 방식은 프로젝터를 사용하여 미리 계산된 패턴을 물체에 투사 한 뒤, 이 패턴의 변조되는 양상을 카메라로 촬영하여 깊이 정보를 계산하는 방법이다. 대표적으로 줄무늬, 격자무늬, 모자이크, 그라데이션 등의 패턴을 사용하며, 한번의 투사를 통해 3D 정보를 얻어낼 수 있기 때문에, 연산시간이 빠르고 이를 통해 움직이는 3D 정보 또한 얻어낼 수 있다는 장점이 있다.

2. Hologram 의 multiplexing이란 무엇인지 설명하시오.

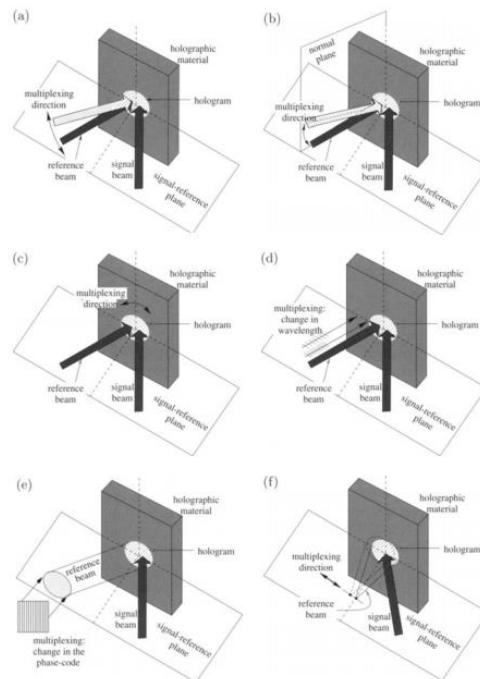
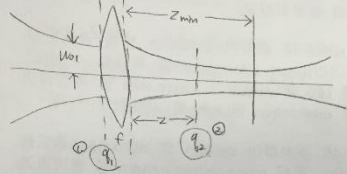


Fig. 2a-j. Holographic multiplexing methods: (a) angle multiplexing, in-plane; (b) angle multiplexing, out-of-plane; (c) peristrophic multiplexing; (d) wavelength multiplexing; (e) phase-code multiplexing; (f) shift multiplexing, in-plane

Volume 홀로그램의 경우 두께가 충분히 두껍다 가정했을 때, 각도 및 파장 선택성을 가지게 된다. 즉 특정 각도 및 파장에서의 Bragg 조건을 만족하는 경우에만 홀로그램이 재생되게 되는데, 이 선택성을 이용하여 각기 다른 파장 및 다른 방향에 대해 여러 번 홀로그램을 기록하는 것을 홀로그램 multiplexing이라 하며, 위 그림과 같이 가장 많이 사용되는 multiplexing 방법은 angular multiplexing 과 wavelength multiplexing 이다.

3. 강의 자료 #28의 슬라이드 pp. 25-27의 결과를 유도하시오.



각 위치에서의 ABCD Law를 적용한 complex parameter (q)를 식별자.

① $\frac{1}{q_1(z)} = \frac{1}{R(z)} - j \frac{1}{\pi W^2(z)} = \frac{1}{\infty} - j \frac{\lambda_0}{\pi W_{01}^2 n} = -j \frac{\lambda_0}{\pi W_{01}^2 n} = \frac{1}{j Z_{01}}, \quad q_1(z) = j Z_{01}, \quad (Z_{01} = \frac{\pi W_{01}^2 n}{\lambda_0})$

② $q_2(z) = \frac{A q_1(z) + B}{C q_1(z) + D} = \frac{(1 - \frac{z}{f}) q_1(z) + z}{-\frac{1}{f} q_1(z) + 1}$

$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 - \frac{z}{f} & z \\ -\frac{1}{f} & 1 \end{bmatrix}$

$\frac{1}{q_2(z)} = \frac{-\frac{1}{f} j Z_{01} + z}{(1 - \frac{z}{f}) j Z_{01} + z} = \frac{1}{(\frac{1 - \frac{z}{f}}{j Z_{01}})^2 + (\frac{z}{Z_{01}})^2} \cdot \left[\frac{z}{Z_{01}} - \frac{1}{f} (1 - \frac{z}{f}) + j \left(\frac{1}{Z_{01}} (1 - \frac{z}{f}) - \frac{1}{f} \cdot \frac{z}{Z_{01}} \right) \right]$

$= \frac{1}{R(z)} - j \frac{1}{\pi W^2(z)}$

Z_{min} 위치는 $R = \infty$ 인 경우이므로, $\frac{1}{R(z)} = \frac{-\frac{1}{f} + z(\frac{1}{f^2} + \frac{1}{Z_{01}^2})}{(\frac{1 - \frac{z}{f}}{j Z_{01}})^2 + (\frac{z}{Z_{01}})^2} = 0$, $Z_{min} = \frac{f}{1 + (\frac{f}{Z_{01}})^2}$

$\therefore Z_{min} = \frac{f}{1 + (\frac{f}{Z_{01}})^2}$

4. Virtual reality와 augmented reality가 무엇인지 설명하시오.

AR (augmented reality)

사용자가 눈으로 보는 현실세계에 가상 물체를 겹쳐 보여주는 기술로, 사용자가 보고 있는 실사 영상에 3차원 가상영상을 겹침으로써 현실환경과 가상화면과의 구분이 모호해지도록 하는 기술을 의미한다. 이를 위해서는 현실세계의 정보가 관찰자의 눈에 왜곡 없이 들어오는 동시에 가상영상 또한 재생해야 하기 때문에, see-through 한 디스플레이의 개발이 필수적이다. 최근 디스플레이 기술의 발전으로 안경 식 3차원 영상을 제공하는 AR 기기들이 연구 및 발표되고 있다.

VR (Virtual reality)

특수한 안경과 장갑을 사용하여 인간의 시각, 청각 등 감각을 통하여 컴퓨터의 소프트웨어 프로그램 내부에서 가능한 것을 현실인 것처럼 유사 체험하게 하는 유저 인터페이스 기술의 하나로써 현실의 아닌 세계를 의미한다. 가상 세계, 최근에는 오쿨러스 리프트, 삼성 기어 VR과 같이 see-through 특성을 가지지 않는 기술을 VR, see-through 한 특성을 가지는 디스플레이 및 HMD (head mounted display) 를 AR 으로 분류하기도 한다..