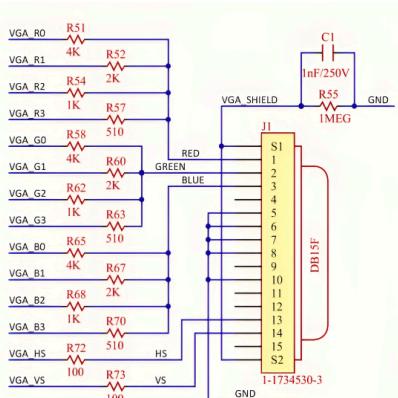
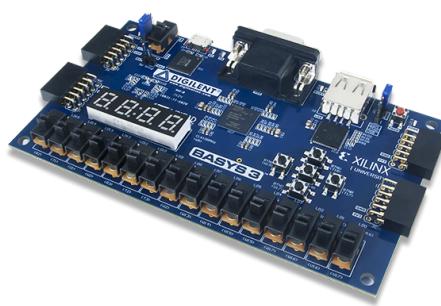
 <h1>VGA</h1>	<p><b>요점:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VGA 동작 방식 (Hsync, VSync, Pixel Clock 등)</li> <li>• USB 마우스 패킷</li> <li>• BRAM IP (Simple Dual Port)</li> <li>• 해상도 스케일 필요성</li> <li>• 이미지 전송 위한 PC용 실행 파일 제작</li> </ul>
<p><b>목적:</b> PC에서 이미지 수신 후 커서 이미지와 함께 VGA로 출력</p> <p><b>사용 도구:</b> Vivado  <b>사용 보드:</b> Digilent Basys3  <b>사용 언어:</b> Verilog  <b>키워드:</b> 디스플레이</p>	<p><b>역할:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VGA 인터페이스 RTL 설계 보조</li> <li>• 픽셀 좌표 변환기 동작 방식 설계</li> <li>• BRAM IP 통합</li> <li>• 픽셀 정보 디코더 설계</li> <li>• PC 이미지 전송기 프로그램 제작</li> </ul>

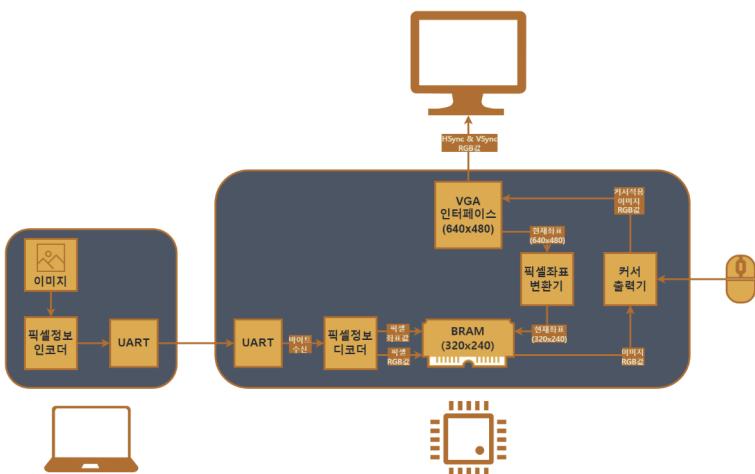


출처: [https://digilent.com/reference/\\_media/reference/programmable-logic/basys-3/basys-3\\_sch.pdf](https://digilent.com/reference/_media/reference/programmable-logic/basys-3/basys-3_sch.pdf)

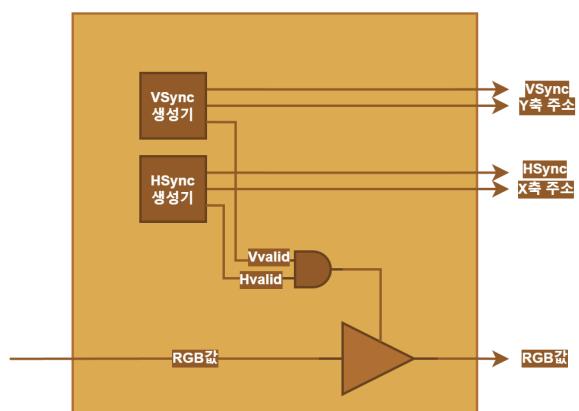


출처: <https://digilent.com/reference/programmable-logic/basys-3/start>

Digilent Basys3 보드 상의 VGA 포트가 4비트 DAC를 제공하여  
별다른 외부 장치 없이 VGA 사용 가능



VGA 이미지 출력기 개요

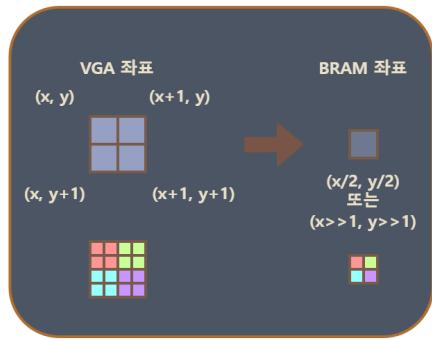


VGA 인터페이스 모듈 개요



- 33,280 logic cells in 5200 slices (each slice contains four 6-input LUTs and 8 flip-flops)
- 1,800 kbit/s of fast block RAM
- Five clock management tiles, each with a phase-locked loop (PLL)
- 16 DSP slices
- Internal clock speeds exceeding 450MHz
- On-chip analog-to-digital converter (XADC)

출처: [https://digilent.com/reference/\\_media/reference/programmable-logic/basys-3/basys3\\_rm.pdf](https://digilent.com/reference/_media/reference/programmable-logic/basys-3/basys3_rm.pdf)



픽셀 좌표 변환기 개요

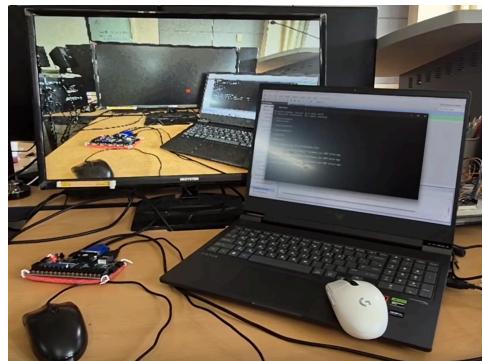
이미지 출력을 위해 저장 공간이 필요했으나 Basys3의 BRAM 용량이 크지 않아 해상도 저하가 필요함

따라서 VGA 인터페이스와 BRAM의 해상도 차이를 메꿔줄 픽셀 좌표 변환 모듈 설계



패킷 페이로드 개요

마지막으로 PC에서 보내는 UART 패킷 변환기 설계



시연 영상 스틸컷



발표회 사진



코드

<https://github.com/leegwongho/VGA>



시연 영상

<https://youtu.be/bc9L9gllZGM>



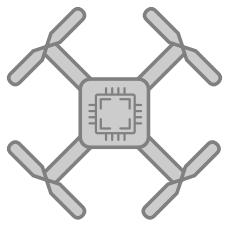
발표자료

[https://dolysager.github.io/publish/presentation\\_VGA.pdf](https://dolysager.github.io/publish/presentation_VGA.pdf)



발표 영상

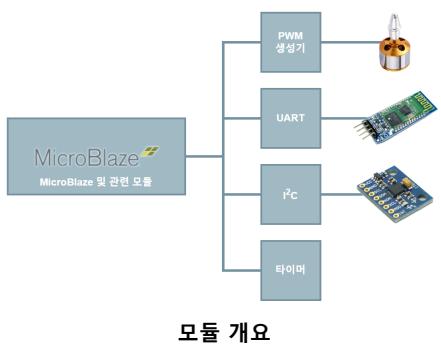
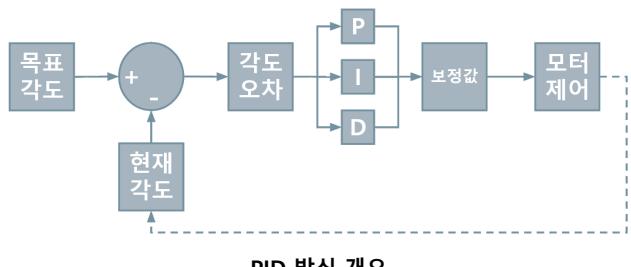
[https://youtu.be/LaHbtJY\\_6P0](https://youtu.be/LaHbtJY_6P0)

 <b>드론</b> (미완)	<p>요점:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>드론 지상 밸런싱 목표</li> <li>모션 센서 사용</li> <li>Vivado Block Diagram 이용하여 코어 및 모듈 통합</li> <li>커스텀 AXI IP 제작</li> <li>Vitis 이용하여 C 프로그램</li> <li>날개 PID 제어 구현 및 상수 도출 시도</li> </ul>
<p>목적:</p> <p>드론 지상 밸런싱 목표로 PID 제어 이용한 날개 제어</p> <p>사용 도구: Vivado, Vitis 사용 보드: Digilent Basys3 사용 언어: Verilog, C 키워드: SoC, PID</p>	<p>역할:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BLDC 모터 PWM 커스텀 IP 제작</li> <li>타이머 인터럽트 커스텀 IP 제작</li> <li>팀원의 PID 제어 함수 통합</li> <li>팀원의 모션 센서 함수 통합</li> <li>PID 상수 도출 시도</li> </ul>



제작 드론

드론 지상 밸런싱을 목표로 하여  
드론 아래쪽에 테니스 공을 부착



드론 데모 스크립트



<https://youtu.be/UziFgUhrl9E>



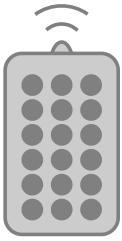
발표 자료

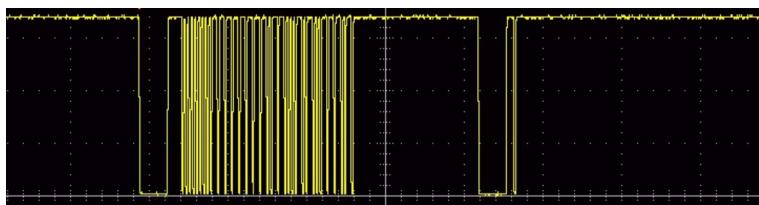
[https://dolysager.github.io/  
publish/presentation\\_SoC\\_Drone.pdf](https://dolysager.github.io/publish/presentation_SoC_Drone.pdf)



[https://github.com/DolySager/SoC\\_Drone](https://github.com/DolySager/SoC_Drone)

각도 감지 위한 모션센서, PID 상수값 및 원격 시동 위한 블루투스 UART 모듈, 그리고 BLDC 모터 작동 위한 커스텀 PWM 생성기 IP 제작후 MicroBlaze 시스템에 추가

 <b>IR 리모콘 선풍기</b>	<p><b>개요:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IR 수신기 파형 분석</li> <li>• IR 데이터 변환기 역설계</li> <li>• 선풍기 모듈과 통합</li> </ul> <p><b>역할</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IR 파형 분석</li> <li>• IR 데이터 수신기 RTL 제작</li> </ul>
<p><b>목적:</b> PC에서 이미지 수신 후 커서 이미지와 함께 VGA로 출력</p> <p><b>사용 도구:</b> Vivado <b>사용 보드:</b> Digilent Basys3 <b>사용 언어:</b> Verilog <b>키워드:</b> 무선신호처리</p>	



IR 수신기 파형



IR 수신기 파형 분석하여 시간 측정 후 RTL 모듈로 설계



시연 영상 스틸컷



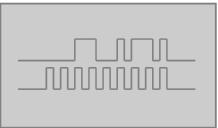
<https://youtu.be/EasP93JSZMY>

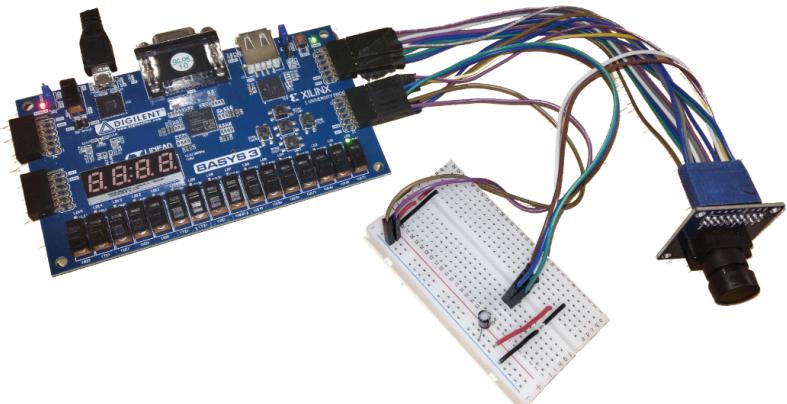


발표 자료  
[https://dolysager.github.io/  
publish/presentation\\_IRremoteFan.pdf](https://dolysager.github.io/publish/presentation_IRremoteFan.pdf)



[https://github.com/DolySager/irRemote\\_fan](https://github.com/DolySager/irRemote_fan)

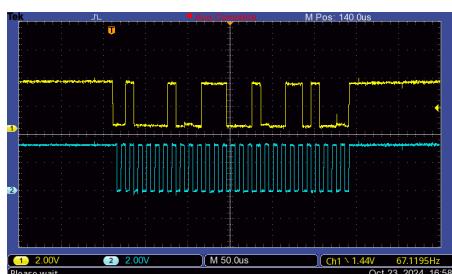
 <p><b>OmniVision® SCCB 송수신 모듈</b></p>	<p>요점:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OmniVision® SCCB 프로토콜 숙지</li> <li>• OmniVision® SCCB 송수신기 제작</li> <li>• AXI Peripheral IP 제작</li> <li>• OV7670 카메라 설정 레지스터 조작</li> </ul>
<p>목적: PC에서 이미지 수신 후 커서 이미지와 함께 VGA로 출력</p> <p>사용 도구: Vivado 사용 보드: Digilent Basys3 사용 언어: Verilog 키워드: 전송 프로토콜</p>	<p>역할</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OmniVision® SCCB 송수신기 제작</li> <li>• OmniVision® SCCB AXI Peripheral IP 제작</li> </ul>



OV7670과 Basys3 연결 사진

OV7670 카메라 모듈 위한 SCCB 송수신  
기 모듈 설계 요청이 있어 제작

아래는 실제 동작 파형

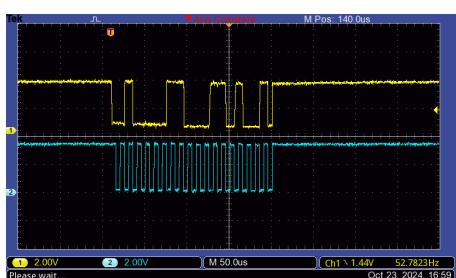


3-Phase Write Transmission

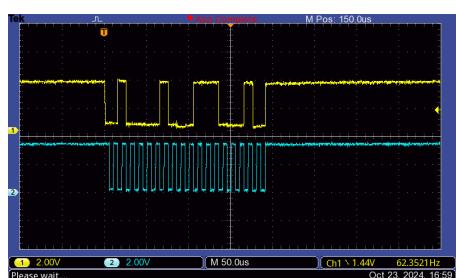


코드

[https://github.com/DolySager/OV7670\\_VGA/  
blob/main/vivado\\_src/design\\_source/  
rtl/SCCB\\_transceiver\\_core.v](https://github.com/DolySager/OV7670_VGA/blob/main/vivado_src/design_source/rtl/SCCB_transceiver_core.v)



2-Phase Read Transmission



2-Phase Write Transmission