

VIC(Visual Intelligence on Chip) Hardware Platform

시각지능칩 하드웨어 플랫폼 기술

인공지능프로세서연구실



목차

1	과제개요 및 연구내용
2	VIC 하드웨어 플랫폼 기술
3	요구사항 검증 시험 절차

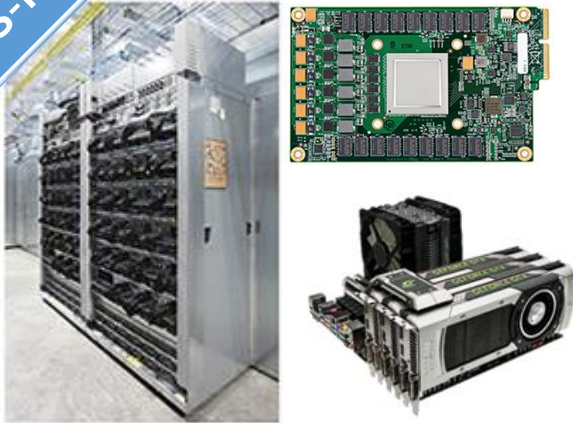
과제 개요

사업 구분	2016년도 정보통신·방송 기술개발사업
과제명	신경모사 인지형 모바일 컴퓨팅 지능형반도체 기술 개발
총 연구기간	2016. 04. 01. ~ 2019. 12. 31 (45 개월)
당해년도 연구기간	2019. 01. 01. ~ 2019. 12. 31 (12 개월)
TRL	2단계 ~ 6단계
주관연구기관	한국전자통신연구원(ETRI)

Objectives

센서 및 모바일 장치의 사람 수준의 시각지능 실현

AS-IS



- ✓ 방대한 소비전력
- ✓ 대규모 하드웨어
- ✓ 고가의 구축비용

TO-BE



- ✓ mW급 소비전력
- ✓ 모바일 시각지능
- ✓ 보편적 인공지능

Approach : Methodology

Software based Approach

Neural Network

DNN Framework
(Caffe, TensorFlow)

CPU

GPU



**Power, Area,
Flexible, General**

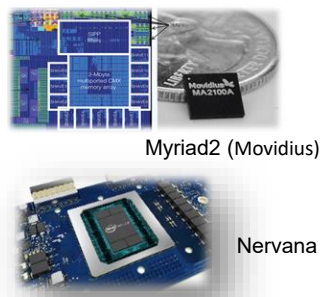
Custom Hardware Accelerator

Neural Network

DNN Framework
(Caffe, TensorFlow)

CPU

DNN Accelerator

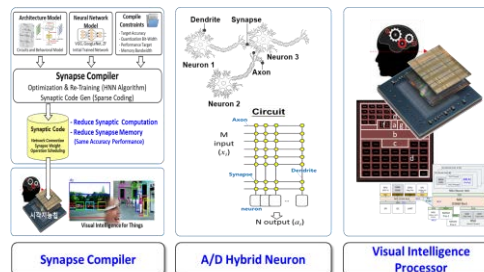


**1/N
Domain Applicable**

Modified Algorithm Analog/Digital Circuits

Neural Network
(Optimized by SynapseCompiler)

V.I.C
(Analog/Digital Circuits)



**1/100
Domain Applicable**

Emerging Device

Brain Inspired
Neural Network

New Training
Algorithm

Emerging
Process Tech.

Devices and
Materials



**1/100...0
?**

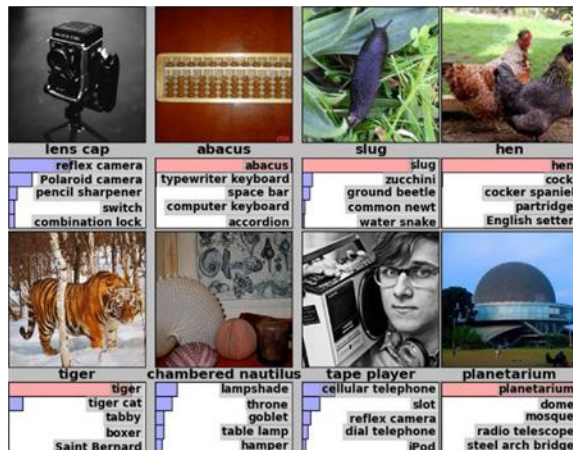
* Green Color : Should be done by Hardware Guys

Concept : General Object (Recognition + Detection)

General Object

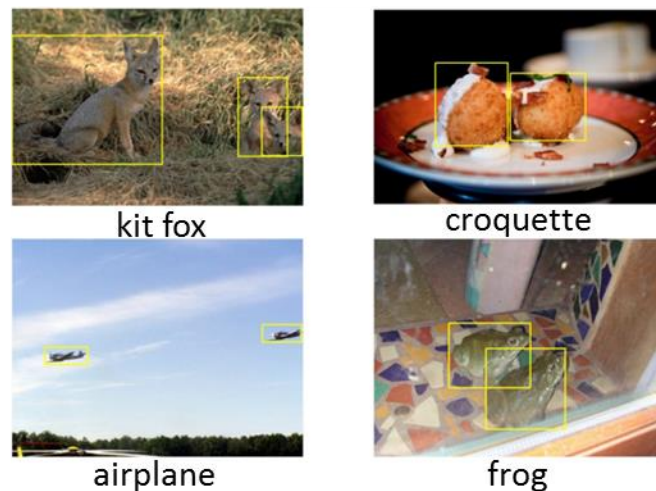


Recognition (What)



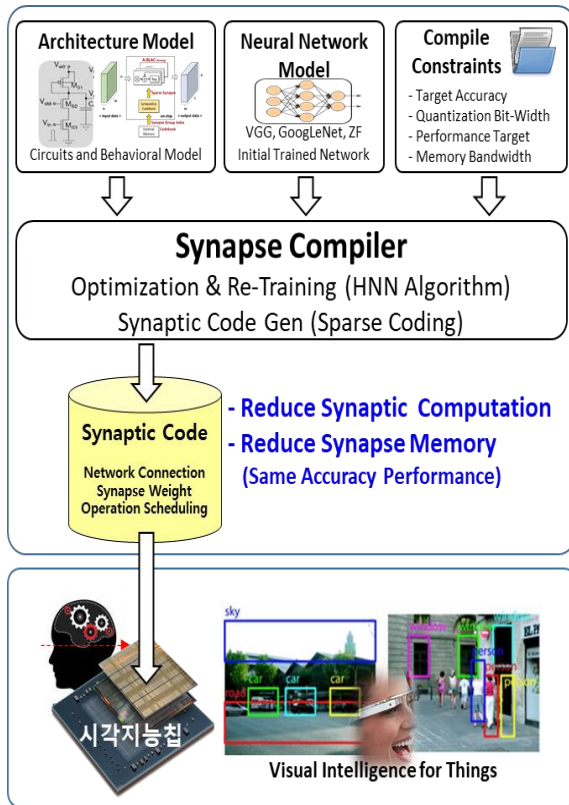
+

Localization (Where)

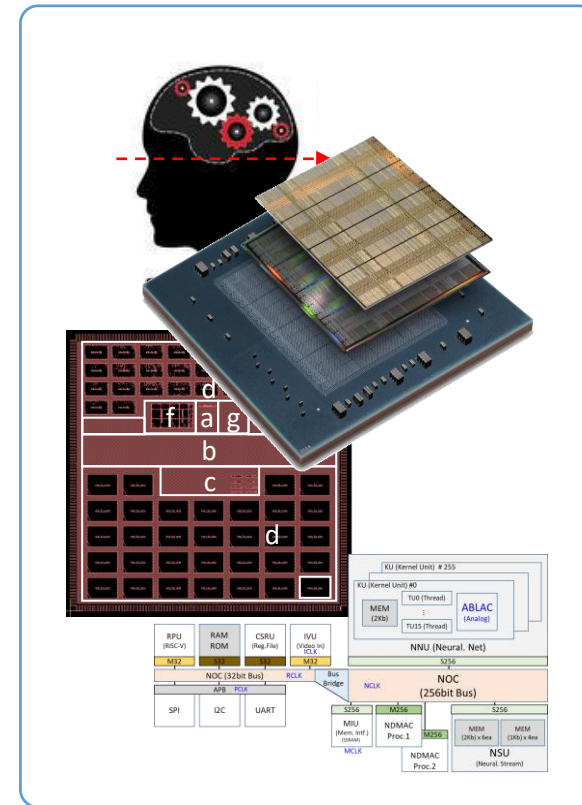


✓ 인지(Perception) 및 추출(Localization) 통합형 인지프로세서

Main Technology (ETRI)



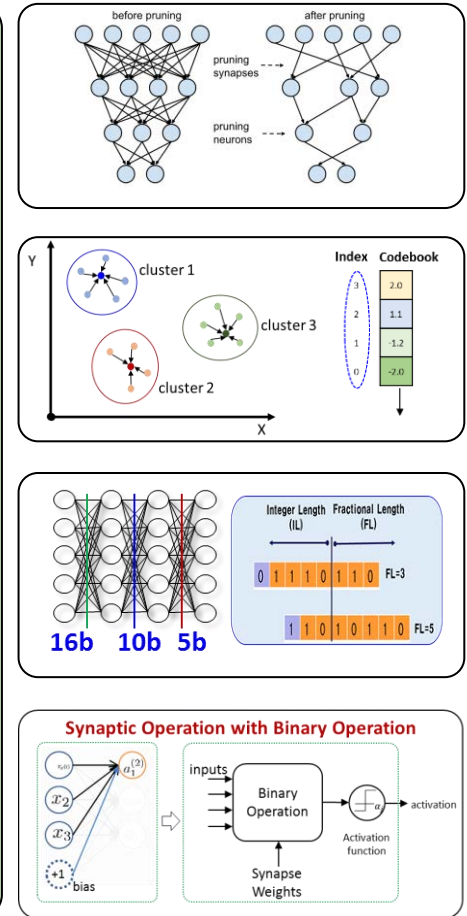
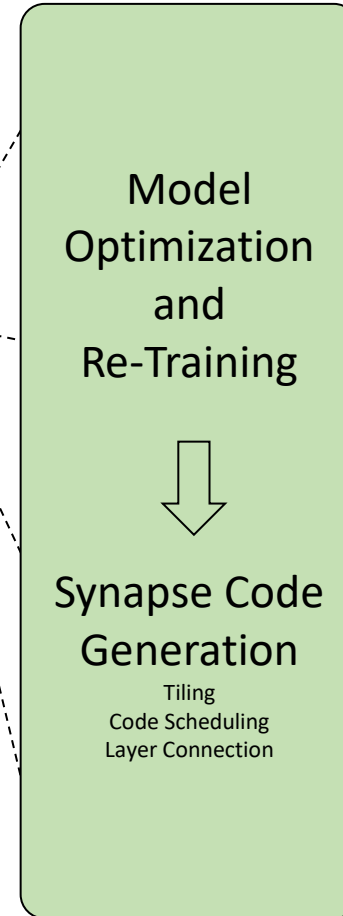
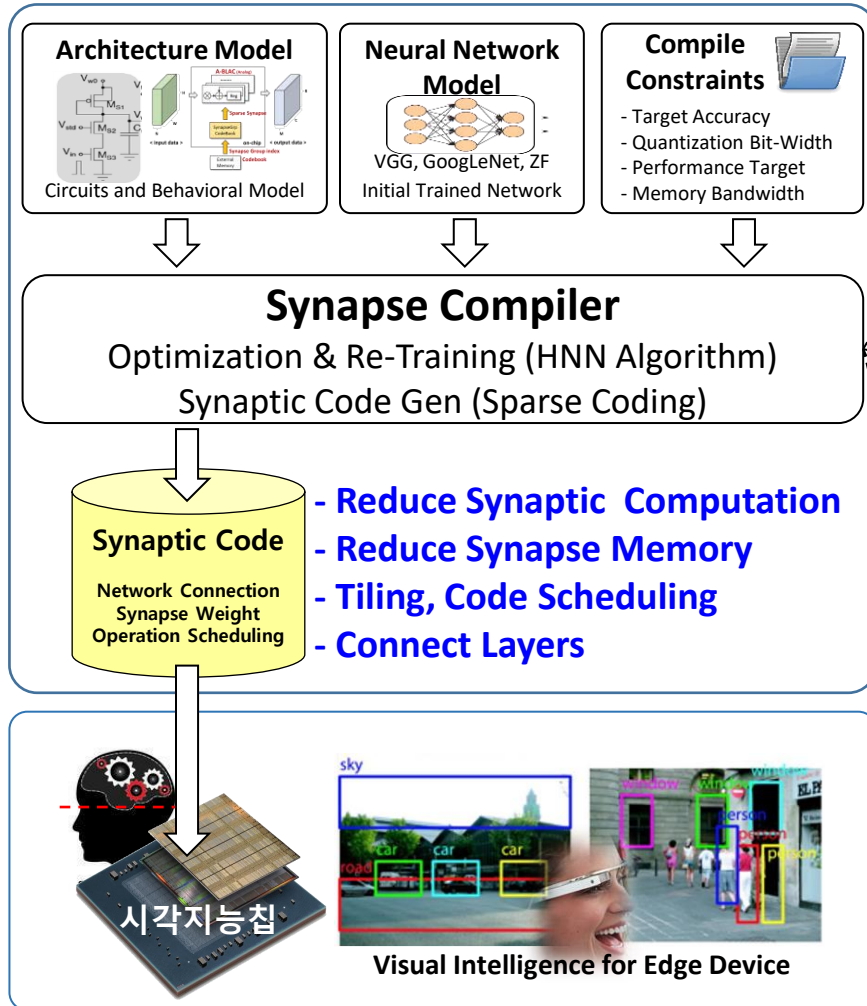
Synapse Compiler



Visual Intelligence Chip

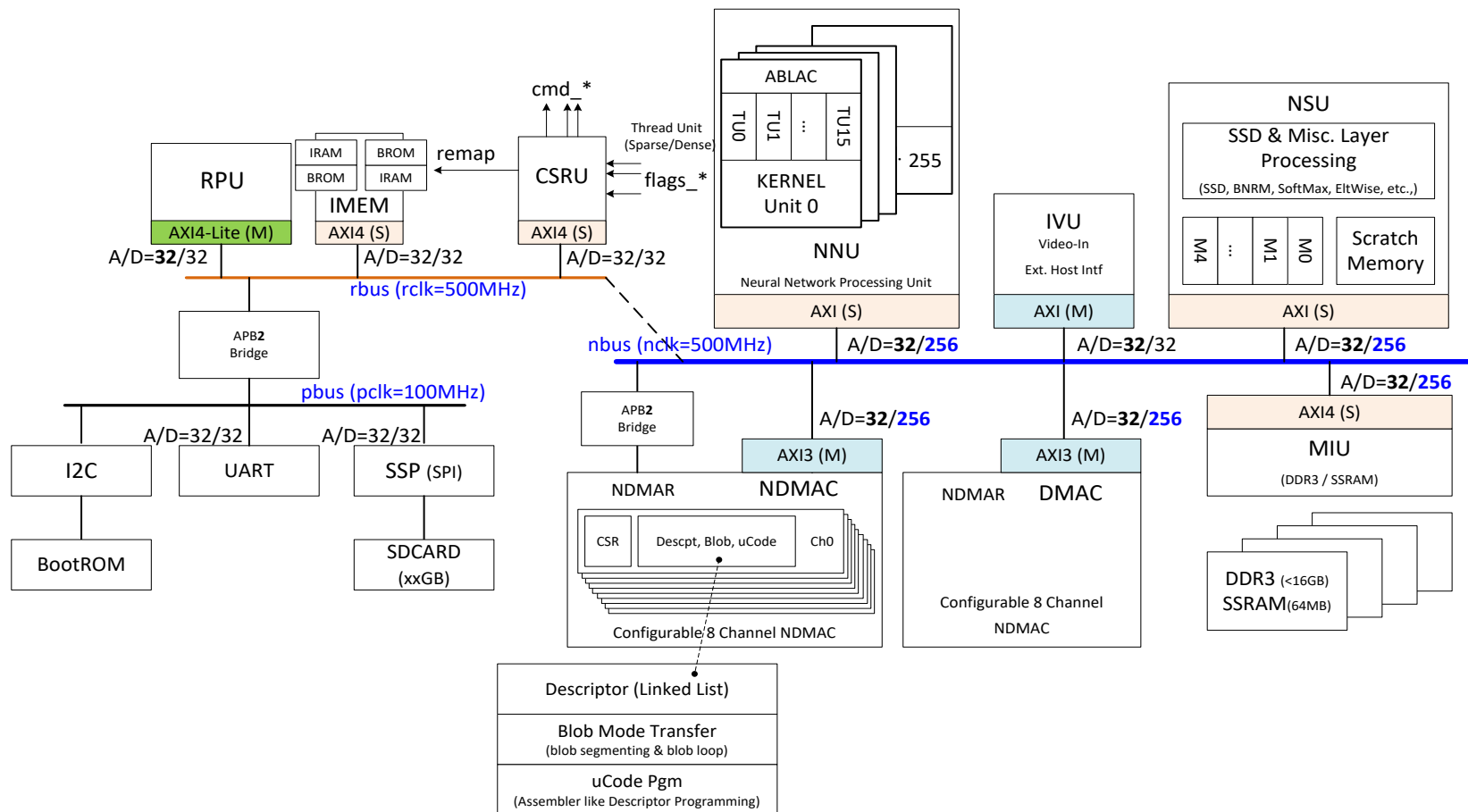
Synapse Compiler

Neural Network Compression and Optimization + Code Generation



Visual Intelligence Processor

- **Sparse & Dense** Synapse Processing with **Zero-Skip** Support (Dynamic Exchangeable)
- General Object **Recognition (Perception)** & **Detection (Localization)**
- **Massive Kernel-Array Based Parallel** Processing

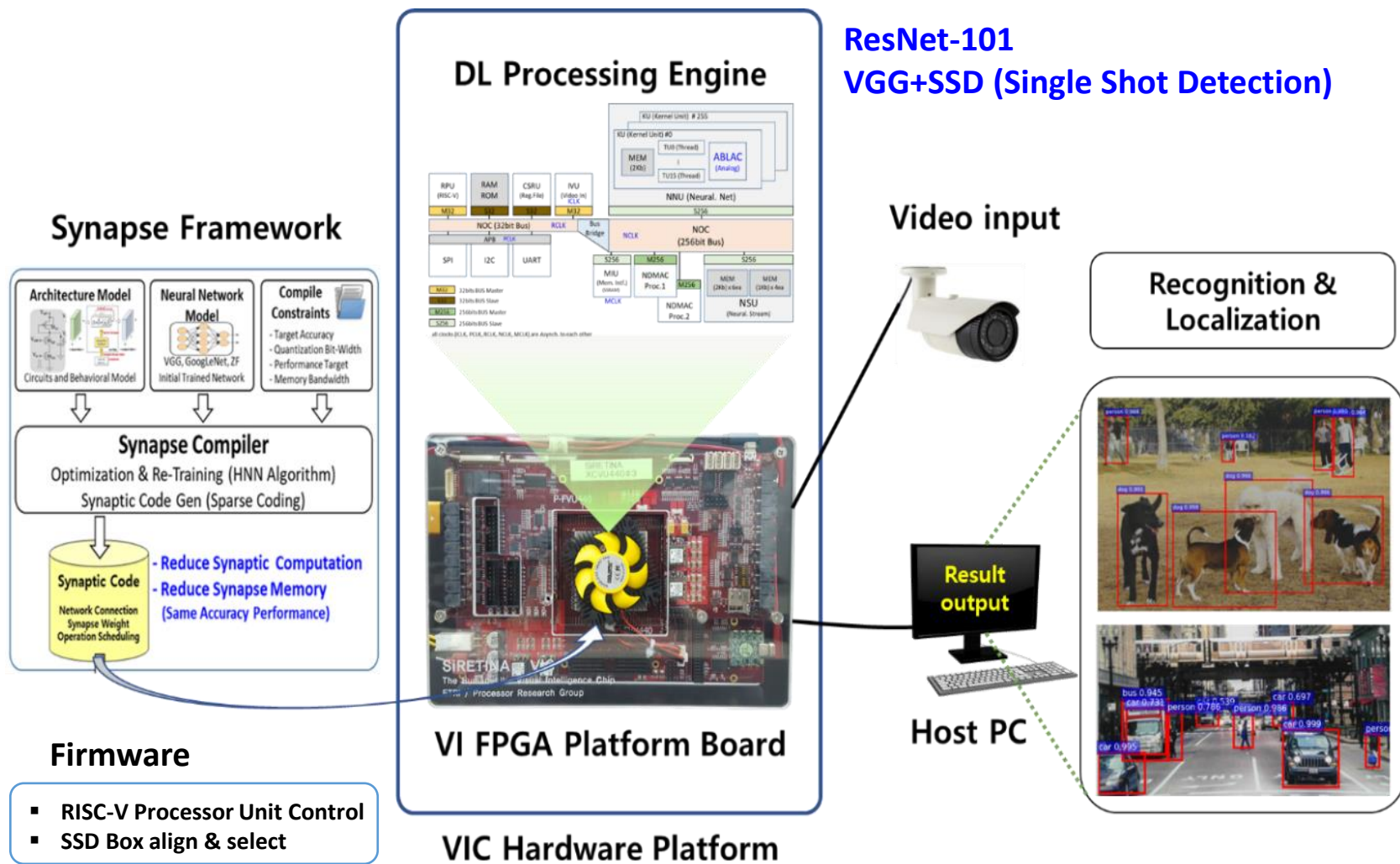


목차

1	과제개요 및 연구내용
2	VIC 하드웨어 플랫폼 기술
3	요구사항 검증 시험 절차

VIC(Visual Intelligence Chip) Hardware Platform

FPGA based VIC Recognition and Detection (Localization)



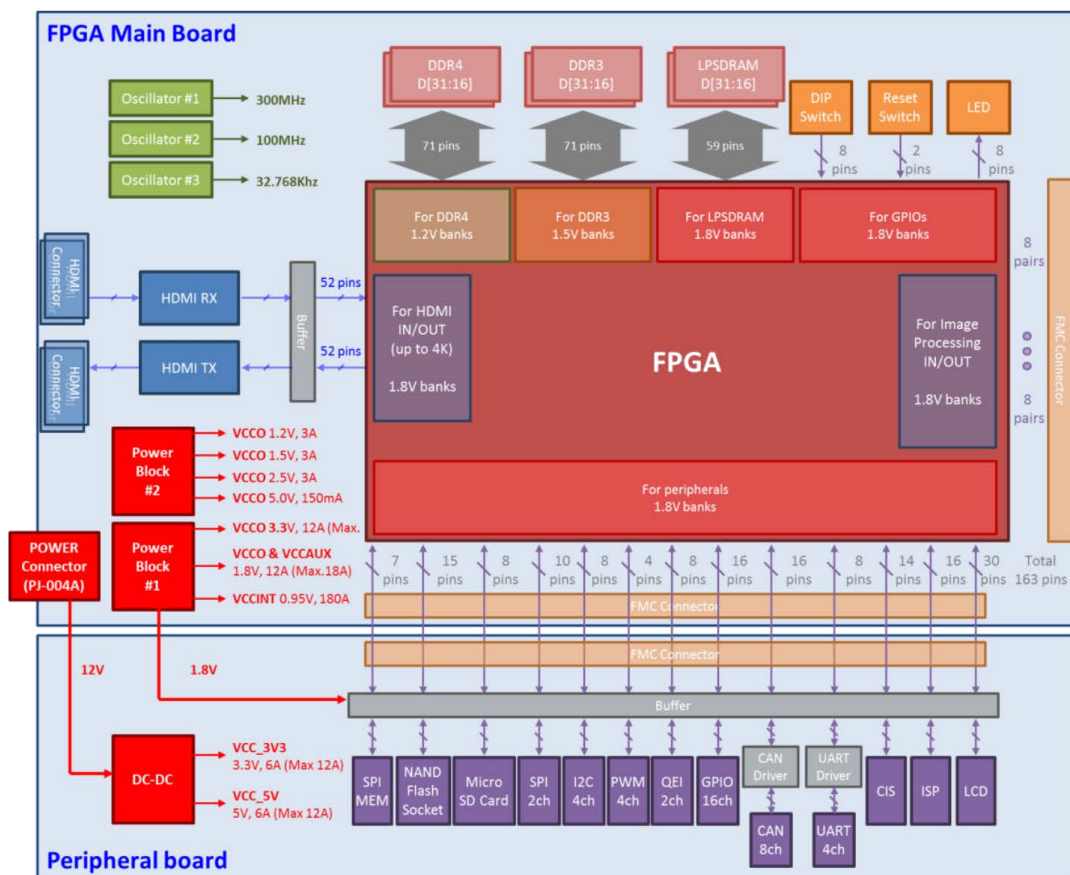
VIC FPGA Platform Board

F-FVU440 Board + P-FVU440 Board + UMFT601X

- Xilinx Virtex Ultrascale XCVU440-1FLGB2377C
- DDR3, DDR4, SDRAM, Clock, etc.

- Peripherals : RS-232, SPI, I2C, GPIO, etc.

- USB 3.0 Interface



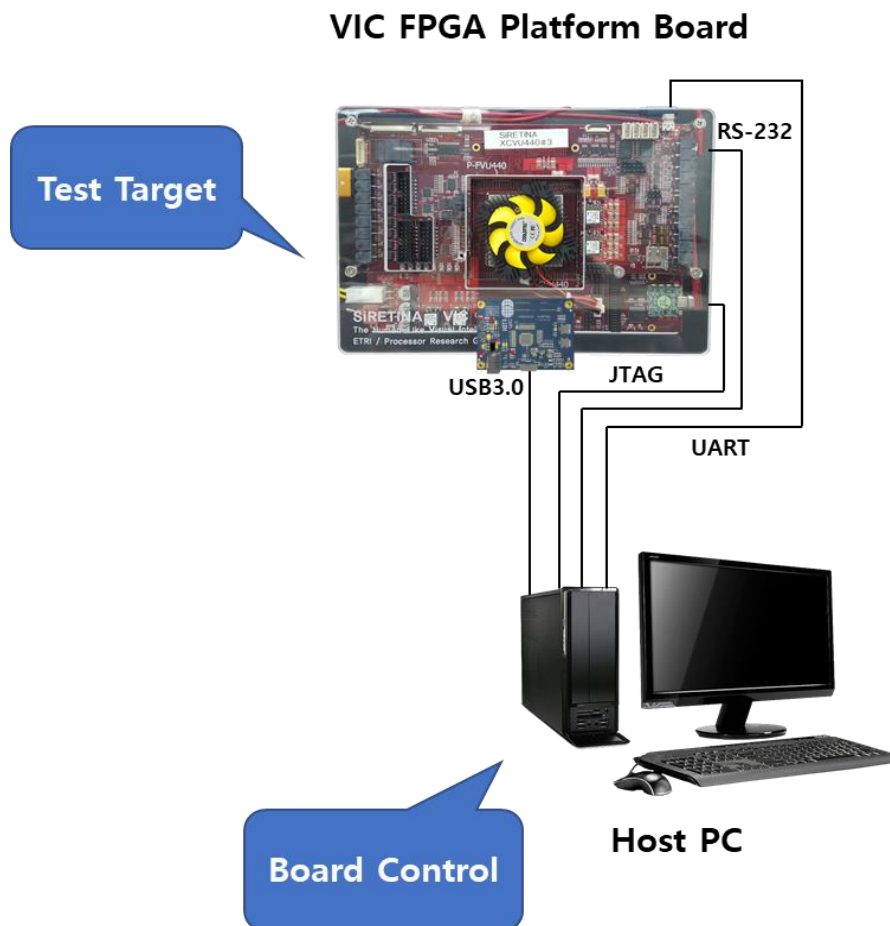
목차

1	과제개요 및 연구내용
2	VIC 하드웨어 플랫폼 기술
3	요구사항 검증 시험 절차

Test Environment (1)

외부 인터페이스 기능 검증

- 외부 영상 입력 지원 여부 확인
- USB 3.0 인터페이스 지원 여부 확인
- 메모리 액세스 기능 확인

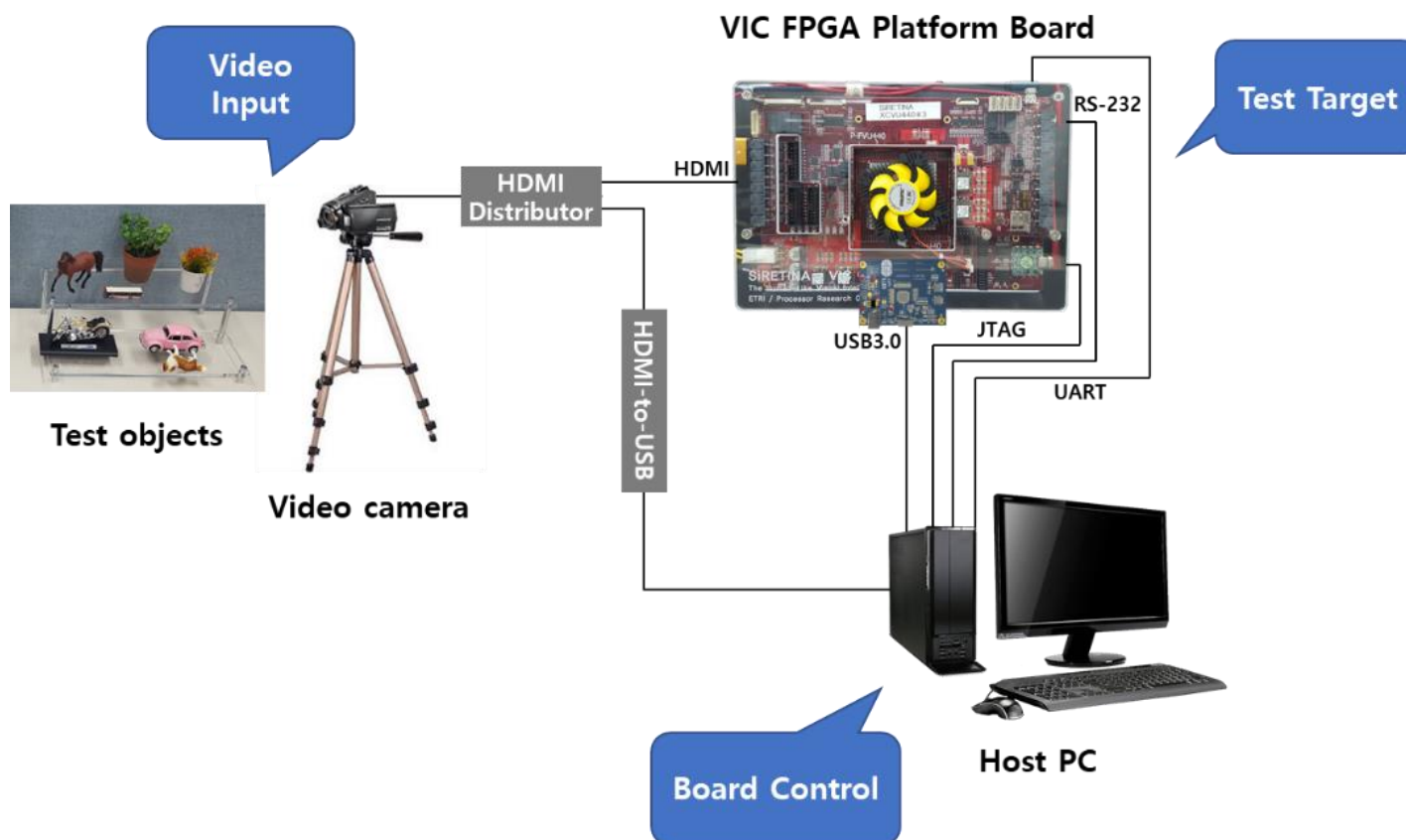


Test Environment (2)

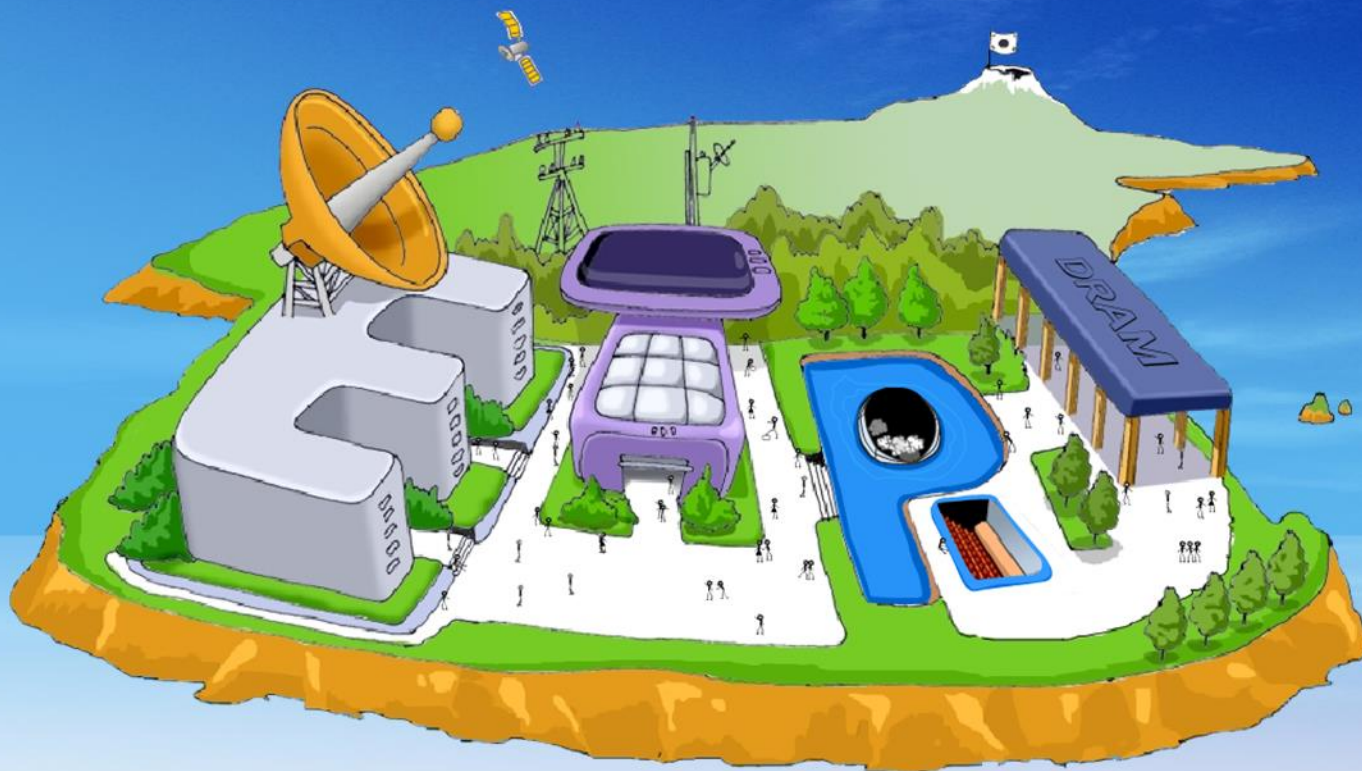
객체 인식 성능 평가

- 100종 이상의 객체 인식 기능
- 다중 객체 recognition & localization 기능

ResNet-101
VGG+SSD (Single Shot Detection)



감사합니다



기술명

시각지능칩 하드웨어 플랫폼 기술

기술 개요

- 일상생활 속의 범용객체를 사람수준으로 인식하고 그 위치를 추출할 수 있는 시각지능칩의 하드웨어 플랫폼에 해당하는 기술

기술의 필요성

- 과학기술정보통신부 주관 “신경모사 인지형 모바일 컴퓨팅 지능형반도체 기술개발” 사업을 통해 범용 객체 100종 이상을 85% 이상의 인지율, mW급 초저에너지로 인식 가능한 인지 프로세서와 객체의 위치를 추출 가능한 시각지능 칩 개발
- 저전력, 소형의 경량 기기에서 시각지능을 위한 심층 신경망 연산을 저전력, 고성능으로 가속 처리할 수 있도록 구현된 시각지능칩 설계를 SoC로 구현하기 전 단계에서 FPGA 검증용으로 개발된 플랫폼
- 플랫폼을 활용하여 다양한 기존 심층신경망들을 FPGA에 이식된 시각지능칩으로 가속 실행하여 특정 응용 분야의 시제품 및 응용 어플리케이션 소프트웨어를 제작할 수 있으며, 자체 설계한 특정 목적의 하드웨어 디자인을 FPGA에 타겟팅하여 실제 시각지능칩 제작 이전에 관련 사업화 응용 분야에 기술의 선제적 프로모션을 위해 활용

기술의 특징

- 일상생활 속의 범용객체를 사람수준으로 인식하고 그 위치를 추출할 수 있는 시각지능칩의 하드웨어 플랫폼에 해당하는 기술
- 시각지능 분야 응용 및 사업화를 위한 시제품의 하드웨어 보드의 시제품과 사업화 추진 분야를 위한 응용 어플리케이션을 조속한 시기에 구현 가능하여 사업화 시제품에 대한 즉각적인 프로모션 가능

활용방안/기대효과

- 지능형CCTV, 인지로봇, 자율주행차, 경량드론 등과 같이 영상에서 객체를 인식하는 시각지능이 적용될 수 있는 소형의 경량 시스템을 포함한 광범위한 분야의 응용 시제품 제작에 활용
- 미리 검증된 시각지능칩 하드웨어 플랫폼을 이용하여 관련 사업화 분야를 위한 프로토타입 시제품의 제작을 조기에 완성 가능하도록 하며 하드웨어 시제품 제작과 병행하여 FPGA플랫폼과 연동한 응용 어플리케이션 소프트웨어를 개발할 수 있어 전체적으로 사업화 분야의 프로모션을 위한 시제품을 조기에 완성 할 수 있음