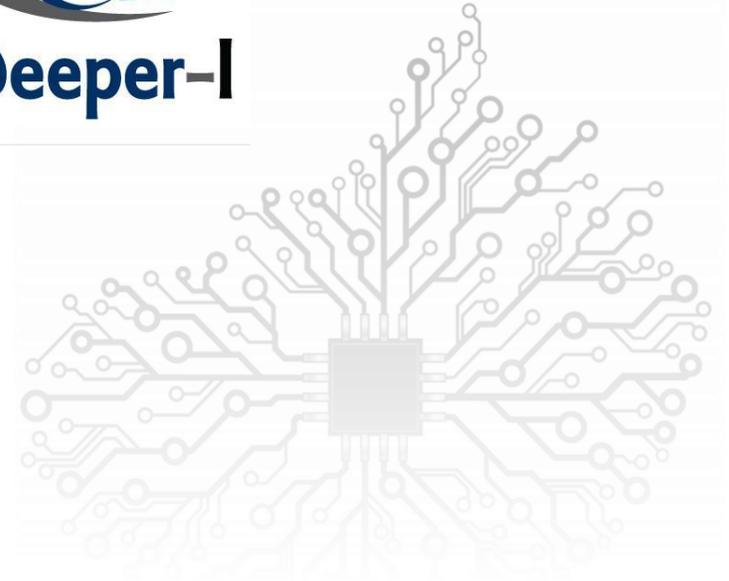
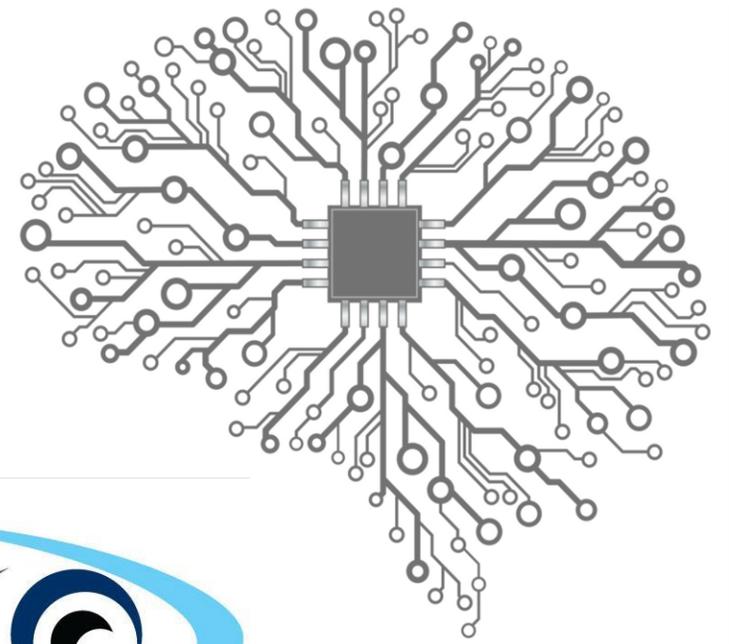


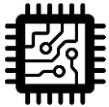
Deep Learning on All Edges

(주) 디퍼아이 사업영역



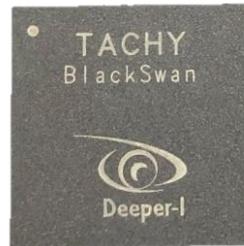
디퍼아이는?

Deep Learning on All Edges



Lightweight Proprietary Neural Processor Unit

- 자체 설계한 연산 경량화 NPU를 활용하여 저전력 딥러닝 연산처리를 실시간 가속처리 가능
- 1비트에서 16비트까지 고객의 요구에 맞게 연산량과 데이터량 조절을 자사의 model pruning + quantization 기술로 조정 가능



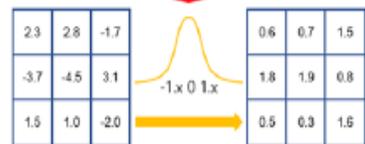
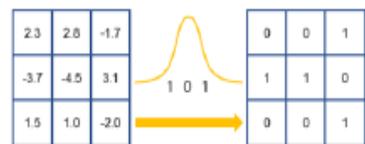
Embedded SW Acceleration Engine

- 다양한 응용에 최적화된 SW 엔진 제공
 - Inspection(불량검출/분류/화질개선 등)
 - CCTV(LPR, 침입, Recognition 등)
 - Drone/Robot(전방인지, 자율주행) 등의 다양한 시장 확장성

독보적 엣지 AI SoC 기술을 활용하여 모든 엣지의 인공지능을 가속

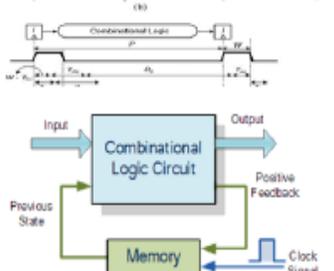
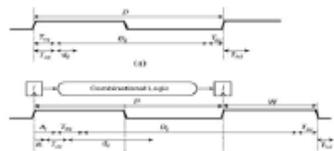
엣지 응용을 위한 '저전력 영상인식 인공지능 가속 H/W IP 및 S/W 플랫폼' 및 반도체 개발 기술 보유

고효율 딥러닝 가속기 (NPU IP)

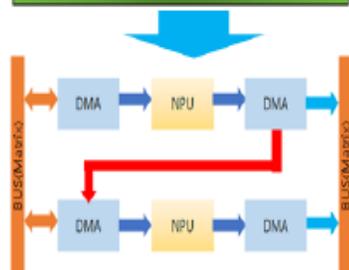
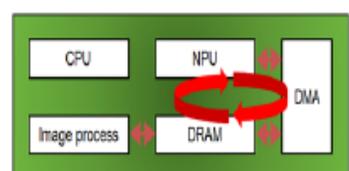


< Convolution 연산의 dynamic fixed point 사용으로 인한 정확도 향상 >

Convolution 연산의 dynamic fixed point 사용으로 인한 정확도 향상

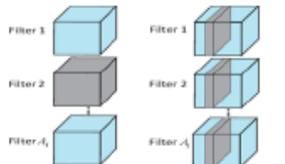
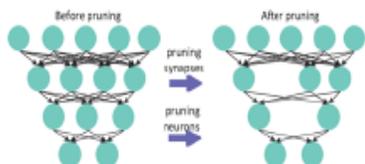


Flip-flop based structure



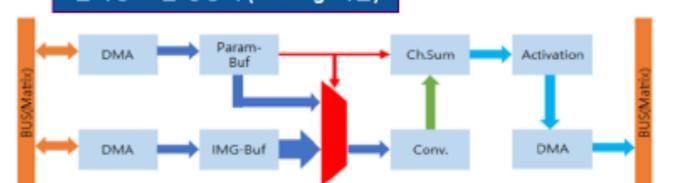
NPU IP 간의 direct 연결을 통한, 연산 속도 향상 및 전력 소모량 감소

높은 전력 효율의 딥러닝 가속 H/W IP

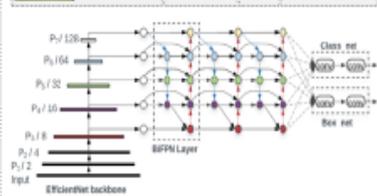
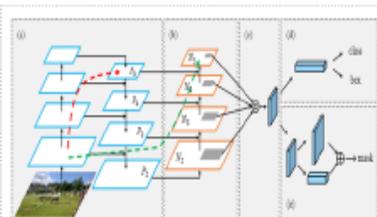


딥러닝 모델 경량화 (Pruning 학습)

Filter Pruning Channel Pruning



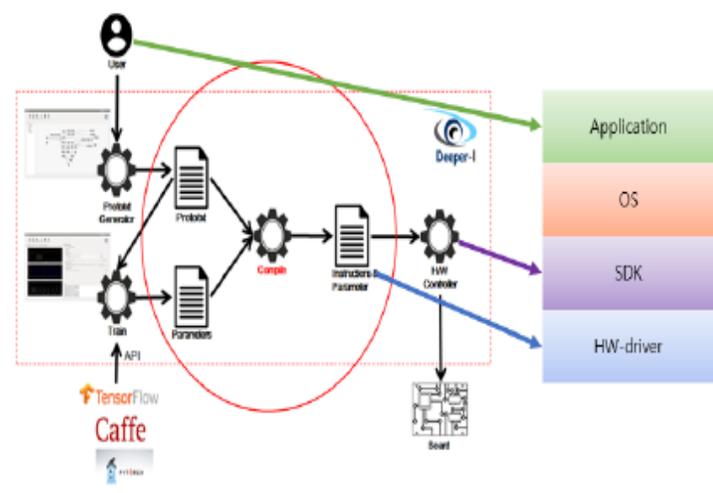
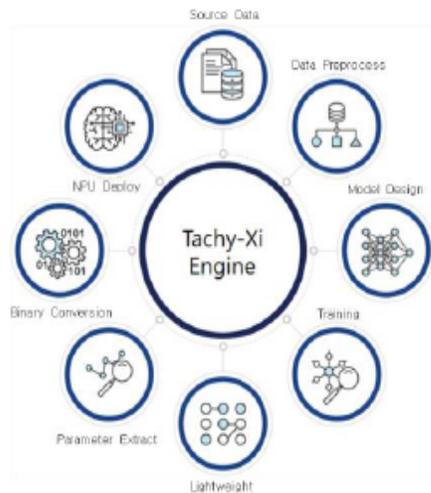
Channel Sparsity-Aware IP 설계



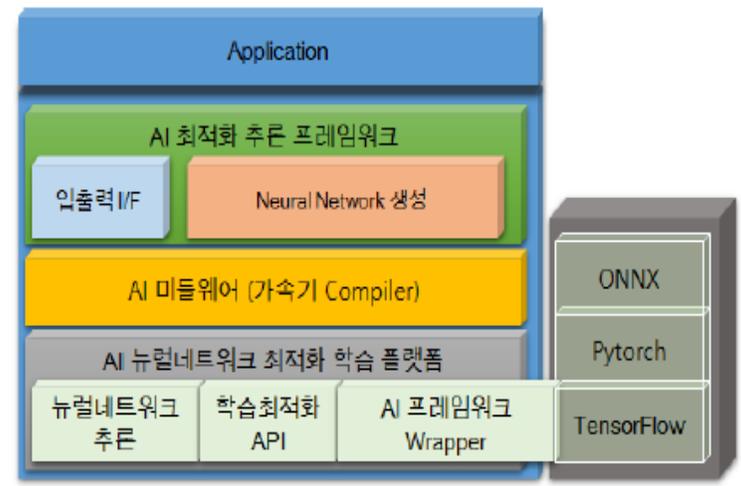
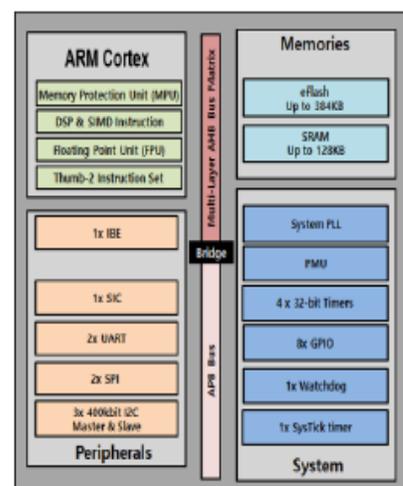
다양한 모델 구동 위한 확장 설계

경량화 기술 적용 H/W 아키텍처

최적화된 SoC SW 플랫폼 및 SDK



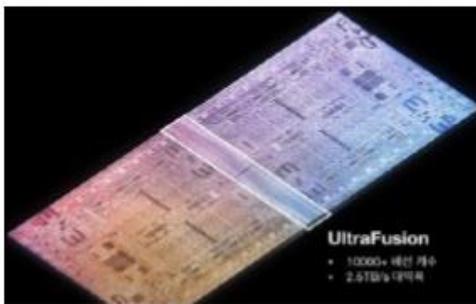
사용자 친화적 딥러닝 개발 플랫폼



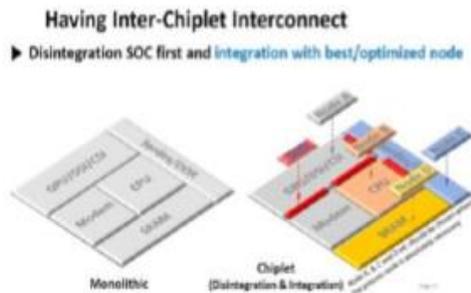
통합 s/w 스택 및 응용 s/w 개발 환경

엣지 응용을 위한 'Scalable 인공지능 추론을 위한 알고리즘 및 X2X 통신, CNN 경량화 기술 보유'

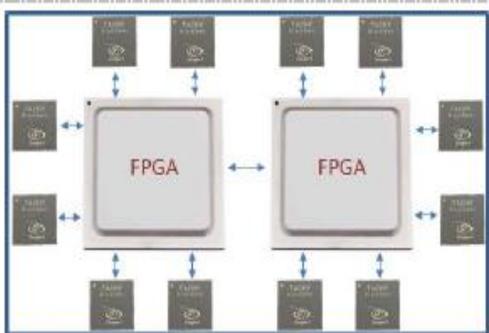
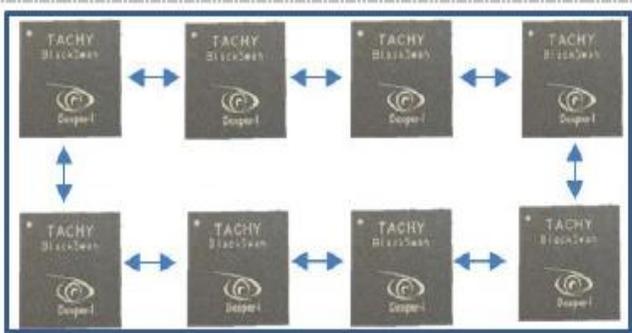
칩간 통신을 위한 X2X IP



Apple - UltraFusion



AMD - Chiplet Technic

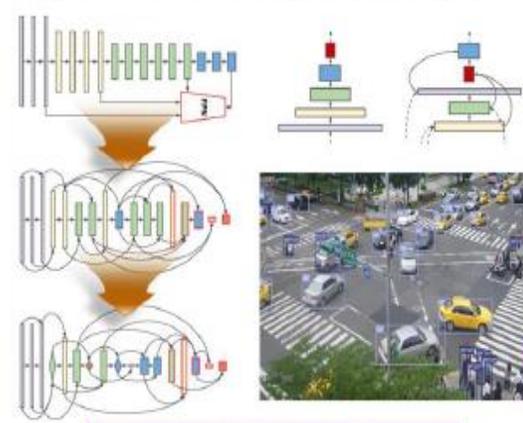


Scalable Deep-learning Inference On Edge Architectures

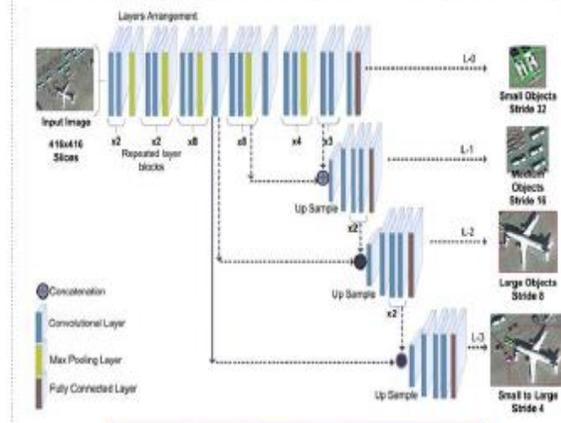


X2X IP 기술 : 온칩 프로토콜 정보를 효율적으로 압축하여 오프칩 전달

Edge용 인공지능 알고리즘 기술

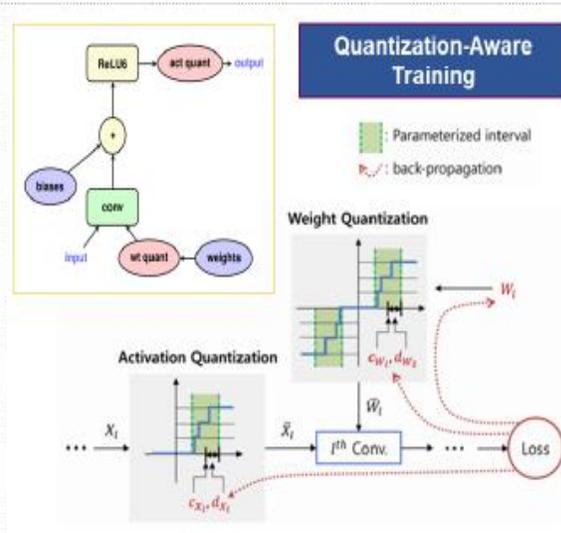
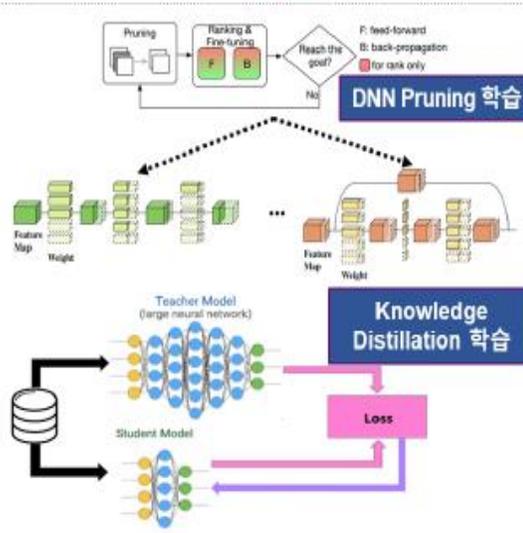


최적 DNN 아키텍처 보유



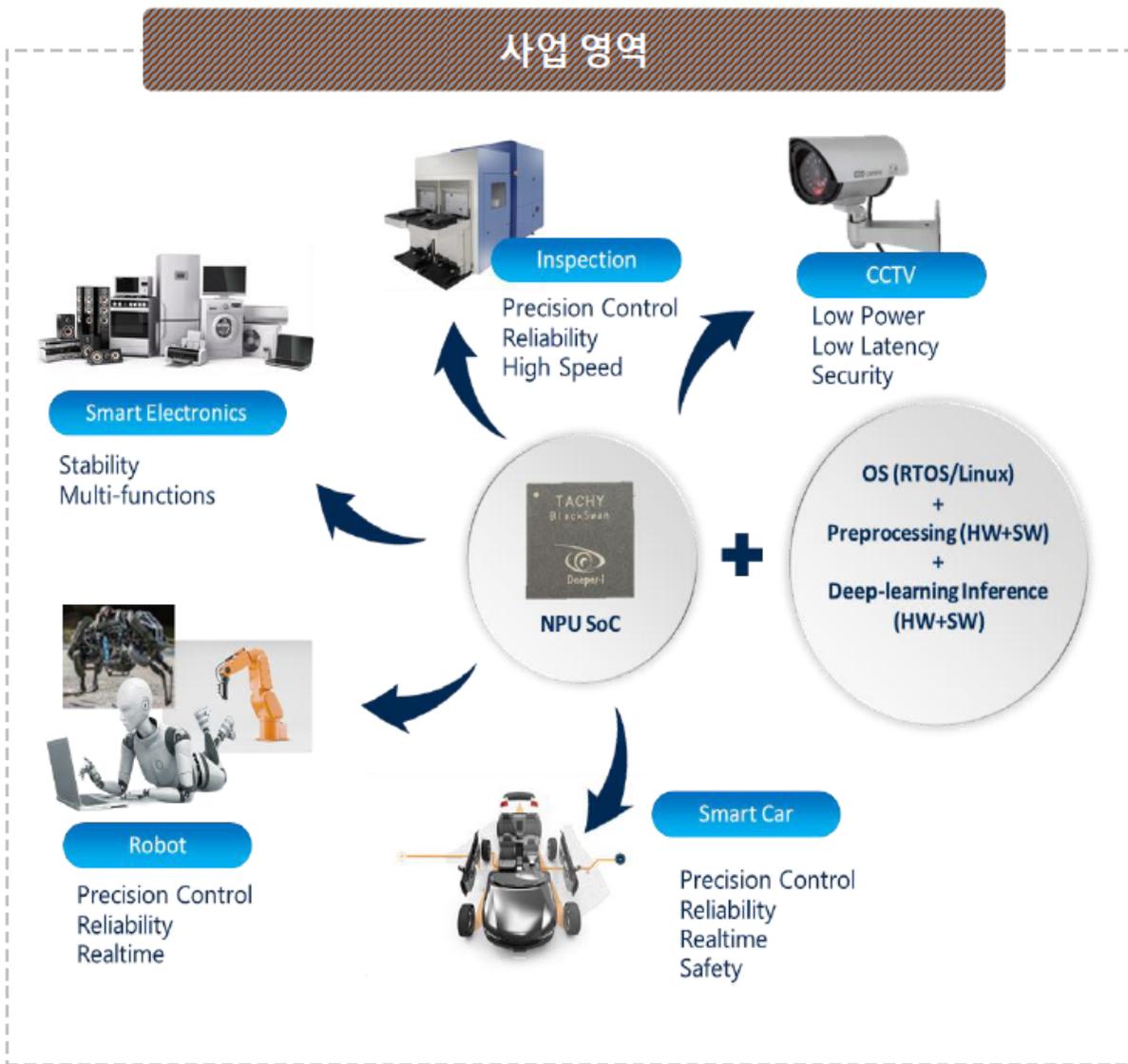
Multi-Scale DNN 모델

고정확도 AI를 위한 인공지능 알고리즘 기술 보유



Edge용 인공지능 알고리즘 경량화 기술

인공지능 SoC 사업 영역



인공지능 SoC

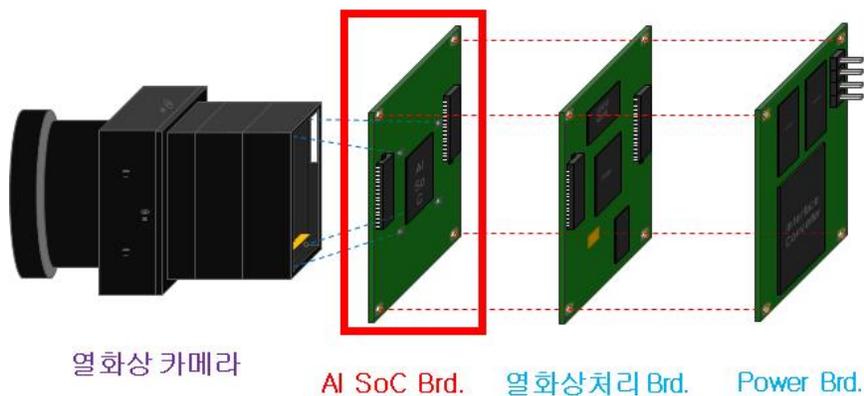


| | |
|--------------------------|--|
| SoC Model | TACHY-BS402 |
| Main CPU | Cortex-A5(Quad core), 400MHz |
| CPU Feature | L1 Cache(1/0.32KB), L2 Cache(128KB), NEON Included |
| NPU Core | Dual Core (BlackSwan v1.0), 300MHz |
| Camera Interface | Two BT.1120(Parallel 8bit Y,C) |
| External Memory | DDR3 533MHz, Norflash |
| Peripherals | UART(2), SPI(2), I2C(6), GPIO(80) |
| Special Interface | Two X2X SoC Communication Ports |
| Package | FBGA (400ball), 14x14mm ² |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Artificial Intelligence (AI) Sub-System</p> <p>NPU</p> <ul style="list-style-type: none"> Low Power Deep-Learning Engine (Small Ext. Mem Access) NOP(Network Optimized oPeration) DMA Control - Ext. Mem Low Bandwidth - 3 Process Unit (PU) Embedded One Stop operation available Processor - Minimize CPU operation for DL - | <p>Image & Display Sub-System</p> <p>Camera I/F</p> <ul style="list-style-type: none"> Parallel Digital I/F for mid resolution BT.1120I Digital I/F for high resolution <p>Pre-processing</p> <ul style="list-style-type: none"> Image Processing Hardwired Filters Programmable Hardwired Image Scalar <p>Display I/F</p> <ul style="list-style-type: none"> RGB 24bit for LCD | <p>External Interface</p> <p>Memory</p> <ul style="list-style-type: none"> DDR 533MHz DDR3 x 32bit x 2GB SDIO High Speed SD 2Ch SPI SPI NOR Flash 128Mbit <p>CAM</p> <ul style="list-style-type: none"> BT.1120 (16/32bits) 2Ch <p>System</p> <ul style="list-style-type: none"> JTAG JTAG Serial I/F UART 2Ch, SPI 2Ch, I2C 6Ch General System GPIO 120ea ETH mac Ethernet 10/100 MAC User I/F Host, X2X1/2 IOs 2.5V/1.5V/1.1V |
| <p>CPU Sub-System</p> <p>CPU</p> <ul style="list-style-type: none"> ARM Cortex A5 Quad Core NEON / MMU / FPU L1 / L2 Cache BUS Manager - AXI3/AXI4/AHB/APB - | <p>DEEPER-I BlackSwan</p> <p>CPU Sub-System AI Sub-System IMAGE & Display Sub-System External I/F</p> <p>Golden Package : 14 x 14mm, 0.65pitch, BGA 400pin</p> | |

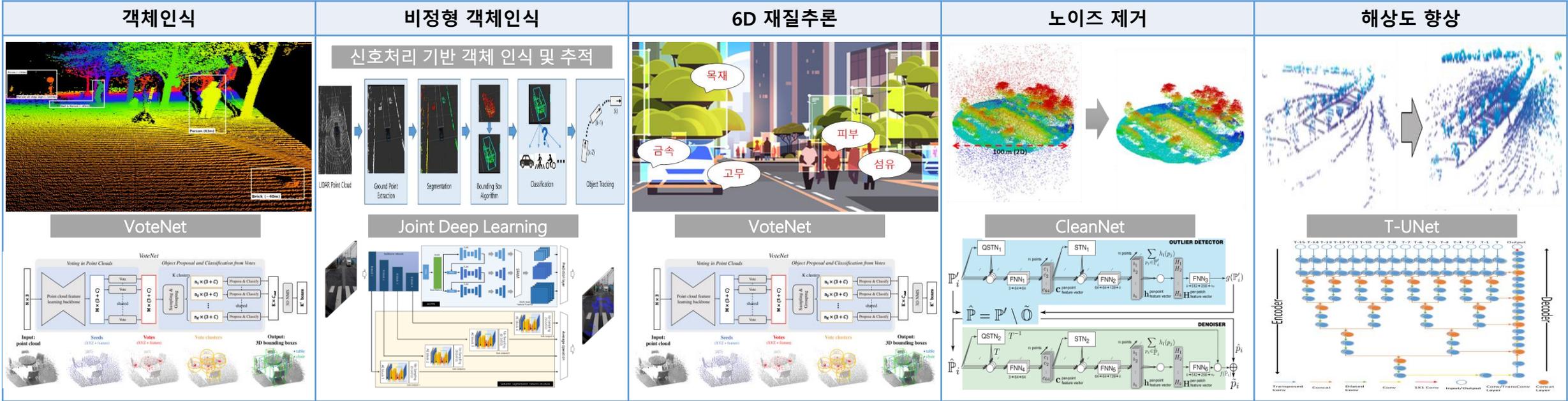
Domain Specific AI + Scalable Edge AI SoC

- 군수용 전자장비/시스템을 사업화하고 있는 국내 상장사 V사를 통해 디퍼아이 NPU SoC + SW 통합엔진 구매 의향서 입수
- 군 지능형 경계감시시스템/객체인식 나이트비전 시스템/무인전투차량 및 다목적차량 모듈 등 군수용 전자장비 시스템에 적용하기 위한 디퍼아이 기술 수요에 대한 의사 확인
- 군수용으로 6만개/년 이상의 통합엔진 사업이 가능할 것으로 기대
- 군수사업을 넘어서 민수사업 부분에서도 디퍼아이 인공지능 모듈사업에 대한 영업권을 희망하고 있음



NPU SoC 사업실적

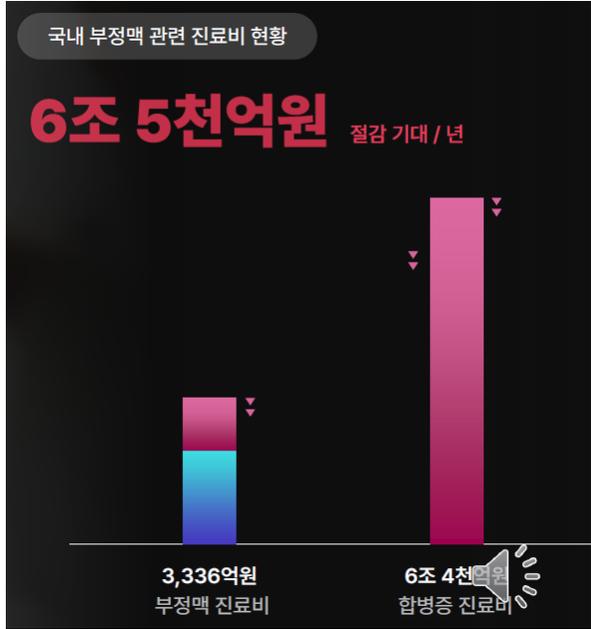
로봇자율주행 – FMCW Lidar



- 기존 ToF 방식의 Lidar는 부피가 2,000cc 수준으로 크고, \$1,000 이상의 가격을 형성하고 있기 때문에 Lidar 사업성에 걸림됨
- 이를 극복하기 위해 최근 FMCW(Frequency-Modulated Continuous Wave) 방식의 Lidar 개발이 글로벌 메가 트렌드
 - 현재 국내에서 A사를 포함한 몇몇 회사에서 기존 ToF 방식에서 FMCW 방식의 Lidar를 개발하기 위한 개발 방향설정
 - 디퍼아이와 A사는 FMCW를 활용한 로봇 자율주행 시스템을 공동 개발 중
 - 향후 A사는 H자동차를 통한 베타 테스트를 진행할 계획을 갖고 있음

NPU SoC 사업실적

의료 - 부정맥 AI 예측 진단시스템



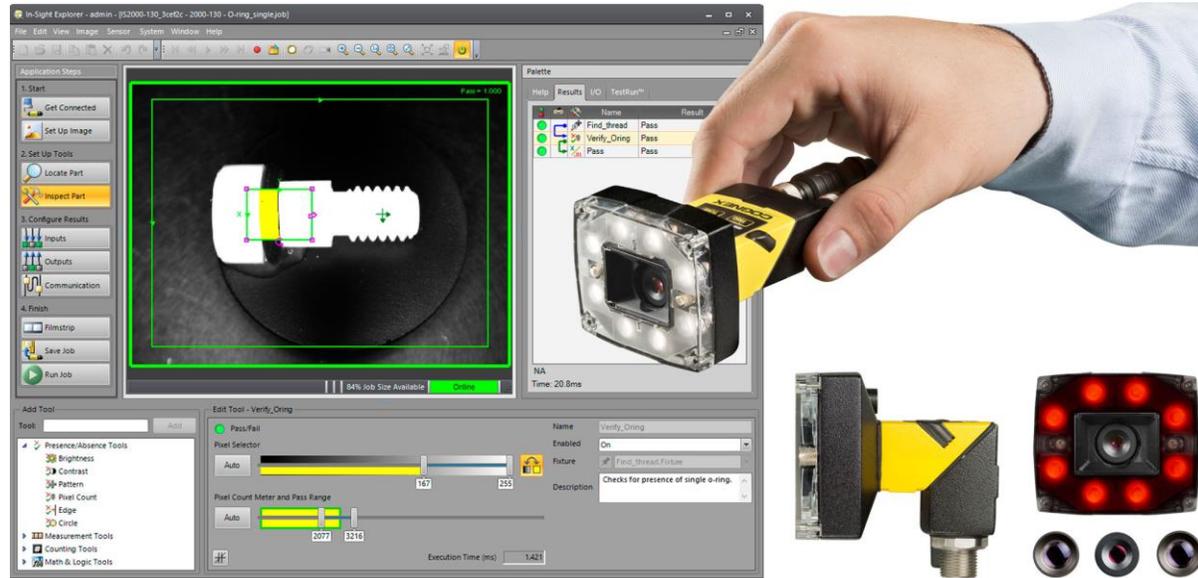
92% ↑ **높은 정확도로**
부정맥을 검출·예측하는 솔루션 **ac' AI**

| | | | |
|------------|-------------------------|---|--------------------|
| 타 사 제품 비교 | ac' AI | DeepCardio <small>We. Save Your Heart</small> | MAYO CLINIC |
| 기술 | 14일 & 30일 내 부정맥 검출 및 예측 | 부정맥 검출 | 부정맥 검출 |
| 상기 기술의 정확도 | 92% | 72.8% | 83.3% |

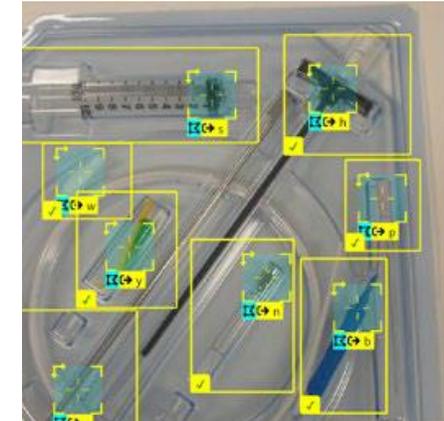
- 국내 스타트업 S사와 같이 부정맥을 단순히 진단하는 것을 넘어 예측 진단할 수 있는 AI 진단 시스템을 사업화
 - 클라우드 기반 사업화는 여러 제도적/시스템적 이슈로 쉽지 않기 때문에 옛지 시스템으로 구현 (향후 웨어러블 구조의 시장까지 계획)
 - 클라우드 서비스는 통신장애시 서비스 불가/통신비용 상승/개인정보 등의 민감한 이슈들로 적용 불가

NPU SoC 사업실적

스마트팩토리 - 스마트카메라



OCR



Assembly Check

C사의 비전센서 검사 시스템

- 검사장비에 사용되는 산업용 카메라에 AI 반도체 기술을 적용하여, 실시간 불량 검사 기술을 적용
 - 문자판독, 조립 검사 등과 같이 기존 사람이 육안으로 했던 작업들을 AI 카메라가 대체 가능
- 기존 불량검사 알고리즘을 만들기 위해서 사람이 직접 알고리즘을 작성했던 것과 달리 SW설계 없이 클릭만으로 불량유형을 시에게 알려주는 방식을 사용하기 때문에 사용자의 전문성이 크게 필요 없음
 - 현재 C사는 전통적 머신러닝 방식을 주로 사용해오고 있으며 최근 딥러닝 방식을 복합적으로 사용하려고 함
 - 아직 이를 지원하기 위한 전용 AI SoC가 없기 때문에 사업 적용에는 제한적
 - 최근 로봇관련 상장사에서 관련 사업화에 높은 관심을 보이고 있으며, 이와 관련된 기술 논의를 진행 중

SW 엔진 사업실적

SW AI (INSPECTION) – STEMCO

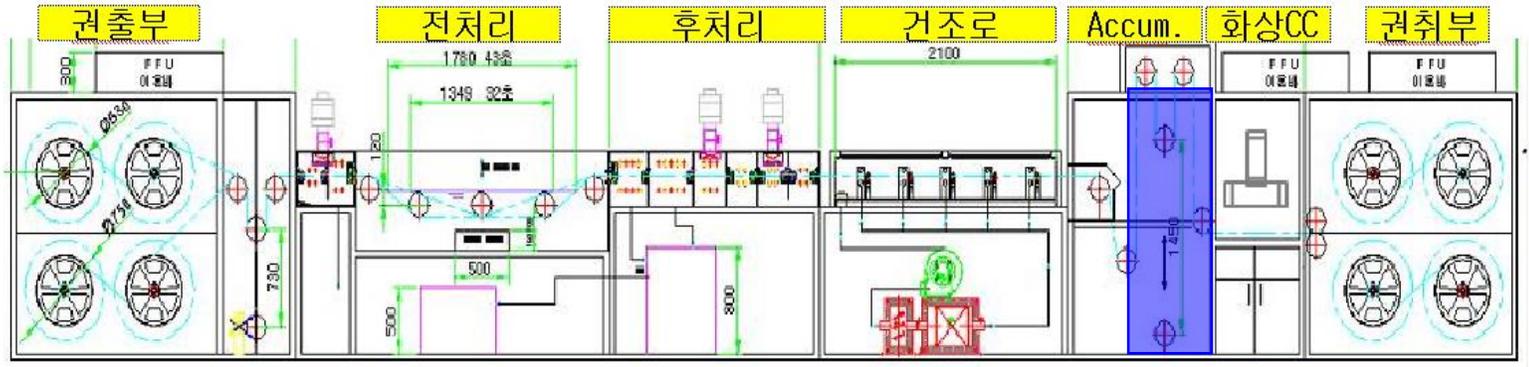
사업화 실적

- 디스플레이용 COF 점유율 세계 1위
 - 전체 생산직의 65% 불량선별요원 활용성 높임
 - 기존 보유한 검사장비보다 불량전환비율을 10% 이상 개선시킴으로 현재 양산라인 적용
 - **연간 100만 건 이상 불량품 양산 전환 예측(월 6만 건 상회 중)**
- 협력사 등록 완료
 - 불량 검사 딥러닝 장비 납품 (누적 4건)
 - COF 제품 다양화에 따른 지속적인 개발이슈

사업화 전략

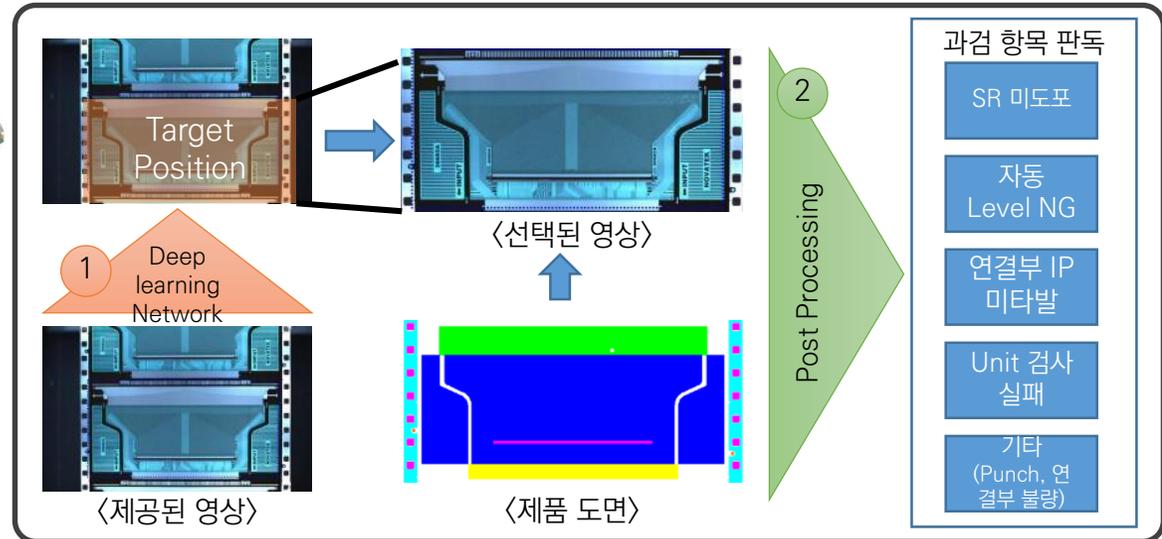
- **공동특허 출원(스팀코+디퍼아이)**
- STEMCO 중국공장 건설 예정
→ 현재 개발중인 장비 공통 적용 기대

COF 양산공정라인 적용



회로선폭: 최소 6um
해상도: 24M pixel, 최대 253M pixel
처리속도: 평균 300장(Lot)/10분

최종화상 검사단계 최종검사 결과전달
↓ ↑
클라우드통신



인공지능 상용화 모듈



TF42



TF55

CCTV/Drone/Robot
적용가능 모듈타입
(소형화,내장형)

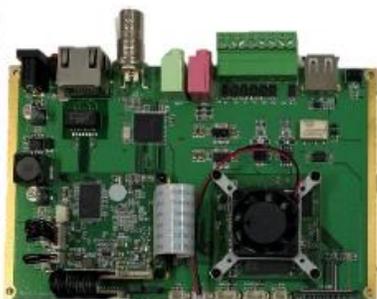


Tachy-Fi I



Tachy-Fi II

Inspection/Cloud
적용가능 모듈타입
(네트워크/확장)



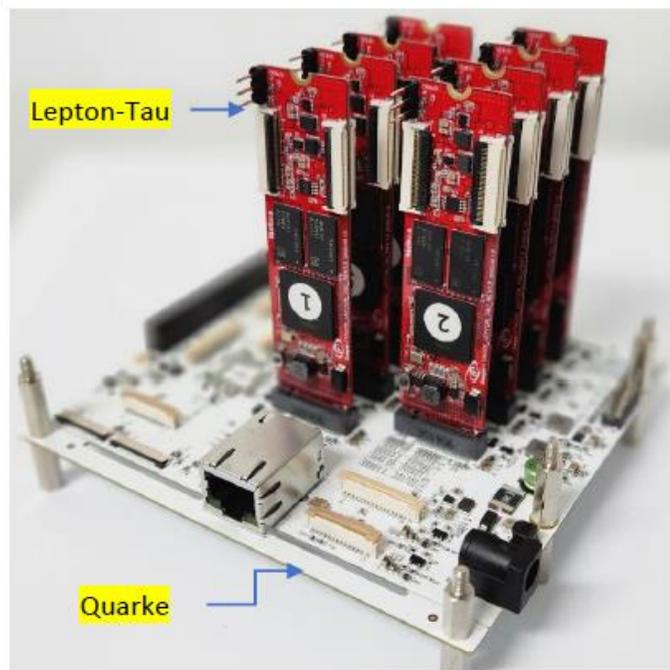
AI-Box



Tachy-Cam(FHD)

CIS/Camera System
적용가능 모듈타입
(카메라/CCTV연결)

Fermion Set



Lepton-Tau

Quarke

Lepton-Electron-RZ0

Lepton-Muon-ZQ7020

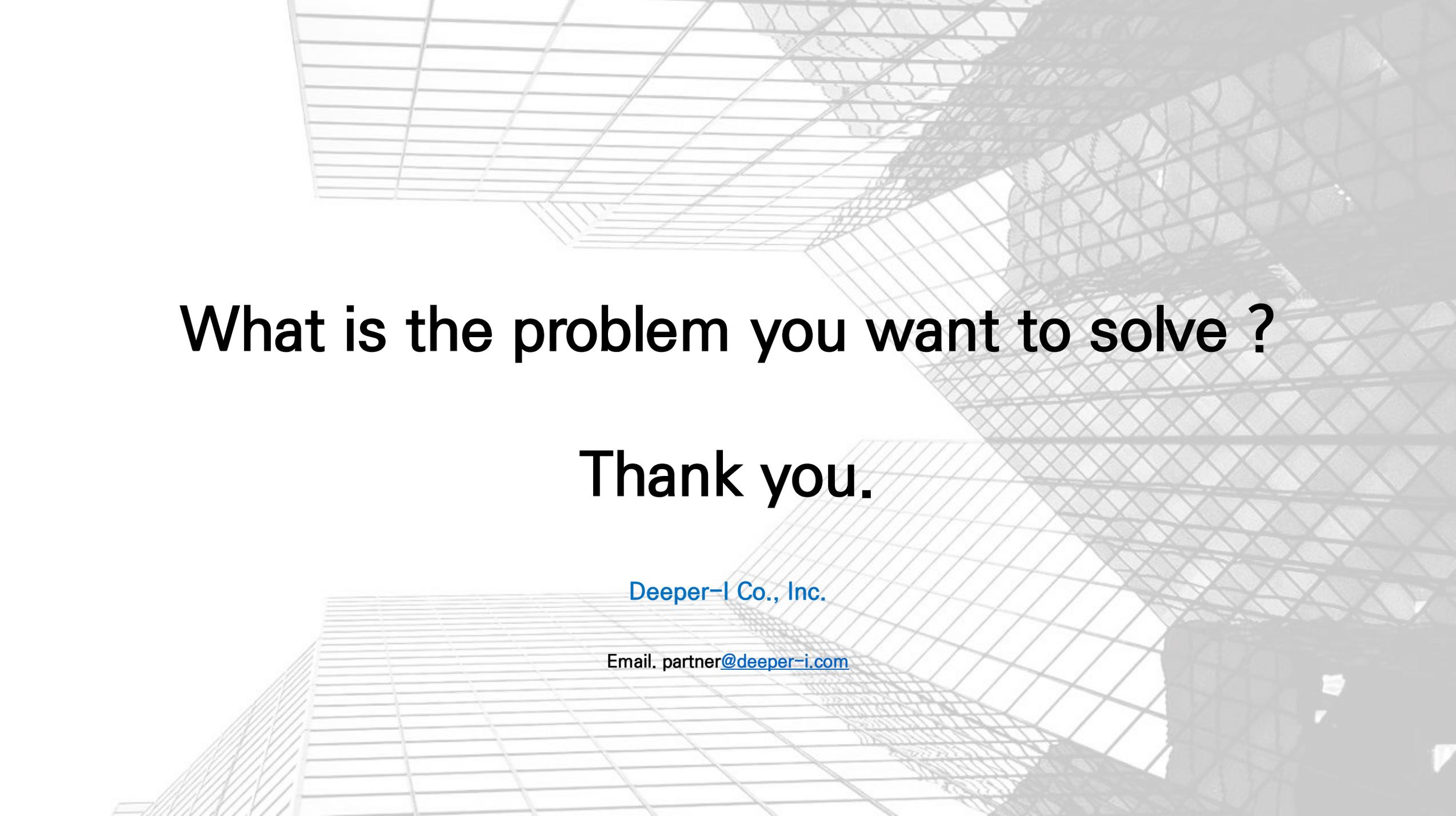


Photon-Sensor



Gluon-IO Board

고성능 8채널 인공지능 모듈(Fermion Set)



What is the problem you want to solve ?

Thank you.

Deeper-I Co., Inc.

Email. partner@deeper-i.com