

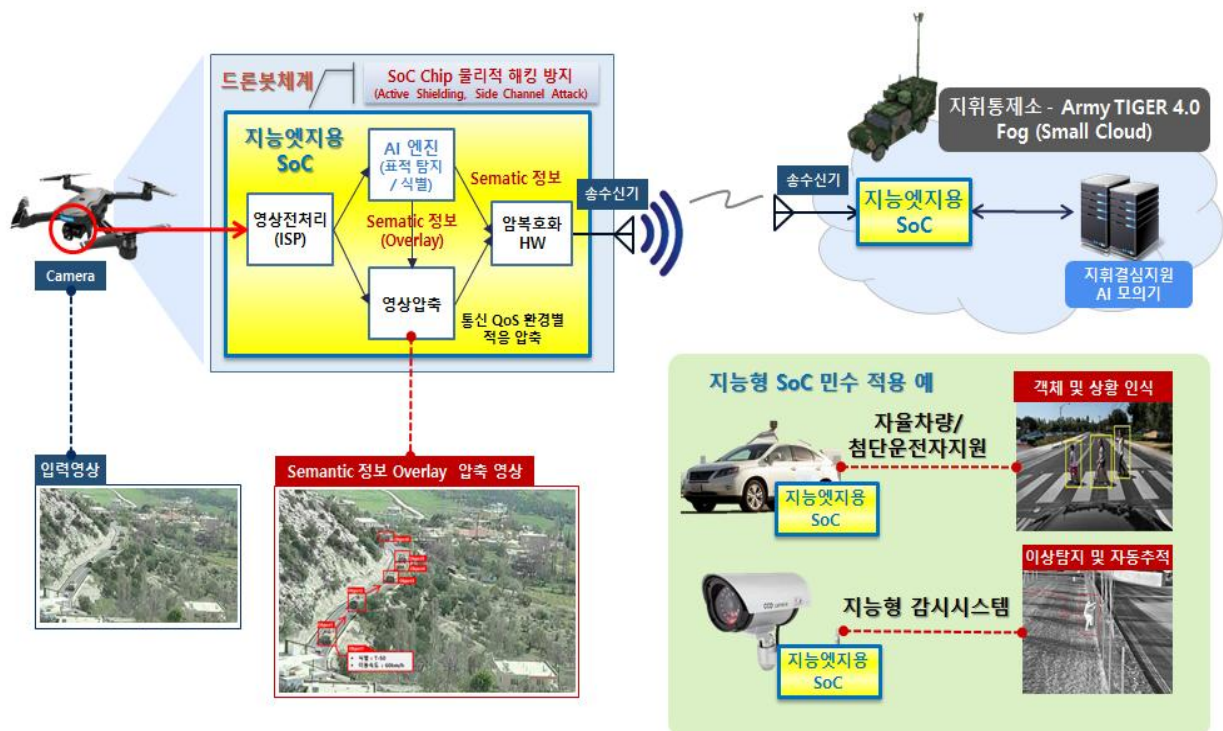
연구개발계획요구서(RFP)

과제명: 획득영상에서 Semantic 정보처리를 위한 엣지용 SoC 및 미들웨어 개발

1. 개요

가. 기술의 개념 및 정의

- 각종 감시정찰 체계의 엣지단에서 획득된 영상정보를 처리하여 중앙 지휘통제소로 전송하기 위한 SoC 및 관련 미들웨어를 개발하는 과제임.
- SoC 및 미들웨어의 범용성 확보를 위해, 다양하게 구현되는 시스템의 용도별 목표로 하는 Semantic 정보를 추가, 삭제 및 변경이 가능한 개방형 구조로 개발되는 과제임.
- 엣지단의 운영환경에 맞게 경량화, 소형화, 저전력화 및 광범위 운용온도 등을 고려한 SoC를 개발하는 과제임.



[운영 개념도]

나. 기술의 중요성/필요성 및 시급성

- 기술의 중요성/필요성

- 최근 화재, 방범 및 불법 자동차 등 감시정찰 수요가 증가함에 따라 영상을 획득한 엡지단에서 관련된 표적을 탐지, 인식 및 추적하여 효율적으로 중앙 지휘 통제소로 보낼 수 있는 기술 개발이 중요하며 시급히 필요함.
- 현재 엡지단에서 Semantic 처리가 되지 않은 다량의 고해상도 영상 전송에 따른 주파수 부족, 배터리 소모, 지상 지휘통제소에서의 정보처리/융합을 위한 비용 및 인력 소요가 증가하고 있으며, 해킹, 감청, 분실/탈취 시 정보유출에 대한 사이버 위협도 급증하고 있음.

○ 기술개발의 시급성

- 드론, 로봇, IoT 등 4차 산업혁명의 핵심 기기 및 단말이 지능을 갖추므로써 자동차, 스마트 공장, 보안 등의 민수와 국방 분야에서 활용성이 증대됨으로써 미래수요를 견인하고 관련 신규 서비스 시장을 창출할 뿐 아니라 산업 전반에 효율성 향상 및 비용을 절감을 통하여 산업 경쟁력을 강화할 필요성이 시급함.

다. 연구개발 최종 목표

항 목		목 표 성 능	비고
• 입력 동영상		<ul style="list-style-type: none"> • FHD급 <ul style="list-style-type: none"> - 1920x1080 @30fps • SD급 <ul style="list-style-type: none"> - 640x480 @30fps 	• 획득 동영상
• Semantic 탐지표적 종류		<ul style="list-style-type: none"> • 20종 이상 <ul style="list-style-type: none"> - 탱크, 박격포, 트럭, 사람 등 	• SDK 활용 변경가능
• 표적 탐지 식별 시간		<ul style="list-style-type: none"> • 200ms 이내 	• 통신링크 지연 제외
• 표적 탐지 식별 정확도		<ul style="list-style-type: none"> • 90% 이상 <ul style="list-style-type: none"> - 64X64 표적크기 	
• SoC 출력 정보 종류		<ul style="list-style-type: none"> • 압축 동영상 • 문자 (Semantic 정보) <ul style="list-style-type: none"> - 표적ID, 종류, 방향 등 	
• 영상 압축 및 복원		<ul style="list-style-type: none"> • H.256 / HEVC 표준 	• 동영상 코덱
• SOC Chip	• Package 크기	<ul style="list-style-type: none"> • 19mm x 19mm 이하 	
	• 전력소모	<ul style="list-style-type: none"> • 2W 이하 (동작시) • 100mW 이하 (대기시) 	
	• 운영온도	<ul style="list-style-type: none"> • -40 ~ +85 ℃ 	
• 보안 및 해킹	• 암호화 알고리즘	<ul style="list-style-type: none"> • H/W 기반 3종 이상 <ul style="list-style-type: none"> - ARIA, AES 등 	
	• PUF 기반 H/W	<ul style="list-style-type: none"> • BER 10⁻¹⁰이하 (No ECC) 	

방지	보안 기능		
	• SOC 해킹방지	• 3종 이상 적용 -디캡방지,부채널공격 방지 등	
	• 보안 인증	•보안모듈 검증계획서 작성 및 KCMVP 의뢰 완료	
• 운용환경 최적화 기능		• 파라미터 set 3종 이상 제공 - 통신환경, 임무/운용 환경 등	• 사용중 Up date
• AI 학습 이미지 생성 기능		• 2D 동영상/실사 이미지 기반 3D 객체 이미지 생성	• 표적식별 정확도 충족 수준
• Semantic 표적 관리		• Semantic 표적 추가 기능 • Semantic 표적 학습 기능 등	• 개발완료 후 사용자가 Update 수행
• 개발도구(SDK)		• DB관리 및 API 기능 등	

※ SDK : Software Development Kit
FHD : Full High Definition
PUF : Physical Unclonable Function
ECC : Error Correction Code
KCMVP : Korea Cryptography Module Verification Process
HEVC : High Efficiency Video Coding

2. 국내외 기술현황 및 전망

가. 국내 기술동향 및 전망

- 엣지 디바이스를 위한 SoC 제품의 국내 산업은 삼성전자를 제외하고 AP를 개발하고 있는 업체의 수가 10개 미만으로 미국, 중국보다 산업 인프라가 매우 열악한 실정임.
- 2019년 5월 1일 정부의 “시스템반도체 비전과 전략”이라는 발표자료에서 시스템반도체 산업의 발전을 위한 비전을 제시하고 향후 시스템반도체 분야의 육성을 위한 지원 및 협력방안을 발표함.
- 인공지능, H.265, PUF를 적용한 HW 기반 보안 기능은 각각의 SoC로 출시되고 있으며, 현재 H.265와 인공지능을 통합한 SoC의 개발이 추진 중에 있으며, PUF를 적용한 HW 기반 보안 기능을 통합한 SoC의 개발은 미진한 상태임.

나. 국외 기술동향 및 전망

- 엣지 디바이스를 위한 제품은 미국과 중국이 선도적인 역할을 수행하고 있으며, 미국의 퀄컴, 애플, 인텔, 그리고 중국의 화웨이 등이 스마트폰과 일반 산업 분야에서 활용할 수 있는 다양한 AP 구성의 SoC 제품을 출시하고 있음. (ARM CPU와 4K까지 대응할 수 있는 H.264/H.265 코덱을 기본으로 탑재)
- 또한, 이미지 인식/처리를 위해 인공지능 기능이 포함된 SoC 제품이 일반화

됨.(애플의 뉴럴 프로세싱 엔진(NPE)를 도입한 A11 바이오닉, 화웨이 기린 970, 퀄컴의 스냅드래곤 845, 그리고 구글의 픽셀 비주얼 코어 등)
그러나 제품의 보안을 위하여 ARM사의 TrustZone IP를 탑재하고 있으나 PUF를 적용한 HW 기반 보안 기능의 제공은 부족한 실정임.

3. 연구개발 계획

가. 단계별 연구개발 목표

○ 민·군수용

구분	연구개발 목표	연구개발 내용	주요결과물
시험개발	1.개요 다.항의 연구개발 최종목표 참조	<ul style="list-style-type: none"> • 지능엠티용 저전력/소형 SoC 개발 (HW) • AI 영상처리 미들웨어 연구 • H/W 및 S/W 보안기술 개발 • SDK 개발 및 구현 • 테스트베드 설계 및 구축 • 보안적합성 검증 계획 수립 	5. 연구개발 결과 제시물 및 평가항목 가.항의 연구개발 결과 최종 제시물 참조

- ※ ① 연구개발 목표를 달성하기 위해 수행하는 연구개발 내용 및 결과물은 추가제안 가능
 ② 최종목표의 달성 여부는 공인시험기관의 시험성적서를 평가에 반영하여 판단
 * 공인기관에 시험의뢰시 TRR에서 확정된 시험 방법 및 절차를 제출하여 수행
 ※ 연차 구분은 회계연도를 기준으로 설정 및 예산 배분

연구단계	시험개발			
연차	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
연차별 기간	7개월 (20.6~20.12)	12개월 (21.1~21.12)	12개월 (22.1~22.12)	5개월 (23.1~23.5)
평가	진도평가▲	진도평가▲	진도평가▲	최종평가▲
예산지급	▲	▲	▲	▲

*재료비, 장비비 등은 사업 초기에 집행하여 활용도 제고

나. 사업기간 및 연구개발비

- 사업기간 : 3년(시험개발 3년)
 ○ 총 연구개발비(정부출연금) : 57억원 이내(시험개발 57억원)

4. 적용 및 파급효과

가. 적용분야

○ 민수

- 지능형 영상감시 : 시설감시, 침입자탐지/추적, 산불/화재감시, 해양안전감시 분야 등
- 영상 압축/암호화 : 드론 영상, 차량내 영상, CCTV, 홈 IoT 영상 압축 및 암호화 등
- 산업용 영상인식 : 로봇 비전, ADAS/DSMS(첨단 운전자지원/운전자 상태감시시스템) 등

○ 군수

- 영상 표적 탐지/인식 및 추적 : 드론, 로봇과 같은 협업 임무 수행용 무인화 지능엠티(드론봇전투체계, Army Timer 4.0용), 무인수상정, 개인전투체계 등
- 지능형 보안 시스템 : 무인지상감시센서(UGS), 과학화 시설감시 CCTV 등
- 초협대역 영상압축/암호화 : 센서네트워크/전투무선망 연동 영상 센서, 영상 임무장비 등

나. 파급효과

○ 기술적 측면

- 국내 드론 및 무인화 체계산업이 글로벌 시장에서 경쟁력을 갖추려면 영상 처리장치, 통신 장치, 항법 및 제어 센서 등의 핵심부품을 국산화하여야 하나 규모나 기술력에서 영세하여 대부분 해외에 의존하고 있는 실정임. 따라서 본 과제의 기술이 개발되면 드론, 무인화체계 및 각종 감시정찰 사업 분야 등에 광범위하게 활용될 것으로 판단됨.
- 영상압축, 인공지능, HW 보안이 통합된 SoC는 아직 세계적으로 상용화 제품이 거의 없는 신기술이므로, 민수뿐 아니라 군사적으로 활용이 가능함. 특히 인공지능 분야는 자국의 기술 보호를 위해 외국으로의 유출 및 기술 전수를 엄격히 금지하는 기술 무기화 분야로 반드시 국산화가 필요한 분야임.
- 세계적으로 상용화 사례가 많지 않은 지능 엠티 SoC 개발을 통해 영상압축, 인공지능, HW 보안 분야에 파급이 예상됨.

○ 경제·산업적 측면

- 차세대 지능형 반도체 핵심기술 확보를 통해 무한한 미래수요에 대응 및 신시장 선점효과 및 관련 산업 경쟁력 강화가 예상됨.
 - 국내외 드론 및 드론 외 시장에 적용 가능한 지능 엠티용 SoC 시장(2026년 1조2,092억원)의 10%(1,209억원) 이상의 시장 점유 가능

- 미래 반도체 시장을 좌우할 AI 반도체 등 비메모리 시스템반도체(SoC) 산업 육성 정책에 부합하며, 관련 산업적 가치 및 일자리 창출에 기여
- 본 SOC chip이 개발되면 보안, 치안, 교통, 의료, 스마트 시티, IoT, 스마트 가전, 스마트 팩토리 분야에서 응용이 가능하여 경제적·산업적으로 엄청난 영향을 미칠 것으로 판단됨.
- 수출 증대 효과
 - 인공지능, 영상압축, 보안 기능을 소형 무인화 체계에 효과적으로 탑재 운용할 수 있도록 소형/저전력의 통합 SoC 개발을 통해 2026년에는 전 세계 지능 엣지용 SoC 시장(1조3,092억원) 10% (1,309억원)의 수출 효과가 기대됨.
- 수입 대체 효과
 - 2026년에는 국내 지능 엣지용 SoC 시장(215억원)의 약 2/3에 해당하는 143억원의 수입 대체 효과가 기대됨.

○ 군사적 측면

- 드론봇 전투체계, AI 기반의 초연결 지상전투체계(Army TIGER 4.0)의 군사적 가치 및 효용성 증대가 예상됨. 특히 정찰드론/공격드론/지원드론(통신중계, 지뢰탐지, 의무, 화생방, 수송, 다목적 드론) 과 무인수색, 무인로봇, 무인지상감시센스체계 등에 지능 엣지용 SoC를 적용한 임베디드 시스템 탑재를 통해 드론 및 무인 이동플랫폼의 군사적 가치 및 활용성 증대가 예상됨.
- 지능 엣지용 SoC에 드론 및 무인이동플랫폼의 인증, 데이터 전송 및 저장 암호화를 위해 PUF(H/W기반 키온닉기술) 기술을 적용함으로써, 군에서 가장 중요한 보안위협을 획기적으로 개선할 수 있을 것으로 예상됨.
- 지능 엣지 환경의 보안 위협대응 및 Semantic 처리 및 AI 기능이 통합된 소형/저전력의 SoC가 개발되면, 비용/인력/해킹/감청/분식/탈취 관점에서 기술 우위의 무기체계 획득이 기대됨.

5. 연구개발 결과 제시물 및 평가항목

가. 연구개발 결과 최종 제시물

○ Semantic 정보처리 및 추적 시스템 시제 1식

※ 엣지용 저전력 소형 SoC 등

○ SDK 시제 1식

※ 시제 세부내용은 CDR시 확정

○ 기술자료 1식

- SoC 설계서 및 시험결과서
 - API, 미들웨어 설계서 및 시험결과서
 - 암호화 알고리즘 설계보고서
 - 테스트베드 설계보고서
 - 통합시험 결과서
 - 보안모듈 검증계획서
 - 기타 H/W, S/W 설계보고서 등
- ※ 구체적인 기술자료 산출물은 제안서에 추가 기술

○ 공인시험기관 수행 최종목표 시험성적서 1부

나. 연구개발 결과 평가항목

항 목		평 가 내 용	비 고
• 입력 동영상		• FHD급 - 1920x1080 @30fps	최종평가 [규정 31조, 별표9]
• Semantic 탐지표적 종류		• 20종 이상 - 탱크, 박격포, 트럭, 사람 등	
• 표적 탐지 식별 시간		• 200ms 이내	
• 표적 탐지 식별 정확도		• 90% 이상 - 32X32 표적크기	
• SoC 출력 정보 종류		• 압축 동영상 • 문자 (Semantic 정보) - 표적ID, 종류, 방향 등	
• 영상 압축 및 복원		• H.256 / HEVC 표준	
• SOC Chip	• Package 크기	• 19mm x 19mm 이하	
	• 전력소모	• 2W 이하 (동작시) • 100mW 이하 (대기시)	
	• 운영온도	• -40 ~ +85 ℃	
• 보안 및 해킹 방지	• 암호화 알고리즘	• H/W 기반 3종 이상 - ARIA, AES 등	② 시연 및 성능시험 실시
	• PUF기반 H/W 보안 기능	• BER 10^{-10} 이하 (No ECC)	
	• SOC 해킹방지	• 3종 이상 적용 - 디캡 방지, 부채널공격 방지 등	
	• 보안 인증	• 보안모듈 검증계획서 작성 및 KCMVP 의뢰 완료	
• 운용환경 최적화 기능		• 파라미터 set 3종 이상 제공 - 통신환경, 임무/운용 환경 등	

• AI 학습 이미지 생성 기능	• 2D 동영상/실사 이미지 기반 3D 객체 이미지 생성	
• Semantic 표적 관리	• Semantic 표적 추가 기능 • Semantic 표적 학습 기능 등	
• 개발도구(SDK)	• DB관리 및 API 기능 등	

※ 상세한 평가방법 및 절차는 제안 후, PDR 및 CDR시 구체화하여, TRR시 확정

6. 참여 요건

가. 추진 체계 요건

- 주관연구기관 및 참여기관 : 제7조제2항 및 동법 영 제14조제2항 각 호에 해당하는 기관 또는 단체
- 응용연구 및 시험개발의 경우에는 주관연구기관 또는 참여기관에 1개 이상의 기업 참여 필수(제27조제4항)
- 기업분담율 : 민·군기술협력사업 공동시행규정 제27조(별표4)

나. 연구책임자의 자격 및 과제 신청요건

- 연구책임자의 자격 : 관련분야의 연구 경험이 풍부한 중견 연구자를 책임자로 선임하여 연구의 최종목표를 달성할 수 있도록 계획, 업무프로세스 정립, 원활한 추진 및 조정과 과제관리를 수행할 수 있어야 한다.
- 과제 신청요건 : 주관연구기관은 제안한 연구개발 목표를 충분히 달성할 수 있는 연구팀을 구성하여야 하며, 필요시 컨소시엄을 구성할 수 있다.

다. 기타

- 최종평가는 공인시험기관의 성적서를 반영하여 평가
 - ※ 민·군기술협력사업 공동시행규정 제31조
- 년차 평가는 매년 11월 수행을 가정하여 계획수립

7. 참고문헌

※ 제안서 작성시 인용된 참고자료 기술

8. 과제 문의사항 연락처

소속	성명	연락처
민군협력진흥원	김도선	042-607-6016