

코드번호0201

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 스핀 정보소자 개발
연구 과제명 (Project Title)	스핀기반 나노신경망모사 기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	스핀궤도토크를 이용한 스핀소자 공정 개발
<div><input type="checkbox"/> 스핀기반 나노신경망모사소자 개발을 위한 나노소자 개발<ul style="list-style-type: none">- 스핀토크와 자성체를 이용한 나노 스핀소자 개발- 비휘발성, 고속정보처리, 고집적화가 가능한 나노 스핀소자 개발- 스핀궤도토크 소재 개발 및 전기적/자기적 특성 분석- 나노스핀소자 성능 향상을 위한 측정기술 개발</div> <div><input type="checkbox"/> 나노자성체기반 스핀소자 개발을 위한 나노소자 공정 개발<ul style="list-style-type: none">- 비휘발성, 고속정보처리, 고집적화가 가능한 나노 스핀소자 공정 개발- 전자빔 리소그래피를 이용한 나노소자 제작 공정- 높은 터널자기저항비 (TMR)와 낮은 스위칭 전류밀도(J_c)를 구현하기 위한 나노 자성 메모리 개발</div>	
소속 센터/단 명(Center) : 스핀융합연구단	
연수 책임자(Advisor) : 민병철	

코드번호0202

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 스핀 메모리 소자
연구 과제명 (Project Title)	초저전력 스핀 소자를 위한 위상 솔리톤 동역학 임계값 보편성 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 스핀 메모리 소자 개발을 위한 위상 솔리톤 동역학 연구

● (스핀 동역학 측정 기술 개발) 광학 측정법(광자기 톨 효과) 및 전기 측정법(비정상 홀 효과) 기반 위상 솔리톤(자구벽 및 스커미온) 동역학 측정법 개발 및 구축. 다양한 온도, 동역학 범위에서 스핀 동역학 연구로 확대 적용.

● (스핀 동역학 측정 및 분석) 광학 측정(광자기 톨 효과) 및 전기 측정(비정상 홀 효과) 기술을 바탕으로 강자성체(ferromagnet), 준강자성체(ferrimagnet)의 위상 솔리톤 구조의 정적, 동적 특성 연구 및 응용 연구 수행.

● (LABVIEW 또는 Python 프로그램을 활용한 측정 및 분석) 소자 구동 제어 및 소자 특성 분석을 하는데 필요한 프로그래밍 가능한 자 우대.

소속 센터/단 명(Center) : 스핀융합연구단

연수 책임자(Advisor) : 김덕호

코드번호0203

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	다이아몬드 점결함 큐비트를 이용한 기초 양자 실험
연구 과제명 (Project Title)	문제해결형 양자컴퓨팅 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	다이아몬드 점결함 이용한 기초 및 응용 양자 측정
<p>(연수 내용)</p> <p>- 연수기간 : 2023.01 - 2023.12 (조율가능)</p> <p>- 연수 내용 :</p> <p>다이아몬드 점결함 큐비트 기반 양자 시뮬레이션은 상온상압에서 실험이 가능하며, 다양한 종류의 점결함을 이용하여 복잡계 시스템을 모사할 수 있어서 활발하게 연구가 진행되고 있는 분야이다. 이러한 양자 시뮬레이션 연구는 향후 범용 양자 컴퓨터를 구현하기 위하여서 필수적인 단계이라고 할 수 있다. 이번 연수를 통하여서 점결함 기반 양자 측정 기초 및 간단한 양자시뮬레이션 연구를 수행하고, 양자분야 인재를 양성한다.</p> <p>1. 양자측정 기본 셋업 연수</p> <ul style="list-style-type: none">- 큐비트 상태 초기화, 제어, 측정과 같은 기본적인 양자 측정 과정에 대한 연수- 기존 큐비트 측정 셋업 업그레이드 및 시스템 고도화에 대한 연구 <p>2. 큐비트 확장성을 가진 소자를 이용한 양자 측정 기초 연구</p> <ul style="list-style-type: none">- 기존 KIST에서 개발된 2개의 전자스핀 큐비트 시스템을 이용한 양자 얽힘 게이트 구현- 여러 전자스핀 큐비트 시스템에서의 양자 얽힘 상태를 이용한 다양한 양자 기초 실험 <p>3. 2큐비트 소규모 점결함 양자 프로세서에서 양자시뮬레이션 구현</p> <ul style="list-style-type: none">- Variational Quantum Eigensolver (VQE)를 이용한 분자 바닥에너지 계산 양자 시뮬레이션 구현 연구- 이론 팀과의 협업을 통한 고체물리계에서의 복잡문제를 양자시뮬레이션을 통하여 구현	
소속 센터/단 명(Center) : 차세대 반도체 연구소/양자정보연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이정현	

코드번호0204

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	반도체광전소자, 양자광소자
연구 과제명 (Project Title)	광자기반 양자 기술 향 능동 소자 응용을 위한 Si기 반 나노소재, 산화물소재, 3-5족 반도체 소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 나노스케일 반도체소자 또는 양자광소자 개 발
<p>✓ 차세대반도체물질 기반 나노스케일 광전소자 연구 (Semiconductor-based excitonic devices)</p> <ul style="list-style-type: none">- 기존 방식으로 제작되는 반도체 회로의 소형화는 물리적 한계에 다다르고 있음- 박막형 반도체물질은 원자단위의 두께로 이루어져 있어 기존방식의 소자보다 더 작은 차세대 초소형 소자로의 응용성이 뛰어남- 이를 이용해 일반적인 광회절한계를 넘어서는 나노스케일 광소자/전자소자/광전소자 제작 및 특성을 연구 <p>✓ 양자광소자 제작 및 특성 평가 (Quantum light sources)</p> <ul style="list-style-type: none">- 고전적인 컴퓨터의 성능 역시 물리적 한계에 다다르고 있음- 소자의 크기가 작아지면 개별 소자 단위에서도 양자적 현상이 발생함- 따라서 차세대 반도체소자 개발을 위해서는 양자현상을 이해하고 적용하는 것이 필수적- 양자컴퓨터/통신, 디스플레이, 바이오센서 등 다양한 분야에 응용 가능한 양자광소자 개발: 차세대 기반 기술을 마련 <p>✓ 제작된 양자/광전소자의 광집적회로 내 통합 및 제어 (Integration into photonic circuits)</p> <ul style="list-style-type: none">- 실용적 응용을 위해 제작된 양자/광전소자를 광집적회로(photonic integrated circuits)에 통합(integration)시키고 능동적으로 제어하는 기술 연구	
소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단	
연수 책임자(Advisor) : 문 효 원	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	저차원 나노소재의 맞춤형 합성, 나노소재 기반의 초고속 광정보 소자
연구 과제명 (Project Title)	광자기반 양자 기술 향 능동 소자 응용을 위한 Si기반 나노소재, 산화물소재, 3-5족 반도체소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	1. 저차원 나노소재 합성 2. 나노소재 기반의 초고속 광정보 소자 개발
<p>폭발적으로 증가하는 데이터의 수요를 충족하기에는 기존 실리콘 기반의 전자소자는 데이터 처리 속도 및 에너지 소비 면에서 한계가 있어, 이의 극복을 위해 초고속 동작과 저전력 작동이 가능한 광정보 소자의 개발이 필수적이다. 특히, 뛰어난 광특성을 갖는 나노소재에 기반한 광소자는 집적화가 가능하며, 높은 동작 특성과 경제성을 동시에 기대 할 수 있다.</p> <p>광학적으로 높은 비선형성을 갖는 2차원 나노소재로서 현재 그래핀이 활발히 연구되고 있으며, 추가적인 신규 나노소재의 탐색 또한 동 분야의 연구에 큰 진전을 가져올 것으로 예상된다. 또한, 기존의 나노소재들의 새로운 조합과 구조를 도출하여, 이로부터 얻어지는 광정보 특성을 측정 분석 함으로써, 이들이 적용된 초고속 광정보 소자의 특성 향상과 부가 특성을 유도하고자 한다. 이러한 소자들에는 femtosecond laser, 초고속 광학 스위치, modulator, 광 logic gate 등이 포함된다.</p> <p>본 연구에서는 기존 또는 새로운 저차원 나노소재의 합성에 있어서, 광정보소자 응용을 위한 맞춤형 합성 방법을 개발하고, 합성된 나노소재의 비선형 특성을 극대화한 소자 개발을 목표로 한다. 또한, 리소그래피의 공정이 필요하지 않은 sub-micrometer 급 고분해능을 갖는 초정밀 3D 프린팅 공정을 개발하여, 폴리머 광소자를 제작하고 나노소재를 내부에 도입 함으로써 보다 효과적인 광정보 소자를 구현하고자 한다.</p> <p>이렇게 개발된 소재와 소자를 기반으로, 광변조 및 광연산 등의 광정보 제어 시스템까지의 확장 연구가 이루어질 예정이다.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 송 용 원</p>	

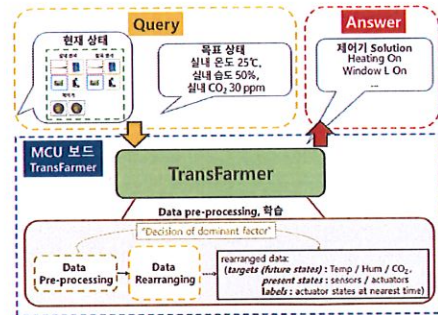
연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	인공지능 기반 광학 및 홀로그램 보안기술
연구 과제명 (Project Title)	1. 다양한 센서 기반의 인공지능 시스템 개발 2. XR기반 복합테러 대응 교육·훈련 테스트 베드 구축 3. 양자기술 기반 보안문제 차단 IP카메라 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	인공지능 기반 이상 감지 및 보안기술

- 다양한 센서 기반의 인공지능 시스템 개발

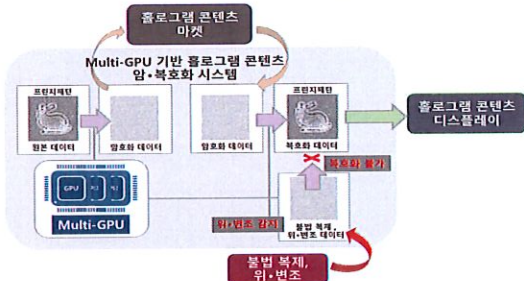


다채널 기반의 생육환경 모니터링 시스템

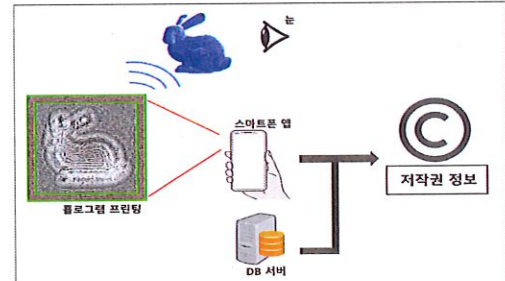


딥러닝 알고리즘을 활용한 제어 값 예측 모델

- Multi-GPU 기반 홀로그램 콘텐츠 암호화 시스템 기술 개발
- 스마트폰 인증용 암호화 홀로그램 내 저작권 정보 삽입 기술 개발

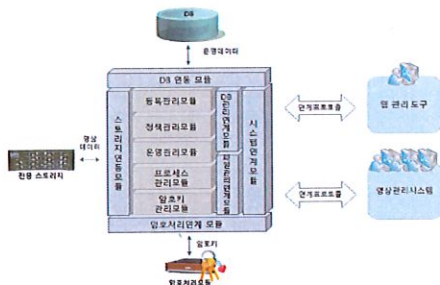


Multi-GPU 기반 암호화 시스템 개념도

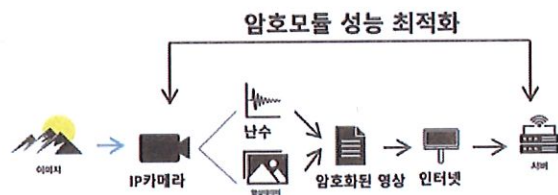


저작권 정보추출 기술 기반의 스마트폰 앱연동

- 양자 기술 기반 보안문제 차단 IP카메라 개발



은닉채널 통한 해킹 방지하기 위한 솔루션 개발



양자 기술 기반의 영상 보안 알고리즘 개발

소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단

연수 책임자(Advisor) : 주 현 수

코드번호0207

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유연전자소자
연구 과제명 (Project Title)	뉴로모픽 광전소자 기반 머신비전 카메라 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뉴로모픽 광전소자 개발 및 분석
<p>- 연수 내용 :</p> <ol style="list-style-type: none">1) 나노물질 (2차원 재료 및 실리콘 나노멤브레인) 기반 유연광전소자 제작.2) 뉴로모픽 광전소자 기반 머신비전 카메라 개발.3) iCVD (initiated chemical vapor deposition) 기반 고분자 유전체 합성.	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 최창순</p>	

코드번호0208

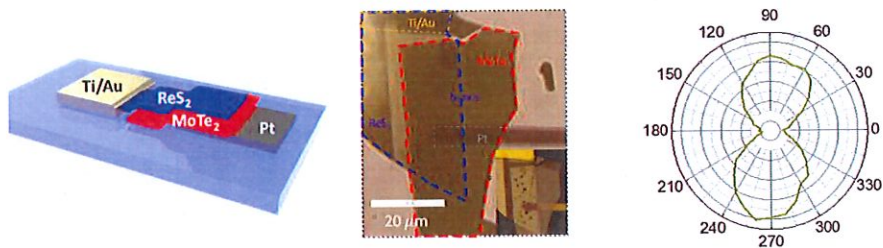
연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 저차원 반도체 기반 광전자 소자 개발
연구 과제명 (Project Title)	광자기반 양자 기술 향 능동 소자 응용을 위한 Si기반 나노소재, 산화물소재, 3-5족 반도체소재 개발 SWIR 라이다를 위한 2차원 삼원계 층상소재가 적용된 후면조사 SPAD 센서 어레이
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	광전자 소자 설계, 공정, 측정 및 연구 논문

1. 나노 반도체 기반 광전자 소자 개발

- ✓ 2차원 반도체 이종 접합을 통한 신기능성 광전자소자 개발
- ✓ 나노 반도체 소재를 적용한 양자 기술 향 능동 소자 개발

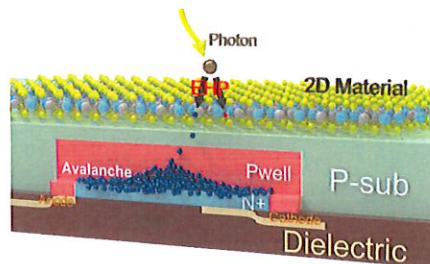
2D MoTe₂/ReS₂ heterojunction



<예시: 2차원 나노 반도체 이종접합 선형편광감지 광다이오드 소자>

2. 2차원 나노소재와의 융복합에 보다 적합한 BSI CMOS SPAD 기술 개발

- ✓ 표준 BSI CMOS 공정을 통한 SPAD 소자와 융복합 할 수 있는, 특히 동작하는 빛의 파장 영역을 1.0 μm 이상으로 확장 시킬 수 있는 2차원 나노 반도체 공정 및 하이브리드 SPAD 소자 기술 개발.



<예시: 2차원 나노 반도체와 Si-based SPAD 결합된 하이브리드 광전소자 >

소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단

연수 책임자(Advisor) : 황 도 경