

개인 컴퓨팅 플랫폼의 진화: PC, 스마트폰을 넘어 AI글라스로의 전환

최영재, 송기봉, 김지완, 지형근

한국전자통신연구원

scholarchoi@etri.re.kr, kbsong@etri.re.kr, jiwankim@etri.re.kr, hkjee@etri.re.kr

Evolution of Personal Computing Platforms: Transitioning from PCs and Smartphones to AI Glasses

Choi Yeong Jae, Song Ki Bong, Kim Ji Wan, Jee Hyung Keun

Electronics and Telecommunications Research Institute

요약

개인 컴퓨팅 플랫폼은 초기의 PC 시대에서 스마트폰 시대로 진화하며 사용자 중심성과 이동성을 극대화하였다. 최근에는 차세대 개인 컴퓨팅 플랫폼으로 AI글라스가 급부상하고 있으며, 이는 기존의 컴퓨팅 장치들과는 근본적으로 다른 공간 기반 인터페이스를 제공할 것으로 기대된다. 본 논문은 개인 컴퓨팅의 발전 역사를 고찰하고, AI글라스의 얼굴 착용형 폼팩터로 인해 요구되는 하드웨어 및 소프트웨어의 독특한 발전 방향성을 분석한다. 특히 공간 지능과 공간 컴퓨팅을 중심으로 AI글라스가 스마트폰 이후의 주요 개인 컴퓨팅 플랫폼으로 자리 잡기 위한 기술적, 생태계적 조건과 해결해야 할 과제들을 논의한다.

I. 서론

개인 컴퓨팅 플랫폼은 데스크탑 PC에서 모바일 스마트폰으로 전환되며 컴퓨팅의 형태와 사용자 인터페이스를 크게 변화시켰다. 최근 컴퓨팅 환경은 AI글라스라는 새로운 플랫폼의 등장으로 또다시 큰 변화를 앞두고 있다. AI글라스는 공간과 현실 세계를 중심으로 한 차세대 인터페이스를 통해 스마트폰을 점진적으로 대체할 잠재력이 있다.[1][2][3]

II. 본론

본 논문에서는 개인 컴퓨팅 플랫폼의 기술적 진화를 비교하고, AI글라스의 기술적 차별성을 설명한 후, 공간 지능(Spatial Intelligence) 및 공간 컴퓨팅(Spatial Computing)의 역할을 살펴보고, 차세대 개인 컴퓨팅 플랫폼으로서 AI글라스의 가능성과 과제를 논의한다.

1. 개인 컴퓨팅 플랫폼의 기술적 진화 비교

(1) PC에서 스마트폰으로의 전환

- PC에서 스마트폰으로의 전환은 사용자에게 이동성과 연결성을 제공하는 방향으로 진화하였다. 프로세서, 디스플레이, 입력장치 등 모든 요소가 초소형화와 저전력화 중심으로 발전하였다.

(2) 스마트폰에서 AI글라스로의 전환

- 스마트폰에서 AI글라스로의 전환은 공간과 환경에 대한 이해를 기반으로 하는 차별적인 인터페이스와 사용자 경험을 중심으로 이루어지고 있다. 하드웨어 및 소프트웨어는 공간적 몰입과 인터랙션 중심으로 설계된다.

2. AI글라스의 기술적 차별성

(1) 얼굴 착용형 폼팩터와 인체공학 특성

- AI글라스는 얼굴에 착용하는 특성상, 인체공학적 설계와 초경량화가 필

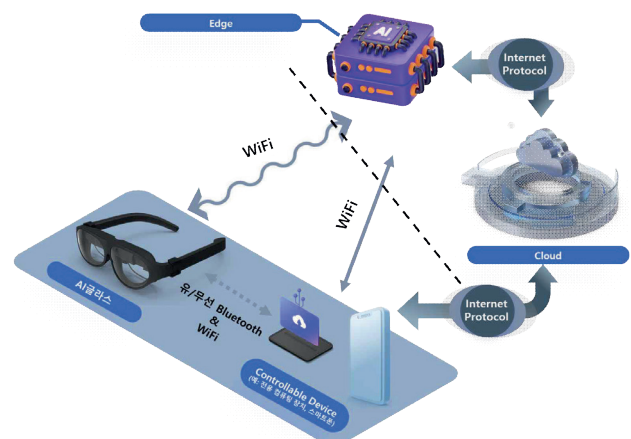
수적이다. 기존 스마트폰과는 전혀 다른 무게, 착용감, 사용성을 요구한다.[4]

(2) 하드웨어 발전의 차별적 방향성

- <표 1>과 같이 디스플레이 기술은 Micro OLED/OLEDs를 활용한 초소형 고해상도 화면을 탑재하여 사용자의 시야 전체를 활용하는 방향으로 발전하고 있다. 또한 LiDAR, ToF 등 공간 인지 센서 기술이 필수적으로 요구된다.

(3) 소프트웨어 발전의 차별적 방향성

- <표 2>와 같이 AI글라스의 소프트웨어는 공간을 중심으로 한 인터페이스와 멀티모달(시선, 음성, 제스처 등) 입력방식을 중심으로 설계된다. 기존의 2차원적인 UI와 달리 사용자의 자연스러운 움직임과 공간 인지력을 활용한다.[4]



<그림 1> 공간 지능 및 공간 컴퓨팅 제공을 위한 AI글라스 환경 구성

3. 공간 지능(Spatial Intelligence) 및 공간 컴퓨팅(Spatial Computing)의 역할

(1) AI글래스 환경에서 공간 지능의 개념과 중요성

- 공간 지능은 사용자의 주변 환경을 이해하고 이에 대응하는 기술로, AI 글래스의 핵심 요소이다. 공간 지능 기술의 발전은 현실과 가상 환경을 매끄럽게 연결하는 경험을 제공할 것이다.

(2) 실시간 공간 컴퓨팅 기술의 발전 방향

- 공간 컴퓨팅은 실시간으로 환경을 분석하고, 공간적 데이터를 처리하여 사용자에게 직관적인 인터페이스를 제공하는 기술이다. 이를 위해서는 <그림 1>과 같이 AI글래스와 Controllable Device로 이루어진 로컬 computing 환경과 Edge-Cloud 하이브리드 Computing 환경의 효율적인 연계가 필수적이다.

4. 차세대 개인 컴퓨팅 플랫폼으로서 AI글래스의 가능성과 과제

(1) 기술적·생태계적 도전과 극복 방안

- AI글래스는 배터리 수명, 열 관리, 초저전력 프로세서 등 기술적 도전 과제를 가지고 있다. 또한 콘텐츠 및 앱 생태계 활성화, 개인정보 보호 등 생태계적 과제도 존재한다.

(2) 스마트폰 대체 가능성 평가

- AI글래스가 스마트폰을 대체하기 위해서는 기술적 성숙도와 사용자 수용성 확대가 중요하다. 장기적으로는 스마트폰이 가진 대부분의 기능과 더불어 공간 컴퓨팅을 통한 추가 가치를 제공할 것으로 예상된다.

III. 결론

본 연구는 AI글래스가 차세대 개인 컴퓨팅 플랫폼으로 발전할 가능성과 방향성을 제시하였다. 향후 연구에서는 더욱 구체적인 기술 개발 전략과 사용자 수용성을 높이기 위한 인터페이스 연구에 집중할 필요가 있다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 한국전자통신연구원 연구운영비지원사업(기본사업) 오감·감성 체험 초실감 상호작용 기술연구개발과제(25ZC1200)의 논문입니다.

참 고 문 헌

- [1] 송기봉, 최영재, 김지완, 지형근, 정일권, 이정익. (2025). AI 글래스, 소 통공간 확장. 한국전자통신연구원. (<https://doi.org/10.22648/ETRI.2025.J.400206>)
- [2] 편집부. (2024, 11). “AI 시대의 차세대 컴퓨팅 단말”...Meta의 새로운 AR 글래스 ‘Orion’ 출시가 갖는 전략적 시사점. 디지털 미래와 전략,(227), 61-66.
- [3] 편집부. (2023, 11). 스마트 글래스, 생성형 AI 탑재하고 시각과 청각을 동시에 인터페이스로 활용할 수 있는 유일한 폼 팩터로 부활 중. 디지털 미래와 전략,(215), 40-44.
- [4] 안성희. (2024). 몰입형 AR 문화 콘텐츠를 위한 AI-기반 실가상 반응형 인터페이스 설계와 사용자 중심 기술 요구 사항. 방송공학회논문지, 29(5), 606-615. 10.5909/JBE.2024.29.5.606

구분	스마트폰 하드웨어의 발전 특징 및 방향	AI글래스의 하드웨어 발전 차이점 및 미래 전망
디스플레이	- 화면 크기 확대 및 고해상도화(OLED) - 고정된 평면 디스플레이	- 초소형·조경량 Micro OLED/OLEDs 적용 - Foveated Rendering 및 시선 추적 중심 고해상도 구현 - FoV 확대 (100° 이상)
프로세서	- 앱 실행 및 멀티태스킹 중심의 고성능 SoC	- 공간 인지 및, 실시간 3D 재구성 특화 SoC - 초저전력 AI가속기 탑재
카메라 및 센서	- 사진 촬영 중심의 멀티 카메라 구성 - 고해상도 이미지 및 영상 품질 개선	- 실시간 공간 컴퓨팅을 위한 센서(LiDAR, ToF, Depth) - 초정밀 시선·표정 추적 IR 센서
메모리 및 데이터 처리	- 로컬 앱 실행을 위한 고용량 메모리 중심 - 로컬 on-device 컴퓨팅	- 저지연/실시간 공간 컴퓨팅 위한 초고속·저전력 메모리 - Edge-Cloud 하이브리드 컴퓨팅
배터리 및 전력 관리	- 배터리 용량 확대 - 고속·무선 충전 중심	- 초소형·고밀도 배터리 확대 - 조경량 설계 및 초저전력 전력 관리 중심
연결성 및 통신	- 5G 및 Wi-Fi 6/7 중심(고속 데이터)	- 5G+, 6G 및 Wi-Fi 7 중심(초저지연 데이터)
무게	- 화면 크기 및 배터리 용량 확대로 무게 증가 추세	- 초경량화(100g 이하 목표) - 티타늄, 탄소섬유, 초경량 복합소재 활용
광학계	- 일반적인 광학 카메라 렌즈 중심	- 초경량 AR 광학계 중심(Waveguide, HOE 등)

<표 1> 스마트폰 대비 AI글래스의 하드웨어 발전 차이점

구분	스마트폰 소프트웨어의 발전 특징 및 방향	AI글래스의 소프트웨어 발전 차이점 및 미래 전망
운영체제	- 터치 기반 2D GUI 인터페이스 최적화 (iOS, Android)	- 시선·음성·제스처 등의 멀티모달 기반 3D GUI 인터페이스 최적화 (visionOS, Android XR)
앱 개발 및 보급	- 독립형 앱(app) 중심의 설치 및 실행 방식 - 독자적 앱 생태계 발전(App Store, Play Store) - 네이티브 앱 개발(Swift, Kotlin) 중심 발전	- 공간 환경에서 구동되는 경량의 WebXR, 공간 앱(Space Apps), Cloud 앱, Edge 앱 중심의 크로스 플랫폼 방식 - XR/AR 중심의 OpenXR 기반 개방형 앱 생태계 발전 - 공간 앱 개발(Unity/Unreal 및 XR SDK) 중심 발전
인터페이스	- 2D 평면 인터랙션 (터치, 스와이프, 탭) - 제한적 음성 AI기반 인터페이스(Siri, Google Assistant)	- 3D 공간 인터랙션 (시선·음성·제스처·생체신호) - AI기반 실시간 맥락 인지형 멀티모달 인터페이스
콘텐츠 및 미디어	- 평면(2D)영상, 사진) 콘텐츠 중심 발전 - 스트리밍 미디어(넷플릭스, 유튜브 등) 확산	- 공간(3D)영상, 홀로그램) 콘텐츠 중심 발전 - 실시간 뉴럴 렌더링 기반(NeRF, 3DGS 등) 콘텐츠 제작/소비 환경 발전
AI 활용	- AI 기술 보조 활용 - 앱 및 서비스 보조적인 역할 수행 (이미지 인식, 음성인식 등 단순 보조)	- AI 기술 필수 활용 - 공간지능 기반 실시간 환경이해 및 상호작용 - 뉴럴 렌더링 및 Generative AI 활용 콘텐츠 자동 생성 및 실시간 상호작용 - 맥락기반 추천, 동적 인터페이스
보안 및 프라이버시	- 생체인식(지문, 얼굴인식) 중심 - 앱 권한 및 데이터 보호 강화	- 생체데이터(시선, 음성, 표정) 중심 - Edge AI 기반 프라이버시 및 개인정보 보호 강화

<표 2> 스마트폰 대비 AI글래스의 소프트웨어 발전 차이점