

중국 CCID 6G 개념 및 비전 백서

ETRI 지능융합연구소 기술정책연구본부 기술경영연구실
송영근 책임연구원 • iesong@etri.re.kr

중국전자정보산업개발연구소(CCID)에서는 2020년 3월 11일, “6G 개념 및 비전 백서”를 중국어 판으로 발간하였다. 국내에서는 5월 일부 신문기사에 발간 사실이 보도되었으나, 아직까지 세부내용은 소개되지 못하였다. 이에 본 보고서에서 백서의 세부내용 중 핵심을 정리하여 소개하고자 한다.

* 본 보고서의 내용은 연구자의 견해이며 ETRI의 공식 의견이 아님을 알려드립니다.

June 2020



중국 CCID 6G 개념 및 비전 백서

개요 : CCID 6G 백서 발간 및 국내 소개 필요성

- 6G(6세대 이동통신) 연구는 최근 중국 통신산업계의 핵심 화두임. '19년 11월 공업정보화부 주도로 국가 차원의 범정부 6G 전문가 조직 및 연구 조직이 구성되어, 산학연 전문가가 참여하는 국가적 정책 컨트롤타워 운영 및 6G 기술개발이 착수*됨
 - * 출처 : "이젠 6G시대"…중 차이나유니콤-ZTE 공동개발 착수, 2030년 목표로 위성인터넷 IoT 등 핵심기술 공동 추진 ZDNet Korea, 2020년 5월 18일
- 중국전자정보산업개발연구소(CCID)*에서는 '20년 3월 11일, "6G 개념 및 비전 백서(6G 概念及愿景白皮书)"를 중국어판(총 25페이지)**으로 발간함
 - * 중국전자정보산업개발연구소(CCID: China Electronic Information Industry Development Institute) : 중국 공업정보화부 소속의 연구기관. 정책컨설팅, 경영 및 사업 컨설팅, 미디어 커뮤니케이션, 평가인증, 엔지니어링 감독, 벤처캐피탈 및 정보기술 등에 대한 전문서비스를 제공하는 업무를 담당. 베이징에 본사, 상하이, 광저우, 선전 등에 지사를 두고 있고, 1,200명의 전문기술 인력 포함 총 1,700명이 근무 중
 - ** (원본 다운로드) <http://www.ccidwise.com/plus/view.php?aid=16087&tyid=3>
- 국내에는 위 ZDNet 기사에서 '20년 5월 처음 보도되었으나 세부내용은 소개되지 못함. 따라서 본 ETRI 기술정책 Brief 보고서에서 주요 내용*을 소개하고자 함
 - * 전체<표 1> 참고) 보고서 중 일반적인 내용을 제외한, 6G 응용 시나리오 전망(3장), 6G 네트워크 성능지표 및 잠재적 핵심기술(4장), 중국 6G 연구개발 촉진을 위한 제언(7장) 등을 정리(15페이지 분량)
- 중국 6G 동향을 파악하기 위한 참고자료 및 향후 발표할 한국의 6G 비전 및 발전전략에 참고 자료로 활용되길 바람

【 CCID 6G 개념 및 비전 백서 - 전체 목차 】

1. 머리말	(5) 소프트웨어 및 오픈소스 네트워크 기술
2. 5G에서 6G로 : 가상현실 공간의 유비쿼터스 지능형 네트워크 통합	(6) AI기반 무선통신 기술
3. 6G 응용 시나리오 전망	(7) 블록체인 기술
(1) 인체의 디지털 트윈	(8) 동적 스펙트럼 공유기술
(2) 공중에서 고속 인터넷 액세스	5. ITU의 2030 네트워크 및 6G에 관한 연구
(3) 홀로그래픽 통신에 기반한 확장현실(XR)	(1) ITU-T의 2030 네트워크 연구
(4) 새로운 Smart City Cluster	(2) ITU-R의 공식적인 6G 연구 개시
(5) 글로벌 응급구조통신	6. 세계 각국의 6G 연구 진행현황
(6) Smart Factory +	(1) 중국



<p>(7) 네트워크 로봇 및 자율시스템</p> <p>4. 6G 네트워크 성능지표 및 잠재적 핵심기술</p> <p>가. 성능지표</p> <p>나. 잠재적 핵심기술</p> <p>(1) 차세대 채널 코딩 및 변조 기술</p> <p>(2) 차세대 안테나 및 RF 기술</p> <p>(3) 테라헤르츠(THz) 통신 기술</p> <p>(4) 육해공 통합 통신기술</p>	<p>(2) 미국</p> <p>(3) 한국</p> <p>(4) 일본</p> <p>(5) 영국</p> <p>(6) 핀란드</p> <p>7. 중국 6G 연구개발 촉진을 위한 제언</p> <p>(1) 6G 후보 주파수 대역 연구 강화</p> <p>(2) 6G 국제협력 및 산학연협력 촉진</p> <p>(3) 6G 잠재적 핵심기술 개발</p>
---	---

6G 응용 시나리오 전망

- 6G는 5G 이동통신의 3대 서비스 특성(high speed, low latency, massive connectivity)을 바탕으로 한 기술혁신을 통해 기술 성능과 서비스 체험을 더욱 최적화할 것임
- 또한, 통신서비스 범위가 사람 및 사물을 대상으로 한 현실 세계에서 확장하여 가상세계까지 포함할 것임
- 인간-기계-사물-환경 간의 완벽한 협력을 기반으로, 새로운 응용 시나리오, 업무 방식, 비즈니스 모델을 탐색할 수 있을 것임

(1) 인체의 디지털 트윈

- (현황) 현재 디지털 기술의 인간 건강에 대한 모니터링은 주로 거시-바디(macro-body) 지표 모니터링 및 주요 질병 예방에 사용되고 있으며, 모니터링의 실시간성 및 정확도는 지속적으로 개선될 필요가 있음
- (전망) 6G 기술의 출현과 생명과학, 재료과학, 바이오 전자의학 등과 같은 학제 간 과학이 진일보함에 따라, 미래에는 많은 수의 스마트 센서(사람당 100개 이상)가 신체 건강정보를 실시간 모니터링하는 "인체 디지털 트윈"이 구현될 것임
- 구체적으로 주요 장기, 신경계, 호흡기 시스템, 비뇨기 시스템, 근골격계, 정서적 상태 등을 정확하고 실시간으로 "미러맵핑(mirror mapping)"하여, 인체 전체를 완벽하게 가상세계로 복제하는 개인 맞춤형 건강데이터의 실시간 분석·관리가 실현될 것임
 - 그 밖에 자기공명영상장치(MRI), 컴퓨터단층촬영(CT), 컬러초음파, 혈액·소변검사 등의 전문 이미징 및 생화학 검사와 인공지능(AI) 기술을 결합하여, 건강 상황에 정밀한 측정 및 적시개입이 가능해질 것임
- 이를 기반으로 전문 의료기관은 개인 맞춤형 진단, 치료, 수술 방안을 수립할 것임



(2) 공중에서 고속 인터넷 액세스

- (현황) 비행기 탑승객에 대한 기내 인터넷 서비스 제공을 위해, 항공사 및 통신산업계는 많은 노력을 기울였지만, 여전히 기내 인터넷 서비스와 관련하여 개선해야 할 부분이 많이 남아있음
- 현재, 기내 인터넷 서비스는 지상 기지국을 통한 방법, 위성을 통한 방법 등 크게 두 가지로 제공됨
 - 지상 기지국을 통해 서비스가 제공되면, 항공기의 빠른 속도와 여러 국가를 운항하는 서비스 범위로 인해 도플러 주파수 편이, 빈번한 핸드오버, 높은 이동성 제공, 불충분한 기지국 수 등의 문제에 직면하게 됨
 - 위성 통신을 통해 서비스가 제공되면 기내 인터넷 서비스는 최소한도의 서비스를 지속적으로 제공할 수 있다는 장점이 있지만, 비용이 너무 높다는 단점이 있음
- (전망) 이러한 두 방식의 문제를 해결하기 위해 6G는 셀룰러를 넘어선 새로운 통신 기술방식과 네트워크 아키텍처를 사용할 것이며, 이는 네트워크 비용을 줄임과 동시에 고품질 브로드밴드(broadband) 인터넷 액세스를 보장할 것임

(3) 홀로그래픽 통신에 기반한 확장현실(XR)

- (현황) 가상현실(VR) 및 증강현실(AR)은 5G에서 최우선적으로 요구되는 서비스 수요임
- 사용자의 위치나 이동성에 상관없이 서비스를 제공할 수 있는 수준에 도달해야 AR/VR 기술 관련 응용서비스 및 산업이 빠르게 발전할 것이므로, 5G 네트워크는 이러한 수준에 맞춰 업그레이드될 예정임
- (전망) AR/VR의 급속한 발전으로 10년 이후(2030년~) 정보의 상호작용 형태는 AR/VR 및 혼합 현실(MR: Mixed Reality)을 넘어 정밀도가 훨씬 높은 홀로그램에 기반한 확장현실(XR: eXpanded Reality) 형태로 발전할 것으로 예상됨
- 이를 통해 사용자는 언제 어디서나 오감(시·청·촉·후·미각) 및 감정까지 완벽하게 반영된 홀로그램 기반 XR을 통해 사용자 경험을 업그레이드시킬 수 있을 것임
 - 사용자는 더 이상 시간과 장소에 제약을 받지 않으며, 사용자 본인을 중심으로 한 가상교육, 가상 관광, 가상스포츠, 가상페인팅, 가상콘서트 등의 몰입형 홀로그램 경험을 즐길 수 있을 것임

(4) 새로운 Smart City Cluster

- (현황) 디지털 시대의 지속적인 진화와 함께, 통신 네트워크는 스마트 시티 클러스터(Smart City Cluster)를 위한 필수 공공 인프라가 되었음
- 분야별로 여러 부서에서 도시 내에 서로 다른 인프라를 구축하고 관리하기 때문에, 대부분의 도시 공공 인프라에 대한 정보인식, 전송, 분석, 제어가 개별적으로 이루어지고 있음



- (전망) 이러한 문제점을 해결하기 위해, 도시 공공 인프라 통합관리 플랫폼으로 6G 네트워크를 도입하고, 새로운 비즈니스 시나리오를 도입하여 보다 효율적이고 완전한 도시 인프라 구축을 촉진시킬 것임
- 6G 네트워크는 네트워크 가상화(Network Virtualization), SDN(Software Defined Network), 네트워크 슬라이싱 기술 등을 사용하여, 네트워크를 물리적 또는 논리적으로 분리하여 여러 운영자가 각자의 목적에 맞게 투자하고 구성할 수 있을 것임
 - AI는 6G 네트워크가 긴밀히 통합되어 고효율 전송, 최적의 네트워킹 및 보안, 대규모 서비스 구현 및 자동화된 유지관리가 가능하도록 여러 단계 수준에서 실제 활용될 것임

(5) 글로벌 응급구조통신

- (전망) 6G는 지상·해상·공중·우주를 아우르는 육해공·우주 통합 네트워크로 구축될 것임
 - 2030년 이후 이러한 “유비쿼터스 연결성”이 6G 네트워크의 주요한 특징 중 하나가 될 것이며, 사막, 심해 및 고산과 같은 기존 네트워크의 사각지대까지 커버하는 소지구를 아우르는 글로벌 서비스 커버리지를 확보할 것임
- 6G는 광대한 통신 커버리지, 유연한 배치, 초저전력 소비, 초정밀 및 재난재해에 영향을 받지 않는 특성으로, 긴급 및 응급구조를 위한 통신은 물론 사람이 살지 않는 지역에 대한 실시간 모니터링을 제공하는 등 광범위한 응용 범위를 보유할 것임
 - 예를 들어, 지진과 같은 자연재해로 인해 지상 통신 네트워크가 손상된 경우, 위성이나 무인항공기와 같은 공중기반 네트워크 자원을 통합·활용하여, 항시적으로 통신을 제공할 수 있을 것임
 - 6G 네트워크는 사막, 강, 바다와 같은 자연재해가 발생하기 쉬운 지역을 실시간으로 모니터링하여 모래폭풍, 홍수, 태풍 등에 대한 조기 경고 서비스를 제공하여 재해 손실을 최소화할 것임

(6) Smart Factory +

- (전망) 6G 네트워크는 초고속, 초저지연, 고신뢰도의 기술특성을 바탕으로 공장 내 작업장, 동작 기계 및 부품의 실시간 운영 데이터를 수집하고, 엣지 컴퓨팅 및 AI 기술을 사용하여 단말 측의 데이터를 직접 모니터링하고 실시간으로 명령을 실행할 것으로 예상
- 또한, 블록체인 기술이 도입되어 스마트 팩토리 내의 모든 단말은 클라우드 센터를 거치지 않고 직접 상호작용하는 분산 된 운영을 통해 생산 효율성을 향상시킬 것임
- 공장에서 연결이 필요한 모든 지능형 설비 및 생산품을 유연하게 6G 네트워크로 연결→ 생산 라인의 요구에 따라 지능형 장비의 조합을 유연하게 조정하고 신속하게 배치하여 맞춤형 생산 방식 및 사용자 니즈 변화에 유연하고 능동적으로 대처할 수 있음
- Smart Factory +는 수요자의 실시간 요구는 물론 공장 간 협업, 물류배송 등 제품 및 서비스 제공 전반을 종단간으로 최적화시킬 것이며, 이러한 과정에서 6G는 중요한 기반 인프라 역할을 수행할 것임



(7) 네트워크 로봇 및 자율시스템

- (현황) 자동차 업계는 지능형 자율주행차 개발 및 확산을 위한 연구를 추진 중
- (전망) 6G는 UGV(Unmanned Ground Vehicle), UAV(Unmanned Aerial Vehicle)와 같은 네트워크 로봇 및 자율시스템의 확산에 기여할 것임
- UGV인 자율주행차는 라이더(LiDAR), 레이더(radar), GPS, 수중음향탐지(Sonar), 주행거리계 및 관성측정장치와 같은 다양한 센서를 통해 주변환경을 감지하며, 6G는 안정적인 V2X(차량 간 또는 차량대 서버) 연결을 지원할 것임
 - 6G 이동통신은 자율주행 및 무인주행차의 대규모 배치 및 적용을 촉진시켜, 우리 일상생활을 크게 변화시킬 것임
- UAV에 대해 6G는 드론과 지상제어국 간의 통신을 지원하여, 무인항공기가 군사, 농업, 촬영 감시, 방송, 물류, 비상구조 등 다양한 분야에서 활용되게 지원할 것임
 - 지상제어국이 존재하지 않을 경우, UAV는 해당 지역의 사용자에게 방송 및 고속 인터넷 서비스 제공을 위해 HAPS(High-Aptitude Platform Station)로 사용될 수 있음

6G 네트워크 성능지표 및 잠재적 핵심기술

가. 성능지표

- 6G 네트워크는 초대용량 및 극소거리 통신을 실현할 것임. 기존 통신 네트워크가 갖는 Best Effort 한계, 정밀도, ManyNet(다양한 이종 네트워크 인프라스트럭처 존재) 등의 한계 및 문제점을 뛰어넘을 것임
- 5G와 비교해서 6G는 최대 전송속도, 사용자체감속도, 통신지연(latency), 트래픽 밀도, 연결 수 밀도, 이동성, 주파수 효율성, 위치 정밀도, 에너지 효율성 등의 주요 지표에서 크게 향상될 것임
→ 구체적인 지표는 다음 표에 제시된 것과 같음

【 6G와 5G 사이의 주요 성능지표 비교 】

구분		6G	5G	개선효과
전송 속도	최대	100 Gbps ~ 1 Tbps	10~20 Gbps	10~100배
	사용자체감	10 Gbps	0.1~1 Gbps	
통신지연		0.1ms	1ms	10배
트래픽 밀도		100~10,000 Tbps/km ²	10 Tbps/km ²	10~1,000배
연결 수 밀도		1억개/km ²	100만개/km ²	100배
이동성		1,000km/h 이상	500km/h	2배
주파수 효율		200~300bps/Hz	100bps/Hz	2~3배
위치 정밀도		실외1m, 실내10cm	실외10m, 실내1m	10배
에너지 효율성		200bits/J	100bits/J	2배

나. 잠재적 핵심기술

- 다양한 국가 및 관련 산업체의 예상에 따르면, 6G는 최대 100Gbps~1Tbps의 전송속도를 달성하기 위해, 275GHz 주파수 대역보다 높은 테라헤르츠(THz) 주파수 대역을 사용할 것이며 채널 대역폭도 기가헤르츠(GHz) 단위가 될 것임
- 밀리미터파, 우주 및 해양에서의 서비스 제공과 같은 복잡한 서비스 전송 시나리오에 직면하게 됨에 따라, 기본 채널코딩 및 변조 관련 기술의 새로운 개발이 요구됨

(1) 차세대 채널 코딩 및 변조 기술

① 차세대 채널 코딩 기술

- 차세대 채널 코딩 기술 관련하여, 6G는 Tbps 처리량, GHz의 넓은 채널 대역폭, 밀리미터파(mmWave) 및 THz 주파수 활용, 해상/공중/우주 네트워크 아키텍처 등에서의 간섭/전송 모델의 특성을 연구하고, 최적화할 수 있는 코딩 알고리즘을 개발하며, 하드웨어 칩 구현을 통한 검증 및 평가를 필요로 함
- 현재 업계에서는 기존 Turbo, LDPC(Low Density Parity Check), Polar 및 기타 코딩 메커니즘을 결합하여 향후 통신 시나리오에 대응할 수 있는 코딩 메커니즘 및 칩 솔루션을 개발하고 있음
 - 또한, AI 기술 및 코딩 이론에 대한 보완 연구를 통해, 혁신적인 오류 수정 코드 기술을 수행하는 등의 새로운 채널 코딩 메커니즘에 대한 사전 연구를 수행 중
 - 동시에 6G 네트워크는 다중 사용자 및 복잡한 시나리오의 정보 전송특성을 고려한, 기존의 다중 사용자 채널 코딩 메커니즘의 개발도 진행 중

② 편광(polarization) 다중 접속 시스템의 설계 및 최적화

- 현재 업계의 일반적인 관점은 비직교 다중 접속(Non-Orthogonal Multiple Access)이 5G 및 6G 이동통신에서의 대표적인 다중 접속기술이 될 것이며, 편광(polarization) 코딩기술이 상기 시스템에 도입될 것으로 예상하고 있음
- 6G 네트워크에서는 편광 다중 액세스 시스템의 설계 및 최적화가 이루어질 것이며, 6G 네트워크 및 비즈니스 시나리오의 요구를 결합한 NOMA 전체의 아키텍처 및 주요기술에 대한 심층적인 개선연구가 진행 중임
 - 일반화된 편광의 원리와 채널 편광 분해 체계를 최적화하는 기술개발은 차세대 이동통신 진화 과정에서 꼭 필요로 한 부분임
- 또한, 편재화된 사물을 지능적으로 연결할 수 있는 다중 사용자 원칙에 따라, 편광 코딩기술 및 알고리즘을 더욱 개선시켜야 함



③ 딥 러닝 기반의 신호처리 기술

- 6G 신호처리 기술의 주요 파라미터에 대해 딥 러닝 기반의 심층적인 분석 및 최적화가 필요함에 따라, 현재 딥 러닝 기반의 채널 추정 기술, 딥 러닝 기반의 간섭 탐지 및 취소 기술 등이 연구되고 있음
- 딥 러닝 기반의 채널 추정 기술은 시공간 주파수 3차원 채널 추정 알고리즘으로 모델링될 수 있음. 이는 사용자 채널, 전송 환경 및 기타 주요 파라미터를 자율적으로 학습하고 주로 신경망, 장단기 메모리 등과 관련된 기술을 포함하는 6G 통신시스템 채널의 진행을 예측할 수 있음
- 딥 러닝 기반 간섭 탐지 및 취소 기술은 주로 6G 네트워크의 복잡한 다중 셀 시나리오에서 자율 학습 및 간섭 예측을 위한 것이며, 간섭 탐지 및 취소 메커니즘의 최적화는 주로 CNN (Convolutional Neural Network) 및 LSTM(Long Short Term Memory)과 같은 고전적인 신경망 모델을 기반으로 함

(2) 차세대 안테나 및 RF(Radio Frequency) 기술

- 업계에서는 6G에서 활용되는 주파수 대역이 THz를 포함함에 따라, 기존보다 훨씬 소형화된 “나노 안테나”가 활용될 것으로 예상하고 있음
- 안테나 기술 관련하여 주파수 대역, 통합전자장치 및 소재에 큰 변화가 예상됨
 - 고집적대용량이라는 6G의 기술적 특성을 고려, 6G 가용 주파수를 고려한 대규모 MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) 안테나 기술, 통합 RF 프론트엔드(Front-end) 시스템 핵심기술 등의 연구가 진행 중

① 초대형 스케일 안테나 기술(Very Large Scale Antenna)

- 초대형 스케일 안테나 기술(Very Large Scale Antenna)은 안테나 이득을 향상시켜 통신 시스템의 주파수 효율을 향상시키는 중요한 수단임
- 6G THz 주파수 연구가 아직 초기 단계에 있는 가운데, 6G 초대형 스케일 안테나 기술개발을 위해서는 다양한 주파수대역 통합, 지상 뿐 아니라 공중을 포함하는 커버리지 확보, 높은 소비전력, RF 회로의 다중간섭 등의 문제를 해결해야 함
- 이를 위해 새로운 대규모 MIMO 안테나 설계기술, 고도로 통합된 RF 회로의 최적화 설계 및 구현, 고성능 대규모 아날로그 빔 형성 네트워크 설계, 새로운 전자재료 및 장치 연구 등이 필요함

② 통합 RF Front-end 시스템 기술

- 핵심 주파수 대역 기술 요구사항 및 회로 모델링 이론에 따라, 안테나 아키텍처 및 시스템 통합 기술의 최적화가 필요함



- 고효율 및 통합이 쉬운 프론트엔드 주요부품 개발, 복사 및 방열과 같은 기술문제 해결, 밀리미터파 칩과의 통합, 3세대 화합물 반도체 칩을 기반으로 한 통합 및 패키징 기술 등에 관한 연구가 진행될 것임

(3) 테라헤르츠(THz) 통신기술

- THz 기술은 업계에서 “미래에 세상을 바꿀 10대 기술” 중 하나로 평가되고 있으며, 6G부터 이러한 THz가 이동통신 서비스에 활용될 예정임
- 초광대역폭의 신호를 전송하기 위한 기본적인 특성, 특히, 물질에 의한 반사, 회절, 투과 등 THz 전파 특성을 분석하고, 이동통신에 적합한 전파채널 모델 연구가 필요함
- 또한, THz 신호 발생 기술(광학기반 THz 발생기술, 전자기반 THz 발생기술), 고성능 유전체 기판 제조기술, 금속재료 안테나의 한계를 극복할 수 있는 새로운 물질(예: 나노그래핀)을 이용한 안테나 설계 및 제조기술, 다양한 기능과 고출력 저잡음의 회로설계 기술 등이 필요함

(4) 육해공 통합 통신기술

- 업계에서는 향후 6G 네트워크가 기존 지상 무선통신(5G 등 셀룰러, 비셀룰러), 위성통신, 심해 및 해양 통신 네트워크를 효과적으로 통합하여 최적화된 서비스를 제공할 것으로 예측하고 있음
- 글로벌 통신, 네비게이션, 원격감시 및 측정이 가능하며, 육해공 및 우주를 통합적으로 연결이 가능한 위성통신은 6G 네트워크에서 중요한 하나의 하위 시스템으로 활용될 것으로 전망됨
 - 따라서, 위성통신 관련 네트워크 아키텍처, 위성 간 링크 체계 선택, 공간기반 정보처리, 위성 시스템 간의 상호 연결 등에 관한 심층적 연구가 필요함
- 심해 및 해양통신의 6G 네트워크로의 통합은 아직까지 전문가간에 이견이 있는 가운데, 현재는 시험테스트 단계에 있음

(5) 소프트웨어 및 오픈소스 네트워크 기술

- 6G 네트워크에서는 소프트웨어 기반 운영 및 오픈소스의 특성이 보다 명확해져, 관련 장비의 효율적 이용 및 교체가 더욱 편리해질 것임
- 6G 네트워크 장비는 더욱 통합되고 모듈화되는 것과 동시에 화이트박스 형태로 제공될 것임. 또한, 이를 구동-제어하기 위해 유연성이 높은 오픈소스 소프트웨어가 활용될 것임
- 미래 네트워크 인프라의 구축 및 최적화는 주로 클라우드 스토리지 리소스 및 소프트웨어 업그레이드에 의존할 것임
- 빅데이터 마이닝 및 처리, AI, SDR/SDN(Software Defined Radio/Network), 데이터 클라우드, 오픈소스 분산 네트워크 시스템, 오픈소스 네트워크 보안 등을 위해 기존 소프트웨어 및 새로운 오픈소스를 활용한 핵심기술이 지속적으로 개발될 것임



(6) AI 기반 무선통신 기술

- 6G 네트워크는 고도의 자율성 및 지능에 기반한 초유연성의 특징을 가질 전망
- AI는 네트워크 데이터, 비즈니스 데이터, 사용자 데이터 및 기타 다차원 데이터를 활용한 학습을 통해, 지상·위성·항공 장비 간의 연결을 효율적으로 지원할 것임
- 실시간 고속 스위칭이 가능한 네트워크의 자율적 관리 및 제어 학습시스템은 계속 최적화되고 발전되어, 결국 “무인운전”과 같은 완전한 자율 네트워크로 변모할 것임
- 핵심기술로는 지능형 코어 네트워크, 지능형 엣지 네트워크, 딥 러닝 기반 Self-Organizing 네트워크 기술, 딥 러닝 기반 채널 코딩 및 디코딩 기술, 딥 러닝 기반 신호 추정 및 탐지 기술, 딥 러닝 기반 무선 자원 할당기술 등이 있음

(7) 블록체인 기술

- 서비스를 최적화하기 위해 5G 통신사업자는 네트워크 슬라이싱과 같은 기술을 사용하여 트래픽을 제어 및 처리하고, 사용자 환경에 맞춘 QoS(Quality of Service)를 제공함
- 6G 네트워크는 사용자 특화형 서비스를 업그레이드하고 사용자에게 유연한 지능 기반의 맞춤형 서비스를 제공하기 위해 블록체인 등 새로운 기술을 채택할 전망
- 블록체인 기술의 6G에서 활용은 네트워크 노드 간 협업 효율성 및 서로 다른 운영자의 네트워크 공동활용능력을 향상시키는 물론, 주파수 자원의 미래 사용방식을 변화시킬 것임

(8) 동적 주파수 공유기술

- THz 주파수 특성으로 네트워크 밀도가 크게 높아짐에 따라, 동적 주파수 공유기술이 주파수 효율을 개선하고 네트워크 배치를 최적화하는 중요 기술로 주목받고 있음
- 동적 주파수 공유는 지능적이고 분산된 주파수 공유 액세스 메커니즘을 채택하여, 주파수 사용 범위를 유연하게 확장하고 주파수 사용 규칙을 최적화함으로써 미래 6G 시스템의 주파수 자원 사용 요구사항을 충족시킬 수 있음
- 블록체인 및 AI 기술도 차세대 동적 주파수 공유기술 개발에 활용될 것으로 기대되고 있음

중국 6G 연구개발 촉진을 위한 제언

(1) 6G 후보 주파수 대역 연구 강화

- 중국 이동통신 산업의 발전 상황과 6G 기술개발 수요 등을 종합적으로 고려하여, 6G 주파수 마스터 플랜을 수립해야 함
- 첫째, 중국 이동통신 산업의 발전 속도와 특성을 고려하여, 밀리미터파, 테라헤르츠파 및 기타 후보 주파수 대역을 활용하는 5G 및 6G 통신 네트워크에 관한 연구를 적극 추진하여, 관련 주파수 활용 역량 및 기반을 마련해야 함
- 둘째, 6G 융합 시나리오를 효과적으로 구현하기 위해, 동적 스펙트럼 공유 등 중저주파 주파수의 효율적 사용에 관한 연구를 계속해서 추진해야 함
- 셋째, 산업체에 대한 독려 및 협력을 통해, 후보 주파수와 관련된 칩, 장비에 관한 기술 표준 제정, 제품 시연 및 시제품 개발을 위한 연구개발과 특수자본의 투자를 늘려, 중국 산업체의 기술경쟁력을 증대시켜야 함

(2) 6G 국제협력 및 산학연협력 촉진

- 6G 국제표준 선도를 위해 적극적인 국제협력 활동을 추진해야 함. 우선, 산업계의 강점 및 역량을 바탕으로 국내외 통신사업자와 장비 공급업체와의 커뮤니케이션 및 협력을 강화하고, 상·하위 산업 생태계를 구성하는 중국 기업들은 국제기구들이 추진하는 6G 관련 연구에 적극적으로 참여해야 함
 - 또한, 글로벌 산업추세 파악, 협력개발, 6G 기술표준 제정 등의 과정에 공동 대응하여, 중국 기업들의 국제화 역량을 증진시켜야 함
- 또한, 6G 연구개발 및 응용을 위한 중국 내 산학연의 일원화된 협력체계를 구축하고 참여자들의 상호협력을 강화해서, 6G 연구개발의 진행을 가속화하고 이를 통해 더 많은 지적재산권을 확보해서 산업체 대응역량을 증대시켜야 함

(3) 6G 잠재적 핵심기술 개발

- 산업계의 역량 집중을 통해 6G 핵심기술을 선제 확보하여, 국제 산업 분업체계에서 중국의 통신 장비와 단말 제품이 유리한 위치를 차지할 수 있게 해야 함
- 첫째, 6G 핵심기술 개발에 대한 투자 증대 및 분야별 특화된 전문 연구그룹 설립을 통해, 중국 산업계가 차세대 채널코딩 및 변조, 차세대 안테나 및 RF, THz 통신, SDN(Software Defined Network), 위성통신, 인공지능, 블록체인, 동적 주파수 공유 등과 같은 핵심기술의 혁신을 주도해야 함



- 둘째, 반도체 재료, 고주파 부품 등과 같은 6G 잠재적 핵심기술과 관련된 전방 산업에 대한 육성을 적극 추진해야 함
 - 또한, 정책수립 및 자금투자를 통해, 고주파 대역 및 광대역 RF 장비, 시험·인증 장비 등에 기술 개발을 촉진시켜야 함
- 셋째, 6G 융합 시나리오에 대한 미래 지향적인 연구 및 응용 개발에 대해 중국 기업들의 공동개발 및 협업을 촉진시켜, 강건한 상·하위 산업 생태계 환경을 구축해야 함

본 보고서는 ETRI 기술정책연구본부 내부사업인 “R&D 성과창출을 위한 수행구조 개선 및 역량분석 연구”를 통해 작성된 결과물입니다.

본 저작물은 공공누리 제4유형:
출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.

