목차

1. 소개1
   1. 목적1
   2. 범위1
2. E2E 자율주행 및 OEM 기업들에 대한 E2E 시스템 구성1
   1. 주요 기업들의 시스템 구성에 대한 솔루션 동향 분석1
   2. 주요 자율주행사들의 아키텍처 구성도1
      1. Tier 1 공급사 및 기업2
      2. 기타 기업2
      3. OEM2
   3. 주요 OEM의 서브 브랜드 간 NOA 및 E2E 구현 일정3
3. E2E 파운데이션 모델을 위한 조직 구성3

참고문헌

1. 소개
   1. 목적

본 문서는 Research In China의 End-to-End 자율주행 산업 리포트[1]를 기반으로, 최신 E2E 관련 이해 관계자 분석에 그 목적이 있다. … 등에 대해서 주제별로 구분하여 기술하며, 회차별로 구분되어 발행한다.

* 1. 범위

본 문서는 두 번째 E2E 산업 동향 분석 보고서로서 E2E 공급업체와 OEM사들의 시스템 솔루션 레이아웃에 대해서 설명하고, E2E 파운데이션 모델의 조직 구성에 대한 산업 동향에 대해서 알아본다. 또한, 주요 OEM의 서브 브랜드 간 NOA 및 E2E구현 일정이 포함되며, E2E 파운데이션 모델에 대한 기업별 조직 구성 및 팀 빌딩에 대해 기술한다.

1. E2E 자율주행 및 OEM 기업들에 대한 E2E 시스템 구성
   1. 주요 기업들의 시스템 구성에 대한 솔루션 동향 분석

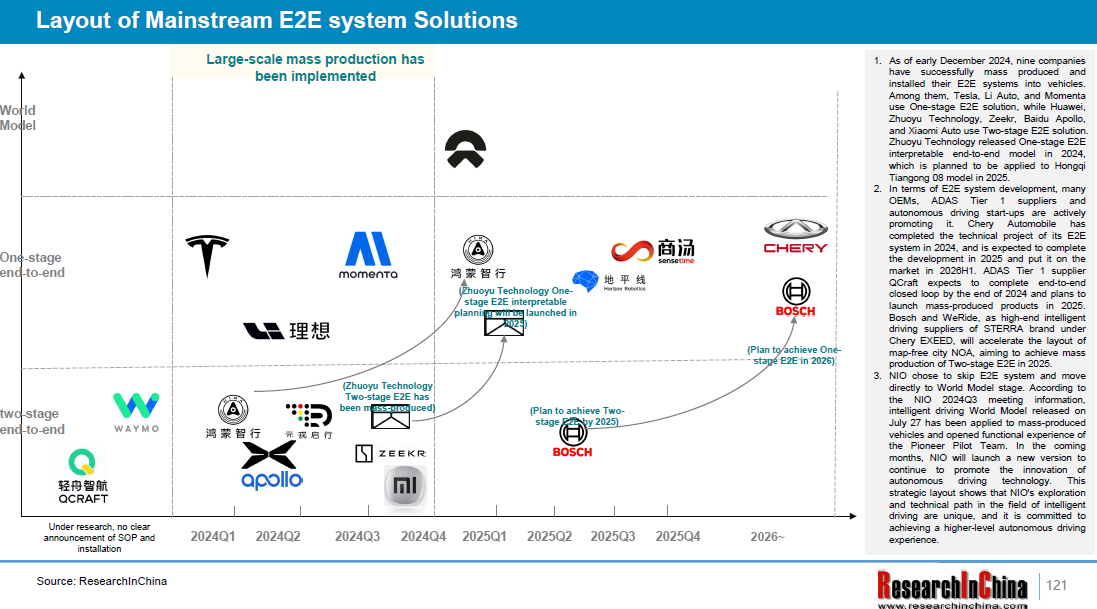


그림 1 주요 자율주행 기업 로드맵

그림 1은 주요 자율주행 기업들의 E2E 아키텍처 도입 및 양산 계획을 시기별, 기술 단계별로 나타낸 로드맵이다. 가로축은 2024년 1분기부터 2026년 이후까지의 시간을 나타내며, 세로축은 기술 아키텍처를 2단계 E2E, 1단계 E2E, 월드 모델과 같이 세 가지 범주로 구분한다.

먼저, 1단계 E2E 부문에서는 Tesla가 2024년 1분기로 가장 앞서 있으며, Li Auto가 2분기, Momenta가 3분기에 뒤따르고 있다. Zhuoyu Techonology는 2024년 1분기 2단계 양산에 이어 4분기에 1단계 E2E 시장 출시를 계획하고 있으며, 2025년 1분기에는 Horizon Robotics와Sense Auto가, 2026년 이후에는 Chery와 Bosch가 1단계 E2E 구현을 계획하고 있다. 2단계 E2E부문에서 2024년 1분기 Zhuoyu Technology와 Apollo를 시작으로, 2분기에는 DeepRoute.ai와 ZEEKR가, 4분기에는 Xiaomi가 기술을 구현했거나 계획 중이다. Bosch는 2025년 2분기 2단계 E2E 달성을 목표로 하고 있다. 가장 상위 단계인 월드 모델 영역에는 2025년 1분기 NIO가 유일하게 위치해 있으며, 가장 진보된 기술의 상용화를 강조하고 있다. 한편, Waymo와 QCraft는 차트 좌측 하단에 위치하여 아직 연구 단계에 있으며, 구체적인 양산(SOP) 및 설치 계획이 발표되지 않았다.

* 1. 주요 자율주행사들의 아키텍처 구성도

주요 자율주행사들의 정보 및 E2E 시스템에 대한 현황은 표 1과 같다.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| E2E 시스템  공급업체 | 회사 유형 | E2E 단계 | E2E 시스템  아키텍처 솔루션 | E2E 시스템  출시 시기 | 지능형 주행 칩 협력 | 양산 현황 및 대표 모델 |
| **Momenta** | ADAS tier 1 | 1단계 | DOOD + DOLD + DLP | 2024.10. | Nvidia Thor | IM Motors 전체 라인업, GAC AION V |
| **DeepRoute.ai**  DeepRoute - YouTube | ADAS tier 1+Robotaxi | 미공개 | VLA | 2024.4. | Nvidia Thor | WEY Blue Mountain |
| **Huawei** | ADAS tier 1/0.5 | 2단계 | Full GOD + PDP | 2024.4. | Nvidia Orin-X 칩 | Stelato, Luxeed, AITO 전체 라인업 |
| **Horizon Robotics**  Horizon Robotics | 칩 + 지능형 주행 | 2단계 | 인식 월드 모델 | 미공개 | 미공개 | 첫 양산 협력 모델은 2025년 3분기 인도 예정. |
| **Zhuoyu**  **Technology** | ADAS tier 1 | 1단계) | 인식 모델, PnP | 2024.11. | Qualcomm(SA8650P) | BaqunYunhai, 1단계 E2E 해석 가능한 E2E(2025년 출시 예정) |
| **Bosch**  Bosch Logo, symbol, meaning, history, PNG, brand | ADAS tier 1 |  | E2E 구현 아직 미달성 | / | / | / |
| **Baidu**  Download Baidu (Bǎidù) Logo in SVG Vector or PNG File Format ... | ADAS tier 1 +L4 robotaxi | 2단계 | Apollo ADFM | 2024. 5. | Nvidia Orin-X 칩 | Jiyue의 모든 모델 |
| SenseAuto  SenseAuto - Intelligent Vehicle Platform | ADAS tier 1 | 1단계 | UniAD, DriveAGI, DiFSD | UniAD(2022),  Drive AGI(2024). | Nvidia Orin 및 Thor | 미공개 |
| Qcraft  What is "Driven-by-QCraft"? Beginning with the 3rd ... | ADAS tier 1 | / | / | / | / | / |
| **Wayve**  Free Wayve Logo Vector Download | Logowik | 자율주행 스타트업 |  | Embodied AI + GAIA-1 + LINGO-2 | GAIA(2023.6.),  LINGO-2(2024.4.) | / | / |
| **GigaStudio**  (로고추가) | AI 파운데이션 모델 스타트업 |  | DriveDreamer,  DriveDreamer-2,  DriveDreamer4D | DriveDreamer(2023.9.), DriveDreamer4D(2024.10.) | / | / |
| **Waymo** | Robotaxi | 미공개 | EMMA | 2024.11. | / | / |
| **Nvidia**  NVIDIA logo | 칩 | 2단계 | Hydra-MDP | 2024.6. | / | / |
| **Xpeng Motors**  Free Xpeng Motors Logo Vector Download | Logowik | 자체 개발 | 2단계 | XNet, XPlanner, Xbrain | 2024년 5월 | Nvidia Orin-X 칩 | Xpeng Motors 전체 모델 |
| **Li Auto** | 자체 개발 | 1단계 | E2E + VLM | 2024년 7월 첫 출시 | Nvidia Orin-X 칩 | Li Auto 전체 모델 |
| **Tesla**  Font-Tesla-logo - IDEAS For Us | 자체 개발 | 1단계 | BEV + Transformer | 2024년 초 | 자체 개발 FSD 칩 | Model Y/Model 3 등 |
| **Zeekr** | 자체 개발 | 2단계 | SCM + IPM, E2E plus | 2024년 8월: 2단계 E2E; 2024년 11월: E2E 플러스 | Nvidia Orin-X 칩 | Zeekr 전체 모델 |
| **Xiaomi Auto**  Xiaomi SU7 Logo | 자체 개발 | 2단계 | E2E + VLM | 2024년 11월 | Nvidia Orin-X 칩 | Xiaomi SU7 Pro, Xiaomi SU7 Max 및 Xiaomi SU7 Ultra |
| **NIO** | 자체 개발 |  | ? | 2024년 7월 | 자체 개발 칩 Shenji NX9031 기반 | NIO 전체 모델 |
| **Changan**  Changan Auto Logo & Brand Assets (SVG, PNG and vector ... | 자체 개발 | 2단계 | BEV + LLM + GoT | 2024년 7월 | Orin-X 칩 기반 | Changan Nevo E07 |
| **Mercedes-Benz** | Momenta, 서드파티 지능형 주행 공급업체 | 1단계 | DDOD + DDLD | 2024년 11월 | Orin-X 칩 기반 | 2025-2027년: E2E 시스템 탑재된 4개 모델 출시 예정 |
| **Chery** | 자체 개발 |  | 발표되지 않음 |  |  | 발표되지 않음 |

* + 1. Tier 1 공급사 및 기업
* Momenta
  + CEO(창업자)/본사위치/설립일: Xudong Cao / Beijing, China / 2016년 9월
  + Momenta는 중국 베이징과 수저우에 본사를 둔 지능형 주행 기술 개발업체로, 메르세데스-벤츠가 처음으로 투자한 중국 스타트업이다. DOOD+DOLD (데이터 기반 인식 모델) + DLP (딥러닝 기반 계획 모델) E2E 아키텍처 솔루션을 보유하고 있으며, 대표적인 모델로 IM Motors 전체 라인업, GAC AION V 이 있다. 현재 지능형 주행 모델은 5세대로 진화하였으며, 인식과 계획 기능을 통합된 파운데이션 모델로 통합헤 E2E 딥러닝 자율주행 솔루션을 만들었다.
* DeepRoute.ai
  + CEO(창업자)/본사위치/설립일: Zhou Guang / Shenzhen, China / 2019년
  + DeepRoute.ai의 E2E 시스템 아키텍처는 E2E모델과 VLM 모델을 하나로 결합한 형태로, 센서 데이터는 VLA 모델로 입력되어 제어 시스템으로 주행 궤적을 직접 출력한다. 대표적인 모델로 DeepRoute.ai E2E 시스템 V1.0 기반 WEY Blue Mountain이 있으며, 현재 VLA 모델은 E2E모델과 Thor 칩을 기반으로 개발 중으로, 2025년에 출시될 예정이다.
* Huawei
  + CEO(창업자)/본사위치/설립일: Ren Zhengfei / Shenzhen, China / 1987년 9월
  + 화웨이는 중국 선전에 본사를 둔 글로벌 ICT 기업으로, 자율주행용 차량 칩(MDC), 센서, 운영체제(HarmonyOS Auto) 등을 개발하며 스마트 모빌리티 기술을 확장하고 있다. 2.0의 BEV 네트워크 + GOD 신경망에서 전체 GOD 신경망으로 업그레이드 되었으며 GOD 신경망은 '예측-결정-계획'으로 통합된 PDP 네트워크 및 '본능적 안전 네트워크' 모듈과 결합된다. Stelato, Luxeed, AITO 전체 라인업이 대표적인 모델에 해당한다. 2024년 10월 기준, Huawei ADS 지능형 주행의 총 주행 거리는 7억 3,600만 킬로미터를 초과했으며, 8월에는 도시 지능형 주행 총 주행 거리가 1억 킬로미터를 돌파했다. 모델은 5일마다 업데이트 된다.
* Horizon Robotics
  + CEO(창업자)/본사위치/설립일: Yu Kai 외 2인 / Beijing, China / 2015년 7월
  + Horizon Robotics는 중국 베이징에 본사를 둔 인공지능 반도체 기업으로, 자율주행용 AI 프로세서(Journey 시리즈)와 인지·판단 알고리즘을 개발해 차량용 지능형 컴퓨팅 플랫폼을 제공하고 있다. 해당 기업의 E2E 시스템 아키텍처인 인식 월드 모델은 '정적 환경 + 동적 목표 + 점유 격자' 3-in-1 네트워크에 입력되며, 결정 및 계획은 모델 기반 및 규칙 기반의 두 시스템에 포함된다. 차세대 Senna 지능형 주행 아키텍처는 LLM 및 VLM과 E2E모델을 결합하며, 분리된 설계를 사용하여 행동 결정을 궤적 계획에서 분리한다. 파운데이션 모델은 고차원 결정 처리를 담당하고, E2E모델은 저차원계획에 중점을 둔다. 현재 첫 양산 협력 모델은 2025년 3분기에 인도될 예정이며, 고급 도시 지능형 주행을 '사용 가능한' 수준에서 '사용하기 쉽고 대중적인' 수준으로 향상시키는 것을 목표로 하고 있다.
* ZhuoyuTechnology   
  Zhuoyu Technology는 중국 선전에 본사를 둔 자율주행 및 ADAS 전문 기업으로, 2016년 DJI의 자동차 사업부로 출발해 2023년 독립회사로 분리되었다. E2E 시스템 아키텍처는 2단계 E2E로, 인식 모델은 동적 목표, BEV+정적 시맨틱 BEV+OCC의 세 가지 네트워크를 통합하며 예측 및 계획 모델은 PnP에 해당한다. 현재 2024년 9월, 2단계 E2E를 양산했으며, 2024년 11월 11일, Zhuoyu Technology는 2단계 E2E 알고리즘을 해석 가능한 E2E 알고리즘으로 업그레이드하였다. 향후 NVIDIA의 차세대 중앙 집중식 차량 컴퓨팅 플랫폼 Drive Thor를 기반으로 하는 것을 목표로 하고 있다. 현재 중간 성능 2단계 E2E 최초 양산 차량 BaqunYunhai(2024년 9월)가 대표적이며, 1단계 E2E 해석 가능한 E2E는 FAW HongqiTiangong 08에 사용될 예정으로 2025년에 출시될 것으로 기대한다
* Bosch   
  Bosch는 독일 슈투트가르트 근교에 본사를 둔 글로벌 자동차 부품 및 기술 기업으로, 센서·제어기·소프트웨어를 포함한 자율주행 및 ADAS 기술을 개발하며 완성차 업체에 통합 솔루션을 공급하고 있다. E2E 구현은 아직 미달성 상태이지만 현재 BEV+Transformer 인식 알고리즘 기반, 지도 없는 솔루션은 2024년 말 출시 예정이며, 계획에 따라 2025년 2단계 E2E 양산 후, 2026년에 1단계 E2E 솔루션이 실현되어 최종적으로 월드 모델 구축이 완료될 것으로 기대된다.
* Baidu  
  Baidu는 중국 베이징에 본사를 둔 인공지능 및 인터넷 서비스 기업으로, 자율주행 플랫폼 ‘Apollo’를 통해 자율주행 소프트웨어, 차량용 칩, 클라우드 인프라를 개발하며 로보택시 서비스 ‘Apollo Go’를 운영하고 있다. Apollo ADF은 인식과 결정 및 계획은 네트워크의 두 부분으로 나뉘며, 스텔스 전송 및 공동 훈련을 통해 E2E자율주행을 달성한다. 현재 Apollo의 6세대 로보택시는 파운데이션 모델을 전면 적용했으며, 인도된 첫 차량 배치가 우한에서 운행 시작되었으며, L2++ 첨단 지능형 주행의 ANP3는 ASD로 완전히 업그레이드되었으며, 대표적인 Jiyue의 모든 모델에 최초로 양산 탑재하였다.
* SenseAuto  
  SenseAuto는 중국에 본사를 둔 자율주행 및 스마트 차량용 AI 솔루션 기업으로, 지능형 운전차량 실내 인식, AI 클라우드 플랫폼을 통합한 풀스택 기술을 제공한다. 솔루션으로 Transformer를 기반의 E2E네트워크 프레임워크로, 인식/예측/계획 세 가지 작업을 단일 네트워크로 통합하여 훈련하는 UniAD, 다양한 양식의 데이터를 통합하고 처리하는 멀티모달 파운데이션 모델 기반으로 구축하는 자율주행 파운데이션 모델 DriveAGI, Fully Sparse Paradigm을 통해 관련 차량 및 정지 객체에 집중하고, 희소 인식, 계층적 상호작용, 반복적 동작 계획을 통해 시나리오 이해 및 결정을 달성하는 DiFSD를 사용한다. 2025년 4분기에 E2E 양산 솔루션이 차량에 적용될 것으로 예상된다.
* QCraft  
  QCraft는 2019년 중국 베이징에서 설립된 자율주행 기술 기업으로, 복잡한 도시 환경에서 운전 보조 및 자율주행 솔루션을 개발하고 있다. 2025년 9월 독일 뮌헨에서 열린 IAA 모빌리티 전시회에서 유럽 본부 설립과 퀄컴과의 파트너십을 발표하며 글로벌 시장 진출을 본격화했으며, 누적 투자액은 약 1억 4,900만 달러이며 레노버, Baidu, TCL 등의 기업의 투자를 받고 있다. 현재 연구가 진행중인 상태로, 2024년 말까지 E2E 폐쇄 루프를 완료하고 2025년에 E2E 양산 제품을 출시할 계획을 가지고 있다.
  + 1. 기타 기업
* Wayve  
  Wayve(웨이브)는 2017년 영국 런던에서 설립된 자율주행 기술 기업으로, 고정밀 지도(HD Map)나 라이다(LiDAR) 의존도를 낮추고 E2E 딥러닝 AI가 카메라 데이터만으로 인간처럼 운전을 학습하는 'Embodied AI' (AV 2.0) 방식을 선도하고 있다. 2024년 5월 Microsoft, NVIDIA, SoftBank 등으로부터 10억 5천만 달러(약 1조 4천억 원)의 대규모 Series C 투자를 유치하며 유럽 AI 기업 최대 투자 기록을 경신했다. Embodied AI와 월드모델 및 비디오 확산 디코더인 GAIA-1, VLAM(Vision-Language-Action Model)모델인 LINGO-2 모델을 결합한 E2E 시스템 아키텍처 솔루션을 가지고 있다. AV2.0과 GAIA-1을 개발하며, AV2.0은 Embodied AI를 도입함에 따라 통일된 AI 모델과 생성형 AI를 통해 기술을 발전시키고 있다.
* GigaStudio

GigaStudio는 중국과학원 자동화연구소(Institute of Automation of Chinese Academy of Sciences, CASIA)에서 개발한 E2E 자율주행 기술 플랫폼이다. 대형 언어 모델과 월드 모델을 기반으로 인간 운전자처럼 추론하고 행동하는 자율주행 AI를 구현하는 데 중점을 두고 있으며, Li Auto 등 중국의 주요 OEM과 협력하여 기술을 고도화하고 있다. E2E 시스템 아키텍처 솔루션으로 월드모델 DriverDreamer, LLM 기반의 자율주행 월드 모델 DriverDreamer-2, 월드모델을 활용해 4D 자율주행 장면을 표현 및 생성하는 DriverDreamer4D를 사용한다. 현재 2024년 5월, ECARX와 협력하여 생성형 AI 및 비전 파운데이션 모델 기반의 시뮬레이션 플랫폼 구축하였으며, 2024년 10월, 중국과학원 자동화 연구소, Li Auto, 베이징 대학, 뮌헨 공과대학 등과 공동으로 DriveDreamer4D를 제안했다.

* Waymo  
  Waymo는 2009년 구글의 자율주행차 프로젝트로 시작해 2016년 Alphabet 자회사로 독립한 미국의 자율주행 기술 선도 기업이다. 라이다, 레이더, 카메라 등 종합 센서와 고정밀 지도를 결합한 ‘Waymo Driver' 시스템을 기반으로 하며, 2018년 애리조나주 피닉스에서 세계 최초의 상업용 로보택시 서비스 'Waymo One'을 출시하여 현재 샌프란시스코, 로스앤젤레스, 오스틴 등 미국 주요 도시로 서비스를 확장하고 있다. 멀티모달 E2E 모델인 EMMA를 E2E 시스템 아키텍처 솔루션으로 사용한다.

- Nvidia

Nvidia는 1993년 설립된 미국 기업으로, 자사의 고성능 AI 반도체(GPU) 기술력을 기반으로 자율주행 차량용 SoC와 소프트웨어 플랫폼을 개발 및 공급한다. 이들은 'Nvidia DRIVE' 플랫폼(DRIVE Orin, Thor 등)을 통해 AI 모델 학습, 시뮬레이션, 차량 내 고속 연산을 지원하는 E2E 솔루션을 제공하며, Mercedes-Benz, BYD, Volvo 등 다수의 글로벌 OEM과 파트너십을 맺고 있다. E2E 시스템 아키텍처 솔루션은 Hydra-MDP로, 해당 모델은 인식 네트워크는 Transfuser 기반으로 입력 센서 데이터 처리를 담당하며, 궤적 인코더는 인식 네트워크의 출력을 기반으로 차량의 주행 궤적 생성을 담당한다.

* + 1. OEM
* Xpeng Motors  
  Xpeng Motors는 2014년 중국 광저우에서 설립된 스마트 전기차 기업으로, Alibaba의 주요 투자를 받은 바 있다. G6, G9 등의 EV 모델을 생산하며, 특히 XNGP(Navigation Guided Pilot)라는 자체 개발한 ADAS에 집중하고 있다. 2023년에는 Volkswagen이 약 7억 달러를 투자하고 Xpeng의 EV 플랫폼(G9)을 기반으로 한 공동 개발 파트너십을 체결하며 기술력을 입증하였다. 테둫의 E2E 시스템 아키텍처는 인식 신경망 XNet, 규제 파운데이션 모델 XPlanner, 대규모 언어 모델 Xbrain을 사용한다. 2024년 5월, Xpeng Motors의 E2E 시스템이 양산에 돌입해씅며, 7월 30일에는 E2E가 지원하는 XNGP가 '전국 어디서나 주행 가능'에서 '전국 어디서나 사용하기 쉬움'으로 공식 업그레이드되었다.
* Li Auto  
  Li Auto는 2015년 중국 베이징에서 설립된 프리미엄 스마트 EV 기업으로, 초기에는 가솔린 엔진이 배터리를 충전하는 방식의 주행거리 연장 전기차(EREV) L-시리즈(L7, L8, L9)로 중국 프리미엄 SUV 시장에서 큰 성공을 거두었다. NVIDIA Orin 칩과 라이다를 탑재한 'AD Max'와 Horizon Robotics 칩 기반의 'AD Pro'로 이원화된 ADAS를 제공하며, 2024년 순수 전기 MPV 'MEGA'를 출시하며 BEV 시장으로 라인업을 본격 확장하고 있다. E2E 시스템 아키텍처는 E2E와 VLM을 결합하여 사용하며, 개발 현황은 2024년 10월, 차세대 듀얼 시스템 지능형 주행 솔루션 'E2E + VLM' 출시함에 따라 Li Auto의 차세대 듀얼 시스템 지능형 주행 솔루션이 공식적으로 전면 푸시를 시작하였다.
* Tesla  
  Tesla는 2003년 설립된 미국 기업으로, 전기차 시장을 주도함과 동시에 자율주행 분야에서 독자적인 노선을 구축하고 있다. 이들은 라이다나 고정밀 지도에 의존하는 대신, 오직 카메라 영상만을 기반으로 AI 신경망이 주행을 학습하는 E2E 방식을 고수한다. 전 세계에 보급된 차량의 실제 주행 데이터와 자체 슈퍼컴퓨터(Dojo)를 통해 FSD(Full Self-Driving) 시스템을 고도화하고 있다. BEV + Transformer를 통해 HD 맵 의존성을 제거하고, 인식 알고리즘의 일반화 능력을 향상시키기 위해 점유 개념을 도입한다. 이러한 기술은 미공개 아키텍처인 E2E 시스템으로 이어진다. 현재 개발되는 주요 모델은 FSD V12이며, 이는 기존의 규칙 기반 제어 로직을 신경망으로 완전히 대체한 E2E-AD 모델이다.
* Zeekr  
  Zeekr는 2021년 중국 지리 홀딩 그룹이 설립한 프리미엄 스마트 전기차 브랜드다. 이 기업은 2024년 5월 뉴욕증권거래소(NYSE)에 상장하며 글로벌 시장 진출을 가속화하고 있다. 자율주행 부문에서는 Intel의 자회사인 Mobileye와 강력한 파트너십을 맺고, 2개의 EyeQ5 칩을 탑재한 'SuperVision' ADAS를 주력으로 상용화하였다. 최근에는 듀얼 NVIDIA Thor 칩을 탑재한 자체 개발 'G-Pilot' 시스템(L3 수준)을 공개하고, Mobileye와 L4 솔루션 'Chauffeur'를 공동 개발하는 투트랙 전략을 추진하고 있다. Zeekr의 E2E 시스템 아키텍처 솔루션은 두 가지 방식으로 사용된다. 첫째는 시나리오 인지 파운데이션 모델(SCM)과 규제 제어 파운데이션 모델(IPM)을 결합한 '2단계 E2E'다. 둘째는 이에 더하여 MLM(Multi-Modal Large Language Model) 멀티 모달 대규모 언어 모델, 디지털 인식 네트워크, 보안 최저선 모델을 결합한 'E2E plus'를 사용한다. 현재 Zeekr는 인식, 예측 및 규제 프로세스를 하나의 팀으로 통합하였으며, 지도 없는 도시 NZP(Navigation Zeekr Pilot)는 10월 31일에 공개 테스트를 시작할 예정이다.
* Xiaomi Auto  
  Xiaomi Auto는 중국의 거대 IT 기업 Xiaomi가 2021년 3월 공식 설립한 전기차 자회사로, 2024년 3월 첫 번째 모델인 'SU7' 세단을 출시하며 시장에 공식 진입하였다. Xiaomi Auto는 자체 개발한 'HyperOS'를 기반으로 스마트폰, IoT 가전 등 기존 샤오미 제품과 차량을 통합하는 'Human x Car x Home' 생태계 구축을 핵심 전략으로 삼는다. 또한, NVIDIA Orin 칩과 라이다를 사용하는 'Xiaomi Pilot Max' 등 ADAS를 자체 개발하며 기술 경쟁력을 확보하고 있다. E2E 시스템 아키텍처 솔루션으로는 E2E와 VLM(Vision-Language Model)을 결합하여 사용한다. 현재 개발 현황을 보면, 차세대 지능형 주행 기술인 HAD는 E2E 시스템에 완전히 통합될 예정이다. Xiaomi는 내부 테스팅 초대를 시작할 계획이며, E2E 지능형 주행 기술을 12월 말에 pioneer 버전으로 푸시할 예정이다. 다음 단계는 E2E 기술을 통해 주차 공간에서 주차 공간까지의 전체 시나리오 지능형 주행을 실현하는 것이다.
* NIO  
  NIO는 2014년 중국 상하이에서 설립된 프리미엄 스마트 전기차 기업이다. 차량 구매 부담을 낮추는 독자적인 배터리 교체 구독 서비스(BaaS, Battery as a Service)와 전국적인 'Power Swap Station' 충전 인프라 구축을 핵심 경쟁력으로 삼고 있다. NIO는 ET/ES 시리즈 등 럭셔리 EV 라인업을 통해 중국 내수 및 유럽 시장을 공략하는 중이다. NIO는 보수적이면서도 공격적인 E2E 시스템 아키텍처 솔루션을 채택하며, 현재 대중적인 E2E 도입 단계를 건너 뛰고 바로 다음 단계인 월드 모델을 차량에 탑재할 준비를 하고 있다. 이러한 계획에 따라 2024년 7월, 정보를 완전히 이해하고, 시나리오를 예측하며, 미래를 계획할 수 있는 월드모델 NWM을 공식 출시하였으며 2024년 4분기부터 이 월드모델을 차량에 양산 및 탑재하는 것을 추진하고 있다.
* Changan  
  Changan은 중국 4대 국영 자동차 그룹 중 하나이며, 오랜 내연기관차 제조 역사를 기반으로 '샹그릴라 계획'을 선포하며 지능형 신에너지차 기업으로 빠르게 전환하고 있다. 특히, Huawei, CATL과 협력한 프리미엄 브랜드 'AVATR'를 비롯해 대중적인 'Deepal', 'Qiyuan' 등 다수의 전기차 브랜드를 런칭하며 글로벌 시장 진출을 가속화하고 있다. 한편, Changan의 E2E 시스템 아키텍처는 BEV, LLM, GoT를 결합하여 사용한다. 이러한 기술력은 2024년 7월에 열린 CVPR 자율주행 챌린지에서 장안 자동차와 충칭우편통신대학팀이 최고상을 수상하며 입증되었다. 이들은 혁신적인 BeVLM 알고리즘을 통해 지능형 주행 BEV 인식과 대규모 언어 모델을 통합하고, 마인드맵을 통해 맥락적 이해를 향상시키는 데 성공했다.
* Mercedes-Benz  
  Mercedes-Benz는 1886년 설립된 독일의 대표적인 럭셔리 자동차 제조사로, 130년 이상의 역사 동안 자동차 산업의 혁신을 주도해왔다. S-Class, E-Class 등 전통적인 내연기관차 시장의 강자일 뿐만 아니라, 'EQ' 브랜드를 통해 전기차 라인업을 빠르게 확장하고 있으며, 세계 최초로 국제 표준을 충족하는 레벨 3 자율주행(DRIVE PILOT) 상용화에 성공했다. E2E 시스템 아키텍처 솔루션은 DDOD(Data-Driven Object Detection) 기반의 데이터 인식 모델, DDLD(Data-Driven Learning and Decision) 기반의 데이터 처리 및 인식 학습 모델, 그리고 DLP(Deep Learning-based Planning) 기반의 딥러닝 계획 모델을 결합하여 사용한다, 이 시스템은 100% 완전한 시나리오의 E2E 지능형 주행 능력을 갖추고 있으며, HD 지도 없이 주차에서 목적지까지 완전한 자율 주행을 달성할 수 있다.
* Chery  
  Chery Chery는 1997년에 설립된 중국의 주요 국영 자동차 제조사다. 이 기업은 일찍부터 내수 시장뿐만 아니라 러시아, 남미, 중동 등 글로벌 신흥 시장 수출에 주력해 왔다. 최근 Chery는 프리미엄 브랜드 'Exeed'와 오프로드 성향의 'Jaecoo' 등을 런칭하며 브랜드 다각화를 활발히 추진하고 있으며, 특히 Huawei와 협력하여 스마트 전기차 브랜드 'Luxeed'를 선보였다. E2E 시스템 아키텍처 솔루션은 아직 공식 발표되지 않았으나, 현재 E2E 기술 프로젝트는 완료된 상태이다. 해당 개발은 2025년에 완료될 예정이며, 관련 제품은 2026년 상반기에 출시될 계획이다.
  1. 주요 OEM의 서브 브랜드 간 NOA 및 E2E 구현 일정

주요 OEM의 서브 브랜드 간 NOA 및 E2E 구현 일정은 표2와 같다.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| OEM | Sub-brand | 2022 | 2023 | 2024H1 | 2024H2 | 2025 |
| Changan Automobile  (로고추가) | Deepal |  | Highway NOA (Huawei ADS) | Highway + Urban Expressway NOA  (Huawei Qiankun ADS SE) |  |  |
| Avatr | Highway NOA (Huawei ADS) | Urban NOA (Huawei ADS2.0) | Map-free Urban NOA  (Huawei ADS3.0) | Two-stage E2E NOA  (Huawei ADS3.0) |  |
| GWM  (로고추가) | Tank | Highway NOA (Haomo.ai) | Urban NOA (Haomo.ai) | Urban NOA (Haomo.ai) | One-stage E2E NOA  (DeepRoute.ai) |  |
| WEY Blue Mountain | Highway NOA (Haomo.ai) | Urban NOA (Haomo.ai) | One-stage E2E NOA  (DeepRoute.ai) | One-stage E2E NOA  (DeepRoute.ai) | One-stage E2E 2.0 (DeepRoute.ai) |
| New Mocca | Highway NOA (Haomo.ai) | Urban NOA (Haomo.ai) | Urban NOA (Haomo.ai) |  |  |
| Haval |  | Highway NOA (Haomo.ai) | Highway NOA (Haomo.ai) |  |  |
| BYD  (로고추가) | FangChengBao |  |  |  | Highway + Urban Expressway NOA  (Huawei Qiankun ADS SE) | Highway + Urban Expressway NOA  (Huawei Qiankun ADS SE) |
| Denza |  | Highway NOA (DiPilot) | Urban NOA  (DiPilot) | Map-free Urban NOA  (DiPilot) | One-stage E2E NOA  (DiPilot) |
| Han |  | Highway NOA (Self-developed) | Highway NOA (Self-developed) | Urban NOA  (Self-developed) | Map-free Urban NOA  (Self-developed) |
| Sea Lion |  |  | Highway + Urban Expressway NOA  (Zhuoyu Technology) | Highway + Urban Expressway NOA  (Zhuoyu Technology) |  |
| Yangwang |  |  | Highway NOA (MOENTA) | Urban NOA (MOENTA) | Map-free Urban NOA  (MOENTA) |
| FAW  (로고추가) | FAW Volkswagen Magotan |  |  |  | Highway NOA  (Zhuoyu Technology) |  |
| FWA Hongqi Tiangong |  |  |  |  | Map-free Urban NOA  (Zhuoyu Technology) |
| GAC  (로고추가) | Aion Hyper | Highway NOA  (HoloMatic) | Highway NOA  (HoloMatic) | Map-free Urban NOA  (MOMENTA) | One-stage E2E NOA (MOMENTA) | One-stage E2E NOA (MOMENTA) |
| AION RT |  |  |  | Map-free Urban NOA  (MOMENTA) | One-stage E2E NOA (MOMENTA) |
| AION V |  | Highway NOA  (HoloMatic) | Highway NOA  (HoloMatic) | Map-free Urban NOA  (MOMENTA) | One-stage E2E NOA (MOMENTA) |
| Trumpchi i-GTEC platform |  |  |  |  | Urban NOA  (Huawei vision-only) |
| Geely  (로고추가) | ZEEKR |  | Highway NOA  (iMotion) | Urban NOA  (Self-developed) | Map-free Urban NOA  (Self-developed) | One-stage E2E + Parking space to parking space NOA (Self-developed) |
| SMART |  |  | One-stage E2E NOA (DeepRoute.ai) | One-stage E2E NOA (DeepRoute.ai) |  |
| Jiyue Auto |  | Highway NOA  (Baidu) | Urban NOA  (Baidu) | Two-stage E2E NOA (Baidu vision-only) |  |
| Lynk & Co |  | Highway NOA | Highway NOA | Urban NOA | One-stage E2E NOA (Self-developed) |
| Galaxy |  | Highway NOA | Urban NOA | Urban NOA |  |
| BAIC  (로고추가) | BAIC ARCFOX | HIghway NOA  (Huawei ADS) | Urban NOA  (Huawei ADS) | Urban NOA  (Huawei ADS) |  |  |
| BAIC STELATO |  |  |  | Two-stage E2E NOA  (Huawei Qiankun Intelligent Driving) | One-stage E2E NOA  (Huawei Qiankun Intelligent Driving) |
| SAIC  (로고추가) | SAIC IM Motors |  | Highway NOA (MOMENTA) | Urban NOA  (MOMENTA) | Map-free Urban NOA  (MOMENTA) | One-stage E2E NOA (Huawei Qiankun Intelligent Driving) |
| SAIC-GM-Wuling |  |  | Highway NOA  (Zhuoyu Technology) | Highway NOA  (Zhuoyu Technology) |  |
| Chery  (로고추가) | LUXEED |  | Urban NOA (Huawei ADS) | Urban NOA (Huawei ADS) | Two-stage E2E NOA  (Huawei | One-stage E2E NOA (Huawei Qiankun Intelligent Driving) |
| STERRA |  |  | Highway NOA  (Bosch + WeRide) | Highway + Urban Expressway NOA  (Bosch + WeRide) | Urban NOA (Bosch + WeRide) |
| Dongfeng  Motor  (로고추가) | Dongfeng Voyah |  | Highway NOA  (Baidu) | Highway + Urban Expressway NOA  (Baidu) | Map-free Urban NOA  (Huawei) | End-to-end NOA  (Huawei) |
| Dongfeng Nissan |  |  |  |  | Highway + Urban Expressway NOA  (MOMENTA) |
| Dongfeng eπ |  |  |  | Highway NOA |  |
| Dongfeng FORTHING |  |  |  | HIghwaya NOA  (iMotion) |  |

1. E2E 파운데이션 모델 활용을 위한 조직 구성
   1. 개요

E2E 파운데이션 모델의 등장으로 기업 조직 구조에 큰 변화가 예상된다. AI 팀은 신경망 설계, 데이터 수집 및 주석 처리, 폐쇄 루프 구축 등 핵심 AI 기술을 담당하며 기업 내에서 점점 더 중심적인 역할을 맡게 된다. 이에 따라 머신러닝 엔지니어와 러닝 엔지니어에 대한 수요가 크게 증가하는 반면, 전통적인 C++ 프로그래밍 중심 작업은 감소할 가능성이 높다. AI 기술은 규칙 기반 작업을 대체하고 프로그래밍 방식을 혁신하며, 효율적인 운영과 혁신적인 개발을 위해 컴퓨팅 리소스와 데이터 요구를 충족시키는 지원 인프라와 데이터 처리 팀의 확장이 필요하다.

조직 관점에서는 AI 팀이 기술 혁신의 중심이 되어 중앙 집중화가 강화되고, 다른 부서들은 비즈니스 배포나 차량 시운전과 같은 실무 작업에 집중하게 된다. 이러한 구조 변화는 AI 스타트업뿐만 아니라 Cruise, Waymo 등 대규모 자율주행 기업에서도 이미 나타나고 있다. 자율주행 기업들은 전통적인 모듈식 솔루션처럼 인지, 예측, 계획, 제어 등 기능 모듈별로 명확히 나누지 않고, 모델 개발, 데이터 처리, 인프라 지원을 포괄하는 E2E 모델 R&D 팀을 직접 구성하는 경향을 보인다.

전환 기간 동안에는 듀얼 라인 병렬 R&D 접근 방식이 채택될 전망이다. 상업적 폐쇄 루프와 대량 생산을 고려할 때, 대부분 제조업체는 전통적인 자율주행 기술에서 E2E 모델로 점진적으로 전환하며, 전환 과정에서 전통 기술과 E2E 모델을 병행 개발하는 전략을 유지할 것이다.

* 1. 팀 빌딩

팀 빌딩은 다음과 같이 수행된다.

* Xiaomi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| 인지 알고리즘 R&D 엔지니어/전문가 | • 딥러닝 기반 자율주행 인지 알고리즘 개발  • 3D 객체 감지, 차선/도로 토폴로지, 점유 네트워크 및 기타 알고리즘 개발 • 레이저 인지, 시각적 BEV 인지 및 멀티모달 사전 융합 알고리즘 개발  • 다중 작업 모델 최적화 및 모델 네트워크 구조 최적화 알고리즘 개발  • 최신 알고리즘을 팔로우하고 E2E-AD 인지 예측 One Model, 월드 모델 및 기타 알고리즘 개발  • 인지 멀티모달 융합 및 다중 객체 추적 알고리즘 기술 개발 | • 딥러닝 및 알고리즘  • GPU 가속/CUDA 프로그래밍 |
| 정적 인지 알고리즘 엔지니어 | • 딥러닝 기반 자율주행 인지 알고리즘 개발  • 3D 객체 감지, 차선/도로 토폴로지 및 신호등 인지 모델 개발  • 시각적 BEV 인지 및 멀티모달 사전 융합 알고리즘 개발  • 다중 작업 모델 최적화 및 모델 네트워크 구조 최적화 알고리즘 개발  • 최신 알고리즘을 팔로우하고 E2E-AD 인지 예측 원 모델(One Model), 월드 모델(World Model) 및 기타 알고리즘 개발  • 인지 멀티모달 융합 및 다중 객체 추적 알고리즘 기술 개발 | • 딥러닝 및 알고리즘  • 신호등 인지 모델 |
| 경로 예측 알고리즘 엔지니어/전문가 | • 경로 예측 모델 개발, 최적화 및 배포  • L3 NOA 시스템 개발, 전달, 문제 폐쇄 루프 및 데이터 폐쇄 루프 참여  • 단일 모듈 예측 모델 또는 E2E 모델 개발 | • 머신러닝 및 딥러닝 알고리즘  • PyTorch, TensorFlow 등 딥러닝을 위한 일반적인 오픈소스 프레임워크 |
| 파운데이션 모델 알고리즘 엔지니어 | • E2E 예측, 의사결정 및 계획 학습 모델 연구 개발을 담당하고, L4 트래픽 시나리오에서의 상호작용적 의사결정 및 경로 계획 문제 해결 • 데이터 처리, 레이블링, 관리를 담당하고, 데이터 기반 폐쇄 루프 반복 시스템을 개발하여 전반적인 효율성 및 성능 향상  • 자율주행 및 인공지능 기술의 최신 개발 동향을 추적하고, 기술 연구 및 신속한 검증 수행 | • 비전-언어 멀티모달, 경로 예측, 데이터 기반 의사결정 및 계획 및 기타 분야 경험  • PyTorch, TensorFlow 등 딥러닝을 위한 일반적인 오픈소스 프레임워크 |

* Li Auto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| 데이터 아키텍처 관리자 | • Li Auto 지능형 주행 데이터 폐쇄 루프 기술 R&D 아키텍처 설계 담당, 효율적인 데이터 파이프라인의 아키텍처 및 설계 포함  • 데이터 폐쇄 루프의 탐색 및 미래 기술 방향 수립 담당, 팀을 이끌어 최신 논문 결과 구현 및 비즈니스 생산에 적용, 자율주행 데이터 폐쇄 루프 기술 로드맵 공식화  • 자동 주석 기능을 기반으로 클라우드 기반 멀티모달 파운데이션 모델 구축, 차량 측 모델을 위한 자동 학습 및 게시 프로세스 시스템 구축하여 알고리즘 반복 효율성 향상 • 데이터 중심의 신속한 반복을 통해 모델 기능의 하한을 개선하기 위한 데이터 효율성 알고리즘 반복 설정 | • 데이터 폐쇄 루프 비즈니스 설계 이해, 이미지/비디오 구조화 데이터에 대한 빅데이터 저장 및 컴퓨팅 아키텍처 설계 및 구현 경험  • TensorFlow/PyTorch/Caffe/MXNet 등 하나 이상의 딥러닝 프레임워크에 능숙하고, CLIP/BLIP/FILIP과 같은 고급 모델 기반 멀티모달 검색 솔루션 이해  • 비전, 라이더, 점유, 4D Bev 및 기타 모델 알고리즘 이해. 자율주행 엔지니어링 경험자 우대  • 이미지 및 포인트 클라우드를 기반으로 하는 2D/3D/ 점유 알고리즘 모델에 익숙하고, 클라우드 기반 자동 레이블링을 위한 E2E 파운데이션 모델 설계 참여 및 지속적인 반복을 통해 파운데이션 모델의 기능과 자동 레이블링으로 전달되는 데이터의 품질 향상 담당  • 자동화/반자동화 데이터 클리닝 및 마이닝 도구/프로세스 아키텍처에 익숙하고, 데이터 품질 평가 및 보안 식별 방법 및 도구에 익숙함 |
| E2E 모델 알고리즘 엔지니어 | • E2E 자율주행 모델의 설계 및 개발 담당  • 비정형 인지 특징 입력을 사용하는 기획 모델, 센서 및 라이트 맵 융합 등 핵심 알고리즘의 설계, 구현 및 최적화 참여 및 담당  • 데이터 기반으로 모델 성능을 지속적으로 최적화하기 위한 학습 및 검증 데이터셋 구축 참여 및 담당 | • 컴퓨터 비전, 머신러닝 또는 관련 전공 학사, 석사 또는 박사 학위, 자율주행 R&D 경험 보유  • PyTorch/TensorFlow 등 딥러닝 프레임워크 중 하나 이상 능숙하게 사용, 강력한 알고리즘 구현 능력  • 시각 인지, 예측, 경로 최적화 등 다중 분야에 익숙함  • 다중 센서 융합의 BEV 모델, 정형 및 비정형 정보 융합 등 복잡한 모델 학습 경험 |
| 고급 인지 알고리즘 전문가 | • 비전/라이다 사전 융합 모델, BEV/점유 Network, 다중 작업 감지 모델 등을 포함한 Li Auto 지능형 주행 BEV 알고리즘의 R&D 및 엔지니어링 구현 담당  • 새로운 딥러닝 방법을 탐색하여 주변 환경 정보 및 교통 참여자 정보 감지, 복잡한 도로 구조 하의 관련 정적 요소 구성, 실시간 인지 모델의 상한선 향상 • 효율적인 오프라인 학습 프레임워크 및 실시간 실행 가능한 온라인 추론 프레임워크 개발, 모델 추론 성능 최적화, 모델 배포 툴체인 및 최적화 도구 개발 • 클라우드 데이터 자동 레이블링 파이프라인, 데이터 마이닝 메커니즘 및 어려운 샘플 분석을 포함하는 툴체인 구축, 섀도우 모델을 사용하여 크라우드소싱 데이터 마이닝 및 데이터 폐쇄 루프를 통한 지속적인 모델 기능 반복 | • 응용 수학, 컴퓨터 비전, 패턴 인식, 머신러닝, 전자 정보, 로봇 및 기타 관련 전공 석사/박사 또는 동등한 실무 경험  • 현재 주류 딥러닝 알고리즘에 익숙하고, 객체 감지, 다중 작업 학습, 그래프 신경망, NLP 및 기타 분야를 포함하되 이에 국한되지 않는 하나 이상의 분야에서 알고리즘 연구에 능숙함  • 자료 구조, 알고리즘, 병렬 프로그래밍, 코드 최적화, 대규모 데이터 처리에 대한 깊이 있는 지식; C/C++ 또는 Python 프로그래밍에 능숙, ACM 경험자 우대  • 자율주행 인지/융합/예측/기획/E2E 모델 등을 위한 알고리즘 개발 경험 |
| 파이프라인 알고리즘 전문가 | • 연구 방향: ISP 인지 알고리즘  • 차량용 인지 기술 동향에 대한 깊이 있는 통찰력을 확보하고, 카메라 센서/렌즈의 기술 발전에 기반한 경쟁력 있고 미래 지향적인 ISP 알고리즘 및 카메라 시스템 솔루션 개발 • 자율주행/스마트 콕핏의 애플리케이션 시나리오를 깊이 이해하고, 팀을 이끌어 칩 내 ISP 파이프라인 및 3A 알고리즘을 선택, 설계, 제공하며, 자율주행/스마트 콕핏의 이미지 품질/인지 성능을 E2E 방식으로 개선 | • ISP 또는 멀티미디어 분야에서 최소 8년의 산업 경험 및 영향력 있는 이미지 기술 솔루션 설계 참여 경험  • ISP 알고리즘 설계, 검증, 이미지 품질 및 3A 전체 알고리즘 경험, 소프트웨어 및 칩 설계 이해, ISP 칩 생산 경험  • 최소 1가지 ISP 알고리즘 모듈 설계 주도 경험  • 광전자 공학 경험이 있는 센서 및 렌즈에 익숙하고, 업계 고급 모듈의 개발 동향 이해  • 신경망과 전통적 이미지 알고리즘 간의 교차 설계 경험 |
| 3A 전문가 | • 자율주행/스마트 콕핏 애플리케이션 시나리오에 깊이 파고들어, 팀을 이끌어 ISP 파이프라인 및 카메라용 ISP/3A 알고리즘을 설계 및 제공하고, 자율주행/스마트 콕핏의 이미지 품질/인지 성능을 E2E 방식으로 개선  • 차량용 시나리오를 기반으로 차세대 ISP 파이프라인에 대한 3A 아키텍처/알고리즘 요구사항 분석, ISP 파이프라인 알고리즘 전문가 및 칩 아키텍처 전문가와 협력하여 ISP 파이프라인 알고리즘 아키텍처 개발 | • ISP 또는 멀티미디어 분야에서 8년 이상의 산업 경험, 영향력 있는 이미징 기술 솔루션 설계 참여, 팀 리더십 경험 선호  • 3A 알고리즘 및 ISP 이미지 품질 분야 3년 이상 경험, ISP 파이프라인 및 소프트웨어 이해, ISP 칩 제품화 경험  • C/C++ 프로그래밍 스킬에 능숙하고, 임베디드 소프트웨어 개발 경험 선호  • 센서 및 렌즈에 익숙하고, 업계 카메라 개발 동향 이해  • 이미지 알고리즘에 신경망 적용 경험 |
| E2E 모델 알고리즘 엔지니어 | • E2E 자율주행 모델의 설계 및 개발 담당  • 비정형 인지 특징 입력을 사용하는 기획 모델, 센서 및 라이트 맵 융합 등 핵심 알고리즘의 설계, 구현 및 최적화 참여 및 담당  • 데이터 기반으로 모델 성능을 지속적으로 최적화하기 위한 학습 및 검증 데이터셋 구축 참여 및 담당 | • 컴퓨터 비전, 머신러닝 또는 관련 전공 학사, 석사 또는 박사 학위, 자율주행 R&D 경험 보유  • PyTorch/TensorFlow 등 딥러닝 프레임워크 중 하나 이상 능숙하게 사용, 강력한 알고리즘 구현 능력  • 시각 인지, 예측, 경로 최적화 등 다중 분야에 익숙함  • 다중 센서 융합의 BEV 모델, 정형 및 비정형 정보 융합 등 복잡한 모델 학습 경험 |
| 고급 인지 알고리즘 전문가 | • 비전/라이다 사전 융합 모델, BEV/점유 Network, 다중 작업 감지 모델 등을 포함한 Li Auto 지능형 주행 BEV 알고리즘의 R&D 및 엔지니어링 구현 담당  • 새로운 딥러닝 방법을 탐색하여 주변 환경 정보 및 교통 참여자 정보 감지, 복잡한 도로 구조 하의 관련 정적 요소 구성, 실시간 인지 모델의 상한선 향상 • 효율적인 오프라인 학습 프레임워크 및 실시간 실행 가능한 온라인 추론 프레임워크 개발, 모델 추론 성능 최적화, 모델 배포 툴체인 및 최적화 도구 개발 • 클라우드 데이터 자동 레이블링 파이프라인, 데이터 마이닝 메커니즘 및 어려운 샘플 분석을 포함하는 툴체인 구축, 섀도우 모델을 사용하여 크라우드소싱 데이터 마이닝 및 데이터 폐쇄 루프를 통한 지속적인 모델 기능 반복 | • 응용 수학, 컴퓨터 비전, 패턴 인식, 머신러닝, 전자 정보, 로봇 및 기타 관련 전공 석사/박사 또는 동등한 실무 경험  • 현재 주류 딥러닝 알고리즘에 익숙하고, 객체 감지, 다중 작업 학습, 그래프 신경망, NLP 및 기타 분야를 포함하되 이에 국한되지 않는 하나 이상의 분야에서 알고리즘 연구에 능숙함  • 자료 구조, 알고리즘, 병렬 프로그래밍, 코드 최적화, 대규모 데이터 처리에 대한 깊이 있는 지식; C/C++ 또는 Python 프로그래밍에 능숙, ACM 경험자 우대  • 자율주행 인지/융합/예측/기획/E2E 모델 등을 위한 알고리즘 개발 경험 |
| 파이프라인 알고리즘 전문가 | • 차량용 인지 기술 동향에 대한 깊이 있는 통찰력을 확보하고, 카메라 센서/렌즈의 기술 발전에 기반한 경쟁력 있고 미래 지향적인 ISP 알고리즘 및 카메라 시스템 솔루션 개발 • 자율주행/스마트 콕핏의 애플리케이션 시나리오를 깊이 이해하고, 팀을 이끌어 칩 내 ISP 파이프라인 및 3A 알고리즘을 선택, 설계, 제공하며, 자율주행/스마트 콕핏의 이미지 품질/인지 성능을 E2E 방식으로 개선 | • ISP 또는 멀티미디어 분야에서 최소 8년의 산업 경험 및 영향력 있는 이미지 기술 솔루션 설계 참여 경험  • ISP 알고리즘 설계, 검증, 이미지 품질 및 3A 전체 알고리즘 경험, 소프트웨어 및 칩 설계 이해, ISP 칩 생산 경험  • 최소 1가지 유형의 ISP 알고리즘 모듈 설계 주도 경험  • 광전자 공학 경험이 있는 센서 및 렌즈에 익숙하고, 업계 고급 모듈의 개발 동향 이해  • 신경망과 전통적인 이미지 알고리즘 간의 교차 설계 경험 |
| 3A 전문가 | • 자율주행/스마트 콕핏 애플리케이션 시나리오에 깊이 파고들어, 팀을 이끌어 ISP 파이프라인 및 카메라용 ISP/3A 알고리즘을 설계 및 제공하고, 자율주행/스마트 콕핏의 이미지 품질/인지 성능을 E2E 방식으로 개선  • 차량용 시나리오를 기반으로 차세대 ISP 파이프라인에 대한 3A 아키텍처/알고리즘 요구사항 분석, ISP 파이프라인 알고리즘 전문가 및 칩 아키텍처 전문가와 협력하여 ISP 파이프라인 알고리즘 아키텍처 개발 | • ISP 또는 멀티미디어 분야에서 8년 이상의 산업 경험, 영향력 있는 이미징 기술 솔루션 설계 참여, 팀 리더십 경험 선호  • 3A 알고리즘 및 ISP 이미지 품질 분야 3년 이상 경험, ISP 파이프라인 및 소프트웨어 이해, ISP 칩 제품화 경험  • C/C++ 프로그래밍 스킬에 능숙하고, 임베디드 소프트웨어 개발 경험 선호  • 센서 및 렌즈에 익숙하고, 업계 카메라 개발 동향 이해  • 이미지 알고리즘에 신경망 적용 경험 |

* Xiaomi Auto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| AI 추론 프레임워크 개발 엔지니어/전문가 | • AI 칩을 기반으로 AI 추론 프레임워크 개발 및 제공 완료, CPU/GPU/NPU 다중 백엔드에 적응, CV/NLP/파운데이션 모델과 같은 end-side 구현 지원  • CV/NLP/파운데이션 모델과 같은 알고리즘 서비스의 E2E 성능 최적화 | • 주류 AIGC 알고리즘 모델의 원리  • Android NN/TensorFlow/PyTorch/Caffe의 신경망 프레임워크 |
| 컴퓨터 비전 알고리즘 엔지니어 | • 이미지 처리, 컴퓨터 비전, 패턴 인식 및 기타 관련 분야의 알고리즘 연구 및 개발 참여  • 시각 파운데이션 모델 및 멀티모달 파운데이션 모델 관련 알고리즘 연구 개발 참여, 이미지 및 텍스트 생성, E2E 스마트 기기(Xiaomi Auto 포함) 타겟팅 | • 딥러닝, 컴퓨터 비전, 이미지 처리 알고리즘  • 컴퓨터 비전 알고리즘 개발 경험, 객체 감지, 객체 추적, 이미지 분할 알고리즘에 익숙함  • 고전적인 다중 시점 기하의 기본 이론, 칼만 필터, 파티클 필터 및 기타 알고리즘 |

* Baidu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| 딥러닝 기획 알고리즘 엔지니어 | • 딥러닝 알고리즘을 사용한 딥러닝 기획 알고리즘 개발, 솔루션/데이터 생성 재구성  • 학습 기획 모델 설계, 데이터 생성, 오프라인 평가 및 차량 배포  • 데이터 폐쇄 루프기능 구축 및 모델 성능 개선  • Robotaxi 안전 및 인텔리전스 최적화를 위해 업스트림 및 다운스트림 모듈과 협력  • 자율주행을 위한 E2E 파운데이션 모델의 기술 경로 탐색 | 딥러닝 알고리즘: 딥러닝 예측, 딥러닝 기획, 딥 강화 학습, 모방 학습, 딥 생성 모델 등 |
| 인지 멀티모달리티/기본 모델 알고리즘 엔지니어 | • 딥러닝 기반 멀티모달 사전 융합 알고리즘, 3D 및 3D+ 시계열 작업 모델링 개발 담당, 다른 엔지니어와 협력하여 완전 무인 상태에서 인지 능력 달성  • 기본 모델 연구 개발 및 해당 데이터 구축 조직 작업 담당, 다양한 모델 인지를 위한 통일된 기본 토대 마련  • 해당 학습 및 배포 효율성 공동 가속화 담당  • 모델의 적용 효과 공동 보장 담당 | • 머신러닝  • 3D 컨볼루션/희소 컨볼루션/트랜스포머 네트워크 구조 및 감지, 추적, 분할 및 기타 작업 설계를 포함하되 이에 국한되지 않는 포인트 클라우드 및 이미지 딥러닝 모델 방법. 동시에 BEV 및 점유와 같은 E2E 표현 모델링 실무 경험 보유  • 자기 지도 및 준지도 방법 및 해당 데이터 솔루션  • 기본 모델 사전 학습 및 다양한 fine-tuning 패러다임 |
| 프로덕트 매니저, 인지 방향 | • 기술 이해 및 요구 분석을 기반 인지 알고리즘 제품 개발 로드맵 개발  • 인지 알고리즘이 처리해야 하는 복잡한 시나리오 및 인지 효과 요구사항 정의  • 센서, 컴퓨팅 파워, 소프트웨어, 모델 효과를 포함한 자율주행 인지 능력의 E2E 향상 담당 | • 기술 제품 관리자로서 2년 이상의 경험  • 자율주행, 로봇, AI 하드웨어 및 소프트웨어 통합 제품 경험 |

* Xpeng

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| 머신러닝 알고리즘 엔지니어 | • 자율주행의 예측, 의사결정, 기획 작업 및 문제 해결을 위한 모델 설계, 모델 학습, 모델 평가, 데이터 처리 담당  • 자율주행을 위한 E2E 모델 개발  • 데이터 수집, 처리, 관리, 기타 측면 담당, 효율적인 모델 폐쇄 루프 반복 프로세스를 구성해 모델 효율성과 컴퓨팅 성능 지속적 향상 | • CNN/Transformer, trajectory, 의도 예측, Transformer/GNN 기반 점유 흐름, 모방 학습 및 강화 학습 기반 AI 모델을 통한 의사결정 및 기획 작업을 포함하되 국한되지 않는 AI 이론 및 실용 기술  • Python 및 PyTorch에 능숙한 알고리즘 프로그래밍 및 모델 개발; 독립적으로 완전한 모델 설계, 학습, 평가 및 세부 사항에 주의하는 코딩 스타일 보유 |
| 시니어 AI 알고리즘 엔지니어 | • L3/L4 자율주행의 예측, 의사결정, 기획 작업 및 문제 해결을 위한 모델 설계, 모델 학습, 모델 평가, 데이터 처리 담당  • 자율주행을 위한 E2E 모델 개발, 인지 모듈과 협력하여 AI 모델 개발  • 모델의 실제 차량 검증 및 성능 평가 수행  • 빅데이터, 모델 양자화, 모델 배포, 테스트 팀과 기술적 커뮤니케이션 수행 | • CNN/Transformer, trajectory, 의도 예측, Transformer/GNN 기반 점유 흐름, 모방 학습 및 강화 학습 기반 AI 모델을 통한 의사결정 및 기획 작업을 포함하되 이에 국한되지 않는 탄탄한 AI 이론 및 실용 기술  • Python 및 PyTorch에 능숙한 알고리즘 프로그래밍 및 모델 개발; 독립적으로 완전한 모델 설계, 학습, 평가를 완료하고 세부 사항에 주의하며 우수한 코딩 스타일 보유  • 자율주행 차량 또는 모델 배포, 모델 양자화, 모델 변환(onnx, tensorrt) 대량 생산 경험 |
| 분산 시스템 R&D 엔지니어 | • E2E 모델 제공을 위한 딥러닝 플랫폼의 시스템 아키텍처 설계 및 개발  • 클라우드 네이티브 개발, 배포, 스케줄링, 학습, 추론 및 기타 관련 기능을 통합하여 플랫폼 리소스 활용 및 컴퓨팅 효율성 향상  • 플랫폼 최적화, 결함 위치 파악, 모니터링, 유지보수  • 플랫폼 성능, 사용 편의성, 안정성을 지속적으로 운영 및 개선하여 사용자 경험 최적화 | • 컴퓨터 과학, 엔지니어링 및 관련 분야 학사 학위 또는 경험  • Golang, Python 또는 기타 시스템 수준 언어에 능숙  • kubeflow, volcano 등 클라우드 네이티브 기술에 익숙하고, 2차 개발 경험 보유  • 스케줄링 시스템 원리, kube-scheduler 및 GPU 스케줄링 연구 및 개발 경험에 익숙함  • Git 사용한 문제 해결 및 GPU 능력  • 대규모 GPU 클러스터 R&D 및 실제 경험  • 딥러닝 이론에 대한 깊이 있는 이해, 주류 딥러닝 프레임워크에 익숙하고, CV, NLP 및 기타 알고리즘 관련 프로젝트 경험 보유  • 애자일/스크럼 방법론 경험 |

* BYD

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| E2E 모델 알고리즘 엔지니어 | • E2E 의사결정 및 기획 모델의 개발 및 배포를 주로 담당, 복잡한 교통 시나리오 하에서의 상호작용 의사결정 및 궤적 기획 문제 해결, 데이터 마이닝 및 관리, 데이터를 기반으로 한 폐쇄 루프 반복 모델 시스템 개발 | • L2/L3 지능형 주행 기능 개발 경험, C++/Python 프로그래밍 능숙  • TensorFlow 또는 PyTorch와 같은 주류 딥러닝 프레임워크에 익숙, 실제 모델 개발 및 배포 경험 보유. |
| 자율주행 딥러닝 인지 알고리즘 엔지니어 | • 타겟 감지, 이미징, 다중 센서 퓨전 등의 알고리즘을 개발 및 최적화하여 정확성과 신뢰성 향상. 프로젝트 개발 참여, 요구사항 분석 수행, 알고리즘을 차량에 통합.  • 최첨단 기술 추적 및 혁신 적용, 알고리즘 성능 최적화, 임베디드 플랫폼에서의 성능이 제품 요구사항을 충족하는지 검증. | • 다중 센서 퓨전 및 시공간적 퓨전을 위한 신경망 알고리즘 개발 경험, 양산형 데이터 폐쇄 루프 시스템 및 실제 가치 시스템 개발 경험 필요.  • 주류 AI 프레임워크에 익숙하고, 강력한 프로그래밍 기술 보유, 이미지, 포인트 클라우드 및 기타 데이터의 시나리오 요소 감지 및 추적 |
| 지능형 주행 R&D 매니저 | • 제품 요구사항의 구현 및 개발, 부서 간 R&D 제공 팀 구성, 프로젝트 계획 수립 및 제공 촉진, 프로젝트 입안 단계를 위한 검토 자료 준비 | • 지능형 주행 분야의 선도 기업 또는 과학 연구 기관에서 5년 이상의 업무 경험, 하이엔드 지능형 주행 솔루션의 개발 및 양산에 깊이 관여한 경험.  • 기술 관리 활동을 조율하고, 기술 솔루션을 공식화하며, 지능형 주행 R&D의 전체 수명 주기 활동을 이끌 필요가 있음. |
| 자율주행 SOC 시스템 최적화 전문가/엔지니어 | • 지능형 주행 알고리즘 소프트웨어 시스템의 안정성 향상, 시스템 엔지니어링 아키텍처 설계, 리소스 사용 최적화, E2E 성능 병목 현상 분석 및 최적화 등 | • 학사 학위 필수, C++, STL, 임베디드 소프트웨어, 아키텍처 설계, Linux 개발/배포 경험. |
| 매칭 테스트 엔지니어 - 자율주행 | • 자체 개발 프로젝트의 각 기능 모듈에 대한 보정(calibration) 및 매칭(matching), 관련 ECU의 공동 시운전 및 승인 등. | • 자율주행 시스템 아키텍처 및 개발/테스트 프로세스에 익숙해야 함, 관련 법률 및 규정 이해, 보정 테스트 및 진단 도구 마스터, 특정 프로그래밍 기술 보유. |

* NIO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| E2E 자율주행 알고리즘 엔지니어 | • E2E 자율주행 알고리즘 설계, 개발 및 최적화; 복잡한 시나리오 하의 기획 문제 해결; 알고리즘 통합을 달성하기 위해 여러 팀과 긴밀히 협력; 데이터 처리 프로세스 유지 관리, 최첨단 기술 추적 및 통합. | • 컴퓨터, 전자 공학 및 기타 관련 전문 배경, 머신러닝 및 강력한 알고리즘에 대한 탄탄한 기초 보유, TensorFlow, PyTorch 및 기타 딥러닝 알고리즘 프레임워크에 익숙함.  • 상응하는 모델 설계 및 구현 경험, E2E 자율주행 프로젝트 경험 및 논문 출판 경험 선호. |
| E2E 기획 알고리즘 엔지니어 | • E2E 기획 또는 인지-제어 알고리즘 설계, 개발 및 최적화.  • AI 팀, 전달 팀 등과 협력하여 전체 시스템에서 알고리즘의 효과적인 통합 및 성능 보장.  • 알고리즘의 폐쇄 루프 반복 및 지속적인 최적화를 지원하기 위한 데이터 처리, 주석 및 관리 프로세스 구축 및 유지 관리 .  • 알고리즘 분야의 최신 동향 추적, 기존 기술 아키텍처에 최첨단 알고리즘 평가 및 통합. | • C++ 및 Python 프로그래밍 언어에 능숙하고, 자료 구조 및 알고리즘 기초 보유; 딥러닝, 강화 학습, 파운데이션 모델, 예측 알고리즘, 모방 학습, 생성형 모델 등에 대한 알고리즘적 배경 및 수학적 기초 보유.  • 기획 경로, 내비게이션, 예측, 의사결정 및 기타 실제 알고리즘 개발 경험 보유자, 자율주행 또는 로봇 관련 분야 경험자 선호.  • TensorFlow 또는 PyTorch, CUDA와 같은 하나 이상의 주류 딥러닝 프레임워크에 익숙함.  • R&D 기술, 머신러닝 분야의 컨퍼런스나 저널 논문 발표 경험 선호. |
| E2E PNC모델 아키텍처 및 반복 폐쇄 루프 전문가 | • 자율주행을 위한 E2E 모델 아키텍처 및 평가 체계 설계 및 구현.  • 교사 모델 설계 및 기능 적용, E2E 모델의 성능 반복  • E2E 자율주행 모델의 출력 궤적에 대한 온라인 평가 및 승인. | • 자율주행 PNC 기술에 익숙하고, 1년 이상의 관련 업무 경험, C++/Python 프로그래밍에 능숙함.  • 딥러닝 알고리즘 배경과 탄탄한 수학적 기초를 갖춘 지원자, 궤적 예측 알고리즘 연구 및 개발 경험자, ACM 및 기타 컴퓨터 대회 수상자 선호. |
| 클라우드 기획 모델 R&D 엔지니어 | • E2E 클라우드 기획자 모델의 개발, 차량 측 모델의 반복을 가이드하기 위해 모델 사용.  • 차량 측 모델의 반복적 최적화를 가이드하기 위해 클라우드 기반 모델 사용. | • 컴퓨터 공학 또는 수학 석사 학위 이상, 기획 알고리즘 또는 궤적 예측 알고리즘에 기반한 학습 경험 보유.  • 로봇 또는 L4 자율주행 시스템 개발 관련 1년 이상의 경험, 머신러닝 알고리즘에 익숙  • C++ 및 Python 코딩 기술 |
| E2E 엔지니어링 - 자율주행 미들웨어 엔지니어 | • 자율주행 차량 미들웨어의 설계, 개발, 통합, 테스트 및 최적화  • 자율주행 차량의 성능 분석 및 자동화 도구 개발. | • C/C++에 능숙, Python 및 Shell에 익숙하면 우대; 일반적인 디자인 패턴, 알고리즘, 자료 구조 마스터; 컴퓨터 통신 원리에 능숙, TCP/UDP/RTPS 통신 프로토콜 및 IPC 원리에 익숙함.  • 멀티스레드 프로그래밍, 멀티스레드 디버깅 경험에 익숙함, Linux 시스템 하의 일반적인 성능 분석 및 디버깅 도구에 익숙함; 우수한 엔지니어링 구성 개발 프로그래밍 습관, 팀 협업 및 문제 해결 능력 보유.  • CyberRT/플로우 레벨 구현 또는 DDS 프로토콜을 이해하는 분, ROS2 및 기타 관련 커뮤니티 코드 기여에 참여한 분, Nvidia cuda/DriveOS 개발 경험이 있는 분 선호. |
| 엔드사이드 시스템 통합 전문가 | • 단말 엔지니어링 수요 수용, 다중 플랫폼 공동 라인 통합 솔루션 설계, 플랫폼 비즈니스 개발, 시스템 리소스 최적화 등 단말에서의 자율주행 비즈니스 구현.  • E2E 프로젝트 추진, 시스템, 시뮬레이션, 테스트, 알고리즘 및 E2E 엔지니어링 내부 팀을 조율, 시스템 아키텍처 설계 최적화 촉진, E2E 엔지니어링 요구사항 실현, 통합 및 안정성 문제 해결 등을 통해 다중 플랫폼 및 다중 프로젝트가 고품질로 정시 출시되도록 보장. • E2E 프로젝트 구현의 전체 파이프라인을 추적하고, 통합 릴리스의 효율성을 개선하며, 프로젝트 문제 위치 파악 및 해결 등을. | • 컴퓨터 공학, 소프트웨어 엔지니어링 또는 기타 관련 전공 석사 학위 이상; C++ 능숙; 5년 이상의 소프트웨어 개발 경험.  • 엔드사이드 시스템 소프트웨어 아키텍처 설계 및 최적화 3년 이상 경험, 대규모 소프트웨어 개발 및 통합 경험 보유; 커뮤니케이션 및 교차 팀 협업에 능숙, 중간 규모 이상의 팀 리딩 경험, 팀 관리 경험 보유.  • 자율주행 산업 관련 프로젝트 경험자 선호. 자율주행 알고리즘, 기능 및 기타 관련 모듈, Nvidia Orin 플랫폼 및 관련 SDK 소프트웨어 개발에 익숙한 지원자에게 가산점 |

* Huawei

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| 시뮬레이션 알고리즘 엔지니어 | • 3DGS/NERF와 같은 고급 3D 재구성 기술을 사용하여 카메라, 레이저 등 차량 데이터를 기반으로 자율주행의 동적 및 정적 시나리오를 사실적으로 3D 재구성.  • 생성형 알고리즘을 사용하여 디지털 트윈 시뮬레이션을 구축하고, 시뮬레이션 월드 모델을 개발하며, E2E 시뮬레이션 엔진의 건설을 탐구.  • 관련 알고리즘의 예비 연구, 설계 및 개발을 담당하고, 이를 E2E 자율주행 시뮬레이션 플랫폼에 적용.  • 시뮬레이션 합성 데이터 생성, 시뮬레이션을 통한 자율주행 알고리즘의 지속적인 반복 촉진. | • 컴퓨터 비전, 3D 재구성, 이미지 처리, 그래픽스, AI 관련 분야.  • C++ 또는 Python 프로그래밍에 익숙함.  • Linux 프로그래밍 경험.  • nerf 및 3dgs와 같은 고급 재구성 알고리즘에 익숙한 분 선호.  • 생성형 모델 연구 경험 선호. |
| 알고리즘 엔지니어 | • 보안 모니터링, 로봇 및 기타 칩과 같은 End-side 애플리케이션 시나리오에서 차세대 칩 사양의 AI 알고리즘 기술에 대한 예비 연구 및 탐색, 새로운 형태의 AI 솔루션의 상업적 경쟁력 구축.  • 보안 및 드론 시나리오를 위한 다양한 기본 알고리즘의 전달, AutoML 알고리즘 제공  • 경량화, TOF 및 Binocular Depth 알고리즘 최적화, 임베디드 플랫폼에서의 알고리즘 배포, Calibration 알고리즘 개발, 드론 및 로봇의 SLAM 구현. | • 컴퓨터 과학 및 기술, 소프트웨어 공학, 전자 과학 및 기술 또는 기타 관련 전공.  • C/C++, Python 및 기타 프로그래밍 언어에 능숙함.  • 머신러닝, 딥러닝 및 기타 알고리즘에 익숙함.  • 컴퓨터 비전, 이미지 처리 및 기타 관련 프로젝트 경험 선호. |
| AI 임베디드 & 알고리즘 엔지니어 | • 차세대 AI 칩을 위한 고성능 및 고신뢰성 메모리 하부 드라이버 소프트웨어 솔루션의 설계 및 개발  • 최신 스토리지 분야 HBM3, DDR5&6 E2E 전력 소비 및 성능 분석 및 최적화  • 자율주행 플랫폼과 관련된 일반 소프트웨어의 설계 및 개발, AI 운영자 스택, 파운데이션 모델 학습 및 추론 소프트웨어 스택의 개발 및 성능 최적화, AI 스케줄링 프레임워크 개발. | • C/C++ 등 프로그래밍 언어 중 하나에 익숙하고, 입사 시 일반적인 자료 구조 및 알고리즘에 익숙함.  • Linux 운영 체제, 커널 드라이버 개발, 메모리 관리, 성능 최적화 방법 등에 익숙함. |
| 자율주행 SW 테스트 엔지니어 | • 자율주행 차량 및 클라우드 소프트웨어 테스트, 기능, 성능, 안전 및 통합 테스트 포함.  • 기능, 성능, 안전 및 통합 테스트 케이스를 포함한 자율주행 차량 및 클라우드 소프트웨어의 테스트 설계.  • 상용차 자율주행 솔루션의 현장 테스트를 위한 E2E 테스트. | • Linux, MySQL, Tomcat(http) 등에 익숙  • Python 또는 Java와 같은 프로그래밍 언어 중 하나에 익숙하고, Web, API 또는 모바일 앱의 자동화 테스트 경험 보유.  • B/S 아키텍처 또는 클라우드 아키텍처 및 모바일 앱 관련 비즈니스 테스트 경험, E2E 테스트 경험 보유.  • 자동차 산업에 익숙하고, 클라우드 기술, 마이크로서비스 프레임워크에 익숙함.  • 성능, 안정성, 보안 테스트 경험 선호.  • 자율주행 산업 또는 클라우드 서비스 경험 선호.  • AI 및 자율주행 알고리즘 평가 테스트 경험 선호. |
| 자율주행 기능 안전 테스트 엔지니어 | • 제품의 기능 안전 테스트를 주도하고 관련 부서가 기능 안전 테스트를 수행하도록 안내.  • 기능 안전 관리자가 제품 인증을 완료하고 테스트 및 인증 평가 과정에서 고객의 질문에 답변하도록 지원. | • OEM/Tier 1에서 3년 이상의 기능 안전 개발 및 테스트 경험, ASIL-C/D 레벨 ECU 인증의 전체 프로세스 주도 경험.  • ISO26262, Aspice 및 기타 사양에 능숙하고, 자동차 기능 안전 프로세스 및 기술 요구사항에 대한 깊은 이해 보유.  • FMEA, FMEDA, FTA와 같은 도구 사용에 능숙, 하드웨어 및 소프트웨어 테스트에 익숙  • HW/SW 테스트와 실험적 방법론에 익숙  • 임베디드 시스템에 대한 기본 지식, 자동차 임베디드 시스템, AutoSar에 대한 기본 지식 보유 |

* DeepRoute.ai

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| E2E 알고리즘 엔지니어 | • E2E 자율주행 시스템의 핵심 기술 개발 및 구현, 모델 구조의 정확성과 효율성을 보장하기 위한 설계 및 최적화.  • 모델의 일반화 능력을 향상시키기 위해 대규모 고품질 학습 데이터 세트 구축.  • 모델 성능을 종합적으로 평가하고 지속적으로 최적화하기 위한 폐쇄 루프 평가 시스템 개발. | • PyTorch와 같은 딥러닝 학습 프레임워크에 능숙함.  • 컴퓨터 비전에 대한 탄탄한 기초, 주류 기술 경로에 익숙함.  • 모션/궤적 예측 연구 경험자 선호.  • LLM/VLM R&D 경험자 선호. • 관련 논문 출판 경험자 선호. |
| 인지 알고리즘 엔지니어 | • 2D/3D 객체 감지, 인식, 키포인트 감지, 차선 인식, 시맨틱 이해 등을 포함한 다중 센서 퓨전 인지 알고리즘 개발 및 최적화, 카메라, Lidar, Radar의 데이터 퓨전 포함.  • 자율주행 시스템이 환경을 인지하고 후속 의사결정 및 제어를 위한 정확한 정보 지원을 제공할 수 있도록 컴퓨터 비전 및 다중 센서 퓨전 인지 알고리즘의 연구, 개발 및 최적화 담당. | • 탄탄한 프로그래밍 기술, C++/Python 능숙.  • 컴퓨터 비전 및 머신러닝의 이론적 지식과 실무 기술을 마스터함. • AI 관련 경험자 선호.  • Caffe/TensorFlow/PyTorch 및 기타 플랫폼 사용 경험자 선호.  • 이미지 처리/GPU 알고리즘 최적화 경험자 선호.  • 최첨단 컴퓨터 비전 알고리즘에 익숙한 분 선호.  • CVPR, ICCV, ECCV 및 기타 관련 최고 학술 컨퍼런스에 관련 논문을 발표한 분 선호. |
| 예측 알고리즘 엔지니어 | • 객체 행동 의도 및 궤적 예측 알고리즘에 대한 심층 연구 및 개발 수행.  • 개발 사항을 실제 지능형 주행 시나리오에 적용하여 자율주행 시스템의 의사결정 및 기획에 기반 제공. | • 딥러닝 또는 머신러닝 알고리즘에 대한 심층 연구 경험, 일반적인 알고리즘 및 튜닝 방법 이해. • Python/C++ 프로그래밍에 대한 좋은 기반 보유. • 기본 자료 구조 및 알고리즘 마스터. • 머신러닝 플랫폼(PyTorch/TensorFlow 등) 사용 경험. • 좋은 팀워크 정신과 커뮤니케이션 기술, 강력한 주도성. • 자기 동기 부여가 강함. • 지능형 주행 분야 경험, 특히 예측 관련 알고리즘 경험, 최적 제어 알고리즘 경험 우대. |
| 자율주행 시스템 SW 개발 및 루프, 통합 | • 자율주행 하드웨어, 드라이브, 알고리즘, 데이터 폐쇄 루프, 시뮬레이션 플랫폼 등 여러 모듈의 개발에 참여, 고급 자율주행의 대량 생산을 촉진하기 위해 노력.  • 자율주행 시스템의 다양한 모듈 개발에 깊이 참여, 모듈 간의 효과적인 통합 및 협업 달성, 더 스마트하고 효율적인 자율주행 시스템 생성. | • C/C++, Python 등 하나 이상의 개발 언어에 능숙함.  • Linux 플랫폼 개발 경험, ROS 개발 경험, Git 등 도구 사용 경험.  • 풍부한 엔지니어링 프로젝트, 오픈 소스 코드 기여, ACM 수상 경력, TC/IP, HTTPS/2.0, WebSocket 통신 프로토콜 및 일반적인 RPC 호출에 익숙한 분 플러스.  • 석사 또는 박사 학위, 관련 분야 경험, 인턴십 또는 업무 경험 선호. |
| 임베디드 소프트웨어 엔지니어 | • Linux 시스템 계층 드라이버 개발 및 애플리케이션 기능 개발에 중점, 아키텍처 설계 및 관련 모듈의 개발 코딩 포함.  • 자율주행 시스템의 임베디드 소프트웨어 개발 및 유지 관리 담당, 하드웨어와 소프트웨어 간의 양호한 조정 보장, 자율주행 시스템의 안정적인 작동 보장. | • 학사 학위 이상.  • C/C++ 언어 및 디버깅 기술에 능숙함.  • Linux 드라이버 개발 및 애플리케이션 개발에 익숙함.  • 데이터 구조 및 알고리즘에 익숙한 분 선호. |
| 테스트 엔지니어 | • 양산 모델의 적응, 디버깅 및 테스트를 주도하고, 전체 차량의 자율주행 기능 인수.  • 통합된 소프트웨어 버전으로 차량의 기본 스모크 테스트 및 기능 테스트 수행.  • 애프터서비스 팀과 협력하여 판매 후 문제 분석 및 해결, 지원.  • 테스터를 지원하여 결함을 정확하게 진단하고, 다양한 결함을 찾아내고, 회사 내부 및 외부의 다양한 시연 등을 지원. | • 학사 학위 이상, 컴퓨터 과학, 소프트웨어 공학 또는 관련 분야 전공.  • 3년 이상의 소프트웨어 테스트 경험, 자율주행 산업 경험 배경 선호.  • 일반적인 테스트 도구 및 Linux 명령 스크립트에 익숙  • Java/Python과 같은 하나 이상의 프로그래밍 언어를 마스터하고, 테스트 스크립트를 작성할 수 있는 분 선호. |
| 자율주행 시뮬레이션 테스트 엔지니어 | • 자율주행 알고리즘의 시뮬레이션 테스트에 중점, 시뮬레이션 테스트 알고리즘, 시뮬레이션 환경 구축, 자율주행 릴리스 스모크 및 회귀 테스트 포함.  • 시뮬레이션 시나리오 설정, 정량적 시뮬레이션 분석 | • Linux 운영 환경 및 Python 스크립트 개발 능력에 익숙함.  • CI/CD 자동화 테스트 프레임워크에 익숙하고, Gitlab 등 도구 사용에 능숙함.  • 데이터 통계 분석 능력 보유.  • 소프트웨어 테스트 및 자율주행 경험 선호. |

* Zhuoyu Technology

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| 자율주행 알고리즘 (E2E 모델 방향) | • 여러 교통 참여자의 다중 모달 데이터를 효과적으로 모델링하고 차량의 복잡한 상호 작용 행동을 모델링하여 편안하고 안전한 차량 의사 결정을 생성하는 데이터 기반 예측 의사결정 모델 개발.  • E2E 지능형 주행 모델 개발, 모델 구조 및 다중 작업 감독 설계, 원시 센서 정보 기반의 자체 감독 의사결정 연구.  • 장기적인 성능을 고려하면서 파운데이션 모델이 기본 성능을 신속하게 수렴하는 데 도움이 되는 데이터 배포 및 학습 전략 설계 방법 연구. | • 컴퓨터 과학, 정보 공학, 전자 공학, 로봇 등 관련 분야 석사/박사 학위.  • 탄탄한 프로그래밍 기술, 개발을 위한 C++/Python에 능숙함, 자료 구조 및 알고리즘에 대한 좋은 기초 보유. • PyTorch/Tensorflow 등 하나 이상의 딥러닝 프레임워크에 능숙함.  • 예측 의사결정, BEV 인지 및 기타 관련 분야에서 논문 게재(제출 중 포함) 경험.  • 우수한 엔지니어링 기술 및 데이터 기반 경험. |
| 인지 알고리즘 엔지니어 | • 인프라 동료와 협력하여 멀티모달 시맨틱 파운데이션 모델을 개발하고 방대한 데이터의 효율적인 데이터 마이닝 및 검색을 지원.  • 인지 및 E2E 알고리즘을 위한 효율적인 평가 도구 체인 개발, 포괄적인 시나리오 데이터, 사용 사례 및 지표 구축, 효율적인 알고리즘 테스트 및 검증 지원.  • 차량 측 데이터 마이닝 알고리즘을 설계 및 개발하고, 수백만 대의 양산 차량에 배포하여 백엔드 및 폐쇄 루프 애플리케이션을 지원하는 롱테일 데이터의 효율적인 마이닝을 달성.  • 인프라 동료와 협력하여 데이터 수집, 마이닝, 주석, 학습, 평가를 위한 완전한 프로세스 폐쇄 루프 도구 체인을 설계 및 개발. | • 컴퓨터 과학, 자동화, 수학 또는 기타 관련 전공 석사 학위 이상.  • C++/C 또는 Python에 익숙하고, 알고리즘 및 자료 구조에 대한 지식 보유.  • 딥러닝, 컴퓨터 비전, 센서 퓨전 등 관련 기술에 익숙  • 데이터 기반 개발 패러다임에 익숙하고 데이터의 가치를 인식 |
| 자율주행 파운데이션 모델 알고리즘 엔지니어 | • 저정밀 모델 양자화, 모델 압축/Pruning, Re-parameterization, NAS 등 딥러닝 모델 최적화 기술 연구, 다중 플랫폼 모델 최적화 가속화 달성.  • 인지 알고리즘 엔지니어와 협력하여 비즈니스 모델 구조를 최적화 및 가속화하고, 효율적이고 사용하기 쉬운 모델 최적화 및 양자화 도구 체인을 제공.  • 임베디드 엔지니어와 협력하여 모델을 최적화하고 다양한 제품 플랫폼에 배포. | • 컴퓨터 과학, 정보 공학, 전자 공학, 로봇 등 관련 분야 석사 학위 이상.  • 탄탄한 프로그래밍 기술, 개발을 위한 C++/Python에 능숙함.  • PyTorch/Tensorflow 등 하나 이상의 딥러닝 프레임워크에 능숙함.  • 모델 양자화, AutoML, 모델 경량화와 같은 하나 이상의 기술에 익숙함.  • 우수한 프로그래밍 스타일, 문서 작성, 팀워크 및 커뮤니케이션 기술.  • ACM/ICPC 대회 경험 및 Cuda 프로그래밍 경험 선호 |
| 자율주행 클라우드 시뮬레이션 개발 전문가 | • 자율주행 알고리즘의Worldsim 및 Logsim 테스트를 지원하는 클라우드 네이티브 대규모 시뮬레이션 플랫폼 설계 및 구현. • E2E 지능형 주행 알고리즘을 개발하고, 다층 지능형 평가 시스템과 대규모 시나리오 라이브러리 및 지표 평가 시스템 구축. • 클라우드 시뮬레이션 플랫폼의 전반적인 아키텍처 설계를 담당하고, 플랫폼의 기능과 성능을 지속적으로 최적화하며, 알고리즘 팀과 협력하여 효율적인 시뮬레이션 테스트 및 데이터 종합 능력을 생성. | • 컴퓨터 과학, 소프트웨어 공학 등 관련 분야 학사 학위 이상.  • 5년 이상의 소프트웨어 개발 경험.  • 대규모 시뮬레이션 플랫폼 아키텍처 설계 및 개발 경험, 자율주행 데이터 폐쇄 루프 기술 경험 선호.  • 시뮬레이터 개발 경험, Ros/Carsim과 같은 시뮬레이션 빌딩 테스트 시나리오 도구 사용 경험.  • 자율주행 차량 알고리즘의 데이터 흐름에 대한 특정 이해 보유. |

* Momenta

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| 자율주행 인지 알고리즘 기술 총괄 | • 자율주행 인지 시스템에서 "점유" 알고리즘의 반복적인 최적화 담당.  • 정확한 점유 알고리즘 참값(truth) 생성 프로세스를 구축하고, 자율주행 제품에서 효과적인 구현 및 지속적인 최적화 보장.  • 기술적 문제 해결을 주도하고, 실제 시나리오에서 롱테일 장애물 감지 알고리즘을 크게 최적화 및 개선. | • C++ 및 Python 프로그래밍 언어에 능숙하고, 자료 구조 및 알고리즘 설계에 대한 탄탄한 기초 보유.  • 머신러닝 및 딥러닝에 대한 깊은 이해, 타겟 감지, 이미지 분할, 다중 센서 퓨전 및 기타 분야에서 광범위한 응용 연구 또는 실제 배경 보유  • 강력한 알고리즘 개발 능력, 주류 딥러닝 프레임워크에 익숙하고 유연하게 사용  • 자율주행 인지 알고리즘을 자율주행 시스템에 성공적으로 통합하고 구현한 경험이 있는 지원자 선호. |
| 시니어 엔지니어, 파운데이션 모델 알고리즘 | • 딥러닝 기획 알고리즘 설계, 구현 및 오프라인 평가/실차 도로 테스트  • 고속도로, 고가도로 및 도심 지역과 같은 시나리오에서 자율주행의 대량 생산 및 제공, 점진적으로 자율주행의 최종 단계로 이동.  • 딥러닝 기획 데이터 파이프라인 및 오프라인 평가의 구축 및 유지 관리  • 자율주행 딥러닝 프레임워크의 R&D 및 유지 관리에 참여, 모델 자동화 프로덕션 프로세스 아키텍처 설계 및 최적화  • 데이터 프로덕션 라인에서 딥러닝 알고리즘의 R&D 및 구현에 참여하여 효율적인 리턴과 실제 도로 테스트 데이터 사용 보장  • 인지/규제/제어/테스트 팀과 협력하여 양산 등급의 임베디드 자율주행 제품에 규제 제어 알고리즘 통합 | • 컴퓨터, 로봇, 인공지능 등 관련 전공  • C++, Python에 능숙하고, 자료 구조 및 알고리즘 코드 표준에 대한 기초  • 딥러닝 알고리즘에 대한 배경, 수학 기초, 예측 및 기획에 대한 배경 지식.  • 관련 알고리즘(딥러닝 기획, 딥러닝 예측, 딥러닝 강화 학습, 딥러닝 모방 학습, 딥러닝 생성형 모델 등) 경험 선호.  • 머신러닝 분야의 우수 컨퍼런스 저널에 논문 게재 경험 우대.  • ACM 및 기타 프로그래밍 대회 수상자 우선 채용. |
| 자율주행 E2E 알고리즘 TL / 엔지니어 | • E2E 딥러닝 기획 알고리즘 설계, 모델 학습, 평가 구성 및 기타 관련 작업 .  • 모델이 도로 구조를 이해하는 능력을 향상시키고, 고정밀 지도 없이 자율주행 제품의 탐색 성능을 향상시키며, 주행 안전, 편안함, 규정 준수를 개선하기 위한 알고리즘 연구 . | • 컴퓨터, 머신러닝, 인공지능, 로봇 등 관련 전공  • C/C++, Python에 능숙, 자료 구조 및 알고리즘에 대한 기초 보유  • 수학적 기초, 딥러닝 분야의 고전적 방법 및 최신 개발 이해력  • E2E 기획, CV, 딥 생성형 모델, 모방 학습, 이미지 기반 강화 학습 R&D 경험자 선호.  • 온라인 매핑, 도로 토폴로지 생성, 실시간 내비게이션 관련 경험자 선호.  • ACM 및 기타 프로그래밍 대회에서 수상한 분 우선 채용.  • 복잡한 시스템 엔지니어링 및 오픈 소스 프로젝트 개발 경험 선호. |
| 자율주행 시스템 R&D 엔지니어 | • 자율주행 차량 측 모듈 및 알고리즘 통합 개발, 전체 차량의 자율주행 기능 및 성능.  • 자율주행 성능에 영향을 미치는 병목 모듈 분석, 개선을 위한 올바른 방향 제시, 관련 상위 모듈의 개선 추진.  • 효율적인 테스트 검증을 위한 테스트 시스템 구축, 오프라인 테스트 단계에서 문제 노출, 피드백 속도 및 반복 효율성 향상. | • 운영 체제 리소스 관리 및 스케줄링 메커니즘에 익숙함, 성능 분석 도구에 익숙함, 시스템 이상 현상의 근본 원인을 파악 가능  • 동시 프로그래밍 및 통신 메커니즘에 익숙함, 프로그램 이상 현상의 근본 원인을 파악할 수 있음.  • 대량 생산 제품 개발 경험, ROS/Docker, Python/Shell 스크립트 개발 경험 선호.  • 인지, 예측, 규제, 매핑, 포지셔닝 등 자율주행 모듈 중 하나 이상에 익숙  • 스마트카, 드론, 로봇 등의 관련 경험자 선호.  • RoboMaster, RoboCup 및 기타 로봇 대회 수상자 우선 채용. |

* Horizon Robotics

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **직무** | **주요 업무** | **요구 역량** |
| 자율주행 시스템 R&D 엔지니어 | • 자율주행 차량 측 모듈 및 알고리즘 통합 개발, 전체 차량의 자율주행 기능 및 성능.  • 자율주행 성능에 영향을 미치는 병목 모듈 분석, 개선을 위한 올바른 방향 제시, 관련 상위 모듈의 개선 추진.  • 효율적인 테스트 검증을 위한 테스트 시스템 구축, 오프라인 테스트 단계에서 문제 노출, 피드백 속도 및 반복 효율성 향상. | • 운영 체제 리소스 관리 및 스케줄링 메커니즘에 익숙함, 성능 분석 도구에 익숙함, 시스템 이상 현상의 근본 원인을 파악할 수 있음.  • 동시 프로그래밍 및 통신 메커니즘에 익숙함, 프로그램 이상 현상의 근본 원인을 파악할 수 있음.  • 대량 생산 제품 개발 경험, ROS/Docker, Python/Shell 스크립트 개발 경험 선호.  • 인지, 예측, 규제, 매핑, 포지셔닝 등 자율주행 모듈 중 하나 이상에 익숙함.  • 스마트카, 드론, 로봇 등의 관련 경험자 선호.  • RoboMaster, RoboCup 및 기타 로봇 대회 수상자 우선 채용. |
| 멀티모달 엔지니어 | • 차세대 E2E 자율주행 시스템의 연구 및 개발  • 자율주행을 위한 멀티모달 파운데이션 모델 시스템의 알고리즘 개발.  • 자율주행의 애플리케이션 시나리오를 깊이 이해하고, 자율주행 데이터 세트 수집, 구성, 라벨링, 관리 . | • 머신러닝, 컴퓨터 과학, 수학, 통계 또는 관련 전공 석사/박사.  • LLM, 멀티모달 모델, VAE 분야의 심층 프로젝트 경험.  • 자율주행 또는 로봇 관련 R&D 경험, 인지, 예측, 기획, 제어 등을 포함하되 이에 국한되지 않는 경험 선호.  • 자료 구조, 알고리즘, 병렬 프로그래밍, 대규모 데이터 처리에 대한 심층 지식.  • C/C++ 또는 Python 프로그래밍 능숙, ACM 경험자 선호.  • CVPR/ECCV/ICCV/ICML/NeurIPS 또는 TPAMI/IJCV/TIP와 같은 최고 컨퍼런스나 저널의 후보자, 컴퓨터 비전 및 패턴 인식 분야의 최고 학술 대회 수상자 또는 우수한 공학 프로젝트 경험자 선호. |
| 자율주행 지능형 의사결정 & 기획 알고리즘 엔지니어 | • 자율주행의 가장 도전적인 시나리오에 대처하기 위한 자율주행 의사결정 모듈의 설계 및 구현.  • 자율주행차가 붐비고 상호작용이 많은 도로를 어떻게 우회하고 경로를 정확하게 판단하는가?  • 어떻게 다른 차량의 의도를 예측하여 그들에게 양보할 공간을 제공하는가?  • 전기 자전거가 교통 체증을 뚫고 지나가거나, 자전거가 도로변에서 흔들리거나, 보행자가 좁은 길을 배회하는 등 합리적이거나 비합리적인 행동 시나리오 처리.  • 교통 규칙을 준수하지 않지만 빈번한 시나리오 처리 (예: 인접 차선 차량이 갑자기 차선을 변경하여 통행 우선권을 빼앗는 경우, 연속 차선이 갑자기 측면으로 변경되는 경우). | • C++, Python, Java를 포함한 프로그래밍 및 알고리즘에 능숙함, 우수한 엔지니어링 기술과 코딩 스타일.  • 자료 구조, 알고리즘, 데이터 구조, 네트워크, 아키텍처, 컴파일 원리, 통계 분석 등 최소 하나 이상의 컴퓨터 과학 분야에 익숙  • 무인 자동차에 대한 강한 동기와 신념.  • 머신러닝, 딥러닝, 데이터 마이닝, 통계, 최적화 이론 등 최소 한 가지 방향에 대한 기초가 있는 후보자, 관련 프로젝트 경험자 우대 |
| E2E 알고리즘 엔지니어 | • 학습 기반 예측/기획/의사결정, E2E 작업을 위한 데이터 제공. • 데이터 마이닝, 데이터 분배 관리, 데이터 버전 반복을 위한 엔지니어링 시스템 구축, 모델 순방향 최적화를 보장하고 실제 차량 문제 해결. • 효율적인 모델 폐쇄 루프 반복 프로세스를 형성하고 반복 프로세스의 효율성을 향상시키는. | • 컴퓨터 과학, 인공지능 또는 관련 전공 학사 학위 이상.  • 자율주행, 대규모 언어 모델, 임바디드 인텔리전스 등 분야에서 3년 이상의 관련 업무 경험.  • 수십억 개의 매개변수를 가진 데이터 스케일 및 반복 방법론 이해.  • 우수한 알고리즘 프로그래밍 기술 및 데이터 관리 도구 체인 개발 역량.  • 자율주행 및 상용 파운데이션 모델의 대량 생산 경험 선호. |
| 딥러닝 데이터 알고리즘 엔지니어/전문가 | • ADAS, 도심/고속도로 NOA 시나리오 하의 인지 알고리즘 및 데이터 폐쇄 루프 개발  • 데이터 마이닝, 라벨링, 학습, 배포 및 Badcase 회귀의 폐쇄 루프 링크를 마스터하고, 데이터 폐쇄 루프를 통해 지속적으로 비즈니스 모델을 최적화.  • 데이터 밸런스 및 데이터 증류와 같은 방법을 탐색하여 클라이언트 측과 클라우드에서 모델의 지속 가능한 개발을 지원하고, 특정 시나리오에 대한 특정 데이터 세트 생성 및 알고리즘 회귀 작업 구축.  • 자동화된 링크(모델 학습/회귀/평가/CI/CD 등)의 개발 및 유지 관리 지원. | • 컴퓨터 비전, 패턴 인식, 머신러닝, 전자 정보, 로봇 또는 기타 관련 전공 석사/박사.  • 자율주행 분야 1년 이상 경험.  • 자료 구조, 알고리즘, 코드 최적화, 대규모 데이터 처리에 대한 심층 지식.  • C/C++ 또는 Python 프로그래밍에 능숙하고, 자율주행 데이터 알고리즘 경험 선호.  • 주류 딥러닝 알고리즘에 익숙하고, 타겟 감지, 세분화, 추적, 다중 작업 학습, 스테레오 비전 등 하나 이상의 딥러닝 프레임워크에 능숙 |

참고 문헌

[1] ResearchInChina, "End-to-end Autonomous Driving Industry Report, 2024–2025," *Market Research Report*, 2024.