

团体标准

T/CESA XXXX—202X

面向自动驾驶应用的计算芯片 第1部分：技术要求

Computing chip for automatic driving applications

Part 1: Technical requirements

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国电子工业标准化技术协会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	错误! 未定义书签。
2 规范性引用文件.....	错误! 未定义书签。
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	2
5 技术要求.....	3
5.1 测试流程要求.....	3
5.2 环境要求.....	3
5.3 基本技术要求.....	3
5.4 硬件要求.....	3
5.5 软件要求.....	4
5.6 组成和部件要求.....	4
6 功能要求.....	5
6.1 基于面向自动驾驶应用的计算芯片的硬件计算平台.....	5
6.2 系统互连支持.....	5
6.3 AI 加速单元 NPU.....	5
6.4 视频/图像加速单元.....	6
6.5 图像信号处理单元 ISP.....	6
6.6 对人眼通路 HV 和机器视觉 CV 的图像效果要求.....	7
6.7 微控制器 MCU.....	7
6.8 通用处理器 CPU.....	7
6.9 图形处理单元 GPU (可选)	7
6.10 机密计算引擎 Secure Engine.....	8
6.11 存储.....	8
6.12 外围接口和总线(CAN, I2C,).....	8
6.13 传感器支持.....	8
6.14 基于面向自动驾驶应用的计算芯片的软件计算平台.....	9
7 性能要求.....	9
7.1 计算结果可靠性.....	9
7.2 实时可靠性.....	9
7.3 故障检测上报能力 (RAS)	9
7.4 整体硬件可靠性.....	9
7.5 Sensor/通信总线可靠能力.....	10
7.6 工具链可靠性.....	10
7.7 各硬件加速器可靠性——考虑使用 FMEA 失效率计算。	10
7.8 传感器输入可靠性.....	10
参 考 文 献.....	11

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国电子技术标准化研究院提出。

本文件由中国电子技术标准化研究院、中国电子工业标准化技术协会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

面向自动驾驶应用的计算芯片 第1部分：技术要求

1 范围

本文件规定了面向自动驾驶应用的计算芯片的可靠性和基本技术要求、软硬件要求以及功能、性能要求,适用于面向自动驾驶应用的计算芯片。

本文件适用于面向自动驾驶应用的计算芯片设计、制造,也适用于对面向自动驾驶应用的计算芯片产品的采购、选型。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 34590-2017 道路车辆 功能安全

T/CESA 1120—2020 人工智能芯片 面向边缘侧的深度学习芯片测试指标与测试方法

ISO/PAS 21448 道路车辆 预期功能安全

EURO NCAP. Euro NCAP 2020 Roadmap. Brussels. 2015, 2017。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

面向自动驾驶应用的计算芯片 `computing chip for automatic driving applications`
一种能够同时满足人工智能及异构算力需求和通用计算的可靠性要求的边缘侧计算设备。

3.2

工作负载 `workload`

为测试目的,运行在计算系统中的给定任务集合。

注:一般包含输入、输出要求,计算数量和种类及所要求的计算资源。

[来源:ISO/IEC/IEEE 24765:2017, 3.4618]

3.3

有效推理计算能力 `effective computing ability`

在给定任务集合上,对每个任务的实际吞吐率与其基线吞吐率之比的加权几何平均。

3.4

每秒浮点运算次数 `floating point operations per second`

在执行某项任务过程中,关于特定种类操作的每秒执行浮点运算次数。

注:对训练、推理任务,一般设定特定种类操作的范围(如模型上的前向或反向计算所涉及的操作)。

3.5

能量使用有效性 power usage effectiveness

在同一时间段内测量、计算或获取的，面向自动驾驶应用的计算芯片消耗能量总量与信息技术设备能量消耗总量的比值。

[来源: ISO/IEC 30134-2:2016, 3.1.3, 有修改]

3.6

图像分类 image classification

根据一定的规则，将图像自动划分到某一个预定义类别。

[来源: 20190805-T-469 2.5.3.1]

3.7

目标检测 object recognition

识别图像中是否存在指定类型的对象并确定其位置和大小。

[来源: 20190805-T-469 2.5.3.5]

3.8

语义分割 instance segmentation

给图像中每个像素赋予一个所属类别的标签。将图像分为若干部分，每一部分属于某一类型对象。

[来源: 20190805-T-469 2.5.3.10]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ASIL: 汽车安全完整性等级(Automotive Safety Integrity Level)

DFA: 相关失效分析(Dependent Failure Analysis)

DNN: 深度神经网络(Deep Neural Network)

FMEA: 失效模式和影响分析(Failure Modes and Effects Analysis)

FTA: 故障树分析(Fault Tree Analysis)

GNSS: 全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System)

HAZOP: 危害与可操作性分析(Hazard and Operability Analysis)

HMI: 人机接口(Human-Machine Interface)

IMU: 惯性测量单元(Inertial Measurement Unit)

ISO: 国际标准化组织(International Organization for Standardization)

MISRA: 汽车工业软件可靠性协会(The Motor Industry Software Reliability Association)

NCAP: 新车评估计划(New Car Assessment Program)

NHTSA: 美国国家公路交通安全管理局(National Highway Traffic Safety Administration)

ODD: 运营设计领域(Operational Design Domain)

PLC: 产品生命周期(Product Life Cycle)

SAE: 美国汽车工程师学会(Society of Automotive Engineers)

SDK: 软件开发工具包(Software Development Kit)

SoC: 片上系统(System-on-a-Chip)

SEooC: 脱离安全元素(Safety Element Out of Context)

SOTIF: 预期功能的安全性(Safety of the Intended Functionality)

TOPS: 每秒万亿次操作(Trillion Operations Per Second)

V&V: 验证和确认(Verification and Validation)

5 技术要求

5.1 测试流程要求

测试流程包括下述几个步骤：

- a) 测试申请：由送测单位提供测试委托书, 申请对样品进行测试；
- b) 制定测试大纲：依据本标准与实际测试需求制定测试方案，形成测试大纲；
- c) 样品送测：由送测单位送测样品；
- d) 测试环境部署：根据送测样品部署相应测试环境；
- e) 性能测试：根据测试大纲中各测试项目，对被测产品进行性能测试；
- f) 出具报告：完成测试后，整合测试数据，形成测试报告。

5.2 环境要求

除另外规定外，端侧场景环境应满足GB/T 9813.3-2016中大气条件的规定：

- a) 温度：5℃-35℃；
- b) 相对湿度湿度：25%-75%；
- c) 大气压：86kPa-106kPa。

5.3 基本技术要求

除另外规定外，面向自动驾驶应用的计算芯片应满足T/CSAE XX - XXX《智能网联汽车视觉感知计算芯片技术要求和测试方法》中“5 技术要求”。

5.4 硬件要求

面向自动驾驶应用的计算芯片应包括部分或全部以下硬件单元：

- a) 通用处理器 CPU，执行通用计算及控制程序；
- b) AI 加速单元 NPU，执行矩阵或向量密集的 AI 计算；
- c) 图形处理单元 GPU，执行图形生成、渲染等图形计算；
- d) 微控制器 MCU，执行实时运算和控制；
- e) 数字信号处理单元 DSP，执行数字信号处理；
- f) 机密计算引擎 Secure Engine，执行加解密计算，并支撑实现安全启动；
- g) 内存控制器，访问片外主内存；
- h) 视频/图像加速单元，完成视频/图像的编解码、图像缩放等处理；
- i) 图像信号处理单元 ISP，处理片外摄像头采集到的图像信号；
- j) 音频处理单元，处理片外音频信号；
- k) PCIe 总线，与片外的 PCIe 设备相连；
- l) 片上缓存，作为高速缓存保存 SoC 计算过程产生的中间数据；
- m) 片上互连总线，应符合 ASIL 标准；
- n) CAN、SPI、以太网、闪存等控制器。

面向自动驾驶应用的计算芯片参考架构见图 1。

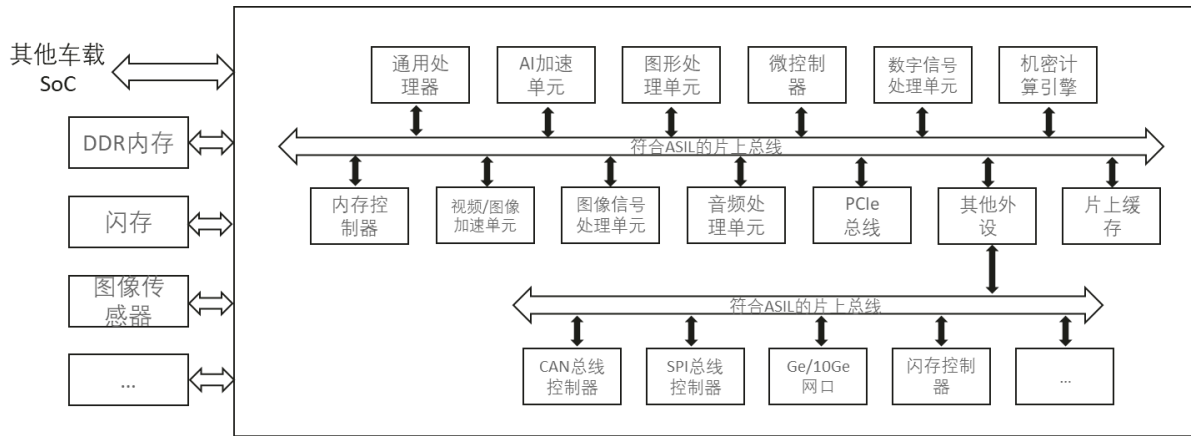


图 1 面向自动驾驶应用的计算芯片架构

5.5 软件要求

面向自动驾驶应用的计算芯片应包括部分或全部以下软件系统：

- a) 安全驾驶系统；
- b) 数据处理系统；
- c) 仪表显示域；
- d) 虚拟化软件系统。

面向自动驾驶应用的计算芯片软件参考架构见图 2 。

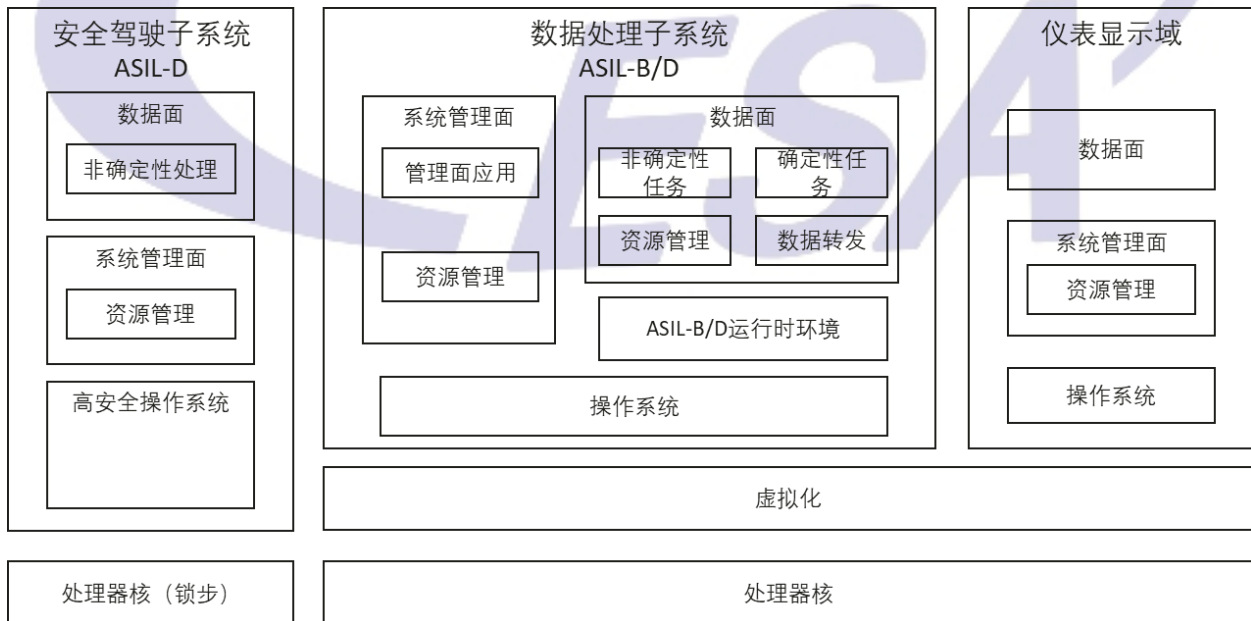


图 2 面向自动驾驶应用的计算芯片软件参考架构

5.6 组成和部件要求

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/017113140123010005>