

数据中心算力算效评估规范

Specification for assessment of computational power and efficiency of
data centers

2024 - 08 - 28 发布

2024 - 12 - 01 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和缩略语	2
5 评估原则	3
6 等级分级	3
7 评估指标体系	3
8 评估方法	10
9 评估主体	11
10 评估流程	11
附录 A（规范性） 算力算效评估指标分值	13
附录 B（资料性） 数据中心算力算效自评报告	16
参考文献	19

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中电科大数据研究院有限公司提出。

本文件由贵州省大数据发展管理局归口。

本文件起草单位：中电科大数据研究院有限公司、贵州电子信息职业技术学院、贵州大学（公共大数据国家重点实验室）、中国电子科技集团公司第十五研究所、太极计算机股份有限公司、中电科国海信通科技（海南）有限公司、中国移动通信集团贵州有限公司、中国电信股份有限公司贵阳分公司、贵州省社会科学院（贵州数字经济实验室）、天津大学、贵州省机械电子产品质量检验检测院、贵州师范大学、贵州民族大学、贵阳学院、贵州警察学院、云南省大数据有限公司、云上贵州大数据产业发展有限公司、贵州省通信产业服务有限公司、贵州省科技创新中心有限责任公司、贵州省第一测绘院、贵州省信息中心、贵州省数据流通交易服务中心、贵阳信息技术研究院、贵州省标准化院、贵阳市大数据应用服务中心、贵阳市大数据产业促进中心、贵阳块数据城市建设有限公司、贵州黔程慧通科技发展有限责任公司、三六零数字安全科技集团有限公司、贵州国卫信安科技有限公司、江苏思特瑞信息技术有限公司、贵阳市公共交通投资运营集团有限公司、昆仑太科（北京）技术股份有限公司、大数据安全工程研究中心（贵州）有限公司、贵州升智交科信息技术发展有限公司、云上北斗（贵州）科技股份有限公司、贵阳宏图科技有限公司、贵州电子科技职业学院、北京交通大学、西南交通大学、中国烟草总公司贵州省公司、贵州电网有限责任公司、国家计算机网络与信息安全管理中心贵州分中心。

本文件主要起草人：黄思齐、谢真强、余楷、杨静、黄朝椿、谢忠文、罗以洪、高山、陶政坪、韩国权、黄海峰、曹扬、王华、颜博、胡静、吕征南、仲恺、李庆、韩伟、张升荣、张羽诺、王保强、张小旺、王可、辛晔、雷剑、李海燕、李英豪、梁爽、陈玉玲、邹赛、周予、曹珩、夏道勋、冯夫健、金贻、欧阳柏成、郑军、普艳红、黄明峰、侯庆、梁正华、严梦琪、郭金城、汪熹乾、吴越、杨林、秦曦、潘伟杰、申林、徐翼凌、韩云杰、肖书芹、杨书、魏颢、牛振东、代杨、丁洪鑫、杨永鑫、严峥晖、杨胜丰、梁志、胡俊、黄兴、林丽建、丁正喜、欧翔、汪宏宇、刘洺攸、张钧、黄果、雷参愉、林辉、陈翔、郑磊、黄纯峰、王庄仆、钱晓斌、唐玮涛、田岩岩、黄松、赵建华、马振兴、陈小春、刘军、蓝善根、廖芳、李雪松、尚虹、李新宇、张禄、田仁薪、马德龙、敖旋峰、刘海洋、王俊尧、田云贵、管桂林、王闻蓉、钟熠兴、张怡宁、丁志、谢伟伟、侯凯文、姚登越、赵一君、吴霖霖、卢仁猛、陈亮、王博威。

数据中心算力算效评估规范

1 范围

本文件规定了数据中心算力算效评估的原则、等级分级、评估指标体系、评估方法、评估主体和评估流程。

本文件适用于数据中心算力算效的评估，可用于数据中心建设和运维服务方的自我评估、第三方评估机构的外部评估及咨询机构的诊断评估；还可用于指导数据中心的建设、运维和改进。

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 33138 存储备份系统等级和测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据中心 data center

由计算机场地（机房）、其他基础设施、信息系统软硬件、信息资源（数据）和人员以及相应的规章制度组成的实体。

[来源：GB/T 32910.1—2017，2.1]

3.2

算力 computational power

数据中心的服务器通过对数据进行处理后实现结果输出的一种能力。

注1：算力包含通用计算能力、智能计算能力等核心要素。

注2：算力为数据中心内所有服务器的算力加和，包括通用算力、智能算力两部分，单位为：FLOPS（每秒浮点运算次数）。

注3：算力等级评价采用单物理机架单精度（FP32）能力，单位为：TFLOPS/架（平均单机架每秒执行1万亿次浮点运算次数）。

[来源：GB/T 43331—2023，3.9，有修改]

3.3

数据处理能力 data processing power

计算机系统或设备处理信息数据的计算能力，以“每秒浮点运算次数”来衡量。

3.4

数据存储能力 data storage power

计算机系统或设备存储信息数据的综合能力。

3.5

数据通信能力 data communication power
计算机系统或设备传输信息数据的综合能力。

3.6

通用算力 general computational power
以CPU为代表的通用计算能力。

3.7

智能算力 intelligent computational power
以GPU、FPGA、ASIC等AI芯片为代表，执行图形显示、信号处理、人工智能和物理模拟等计算密集型任务的高性能计算能力。

3.8

单机架功率 power per server rack
单个机架内安装的所有IT设备的日平均运行功率之和。

3.9

算效 computational efficiency
数据中心计算能力与功率的比值，即“数据中心每瓦功率所产生的算力”。
注：算效等级评价采用单精度（FP32）能力，单位为GFLOPS/W。
[来源：GB/T 43331—2023, 3.10]

4 符号和缩略语

4.1 符号

下列符号适用于本文件。

FLOPS: 每秒浮点运算次数 (floating-point operations per second)
FP32: 32位单精度浮点数 (single precision 32-bit floating point)
GFLOPS: 每秒十亿浮点运算次数, 等于10⁹ FLOPS (gigaFLOPS)
GFLOPS/W: 每秒十亿浮点运算次数每瓦 (gigaFLOPS per watt)
IOPS: 每秒读写操作次数 (Input/Output operations per second)
kW: 千瓦 (kilowatt)
PB: 拍字节, 等于250字节 (PetaByte)
TFLOPS: 每秒一万亿浮点运算次数, 等于10¹² FLOPS (teraFLOPS)
W: 瓦 (watt)

4.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ASIC: 专用集成电路 (application specific integrated circuit)
CPU: 中央处理器 (central processing unit)
FPGA: 现场可编程门阵列 (field programmable gate array)
GPU: 图形处理器 (graphics processing unit)
SSD: 固态硬盘 (solid state drive)

5 评估原则

5.1 客观性

被评估方应如实提供数据中心算力算效评估要求的各项文件,确保文件的完整性、真实性和准确性。评估方应客观、准确地对被评估方进行评估,对各项文件、相关资料进行评审、分析,真实准确地评估数据中心算力算效等级。

5.2 独立性

评估方应独立于被评估方,与被评估方没有相关业务、经济利益上的联系和冲突。

5.3 可追溯性

评估过程应有完整的文档记录。评估方应对支撑评估结果的文件进行归档、备案,确保相关结果可追溯。

5.4 安全性

评估方、被评估方应对评估过程中涉及的相关材料进行妥善保管,确保相关材料的安全性。涉及敏感的信息或证据,被评估方应脱敏后提交评估机构。

6 等级分级

数据中心算力算效等级分为5级,其中五级为最高等级,并按表1进行分级。

表1 数据中心算力算效等级分级

序号	数据中心算力算效等级分级	对应总得分
1	一级	[0, 60)
2	二级	[60, 70)
3	三级	[70, 80)
4	四级	[80, 90)
5	五级	[90, 100)

7 评估指标体系

7.1 评估指标体系框架

数据中心算力算效评估指标体系框架见图1。

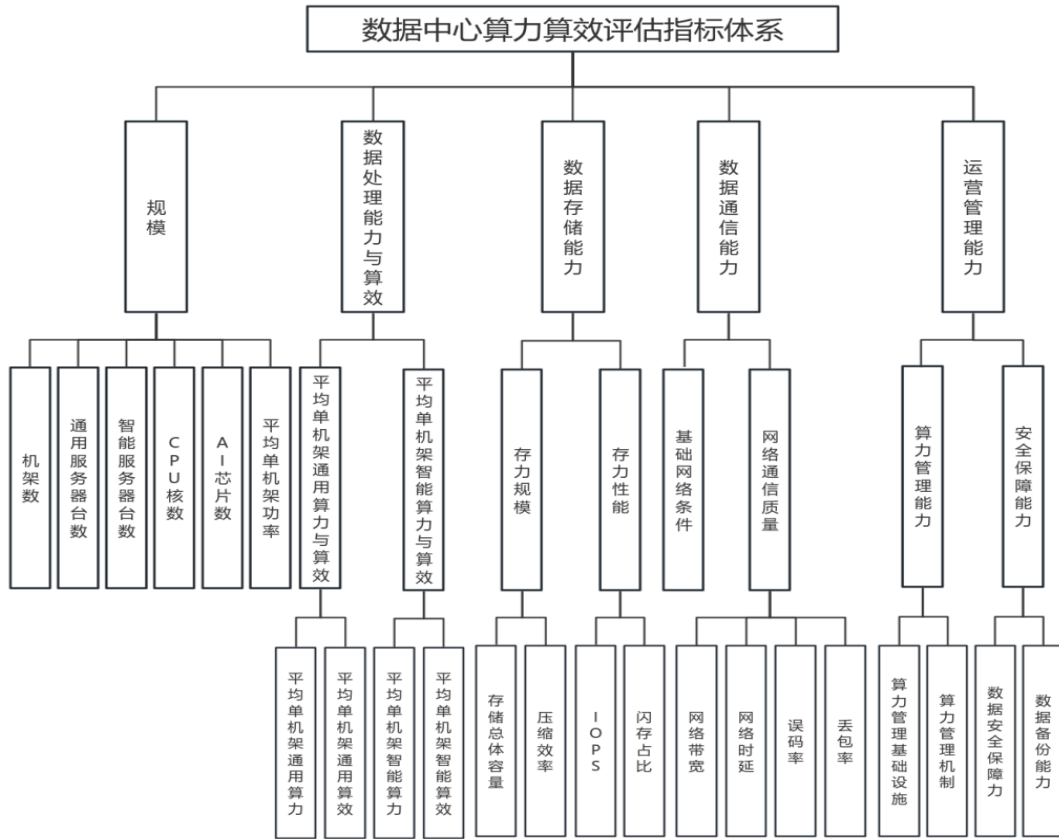


图1 数据中心算力算效评估指标体系框架

7.2 评估指标分级

7.2.1 规模

7.2.1.1 机架数

数据中心机架数量以功率为2.5 kW的标准机架数量来计算，分为三个级别，见表2。

表2 机架数分级

指标	一级	二级	三级
机架数（个）	[0, 3000)	[3000, 10000)	[10000, +∞)

7.2.1.2 通用服务器台数

数据中心通用服务器台数分为三个级别，见表3。

表3 通用服务器台数分级

指标	一级	二级	三级
通用服务器台数（个）	[0, 15000)	[15000, 50000)	[50000, +∞)

7.2.1.3 智能服务器台数

数据中心智能服务器台数分为三个级别，见表4。

表4 智能服务器台数分级

指标	一级	二级	三级
智能服务器台数（个）	[0, 200)	[200, 500)	[500, +∞)

7.2.1.4 CPU核数

数据中心CPU核数分为三个级别，见表5。

表5 CPU核数分级

指标	一级	二级	三级
CPU核数（个）	[0, 120000)	[120000, 400000)	[400000, +∞)

7.2.1.5 AI芯片数

数据中心AI芯片数分为三个级别，见表6。

表6 AI芯片数分级

指标	一级	二级	三级
AI芯片数（个）	[0, 1600)	[1600, 4000)	[4000, +∞)

7.2.1.6 平均单机架功率

数据中心平均单机架功率分为三个级别，见表7。

表7 平均单机架功率分级

指标	一级	二级	三级
平均单机架功率（kW）	[0, 5)	[5, 7)	[7, +∞)

7.2.2 数据处理能力与算效

7.2.2.1 平均单机架通用算力与算效

7.2.2.1.1 平均单机架通用算力

数据中心平均单机架通用算力分为五个级别，见表8。

表8 平均单机架通用算力分级

指标	一级	二级	三级	四级	五级
平均单机架通用算力 (TFLOPS/架)	[0, 10)	[10, 20)	[20, 50)	[50, 100)	[100, +∞)

7.2.2.1.2 平均单机架通用算效

数据中心平均单机架通用算力对应的算效分为五个级别，见表9。

表9 平均单机架通用算效分级

指标	一级	二级	三级	四级	五级
平均单机架通用算效 (GFLOPS/W)	[0, 5)	[5, 10)	[10, 13)	[13, 25)	[25, +∞)

7.2.2.2 平均单机架智能算力与算效

7.2.2.2.1 平均单机架智能算力

数据中心平均单机架智能算力分为五个级别，见表10。

表10 平均单机架智能算力分级

指标	一级	二级	三级	四级	五级
平均单机架智能算力 (TFLOPS/架)	[0, 100)	[100, 150)	[150, 250)	[250, 600)	[600, +∞)

7.2.2.2.2 平均单机架智能算效

数据中心平均单机架智能算力对应的算效分为五个级别，见表11。

表11 平均单机架智能算效分级

指标	一级	二级	三级	四级	五级
平均单机架智能算效 (GFLOPS/W)	[0, 25)	[25, 50)	[50, 75)	[75, 100)	[100, +∞)

7.2.3 数据存储能力

7.2.3.1 存力规模

7.2.3.1.1 存储总体容量

数据中心存储总体容量分为五个级别，见表12。

表12 存储总体容量分级

指标	一级	二级	三级	四级	五级
存储总体容量 (PB)	[0, 10)	[10, 50)	[50, 100)	[100, 500)	[500, +∞)

7.2.3.1.2 压缩效率

数据中心压缩效率为各类存储设备存储可得容量总和/存储总体容量，分为三个级别，见表13。

表13 压缩效率分级

指标	一级	二级	三级
压缩效率	[0, 1.1)	[1.1, 1.5)	[1.5, +∞)

7.2.3.2 存力性能

7.2.3.2.1 IOPS

数据中心存储系统每秒执行的读写操作总次数（IOPS）分为五个级别，见表14。

表14 IOPS 分级

指标	一级	二级	三级	四级	五级
IOPS	[0, 1000)	[1000, 10000)	[10000, 100000)	[100000, 1000000)	[1000000, +∞)

7.2.3.2.2 闪存占比

数据中心闪存占比为闪存介质容量(包含外置存储，服务器设备的存储SSD介质裸容量总和)与存储总体容量的比值，分为五个级别，见表15。

表15 闪存占比分级

指标	一级	二级	三级
闪存占比	[0, 0.25)	[0.25, 0.5)	[0.5, 1)

7.2.4 数据通信能力

7.2.4.1 基础网络条件

7.2.4.1.1 数据中心为用户提供低延时、高稳定性的网络通信解决方案，宜满足以下要求：

- 具有完善的网络基础设施设备，配置低延迟的网络设备，尽量减少网络通信的延迟；
- 根据不同的业务场景和网络性能要求，搭建不同的网络部署架构；
- 建立数据中心网络质量监测体系，增强网络监测平台能力和监测设备性能。

7.2.4.1.2 根据 7.2.4.1.1 要求的程度，数据中心基础网络条件分为三个级别，见表 16。

表16 基础网络条件分级

指标	一级	二级	三级
基础网络条件	基本符合	完全符合	超出符合

7.2.4.2 网络通信质量

7.2.4.2.1 网络带宽

数据中心网络带宽采用单位时间内能传输的数据量进行评估，分为五个级别，见表17。

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/778124045020006130>