# 团体标准《泛在操作系统 第1部分：术语》（征求意见稿）编制说明

## 一、工作简况

### （一）任务来源

本标准来源于国家重点研发计划“先进计算与新兴软件”专项。中国电子商会于2024年11月18日发布关于《泛在操作系统》系列标准立项的公告，《泛在操作系统 第1部分：术语》团体标准正式立项，项目编号为CECC 2024-4-066。

研究结果表明，物联网、嵌入式设备、人工智能等软硬件技术的快速发展为人机物融合应用带来了全新的机遇；各种新定义、新概念层出不穷，而场景的差异性和技术迭代的快速性使泛在操作系统领域概念定义的解读经常出现不一致的情况，从而使技术交流、沟通更加困难。本标准的编制旨在针对人机物融合应用场景的泛在操作系统相关概念及其定义提供统一规范和明确界定的准则，目的是通过标准化术语的名称和含义说明，促进泛在操作系统领域技术交流的准确性和一致性，加深对泛在操作系统概念的理解，同时为其他泛在操作系统标准的制定奠定一个坚实的基础。

### （二）标准起草单位

本标准起草单位：南京大学、北京大学、复旦大学、之江实验室、麒麟软件有限公司。这些单位在泛在计算、操作系统、物联网、人机交互等领域具有丰富的理论与实践经验，为术语定义提供了坚实的理论和实践支撑。

本标准起草人：李宣东、蒋炎岩、郭耀、沈立炜、高丰、战茅、余萍、王慧妍。

### （三）主要工作过程

1. **预研阶段**
   * 各起草单位对泛在操作系统、人机物融合应用等相关技术现状开展了深入调研，并系统梳理了泛在操作系统领域相关的概念和定义，以及各自应用场景下的内涵表述。
   * 对国内外相关标准和技术文献进行收集和分析，了解泛在操作系统相关技术在不同地区和行业的应用情况以及相关标准的制定情况，为标准的制定奠定了坚实的理论基础。
2. **起草小组组建**
   * 根据各单位的专业优势和技术特长，组建了由操作系统领域知名专家、高校教授、研究所高级研究人员、软件开发工程师等多学科背景人员构成的起草小组。
   * 明确了起草小组各成员的职责和分工，确保标准起草工作有序进行。
3. **标准起草**
   * 2024年6月，起草小组开始起草《泛在操作系统 第1部分：术语》。
   * 在起草过程中，充分考虑了人机物融合场景的特点以及不同场景下的应用需求，重点对泛在资源与系统、泛在操作系统相关术语进行了规范，涵盖泛在计算、泛在计算资源、泛在操作系统、人机物融合应用、场景计算机等泛在领域常用词汇。
   * 针对泛在操作系统内异构资源及系统、多样化的人机物融合应用需求进行了详细的规定，以确保通过该标准能够实现泛在操作系统术语的标准化，促进泛在操作系统术语的应用和推广，推动泛在操作系统在计算模型、体系结构、应用构造、可信保障等方面的创新发展。
4. **评审与修改**
   * 2024年10月形成标准初稿。各起草单位代表对标准初稿进行了细致的审查，从技术准确性、内容完整性、条款合理性、语言规范性等多个方面提出了修改意见和建议，起草小组根据内部审查意见进行修改完善。
   * 2024年11月通过团标立项评审。
   * 2025年3月形成标准征求意见稿。起草小组根据专家评审意见对标准进行修改完善，进一步优化了标准的结构和内容。

## 二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

### （一）编制原则

1. **科学性原则**
   * 本标准以科学的泛在计算理论、操作系统技术原理及其它先进软硬件技术为基础，确保标准内容准确反映泛在操作系统的技术内涵和要求。在标准起草过程中，参考了大量国内外权威的泛在计算及人机物融合应用的成果和技术文献，借鉴了相关领域的科学研究方法和实践经验。
2. **实用性原则**
   * 标准的制定紧密结合实际应用需求，重点关注解决泛在操作系统支持的人机物融合应用面临的问题，如异构资源管理、复杂环境自适应等。通过规范泛在操作系统术语，促进泛在操作系统的构建与技术交流，为相关企业和机构在泛在操作系统建设方面提供切实可行的技术依据和操作指南。
3. **协调性原则**
   * 充分考虑与现有国家标准、行业标准以及国际标准的协调性。在制定过程中，对相关标准进行了深入研究，避免与现有标准产生冲突，并尽量采用已有的通用技术术语和定义，确保本标准能够与其他相关标准相互衔接、配套使用。
4. **前瞻性原则**
   * 在满足当前人机物融合场景的基础上，适当考虑未来技术发展趋势，为新质计算资源及应用需求拓展预留一定的空间。例如，在泛在计算资源的定义方面，采用了较为宽松的定义方式，以便能够接纳未来可能出现的新型硬件设备与计算平台。

### （二）确定标准主要内容的依据

1. **技术需求分析**
   * 通过对泛在计算场景和人机物融合应用需求的分析，明确了泛在操作系统在人机物融合泛在计算中的关键地位和作用。例如，异构的计算资源需要泛在操作系统分别进行管理和调度，而上层应用需要简洁统一的资源抽象，这成为确定标准中泛在资源系统等相关术语定义的重要依据。
2. **行业最佳实践**
   * 借鉴了行业内在物联网、分布式系统等方面的最佳实践经验。各起草单位在实际工作中积累了丰富的人机物融合应用开发和管理经验，这些经验在标准制定过程中得到了充分体现。
3. **相关标准参考**
   * 参考了国内外相关的传感器网络、人机交互系统等人机物融合场景相关标准、云技算相关标准以及标准化文件的结构和起草规则等标准。如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》为本标准的结构和起草提供了规范依据；同时，还参考了部分国际网络安全标准中有关传感器、人机交互设备、云计算的相关规定，使本标准在内容上与国际标准接轨，提高了标准的通用性和国际认可度。

## 三、主要试验（或验证）的分析、综述，技术经济论证，预期的经济效果

### （一）主要试验（或验证）的分析、综述

1. **术语准确性验证**
   * 在标准起草过程中，部分起草单位对泛在操作系统术语的准确性进行了初步的验证。通过构建模拟的人机物融合场景，设计和运行人机物融合应用，对标准中规定的泛在操作系统相关术语定义的准确性进行验证。结果表明，按照标准定义的泛在操作系统术语能够准确描述其涉及的泛在资源等对象，并能有效体现资源抽象等功能。
2. **术语全面性验证**
   * 为验证标准描述的术语可以覆盖泛在操作系统涉及的对象和功能，起草单位模拟了多种人机物融合场景，并设计、运行了不同类型的人机物融合应用进行验证。结果表明，按照标准定义的泛在操作系统术语能够覆盖其涉及的所有对象，并有效体现资源抽象等核心功能。
   * 在验证过程中，发现了部分术语描述存在覆盖不足的问题，例如，部分泛在操作系统涉及的对象未能配备相应的术语。针对这些问题，起草小组对标准中的术语定义进行了优化调整，并补充了缺失对象对应的术语，从而提高整体术语体系的准确性和全面性。

### （二）技术经济论证

1. **技术可行性**
   * 从技术角度来看，本标准所涉及的泛在操作系统术语是在充分调研和试验验证的基础上制定的。起草单位具备丰富的人机物融合泛在计算应用开发和部署经验，在标准起草过程中充分考虑了当前的先进软硬件技术发展水平、遗留系统状态和实际应用需求。通过对术语体系准确性、完备性等方面的验证，证明了标准内容在技术上是可行的，能够深化对泛在操作系统的理解，促进其他泛在操作系统的标准制定以及泛在操作系统之间的技术交流。
2. **经济合理性**
   * 在经济方面，本标准的实施将有助于降低泛在操作系统开发的成本。通过实现泛在操作系统术语的标准化，能够减少不同平台、不同需求的泛在操作系统之间的技术交流等问题，提高功能模块间的复用性，降低开发和维护成本。例如，企业在面向新型平台建设泛在操作系统时，无需针对既有的硬件和软件平台重新实现管理和控制功能，可直接复用基于本标准描述的其他泛在操作系统的相应功能，从而节省大量的人力、物力和财力资源。

### （三）预期的经济效果

1. **提高产业竞争力**
   * 本标准的发布实施将有助于提升泛在操作系统的建设与推广。泛在操作系统术语的统一将促进各类泛在操作系统的技术交流与协同发展，降低泛在操作系统学习和应用开发门槛，提高产品的兼容性和互操作性，有利于企业扩大市场份额，增强在国内外市场的竞争力。
2. **推动行业发展**
   * 预期本标准将对泛在操作系统和人机物融合应用的发展产生积极的推动作用。通过规范的泛在操作系统术语，将吸引更多的企业和机构投入到不同形态的泛在操作系统的研发和应用中，促进技术创新和产业升级，推动整个行业朝着更加规范化、标准化的方向发展。
3. **降低社会成本**
   * 在社会层面，本标准的实施将有助于降低整个社会在人机物融合应用开发方面的成本。随着不同企业和机构按照标准建设适用于不同场景的泛在操作系统，本标准将减少因术语不统一而导致的重复开发和资源浪费现象，提高功能组件的利用效率，简化人机物融合应用的开发部署流程，为社会节约大量的经济成本。

## 四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国内同类标准水平的对比情况

### （一）采用国际标准和国外先进标准的程度

在本标准起草过程中，对国际标准和国外先进标准进行了广泛的研究和参考。虽然目前尚未直接采用某一特定的国际标准或国外先进标准，但在标准的技术内容方面，借鉴了国际上与物联网、传感器网络、人机交互系统等相关的先进理念和技术方法。例如，在泛在资源相关术语的定义等方面，综合参考了国内国际标准中关于传感器、人机交互设备、云计算等相关术语的定义，以确保本标准在技术水平上与国际接轨。

### （二）与国际、国内同类标准水平的对比情况

1. **与国际同类标准对比**
   * 在国际上，虽然有一些关于物联网、人机交互方面的标准，但专门针对人机物融合场景下的泛在操作系统术语标准尚未发现。本标准在结合现有软硬件技术及应用需求的基础上，对泛在操作系统相关术语进行了全面、系统的规范，在一定程度上填补了国际上在这一领域的空白。
2. **与国内同类标准对比**
   * 在国内，目前也存在一些物联网、传感器等泛在计算相关的标准，但针对泛在操作系统的标准较少。本标准与国内其他泛在计算相关标准相互补充，重点聚焦于泛在操作系统相关术语的定义，在内容上更加具体、细化，对推动我国泛在操作系统的发展具有独特的意义。

## 五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准在制定过程中，严格遵循我国现行的法律法规要求，确保标准内容不与法律法规相冲突。同时，本标准与现行的强制性标准保持协调一致。在人机物融合泛在计算领域，本标准是对现有标准体系的补充和完善，旨在为泛在操作系统术语提供标准规范，与其他强制性和推荐性标准共同构建完整的泛在操作系统标准体系，为泛在操作系统建设提供全面的技术支持。

## 六、重大分歧意见的处理经过和依据

在本标准的起草过程中，未出现重大分歧意见。起草小组成员在标准的编制原则、主要内容、试验验证等方面基本达成一致。对于一些小的意见分歧，如部分术语的描述方式等问题，通过查阅相关技术文献、进行内部技术讨论以及参考实际应用经验等方式，最终达成了共识。

## 七、标准作为团体标准的必要性

1. **满足特定行业需求**
   * 在泛在操作系统相关技术的发展中，相关术语的标准化是促进泛在操作系统理解、实现泛在操作系统开发的关键。本团体标准专门针对这一特定领域的需求制定，能够满足相关成员单位以及泛在操作系统开发的需求，为行业发展提供技术支持。
2. **促进技术创新与交流**
   * 作为团体标准，它将为人机物融合泛在计算领域的企业和机构提供一个统一的泛在操作系统术语体系。通过制定和推广本标准，能够促进企业之间在泛在操作系统开发和部署方面的创新与交流，鼓励企业在遵循标准的基础上进行技术研发和应用实践，推动行业技术水平的不断提高。
3. **填补标准空白**
   * 在我国现行的标准体系中，针对人机物融合场景下的泛在操作系统标准相对较少。本团体标准的制定将填补这一空白，完善泛在操作系统术语体系，为泛在操作系统的发展提供更为全面、系统的标准依据。

## 八、贯彻标准的要求和措施建议

### （一）贯彻标准的要求

1. **宣传推广**
   * 积极开展本标准的宣传推广工作，通过举办标准宣贯会、技术研讨会等形式，向会员单位和相关企业、机构介绍本标准的内容、意义和作用，提高标准的知晓度和影响力。
2. **培训教育**
   * 组织开展针对本标准的培训教育活动，邀请标准起草专家对相关人员进行培训，使其深入理解标准的技术内容和实施要求，为标准的贯彻实施提供人员保障。
3. **示范应用**
   * 鼓励部分有条件的会员单位率先开展本标准的示范应用，通过实际应用案例展示标准的可行性和有效性，为其他企业和机构贯彻实施标准提供借鉴经验。

### （二）措施建议

1. **建立监督机制**
   * 建立对本标准贯彻实施情况的监督机制，定期对会员单位和相关企业的标准执行情况进行检查和评估，确保标准得到有效贯彻实施。
2. **反馈与改进**
   * 在标准贯彻实施过程中，建立反馈渠道，及时收集企业和机构在应用标准过程中遇到的问题和意见，以便对标准进行适时的修订和完善，提高标准的适应性和实用性。

## 九、废止现行有关标准的建议

本标准为新制定的团体标准，不存在废止现行有关标准的情况。

## 十、其他应予说明的事项

无。