

《并行与分布式处理》课程教学大纲

课程英文名	Parallel and Distributed Processing System				
课程编号	B0501410	课程类别	专业课	课程性质	专业选修
学分	3		总学时数	48	
开课学院	计算机学院		开课教研室	操作系统课程组	
面向专业	计算机科学与技术、智能计算与数据科学专业、计算机科学英才班（计算机科学与技术）、计算机科学与技术（第二学士学位专业）		开课学期	第6学期	

一、课程目标

《并行与分布式处理系统》以当代可扩放的并行与分布式计算机系统结构为主题，从硬件和软件的角度，着重讨论了对称多处理机系统、大规模并行处理机系统、机群系统和分布共享存储系统的组成原理、结构特征、关键技术、性能分析、设计方法、相应的系统实例、互联网及其他常用分布式系统的原理、体系结构、算法和设计；在了解并行与分布式处理系统的新技术与发展趋势的同时，结合国家建设和民族复兴的新时代背景，增强学生家国情怀与文化自信，激发学生使命感和责任心。

通过理论教学和课内上机活动，达到以下课程目标：

课程目标1：系统掌握并行计算机体系结构及分布式系统的基础理论及核心技术，包括：性能评测理论与技术；当代主流并行计算机系统的核心实现技术，如分布式共享存储系统、并行机中的通信与延迟技术；分布式系统的网络通信与文件系统实现技术等。能够分析分布式系统的主流实现模型的原理与特征，包括物理模型、体系结构模型、基础模型。

课程目标2：能够应用并行计算机与分布式系统的相关知识，通过文献检索及研究，分析典型并行计算机及分布式系统中相关功能模块的实现原理与技术。

课程目标3：能够运用并行计算机与分布式系统的实现原理、算法及技术，针对特定的功能模块性能要求，初步具备分析并设计相关功能模块的解决方案并编程实现的能力。

课程目标4：具备系统思维、批判思维、创新思维等基本科学素养，及时了解并行与分布式处理系统的国内外新技术和发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。

二、课程目标与毕业要求对应关系

本课程的课程目标对计算机科学与技术专业毕业要求指标点的支撑情况如表 1 所示：

表 1 课程目标与计算机科学与技术专业毕业要求指标点对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
毕业要求 1：工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础、计算机专业领域的知识，并能应用于计算机领域复杂工程问题的解决方案中。	1-4 掌握计算机系统、物联网、人工智能、大数据、网络安全等某个专业领域的知识，并用于解决计算机领域的复杂工程问题。	目标 1：0.5 目标 2：0.5
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，以及科学思维方法，对计算机领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-3 能够在识别、表达、分析的基础上，利用科学思维方法合理推导出有效结论。	目标 2：0.4 目标 3：0.4 目标 4：0.2
毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够设计计算机领域复杂工程问题的解决方案，设计与开发满足特定需求的软硬件系统、算法或部件，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	3-1 具备计算思维和程序设计能力，能够针对计算机复杂系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。	目标 3：1.0
毕业要求 4：研究：具有基本的科学素养和研究意识，能够采用科学方法研究计算机相关领域的复杂工程问题，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1：能够运用计算机科学原理与方法，对计算机领域复杂工程问题进行研究分析。	目标 2：0.4 目标 3：0.4 目标 4：0.2

本课程的课程目标对智能计算与数据科学专业毕业要求指标点的支撑情况如表 2 所示：

表 2 课程目标与智能计算与数据科学专业毕业要求指标点对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
毕业要求 1：工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础、计算机软硬件知识、人工智能、智能计算和数据科学的基础理论及专业知识，并应用在人工智能、智能计算和大数据专业领域及其他相关交叉领域的复杂工程问题的解决方案中。	1-4 掌握人工智能、智能计算、大数据等某个专业领域的知识，并用于解决计算机领域的复杂工程问题。	目标 1：0.5 目标 2：0.5
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学、人工智能、智能计算和大数据的基本原理，对人工智能和大数据专业领域及其他相关交叉领域的复杂工程问题进行识别、表达、分析和抽象建模，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-3 能够在识别、表达、分析的基础上，利用科学思维方法合理推导出有效结论。	目标 2：0.4 目标 3：0.4 目标 4：0.2
设计/开发解决方案：能够设计人工智能、智能计算和大数据专业领域及其他相关交叉领域复杂工程问题的解决方案，能够设计与开发满足特定需求的	3-1 具备计算思维和程序设计能力，能够针对计算机复杂系统设计与开发满足特定需求的模块或	目标 3：1.0

毕业要求	指标点	课程目标
计算机软硬件系统、模型或算法，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	算法。	
毕业要求 4：研究：具有基本的科学素养和研究意识，能够采用科学方法研究人工智能、智能计算和大数据专业领域及其他相关交叉领域的复杂工程问题，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1：能够运用计算机科学原理与方法，对计算机领域复杂工程问题进行研究分析。	目标 2：0.4 目标 3：0.4 目标 4：0.2

本课程的课程目标对计算机科学与技术专业毕业要求指标点的支撑情况如表 1 所示：

表 3 课程目标与计算机科学英才班（计算机科学与技术）专业毕业要求指标点对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
毕业要求 1：工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础、计算机专业领域的知识，并能应用于计算机领域复杂工程问题的解决方案中。	1-4 掌握计算机系统、人工智能、大数据、网络安全等某个专业领域的知识，并用于解决计算机相关领域的复杂工程问题。	目标 1：0.5 目标 2：0.5
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，以及科学思维方法，对计算机领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-3 能够在识别、表达、分析的基础上，利用计算科学思维方法合理推导出有效结论。	目标 2：0.4 目标 3：0.4 目标 4：0.2
毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够设计计算机领域复杂工程问题的解决方案，设计与开发满足特定需求的软硬件系统、算法或部件，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	3-1 具备计算思维和程序设计能力，能够针对计算机复杂系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。	目标 3：1.0
毕业要求 4：研究：具有基本的科学素养和研究意识，能够采用科学方法研究计算机相关领域的复杂工程问题，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1：能够运用计算机科学原理与方法，对计算机复杂工程问题进行研究分析。	目标 2：0.4 目标 3：0.4 目标 4：0.2

三、课程目标与教学内容和方法的对应关系

课程教学内容对课程目标的支撑关系、教学方法如表 3 所示：

表 3 教学内容和方法与课程目标的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标
1. 并行计算机体系结构基础理论	课堂讲授、课堂讨论、自学	1, 2, 3
2. 当代主流并行计算机系统	课堂讲授、课堂练习、课后实践	1, 2, 3, 4

3. 分布式共享存储系统	课堂讲授、课堂练习、案例分析设计、课后实践	1, 2, 3, 4
4. 并行机中的通信与延迟	课堂讲授、课堂练习、文献查阅、课后实践	1, 2, 3
5 分布式系统的特征	课堂讲授、课堂讨论、课堂练习	1, 2, 3
6 分布式系统模型	课堂讲授、课堂讨论、案例分析设计	1, 2, 3, 4
7 分布式系统的网络、通信和文件系统	课堂讲授、课堂讨论、自学	1, 2, 3

课程教学的详细内容与要求如下：

1. 并行计算机体系结构基础理论

(1) 教学内容:

- 并行计算机的概念
- 指令流和数据流的多重性
- 处理器并行度的发展趋势
- 并行机性能评测方法和影响因素
- 互联技术

(2) 教学重点: 并行机性能评测和互联方式。

(3) 教学难点: 并行机性能评测手段和互联网络评测技术。

(4) 教学要求: 能够解释并行计算机的概念, 理解并行计算机的发展历史和趋势, 掌握并行机性能评测方法和影响因素, 掌握互联技术, 并能对互联技术进行量化分析。

2. 当代主流并行计算机系统

(1) 教学内容:

- 对称多处理机系统结构特征、关键技术、性能分析、设计方法
- 大规模并行处理机系统结构特征、关键技术、性能分析、设计方法
- 机群系统结构特征、关键技术、性能分析、设计方法

(2) 教学重点: 对称多处理机系统、大规模并行处理机系统、机群系统的结构特征、关键技术、性能分析、设计方法。

(3) 教学难点: 对称多处理机系统、大规模并行处理机系统、机群系统的性能分析、设计方法。

(4) 教学要求: 掌握对称多处理机系统、大规模并行处理机系统、机群系统的结构特征、关键技术、性能分析、设计方法。

思政融合点 1: 由并行计算机系统的重要意义, 引入我国在该领域取得的成就; 引导学生了解我国国产的并行计算机, 介绍老一辈计算机学者在设计建造国产并行计算机过程中的艰辛历程, 激发学生的爱国主义热情、自豪感与使命感。

3. 分布式共享存储系统

(1) 教学内容:

- 一致性协议
- 同步机制

- 替换策略
- 异构性

(2) **教学重点:** 分布式共享存储系统的目标和意义, 需要解决的核心问题, 实现的技术和手段。

(3) **教学难点:** 一致性协议的理解和实现原理, 同步机制的实现原理。

(4) **教学要求:** 理解分布式共享存储系统的功能, 并对实现分布式存储系统所需解决的问题深入理解, 掌握一致性协议、同步机制、替换策略和异构性特征。

思政融合点 2: 引导学生了解中国科学院自主研发的分布式共享存储系统, 鼓励学生通过现代信息技术手段, 以查阅文献、自学、与国外分布式共享存储系统对比、小组研讨等方式, 分析与总结自主研发的分布式共享存储系统特点。同时, 进一步了解自主研发的分布式共享存储系统在国家各领域中的应用, 帮助学生以辩证的、战略的思维理解科技第一生产力对于国家建设与民族复兴的重要意义。

4. 并行机中的通信与延迟

(1) **教学内容:**

- 延迟的基本概念
- 延迟容忍技术的基本原理
- 消息通信和延迟容忍技术的关系
- 降低延迟的实现技术

(2) **教学重点:** 延迟容忍技术的基本原理, 消息通信与延迟容忍技术的关系, 降低延迟的实现技术。

(3) **教学难点:** 降低延迟的实现技术。

(4) **教学要求:** 理解并行计算机中延迟的基本概念, 掌握延迟容忍技术的基本原理, 掌握消息通信与延迟容忍之间的关系, 最后掌握降低延迟的实现技术。

思政融合点 3: 引导学生自主研发的分布式共享存储系统, 鼓励学生通过现代信息技术手段, 以查阅文献、自学、与国外分布式共享存储系统对比、小组研讨等方式, 分析与总结自主研发的分布式共享存储系统特点。同时, 进一步了解自主研发的分布式共享存储系统在国家各领域中的应用, 帮助学生以辩证的、战略的思维理解科技第一生产力对于国家建设与民族复兴的重要意义。

5. 分布式系统的特征

(1) **教学内容:**

- 分布式系统实例
- 分布式系统趋势
- 分布式系统挑战

(2) **教学重点:** 分布式系统的基本概念, 列举一些分布式系统, 总结分布式系统趋势, 最后分析分布式系统面临的挑战。

(3) **教学难点:** 分析分布式系统面临的挑战。

(4) **教学要求:** 理解分布式系统的基本概念, 对一些目前常见的分布式系统实例有一定认识, 掌

握分布式系统发展趋势，掌握分布式系统面临挑战。

思政融合点 4：引导学生了解华为自主研发的分布式共享存储系统，进一步了解自主研发的分布式共享存储系统在国家各领域中的应用，帮助学生以辩证的、战略的思维理解科技第一生产力对于国家建设与民族复兴的重要意义。

6. 分布式系统模型

(1) 教学内容:

- 物理模型
- 体系结构模型
- 基础模型

(2) 教学重点: 分布式系统模型的架构。

(3) 教学难点: 分布式系统各种模型系统的原理。

(4) 教学要求: 掌握分布式系统各种模型。

思政融合点 5：以分布式系统的重要性为切入点，引导学生了解我国华为公司生产的分布式系统，总结其性能、功能、可靠性等方面特点；并进一步了解华为公司在 5G 通信技术方面取得的成就，从而真正理解十八大提出“加快建设创新型国家”战略方针的重要性，引导学生瞄准世界科技前沿，树立投身科学的研究和技术创新的远大理想。

7. 分布式系统的网络、通信和文件系统

(1) 教学内容:

- 网络类型
- 网络原理
- 互联网协议
- 网络虚拟化
- 通信机制
- 分布式文件系统

(2) 教学重点: 分布式系统涉及的网络、通信和文件系统。

(3) 教学难点: 网络协议，网络虚拟化，通信机制和分布式文件系统。

(4) 教学要求: 掌握分布式系统设计的网络类型、网络原理、互联网协议、网络虚拟化、通信机制、分布式文件系统等。

四、实践环节及基本要求

上机实验是本课程较为重要的一部分。由于抽象等原因，课程内容的难度相对于其他课程来说比较大，所以通过上机实验使学生掌握有关内容，激发他们的兴趣。为此，本课程安排 12 课时的课内上机时间。具体实验内容及课时安排见表 4：

表 4 《并行与分布式处理系统》实验内容

序号	实验项目	课内时数	课外时数	内容提要
1	分布式共享内存管理子系统	2	6	针对分布式平台，设计并实现一套内存管理子系统，实现分布式内存资源的统一管理
2	分布式系统统一调度平台	4	12	针对分布式平台，设计并实现一套计算资源管理子系统，实现分布式计算资源的统一管理
3	分布式系统的通信子系统	2	6	针对分布式平台，设计并实现一套通信管理子系统，实现分布式平台的通信管理模块
4	分布式系统的文件子系统	4	12	针对分布式平台，设计并实现一个文件管理子系统，实现分布式系统中的文件管理

五、与其他课程的联系

先修课程：程序设计基础、数据结构、计算机组成原理、操作系统、编译原理。

后续课程：嵌入式系统原理、SoC 系统原理及编程

六、学时分配

各章节的学时分配如表 5 所示

表 5 学时分配表

教学内容	讲课时数	实验时数	实践学时	上机时数	自学时数	习题课	讨论时数
1. 并行计算机体系结构基础理论	3						
2. 当代主流并行计算机系统	4			2	1		
3. 分布式共享存储系统	6			4	1		1
4. 并行机中的通信与延迟	5			2	1		
5. 分布式系统的特征	2				1		1
6. 分布式系统模型	2				1		
7. 分布式系统的网络、通信和文件系统	10			4	1		
8. 习题课	2						
合计	34			12	6		2
总计				48 学时+6 自学学时			

七、课程目标达成途径及学生成绩评定方法

1. 课程目标达成途径

各个课程目标的达成途径如表 6 所示，但不仅限于此。

表 6 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 系统掌握并行计算机体系结构及分布式系统的基础理论及核心技术，包括：性能评测理论与技术；当代主流并行计算机系统的核心实现技术，如分布式共享存储系统、并行机中的通信与延迟技术；分布式系统的网络通信与文件系统实现技术等。能够分析分布式系统的主流实现模型的原理与特征，包括物理模型、体系结构模型、基础模型。	采用引导式、对比式、启发式、讨论式等教学方法，通过课堂讲解、课堂讨论、课堂练习、案例分析、课后实践、课后作业等手段，使学生能够系统掌握并行计算机体系结构及分布式系统的基础理论及核心技术
课程目标 2: 能够应用并行计算机与分布式系统的基本理论，通过文献检索及研究，分析典型并行计算机及分布式系统中相关功能模块的实现原理与技术。	采用讨论式、自主学习等教学方法，分组组织学生开展自主学习及讨论，通过布置学生文献查阅、课堂案例分析、课后报告撰写等方式，帮助学生掌握资料搜集与文献检索方法，运用并行计算机与分布式系统的实现原理、算法及技术，分析当代主流分布式系统相关功能模块的实现原理与技术。
课程目标 3: 能够运用并行计算机与分布式系统的实现原理、算法及技术，针对特定的功能模块性能要求，初步具备分析并设计相关功能模块的解决方案并编程实现的能力。	对于每个实验项目，学生应根据项目要求，运用并行计算机与分布式系统的实现原理、算法及技术，设计解决方案，包括数据结构及算法设计，并编程实现。
课程目标 4: 具备系统思维、批判思维、创新思维等基本科学素养，及时了解并行与分布式处理系统的国内外新技术和发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。	通过课堂讲授、课后自学、文献查阅、课堂讨论、分析对比、总结报告等各种方式，让学生对当代并行处理器和分布式系统体系结构、存储技术的现状与发展趋势有所了解，建立终身学习的意识；同时，进一步了解目前国内相关先进技术与取得的成就，从而建立强烈的民族自豪感与爱国主义使命感。

2. 课程考核方式

本课程为考试课程，考试方式为闭卷。

课程成绩评定办法：

课程成绩按百分制计分，由平时成绩和期末考试成绩综合评定，平时成绩占 40%，期末考试成绩占 60%。

（1）平时成绩：占 40%

平时成绩包括以下 4 个部分：

1) 课后作业：占平时成绩的 30%；

如果累计缺交作业超过学校规定的比例，取消期末考试资格；

2) 课程思政实践: 占平时成绩的 15%;

通过关于国产操作系统的报告、问题讨论等方式，考查学生的；

3) 课题讨论: 占总成绩的 20%；

课堂上开展若干次，按得分折算；

4) 课内实验: 占总成绩的 35%；

在服务器上进行课内实验，并进行期末考核；

(2) 期末考试成绩: 占 60%

如果累计缺交作业或者累计旷课课时超过学校规定的比例，则取消期末考试资格。

表 7. 课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	关联的课程目标	占平时成绩比例	占总评成绩比重
平时成绩	课程思政实践	4	15%	40%
	课后作业	1,3, 4	30%	
	课题讨论	1,2, 3	20%	
	课内实验	1,2, 4	35%	
期末考试	期末闭卷考试	1, 2,3,4		60%
总评成绩		1,2,3,4		100%

表 8. 考核内容详细评分标准

考核内容	评分标准			
	90-100	75-90	60-75	<60
课程思政实践	报告条理清晰，文字流畅，字数 ≥ 4000 ，参考文献数量 ≥ 8 且相关性强；内容完整且材料丰富，体现强烈的使命感、责任心与民族自豪感	报告条理清楚，字数 ≥ 3000 ，参考文献数量 ≥ 5 且相关性较好；内容完整，材料不够丰富，能体现学生的使命感、责任心与民族自豪感	报告有一定条理，字数 ≥ 1000 ，参考文献数量 ≥ 2 且基本相关；内容基本完整但材料较少，能体现学生的使命感与民族自豪感	报告字数 <1000 ，参考文献数量 <2 ；内容少，或有抄袭现象，体现不出学生的使命感与民族自豪感
课内实验	报告条理清晰，文字流畅内容完整，字数 ≥ 3500 ，数据结构及算法设计合理且效率高，有 2 个以上创新点或改进，参考文献 ≥ 5 篇，查重率 $\leq 20\%$ ，汇报 PPT 图表清晰，设计美观，答辩过程脱稿讲解，分析条理清晰，问题回答准确，小组协作好	报告条理清楚，内容较完整，字数 ≥ 2500 ，数据结构及算法设计合理且性能较好，有 1 个以上创新点或改进，参考文献 ≥ 3 篇，查重率 $\leq 35\%$ ，汇报 PPT 设计较美观，答辩过程脱稿讲解，条理较清楚，问题回答基本正确，分工较合理	报告内容基本完整，字数 ≥ 1500 ，数据结构及算法设计基本合理，参考文献 ≥ 2 篇，查重率 $\leq 50\%$ ，汇报 PPT 美观性及内容一般，答辩过程大部分内容脱稿讲解，大部分问题能基本正确回答，分工基本合理	报告内容不完整，字数少于 1500，数据结构及算法设计不能满足题目基本要求，查重率 $> 60\%$ ，有抄袭现象，汇报 PPT 界面文字多，内容不完整，答辩过程基本念 PPT，只能回答少量问题，分工不够合理
课后作业	非标作业：方案等设计合理，分析准确，能满足问题全部要求	非标讨论题：方案较合理，分析较正确，能基本满足问题全部要求	非标讨论题：方案基本合理，能满足问题大部分要求	非标讨论题：方案不够合理，只能满足问题少量要求

	标准题目：按照作业题目评分标准据实评价			
课题讨论	非标讨论题：小组方案合理且性能好，分析准确，能满足问题全部要求	非标讨论题：小组方案较合理，分析较正确，能基本满足问题全部要求	非标讨论题：小组方案基本合理，能满足问题大部分要求	非标讨论题：小组方案不够合理，只能满足问题少量要求
	标准讨论题：按照题目评分标准据实评价			
期末闭卷考试	按照期末试卷评分标准据实评价			

八、教学资源

表 9 课程的基本教学资源

资源类型	资源
教材	陈国良，吴俊敏，章锋，章隆兵 编著，《并行计算机体系结构》，高等教育出版社，2002。
参考书籍或文献	1. (美) George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair 著,《分布式系统概论与设计》(第 5 版), 机械工业出版社, 2013。 2. (美) David A.Patterson, John L.Hennessy 著, 贾洪峰译,《计算机体系结构: 量化研究方法》(第 5 版), 人民邮电出版社, 2013。 3. (美) David A.Patterson, John L.Hennessy 著, 康继昌, 樊晓桠, 安建峰等译,《计算机组成与设计: 硬件/软件接口》(第 4 版), 机械工业出版社, 2012。 4. (美) John L.Hennessy, David A.Patterson 著, 白跃彬译,《计算机系统结构: 量化研究方法》(第四版), 电子工业出版社, 2007。 5. (美) John L.Hennessy, David A.Patterson 著, 郑纬民, 汤志忠, 汪东升等译,《计算机系统结构: 一种定量的方法》(第 2 版), 清华大学出版社, 2002。
教学文档	无

九、课程目标达成度的定量评价

在课程结束后, 需要对每一个课程目标(含思政课程目标)进行达成度的定量评价, 用以实现课程的持续改进。

课程目标达成度的定量评价算法:

- 1、使用教学活动(如课程思政实践、课后作业、课堂练习、实验验收、演讲、课堂讨论、互动、阅读报告、大作业等等)成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目, 来对某个课程目标进行达成度的定量评价;
- 2、为保证考核的全面性和可靠性, 要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种;
- 3、根据施教情况, 评价项目可以由教师自行扩展, 权重比例可以由教师自行设计;
- 4、对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1;
- 5、使用所有学生(含不及格)的平均成绩计算。

本课程的课程目标达成度的定量评价算法建议如表 10 所示, 教师可根据授课方式及考核内容适当调整:

表 10. 课程目标达成度定量评价方法

课程目标	课程目标达成度评价方式
课程目标 1: 系统掌握并行计算机体系结构及分布式系统的基础理论及核心技术，包括：性能评测理论与技术；当代主流并行计算机系统的核心实现技术，如分布式共享存储系统、并行机中的通信与延迟技术；分布式系统的网络通信与文件系统实现技术等。能够分析分布式系统的主流实现模型的原理与特征，包括物理模型、体系结构模型、基础模型。	课堂讨论: 0.2 课后作业: 0.1 课堂讨论: 0.1 期末考试: 0.6
课程目标 2: 能够应用并行计算机与分布式系统的相关知识，通过文献检索及研究，分析典型并行计算机及分布式系统中相关功能模块的实现原理与技术。	课堂讨论: 0.25 课堂讨论: 0.15 期末考试: 0.6
课程目标 3: 能够运用并行计算机与分布式系统的实现原理、算法及技术，针对特定的功能模块性能要求，初步具备分析并设计相关功能模块的解决方案并编程实现的能力。	课堂讨论: 0.3 课后作业: 0.2 期末考试: 0.5
课程目标 4: 具备系统思维、批判思维、创新思维等基本科学素养，及时了解并行与分布式处理系统的国内外新技术和发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。	课后作业: 0.2 课堂讨论: 0.2 课程思政实践: 0.4 期末考试: 0.2

十、说明

本课程大纲主要用于规范计算机科学与技术专业的《并行与分布式处理系统》课程的教学目标、教学内容、教学方法、教学要求以及考核评价方法等，承担该课程的教师必须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程，完成学生各个阶段与各方面的学习成果考核与评价；在学期末，需对课程目标进行达成度评价。

本课程大纲自 2021 年开始执行，生效之日原先版本均不再使用。

十一、编制与审核

表 6 大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
编制	操作系统课程组	宫兆喆	2022.3.10
审核	操作系统课程组	赵伟华	2022.3.12
审定	计算机学院教学工作委员会	张桦	2022.7.8.