**附件3 项目配置清单（软件或服务类）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **模块名称** | **功能要求** |
| 1 | 软件-算网大脑驾驶舱 | 提供一套算网大脑驾驶舱软件，它是算力网络的服务和能力提供中心，实现算网商品的一体化服务供给，同时通过整合算网运营过程中不同算力平台的数据并以可视化方式呈现整个算网环境的整体状态。主要功能如下： 1、算网组织管理功能：组织管理支持系统管理员以树形结构配置多级组织关系，并支持各组织下用户关联与部门管理。包括客户注册管理、客户信息管理等。为组织配属云环境，通过组织管理隔离云资源，对虚拟环境执行精细化管理及配额管理；  1.1组织关系配置：系统管理员可以通过树形结构配置多级组织关系，构建具有层次结构的组织架构。这样的组织架构可以方便地管理不同组织之间的关系和层次。  1.2用户关联与部门管理：在组织中，管理员可以关联各个用户，并进行用户的权限管理。同时，还可以进行部门管理，将用户分配到不同的部门中，便于使用和管理。  1.3 客户注册管理：系统提供客户注册管理功能，允许新客户进行注册并创建账户。管理员可以对客户进行管理，包括审核注册信息、设置权限等。  1.4客户信息管理：管理员可以对已注册的客户进行信息管理，包括更新客户信息、查询客户信息等。这样可以有效管理和维护客户的信息。  1.5 组织配属云环境：通过组织管理功能，每个组织可以被分配独立的云环境。这样可以实现不同组织之间的资源隔离，每个组织可以独立使用和管理自己的云资源。  1.6 精细化管理和配额管理：对于每个虚拟环境，管理员可以进行精细化的管理，包括对资源的分配、配置和监控。同时，还可以设置配额管理，以限制每个组织在云环境中的资源使用。  2、算网供应商管理功能：包含供应商认证管理、供应商信息管理等功能，对使用算力网络的用户和为算力网络提供资源和服务的供应商实现统一管理。同时将供应商资源与组织用户关联，直接从供应商云平台导入组织关系，不用重新创建用户及组织结构；  2.1供应商认证管理：系统提供供应商认证管理功能，用于对供应商进行认证和审核。管理员可以对供应商的身份和资质进行验证，确保只有合格的供应商才能提供资源和服务。  2.2 供应商信息管理：管理员可以管理供应商的相关信息，包括供应商的名称、联系方式、地址等。这样可以方便地查看和管理供应商的基本信息。  2.3统一管理供应商和用户：系统通过供应商管理功能将使用算力网络的用户和供应商统一进行管理。这样可以将供应商的资源和服务与组织的用户进行关联，实现资源的有效分配和管理。  2.4导入组织关系：该功能提供了导入组织关系的功能，可以直接从供应商的云平台导入组织的用户和组织结构信息，而无需重新创建用户和组织结构。这样可以减少管理工作的重复性和繁琐性，提高管理效率。  3、算网资源管理功能：对算网资源进行数字化管理，包括算网资源（算力网络的资源总量、分配率、可用量等）、算网拓扑（各类资源的资源关联拓扑）、算网商品（以服务目录方式提供算网环境的资源和服务的申请和使用）等功能；  3.1算网资源管理：该功能用于管理算力网络的资源。它包括算力网络的资源总量、分配率和可用量等指标的统计和管理。管理员可以了解整个算力网络的资源情况，并进行资源的分配和调配。  3.2算网拓扑管理：算网拓扑管理功能用于管理各类资源之间的关联拓扑。通过算网拓扑管理功能，管理员可以查看和管理各类资源之间的连接关系和拓扑结构，帮助更好地理解和分析资源之间的依赖关系。  3.3算网商品管理：算网商品管理功能以服务目录的方式提供算力网络环境的资源和服务的申请和使用。管理员可以设置并管理不同的算网商品，供用户选择和申请使用。这样可以方便用户根据自身需求选择合适的资源和服务。  4、算网商品管理功能：算网商品以服务目录方式提供算网环境的资源和服务的申请和使用等功能；  4.1商品浏览和选购：用户可以通过客户端界面浏览商城中的云商品，查看商品的详细信息、定价、功能特点等，以便根据自己的需求进行选购。用户可以根据关键字搜索、分类浏览、排序等方式来找到合适的云商品。  4.2商品参数管理：商品参数管理是算网商品管理功能的核心。管理员可以对商品的基础数据进行集中管理，包括数据字典、供应商列表、资源类别和产品组件等。这些参数可以用于描述商品的特性、分类、供应商信息以及组合关系。通过合理设置和管理商品参数，可以为用户提供多样化的云服务选择。  4.3商品设计和上架：在进行商品管理之前，应该进行必要的规划设计，并准备一些后续设置过程中所需的数据。管理员可以根据需要，设计并录入每个云商品的详细信息，包括商品名称、描述、功能特点、定价策略等。随后，将商品上架，使其可供用户选购。  5、算网配额管理功能：通过组织管理帮用户决策者看清各个组织算网资源的保有量和使用率，在事前为各个组织加入事前的控制制定配额，防止算网资源过度消耗，防止组织在资源使用上超标；  5.1组织资源配额管理：管理员可以为每个组织设置总体CPU、内存、存储、云主机数量等资源配额。这些配额限制了组织可以申请和使用的算网资源的数量和容量。上级组织的配额包括下级全部子组织的配额，确保资源在组织间的合理分配与利用。  5.2子组织资源配额设置：除了总体配额管理外，管理员还可以对每个子组织单独设置资源配额。这样可以根据不同组织的需求和规模，为它们提供个性化的资源使用限制。通过灵活调整子组织的配额，可以更好地满足各组织的资源需求。  5.3配额使用情况提示：系统提供配额使用情况的提示功能，管理人员可以清楚地了解每个组织的配额使用数量。通过及时监控配额使用情况，管理人员可以进行资源管理和优化，及时调整配额，防止资源过度消耗或不足的情况发生。  6、算网资源申请流程管理：系统默认提供标准申请流程，对算网资源的自助化申请、审批、部署、运维和工单处理，定义在这些任务处理的过程或服务配置过程的方法和策略，同时也支持有管理权限的用户通过流程设计器定义灵活的各项服务所需的流程，对算网资源的申请、运维操作、回收进行控制，对算网资源的申请进行管控；  6.1标准申请流程：系统默认提供了标准的申请流程，覆盖了算网资源的自助化申请、审批、部署、运维和工单处理等任务。这些任务处理过程和服务配置方法既可以加速用户对资源的获取和使用，又可以确保资源的高效运维和管理。  6.2自定义流程设计：具有管理权限的用户可以通过流程设计器定义灵活的流程，以适应特定服务的需求。通过自定义流程，可以对算网资源的申请、运维操作和回收等过程进行精细化的管控和控制，进一步提高资源管理的灵活性和效率。  6.3管理和控制：算网资源申请流程管理功能允许管理员对资源的申请进行审批和管控。通过设定权限和流程规则，可以确保资源的合规使用和有效控制。同时，该功能还提供了工单处理和运维操作的管理，方便管理员进行任务跟踪和资源的全生命周期管理。  7、算网资源审批流程管理：系统默认提供标准审批流程，服务目录均可以和审批流程进行多对一绑定，审批流程支持多审批人会商，依据包括资源配额情况、资源利用率，审批的执行结果可以通过邮件的形式发给干系人；  7.1标准审批流程：系统默认提供了标准的审批流程，可以覆盖不同类型的服务申请和审批过程。通过将服务目录与审批流程进行绑定，可以确保不同服务的审批流程与具体需求相匹配。  7.2多审批人会商：审批流程支持多个审批人进行会商，可以灵活地决定申请是否通过。审批人可以根据资源配额情况和资源利用率等依据进行审批决策，确保资源的合理分配和利用。  7.3审批结果通知：审批的执行结果可以通过邮件的形式发送给相关人员，提供实时反馈和通知。这样有助于干系人及时获得审批结果，做出相应的调整和决策。  7.4流程自定义配置：为了应对不同业务和流程变化的问题，审批流程模块提供了流程自定义配置功能。用户可以根据实际业务操作中流程的变化，自定义相关流程。通过可视化图形界面和拖拉拽方式，用户可以快速设计业务流程和审批节点的相关审批人员，提升工作效率。  8、算网运营管理功能：对算网调度过程中产生的各类数据进行统计分析，提供运营报告，包括：算网用量、算网账单、算网性能、算网任务、湘江实验室项目算网生命周期管理等数据统计分析报告；  8.1算网用量报告：该报告反映算力网络各资源池的资源总量、使用率和可用量等信息。通过分析资源的使用情况，可以评估和管理资源的利用率和可用性。  8.2算网性能报告：该报告反映算力网络各资源池的算力资源和网络资源的周期性性能统计。通过对算力资源和网络资源的性能数据进行分析，可以评估和优化资源的性能和效率。  8.3算网账单报告：该报告反映算力网络资源使用的成本费用统计，包括各种业务和任务对资源的占用情况。通过对资源的费用统计分析，可以对成本进行控制和优化。  8.4算网任务报告：该报告反映算力网络任务的执行情况统计，可以按组织、类型、完成状态等多种维度进行统计分析。通过对任务的执行情况进行分析，可以评估和监控任务的执行效果。  8.5算网生命周期管理报告：该报告记录算力网络任务的详细操作过程和执行状态，支持多重筛选和快速查询，实现任务的操作溯源。通过对任务生命周期的管理和记录，可以提高任务管理的效率和可追溯性。  9、算网工单管理功能：用于记录、处理、跟踪一项工作的完成情况，根据工单类型进行创建工单，并且处理，记录此工单的完成情况，并且可以点击在线客服进行相应的咨询；  9.1创建工单：用户可以根据工单类型，在系统中创建相应的工单。工单可以包括任务、问题、需求等各种类型，以便进行分类和管理。  9.2工单处理：系统提供了一套工单处理流程，用户可以对工单进行逐步处理。处理包括分析、解决问题、协调资源、跟进进度等环节。用户可以根据实际情况，按照预定的工单处理流程进行操作。  9.3记录完成情况：在工单处理的过程中，用户可以记录每个工单的处理情况。这包括解决方案、处理时间、处理人员等信息。这些记录可以提供后续的参考和审查。  9.4在线客服咨询：系统提供了在线客服咨询功能，用户可以通过点击相应按钮，与客服人员进行实时沟通和咨询。这样可以提高问题解决的效率和准确性。  10、算网账单管理功能：算网大脑驾驶舱以数据可视化的方式，例如图表等形式，全面展现组织在算网物理以及虚拟化环境等资源池中的各类资源年度总费用及可管理算网资源的费用总览；  提供成本账单的多维度统计分析，维度类别包括不限于项目、部门、供应商、系统、可用额度，支出等。  10.1数据可视化展示：算网大脑驾驶舱通过图表、柱状图、饼状图等形式，将组织在算网物理和虚拟化环境等资源池中不同类型资源的年度总费用进行可视化展示。用户可以直观地了解各类资源的费用分布情况、比例关系等。  10.2费用总览：系统提供了一个总览页面，汇总展示组织在算网资源池中的所有资源的费用情况。用户可以一目了然地查看各类资源的年度总费用以及可管理资源的费用总览，帮助用户掌握整体资源花费情况。  10.3多维度统计分析：系统支持根据不同维度类别进行成本账单的统计分析。用户可以选择特定维度类别（如项目、部门、供应商、系统、可用额度和支出等），系统将根据选择的维度进行数据统计和分析，提供更多维度的成本洞察。例如，用户可以了解某个项目的费用分布情况、不同部门的费用对比等。  10.4灵活筛选和排序：用户可以根据自己的需求，对成本账单进行灵活的筛选和排序。可以通过设定时间范围、资源类型、费用金额等条件来快速筛选所需的数据，并根据费用大小、时间顺序等进行排序。  11、算网任务调度可视化管理:实现任务编排和执行的可视化呈现，例如针对算网编排结果的任务下发做到动态呈现；  11.1可视化任务编排：用户可以通过可视化的方式对任务进行编排。算网任务调度管理系统提供了组件化图表，用户可以通过拖拉的方式将不同组件（代表不同的任务）进行编排，并连接它们以确定执行次序。  11.2动态呈现任务下发：一旦任务编排结果确定，系统会动态地展示任务的下发过程。用户可以实时观察任务的执行情况，包括任务的状态、执行进度等信息，以便及时监控任务的执行情况。  11.3组件参数配置：每个组件都支持参数配置，用户可以根据具体需求对组件进行参数调整。这样，用户可以根据不同的场景和需求，灵活地配置任务的参数，以获得最佳的任务执行效果。  11.4任务编排版本保存与重用：用户可以保存任务编排的版本，以便后续重复使用。这样，用户可以在相似的任务场景中，直接调用之前保存的任务编排版本，减少重复的操作和配置过程，提高工作效率。  12、算网感知管理：实时感知算网资源的变化并呈现整体状态，虚拟机以及数据中心资源总览，告警大盘、实时监控大屏、告警历史分析以及大屏展示等；  12.1算网感知引擎：算网感知管理功能的核心是算网感知引擎。该引擎负责在实时监测算网资源池的状态变化，并采集相关信息。  12.2资源信息采集：算网感知管理功能会对纳管环境进行资源信息的采集，包括资源容量、性能、时间告警和对象配置等。通过采集这些信息，可以全面了解算网资源池的配置和性能变化。  12.3虚拟机和数据中心总览：系统提供虚拟机和数据中心资源的总览页面，展示算网资源池中虚拟机和数据中心的整体情况，包括资源使用情况、性能指标等，帮助用户快速掌握资源池的状态。  12.4告警大盘和实时监控大屏：系统提供告警大盘和实时监控大屏，可以实时展示算网资源池的告警信息和实时监控数据，帮助用户及时发现并解决问题。  12.5告警历史分析和大屏展示：系统支持对告警历史数据进行分析，并提供大屏展示功能，以帮助用户深入了解算网资源池的告警情况和性能趋势，为算网编排引擎的推荐方案提供数据支撑。  13、算网运维管理功能：通过对收集到的运维信息（如告警信息、性能信息等）进行综合分析和呈现，并通过事先设定的阈值和策略，通过自动化出发或人为调度的形式，执行各类运维处理事件，为管理员提供统一的运维平台；  13.1运维信息综合分析和呈现：算网运维管理功能会对收集到的运维信息进行综合分析和呈现，以帮助管理员全面了解运维状态。包括对告警信息和性能信息等进行汇总和分析，生成可视化的报表和图表，以便管理员进行更好的决策和管理。  13.2阈值和策略设定：管理员可以根据实际需求设定运维处理的阈值和策略，例如设置告警的触发条件、性能指标的警戒线等。通过设定合理的阈值和策略，可以实现对运维处理事件的自动化触发或人为调度。  13.3自动化运维处理：当运维信息达到设定的阈值时，系统可以根据所设定的策略，自动触发运维处理事件。例如，当某个性能指标超过警戒线时，系统可以自动发出警报并采取相应的故障排查和修复措施。  13.4统一的运维平台：算网运维管理功能提供了一个统一的运维平台，管理员可以在该平台上进行各类运维操作，包括查看和处理告警信息、监控性能指标、执行故障排查、部署变更等。这样可以减少运维管理的复杂性，提高运维效率。  14、算网应用可视化展示功能：本次项目应用展示部分需要和算网大脑驾驶舱展示大屏相结合，具体应用为湘江实验室自主研发的数字人应用功能的展示。由数字人应用方全方位展示数字人应用的模型训练、推理和算力使用的过程，并提供语料和文档，使得数字人应用具备介绍算网大脑项目的能力。  14.1数字人应用功能展示：算网应用可视化展示功能可以将数字人应用的功能以可视化的方式展示出来。这些功能包括模型训练过程、推理过程和算力使用情况等。通过展示这些功能，可以让观众更清楚地了解数字人应用的工作原理和能力。  14.2模型训练展示：展示数字人应用的模型训练过程，包括数据集准备、特征提取、模型训练和验证等。可以展示模型的训练曲线、准确率等指标，以及所使用的算力资源和计算时间等信息。  14.3推理过程展示：展示数字人应用的推理过程，包括输入数据的处理、模型推理和输出结果等。可以展示推理的速度和准确率等指标，并与其他算法进行比较，以展示数字人应用的性能和优势。  14.4算力使用展示：展示数字人应用在算网上的算力使用情况，包括所使用的计算资源、占用的计算时间和资源利用率等。可以展示算力的分配和调度情况，以及算力的使用效率和成本等指标。  14.5提供语料和文档：为了让数字人应用能够介绍算网大脑项目，算网应用可视化展示功能提供相应的语料和文档，用于展示数字人应用对算网大脑项目的理解和描述能力。 |
| 2 | 软件-算网感知引擎 | 算网感知引擎系统包含采集、处理、存储、共享、展示算力数据的执行模块。通过收集算力节点的性能数据、告警数据、日志等信息，以及资源利用率等数据，实现对算力资源和算力业务状态的动态感知。主要功能如下：   1. 算力度量建模功能：对于算力资源，从资源数量、供需关系、时空属性三个维度进行描述，实现对各类算力资源的统一度量建模；   1.1算力资源的多维度关系模型：将算力资源的相关信息以配置数据库的形式存储。这个模型体现了各个资源池算力资源的准确情况，包括资源数量、供需关系和时空属性等。通过这个多维度关系模型，可以对算力资源的情况进行统一的建模和管理。  1.2提供准确的资源池算力能力依据：通过算力度量建模功能，可以为算力调度方案提供准确的资源池算力能力依据。这意味着可以基于算力资源的数量、供需关系和时空属性等信息，进行精确的算力调度规划，确保合理分配算力资源，满足算力需求，提高系统的效率和性能。   1. 算网资源管理功能：接入管理，南向对接的算力资源包含接入认证、注册、注销等；对算力资源进行注册、审核、发布、配置等管理，并提供方便的北向API接口，方便算网大脑对算力资源进行监控和管理；对算力资源的健康状态、使用情况等进行感知和监控；支持算网资源拓扑呈现展示；   2.1接入管理：对接入算力资源进行认证、注册和注销等管理。支持使用用户名、密码和AKSK等方式进行身份验证，确保资源接入的安全性。接入管理还可以包括对接入算力资源的审核和发布等功能，以便统一管理算力资源的接入过程。  2.2算力资源注册和配置管理：对算力资源进行注册、配置和管理。可以对纳管环境的资源池进行细化管理，以便更精确地控制和分配资源。注册和配置管理可以包括定义资源的属性、指定算力资源的功能和规格、进行资源分配和调度等操作。  2.3资源池状态的实时监控：对算力资源的健康状态、使用情况等进行感知和监控。通过实时监控资源池的状态，可以了解资源的可用性、负载情况和性能信息，以便更好地管理和优化资源的使用。  2.4纳管环境拓扑展示：根据发现的各环境对象的关联关系，实现纳管环境的对象的拓扑展示。通过展示资源之间的拓扑关系，可以直观地了解资源之间的连接方式和依赖关系，有助于进行资源的规划和管理。   1. 数据采集功能：通过编排任务和接入算力资源系统，实时捕捉算力业务和资源的动态特性。采集到的数据包括性能数据（如CPU利用率、内存利用率）、告警数据、日志数据等；   3.1接入算力资源系统：数据采集功能需要与算力资源系统进行接入，以便实时获取算力业务和资源的相关数据。通过接入算力资源系统，可以直接获取系统的状态和性能信息，包括CPU利用率、内存利用率等指标，以及告警和日志数据等，而无需通过其他方式进行采集。  3.2数据采集通过纳管环境提供的API接口实现：数据采集功能通过纳管环境提供的API接口进行实现。纳管环境提供了一系列可供调用的API接口，用于采集各种数据和信息。通过调用这些API接口，可以方便地实现数据的采集操作，包括获取性能数据、告警数据、日志数据等。  4、数据存储与处理功能：将采集到的数据汇聚、存储和处理，以提供快速访问和查询；  4.1数据汇聚：将采集到的数据从各个采集源汇聚到一个中央存储位置。这可以确保数据的完整性和一致性，并方便后续的数据处理和查询。  4.2数据存储：将汇聚的数据按照一定的结构和格式进行存储。通常采用的是数据库或数据仓库等数据存储技术，可以根据实际需求选择合适的存储方式，如关系型数据库、非关系型数据库、分布式文件系统等。数据存储的目的是为了方便数据的访问和查询，并确保数据的安全和可靠。  5、算力展示功能：通过可视化手段对算力资源的状态、性能和负载情况实时展示。  展示形式为：图表、仪表盘、报表等  体现算力资源监控、调度和优化的过程；  5.1实时展示算力资源的状态、性能和负载情况：通过图表、仪表盘、报表等可视化方式，将算力资源的状态、性能指标（如CPU利用率、内存利用率、网络流量等）、负载情况（如任务分配情况、任务完成情况等）进行实时展示。这样可以直观地了解算力资源的运行情况和变化趋势，为后续的监控、调度和优化提供参考依据。  5.2算力资源监控：通过对算力资源进行可视化展示，可以实时监控算力资源的使用情况和性能状况。监控可以包括对算力资源的实时状态、负载情况、告警信息等进行监测和预警，及时发现问题并采取相应的措施。  5.3算力资源调度和优化：通过对展示的数据进行分析和比较，可以对算力资源进行调度和优化。例如，可以根据资源利用率和负载情况，进行任务的动态分配和调度，以平衡算力资源的负载。另外，还可以根据性能指标和负载情况，优化算力资源的配置，提高系统的整体性能和效率。  6、网络展示功能：通过可视化手段对网络资源的状态、性能和负载情况实时展示。  6.1实时展示网络资源的状态、性能和负载情况：通过图表、仪表盘、报表等可视化方式，将网络资源的状态、性能指标（如带宽利用率、延迟、丢包率等）、负载情况（如连接数、传输速率等）进行实时展示。这样可以直观地了解网络资源的运行情况和变化趋势，为后续的监控、调度和优化提供参考依据。  6.2网络资源监控：通过对网络资源进行可视化展示，可以实时监控网络资源的使用情况和性能状况。监控可以包括对网络设备的实时状态、连接数、带宽利用率、延迟等进行监测和预警，及时发现网络故障和瓶颈，采取相应的措施。  6.3网络资源调度和优化：通过对展示的数据进行分析和比较，可以对网络资源进行调度和优化。例如，可以根据带宽利用率和负载情况，进行流量的动态调度和管理，以平衡网络资源的负载和提高性能。另外，还可以根据延迟、丢包率等指标，优化网络设备的配置和路由设置，提升网络传输效率和稳定性。 |
| 3 | 软件-算网意图引擎 | 算网意图引擎系统是一种提供意图翻译和转换功能的系统。它可以根据业务逻辑和资源需求，将多样化、大粒度的复杂算网需求进行小粒度分解和意图翻译，从而实现业务的抽象和建模，并为算网编排引擎提供标准化和统一的原子需求输入。这个过程涉及到内置的算法和其他技术，以实现对需求的分析和转化。具体的算法与技术如下：   1. 自然语言处理（NLP）：算网意图引擎系统使用自然语言处理技术对用户需求进行文本分析。这包括词法分析、句法分析、语义理解等操作，以提取出关键信息，并理解用户需求的真实意图。NLP技术可以帮助系统识别实体、短语、关键词等，并理解它们之间的关系和含义。 2. 业务规则和先验知识：算网意图引擎系统需要配置一些业务规则和算网领域专业知识，这些知识可以帮助系统理解用户需求并推断用户的意图。例如，系统可能知道某些类型的用户需求通常需要特定的资源或服务等级，这可以帮助系统根据算网领域专业知识进行快速匹配和分类。 3. 数据分析和机器学习：算网意图引擎系统可能会使用数据分析和机器学习技术，通过对大量数据的分析来识别模式和趋势，并利用这些模式和趋势来理解用户需求。通过机器学习和深度学习算法的训练，系统可以不断提高对用户需求的预测准确性。 4. 反馈和优化：算网意图引擎系统会根据用户的反馈和交互信息进行优化。通过收集用户的反馈和评价，系统可以不断改进对用户需求的解读和理解，提高自身的性能和准确性。   主要功能模块如下：   1. **资源原子需求建模管理**   算网资源原子需求模板管理是指通过定义、管理、调度和监控各种资源的原子需求模板，实现对算网资源的有效管理和高效利用。以下是对每个功能的详细解释：   * 1. 确定标准资源类型和需求：   需要明确算网中各种资源的类型和相应的需求。这可以包括计算资源、存储资源、网络资源、软件资源等。对于计算资源，可以细分为CPU核数、内存大小、GPU数量等；对于存储资源，可以细分为存储容量、I/O性能等；对于网络资源，可以细分为网络带宽、时延、丢包率等。此外，还需要考虑每种资源的需求数量、使用时间、优先级等因素。细化的算力和网络类型如下：   * + 1. 算力建模业务分类功能：根据用户的需求进行业务类型识别、判断和分类，识别用户需求对算力资源的类型、大小、供应时间等要求，判断当前现有算力资源是否能够满足客户需求，对客户需求按算力类型作分类。分为通用计算类型应用、智能计算类型应用、高性能计算类型应用，为后续业务编排做准备；采用逐级细化分解方式，将任务需求分解成原子化的任务/业务配     2. 算力建模负载分类：根据用户的需求进行运行时类型识别、判断和分类，识别用户需求对算力具体负载的类型、大小、供应时间等要求，判断当前现有算力负载是否能够满足客户需求，对客户需求按算力负载做分类。支持docker、裸金属、虚机三种类型，为后续业务编排做准备；预置多种负载模型，适配用户任务/业务需求根据纳管环境的不同类型，提供多种资源类型供任务/业务选择     3. 算力部署要求分类：根据用户的需求进行部署要求的识别、判断和分类，识别用户需求对算力部署的供求位置、供应时间、特性需求等要求，判断当前现有算力状态是否能够满足客户需求，对客户需求按部署要求做分类。支持资源定性需求、资源定量需求、资源地理、资源所属四种类型，为后续业务编排做准备；     4. 算力预期状态判断：支持CPU/GPU/内存三种算力资源消耗阈值判定，支持资源阈值触发扩缩容规则；可以监控客户算力资源的CPU、GPU和内存资源的消耗情况，并允许用户设定阈值。当资源消耗超过设定的阈值时，系统可以根据预设的策略进行相应的处理，以避免资源过度消耗和系统性能下降，当资源消耗或者处理时延超过预设的阈值时，可以根据预先设定的规则自动进行扩容或者缩容操作；设置资源阀值保证资源的合理使用，同时建立弹性伸缩机制，满足一定比例的资源超限使用     5. 网络建模业务分类功能：支持带宽资源需求，时延、抖动等网络质量要求等类型。根据客户业务需求，对不同业务类型对网络带宽、时延、抖动进行识别分析，抽象明确客户应用对网络参数的具体要求，动态分配带宽资源，以满足客户业务的带宽需求；     6. 网络建模负载分类：识别用户应用的网络需求，判断当前网络能力是否满足业务需求，将用户网络需求按负载进行分类，支持普通互联网、运营商专线、算力专网三种负载，为后续业务编排做准备；     7. 网络部署要求分类：根据用户的需求进行部署要求的识别、判断和分类，识别用户需求对网络部署的供求位置、供应时间、可靠性等要求，判断当前现有算力状态是否能够满足客户需求，对客户需求按部署要求做分类。支持资源定性需求、资源定量需求、资源地理、资源所属四种类型，为后续业务编排做准备；设置资源阀值保证资源的合理使用，同时建立弹性伸缩机制，满足一定比例的资源超限使用     8. 网络预期状态判断：支持带宽与链路质量两种网络资源阈值判定，支持资源阈值触发扩缩容规则；可以监控客户应用的网络情况，当带宽超过设定阈值或网络质量不好时，系统可以根据预设的策略进行相应的处理，以避免网络质量影响客户应用；   1. 制定原子需求模板：   制定相应的原子需求模板。每个模板都应包含关键信息，例如资源类型、需求数量、使用时间范围、优先级等。此外，还可以包括其他相关信息，例如资源可用性、可靠性、成本等。原子需求模板的制定应遵循一定的规范和标准，以便实现标准化和互操作性。   * 1. 分配和调度资源规则：   可以将不同的资源需求分配给不同的资源提供者或调度到不同的资源池中。这可以通过自动化工具或手动操作实现。在分配和调度过程中，需要考虑资源可用性、可靠性、成本等因素，以实现资源的动态分配和调度。此外，还可以通过负载均衡、容错等技术手段，提高整个系统的性能和可靠性。   * 1. 监控和评估资源使用情况：   通过对原子需求模板的监控和评估，可以了解各种资源的实际使用情况，包括使用率、响应时间、稳定性等。这有助于对资源提供者或资源池的性能进行评估和优化。例如，可以通过监控CPU核数、内存大小、存储容量等指标，了解计算资源的使用情况；可以通过监控网络带宽、时延等指标，了解网络资源的使用情况。通过对这些指标的分析和评估，可以及时发现问题并进行优化。   * 1. 更新和完善原子需求模板：   随着业务需求和技术发展的变化，原子需求模板也需要不断更新和完善。可以根据实际使用情况和反馈，对模板进行优化和调整，以满足不断变化的业务需求和技术要求。例如，随着云计算技术的发展，可能需要增加对虚拟化技术的支持；随着人工智能应用的发展，可能需要增加对GPU资源的支持等。此外，还可以根据实际需求的变化，调整资源的优先级、使用时间范围等参数。   1. **算网任务需求收集管理：**   算网任务需求收集管理是指通过一定的方式和手段，收集、整理、分析和存储算网任务需求信息的过程。这些需求信息可能来自于不同的用户、业务部门、系统或设备，需要进行标准化、分类、存储和管理，以支持算网资源的有效管理和优化配置。   * 1. 确定任务需求收集的来源：算网任务需求可能来自于不同的用户、业务部门、系统或设备，保证需求信息的完整性和准确性。   2. 定义任务需求的标准化格式：为了方便后续的处理和存储，需要对收集的任务需求进行标准化处理。包括制定统一的需求描述格式、分类标准、属性定义等，以确保不同来源的需求信息能够统一规范地表示。   3. 确保任务需求信息的准确性和完整性：在收集任务需求信息的过程中，需要采取各种手段和方法，确保信息准确无误和完整性。   4. 建立任务需求知识库：通过建立任务需求知识库，可以将收集到的任务需求信息进行分类存储和管理，方便后续的查询、检索和使用。同时，通过对任务需求的分析和挖掘，还可以发现新的应用场景和业务需求，为算网资源的优化配置提供参考。   5. 定期评估和更新任务需求信息：随着业务需求和技术发展的变化，算网任务需求也在不断变化和演进。因此，需要定期评估和更新任务需求信息，以保证其准确性和时效性。同时，通过对历史数据的分析和挖掘，还可以发现趋势和预测未来需求，为算网的长期规划和发展提供支持。  1. **算网任务资源拓扑建立：**   算网任务资源拓扑建立是指基于一定的网络拓扑结构和协议，建立算网任务资源和相关要素之间的逻辑关系和拓扑结构的过程。这有助于实现对算网任务资源的优化配置、管理和监控，提高算网系统的可靠性和性能。   * 1. 确定算网任务资源拓扑结构类型：根据不同的业务需求和技术要求，选择适合的算网任务资源拓扑结构类型。例如，可以采用集中式拓扑结构、分布式拓扑结构、层次化拓扑结构等，以满足不同的业务需求和技术要求。   2. 设计算网任务资源节点：根据不同的业务需求和技术要求，设计算网任务资源节点。节点可以是计算节点、存储节点、网络节点等，每个节点都有自己的功能和角色。例如，计算节点可以提供计算资源和计算能力，存储节点可以提供数据存储和管理功能，网络节点则负责数据传输和通信。   3. 建立算网任务资源拓扑关系：根据一定的协议和标准，建立算网任务资源节点之间的拓扑关系。这包括节点之间的连接关系、通信协议、数据传输方式等。   4. 设计算网任务资源调度策略：根据一定的策略和算法，设计算网任务资源调度策略。这包括任务分配、资源调度、负载均衡等，以确保算网系统的可靠性和性能。 |
| 4 | 软件-算网编排引擎 | 算网编排引擎根据算网意图引擎完成的建模，进行算力和网络资源的统一编排，并向客户以可视化方式呈现可选的编排方案合集，实现算网融合类业务的一体化编排及算网业务的全生命周期管理。主要功能如下：   1. 算网联合编排功能：针对多样性，定制化的算网融合服务需求，基于算力和网络的原子能力进行灵活组合，一体化编排，设计产品服务模型，并以模板的形式固化所需的资源、服务、策略和配置，实现流程、模型等因子的通用化，标准化，实现算网业务统一编排、部署和保障；   1.1 多样性和定制化需求：用户可以根据自身需求，在算力和网络的原子能力上进行灵活组合，以满足各种不同的业务需求。  1.2 一体化编排：通过将资源、服务、策略和配置等因素进行一体化编排，可以简化算网业务的设计和管理，并提高系统的整体性能和效率。  1.3 设计产品服务模型：用户可以基于算网联合编排功能，设计自己的产品服务模型，以满足特定的业务需求，并提供给其他用户使用。  1.4 流程和模型通用化：通过标准化的流程和模型设计，可以提高算网业务的可复用性和互操作性，减少重复劳动，提高开发和部署效率。  2、多目标求解功能：基于算法模型（例如NSGA-II: 基于精英策略的非支配排序遗传算法；MOPSO : 多目标粒子群算法），添加约束条件，例如资源利用率最高、能耗最优、带宽利用率最大、综合成本最小等，然后基于约束条件的多目标优化，来数学建模分析；  2.1算法模型选择：通过选择算法模型（如NSGA-II和MOPSO），可以应用精英策略的非支配排序遗传算法或多目标粒子群算法来进行多目标优化。这些算法可以有效地处理多目标优化问题，并找到一组最优解，即非支配解集。  2.2约束条件添加：在进行多目标优化时，需要考虑约束条件。这些约束条件可以包括资源利用率最高、能耗最优、带宽利用率最大、综合成本最小等。通过添加约束条件，可以限制优化的搜索空间，使优化的结果满足特定的要求和限制。  2.3数学建模分析：多目标求解功能可以基于约束条件进行数学建模分析。通过将问题转化为数学模型，并利用优化算法进行求解，可以找到一组最优解的近似集合。这样可以帮助用户了解多个目标之间的权衡关系，并进行决策和优化。  3、算网业务物理拓扑可视功能：用户业务的算网编排结果以物理拓扑可视化的形式呈现，展示用户业务的多任务在算力中心的分布以及路径信息；  3.1用户业务编排结果的逻辑拓扑可视化：算网业务逻辑拓扑可视功能可以将用户的业务编排结果以逻辑拓扑视图的形式呈现出来。这样可以直观地显示多个业务任务之间的调用关系和依赖关系。用户可以通过可视化图形了解任务之间的执行顺序、数据传输路径等信息。  3.2通用计算类任务的推荐方案，物理拓扑视图的呈现方式可以更好地体现业务任务的资源请求在实际资源池中的分布情况和关联路径。这样可以帮助用户更好地理解和决策资源的分配和任务的调度，以实现更高效的算网业务管理和运行。  4、算网业务逻辑拓扑可视功能：用户业务的算网编排结果以逻辑拓扑可视化的形式呈现，展示用户业务的多任务之间的调用关系；  对于智算和超算类任务的推荐方案采用逻辑拓扑视图的呈现方式，体现业务任务的请求资源在各智算/超算平台的资源使用分布情况和关联路径  4.1资源使用分布和关联路径展示：算网业务逻辑拓扑可视功能还可以展示智算和超算类任务的推荐方案。通过逻辑拓扑视图的呈现方式，可以体现业务任务的资源请求在各智算/超算平台的资源使用分布情况和关联路径。这样可以帮助用户更好地了解任务在不同平台的资源分配情况，并选择合适的平台和资源配置方案。  5、最优编排方案推荐功能：对编排方案做概述，以图形或表格方式呈现编排方案，默认使用最优推荐解决方案，同时支持用户根据自己的喜好进行编排方案的手动选择；  5.1编排方案概述及可视化呈现：最优编排方案推荐功能可以对编排方案进行概述，并以图形或表格的方式呈现出来。这样可以帮助用户快速了解编排方案的整体情况，包括任务的分布、资源的分配等信息。用户可以通过可视化图形或表格来直观地了解编排方案的结构和特点。  5.2默认最优推荐解决方案：系统会默认使用最优的推荐解决方案。这意味着系统会根据任务需求和资源情况，自动选择最合适的编排方案。默认最优推荐解决方案可以帮助用户快速得到一个高效的编排方案，并减少用户的选择和决策成本。  5.3用户手动选择编排方案：除了默认的最优推荐解决方案，系统还支持用户根据自己的喜好进行编排方案的手动选择。用户可以根据自己的需求、偏好或特殊要求，手动选择适合自己的编排方案。这样可以增加用户的自主性和灵活性，以满足个性化的需求和优化目标。  5.4多维度的最优建议方案：最优编排方案推荐功能提供多维度的满足任务需求的最优建议方案。例如，性能优先、成本优先、效率均衡优先等。每种方案都会体现其特点以及对整体资源状态的影响。这样可以帮助用户在不同的优化目标下做出选择，根据业务需求进行灵活的方案决策。  6、定制化编排方案选择功能：根据用户定制化需求，手动选择编排方案，进行方便灵活的定制化部署。智能化平台提供智能化的服务支撑，使企业不仅对现状有及时准确的了解，同时提供判断和决策参考；  6.1根据用户定制化需求选择编排方案：定制化编排方案选择功能允许用户根据自己的特定需求手动选择编排方案。用户可以根据业务需求、资源状况、可用性要求等因素灵活选择编排方案，以实现定制化的部署。这样可以满足用户个性化的需求，并提供灵活性和可扩展性。  6.2方便灵活的定制化部署：定制化编排方案选择功能提供方便灵活的方式进行定制化部署。用户可以根据自己的需求选择编排方案，并根据业务需求动态调整和优化编排方案。这样可以提高部署的灵活性和适应性，并更好地满足不同业务场景的需求。  7、算网拓扑构建功能：主要涉及网络拓扑结构的设计和实施。根据网络和算力资源矩阵，把数据中心内各种设备互相连接起来的物理布局，它能表示出算力服务器、数据中心的网络配置和互相之间的连接；  7.1设计和实施网络拓扑结构：算网拓扑构建功能可以帮助设计和实施网络拓扑结构。根据网络和算力资源矩阵，可以将数据中心内的各种设备进行物理布局，形成不同设备之间的互连关系。通过网络拓扑结构的设计和实施，可以满足不同设备之间的连接需求，为算力资源和网络资源的有效利用提供支持。  7.2构建算网资源拓扑：根据推荐的方案，算网拓扑构建功能可以帮助构建算力资源和网络资源的拓扑结构。根据任务需求和资源状况，可以将算力服务器和数据中心之间的连接关系进行建模和构建。这样可以体现满足任务需求的算力和网络资源的关联关系，为算网资源的有效调度和管理提供支持。  8、基于意图引擎下发功能：基于算力和网络约束条件，以及感知到的算网数据，创建多目标优化任务并进行求解；  8.1基于算力和网络约束条件：在创建多目标优化任务时，考虑到算力和网络约束条件的限制。这些限制可能涉及到可用的算力资源、网络带宽和延迟等。通过考虑这些约束条件，可以确保优化任务的求解结果在可行的算力和网络资源范围内。  8.2感知到的算网数据：在创建多目标优化任务时，利用感知到的算网数据。这些数据可以包括设备状态、网络负载、任务需求等信息。通过分析和利用这些数据，可以更准确地评估算力和网络资源的情况，为优化任务的创建和求解提供参考。  8.3创建多目标优化任务：基于算力和网络约束条件以及感知到的算网数据，创建多目标优化任务。这些任务可能涉及到资源调度、任务分配、网络路由等方面的优化目标。通过定义清晰的优化目标和约束条件，可以更好地指导任务的求解过程。  8.4求解多目标优化任务：利用求解算法和优化方法，对创建的多目标优化任务进行求解。根据优化目标和约束条件，寻找最优的资源分配、任务调度和网络路由方案。通过多目标优化的方法，可以同时考虑多个目标因素，并找到一组最优解，以满足不同的需求。  9、基于算网请求的多维约束条件和权重矩阵动态并行计算功能：从Top N候选结果，支持以资源利用率，成本，能耗等多目标进行求解得到最终优选的算和网，并建立网络路径和流量引流，实现算网资源利用率最大化。  9.1多维约束条件和权重矩阵：在求解过程中考虑多个约束条件，并通过权重矩阵对不同目标的重要性进行调整。这些约束条件可以包括资源利用率、成本、能耗等方面的限制。通过定义合适的权重矩阵，可以根据不同应用需求灵活地调整优化目标的权重。  9.2动态并行计算：利用动态并行计算的方法加速求解过程。通过并行计算，可以同时对多个候选结果进行评估，提高计算效率。动态并行计算还可以根据求解进展情况，灵活地分配计算资源，以获得更快速和准确的求解结果。  9.3最终优选的算网方案：根据多维约束条件和权重矩阵，从Top N候选结果中选择最优的算和网方案。这些方案可以是资源配置、任务调度、网络路径等方面的优化结果。通过综合考虑资源利用率、成本、能耗等多个目标，选择最优的算网方案，以最大化算网资源的利用率。  9.4建立网络路径和流量引流：在选定最优算网方案后，建立适当的网络路径和流量引流策略。通过优化网络路径和流量引导，可以实现算网资源的高效利用，减少网络拥塞和延迟，提高网络性能和用户体验。 |
| 5 | 软件-算网调度引擎 | 调度引擎主要接收编排引擎的编排结果，通过管理平台将算力编排结果向云资源池进行资源预留和部署。算力网络基础设施在算网大脑注册能力的管理;算网大脑编排结果的执行，实现算网大脑编排结果翻译、适配成南向各算力域的控制指令，向各算力域下发完成执行;主要功能如下：  1、算网资源统一调度功能：根据算网编排结果中对算力资源的需求，将其翻译、适配成适合南向算力域的控制指令，并将指令下发给相应的算力域，实现相应算力资源操作；  1.1算网编排结果中对算力资源的需求：算网编排是一种对整个网络资源进行规划和调度的过程，其中包括对算力资源的需求。通过对算力资源需求的分析和编排，可以确定需要哪些算力资源以及如何利用它们来执行特定的任务。  1.2将需求翻译、适配成适合南向算力域的控制指令：根据算网编排结果中对算力资源的需求，将需求翻译成适合南向算力域的控制指令。这些指令可能涉及到算力资源的启动、停止、分配、释放等操作，以满足算力资源的需求。  1.3将指令下发给相应的算力域：将适配好的控制指令下发给相应的算力域，即底层实际提供算力的资源域。通过网络通信等方式，将控制指令传递给算力域，并确保指令能够被正确执行。  2、通用算力资源调度功能：支持容器、虚拟化资源申请与释放能力，根据用户具体业务需求，以及对CPU、内存、磁盘的需求，动态的对容器和虚拟化资源进行管理。在容器方面，会根据用户的需求、资源的可用性和预算等因素，进行资源分配和调度，一旦容器资源不再使用，释放资源。在虚拟化资源方面，根据用户的需求和系统资源使用情况，为其分配适当的虚拟机资源。当虚拟机资源不再需要时，释放资源。  2.1容器资源管理：根据用户的需求以及资源的可用性和预算等因素，对容器资源进行分配和调度。根据用户的具体业务需求，分配合适的CPU、内存、磁盘等资源给容器，以满足其运行要求。一旦容器资源不再使用，系统会及时释放这些资源，以便其他容器或应用程序使用。  2.2虚拟化资源管理：根据用户的需求和系统资源使用情况，为用户分配适当的虚拟机资源。根据业务需求和资源的可用性，动态管理虚拟机的CPU、内存、磁盘等资源分配。当虚拟机资源不再需要时，系统会释放这些资源，以便其他用户或应用程序使用。  3、智算算力资源调度功能：有智算任务编排与下发及资源回收能力，对客户智算业务使用的CPU、GPU、内存、存储、网络等资源整体进行管理。~~CPU是计算机处理器的核心部分，通常是完成智能计算任务的主要资源之一，可用于数据预处理、机器学习、深度学习、图像处理等众多计算任务。GPU是一种高性能图形处理器，用于完成需要大量并行计算的智能计算任务，通常比CPU更适合进行深度学习、机器学习、视觉计算等密集型计算任务。内存是存储和处理数据的临时位置，是计算资源的关键组成部分，智能计算中，内存的大小和速度对任务的执行速度和效率有很大的影响。存储资源用于存储智能计算任务所需的数据、模型和结果等信息，分为本地存储和网络存储。本地存储通常用于存储计算节点的本地数据，而网络存储则可以提供更大的存储容量并支持多个计算节点之间的数据共享。智算算力资源各个节点之间的高速数据传输和通信，通常需配备高速互连网络，例如IB、ROCE RDMA网络等；~~  3.1 智算任务编排与下发：根据客户智算业务的需求，对任务进行编排和调度，将任务下发给相应的资源进行计算。这意味着根据任务的复杂度、优先级、资源需求等因素，智能地决策任务的执行顺序和资源分配方式，以实现最优的计算效果。  3.2 资源管理：对智算业务使用的CPU、GPU、内存、存储、网络等资源进行全面管理。这包括资源的分配、释放和监控等功能。系统会根据智算任务的需求，动态分配合适的资源给任务，以满足其计算需求。同时，系统会监控资源的使用情况，及时回收不再使用的资源，以提高资源的利用率。  3.3 资源回收：当智算任务完成或不再需要资源时，系统会自动回收相应的资源，以便其他任务或用户使用。这样可以最大程度地节约资源，并使资源能够被高效地共享和利用。  4、超算算力资源调度功能：有超算任务编排与下发及资源回收能力，对客户超算业务使用的CPU、GPU、内存、存储、网络等资源整体进行管理。~~超算算力拥有大量的CPU核心，用于执行计算密集型任务，这些CPU核心可能来自多个处理器，例如多个Intel、AMD或IBM Power等系列的处理器。超算算力还包括大规模的GPU集群，用于处理并行计算任务，尤其是需要大量浮点计算的科学和工程计算任务。除了GPU，超级计算机还可能包括其他类型的加速器资源，如FPGA（现场可编程门阵列）和ASIC（专用集成电路），用于特定的计算任务加速。超算需要大量的内存来存储和处理海量的数据，内存的容量和可扩展性对于支持超大规模计算任务至关重要。超算需要高性能和大容量的存储来存储庞大的数据集和计算结果，包括并行文件系统，具备高带宽和低延迟的存储设备（如固态硬盘），以及备份和恢复系统。超算算力资源各个节点之间的高速数据传输和通信，通常需配备高速互连网络，例如IB、ROCE RDMA网络等；~~  4.1超算任务编排与下发：根据客户超算业务的需求，对任务进行编排和调度，并将任务下发给超级计算机进行计算。这意味着根据任务的复杂度、优先级、资源需求等因素，智能地决策任务的执行顺序和资源分配方式，以实现最优的计算效果。  4.2资源管理：对超算业务使用的CPU、GPU、内存、存储、网络等资源进行全面管理。这包括资源的分配、释放和监控等功能。系统会根据超算任务的需求，动态分配合适的资源给任务，以满足其计算需求。同时，系统会监控资源的使用情况，及时回收不再使用的资源，以提高资源的利用率。  4.3资源回收：当超算任务完成或不再需要资源时，系统会自动回收相应的资源，以便其他任务或用户使用。这样可以最大程度地节约资源，并使资源能够被高效地共享和利用。  5、异构（厂商、架构）算力资源调度功能：支持调度不同厂商的算力池资源；支持统一调度不同架构的算力池资源，如ARM算力池、X86算力池等；支持将通用算力需求、智算算力需求、超算算力需求在异构算力资源池间灵活调度；  5.1支持调度不同厂商的算力池资源：系统能够同时管理和调度来自不同厂商的算力资源。这意味着可以将来自不同供应商的服务器、虚拟机、容器等资源纳入同一个算力池中进行管理，从而实现对多供应商算力资源的统一调度和管理。  5.2支持统一调度不同架构的算力池资源：系统能够同时管理和调度不同架构（如ARM、X86等）的算力资源。这意味着可以将不同架构的服务器、处理器、加速器等资源纳入同一个算力池中进行管理，以便根据任务的需求动态分配适合的算力资源。  5.3灵活调度不同需求的算力资源：系统能够根据通用算力需求、智算算力需求和超算算力需求的不同，灵活地将任务分配到合适的异构算力资源池中进行计算。这样可以根据任务的特性和要求，选择最适合的算力资源进行计算，提高计算效率和性能。  6、数据中心网络调度功能：在数据中心内部网络参数配置需要调整时进行参数下发；支持OpenFlow 1.3、NETCONF、OVS-DB、SNMP、SSH等南向接口协议；支持NETCONF协议对物理设备进行管理；支持OVS-DB协议对虚拟交换机vSwitch进行管理；  6.1参数下发：当数据中心内部网络的参数配置需要进行调整时，系统能够支持将相应的参数下发到网络设备（物理设备和虚拟交换机）中。这样可以实现对网络配置的动态调整和灵活管理，以满足不同应用场景和需求的网络要求。  6.2支持多种南向接口协议：系统支持多种南向接口协议，包括OpenFlow 1.3、NETCONF、OVS-DB、SNMP、SSH等。这些接口协议可以用于与网络设备进行交互和管理。通过这些接口，系统可以获取网络设备的状态信息、配置网络参数以及执行其他管理操作。  6.3对物理设备进行管理：系统支持使用NETCONF协议对物理设备（如交换机、路由器等）进行管理。NETCONF协议是一种网络设备配置协议，可以通过该协议与物理设备进行交互，配置和查询设备的参数、状态等信息。  6.4对虚拟交换机vSwitch进行管理：系统支持使用OVS-DB协议对虚拟交换机vSwitch进行管理。OVS-DB是Open vSwitch的数据库管理协议，可以与vSwitch进行通信，实现对虚拟网络的配置和管理。 |
| 6 | 软件-算网智能引擎 | 算网智能引擎结合AI、大数据等技术，实现算网智能编排、算网业务智能感知调优等智能化能力；算网智能引擎通过模型训练和推理服务，为算网系统提供节点能力评估，路径寻优，意图识别，资源调度等AI能力，为算网系统提供智能引擎和AI服务。主要功能如下：  1、智能感知功能：对接网络与算力感知模块，进行样例数据集归集与训练前预处理；  1.1样例数据集归集：智能感知功能通过与网络感知模块对接，可以获取到网络上的样例数据集。这些样例数据集可能来自不同的来源，例如传感器、监控设备、用户上传等。智能感知功能会将这些样例数据集进行归集，以便后续的训练和分析。  1.2训练前预处理：在进行训练之前，数据通常需要进行预处理以提高训练效果。智能感知功能可以对获取到的样例数据集进行预处理，包括数据清洗、数据去噪、数据标准化等操作。预处理的目的是消除数据中的噪声和异常值，使得数据更加符合训练的要求。  2、模型智能识别功能：可以提供多种模型开发能力，包括向导式、手动式和自动式等；  2.1向导式模型开发：模型智能识别功能可以提供向导式的模型开发能力。这意味着用户可以通过简单的导航和选择，使用预定义的模型模板和参数设置来构建模型。这种方式适用于对机器学习和深度学习技术了解有限的用户，能够快速构建模型并运行。  2.2手动式模型开发：除了向导式开发，模型智能识别功能还可以提供手动式的模型开发能力。这意味着用户可以根据自己的需求和专业知识，自主设计和定制模型的结构和参数设置。这种方式适用于对机器学习和深度学习技术有一定了解的专业用户。  2.3自动式模型开发：模型智能识别功能还可以提供自动式的模型开发能力。这意味着系统可以通过自动化的方式，利用训练数据集自动调整模型的结构和参数，以获取最佳的模型性能。这种方式适用于大规模数据集和复杂任务，能够减轻用户的模型开发工作量。  3、模型生命周期管理功能：包括模型版本管理、权限管理、上下架功能等；  3.1模型版本管理：模型生命周期管理功能可以帮助用户对模型进行版本管理。当用户对模型进行更新或改进时，可以创建新的版本，并对不同版本的模型进行管理和跟踪。这样可以方便用户进行模型迭代和回滚，以及对比不同版本的模型性能和效果。  3.2权限管理：模型生命周期管理功能还包括权限管理功能，用于控制模型的访问和使用权限。用户可以设置不同用户或用户组的权限，包括只读权限、读写权限等，以确保模型的安全性和合规性。  3.3上下架功能：模型生命周期管理功能还提供上下架功能，用于控制模型的发布和使用状态。用户可以将模型上架，使其对外可用，或将模型下架，以停止其使用。这样可以根据需求和实际情况，灵活地管理模型的生命周期。  4、推理服务智能识别功能：提供推理服务创建、启动、停止、升级、配置变更、性能监控、推理服务灰度发布、流量控制等能力；  4.1 推理服务创建：推理服务智能识别功能可以帮助用户快速创建推理服务。用户可以根据需求选择模型和数据源，配置推理服务的规模和资源需求，以及定义服务的输入输出接口等。这样可以方便用户快速部署和使用推理服务。  4.2启动和停止：推理服务智能识别功能可以帮助用户启动和停止推理服务。用户可以根据需要启动服务，使其对外提供推理功能，或者停止服务，以暂时停止推理功能。这样可以根据需求控制服务的运行状态。  4.3升级和配置变更：推理服务智能识别功能还支持升级和配置变更。当用户需要更新模型或调整服务配置时，可以通过该功能实现。用户可以选择要升级的模型版本，以及调整服务的参数和资源配置等。  4.4性能监控：推理服务智能识别功能还可以提供性能监控能力。用户可以实时监控推理服务的性能指标，包括请求响应时间、吞吐量等。这样可以帮助用户了解推理服务的运行状况，并进行性能调优和优化。  4.5推理服务灰度发布和流量控制：推理服务智能识别功能还支持推理服务的灰度发布和流量控制。用户可以选择将部分流量引导到新版本的推理服务，并控制流量的比例和调整速率等。这样可以在不影响整体服务的情况下，逐步验证新版本的性能和稳定性。  5、智能预警优化功能：基于历史的算网运行状态和性能数据，对业务或资源的运行趋势、状态、负荷、故障和异常进行智能预测以便提前预警和调整；  5.1历史数据分析：智能预警优化功能可以对历史的算网运行状态和性能数据进行分析。通过对历史数据的统计和分析，可以了解算网业务或资源的运行趋势和状态变化，以及各种异常和故障情况的发生规律。  5.2智能预测：基于历史数据的分析结果，智能预警优化功能可以进行智能预测。通过使用机器学习和统计模型，可以对算网业务或资源的运行情况进行预测，包括负荷水平、性能指标、故障概率等。这样可以提前发现潜在的问题和异常情况。  5.3预警和调整：一旦发现潜在的问题或异常情况，智能预警优化功能可以进行预警和调整。预警系统可以即时通知相关人员，并提供详细的预警信息和建议。同时，可以根据预警信息进行相应的调整和优化，以防止问题的发生或扩大。  6、智能性能优化功能：分析当前算网运行性能指标，通过AI 推理、参数寻优算法、路径优化分析等，得出最佳负载均衡策略与算网路径策略；  6.1当前性能指标分析：智能性能优化功能可以对当前算网的性能指标进行分析。通过对实时的性能指标数据进行监控和分析，可以了解算网的负载状态、性能瓶颈、延迟等情况。  6.2 AI推理：基于当前的性能指标分析，智能性能优化功能可以利用AI推理技术进行预测和决策。通过使用机器学习和深度学习等算法，可以预测算网的未来性能趋势，并根据预测结果做出相应的优化策略。  6.3参数寻优算法：智能性能优化功能可以使用参数寻优算法对算网的参数进行优化。通过对算网的参数进行调整和优化，可以改善算网的性能表现，提高负载均衡和资源利用效率。  6.4路径优化分析：智能性能优化功能还可以进行算网路径的优化分析。通过分析不同路径的性能指标和延迟等因素，可以选取最佳的路径策略，以减少数据传输的延迟和提高网络的响应速度。  7、智能数据分析功能：提供算网智能引擎系统，能提供智能数据分析服务的能力；  7.1数据收集和存储：智能数据分析功能可以收集和存储算网的相关数据。这包括算网运行状态、性能指标、业务数据等。通过对这些数据的收集和存储，可以建立起完整的数据集，为后续的分析和处理提供基础。  7.2数据清洗和预处理：智能数据分析功能可以对收集到的数据进行清洗和预处理。这包括去除噪声数据、处理缺失值和异常值等。通过对数据的清洗和预处理，可以确保数据的质量和准确性，为后续的分析和建模提供可靠的数据基础。  7.3数据分析和建模：智能数据分析功能可以进行数据分析和建模。通过应用统计学、机器学习和深度学习等算法和方法，可以对数据进行分析、模式识别、关联规则挖掘等。这样可以从数据中提取有价值的信息，揭示数据背后的规律和趋势。  7.4可视化和报告：智能数据分析功能可以将分析结果进行可视化和报告。通过生动图表、图形和可视化工具，可以将数据分析结果以直观的方式展示出来。同时，可以生成详细的报告，向用户提供数据分析的结论、建议和解释。  8、智能决策优化功能：具备提升算网大脑智能化水平功能：具备为算网大脑提供诸如节点能力评估、意图识别、资源调度等智能分析、决策与优化能力；  8.1节点能力评估：智能决策优化功能可以对算网中的各个节点进行能力评估。通过分析节点的硬件配置、处理能力和负载情况等，可以确定节点的性能指标和能力水平。这样可以帮助算网大脑更好地了解各个节点的状态和能力，为后续的决策和优化提供依据。  8.2意图识别：智能决策优化功能可以通过自然语言处理和机器学习等技术，对用户的意图进行识别。通过分析用户的输入、提取关键信息和上下文理解，可以准确地理解用户的意图和需求。这样可以帮助算网大脑更好地与用户进行交互，并提供符合用户意图的决策和优化策略。  8.3资源调度：智能决策优化功能可以进行算网的资源调度。通过分析算网的负载情况、节点能力和用户需求等因素，可以动态地调整资源分配和任务调度，以实现负载均衡和资源优化。这样可以提高算网的性能和效率，同时满足用户的需求。 |
|  |  |  |
| 8 | 软件-网络分析器 | 网络分析器，基于Telemetry、大数据分析以及AI等能力提供网络可视化、精细化管理，支持网络故障精准定位、以及网络趋势预测等能力，帮助网络管理者轻松、高效的运维管理数据中心网络，实现数据中心全方位感知，结合AI和大数据能力让故障快速得到分析和处理。主要功能如下：  1、数据采集功能：拥有全时全量具备INT、gRPC、ERSPAN、Telemetry Stream等telemetry遥测技术，实现秒级的网络、应用、设备指标上送，构建全面的健康度评估体系；  2、网络拓扑功能：通过gRPC采集LLDP信息展示网络拓扑，可针对单独设备呈现健康度，可以按IP/MAC搜索当前拓扑图中所有网络设备；  3、健康度可视概览功能：可展示网络设备的整体健康状况趋势、当前网络设备状况、当前网络设备列表、设备间的拓扑关系及其各个设备的健康得分与设备和链路的指标信息，包括所有设备的健康度、在线设备数量、健康设备数、离线设备数、不同类型设备的个数以及对应的健康状况；  4、设备列表展示：系统中所有网络设备的名称、设备类型、IP地址、软件版本、健康度、问题数、在线状况和区域等信息；端口队列缓存展示指定时间段内，所有设备的所有端口的丢包原因分布、拥塞状态、丢包 Top N 和所有设备的所有端口的所有队列的缓存使用率 Top N；  5、智能分析功能：  5.1、TCP 流分析：基于ERSPAN/Telemetry Stream采集TCP控制报文（SYN/FIN/RST报文）或指定会话的全部报文并发送给分析器，对TCP连接质量进行分析，能分析和展示应用流量的转发路径和应用转发时延；  5.2、UDP流分析：基于ERSPAN/Telemetry Stream采集指定会话的全部报文并发送给分析器，能分析和展示应用流量的转发路径和应用转发时延；  5.3、INT 流分析：基于INT采集应用报文并发送给分析器，对应用质量进行分析，实现应用路径精确感知和转发延迟精准测量, 轻松掌握应用质量和快速识别应用异常；  5.4、网络变更分析：分析器集群通过Netconf，GRPC实时采集全网设备的运行配置，ARP，MAC，路由表等转发表项信息，支持全量采集和增量上报。通过大数据分析，自动生成全网设备的配置变更和表项变更的详细信息，提供变更趋势，变更详情，变更对比，和历史回溯等功能；  5.5、网络异常分析：对系统、接口、业务、资源、可靠性、链路资源和状态进行动态实时监控，通过动态基线，来判断是否发生突变，从而进行预警和异常详情展示；  5.6、应用异常分析：识别应用的交互行为是否出现异常、应用的服务质量是否出现异常等，对连接类和传输类应用故障进行分析和展示；缓存监控：  6、丢包监控功能：支持基于丢包镜像（MOD）采集报文在设备内部转发过程中丢包信息和被丢弃的报文，实现全网的丢包分析，包括丢包统计、丢包原因、丢包详情、应用丢包趋势等；  7、问题中心功能：概览，分类（网络，设备，协议，Overlay 四大类）对问题故障进行统计，对故障趋势进行预测展示，对当前问题和历史问题进行记录和展示，便于用户快速对问题发现和定位；  7.1、设备类故障：对容量类故障（包含 ACL/MAC/ARP/ND/IPV4 ROUTE/IPV6 ROUTE 表项资源超阈值）进行展示和告警；对状态类故障9包含接口板/网板/整机反复重启以及故障，端口 MMU 堵死、端口协议 down、芯片软失效等故障)数据进行展示；对性能类故障（包含内存泄漏故障等）数据进行展示，便于用户快速对设备类故障的问题发现和定位；  7.2、网络类故障：对状态类故障（包含链路闪断、接入二层环路和三层环路、疑似光模块故障、光模块；类型不匹配和设备管理通道中断等故障）详情进行展示；对性能类故障（包含接口拥塞故障）详情进行展示；便于用户快速对网络类故障的问题发现和定位；  7.3、支持协议类故障：对状态类故障（包含 OSPF Router ID 冲突和 Designated Roter ID 冲突等）详情进行展示；对策略类故障（ 包含TCP SYN Flood等 ）详情进行展示；便于用户快速对协议类故障的问题发现和定位；  7.4、overlay类故障：对状态类故障（ 包含VXLAN 隧道中断的故障）详情进行展示，便于用户快速对overlay类故障的问题发现和定位；  22、具备意图验证功能：业务可达性、隔离性的意图验证，系统预置意图验证规则，同时也允许用户灵活自定义意图验证规则；业务可达性意图验证，包括路由、VxLAN隧道、同子网/跨子网/跨VPC互访等关键业务可达性验证；  7.5、动态预测：设备 KPI 指标关联预测：展示设备 KPI 指标关联预测，提前感知各种异常；光模块诊断：通过采集光模块的各种数据，利用多种机器学习算法建立光模块生命周期模型，全网光模块进行统一诊断，提前发现并提醒更换异常光模块，避免异常光模块影响业务；故障闭环：支持实时采集网络数据，发现网络故障和可能出现的故障，基于机器学习能力对故障进行分析诊断，内置常见故障的处置预案，实现网络故障发现、分析到处置的闭环处理；  8、具备无损网络可视化功能：服务可视，可以纳管服务器，获取并展示服务器的网卡信息，包括IP、名称、类型、厂商、MAC地址、集群等信息；  8.1、具备拓扑可视：可看到交换机设备和服务器的拓扑，管理员点击拓扑中的某链路，可显示该链路的信息和统计，以便用户快速了解组网、故障丢包等信息。支持会话可视，支持采集网络会话，并显示详细的会话列表，列举各会话的源/目的集群、IP、QP、会话状态等信息，帮助网络运维人员诊断；支持流路径可视，支持采集网络会话信息，并展示流列表对于每会话的双向流，包含流经过的所有设备的端口、报文大小、NAK报文数量等，以监测网络是否存在瓶颈；  8.2、具备智能化整体性能评估功能：端到端的各类 IMB 性能评估测试，方便用户随时一键检测无损网络的性能和通信效率，及时发现性能问题；监测网络丢包并分析丢包原因，可列举应用丢包时间和设备全局丢包趋势；  8.3、具备AI ECN 智能调优功能：AI调优网络设备中各个队列转发的数据流量特征会随时间动态变化，网络管理员通过静态设置ECN门限时，并不能满足实时动态变化的网络流量特征。使能AI ECN功能，根据现网流量模型进行AI训练，以对网络流量变化进行预测，及时推理出最优的ECN门限，并且支持根据现网流量变化适时调整ECN门限，进行无损队列缓存的精确管控，保障整网的最优性能； |