

城市大脑中枢系统总体设计

黄晓艺

(东莞理工学院公共基础实验教学中心, 广东 东莞 523800)

摘要: 随着城市的现代化发展, 城市多了一种叫作数据的资源, 同时又涌现出很多的新技术, 城市需要一个新的基础设施才能够承载这些不同的技术, 这就是城市的数字基础设施。城市大脑作为城市数字基础设施的中心枢纽, 是城市各大系统、数据的交互和联通的中心, 城市大脑承担着数据计算和交互的职责, 通过城市大脑实现各部门之间系统的数据计算和交换。城市大脑作为系统和数据的交互处理中心, 城市大脑引擎承担了各类数据和平台系统的接入、汇聚、处理、反馈和机器学习的主要职责, 城市大脑是一套多层架构的系统。

关键词: 数字基础设施; 城市大脑; 城市智能; 数据交换

一、城市的数字基础设施

城市发展最后的本质问题是要解决资源的问题, 这是我们面临的共同的挑战。随着城市的现代化发展, 城市多了一种叫作数据的资源, 同时又涌现出很多的新技术, 比如人工智能、大数据等, 城市需要一个新的基础设施才能够承载这些不同的技术, 这就是城市的数字基础设施。

要做好城市的数字基础设施, 至少要包含五大部分, 即: 打通一张“网”、做大一朵“云”、做强一个“大脑”、汇聚一个“库”(数据资源库)、创新多种“在线”城市服务(应用)。“网”“库”“云”是基础, “大脑”是核心, 城市服务的“在线化”是成果。

然而现阶段由于网不通(各个职能部门的网络尚未完全打通), 云不大(各个职能部的云各自独立, 规模不大, 计算和存储资源难以满足城市运营管理的各种需求), 即便在一定程度上做到了数据的汇聚, 却不可避免地带来了数据的碎片化, 使得城市运营管理的效率不高。因此, 在推进打通一张网、做大一朵云这些基础工作之外, 建强一个大脑成为城市数字基础设施的核心组成部分。这个大脑需要打通城市各个职能部门(如交通、公安、城管、环保等)的系统, 打通系统内部资源与外部公共资源, 打通城市、区县等上下层级的系统, 真正意义上打破数据碎片化的现状, 优化城市资源配置, 提升资源使用效率。

二、城市大脑——城市数字基础设施的核心

(一) 城市大脑

城市大脑作为城市数字基础设施的中心枢纽, 是城市各大系统、数据的交互和联通的中心, 城市大脑承担着数据计算和交互的职责, 通过城市大脑实现各部门之间系统的数据计算和交换。

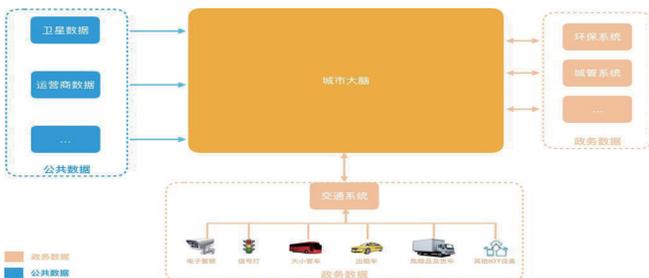


图1 城市大脑

如图1所示, “城市大脑”是汇聚城市中各类政务数据和公共数据, 接入各级政府和各个部门各类系统、平台, 实现数据、平台交互融合的载体和枢纽, 是以云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术为支撑的城市数据处理中心, 是以市场化方式推动政企开展技术创新、产业创新和应用创新的“在线”协作生态。

(二) 主要特征

城市大脑系统作为城市的核心基础架构, 具备如下几大特点:

1. 天然互通

大脑作为城市的互通中心, 平台不仅可以接入各种公共数据(卫星数据、运营商数据等), 也可以接入各个政府部门各类系统和平台, 进而实现了系统通(即各个职能部门之间系统接入大脑), 在系统通的情况下, 自然就实现了数据安全可信的流通, 数据通之后才真正具备了城市的完整数据。

2. 即时在线

大脑作为城市的数据交互融合中心, 实现了数据的在线化, 数据的在线化才真正地实现了数据的可用性, 这样我们的系统就可以真正实现数据闭环, 只有数据闭环之后才能实现数据的即时性, 各个业务部门可根据不同的业务需求实现数据的即时获取以及基于数据分析的结果和行动策略的即时获取。

3. 城市智能

大脑作为城市的处理中心, 在实现数据闭环的情况下, 实现从人的智能(人的经验)、人工智能(人的经验的规模化、集合化)到城市智能(机器智能)的迭代, 从而真正实现通过数据和算力解决城市治理中的动态复杂问题。

三、城市大脑核心架构

城市大脑作为系统和数据的交互处理中心, 城市大脑引擎承担了各类数据和平台系统的接入、汇聚、处理、反馈和机器学习的主要职责, 城市大脑是一套多层架构的系统。

(一) 分层架构

城市大脑设计理念和功能其实就是一个类似 Linux 的分层架构, 如下图所示城市大脑是一个自底向上的多层架构系统。

1. 接入层

接入层定义了数据接入的协议, 不同的系统可以直接基于定义的协议接入大脑, 采用 C/S 模式, 这是大脑对外的所有接口层。

2. 数据层

数据类: 如果接入的是公共数据, 那么直接会通过大脑进行数据的索引及数据知识的固化。如果接入的是系统数据, 那么直接通过数据响应层来实时处理数据, 数据层可以暂存数据, 也可以通过 ETL 进行数据的清洗, 再传递到后面逻辑路由层。

消息类: 消息响应层是直接当作消息来作为异步处理流模式。

3. 调度层

调度层是根据不同类型的数, 在规则引擎的指引下调用不同的计算引擎。

4. 计算层

计算层内部存储了不同业务的计算模型, 同时会根据业务计算模型不断进行进化从而实现内部模型的进化, 业务模型可以根据需求不断的扩展。

5. 输出层

输出层是和接入层对应的一层, 主要是大脑决策的输出, 支

持各个不同的数据输出模式。

(二) 系统架构

1. Agent Hub

AgentHub 帮助系统连接到城市大脑,是系统与大脑的数据通道。AgentHub 支持 plugin 模式,可以对接任意的数据格式和系统平台。

Agent Hub 具有下列特性:

(1) 高性能扩展

支持线性动态扩展,可以支撑多个系统同时连接。

(2) 全链路加密

整个通信链路采用 HTTPS,保证数据传输的安全。

(3) 消息实时到达

当系统与 AgentHub 成功建立数据通道后,两者间将保持长连接,以减少握手时间,保证消息实时到达。

2. 数据层

通过 Agent Hub 接收的数据分为消息类数据和数据类数据,针对不同的类型,大脑采用两层进行处理。

(1) 消息层

消息层数据主要是采用异步的消息队列模式进行消息分发,采用异步架构,支持多个 topic 的订阅模式,可以实现消息的多行并发处理。

(2) 数据层

数据层主要是进行文本类型数据、视频类型数据、数据库类型数据的整合处理,包含了数据的多层网络缓存存储架构和 ETL 处理,ETL 引擎支持无限地扩展,支持 plugin 模式。

3. 调度层

调度层的核心是调度器和规则引擎,操作系统调度器会将系统中的多个线程按照一定算法调度到物理 CPU 上去运行,城市大脑的调度器也是具有类似的功能,调度器的职责是会根据请求的消息和数据,根据规则引擎调用不同的计算引擎单元在大脑中运行。

规则引擎:当系统基于 agent Hub 进行通信时,可以编写各种规则对数据进行处理,然后配置转发规则将数据转发到输出层上。

4. 计算引擎

大脑的最大核心是数据的交互处理,计算引擎承担了大脑的最核心职责,计算引擎底层有四大部分组成:

(1) 业务模型

业务模型承担了大脑的职责,随着大脑接入的系统的不断增长,业务模型也随着系统而增,主要是固化模型,方便调度器调用。

(2) 异常检测

异常检测主要是承担了大脑内部的监测和对系统平台的实时监测,可以做到系统的即时性。

(3) 业务流程

业务流程是和业务模型对应的一套流程,也是会随着大脑的发展而不断增,真正地实现智能化过程。

(4) 机器学习

机器学习是在业务模型和业务流程闭环下的机器智能库,能够不断地进行自我进化和学习。

5. 输出引擎

大脑最后输出的数据可以针对不同的系统和结果,可能直接输出给 IOT 设备(摄像头、红绿灯等),也可能输出给系统展示,所以输出引擎会把计算引擎的最后结果通过引擎转化为用户需求的结果模式。

四、系统接入案例:公共数据之卫星数据接入案例

遥感技术能获取同一时段大范围区域的遥感数据,这些数据综合地展现了地面上许多自然与人文现象,宏观地反映了地面上各种事物的形态与分布,真实地体现了地质、地貌、土壤、植被、水文、人工构筑物等地物的特征,全面地揭示了地理事物之间的关联性,并且这些数据在时间上具有相同的现势性。另外,遥感技术能周期性、重复地对同一地区进行观测,这有助于人们通过所获取的遥感数据,发现并动态地跟踪地面上许多事物的变化。同时,研究自然界的规律。尤其是在监视天气状况、自然灾害、环境污染甚至军事目标等方面,遥感的运用就显得格外重要。

对地观测数据覆盖区广、信息量大、综合性强,能有效地表达城市地表各种地物的现状以及变化信息,可以作为城市大脑的有效数据基础,并与其他接入的系统及数据进行融合运算,所以很有必要引入遥感对地观测数据作为城市大脑的重要组成部分。

卫星数据接入大脑的整个流程,首先遥感对地观测数据系统内部的 agent 接入城市大脑,Agent 首先保证了系统的在线,会定时的通过跳接口和注册接口上报信息到大脑,卫星观测数据系统一旦注册成功之后,城市大脑调度层会根据注册的卫星系统进行数据的定时获取处理,在大脑的数据层进行数据的暂存,调度层会根据数据调用卫星数据的计算逻辑单元进行数据的计算和处理,充分利用城市大脑强大的运算能力,实现卫星影像产品生产的自动化流程,为其他接入系统提供近实时的遥感影像数据服务,最后把处理的结果通过 WMS 和 WFS 接口对外提供影像数据。

五、结语

城市大脑作为城市数字基础设施的中心枢纽,是城市各大系统、数据的交互和联通的中心,城市大脑承担着数据计算和交互的职责,通过城市大脑实现各部门之间系统的数据计算和交换。大脑作为城市的互通中心,平台不仅可以接入各种公共数据(卫星数据、运营商数据等),也可以接入各个政府部门各类系统和平台。实现数据的在线化,数据的在线化才真正地实现了数据的可用性,在实现数据闭环的情况下,实现从人的智能(人的经验)、人工智能(人的经验的规模化、集合化)到城市智能(机器智能)的迭代,从而真正实现通过数据和算力解决城市治理中的动态复杂问题。大脑最后输出的数据可以针对不同的系统和结果,可能直接输出给 IOT 设备(摄像头、红绿灯等),也可能输出给系统展示,所以输出引擎会把计算引擎的最后结果通过引擎转化为用户需求的结果模式。

参考文献:

- [1] 刘锋.城市大脑的起源、发展与未来趋势[J/OL].人民论坛·学术前沿:1-14[2021-07-05].https://doi.org/10.16619/j.cnki.rmltxsqy.2021.09.010.
- [2] Federico C, Dong L.Platform urbanism and the Chinese smart city: the co-production and territorialisation of Hangzhou City Brain[J].GeoJournal, 2020.
- [3] 郭骥,邓三鸿.城市大脑的定位、溯源、创新和关键要素[J/OL].人民论坛·学术前沿:1-7[2021-07-05].https://doi.org/10.16619/j.cnki.rmltxsqy.2021.09.004.
- [4] Probe into global connectivity of city brain[J].China Standardization, 2021(01):11.
- [5] 吴怨.城市中心区江心洲岛生态化发展研究——以《扬子洲地区发展控制规划》为例[J].智能建筑与智慧城市,2021(06):145-146.