

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号
WO 2025/123954 A1

(43) 国际公布日
2025 年 6 月 19 日 (19.06.2025)

(51) 国际专利分类号:
G06F 11/36 (2025.01) **G06N 5/04** (2023.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/127570

(22) 国际申请日: 2024 年 10 月 28 日 (28.10.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
2023132940 2023年12月13日 (13.12.2023) RU

(71) 申请人: 华为云计算技术有限公司 (HUAWEI CLOUD COMPUTING TECHNOLOGIES CO., LTD.)
[CN/CN]; 中国贵州省贵阳市贵安新区黔中大道交兴功路华为云数据中心 550025 (CN)。

(72) 发明人: 王亚伟 (WANG, Yawei); 中国贵州省贵阳市贵安新区黔中大道交兴功路华为云数据中心 550025 (CN)。米罗什尼科夫弗拉季斯拉夫 (MIROSHNIKOV, Vladislav); 中国贵州省贵阳市贵安新区黔中大道交兴功路华为云数据中心 550025 (CN)。卢基亚诺娃奥尔加 (LUKIANOVA, Olga); 中国贵州省贵阳市贵安新区黔中大道交兴功路华为云数据中心 550025 (CN)。彼得罗琴科帕维尔 (PETROCHENKO, Pavel); 中国贵州省贵阳市贵安新区黔中大道交兴功路华为云数据中心 550025 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路81号院二区3号楼8层801-1室 100094 (CN)。

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TYPE INFERENCE OF PROGRAMMING LANGUAGE

(54) 发明名称: 编程语言的类型推断的方法及装置

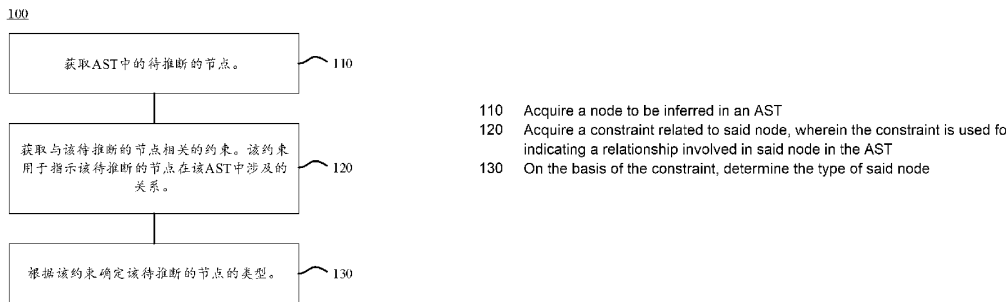


图 1

(57) Abstract: Provided in the present application are a method and apparatus for type inference of a programming language. The method comprises: in the process of developing program codes, acquiring a node to be inferred in an abstract syntax tree, wherein said node indicates a field to be inferred in the program codes, said field comprising one of the following fields: a variable, a class, a function, or a parameter; acquiring a constraint related to said node, wherein the constraint is used for indicating a relationship involved in said node in the abstract syntax tree; and on the basis of the constraint, determining the type of said node, wherein the type of said node is one of the following: a numeric type, a sequence type, a mapping type, a set type, an iterator type, a context manager type, a module type, a meta type, a null value type, or a callable type. The solution of the present application is conducive to reducing the memory usage of type inference.

(57) 摘要: 本申请提供了一种编程语言的类型推断的方法及装置, 该方法包括: 在程序代码的开发过程中, 获取抽象语法树中的待推断的节点, 待推断的节点指示程序代码中的待推断的字段, 待推断的字段包括如下的一项: 变量、类、函数或参数; 获取与待推断的节点相关的约束, 约束用于指示待推断的节点在抽象语法树中涉及的关系; 根据约束确定待推断的节点的类型, 待推断的节点的类型为如下的一项: 数字类型、序列类型、映射类型、集合类型、迭代器类型、上下文管理器类型、模块类型、元类型、空值类型或可调用类型。本申请的方案有利于减少类型推断对内存的占用。

[见续页]

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。