

(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

(43) 国际公布日
2017 年 1 月 5 日 (05.01.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/000828 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 21/64 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/086867
- (22) 国际申请日: 2016 年 6 月 23 日 (23.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510381312.6 2015 年 7 月 2 日 (02.07.2015) CN
- (71) 申请人: 阿里巴巴集团控股有限公司 (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) [—/CN]; 英属开曼群岛大开曼资本大厦一座四层 847 号邮箱, Grand Cayman (KY)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): 欧舟 (OU, Zhou) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼 阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。
- (74) 代理人: 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 (CO-HORIZON INTELLECTUAL PROPERTY INC.); 中国北京市朝阳区小关北里甲 2 号渔阳置业大厦 B 座 605, Beijing 100029 (CN)。

- (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

(54) Title: RULE-BASED DATA OBJECT VERIFICATION METHOD, APPARATUS, SYSTEM AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 基于规则的数据对象验证方法、装置、系统及电子设备

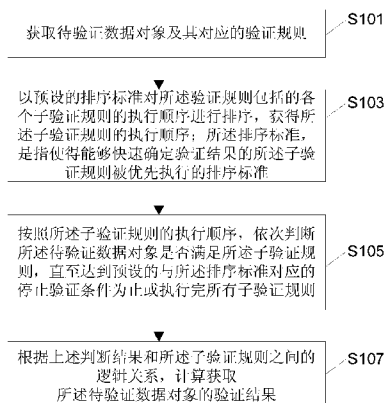


图 1

S101 Acquiring a data object to be verified and a validation rule corresponding thereto
S103 Ranking the execution sequence of each sub-validation-rule included in the validation rule according to a preset ranking standard, so as to obtain the execution sequence of the sub-validation-rules, wherein the ranking standard refers to a ranking standard according to which the sub-validation-rule capable of quickly determining a verification result can be preferentially executed
S105 According to the execution sequence of the sub-validation-rules, sequentially judging whether the data object to be verified satisfies the sub-validation-rules, until a preset verification stopping condition corresponding to the ranking standard is reached or all the sub-validation-rules are executed
S107 According to a logical relationship between the judgement result and the sub-validation-rules, conducting calculation to acquire a verification result of the data object to be verified

(57) Abstract: A rule-based data object verification method, apparatus, system and electronic device. The rule-based data object verification method comprises: acquiring a data object to be verified and a validation rule corresponding thereto (S101); ranking the execution sequence of each sub-validation-rule included in the validation rule according to a preset ranking standard, so as to obtain the execution sequence of the sub-validation-rule (S103); according to the execution sequence of the sub-validation-rule, sequentially judging whether the data object to be verified satisfies the sub-validation-rules, until a preset verification stopping condition corresponding to the ranking standard is reached or all the sub-validation-rules are executed (S105); and according to a logical relationship between the judgement result and the sub-validation-rules, conducting calculation to acquire a verification result of the data object to be verified (S107). A sub-validation-rule capable of quickly determining a verification result is preferentially executed, so as to prevent executing all the sub-validation-rules, thereby achieving the effect of improving the data validation speed.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/000828 A1



一种基于规则的数据对象验证方法、装置、系统以及电子设备。其中基于规则的数据对象验证方法包括：获取待验证数据对象及其对应的验证规则（S101）；以预设的排序标准对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序（S103）；按照子验证规则的执行顺序，依次判断待验证数据对象是否满足子验证规则，直至达到预设的与排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则（S105）；根据上述判断结果和子验证规则之间的逻辑关系，计算获取待验证数据对象的验证结果（S107）。优先执行能够快速确定验证结果的子验证规则，避免执行所有子验证规则，从而达到提高数据验证速度的效果。

基于规则的数据对象验证方法、装置、系统及电子设备

技术领域

本申请涉及数据验证技术领域，具体涉及一种基于规则的数据对象验证方法和装置。本申请同时涉及一种基于规则的数据对象验证系统，以及一种电子设备。

背景技术

应用预设的验证规则对待验证数据对象进行验证时，现有方法包括如下步骤：1) 逐个应用验证规则包括的各个子验证规则去验证待验证数据对象，获取每个子验证规则对应的验证结果；2) 根据每个子验证规则对应的验证结果，以及各个子验证规则之间的逻辑关系，计算获取整个验证规则对应的验证结果。

发明人通过分析发现，由于上述方法需要逐个执行验证规则包括的各个子验证规则，因而整个验证过程中的计算量大，从而带来验证速度慢、系统负荷高且计算资源消耗多的问题。

综上所述，应用预设的验证规则对待验证数据对象进行验证时，现有技术存在对待验证数据对象需要执行所述验证规则包括的所有子验证规则的问题。

发明内容

本申请提供一种基于规则的数据对象验证方法和装置，以解决应用预设的验证规则对待验证数据对象进行验证时，现有技术存在的对待验证数据对象需要执行所述验证规则包括的所有子验证规则的问题。本申请另外提供基于规则的数据对象验证系统，以及一种电子设备。

本申请提供一种基于规则的数据对象验证方法，包括：

获取待验证数据对象及其对应的验证规则；

以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序；所述排序标准，是指使得能够快速确定验证结果的所述子验证规则被优先执行的排序标准；

按照所述子验证规则的执行顺序，依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则，直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；

根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验

证数据对象的验证结果。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

若是，则以所述第一级子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的, 与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括:

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的, 所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的
执行顺序进行排序, 获得所述子验证规则的执行顺序, 包括:

解析所述验证规则, 获取所述子验证规则之间的逻辑关系;

自第一级子验证规则开始, 逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的
逻辑关系是否为与关系;

若是, 则以所述原子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式, 对
所述子验证规则的执行顺序进行排序, 获得子验证规则的执行顺序;

所述第一综合优先级分数采用如下计算公式生成:

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中, W 为所述第一综合优先级分数, X 为所述子验证规则对应的验证通
过率的归一化值, Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归
一化值, N1 为验证通过率的权重, N2 为响应时间的权重。

可选的, 所述排序标准包括:

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系, 则优先执行所述第一级子
验证规则对应的验证通过率低, 并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所
述子验证规则;

相应的, 与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括:

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的, 所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的
执行顺序进行排序, 获得所述子验证规则的执行顺序, 包括:

解析所述验证规则, 获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系;

判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系;

若是, 则以所述第一级子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式,
对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序, 获得子验证规则的执行顺序;

所述第一综合优先级分数采用如下计算公式生成:

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中, W 为所述第一综合优先级分数, X 为所述子验证规则对应的验证通

过率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

若是，则以所述第一级子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规

则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的
执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的
逻辑关系是否为或关系；

若是，则以所述原子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，对
所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第二综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第二综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证失
败率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归
一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

可选的，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行所述第一级子
验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所
述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的
执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

若是，则以所述第一级子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，
对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第二综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第二综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证失败率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，构造规则树；所述规则树的根节点和中间节点为逻辑关系，叶节点为所述子验证规则，所述根节点或中间节点的子节点为与所述根节点或中间节点的逻辑关系相关的所述子验证规则或下一级中间节点；

自所述规则树的根节点开始，根据所述排序标准和所述根节点或中间节点的逻辑关系，逐级向下对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述自所述规则树的根节点开始，根据所述排序标准和所述根节点或中间节点的逻辑关系，逐级向下对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，包括：

将所述根节点作为当前节点；

判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系；若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；

若所述当前节点的逻辑关系为或关系，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；

判断所述当前节点的子节点是否包括中间节点；若是，则逐个将所述当前节点的子节点是中间节点的子节点作为所述当前节点，并返回所述判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系的步骤，对所述规则树的每个中间节点下的原子验证规则的执行顺序进行排序。

可选的，所述排序标准包括：

优先验证原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

自第一级子验证规则开始，逐级向下对预定级数的各级子验证规则，按照所述原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

优先验证第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述第一级子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

以所述第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述子验证规则对应的验证通过率采用如下步骤计算获取：

获取可应用所述子验证规则的数据对象；

遍历各个所述可应用所述子验证规则的数据对象，从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值；

判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立；

若上述判断结果为是，则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一；

当遍历完所有所述可应用所述子验证规则的数据对象后，将累计的验证通过次数与所述可应用所述子验证规则的数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的，所述可应用所述子验证规则的数据对象包括可应用所述子验证规则的所有数据对象，或者从可应用所述子验证规则的所有数据对象中抽样选出的预设抽样比例的部分数据对象。

可选的，所述子验证规则对应的验证通过率采用如下步骤计算获取：

获取预设次数的所述子验证规则对应的抽样数据验证通过率；

根据为所述子验证规则对应的各次抽样数据验证通过率分别预设的权重，计算所述各次抽样数据验证通过率的加权平均值；

将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的，所述子验证规则对应的抽样数据验证通过率采用如下步骤生成：

从可应用所述子验证规则的所有数据对象中抽样选取出预设抽样比例的部分数据对象；

遍历各个所述预设抽样比例的部分数据对象，从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值；

判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立；

若上述判断结果为是，则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一；

当遍历完所有所述预设抽样比例的部分数据对象后，将累计的验证通过次数与所述预设抽样比例的部分数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的，所述子验证规则对应的验证通过率采用如下步骤计算获取：

获取预设次数的所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率；

根据为各次实时验证通过率分别预设的权重，计算所述各次实时验证通过率的加权平均值；

将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的，所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率采用如下步骤生成：

获取预先生成的所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过次数和实时验证运行次数；

将所述实时验证通过次数与所述实时验证运行次数的比值作为所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率。

可选的，所述实时验证通过次数和实时验证运行次数采用如下步骤生成：

当在所述预设时间间隔范围内新增一个可应用所述子验证规则的数据对象时，判断新增的数据对象是否满足所述子验证规则；

若上述判断结果为是，则将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证通过次数累计加一；

将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证运行次数累计加一。

可选的，当预设条件成立时，计算各个子验证规则的验证通过率。

可选的，所述预设条件，采用如下条件：

当前时间与上次计算各个子验证规则的验证通过率的时间间隔大于预设的

时间间隔。

可选的，所述根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果，采用如下规则之一：

若所述判断结果为否并且所述逻辑关系为与关系，则所述验证结果为所述待验证数据对象不符合验证规则；

若所述判断结果为是并且所述逻辑关系为或关系，则所述验证结果为所述待验证数据对象符合验证规则。

相应的，本申请还一种基于规则的数据对象验证装置，包括：

获取单元，用于获取待验证数据对象及其对应的验证规则；

排序单元，用于以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序；所述排序标准，是指使得能够快速确定验证结果的所述子验证规则被优先执行的排序标准；

验证单元，用于按照所述子验证规则的执行顺序，依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则，直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；

计算单元，用于根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升

序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第一综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第一综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证通过率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

可选的，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率低，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第一综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第一综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证通过率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第二综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第二综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证失败率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

可选的，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第二综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第二综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证失败率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，构造规则树；所述规则树的根节点和中间节点为逻辑关系，叶节点为所述子验证规则，所述根节点或中间节点的子节点为与所述根节点或中间节点的逻辑关系相关的所述子验证规则或下一级中间节点；

排序子单元，用于自所述规则树的根节点开始，根据所述排序标准和所述根节点或中间节点的逻辑关系，逐级向下对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序子单元包括：

设置子单元，用于将所述根节点作为当前节点；

第一判断子单元，用于判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；

判断否子单元，用于若所述当前节点的逻辑关系为或关系，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；

第二判断子单元，用于判断所述当前节点的子节点是否包括中间节点；若

是，则逐个将所述当前节点的子节点是中间节点的子节点作为所述当前节点，并返回所述判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系的步骤，对所述规则树的每个中间节点下的原子验证规则的执行顺序进行排序。

可选的，所述排序标准包括：

优先验证原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

排序子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下对预定级数的各级子验证规则，按照所述原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

优先验证第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述第一级子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

排序子单元，用于以所述第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述装置还包括：

计算验证通过率单元，用于计算获取所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的，所述计算验证通过率单元包括：

获取子单元，用于获取可应用所述子验证规则的数据对象；

遍历子单元，用于遍历各个所述可应用所述子验证规则的数据对象，从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值；

判断子单元，用于判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立；

判断是子单元，用于若上述判断结果为是，则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一；

计算子单元，用于当遍历完所有所述可应用所述子验证规则的数据对象后，将累计的验证通过次数与所述可应用所述子验证规则的数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的，所述计算验证通过率单元包括：

获取子单元，用于获取预设次数的所述子验证规则对应的抽样数据验证通过率；

计算子单元，用于根据为所述子验证规则对应的各次抽样数据验证通过率分别预设的权重，计算所述各次抽样数据验证通过率的加权平均值；

赋值子单元，用于将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的，所述计算验证通过率单元还包括：

生成子单元，用于生成所述子验证规则对应的抽样数据验证通过率；

所述生成子单元包括：

抽样子单元，用于从可应用所述子验证规则的所有数据对象中抽样选取出

预设抽样比例的部分数据对象;

遍历子单元, 用于遍历各个所述预设抽样比例的部分数据对象, 从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值;

判断子单元, 用于判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立;

判断是子单元, 用于若上述判断结果为是, 则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一;

计算子单元, 用于当遍历完所有所述预设抽样比例的部分数据对象后, 将累计的验证通过次数与所述预设抽样比例的部分数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的, 所述计算验证通过率单元包括:

获取子单元, 用于获取预设次数的所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率;

计算子单元, 用于根据为各次实时验证通过率分别预设的权重, 计算所述各次实时验证通过率的加权平均值;

赋值子单元, 用于将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的, 所述计算验证通过率单元还包括:

生成子单元, 用于生成所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率;

所述生成子单元包括:

获取子单元, 用于获取预先生成的所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过次数和实时验证运行次数;

计算子单元, 用于将所述实时验证通过次数与所述实时验证运行次数的比值作为所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率。

可选的, 所述生成子单元还包括:

第一生成子单元, 用于生成所述实时验证通过次数和实时验证运行次数;

所述第一生成子单元包括:

判断子单元, 用于当在所述预设时间间隔范围内新增一个可应用所述子验证规则的数据对象时, 判断新增的数据对象是否满足所述子验证规则;

判断是子单元，用于若上述判断结果为是，则将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证通过次数累计加一；

计数子单元，用于将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证运行次数累计加一。

相应的，本申请还提供一种基于规则的数据对象验证系统，包括：上述的基于规则的数据对象验证装置。

相应的，本申请还提供一种电子设备，包括：

显示器；

处理器；以及

存储器，用于存储基于规则的数据对象验证装置，所述基于规则的数据对象验证装置被所述处理器执行时，包括如下步骤：获取待验证数据对象及其对应的验证规则；以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序；所述排序标准，是指使得能够快速确定验证结果的所述子验证规则被优先执行的排序标准；按照所述子验证规则的执行顺序，依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则，直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果。

可选的，所述基于规则的数据对象验证装置包括：

获取单元，用于获取待验证数据对象及其对应的验证规则；

排序单元，用于以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序；所述排序标准，是指使得优先执行能够快速确定验证结果的所述子验证规则的排序标准；

验证单元，用于按照所述子验证规则的执行顺序，依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则，直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；

计算单元，用于根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果。

与现有技术相比，本申请具有以下优点：

本申请提供的基于规则的数据对象验证方法、装置、系统以及电子设备，通过以预设的排序标准对待验证数据对象对应的验证规则所包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；并按照子验证规则的执行顺序，依次判断待验证数据对象是否满足子验证规则，直至达到预设的与排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；根据上述判断结果和子验证规则之间的逻辑关系，获取待验证数据对象的验证结果。由于本申请提供的方法优先执行能够快速确定验证结果的子验证规则，因此在概率上极大减少子验证规则的执行数量和执行时间，避免执行所有子验证规则，从而达到提高数据验证速度、降低系统负荷且节约计算资源的效果。

附图说明

图 1 是本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例的流程图；

图 2 是本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 A 中步骤 S103 的具体流程图；

图 3 是本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 B 中步骤 S103 的具体流程图；

图 4 是本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 C 中步骤 S103 的具体流程图；

图 5 是本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 D 中步骤 S103 的具体流程图；

图 6 是本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 A 的计算子验证规则对应的验证通过率的具体流程图；

图 7 是本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 B 的计算子验证规则对应的验证通过率的具体流程图；

图 8 是本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 B 的计算子验证规则对应的抽样数据验证通过率的具体流程图；

图 9 是本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 C 的计算子验证规则对应的验证通过率的具体流程图；

图 10 是本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 C 的计算子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率的具体流程图；

图 11 是本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 C 的计算子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过次数和实时验证运行次数的具体流程图；

图 12 是本申请的基于规则的数据对象验证装置实施例的示意图；

图 13 是本申请的基于规则的数据对象验证装置实施例的具体示意图；

图 14 是本申请的电子设备实施例的示意图。

具体实施方式

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似推广，因此本申请不受下面公开的具体实施的限制。

在本申请中，提供了一种基于规则的数据对象验证方法、装置和系统，以及一种电子设备。在下面的实施例中逐一进行详细说明。

本申请提供的基于规则的数据对象验证方法，其核心的基本思想为：应用预设的验证规则对待验证数据对象进行验证时，优先执行能够快速确定验证结果的验证规则包括的子验证规则，以减少子验证规则的执行数量和执行时间，避免执行所有子验证规则，从而达到提高数据验证速度、降低系统负荷且节约计算资源的效果。

请参考图 1，其为本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例的流程图。所述方法包括如下步骤：

步骤 S101：获取待验证数据对象及其对应的验证规则。

本申请实施例所述的待验证数据对象，表示具有一系列不同性质或属性的事物，而非仅有单个值的事物。数据对象可以是外部实体（例如，产生或使用信息的任何事物）、事物（例如，报表）、行为（例如，打电话）、事件（例如，响警报）、角色（例如，教师、学生）、单位（例如，会计科）、地点（例如，仓库）或结构（例如，文件）等。总之，可以由一组属性来定义的实体都可以被认为是数据对象，例如，定义一个待验证数据对象包括属性 1 至属性 20。

本申请实施例所述的待验证数据对象对应的验证规则，是指验证待验证数据对象时所应用的验证规则。本申请实施例所述的验证规则包括一个或多个子验证规则，通过各个子验证规则及它们之间的逻辑关系形成验证规则。本申请实施例所述的子验证规则，可以是原子验证规则或复合验证规则。原子验证

规则是指仅包括一个比较关系的验证规则，复合验证规则是指包括至少两个原子验证规则的验证规则。子验证规则之间的逻辑关系可以为与、或、非的逻辑关系。

综上所述，待验证数据对象所对应的验证规则在实质上是由多个原子验证规则通过不同的逻辑关系组成的。当一个验证规则中使用了多个逻辑运算符时，计算顺序依次为：非、与、或，且算术运算符和位运算符优先于逻辑运算符处理。此外，括号有改变运算顺序的作用，有括号的要优先进行计算。例如：验证规则为：子验证规则 1 or 子验证规则 2 and 子验证规则 3，这个验证规则的验证顺序是首先计算与关系“子验证规则 2 and 子验证规则 3”，然后再算或关系；若加上括号，将验证规则改为：（子验证规则 1 or 子验证规则 2）and 子验证规则 3，这个验证规则的验证顺序就是先算小括号里面的或关系，然后再算括号外的与关系；可见，加括号前后运算顺序改变了。

按照逻辑运算的优先级，将本申请实施例所述的验证规则逐级展开，直至展开到每一个原子验证规则，则可以将一个验证规则转换为一颗树，树的根节点为第一级子验证规则之间的逻辑关系，树的内部节点对应各级子验证规则之间的逻辑关系，树的叶节点为原子验证规则。根据子验证规则相对于验证规则的层数不同，将位于不同层的子验证规则称为第一级子验证规则、第二级子验证规则...第 N 级子验证规则。

例如，针对上例定义的包括属性 1 至属性 20 的待验证数据对象，设置其所对应的验证规则为：（属性 2>=值 1）and（属性 5=值 2 or 属性 5=值 3 or not 属性 5=值 4）and ... and（属性 20>值 20 or 属性 3=值 3）or（属性 9>值 9）and（属性 3<值 11），则其中“属性 2>=值 1”、“属性 5=值 2”...“属性 3<值 11”等为原子验证规则，而（属性 5=值 2 or 属性 5=值 3 or not 属性 5=值 4）为一个复合验证规则。根据各个子验证规则的逻辑关系，能够获得上述验证规则包括两个第一级子验证规则，分别为：第一级子验证规则 1 “（属性 2>=值 1）and（属性 5=值 2 or 属性 5=值 3 or not 属性 5=值 4）and ... and（属性 20>值 20 or 属性 3=值 3）”，以及第一级子验证规则 2 “（属性 9>值 9）and（属性 3<值 11）”，上述两个第一级子验证规则之间的逻辑关系为或。进一步地，第一级子验证规则 1 还包括多个第二级子验证规则，分别为：（属性 2>=值 1）、（属性 5=值 2 or 属性 5=值 3 or not 属性 5=值 4）...（属性 20>值 20 or 属性 3=值 3）；第一级子验证规则 2 还包括两个第二级子验证规则，分别为：（属性 9>值 9）和（属性 3<值 11）。

要实施本申请提供的方法，首先要获取待验证数据对象及其对应的验证规则。待验证数据对象可以来源于数据库的检索结果、万维网传输的结构化数据（例如，XML 文档、JSON 数据等）以及电子表单等，验证规则既可以直接写入验证程序中，也可以存储在文件中，以便实际验证时通过文件读取验证规则。上述待验证数据对象的不同数据来源以及验证规则的不同存储方式，都只是具体实施方式的变更，都不偏离本申请的核心，因此都在本申请的保护范围之内。

步骤 S103：以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序。

本申请实施例所述的排序标准，是指使得能够快速确定验证结果的子验证规则被优先执行的排序标准。要构建上述排序标准，首先需要对验证规则进行分析，找到影响数据验证速度的各种因素。

1) 影响数据验证速度的各种因素之一为：子验证规则的验证通过率。

本申请实施例所述的子验证规则对应的验证通过率，是指预存的可应用于子验证规则的数据对象中，能够通过子验证规则的数据对象比例。

通常，一个验证规则会包含几个、几十个、甚至上百个原子验证规则，每个原子验证规则都是对待验证数据对象的一个约束或者门槛。事实上，不同的原子验证规则，对待验证数据对象的约束程度是不一样的。例如，原子验证规则 1 为：30 天的交易量>100，如果海量的数据对象中符合这个原子验证规则的数据对象数量占全部数据对象的百分比 70%，而原子验证规则 2：勋章等级=5A，符合这个原子验证规则的数据对象数量占全部数据对象的百分比 20%，则可以认为数据对象规则 2 比数据对象规则 1 在概率上面更难验证通过，是一个相对更严格的限制条件。

通过步骤 S103 中的分析可以获知，验证规则是由多个原子验证规则通过不同的逻辑关系组合而成的，子验证规则之间的逻辑关系可以为与、或、非的逻辑关系。在逻辑运算中，如果一个验证规则的子验证规则之间的逻辑关系为与，则只要其中一个子验证规则的验证结果为假，则整个验证规则的验证结果也为假；如果一个验证规则的子验证规则之间的逻辑关系为或，则只要其中一个子验证规则的验证结果为真，则整个验证规则的验证结果也为真。

由此可知，当子验证规则之间的逻辑关系为与时，如果优先执行验证结果较大概率为假的子验证规则，则能够快速确定整个验证规则的验证结果；当子

验证规则之间的逻辑关系为或时，如果优先执行验证结果较大概率为真的子验证规则，则能够快速确定整个验证规则的验证结果。

因此，影响数据验证速度的因素之一为：子验证规则的验证通过率。如果子验证规则的验证通过率较高，则表明该子验证规则的验证结果较大概率为真；如果子验证规则的验证通过率较低，则表明该子验证规则的验证结果较大概率为假。

2) 影响数据验证速度的各种因素之一为：子验证规则关联的数据对象属性值的响应时间。

一个原子验证规则由三部分组成：属性名、操作符和比较值。例如，一个原子验证规则：30 天的交易量>100，则属性名为“30 天的交易量”，操作符为“>”，比较值为“100”。当应用该原子验证规则对数据对象进行验证时，首先需要从业务系统中获得某个需要验证的数据对象的 30 天的交易量，假如该属性实际值为 200，通过对比实际值和比较值，可以判定该验证规则的验证结果为真。通过上述对原子验证规则的验证过程分析，能够获知数据对象属性值的响应时间对数据验证速度产生影响。可见，影响数据验证速度的因素之二为：子验证规则关联的数据对象属性值的响应时间。

综上所述，影响数据验证速度的因素至少包括两方面，分别是：1) 子验证规则的验证通过率；2) 子验证规则关联的数据对象属性值的响应时间。根据影响数据验证速度的各种因素，确定预设的排序标准，并依据预设的排序标准，对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

在实际应用中，可以结合各种影响数据验证速度的因素，选择其中一种或几种因素进行组合，合理地设置预设的排序标准。不同因素的组合能够产生很多种具体的排序标准，这些具体的排序标准都只是具体实施方式的变更，都不偏离本申请的核心，因此都在本申请的保护范围之内。

下面列举本实施例中可选的部分具体标准。

1) 排序标准一

排序标准一包括：若子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低子验证规则。要依据排序标准一对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，首

先需要计算各个原子验证规则对应的验证通过率。

采用该标准的理论依据是：如果一个验证规则的子验证规则之间的逻辑关系为与，则只要有一个子验证规则的验证结果为假，则整个验证规则的验证结果也为假，因而，优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的子验证规则，有助于快速确定验证规则的验证结果。如果原子验证规则对应的验证通过率低，则表明该子验证规则的验证结果较大概率为假。

相应的，与排序标准一对应的停止验证条件包括：待验证数据对象不满足子验证规则。当应用一个子验证规则对数据对象进行验证时，若该数据对象不满足该子验证规则，并且各个子验证规则之间的逻辑关系为与，则可以直接判定该子验证规则所属的父验证规则的验证结果为假，即待验证数据对象不满足子验证规则所属的父验证规则。

请参考图 2，其为本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 A 中步骤 S103 的具体流程图。具体地，依据排序标准一对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

步骤 S201：解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系。

基于逻辑运算符的运算优先级，解析验证规则，获取子验证规则之间的逻辑关系。在具体实现时，可以采用树结构等方式表示验证规则。当采用树结构表示验证规则时，则树的根节点为第一级子验证规则之间的逻辑关系，树的内部节点对应各级子验证规则之间的逻辑关系，树的叶节点为原子验证规则。对验证规则进行运算优先级的解析后，即可获取各个子验证规则之间的逻辑关系。

步骤 S203：自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系。

本申请实施例所述的第一级子验证规则，是指验证规则直接包括的子验证规则，例如，一个树结构方式表示验证规则，根节点的各个子节点即为第一级子验证规则，根节点即为各个第一级子验证规则之间的逻辑关系，第一级子验证规则既可以为原子验证规则，还可以为复合验证规则。

在实际应用中，依据排序标准一可以仅对验证规则包括的第一级原子验证规则进行排序，还可以对验证规则包括的各级复合验证规则中的原子验证规则以其所属的复合验证规则为组分别进行排序，最终获得所有原子验证规则的执行顺序。如果仅对验证规则包括的第一级原子验证规则进行排序，则预定级数

为 1；如果仅对验证规则包括的前两级原子验证规则进行排序，则预定级数为 2，以此类推，可以任意设定排序有效的子验证规则级数。

步骤 S205：若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

如果一个复合验证规则包括的各个子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则根据排序标准一，以原子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对子验证规则的执行顺序进行排序，获得该复合验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序。

由于排序标准一是在子验证规则之间的逻辑关系为与关系时，优先执行原子验证规则对应的验证通过率低子验证规则，因此能够有效提高数据对象的验证速度。

2) 排序标准二

排序标准二包括：若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率低子验证规则。要依据排序标准二对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，首先需要计算各个第一级子验证规则对应的验证通过率。

排序标准二与排序标准一的理论依据基本一致，二者不同之处仅在于：排序标准一仅优先执行原子验证规则对应的验证通过率低子验证规则，而排序标准二优先执行的子验证规则，既可以是原子验证规则，还可以是复合验证规则。

由于排序标准二也是针对子验证规则之间的逻辑关系为与关系进行子验证规则执行优先级的排序处理，因此排序标准二对应的停止验证条件为：待验证数据对象不满足子验证规则。

请参考图 3，其为本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 B 中步骤 S103 的具体流程图。具体地，依据排序标准二对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

步骤 S301：解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系。

基于逻辑运算符的运算优先级规则，解析验证规则，获取第一级子验证规则之间的逻辑关系。对验证规则进行运算优先级的解析后，即可获取各个第一

级子验证规则之间的逻辑关系。

步骤 S303: 判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系。

排序标准二只针对验证规则所包括的第一级子验证规则, 判断它们之间的逻辑关系是否为与关系, 而排序标准一需要根据预定级数分别判断不同级的复合验证规则包括的各个子验证规则之间的逻辑关系。

步骤 S305: 若是, 则以所述第一级验证规则对应的验证通过率的升序方式, 对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序, 获得第一级子验证规则的执行顺序。

如果第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系, 则根据排序标准二, 以子验证规则对应的验证通过率的升序方式, 对子验证规则的执行顺序进行排序, 获得子验证规则的执行顺序。

相对于排序标准一的数据对象验证速度而言, 由于排序标准二优先执行所有第一级子验证规则对应的验证通过率低子验证规则, 因此排序标准二较排序标准一的数据对象验证速度更快。然而, 要采用排序标准二获得子验证规则的执行顺序, 需要预先计算第一级复合验证规则对应的验证通过率, 因此, 排序标准二较排序标准一对应的预先计算量更大。

3) 排序标准三

排序标准三包括: 若子验证规则之间的逻辑关系为与关系, 则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低, 并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的子验证规则。

本申请实施例提供的方法, 通过第一综合优先级分数对子验证规则对应的验证通过率及其依赖的数据对象属性值的响应时间进行综合评分。本申请实施例所述的第一综合优先级分数, 是指影响数据对象验证速度的各个因素的加权平均值。第一综合优先级分数越低, 则表示子验证规则对应的验证通过率越低且子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间越短; 反之, 如果综合优先级分数越高, 则表示子验证规则对应的验证通过率越高且子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间越长。具体地, 所述第一综合优先级分数采用如下计算公式生成:

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中, W 为第一综合优先级分数, X 为子验证规则对应的验证通过率的归

一化值，Y 为子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

为了对子验证规则对应的验证通过率及其依赖的数据对象属性值的响应时间进行综合评分，也即计算第一综合优先级分数，首先需要将验证通过率和响应时间分别进行归一化处理，以能够对二者进行加权计算。在实际应用中，可以采用多种归一化的方式对验证通过率和响应时间分别进行归一化处理，例如：验证通过率的归一化值 = (验证通过率 - 所有验证通过率中的最小值) / (所有验证通过率中的最大值 - 所有验证通过率中的最小值)，或者验证通过率的归一化值 = (验证通过率在所有验证通过率中的升序位置) / 所有验证通过率的总个数等方式。上述归一化处理的不同方式，都只是具体实施方式的变更，都不偏离本申请的核心，因此都在本申请的保护范围之内。

要依据排序标准三对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，首先需要计算各个原子验证规则对应的第一综合优先级分数。

排序标准三与排序标准一的理论依据基本一致，二者不同之处仅在于：排序标准一优先执行原子验证规则对应的验证通过率低子验证规则，而排序标准三优先执行原子验证规则对应的验证通过率低，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的子验证规则，也即优先执行原子验证规则对应的第一综合优先级分数低的子验证规则。

由于排序标准三也是针对子验证规则之间的逻辑关系为与关系进行子验证规则执行优先级的排序处理，因此排序标准三对应的停止验证条件为：待验证数据对象不满足子验证规则。

具体地，依据排序标准三对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序的方法，与依据排序标准一对各个子验证规则的执行顺序进行排序的方法基本一致，其中第 1 步和第 2 步完全一致，相同之处此处不再赘述，相关说明详见排序标准一中的对应部分。二者不同之处仅在于：第 3 步时，排序标准三是以原子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式，对子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

相对于排序标准一的数据对象验证速度而言，由于排序标准三优先执行子验证规则对应的验证通过率低且子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间

短的子验证规则，因此排序标准三较排序标准一的数据对象验证速度更快。然而，要采用排序标准三获得子验证规则的执行顺序，需要预先计算每一个原子验证规则对应的第一综合优先级分数，因此，排序标准三较排序标准一对应的预先计算量更大。

4) 排序标准四

排序标准四包括：若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率低，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则。排序标准四中的第一综合优先级分数与排序标准三中的第一综合优先级分数是同一概念，此处不再赘述，相关说明详见排序标准一中的对应部分。

要依据排序标准四对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，首先需要计算各个第一级子验证规则对应的第一综合优先级分数。

排序标准四与排序标准三的理论依据基本一致，二者不同之处仅在于：排序标准三仅优先执行原子验证规则对应的第一综合优先级分数高的子验证规则，而排序标准四优先执行的子验证规则，既可以是原子验证规则，还可以是复合验证规则。

由于排序标准四也是针对子验证规则之间的逻辑关系为与关系进行子验证规则执行优先级的排序处理，因此排序标准四对应的停止验证条件为：待验证数据对象不满足子验证规则。

具体地，依据排序标准四对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序的方法，与依据排序标准二对各个子验证规则的执行顺序进行排序的方法基本一致，其中第1步和第2步完全一致，相同之处此处不再赘述，相关说明详见排序标准二中的对应部分。二者不同之处仅在于：第3步时，排序标准四是以子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式，对子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

相对于排序标准一至标准三的数据对象验证速度而言，由于排序标准四优先执行第一级子验证规则对应的验证通过率低且子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的子验证规则，因此排序标准四较排序标准一至标准三的数据对象验证速度更快。然而，要采用排序标准四获得子验证规则的执行顺序，

需要预先计算第一级子验证规则对应的第一综合优先级分数，因此，排序标准四较排序标准一至标准三对应的预先计算量更大。

5) 排序标准五

排序标准五包括：若子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则。要依据排序标准五对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，首先需要计算各个原子验证规则对应的验证通过率。

排序标准五与排序标准一相对应，采用该标准的理论依据是：如果一个验证规则的子验证规则之间的逻辑关系为或，则只要有一个子验证规则的验证结果为真，则整个验证规则的验证结果也为真，因而，优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的子验证规则，有助于快速确定验证规则的验证结果。如果原子验证规则对应的验证通过率高，则表明该子验证规则的验证结果较大概率为真。

由于排序标准五是针对子验证规则之间的逻辑关系为或关系进行子验证规则执行优先级的排序处理，因此排序标准五对应的停止验证条件为：待验证数据对象满足子验证规则。可见，排序标准五对应的停止验证条件与上述排序标准一至四对应的停止验证条件不同。

具体地，依据排序标准五对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序的方法，与依据排序标准一对各个子验证规则的执行顺序进行排序的方法基本一致，相同之处此处不再赘述，相关说明详见排序标准一中的对应部分。二者不同之处仅在于：第2步时，排序标准五是判断子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；第3步时，排序标准五是以原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

由于排序标准五是在子验证规则之间的逻辑关系为或关系时，优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的子验证规则，因此能够有效提高数据对象的验证速度。

6) 排序标准六

排序标准六包括：若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行第一级子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则。要依据排序标

准六对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，首先需要计算各个第一级子验证规则对应的验证通过率。

排序标准六与排序标准五的理论依据基本一致，二者不同之处仅在于：排序标准五仅优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的子验证规则，而排序标准六优先执行的子验证规则，既可以是原子验证规则，还可以是复合验证规则。

由于排序标准六也是针对子验证规则之间的逻辑关系为或关系进行子验证规则执行优先级的排序处理，因此排序标准六对应的停止验证条件为：待验证数据对象满足子验证规则。

具体地，依据排序标准六对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序的方法，与依据排序标准二对各个子验证规则的执行顺序进行排序的方法基本一致，相同之处此处不再赘述，相关说明详见排序标准二中的对应部分。二者不同之处仅在于：第 2 步时，排序标准六是判断子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；第 3 步时，排序标准六是以第一级子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

相对于排序标准五的数据对象验证速度而言，由于排序标准六优先执行所有第一级子验证规则对应的验证通过率高的子验证规则，因此排序标准六较排序标准五的数据对象验证速度更快。然而，要采用排序标准六获得子验证规则的执行顺序，需要预先计算第一级复合验证规则对应的验证通过率，因此，排序标准六较排序标准五对应的预先计算量更大。

7) 排序标准七

排序标准七包括：若子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的子验证规则。

本申请实施例提供的方法，通过第二综合优先级分数对子验证规则对应的验证通过率及其依赖的数据对象属性值的响应时间进行又一种方式的综合评分。本申请实施例所述的第二综合优先级分数，是指影响数据对象验证速度的各个因素的又一种加权平均值。第二综合优先级分数越低，则表示子验证规则对应的验证通过率越高且子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间越短；

反之，如果综合优先级分数越高，则表示子验证规则对应的验证通过率越低且子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间越长。具体地，所述第二综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为第二综合优先级分数，X 为子验证规则对应的验证失败率的归一化值，Y 为子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

本申请实施例所述的验证失败率，是指验证通过率的补值，例如：验证通过率为 20%，则验证失败率为 80%。为了对子验证规则对应的验证通过率及其依赖的数据对象属性值的响应时间进行又一种方式的综合评分，也即计算第二综合优先级分数，首先需要将验证失败率和响应时间分别进行归一化处理，以能够对二者进行加权计算。在实际应用中，可以采用多种归一化的方式对验证失败率和响应时间分别进行归一化处理，例如：验证失败率的归一化值 = (验证失败率 - 所有验证失败率中的最小值) / (所有验证失败率中的最大值 - 所有验证失败率中的最小值)，或者验证失败率的归一化值 = (验证失败率在所有验证失败率中的升序位置) / 所有验证失败率的总个数等方式。上述归一化处理的不同方式，都只是具体实施方式的变更，都不偏离本申请的核心，因此都在本申请的保护范围之内。

要依据排序标准七对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，首先需要计算各个原子验证规则对应的第二综合优先级分数。

排序标准七与排序标准五的理论依据基本一致，二者不同之处仅在于：排序标准五优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的子验证规则，而排序标准七优先执行原子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的子验证规则，也即优先执行原子验证规则对应的第二综合优先级分数低的子验证规则。

由于排序标准七也是针对子验证规则之间的逻辑关系为或关系进行子验证规则执行优先级的排序处理，因此排序标准七对应的停止验证条件为：待验证数据对象满足子验证规则。

具体地，依据排序标准七对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺

序进行排序的方法，与依据排序标准五对各个子验证规则的执行顺序进行排序的方法基本一致，其中第 1 步和第 2 步完全一致，相同之处此处不再赘述，相关说明详见排序标准一中的对应部分。二者不同之处仅在于：第 3 步时，排序标准七是以原子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，对子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

相对于排序标准五的数据对象验证速度而言，由于排序标准七优先执行子验证规则对应的验证通过率高且子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的子验证规则，因此排序标准七较排序标准五的数据对象验证速度更快。然而，要采用排序标准七获得子验证规则的执行顺序，需要预先计算每一个原子验证规则对应的第二综合优先级分数，因此，排序标准七较排序标准五对应的预先计算量更大。

8) 排序标准八

排序标准八包括：若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则。排序标准八中的第二综合优先级分数与排序标准七中的第二综合优先级分数是同一概念，此处不再赘述，相关说明项详见排序标准七中的对应部分。

要依据排序标准八对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，首先需要计算各个第一级子验证规则对应的第二综合优先级分数。

排序标准八与排序标准七的理论依据基本一致，二者不同之处仅在于：排序标准七仅优先执行原子验证规则对应的第二综合优先级分数高的子验证规则，而排序标准八优先执行的子验证规则，既可以是原子验证规则，还可以是复合验证规则。

由于排序标准八也是针对子验证规则之间的逻辑关系为或关系进行子验证规则执行优先级的排序处理，因此排序标准八对应的停止验证条件为：待验证数据对象满足子验证规则。

具体地，依据排序标准八对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序的方法，与依据排序标准六对各个子验证规则的执行顺序进行排序的方法基本一致，其中第 1 步和第 2 步完全一致，相同之处此处不再赘述，相

关说明详见排序标准六中的对应部分。二者不同之处仅在于：第 3 步时，排序标准八是以子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，对于子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

相对于排序标准五至标准七的数据对象验证速度而言，由于排序标准八优先执行第一级子验证规则对应的验证通过率高且子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的子验证规则，因此排序标准八较排序标准五至标准七的数据对象验证速度更快。然而，要采用排序标准八获得子验证规则的执行顺序，需要预先计算第一级子验证规则对应的第二综合优先级分数，因此，排序标准八较排序标准五至标准七对应的预先计算量更大。

9) 排序标准九

排序标准九包括：优先验证原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则。要依据排序标准九对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，首先需要获取各个原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间。

采用该标准的理论依据是：原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间越短，则获得该子验证规则的验证结果也越快。

相应的，与排序标准九对应的所述停止验证条件，是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的。具体包括：若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

请参考图 4，其为本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 C 中步骤 S103 的具体流程图。具体地，依据排序标准九对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

步骤 S401：解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系。

该步骤与排序标准一中的对应步骤是相同的，此处不再赘述，相关说明详见排序标准一中的对应部分。

步骤 S403：自第一级子验证规则开始，逐级向下对预定级数的各级子验证规则，按照所述原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

排序标准九中的第一级子验证规则与排序标准一中的第一级子验证规则是同一概念，此处不再赘述，相关说明项详见排序标准一中的对应部分。

在实际应用中，依据排序标准九可以仅对验证规则包括的第一级原子验证规则进行排序，还可以对验证规则包括的各级复合验证规则中的原子验证规则以其所属的复合验证规则为组分别进行排序，最终获得所有原子验证规则的执行顺序。如果仅对验证规则包括的第一级原子验证规则进行排序，则预定级数为 1；如果仅对验证规则包括的前两级原子验证规则进行排序，则预定级数为 2，以此类推，可以任意设定排序有效的子验证规则级数。

由于排序标准九优先验证原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则，因此能够有效提高数据对象的验证速度。

10) 排序标准十

排序标准十包括：优先验证第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则。要依据排序标准十对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，首先需要获取各个第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间。

排序标准十与排序标准九的理论依据基本一致，二者不同之处仅在于：排序标准九仅优先执行原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的子验证规则，而排序标准十优先执行的子验证规则，既可以是原子验证规则，还可以是复合验证规则。

相应的，与排序标准十对应的所述停止验证条件，是根据所述第一级子验证规则之间的逻辑关系确定的；具体包括：若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

请参考图 5，其为本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 D 中步骤 S103 的具体流程图。具体地，以排序标准十对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

步骤 S501：解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系。

该步骤与排序标准二中的对应步骤是相同的，此处不再赘述，相关说明详

见排序标准二中的对应部分。

步骤 S503: 以所述第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式, 对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序, 获得子验证规则的执行顺序。

需要注意的是, 若一个第一级子验证规则为复合验证规则, 则该第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间为: 该第一级子验证规则包括的各个子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的最大值。

相对于排序标准九的数据对象验证速度而言, 由于排序标准十优先执行所有第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的子验证规则, 因此排序标准十较排序标准九的数据对象验证速度更快。然而, 要采用排序标准十获得子验证规则的执行顺序, 需要预先计算第一级复合验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间, 因此, 排序标准十较排序标准九对应的预先计算量更大。

11) 排序标准十一

排序标准十一包括: 若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系, 则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则; 若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系, 则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则。排序标准十一实质为排序标准一和排序标准五的结合, 因此能够对所有子验证规则进行全面的排序。

相应的, 与排序标准十一对应的停止验证条件, 是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的。具体包括: 若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系, 则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则; 若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系, 则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

具体地, 依据排序标准十一对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序, 获得所述子验证规则的执行顺序, 包括: 1) 解析所述验证规则, 构造规则树; 所述规则树的根节点和中间节点为逻辑关系, 叶节点为所述子验证规则, 所述根节点或中间节点的子节点为与所述根节点或中间节点的逻辑关系相关的所述子验证规则或下一级中间节点; 2) 自所述规则树的根节点开始, 根据所述排序标准和所述根节点或中间节点的逻辑关系, 逐级向下对所述子验证规则的执行顺序进行排序, 获得子验证规则的执行顺序。

在本实施例中，所述自所述规则树的根节点开始，根据所述排序标准和所述根节点或中间节点的逻辑关系，逐级向下对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，包括：1) 将所述根节点作为当前节点；2) 判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系；若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；若所述当前节点的逻辑关系为或关系，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；3) 判断所述当前节点的子节点是否包括中间节点；若是，则逐个将所述当前节点的子节点是中间节点的子节点作为所述当前节点，并返回所述判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系的步骤，对所述规则树的每个中间节点下的原子验证规则的执行顺序进行排序。

由于排序标准十一实质为排序标准一和排序标准五的结合，因此相同之处此处不再赘述，相关说明详见排序标准一和排序标准五中的对应部分。

上述排序标准一至十一仅为本实施例中可选的部分具体标准，在实际应用中，可以结合各种影响数据验证速度的因素，选择其中一种或几种因素进行组合，合理地设置预设的排序标准。不同因素的组合能够产生很多种具体的排序标准，这些具体的排序标准都只是具体实施方式的变更，都不偏离本申请的核心，因此都在本申请的保护范围之内。

此外，在上述排序标准一至十一中，子验证规则对应的验证通过率也可以通过很多种不同的具体计算方式获取。下面列举本实施例中可选的部分具体计算方式。

1) 方式一

请参考图 6, 其为本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 A 的计算子验证规则对应的验证通过率的具体流程图。采用方式一，计算子验证规则对应的验证通过率包括如下步骤：

步骤 S601：获取可应用所述子验证规则的数据对象。

本申请实施例所述的子验证规则对应的验证通过率，是指预存的可应用子验证规则的数据对象中，能够通过子验证规则的数据对象比例。因此，要计算子验证规则对应的验证通过率，首先需要获取可应用子验证规则的数据对象。

具体地，所述可应用所述子验证规则的数据对象包括可应用所述子验证规

则的所有数据对象，或者从可应用所述子验证规则的所有数据对象中抽样选取出预设抽样比例的部分数据对象。

若所述可应用子验证规则的数据对象包括可应用子验证规则的所有数据对象，则需要预先计算所有数据对象中通过子验证规则的数据对象数量。可见，选择所有数据对象进行计算将导致较大的离线计算量。作为一个可选的优化方案，在计算验证通过率时不依据所有数据对象计算子验证规则的验证通过率，而是从所有数据对象中抽样选取出预设抽样比例的部分数据对象，例如，随机取出其中 5% 的数据对象计算子验证规则的验证通过率。在实际应用中，可根据具体的应用需求，确定所述可应用子验证规则的数据对象中所包括的数据对象。

步骤 S602：遍历各个所述可应用所述子验证规则的数据对象，从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值。

获取到可应用子验证规则的数据对象后，逐个针对其中的每一个数据对象，应用子验证规则对各个数据对象进行规则验证，从而获取能够通过子验证规则的数据对象数量。具体地，在对一个数据对象进行规则验证时，首先需要获取该数据对象中子验证规则依赖的数据对象属性值。

步骤 S603：判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立。

步骤 S604：若上述判断结果为是，则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一。

在获取到一个数据对象中子验证规则依赖的数据对象属性值后，就可以应用子验证规则判断该数据对象属性值是否使得子验证规则成立，如果步骤 S603 的判断结果为是，则将子验证规则对应的验证通过次数累计加一。

步骤 S605：当遍历完所有所述可应用所述子验证规则的数据对象后，将累计的验证通过次数与所述可应用所述子验证规则的数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

当针对可应用子验证规则的数据对象中的每一个数据对象，应用子验证规则对各个数据对象进行规则验证后，获取到累计的验证通过次数，将累计的验证通过次数与可应用子验证规则的数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

2) 方式二

在上述方式一中，若可应用子验证规则的数据对象包括从可应用子验证规

则的所有数据对象中抽样选取出的预设抽样比例的部分数据对象，则节省了大量离线的计算，然而却带来计算结果存在误差的问题。

方式二的基本思想是：为克服依据抽样数据对象计算获得的验证通过率存在的误差问题，将依据抽样数据对象计算获得的多次已知验证通过率的加权平均值，作为子验证规则的本次验证通过率。例如，每天依据抽样数据对象计算获得当天的验证通过率，得到一个预设次数的验证通过率序列，将验证通过率序列中的已知验证通过率的加权平均值，作为子验证规则的本次验证通过率。

请参考图 7，其为本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 B 的计算子验证规则对应的验证通过率的具体流程图。采用方式二，计算子验证规则对应的验证通过率包括如下步骤：

步骤 S701：获取预设次数的所述子验证规则对应的抽样数据验证通过率。

本申请实施例所述的子验证规则对应的抽样数据验证通过率，是指依据抽样的数据对象计算获取的子验证规则对应的验证通过率。

请参考图 8，其为本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 B 的计算子验证规则对应的抽样数据验证通过率的具体流程图。具体地，子验证规则对应的抽样数据验证通过率采用如下步骤生成：

步骤 S801：从可应用所述子验证规则的所有数据对象中抽样选取出预设抽样比例的部分数据对象。

步骤 S802：遍历各个所述预设抽样比例的部分数据对象，从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值。

步骤 S803：判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立。

步骤 S804：若上述判断结果为是，则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一。

步骤 S805：当遍历完所有所述预设抽样比例的部分数据对象后，将累计的验证通过次数与所述预设抽样比例的部分数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

步骤 S801 至步骤 S805 与方式一中优化实施方式，即：计算验证通过率所依据的数据对象为从可应用子验证规则的所有数据对象中抽样选取出的预设抽样比例的部分数据对象，其中步骤 S802 至步骤 S805 与方式一中的步骤 S602 至步骤 S605 一一对应，相同之处此处不再赘述，相关说明详见方式一中的实施例

部分。

步骤 S703: 根据为所述子验证规则对应的各次抽样数据验证通过率分别预设的权重, 计算所述各次抽样数据验证通过率的加权平均值。

需要注意的是, 在设置各次抽样数据验证通过率所占的权重时, 一般情况, 近期抽样数据验证通过率对本次计算结果的影响更大一些, 因此可以对近期抽样数据验证通过率给予较大的权重, 对较早期的抽样数据验证通过率给予较小的权重。如果不同时间的抽样数据验证通过率的影响差异相对较小, 可以简单化处理, 即取相同权重。在本实施例中, 为了简化说明问题, 取相同权重。

步骤 S705: 将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

通过方式二计算子验证规则对应的验证通过率, 一方面, 由于每次离线计算验证通过率所依据的数据对象是抽样的数据对象, 所以数据对象的数量不会很大, 因此减少了离线资源消耗; 另一方面, 由于每次计算依据的都是抽样数据对象, 然后再通过移动加权平均动态预测本次验证通过率, 因此使得子验证规则对应的验证通过率能够不断得到更新及修正, 从而使得验证通过率符合真实的变化趋势。总之, 应用方式二计算子验证规则对应的验证通过率, 既能够降低验证通过率的计算成本, 又能够兼顾准确性和动态的趋势变化。

3) 方式三

方式一、二的计算方法都是事先离线并计算子验证规则的验证通过率, 二者均导致会消耗一定的离线计算资源。为克服方式一、二存在的缺点, 采用方式三计算子验证规则的验证通过率。

方式三的基本思想是: 实时对新增的数据对象进行验证, 累计预设时间间隔范围内新增的数据对象数量和通过验证的新增数据对象数量, 并在该时间间隔范围结束时, 根据实时累计的验证的数据对象数量及通过验证的数据对象数量, 计算子验证规则在该时间间隔范围内对应的验证通过率。

请参考图 9, 其为本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 C 的计算子验证规则对应的验证通过率的具体流程图。采用方式三, 计算子验证规则对应的验证通过率采用如下步骤计算获取:

步骤 S901: 获取预设次数的所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率。

为实现方式三的基本思想，首先需要预先设定两个参数：1) 预设时间间隔范围，对可应用于验证规则的、在该时间间隔范围内新增的每一个数据对象，当新增数据对象时对该数据对象进行实时验证，并累计该时间间隔范围内验证的数据对象数量及通过验证的数据对象数量；2) 预设次数，当预设次数为 1 时，子验证规则对应的验证通过率为：子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率，当预设次数大于 1 时，子验证规则对应的验证通过率为：每一次子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率的加权平均值。

例如，将预设时间间隔范围设置为每天，将预设次数设置为 5 次，则方式三计算获得的子验证规则对应的验证通过率为：过去 5 天中每天的子验证规则对应的实时验证通过率的加权平均值。

请参考图 10，其为本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 C 的计算子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率的具体流程图。具体地，所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率采用如下步骤生成：

步骤 S1001：获取预先生成的所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过次数和实时验证运行次数。

请参考图 11，其为本申请的基于规则的数据对象验证方法实施例 C 的计算子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过次数和实时验证运行次数的具体流程图。具体地，所述实时验证通过次数和实时验证运行次数采用如下步骤生成：

步骤 S1101：当在所述预设时间间隔范围内新增一个可应用所述子验证规则的数据对象时，判断新增的数据对象是否满足所述子验证规则。

步骤 S1103：若上述判断结果为是，则将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证通过次数累计加一。

步骤 S1105：将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证运行次数累计加一。

通过步骤 S1101 至步骤 S1105，能够实现当在所述预设时间间隔范围内新增一个可应用所述子验证规则的数据对象时，实时累计实时验证通过次数和实时验证运行次数。

步骤 S1003：将所述实时验证通过次数与所述实时验证运行次数的比值作为

所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率。

通过步骤 S1001 和步骤 S1003, 能够实现根据实时验证通过次数与实时验证运行次数的比值, 计算获取所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率。

步骤 S903: 根据为各次实时验证通过率分别预设的权重, 计算所述各次实时验证通过率的加权平均值。

步骤 S905: 将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

需要注意的是, 在设置各次实时验证通过率所占的权重时, 一般情况, 近期验证通过率对本次计算结果的影响更大一些, 因此可以对近期验证通过率给予较大的权重, 对较早期的验证通过率给予较小的权重。如果不同时间的验证通过率的影响差异相对较小, 可以简单化处理, 即取相同权重。在本实施例中, 为了简化说明问题, 取相同权重。

方式三的优点是完全不需要预先的大量离线计算, 因而能够节省离线资源。在实际应用中, 可以根据具体的应用需求, 选取上述方式一至方式三的任意一种方法, 计算子验证规则对应的验证通过率。

在实际应用中, 当预设条件成立时, 计算验证规则包括的各个子验证规则的验证通过率。具体地, 所述预设条件, 采用如下条件: 当前时间与上次计算各个子验证规则的验证通过率的时间间隔大于预设的时间间隔。通常, 可以将预设的时间间隔设置为天或周, 即每天或每周更新一次各个子验证规则的验证通过率。

步骤 S105: 按照所述子验证规则的执行顺序, 依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则, 直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则。

通过步骤 S103, 以预设的排序标准对验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序, 获得子验证规则的执行顺序后, 就可以按照获得的子验证规则的执行顺序, 依次判断待验证数据对象是否满足子验证规则, 直至达到预设的与排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则。

由于本申请实施例所述的排序标准, 是指使得优先执行能够快速确定验证结果的子验证规则的排序标准, 因此不同的排序标准对应不同的停止验证条件。

实质上，对于任何一个复合验证规则而言，如果其包括的第一级子验证规则之间的逻辑关系为与，则该复合验证规则的停止验证条件为：只要其中一个第一级子验证规则的验证结果为假，则该复合验证规则的验证结果也为假；如果其包括的第一级子验证规则之间的逻辑关系为或，则该复合验证规则的停止验证条件为：只要其中一个第一级子验证规则的验证结果为真，则该复合验证规则的验证结果也为真。

上述对各种排序标准进行详细说明时，已经给出了各个排序标准对应不同的停止验证条件，此处不再赘述，相关说明详见有关实施例的说明。

如果按照获得的子验证规则的执行顺序，依次判断待验证数据对象是否满足子验证规则，始终没有达到预设的与排序标准对应的停止验证条件，则只有当执行完所有子验证规则后，才能够根据每一个子验证规则的验证结果以及各个子验证规则之间的逻辑关系，最终判定待验证数据对象是否通过验证规则。

步骤 S107：根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果。

执行步骤 S105 时，如果达到预设的与排序标准对应的停止验证条件或执行完所有子验证规则，则根据上述判断结果和子验证规则之间的逻辑关系，可以最终判定待验证数据对象是否通过验证规则，获取待验证数据对象的验证结果。

具体地，所述根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果，采用如下规则之一：1) 若所述判断结果为否并且所述逻辑关系为与关系，则所述验证结果为所述待验证数据对象不符合验证规则；2) 若所述判断结果为是并且所述逻辑关系为或关系，则所述验证结果为所述待验证数据对象符合验证规则。

在上述的实施例中，提供了一种基于规则的数据对象验证方法，与之相对应的，本申请还提供一种基于规则的数据对象验证装置。该装置是与上述方法的实施例相对应。

请参看图 12，其为本申请的基于规则的数据对象验证装置实施例的示意图。由于装置实施例基本相似于方法实施例，所以描述得比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。下述描述的装置实施例仅仅是示意性的。

本实施例的一种基于规则的数据对象验证装置，包括：

获取单元 101，用于获取待验证数据对象及其对应的验证规则；

排序单元 103, 用于以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序, 获得所述子验证规则的执行顺序; 所述排序标准, 是指使得能够快速确定验证结果的所述子验证规则被优先执行的排序标准;

验证单元 105, 用于按照所述子验证规则的执行顺序, 依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则, 直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则;

计算单元 107, 用于根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系, 计算获取所述待验证数据对象的验证结果。

可选的, 所述排序标准包括:

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系, 则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则; 所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则;

相应的, 与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括:

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的, 所述排序单元 103 包括:

解析子单元, 用于解析所述验证规则, 获取所述子验证规则之间的逻辑关系;

判断子单元, 用于自第一级子验证规则开始, 逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系;

判断是子单元, 用于若是, 则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升序方式, 对所述子验证规则的执行顺序进行排序, 获得子验证规则的执行顺序。

可选的, 所述排序标准包括:

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系, 则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则;

相应的, 与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括:

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的, 所述排序单元 103 包括:

解析子单元, 用于解析所述验证规则, 获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系;

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元 103 包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第一综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第一综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证通过率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

可选的，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率低，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元 103 包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第一综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第一综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证通过率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元 103 包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行所述第一级子

验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元 103 包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元 103 包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第二综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第二综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证失败率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归

一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

可选的，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元 103 包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第二综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第二综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证失败率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

可选的，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述

待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元 103 包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，构造规则树；所述规则树的根节点和中间节点为逻辑关系，叶节点为所述子验证规则，所述根节点或中间节点的子节点为与所述根节点或中间节点的逻辑关系相关的所述子验证规则或下一级中间节点；

排序子单元，用于自所述规则树的根节点开始，根据所述排序标准和所述根节点或中间节点的逻辑关系，逐级向下对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序子单元包括：

设置子单元，用于将所述根节点作为当前节点；

第一判断子单元，用于判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；

判断否子单元，用于若所述当前节点的逻辑关系为或关系，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；

第二判断子单元，用于判断所述当前节点的子节点是否包括中间节点；若是，则逐个将所述当前节点的子节点是中间节点的子节点作为所述当前节点，并返回所述判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系的步骤，对所述规则树的每个中间节点下的原子验证规则的执行顺序进行排序。

可选的，所述排序标准包括：

优先验证原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元 103 包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

排序子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下对预定级数的各级子验证规则，按照所述原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

可选的，所述排序标准包括：

优先验证第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述第一级子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

可选的，所述排序单元 103 包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

排序子单元，用于以所述第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

请参看图 13，其为本申请的基于规则的数据对象验证装置实施例的具体示意图。可选的，所述装置还包括：

计算验证通过率单元 201，用于计算获取所述子验证规则对应的验证通过

率。

可选的，所述计算验证通过率单元 201 包括：

获取子单元，用于获取可应用所述子验证规则的数据对象；

遍历子单元，用于遍历各个所述可应用所述子验证规则的数据对象，从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值；

判断子单元，用于判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立；

判断是子单元，用于若上述判断结果为是，则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一；

计算子单元，用于当遍历完所有所述可应用所述子验证规则的数据对象后，将累计的验证通过次数与所述可应用所述子验证规则的数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的，所述计算验证通过率单元 201 包括：

获取子单元，用于获取预设次数的所述子验证规则对应的抽样数据验证通过率；

计算子单元，用于根据为所述子验证规则对应的各次抽样数据验证通过率分别预设的权重，计算所述各次抽样数据验证通过率的加权平均值；

赋值子单元，用于将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的，所述计算验证通过率单元 201 还包括：

生成子单元，用于生成所述子验证规则对应的抽样数据验证通过率；

所述生成子单元包括：

抽样子单元，用于从可应用所述子验证规则的所有数据对象中抽样选取出预设抽样比例的部分数据对象；

遍历子单元，用于遍历各个所述预设抽样比例的部分数据对象，从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值；

判断子单元，用于判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立；

判断是子单元，用于若上述判断结果为是，则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一；

计算子单元，用于当遍历完所有所述预设抽样比例的部分数据对象后，将

累计的验证通过次数与所述预设抽样比例的部分数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的，所述计算验证通过率单元 201 包括：

获取子单元，用于获取预设次数的所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率；

计算子单元，用于根据为各次实时验证通过率分别预设的权重，计算所述各次实时验证通过率的加权平均值；

赋值子单元，用于将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

可选的，所述计算验证通过率单元 201 还包括：

生成子单元，用于生成所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率；

所述生成子单元包括：

获取子单元，用于获取预先生成的所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过次数和实时验证运行次数；

计算子单元，用于将所述实时验证通过次数与所述实时验证运行次数的比值作为所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率。

可选的，所述生成子单元还包括：

第一生成子单元，用于生成所述实时验证通过次数和实时验证运行次数；

所述第一生成子单元包括：

判断子单元，用于当在所述预设时间间隔范围内新增一个可应用所述子验证规则的数据对象时，判断新增的数据对象是否满足所述子验证规则；

判断是子单元，用于若上述判断结果为是，则将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证通过次数累计加一；

计数子单元，用于将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证运行次数累计加一。

本申请还提供了一种基于规则的数据对象验证系统，包括：权利要求 32 所述的基于规则的数据对象验证装置。

在上述的实施例中，提供了一种基于规则的数据对象验证方法和对应装置，

本申请还提供一种电子设备。该设备是与上述方法和对应装置的实施例相对应。

请参考图 14，其为本申请的电子设备实施例的流程图。由于设备实施例基本相似于方法实施例，所以描述得比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。下述描述的设备实施例仅仅是示意性的。

本申请还提供了一种电子设备，所述电子设备包括：显示器 301；处理器 302；以及存储器 303，用于存储基于规则的数据对象验证装置，所述基于规则的数据对象验证装置被所述处理器 302 执行时，包括如下步骤：获取待验证数据对象及其对应的验证规则；以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序；所述排序标准，是指使得能够快速确定验证结果的所述子验证规则被优先执行的排序标准；按照所述子验证规则的执行顺序，依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则，直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果。

可选的，所述基于规则的数据对象验证装置包括：

获取单元，用于获取待验证数据对象及其对应的验证规则；

排序单元，用于以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序；所述排序标准，是指使得优先执行能够快速确定验证结果的所述子验证规则的排序标准；

验证单元，用于按照所述子验证规则的执行顺序，依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则，直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；

计算单元，用于根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果。

本申请实施例所述的电子设备包括个人电脑、PAD、iPad 等终端设备，以及移动通讯设备，即：通常所说的手机或者智能手机。总之，本申请实施例所述的电子设备可以是任何能够运行基于验证规则对待验证数据对象进行验证的电子设备。

本申请提供的基于规则的数据对象验证方法、装置、系统以及电子设备，通过以预设的排序标准对待验证数据对象对应的验证规则所包括的各个子验证

规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；并按照子验证规则的执行顺序，依次判断待验证数据对象是否满足子验证规则，直至达到预设的与排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；根据上述判断结果和子验证规则之间的逻辑关系，获取待验证数据对象的验证结果。由于本申请提供的方法优先执行能够快速确定验证结果的子验证规则，因此在概率上极大减少子验证规则的执行数量和执行时间，避免执行所有子验证规则，从而达到提高数据验证速度、降低系统负荷且节约计算资源的效果。

本申请虽然以较佳实施例公开如上，但其并不是用来限定本申请，任何本领域技术人员在不脱离本申请的精神和范围内，都可以做出可能的变动和修改，因此本申请的保护范围应当以本申请权利要求所界定的范围为准。

在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器 (CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器 (RAM) 和/或非易失性内存等形式，如只读存储器 (ROM) 或闪存 (flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

1、计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括非暂存电脑可读媒体 (transitory media)，如调制的数据信号和载波。

2、本领域技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

权利要求书

1、一种基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，包括：

获取待验证数据对象及其对应的验证规则；

以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序；所述排序标准，是指使得能够快速确定验证结果的所述子验证规则被优先执行的排序标准；

按照所述子验证规则的执行顺序，依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则，直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；

根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果。

2、根据权利要求1所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

3、根据权利要求2所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

4、根据权利要求1所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行所述第一级子

验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

5、根据权利要求4所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

若是，则以所述第一级子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

6、根据权利要求1所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

7、根据权利要求6所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

若是，则以所述原子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第一综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第一综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证通过率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归

一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

8、根据权利要求 1 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率低，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

9、根据权利要求 8 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

若是，则以所述第一级子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第一综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第一综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证通过率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

10、根据权利要求 1 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

11、根据权利要求 10 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行

排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

12、根据权利要求 1 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

13、根据权利要求 12 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

若是，则以所述第一级子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

14、根据权利要求 1 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

15、根据权利要求 14 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

若是，则以所述原子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第二综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第二综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证失败率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

16、根据权利要求 1 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

17、根据权利要求 16 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

若是，则以所述第一级子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第二综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第二综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证失败率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

18、根据权利要求 1 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

19、根据权利要求 18 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，构造规则树；所述规则树的根节点和中间节点为逻辑关系，叶节点为所述子验证规则，所述根节点或中间节点的子节点为与所述根节点或中间节点的逻辑关系相关的所述子验证规则或下一级中间节点；

自所述规则树的根节点开始，根据所述排序标准和所述根节点或中间节点的逻辑关系，逐级向下对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

20、根据权利要求 19 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述自所述规则树的根节点开始，根据所述排序标准和所述根节点或中间节点的逻辑关系，逐级向下对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序，包括：

将所述根节点作为当前节点；

判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系；若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；

若所述当前节点的逻辑关系为或关系，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；

判断所述当前节点的子节点是否包括中间节点；若是，则逐个将所述当前节点的子节点是中间节点的子节点作为所述当前节点，并返回所述判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系的步骤，对所述规则树的每个中间节点下的原子验证规则的执行顺序进行排序。

21、根据权利要求 1 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

优先验证原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

22、根据权利要求 21 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

自第一级子验证规则开始，逐级向下对预定级数的各级子验证规则，按照所述原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

23、根据权利要求 1 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

优先验证第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述第一级子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

24、根据权利要求 23 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序，包括：

解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

以所述第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

25、根据权利要求 2-20 任意一项所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述子验证规则对应的验证通过率采用如下步骤计算获取：

获取可应用所述子验证规则的数据对象；

遍历各个所述可应用所述子验证规则的数据对象，从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值；

判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立；

若上述判断结果为是，则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一；

当遍历完所有所述可应用所述子验证规则的数据对象后，将累计的验证通过次数与所述可应用所述子验证规则的数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

26、根据权利要求 25 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述可应用所述子验证规则的数据对象包括可应用所述子验证规则的所有数据对象，或者从可应用所述子验证规则的所有数据对象中抽样选取出的预设抽样比例的部分数据对象。

27、根据权利要求 2-20 任意一项所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述子验证规则对应的验证通过率采用如下步骤计算获取：

获取预设次数的所述子验证规则对应的抽样数据验证通过率；

根据为所述子验证规则对应的各次抽样数据验证通过率分别预设的权重，计算所述各次抽样数据验证通过率的加权平均值；

将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

28、根据权利要求 27 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述子验证规则对应的抽样数据验证通过率采用如下步骤生成：

从可应用所述子验证规则的所有数据对象中抽样选取出预设抽样比例的部分数据对象；

遍历各个所述预设抽样比例的部分数据对象，从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值；

判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立；

若上述判断结果为是，则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一；

当遍历完所有所述预设抽样比例的部分数据对象后，将累计的验证通过次数与所述预设抽样比例的部分数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

29、根据权利要求 2-20 任意一项所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述子验证规则对应的验证通过率采用如下步骤计算获取：

获取预设次数的所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率；

根据为各次实时验证通过率分别预设的权重，计算所述各次实时验证通过率的加权平均值；

将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

30、根据权利要求 29 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率采用如下步骤生成：

获取预先生成的所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过次数和实时验证运行次数；

将所述实时验证通过次数与所述实时验证运行次数的比值作为所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率。

31、根据权利要求 30 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述实时验证通过次数和实时验证运行次数采用如下步骤生成：

当在所述预设时间间隔范围内新增一个可应用所述子验证规则的数据对象时，判断新增的数据对象是否满足所述子验证规则；

若上述判断结果为是，则将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证通过次数累计加一；

将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证运行次数累计加一。

32、根据权利要求 2-20 任意一项所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，当预设条件成立时，计算各个子验证规则的验证通过率。

33、根据权利要求 32 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述预设条件，采用如下条件：

当前时间与上次计算各个子验证规则的验证通过率的时间间隔大于预设的时间间隔。

34、根据权利要求 2-24 任意一项所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果，采用如下规则之一：

若所述判断结果为否并且所述逻辑关系为与关系，则所述验证结果为所述待验证数据对象不符合验证规则；

若所述判断结果为是并且所述逻辑关系为或关系，则所述验证结果为所述待验证数据对象符合验证规则。

35、一种基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，包括：

获取单元，用于获取待验证数据对象及其对应的验证规则；

排序单元，用于以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序；所述排序标准，是指使得能够快速确定验证结果的所述子验证规则被优先执行的排序标准；

验证单元，用于按照所述子验证规则的执行顺序，依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则，直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；

计算单元，用于根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果。

36、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

37、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

38、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

39、根据权利要求 38 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

40、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

41、根据权利要求 40 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第一综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第一综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证通过率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

42、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率低，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象不满足所述子验证规则。

43、根据权利要求 42 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的第一综合优先级分数的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第一综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第一综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证通过率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

44、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

45、根据权利要求 42 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

46、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

47、根据权利要求 46 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

48、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

49、根据权利要求 48 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下判断预定级数的各

级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第二综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第二综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证失败率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

50、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序标准包括：

若第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行所述第一级子验证规则对应的验证通过率高，并且依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件包括：

所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

51、根据权利要求 50 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

判断子单元，用于判断所述第一级子验证规则之间的逻辑关系是否为或关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述第一级子验证规则对应的第二综合优先级分数的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序；

所述第二综合优先级分数采用如下计算公式生成：

$$W = X * N1 + Y * N2$$

其中，W 为所述第二综合优先级分数，X 为所述子验证规则对应的验证失败率的归一化值，Y 为所述子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的归

一化值，N1 为验证通过率的权重，N2 为响应时间的权重。

52、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序标准包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率低的所述子验证规则；若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则优先执行原子验证规则对应的验证通过率高的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

53、根据权利要求 52 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，构造规则树；所述规则树的根节点和中间节点为逻辑关系，叶节点为所述子验证规则，所述根节点或中间节点的子节点为与所述根节点或中间节点的逻辑关系相关的所述子验证规则或下一级中间节点；

排序子单元，用于自所述规则树的根节点开始，根据所述排序标准和所述根节点或中间节点的逻辑关系，逐级向下对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

54、根据权利要求 53 所述的基于规则的数据对象验证方法，其特征在于，所述排序子单元包括：

设置子单元，用于将所述根节点作为当前节点；

第一判断子单元，用于判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系；

判断是子单元，用于若是，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的升序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；

判断否子单元，用于若所述当前节点的逻辑关系为或关系，则以所述原子验证规则对应的验证通过率的降序方式，对所述当前节点下的各个原子验证规则的执行顺序进行排序；

第二判断子单元，用于判断所述当前节点的子节点是否包括中间节点；若是，则逐个将所述当前节点的子节点是中间节点的子节点作为所述当前节点，并返回所述判断所述当前节点的逻辑关系是否为与关系的步骤，对所述规则树的每个中间节点下的原子验证规则的执行顺序进行排序。

55、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序标准包括：

优先验证原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；所述原子验证规则是指只包括一个比较关系的验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

56、根据权利要求 55 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述子验证规则之间的逻辑关系；

排序子单元，用于自第一级子验证规则开始，逐级向下对预定级数的各级子验证规则，按照所述原子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式，对所述子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

57、根据权利要求 35 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序标准包括：

优先验证第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间短的所述子验证规则；

相应的，与所述排序标准对应的所述停止验证条件，是根据所述第一级子验证规则之间的逻辑关系确定的；

具体包括：

若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为与关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象不满足所述子验证规则；

若所述第一级子验证规则之间的逻辑关系为或关系，则所述停止验证条件为所述待验证数据对象满足所述子验证规则。

58、根据权利要求 57 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述排序单元包括：

解析子单元，用于解析所述验证规则，获取所述第一级子验证规则之间的逻辑关系；

排序子单元，用于以所述第一级子验证规则依赖的数据对象属性值的响应时间的升序方式，对所述第一级子验证规则的执行顺序进行排序，获得子验证规则的执行顺序。

59、根据权利要求 36-54 任意一项所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述装置还包括：

计算验证通过率单元，用于计算获取所述子验证规则对应的验证通过率。

60、根据权利要求 59 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述计算验证通过率单元包括：

获取子单元，用于获取可应用所述子验证规则的数据对象；

遍历子单元，用于遍历各个所述可应用所述子验证规则的数据对象，从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值；

判断子单元，用于判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立；

判断是子单元，用于若上述判断结果为是，则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一；

计算子单元，用于当遍历完所有所述可应用所述子验证规则的数据对象后，将累计的验证通过次数与所述可应用所述子验证规则的数据对象的数量的比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

61、根据权利要求 59 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，

所述计算验证通过率单元包括:

获取子单元, 用于获取预设次数的所述子验证规则对应的抽样数据验证通过率;

计算子单元, 用于根据为所述子验证规则对应的各次抽样数据验证通过率分别预设的权重, 计算所述各次抽样数据验证通过率的加权平均值;

赋值子单元, 用于将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

62、根据权利要求 61 所述的基于规则的数据对象验证装置, 其特征在于, 所述计算验证通过率单元还包括:

生成子单元, 用于生成所述子验证规则对应的抽样数据验证通过率;

所述生成子单元包括:

抽样子单元, 用于从可应用所述子验证规则的所有数据对象中抽样选取出预设抽样比例的部分数据对象;

遍历子单元, 用于遍历各个所述预设抽样比例的部分数据对象, 从当前验证的数据对象中获取所述子验证规则依赖的数据对象属性值;

判断子单元, 用于判断所述数据对象属性值是否使得所述子验证规则成立;

判断是子单元, 用于若上述判断结果为是, 则所述子验证规则对应的验证通过次数累计加一;

计算子单元, 用于当遍历完所有所述预设抽样比例的部分数据对象后, 将累计的验证通过次数与所述预设抽样比例的部分数据对象的数量比值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

63、根据权利要求 61 所述的基于规则的数据对象验证装置, 其特征在于, 所述计算验证通过率单元包括:

获取子单元, 用于获取预设次数的所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率;

计算子单元, 用于根据为各次实时验证通过率分别预设的权重, 计算所述各次实时验证通过率的加权平均值;

赋值子单元, 用于将计算获取的加权平均值作为所述子验证规则对应的验证通过率。

64、根据权利要求 63 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述计算验证通过率单元还包括：

生成子单元，用于生成所述子验证规则在预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率；

所述生成子单元包括：

获取子单元，用于获取预先生成的所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过次数和实时验证运行次数；

计算子单元，用于将所述实时验证通过次数与所述实时验证运行次数的比值作为所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内对应的实时验证通过率。

65、根据权利要求 64 所述的基于规则的数据对象验证装置，其特征在于，所述生成子单元还包括：

第一生成子单元，用于生成所述实时验证通过次数和实时验证运行次数；

所述第一生成子单元包括：

判断子单元，用于当在所述预设时间间隔范围内新增一个可应用所述子验证规则的数据对象时，判断新增的数据对象是否满足所述子验证规则；

判断是子单元，用于若上述判断结果为是，则将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证通过次数累计加一；

计数子单元，用于将所述子验证规则在所述预设时间间隔范围内的实时验证运行次数累计加一。

66、一种基于规则的数据对象验证系统，其特征在于，包括：权利要求 32 所述的基于规则的数据对象验证装置。

67、一种电子设备，其特征在于，包括：

显示器；

处理器；以及

存储器，用于存储基于规则的数据对象验证装置，所述基于规则的数据对象验证装置被所述处理器执行时，包括如下步骤：获取待验证数据对象及其对应的验证规则；以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序；所述排序标准，是指使得能够快速确定验证结果的所述子验证规则被优先执行的排序标准；按照所述子

验证规则的执行顺序，依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则，直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果。

68、根据权利要求 67 所述的电子设备，其特征在于，所述基于规则的数据对象验证装置包括：

获取单元，用于获取待验证数据对象及其对应的验证规则；

排序单元，用于以预设的排序标准对所述验证规则包括的各个子验证规则的执行顺序进行排序，获得所述子验证规则的执行顺序；所述排序标准，是指使得优先执行能够快速确定验证结果的所述子验证规则的排序标准；

验证单元，用于按照所述子验证规则的执行顺序，依次判断所述待验证数据对象是否满足所述子验证规则，直至达到预设的与所述排序标准对应的停止验证条件为止或执行完所有子验证规则；

计算单元，用于根据上述判断结果和所述子验证规则之间的逻辑关系，计算获取所述待验证数据对象的验证结果。

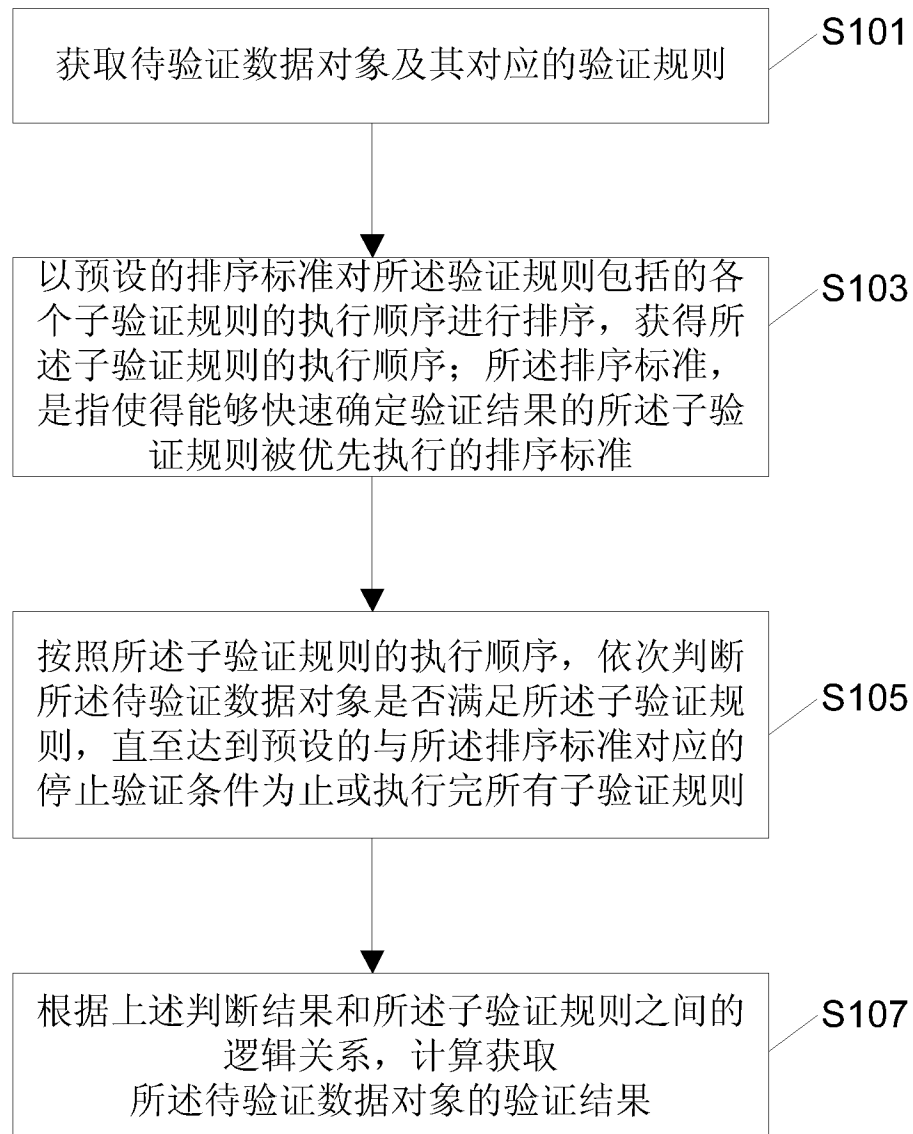


图 1

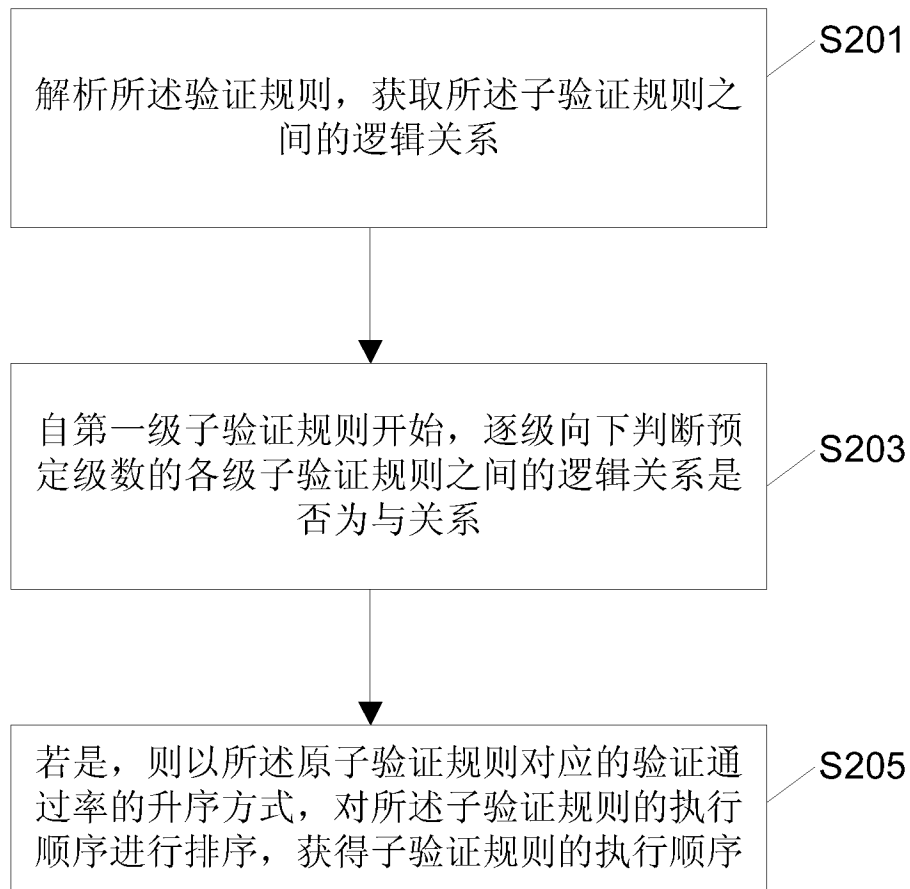


图 2

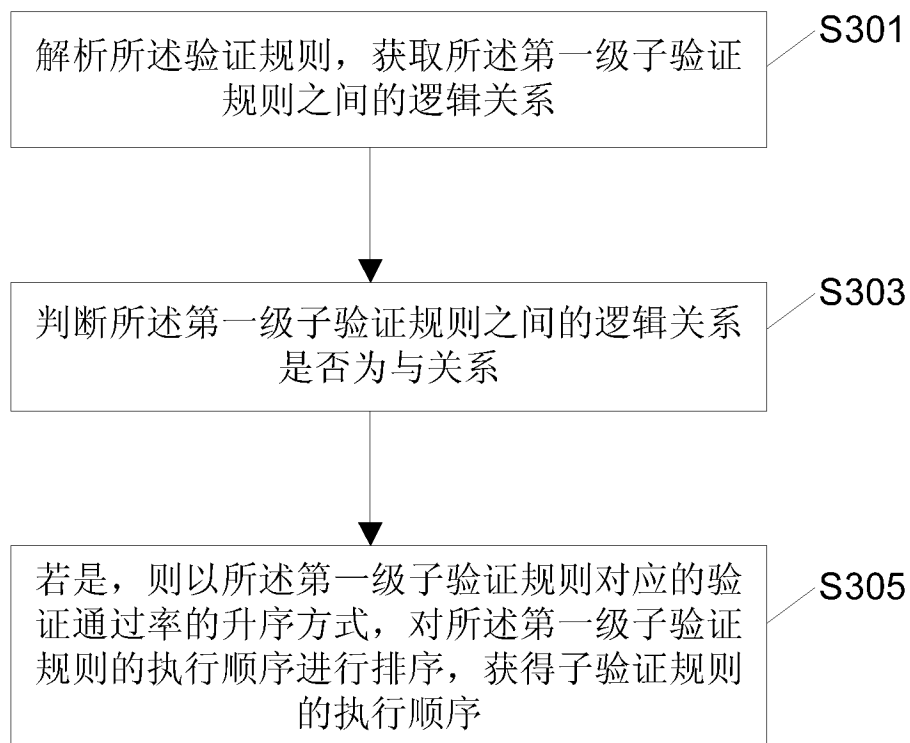


图 3

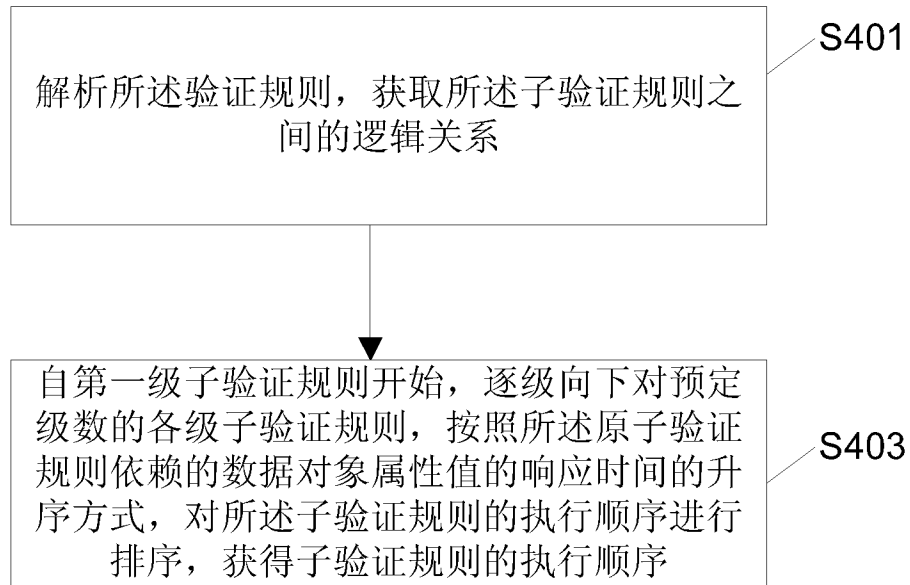


图 4

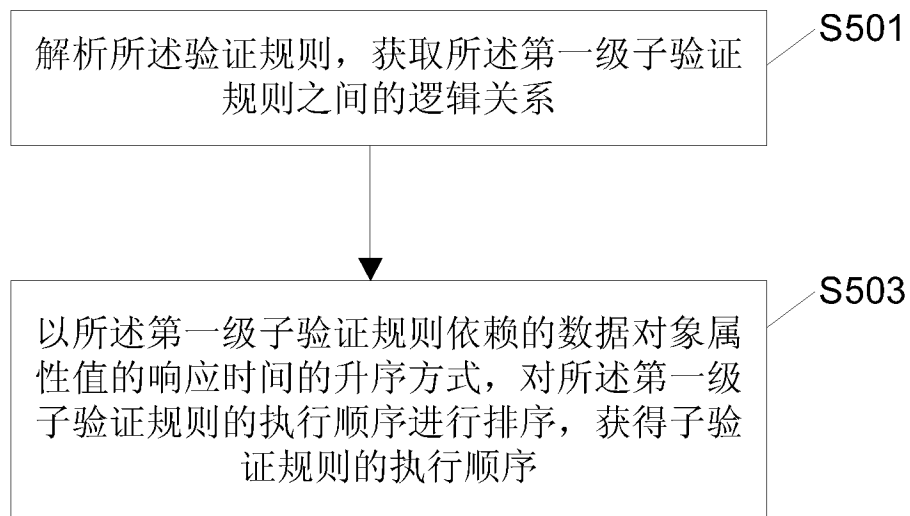


图 5

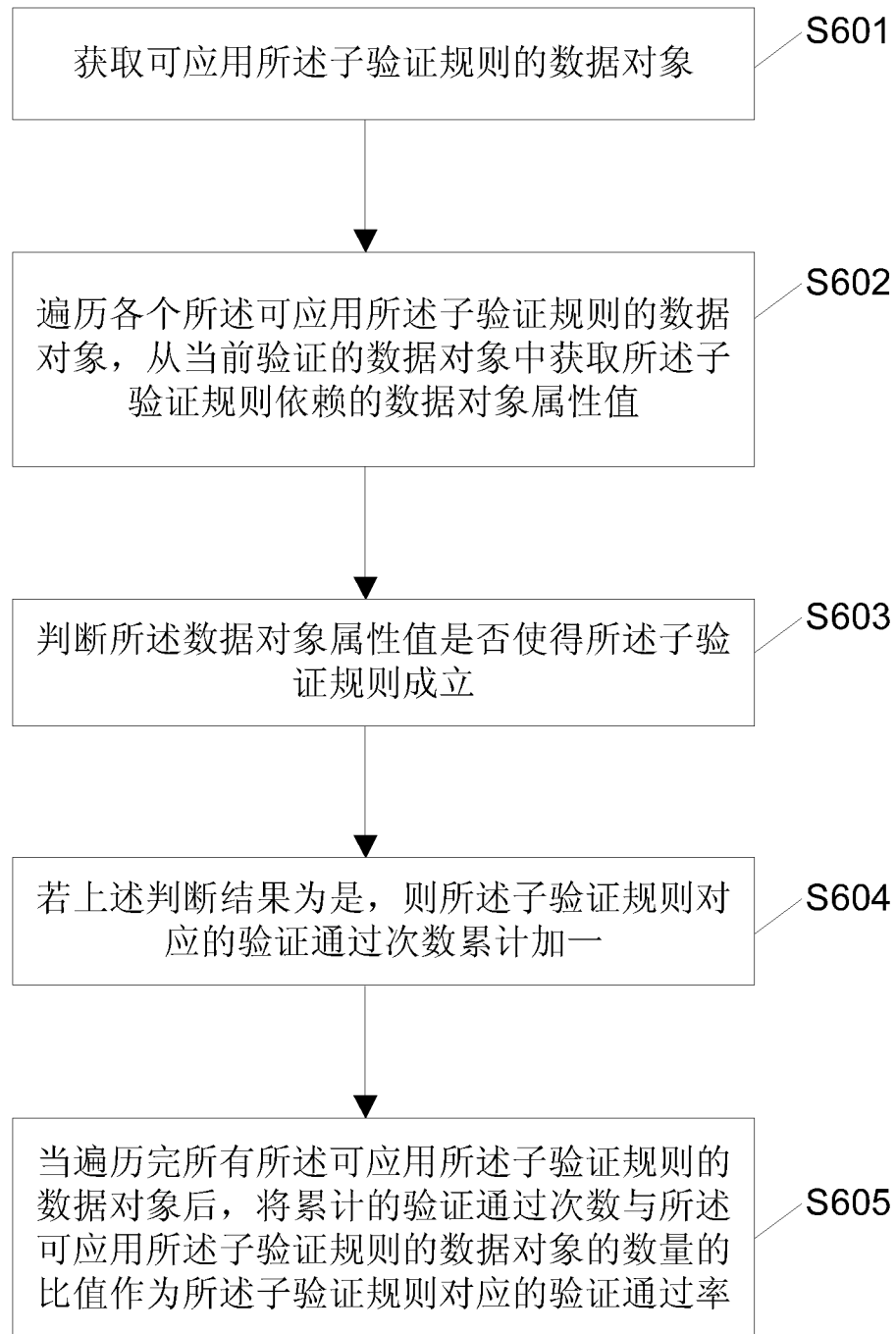


图 6

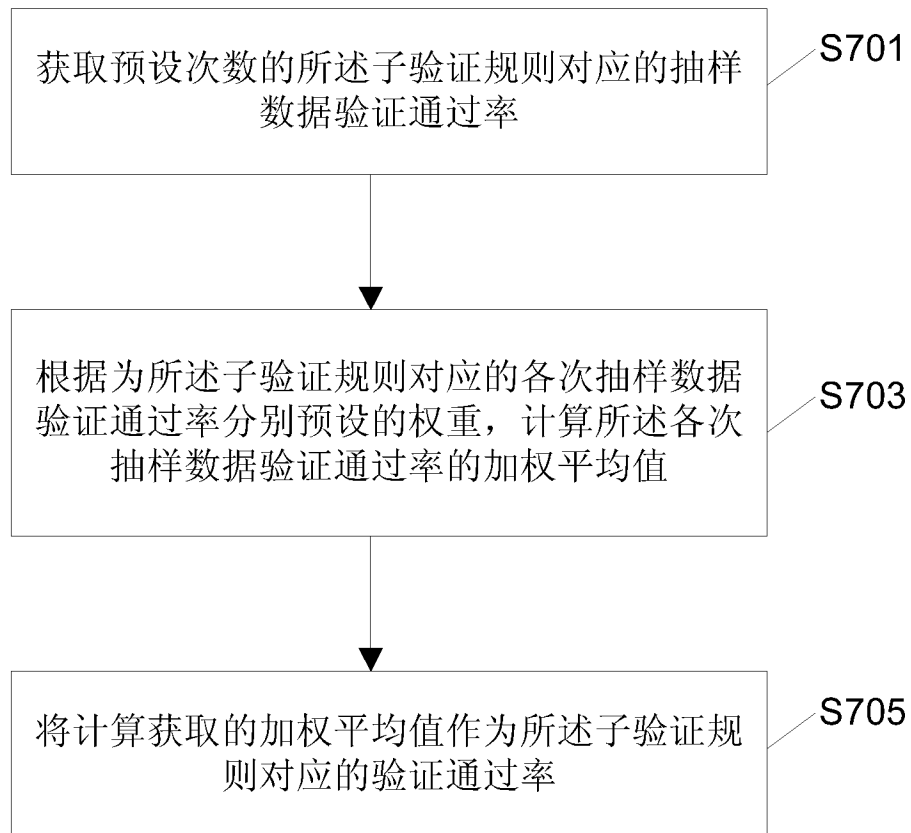


图 7

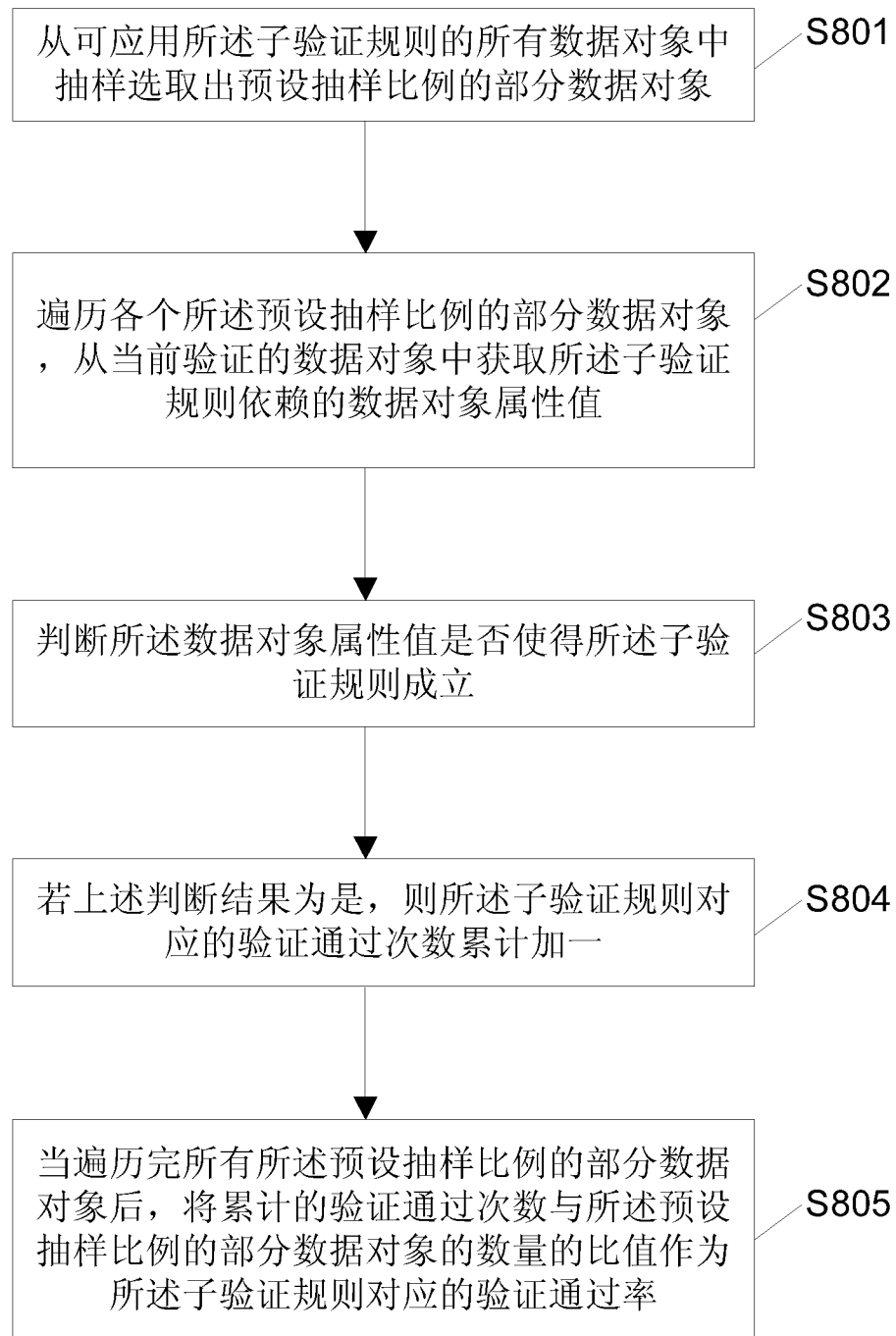


图 8

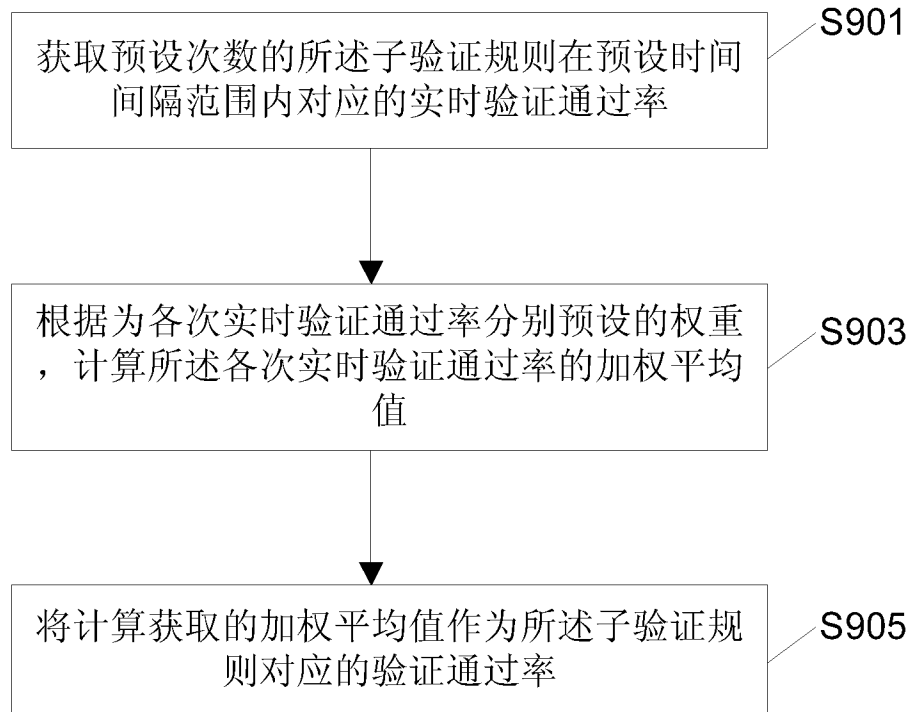


图 9

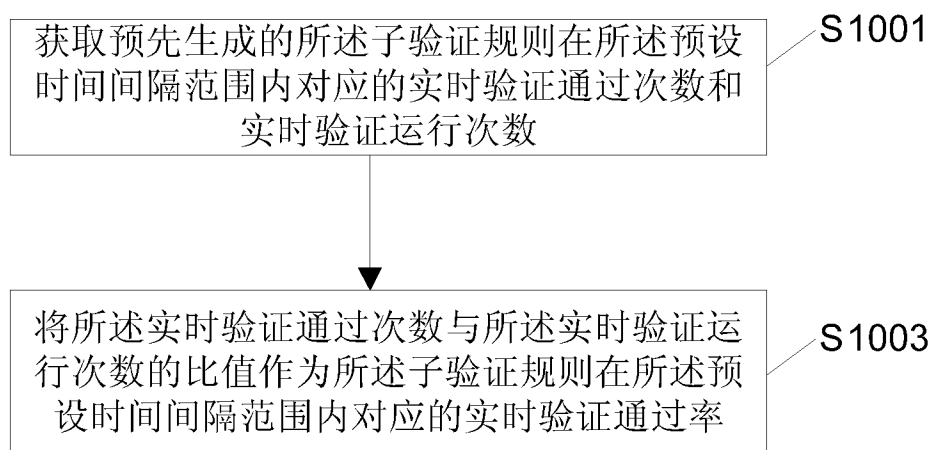


图 10

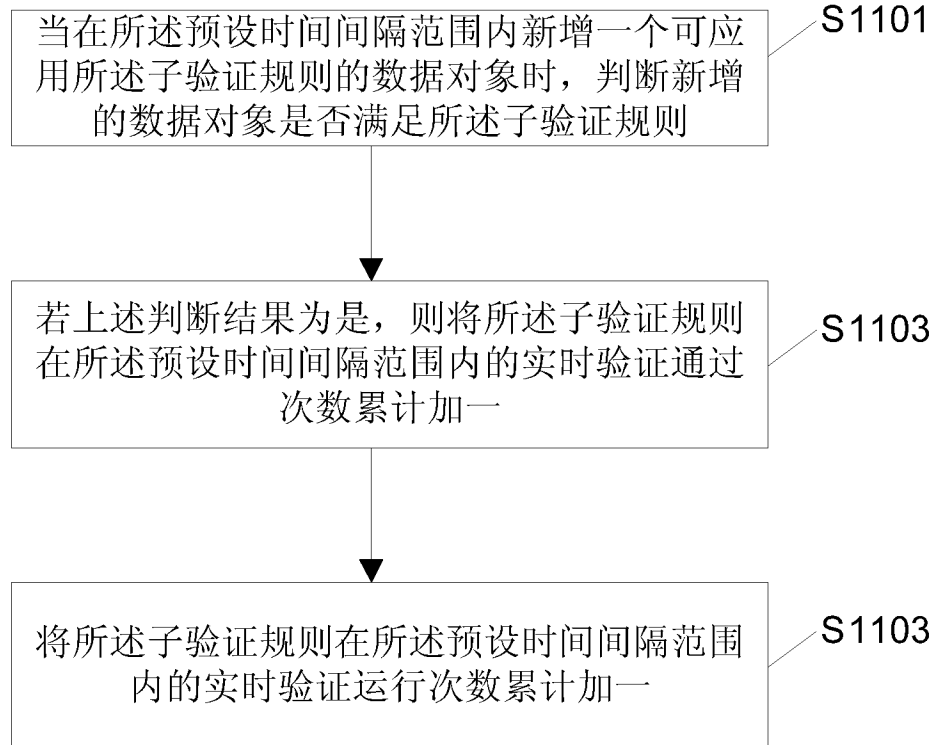


图 11

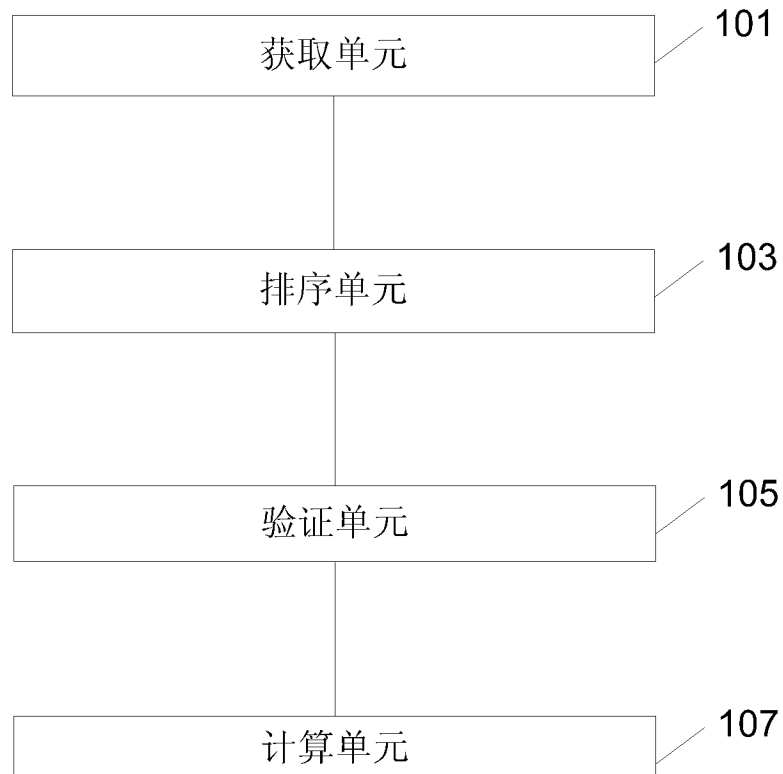


图 12

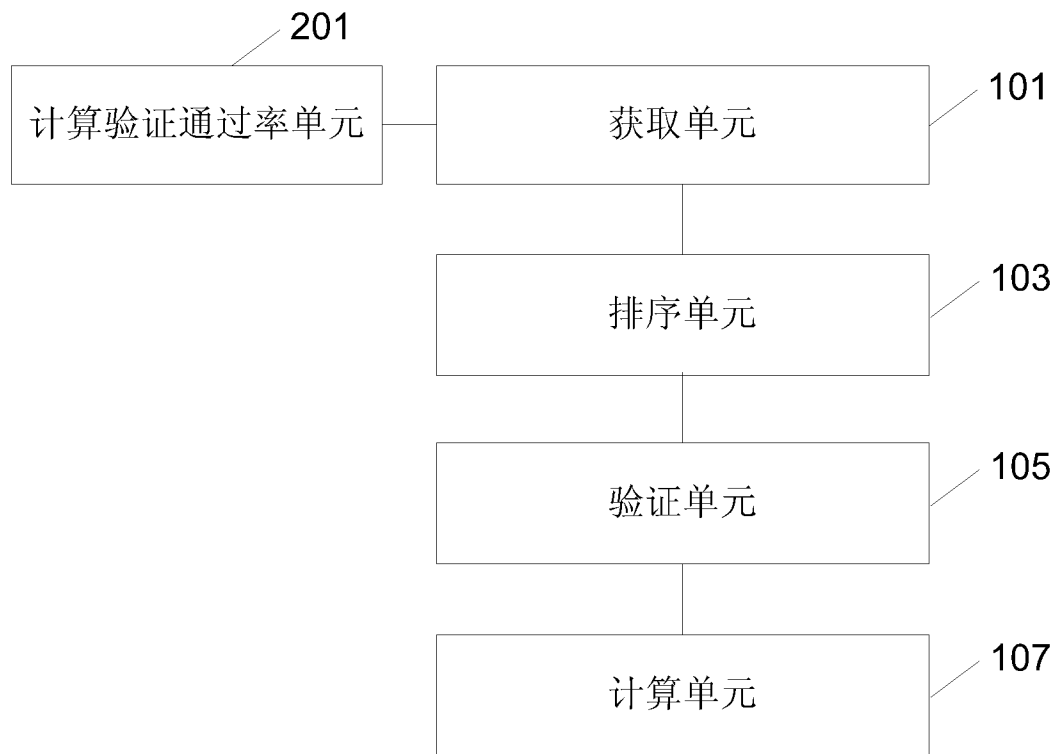


图 13

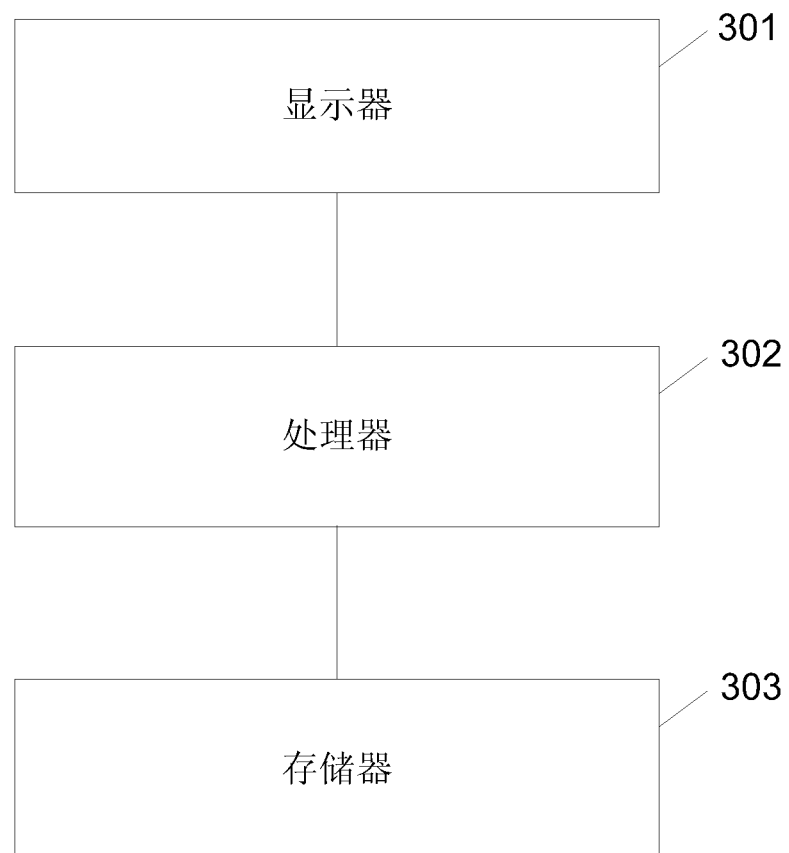


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/086867

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 21/64 (2013.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: before, back, front and back, conclusion, short time, short time consuming, time saving, spending, passing rate, low, high, time-consuming, node, step by step, first step, &, I I, check+, verif+, validat+, rule, regulation, law, sort+, sequenc+, order+, rank+, priority, fast, result, answer, quick+, sav+, time, efficien+, logic, operator, and, or, pass, rate, ratio, weight, analysis+, accumulat+, add

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105225125 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED), 06 January 2016 (06.01.2016), description, paragraphs [0035]-[0079], and figures 1-4	1, 35, 37-68
Y	CN 103888254 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED), 25 June 2014 (25.06.2014), description, paragraphs [0041]-[0059] and [0084]-[0108], and figures 1-3	1-2, 4, 10, 12, 18, 32, 34-36, 38, 44, 46, 52, 59, 67-68
Y	CN 104731669 A (SHENZHEN POWER SUPPLY CO., LTD. et al.), 24 June 2015 (24.06.2015), description, paragraphs [0019]-[0043], and figures 1-2	1-2, 4, 10, 12, 18, 32, 34-36, 38, 44, 46, 52, 59, 67-68
A	JP 2000222228 A (HITACHI LTD.), 11 August 2000 (11.08.2000), the whole document	1-68

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 September 2016 (07.09.2016)	Date of mailing of the international search report 26 September 2016 (26.09.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHOU, Zhongtang Telephone No.: (86-10) 53318981

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/086867

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7542957 B2 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP.), 02 June 2009 (02.06.2009), the whole document	1-68
A	CN 102324004 A (CHONGQING ZHUBAJIE NETWORK CO., LTD.), 18 January 2012 (18.01.2012), the whole document	1-68

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/086867

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105225125 A	06 January 2016	None	
CN 103888254 A	25 June 2014	EP 2936366 A4	20 July 2016
		WO 2014099532 A2	26 June 2014
		WO 2014099532 A3	09 October 2014
		US 2016191541 A1	30 June 2016
		TW 201426389 A	01 July 2014
		US 9313226 B2	12 April 2016
		US 2014181915 A1	26 June 2014
		EP 2936366 A2	28 October 2015
		HK 1195412 AO	07 November 2014
CN 104731669 A	24 June 2015	None	
JP 2000222228 A	11 August 2000	None	
US 7542957 B2	02 June 2009	US 2007022119 A1	25 January 2007
CN 102324004 A	18 January 2012	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/086867

A. 主题的分类

G06F 21/64(2013.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 验证, 检验, 校验, 规则, 法则, 准则, 排序, 顺序, 次序, 次第, 先, 后, 优先, 前后, 快速, 迅速, 结果, 结论, 短时间, 用时短, 用时少, 省时, 高效, 开销, 时间短, 效率, 节省, 逻辑, 算符, 与, 或, 通过率, 低, 高, 耗时, 时间, 节点, 权值, 权重, 解析, 分析, 逐级, 第一级, 优先级, 累积, 累计, 累加, &, ||, check+, verif+, validat+, rule, regulation, law, sort+, sequenc+, order+, rank+, priority, fast, result, answer, quick+, sav+, time, efficient+, logic, operator, and, or, pass, rate, ratio, weight, analysis+, accumulat+, add

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 105225125 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 说明书第[0035]-[0079]段、图1-4	1、35、67-68
Y	CN 103888254 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0041]-[0059]、[0084]-[0108]段, 图1-3	1-2、4、10、12、18、32、34-36、38、44、46、52、59、67-68
Y	CN 104731669 A (深圳供电局有限公司 等) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 说明书第[0019]-[0043]段, 图1-2	1-2、4、10、12、18、32、34-36、38、44、46、52、59、67-68
A	JP 2000222228 A (HITACHI LTD.) 2000年 8月 11日 (2000 - 08 - 11) 全文	1-68

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 9月 7日

国际检索报告邮寄日期

2016年 9月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

周忠堂

电话号码 (86-10)53318981

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 7542957 B2 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP.) 2009年 6月 2日 (2009 - 06 - 02) 全文	1-68
A	CN 102324004 A (重庆猪八戒网络有限公司) 2012年 1月 18日 (2012 - 01 - 18) 全文	1-68

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086867

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105225125	A	2016年 1月 6日	无			
CN	103888254	A	2014年 6月 25日	EP	2936366	A4	2016年 7月 20日
				WO	2014099532	A2	2014年 6月 26日
				WO	2014099532	A3	2014年 10月 9日
				US	2016191541	A1	2016年 6月 30日
				TW	201426389	A	2014年 7月 1日
				US	9313226	B2	2016年 4月 12日
				US	2014181915	A1	2014年 6月 26日
				EP	2936366	A2	2015年 10月 28日
				HK	1195412	A0	2014年 11月 7日
CN	104731669	A	2015年 6月 24日	无			
JP	2000222228	A	2000年 8月 11日	无			
US	7542957	B2	2009年 6月 2日	US	2007022119	A1	2007年 1月 25日
CN	102324004	A	2012年 1月 18日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)