



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104809676 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201510234076. 5

(22) 申请日 2015. 05. 11

(71) 申请人 成都准星云学科技有限公司  
地址 610000 四川省成都市高新区府城大道  
西段 399 号天府新谷 5 号楼 5 层

(72) 发明人 林辉

(74) 专利代理机构 北京汉昊知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11370  
代理人 朱海波

(51) Int. Cl.  
G06Q 50/20(2012. 01)

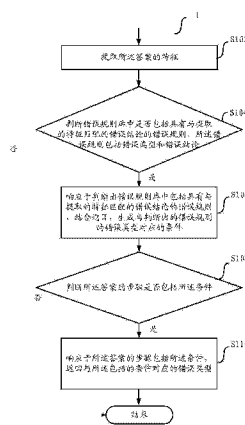
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种分析答案的出错类型的方法和装置

(57) 摘要

本发明提供了一种分析答案的出错类型的方法和装置,其中所述方法包括:提取所述答案的特征;判断错误规则库中是否包括具有与提取的特征匹配的错误的结论的错误规则,所述错误规则包括错误类型和错误结论;响应于判断出错误规则库中包括具有与提取的特征匹配的错误的结论的错误规则,结合题目,生成与判断出的错误规则的错误类型对应的具体条件;判断所述答案的步骤是否包括所述具体条件;响应于所述答案的步骤包括所述具体条件,返回与所述包括的具体条件对应的错误类型。本发明实施例可以对基于不同出错原因的出错者给出针对有效的反馈。



1. 一种分析答案的错误类型的方法 (1), 包括:
  - 提取所述答案的特征 (S102);
  - 判断错误规则库中是否包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则, 所述错误规则包括错误类型和错误结论 (S104);
  - 响应于判断出错误规则库中包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则, 结合题目, 生成与判断出的错误规则的结论类型对应的具体条件 (S106);
  - 判断所述答案的步骤是否包括所述具体条件 (S108);
  - 响应于所述答案的步骤包括所述具体条件, 返回与所述包括的具体条件对应的错误类型 (S110)。
2. 根据权利要求 1 所述的方法 (1), 其中响应于判断出错误规则库中不包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则, 所述方法 (1) 还包括:
  - 基于所提取的所述答案的特征, 判断是否可以形成新的错误规则 (S112);
  - 响应于判断可以形成新的错误规则, 将所述新的错误规则加入到错误规则库中 (S114)。
3. 一种分析答案的出错类型的装置 (2), 包括:
  - 特征提取单元 (202), 被配置为提取所述答案的特征;
  - 第一判断单元 (204), 被配置为判断错误规则库中是否包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则, 所述错误规则包括错误类型和错误结论;
  - 条件生成单元 (206), 被配置为响应于判断出错误规则库中包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则, 结合题目, 生成与判断出的错误规则的结论类型对应的具体条件;
  - 第二判断单元 (208), 被配置为判断所述答案的步骤是否包括所述具体条件;
  - 类型返回单元 (210), 被配置为响应于所述答案的步骤包括所述具体条件, 返回与所述包括的具体条件对应的错误类型。
4. 根据权利要求 3 所述的装置 (2), 其中预定的至少一条错误规则中不包括具有所述答案的特征的结论时, 则所述装置 (2) 还包括:
  - 第三判断单元 (212), 被配置为基于所提取的所述答案的特征, 判断是否可以形成新的错误规则;
  - 规则添加单元 (214), 被配置为响应于判断可以形成新的错误规则, 将所述新的错误规则加入到所述预定的至少一条错误规则中。

## 一种分析答案的出错类型的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及信息处理技术,尤其涉及一种分析答案的出错类型的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 在现有的智能评卷系统中,通常只能针对客观题进行正确与否的评判,而对于诸如数理逻辑推理、公式运算等主观题却无法实现智能评判,更不能实现对答案的出错原因进行具体地分析,进而不能针对性地对基于不同出错原因的出错者给出有效的反馈,从而使得出错者无法进行针对性地查漏补缺来提高解题能力。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的之一是可以针对性地对基于不同出错原因的出错者给出有效的反馈。

[0004] 根据本发明的一个方面,提供了一种分析答案的错误类型的方法,包括:

[0005] 提取所述答案的特征;

[0006] 判断错误规则库中是否包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则,所述错误规则包括错误类型和错误结论;

[0007] 响应于判断出错误规则库中包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则,结合题目,生成与判断出的错误规则的结论对应的具体条件;

[0008] 判断所述答案的步骤是否包括所述具体条件;

[0009] 响应于所述答案的步骤包括所述具体条件,返回与所述包括的具体条件对应的错误类型。

[0010] 根据本发明的另一个方面,还提供了一种分析答案的出错类型的装置,包括:

[0011] 特征提取单元,被配置为提取所述答案的特征;

[0012] 第一判断单元,被配置为判断错误规则库中是否包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则,所述错误规则包括错误类型和错误结论;

[0013] 条件生成单元,被配置为响应于判断出错误规则库中包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则,结合题目,生成与判断出的错误规则的结论对应的具体条件;

[0014] 第二判断单元,被配置为判断所述答案的步骤是否包括所述具体条件;

[0015] 类型返回单元,被配置为响应于所述答案的步骤包括所述具体条件,返回与所述包括的具体条件对应的错误类型。

[0016] 与现有技术相比,本发明实施例具有以下优点:本发明实施例通过提取已经判定为错误的答案或者无法判定正误的答案的特征,基于该特征去判断是否存在包括该特征的结论的相应错误规则,并通过后续对答案中的步骤是否与相应的条件匹配的判断,将与该答案对应的错误类型返回,从而可以为答案提供者提供针对性较强的反馈,指导其找出没掌握的知识点,也即使答案提供者能够基于针对性的反馈来更好地查漏补缺,有效提

升解题能力。

### 附图说明

[0017] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0018] 图 1 为根据本发明一个优选实施例的分析答案的出错类型的方法 1 的流程图;

[0019] 图 2 为示例的两个三角形 ABC 和 EFG 的示意图;

[0020] 图 3 为根据本发明另一个优选实施例的分析答案的出错类型的方法 1 的流程图;

[0021] 图 4 为根据本发明一个优选实施例的分析答案的出错类型的装置 2 的示意性框图;

[0022] 图 5 为根据本发明另一个优选实施例的分析答案的出错类型的装置 2 的示意性框图;

[0023] 附图中相同或相似的附图标记代表相同或相似的部件。

### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

[0025] 在更加详细地讨论示例性实施例之前应当提到的是,一些示例性实施例被描述成作为流程图描绘的处理或方法。虽然流程图将各项操作描述成顺序的处理,但是其中的许多操作可以被并行地、并发地或者同时实施。此外,各项操作的顺序可以被重新安排。当其操作完成时所述处理可以被终止,但是还可以具有未包括在附图中的附加步骤。所述处理可以对应于方法、函数、规程、子例程、子程序等等。

[0026] 后面所讨论的方法(其中一些通过流程图示出)可以通过硬件、软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或者其任意组合来实施。当用软件、固件、中间件或微代码来实施时,用以实施必要任务的程序代码或代码段可以被存储在机器或计算机可读介质(比如存储介质)中。(一个或多个)处理器可以实施必要的任务。

[0027] 这里所公开的具体结构和功能细节仅仅是代表性的,并且是用于描述本发明的示例性实施例的目的。但是本发明可以通过许多替换形式来具体实现,并且不应当被解释成仅仅受限于这里所阐述的实施例。

[0028] 这里所使用的术语仅仅是为了描述具体实施例而不意图限制示例性实施例。除非上下文明确地另有所指,否则这里所使用的单数形式“一个”、“一项”还意图包括复数。还应当理解的是,这里所使用的术语“包括”和/或“包括”规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的包括,而不排除包括或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

[0029] 还应当提到的是,在一些替换实现方式中,所提到的功能/动作可以按照不同于附图中标示的顺序发生。举例来说,取决于所涉及的功能/动作,相继示出的两幅图实际上可以基本上同时执行或者有时可以按照相反的顺序来执行。

[0030] 请参考图 1,图 1 为根据本发明一个优选实施例的分析答案的出错类型的方法 1 的流程图。

[0031] 本实施例中,所述答案既包括已经判定为错误的答案,也包括无法判定正确与否

的答案,例如其中的结论正确但是解题步骤存在错误的答案。判定是否错误采用的是已有方法,如人工或机器自动判定。本发明实施例着眼于判定后的错误类型分析,如何判定不是本发明实施例讨论的重点。

[0032] 错误类型是错误所属的种类,通过错误类型可以看出犯错误的原因,帮助出错者改正。例如对于判定三角形全等来说,有一种错误类型叫“臆造三角形全等判定定理 SSA”,还有一种错误类型叫“臆造三角形全等判定定理 AAA”

[0033] 所述答案主要针对主观题而言,例如为数理逻辑中的推理型主观题的答案。更具体地例如,答案提供者提供的错误答案 a 如下:

[0034] 在三角形 ABC 和三角形 EFG 中:

[0035]  $\because AB = EF$

[0036]  $AC = EG$

[0037]  $\angle B = \angle F$

[0038]  $\therefore$  三角形 ABC 和三角形 EFG 全等。

[0039] 通过本发明实施例,分析出上述错误答案的错误类型为“臆造三角形全等判定定理 SSA”,分析具体过程如下述。

[0040] 再例如,答案提供者提供的错误答案 b 如下:

[0041] 在三角形 ABC 和三角形 EFG 中:

[0042]  $\because \angle A = \angle E$

[0043]  $\angle B = \angle F$

[0044]  $\angle C = \angle G$

[0045]  $\therefore$  三角形 ABC 和三角形 EFG 全等。

[0046] 通过本发明实施例,分析出上述错误答案的错误类型为“臆造三角形全等判定定理 AAA”,分析具体过程如下述。

[0047] 如图 1 所示,所述方法 1 包括:

[0048] S102,提取所述答案的特征。

[0049] 所述答案的特征包括所述答案的结论的一阶谓词逻辑。在此,所述谓词,是指在一阶谓词逻辑中用于刻画个体词(即可以独立存在的客体,包括个体常项诸如用 a、b、c 表示和个体变项诸如用 x、y、z 表示)的性质或事物之间关系的词,可以用符号 F、G、P 等表示;所述一阶谓词逻辑,可以指只包含个体谓词和个体量词的谓词逻辑。

[0050] 以答案 a 的结论“三角形 ABC 和三角形 EFG 全等”为例,其中“三角形 ABC”、“三角形 EFG”是个体词,分别用 x、y 表示,“...全等”是谓词,用 F 表示,则可以将该命题答案表达成对应的一阶一阶谓词逻辑  $F(x, y)$ : 三角形 a 和三角形 b 全等。

[0051] 当然,上文只是对答案的特征进行举例,实践中答案的特征可以根据答案的不同类型基于不同的标准进行提取,例如对于数理逻辑类的答案,可以提取该答案的谓词作为特征,例如提取的特征诸如“...全等”、“...平行...”、“...垂直...”等。

[0052] S104,判断错误规则库中是否包括具有与提取的特征匹配的错误结论的错误规则,所述错误规则包括错误类型和错误结论。

[0053] 其中所述错误规则库包括多条错误规则,每条错误规则至少包括错误类型和错误结论。所述错误规则库中的规则可以通过对大量历史错误答案的分析而建立。例如对于几

何推理中经常出现的基于两个三角形的两边及一边的对角判定两个三角形全等或者基于两个三角形的三个角相等来判定两个三角形全等的历史错误答案,通过分析,建立错误规则一:臆造三角形全等判定定理 SSA(两个三角形的两边及一边对角相等);错误规则二:臆造三角形全等判定定理 AAA(两个三角形对应的三个角相等)。由于错误规则中有错误类型和错误结论,因此,针对一个错误结论,可能有多种错误类型与它对应,即多条错误规则带有同样的一个错误结论。这样,本发明实施例最后分析出的答案的错误类型就在这多条错误规则中的多个错误类型中通过下文的后续步骤产生。

[0054] 以上述规则一为例,其包括的错误类型、错误结论分别如下:

[0055] 错误类型为:臆造三角形全等判定定理 SSA;

[0056] 错误结论为:两个三角形全等。

[0057] 以上述规则二为例,其包括的错误类型、错误结论分别如下:

[0058] 错误类型为:臆造三角形全等判定定理 AAA;

[0059] 错误结论为:两个三角形全等。

[0060] 可选地,所述错误规则库中的规则可以更新、删除或补充等。例如,用户发现了一种新的错误类型,例如臆造三角形全等判定定理 SS,同样可以导致错误结论“两个三角形全等”,则将相应的错误规则写入错误规则库中。

[0061] 可选地,所述判断错误规则库中是否包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则,例如,通过提取上述错误答案 a 中结论的谓词“…全等”作为该答案的特征,判断错误规则库中是否包括具有与提取的特征“…全等”匹配的结论的错误规则。

[0062] 例如,通过判断,得到错误规则库中上述错误规则一和错误规则二的错误结论都包括所述提取的特征“…全等”,则 S104 中判断出两条错误规则。

[0063] 可选地,通过现有的自然语言处理规则来实现所述判断错误规则库中是否包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则的判断。例如基于语义相近或相同的判定规则来实现所述判断。

[0064] S106,响应于判断出错误规则库中包括具有与提取的特征匹配的结论的错误规则,结合题目,生成与判断出的错误规则的错误类型对应的具体条件。

[0065] 具体而言,所述生成与判断出的错误规则的错误类型对应的具体条件,可能生成与该条错误规则和题目对应的一个具体条件,也可能生成与该条错误规则和题目对应的多个具体条件。

[0066] 举例而言,请参考图 2,图 2 给出了两个三角形 ABC 和 EFG 的示例图。题目为:请判定三角形 ABC 和 EFG 的关系。答案提供者提供的错误答案 b 为:

[0067] 在三角形 ABC 和三角形 EFG 中:

[0068]  $\therefore \angle A = \angle E$

[0069]  $\angle B = \angle F$

[0070]  $\angle C = \angle G$

[0071]  $\therefore$  三角形 ABC 和三角形 EFG 全等。

[0072] 根据上述步骤已经判断出错误规则库中的上述错误规则一和错误规则二包括具有与提取的特征匹配的结论,则基于规则一:臆造三角形全等判定定理 SSA 和所述题目,可能生成的具体条件包括:

[0073] 具体条件 a1 : $AB = EF ; AC = EG ; \angle B = \angle F$

[0074] 具体条件 a2 : $AB = EF ; AC = EG ; \angle C = \angle G$

[0075] 具体条件 a3 : $BC = FG ; AC = EG ; \angle B = \angle F$

[0076] 在上例中,如果仅根据规则一:臆造三角形全等判定定理 SSA 来生成具体条件,由于不知道三角形 ABC 和 EFG 的三个角、三个边的对应关系,无法具体给出是三角形 ABC 的哪条边等于三角形 EFG 的哪条边,三角形 ABC 的哪个角等于三角形 EFG 的哪个角,因此要结合题目确定具体条件。

[0077] 而基于规则二:臆造三角形全等判定定理 AAA 和所述题目,可能生成的条件包括:

[0078] 具体条件 b1 : $\angle A = \angle E ; \angle B = \angle F ; \angle C = \angle G$

[0079] 可选地,所述具体条件的生成可以通过机器学习的方法来实现,从大量的历史错误规则的结论、错误规则的条件、错误规则的错误类型及题目的训练样本中来学习与错误规则的结论、错误规则的条件、错误规则的错误类型和题目相对应的具体条件,这一学习的过程通常称为“训练”。“训练”完成以后,即可建立相应的具体条件生成模型,基于该具体条件生成模型,根据不同错误规则的结论和试题,生成不同的具体条件。可选地,所述条件生成模型定时或随时更新。

[0080] 当然,条件生成的方式并不限于上述方式,还可以通过现有的其他方式来实现。

[0081] S108,判断所述答案的步骤是否包括所述具体条件。

[0082] 仍以上述例子为例,答案提供者提供的错误答案 b 为:

[0083] 在三角形 ABC 和三角形 EFG 中:

[0084]  $\because \angle A = \angle E$

[0085]  $\angle B = \angle F$

[0086]  $\angle C = \angle G$

[0087]  $\therefore$  三角形 ABC 和三角形 EFG 全等。

[0088] 基于规则一:臆造三角形全等判定定理 SSA 和所述题目,可能生成的具体条件包括:

[0089] 具体条件 a1 : $AB = EF ; AC = EG ; \angle B = \angle F$

[0090] 具体条件 a2 : $AB = EF ; AC = EG ; \angle C = \angle G$

[0091] 具体条件 a3 : $BC = FG ; AC = EG ; \angle B = \angle F$

[0092] 而基于规则二:臆造三角形全等判定定理 AAA 和所述题目,可能生成的条件包括:

[0093] 具体条件 b1 : $\angle A = \angle E ; \angle B = \angle F ; \angle C = \angle G$

[0094] 经比较发现,答案 b 的步骤包括具体条件 b1。

[0095] S110,响应于所述答案的步骤包括所述具体条件,返回与所述包括的具体条件对应的错误类型。

[0096] 仍以上例为例,答案 b 的步骤包括具体条件 b1,因此返回所述错误规则二的错误类型:臆造三角形全等判定定理 AAA。

[0097] 由上,本发明实施例通过对答案的步骤的分析,针对性地为提供错误答案的答题者反馈对应的错误类型,从而有助于指导答题者有目的地进行查漏补缺,从而提升解题能力。

[0098] 在一个实施例中,请参考图 3,预定的至少一条错误规则中不包括具有所述答案的

特征的错误结论时,则所述方法 1 还包括:

[0099] S112,基于所提取的所述答案的特征,判断是否可形成新的错误规则。

[0100] 如上文所述,所述答案的特征包括所述答案的结论的一阶谓词逻辑。

[0101] 当然,上文只是对答案的特征进行举例,实践中答案的特征可以根据答案的不同类型基于不同的标准进行提取,例如对于数理逻辑类的答案,可以提取该答案的谓词作为特征,例如提取的谓词诸如“…平行…”、“…垂直…”等。

[0102] 在此,所述步骤 S112 基于所提取的所述答案的特征,判断是否可形成新的错误规则可以通过人工实现,也可以通过机器学习的方法来实现,例如从大量答案的特征、错误规则的样本中学习不同答案的特征所对应的错误规则,这一学习的过程通常称为“训练”。“训练”完成以后,即可以建立相应的错误规则生成模型,并基于该错误规则生成模型以生成新的错误规则。

[0103] S114,响应于判断可以形成新的错误规则,将所述新的错误规则加入到错误规则库中。

[0104] 一旦判断可以基于所提取的所述答案的特征,生成新的错误规则,则可以将所述新的错误规则加入到存储有多条错误规则的错误规则库中。

[0105] 从而通过本发明的上述实施例,可以不断地向所述错误规则库中更新和补充新的错误规则,从而更有针对性、更全面地为提供错误答案的答题者反馈对应的错误类型。

[0106] 根据本发明的另一个方面的一个实施例,还提供了一种分析答案的出错类型的装置 2,包括:特征提取单元 202,被配置为提取所述答案的特征;第一判断单元 204,被配置为判断错误规则库中是否包括具有与提取的特征匹配的错误结论的错误规则,所述错误规则包括错误类型和错误结论;条件生成单元 206,被配置为响应于判断出错误规则库中包括具有与提取的特征匹配的错误结论的错误规则,结合题目,生成与判断出的错误规则的错误类型对应的具体条件;第二判断单元 208,被配置为判断所述答案的步骤是否包括所述具体条件;类型返回单元 210,被配置为响应于所述答案的步骤包括所述具体条件,返回与所述包括的具体条件对应的错误类型。

[0107] 可选地,所述答案的特征包括所述答案的结论的一阶谓词逻辑。

[0108] 可选地,预定的至少一条错误规则中不包括具有所述答案的特征的错误结论时,则所述装置 2 还包括:第三判断单元 212,被配置为基于所提取的所述答案的特征,判断是否可以形成新的错误规则;规则添加单元 214,被配置为响应于判断可以形成新的错误规则,将所述新的错误规则加入到所述预定的至少一条错误规则中。

[0109] 应当理解,图 3 和图 4 所述的结构框图仅仅是为了示例的目的,而不是对本发明范围的限制。在某些情况下,可以根据具体情况增加或减少某些单元。

[0110] 所属技术领域的技术人员知道,本发明可以实现为系统、方法或计算机程序产品。因此,本公开可以具体实现为以下形式,即:可以是完全的硬件,也可以是完全的软件,还可以是硬件和软件结合的形式。

[0111] 附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包括一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所



标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和 / 或流程图中的每个方框、以及框图和 / 或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0112] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

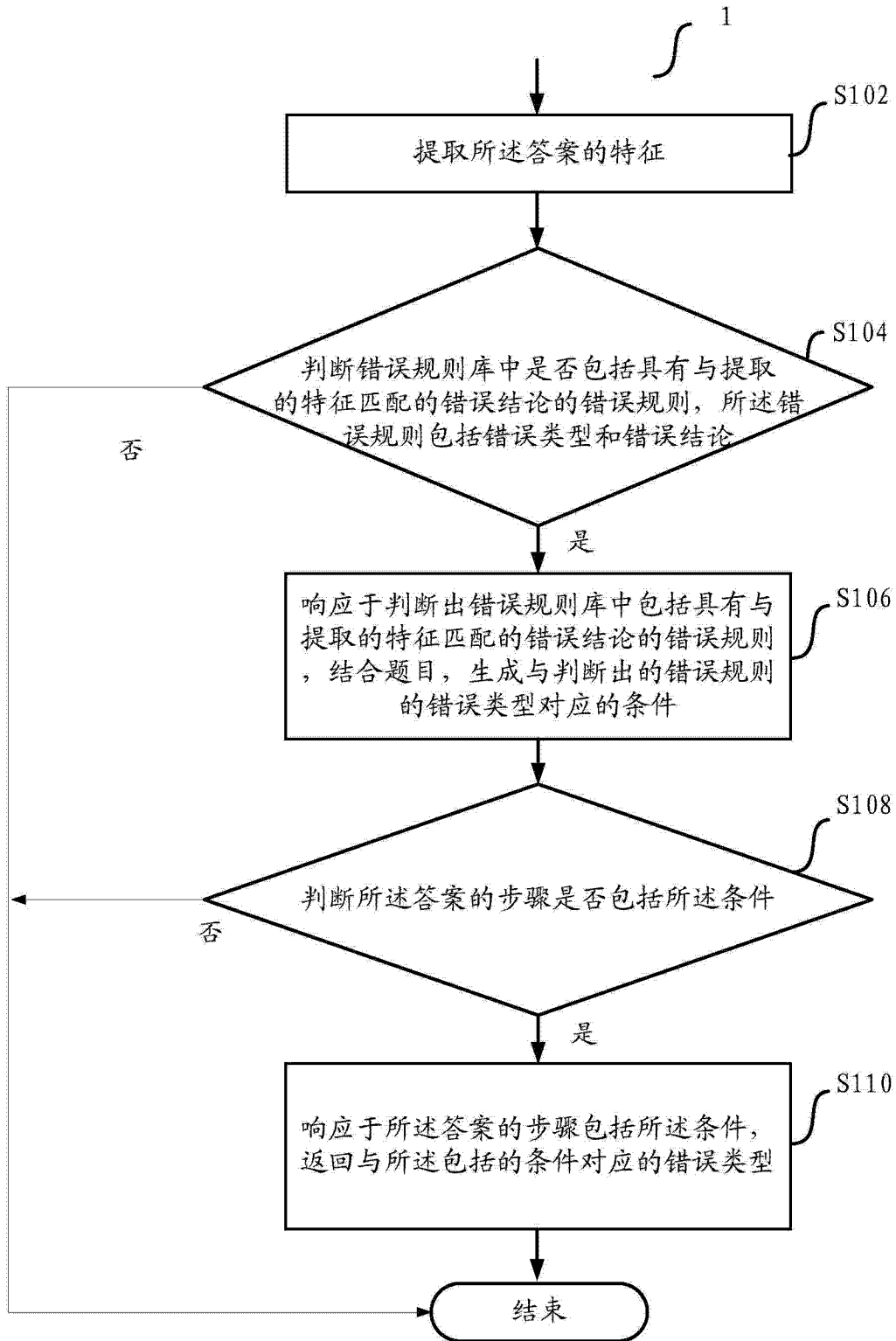


图 1

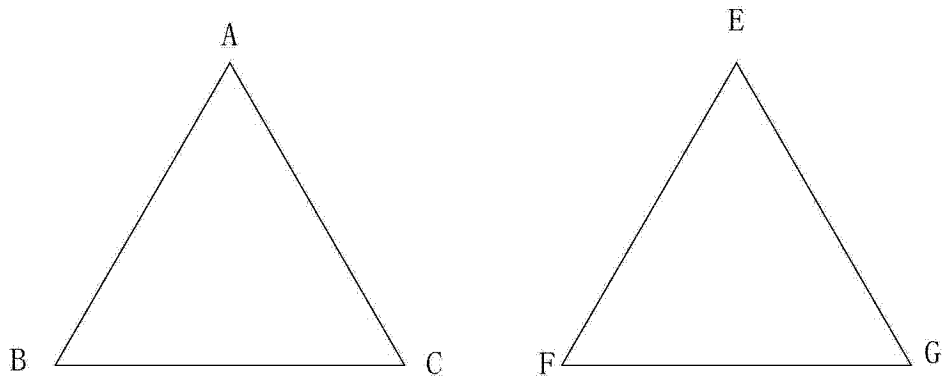


图 2

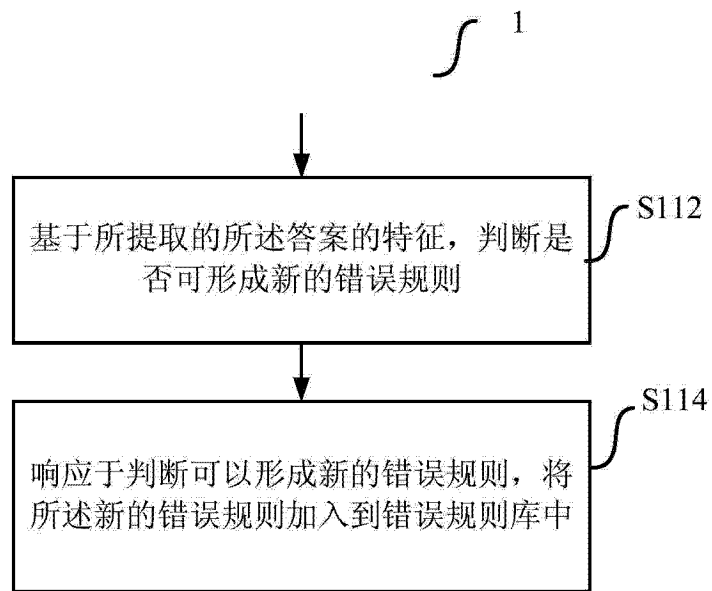


图 3

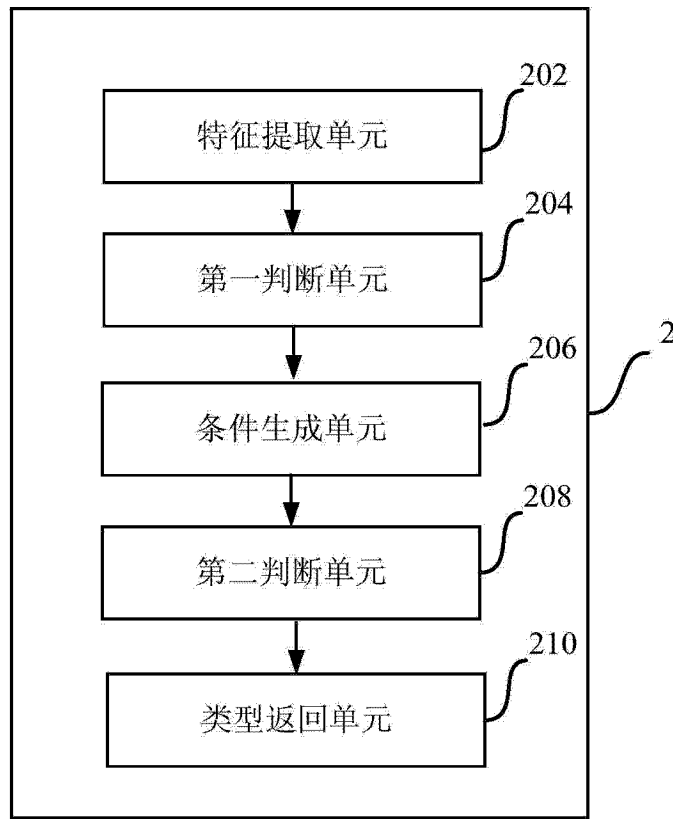


图 4

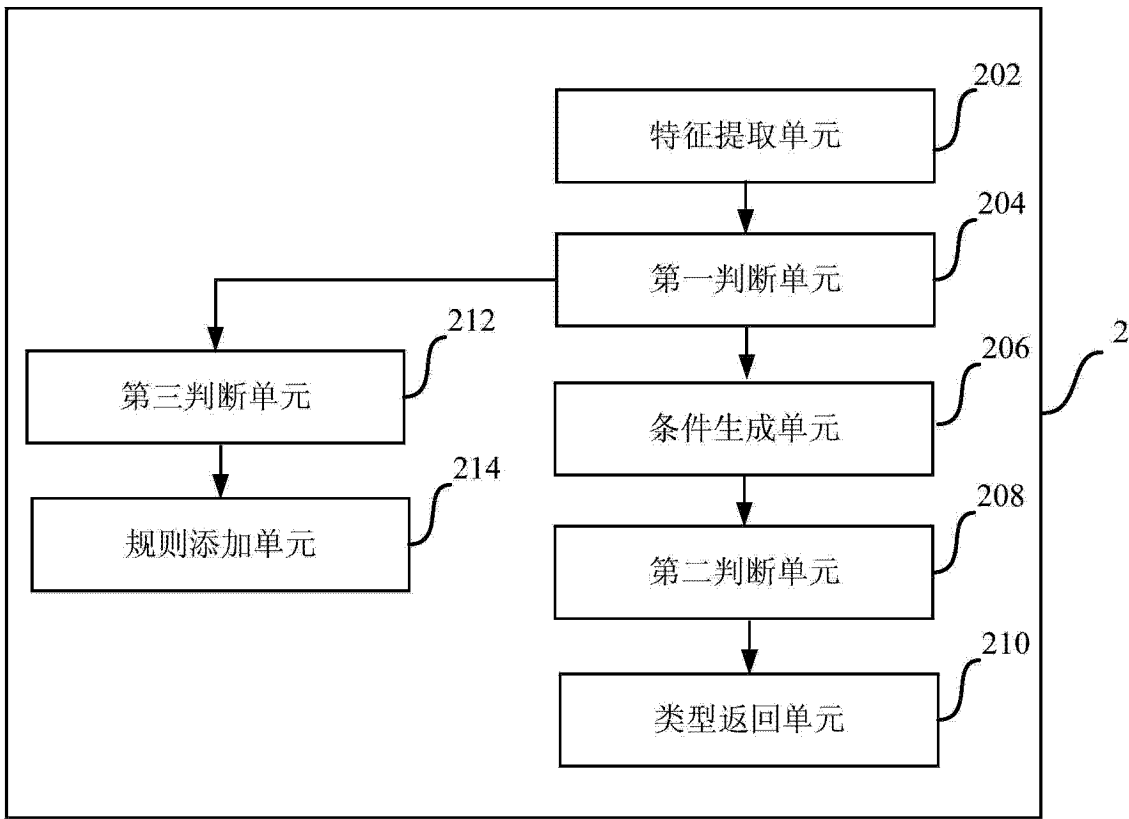


图 5