(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107851283 A
(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201680011738.5

(22)申请日 2016.01.23

(30)优先权数据
14/604,197 2015.01.23 US
PCT/US2015/012762 2015.01.23 US
14/801,775 2015.07.16 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.08.23

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/014642 2016.01.23

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/118939 EN 2016.07.28

(71)申请人 罗里·里格斯
地址 美国纽约州

(72)发明人 罗里·里格斯 哈蒙·雷梅尔
丹尼尔·戈德曼
克里斯托弗·西尔克沃思
乔纳森·钱德勒
詹姆斯·法菲尔德
阿得雷德·富勒 肖恩·桑迪斯
加布里埃尔·马里厄斯
马克·芬恩

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 唐京桥 陈炜

(51)Int.Cl.
G06Q 40/06(2006.01)

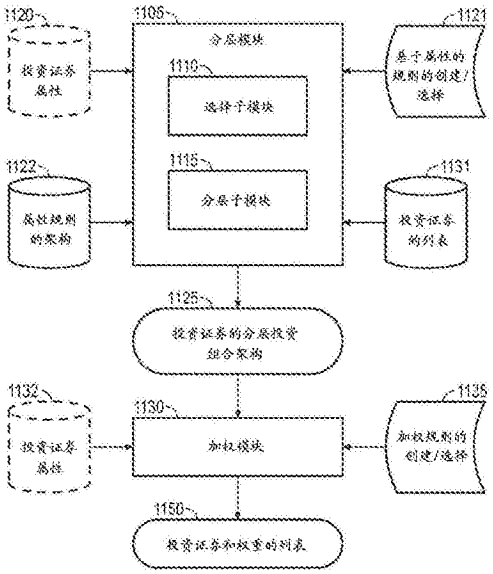
权利要求书3页 说明书43页 附图11页

(54)发明名称

投资证券的综合投资组合的分割和分层

(57)摘要

分层或分割综合投资组合可以通过以下方式形成：选择投资证券组；根据与特定资产风险关联的属性将投资证券组分层或分割；并且基于投资证券组的分层位置或分割位置将相关的投资组合权重分配给各部分。属性选自可能值的全域。可以在任意点或位置处施加另外的正偏差和负偏差，所述任意点或位置包括个体资产、任意选择的资产组或任意位置。



CN 107851283 A

1.一种在计算机系统中实现的方法，所述计算机系统用于存储功能系统的元素或那些元素的表示的集合、聚合或综合的数据库特征，所述方法包括：

将数据实体的集合电子地存储在数据库系统中，所述数据实体与功能系统的元素对应，

其中，所述功能系统包括元素组，所述元素组在将输入转换成输出或作为输入或作为输出时通过其功能角色进行排序；

向与元素对应的数据实体电子地分配表示为电子标签的一个或更多个功能属性，

其中，所述功能属性表征所述元素在将输入转换成输出的处理中的角色；

选择由数据实体表征的多个元素或那些元素的表示，以纳入集合、聚合或综合中；

基于表示与对应元素相关联的功能属性的电子标签，将所选择的元素或那些元素的表示分割成两个或更多个限定的组，

其中，第一组共享第一共有功能属性，并且第二组共享第二共有功能属性；

电子地访问经分割的组的数据库表示；

通过所访问的表示电子地迭代，以基于一个或更多个经分割的组来计算用于元素中的一个或更多个的或那些元素的表示的负权重或正权重；以及

将所述负权重或所述正权重分配给元素中的所述一个或更多个或那些元素的表示；以及

将经分配的权重电子地存储在所述数据库系统中。

2.根据前述权利要求中任一项所述的方法，还包括：

选择共享第一共有或近似功能属性的数据实体的经分割的组中的一个；

将所选择的数据实体的组分割成两个或更多个子组，其中，所述子组是经分割的组的子集；以及

对两个或更多个经分割的子组进行加权，

其中，第一子组中的数据实体共享第三共有或近似功能属性，并且第二子组中的数据实体共享第四共有或近似功能属性。

3.根据权利要求1所述的方法，其中，

组的每个集合的共同交集是空集，并且

子组的每个集合的共同交集是空集。

4.根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中，

基于语法或功能标签或者语法或功能属性对一个或更多个组、子组或数据实体进行加权，并且

基于非语法、非功能标签或者非语法或非功能属性对一个或更多个组、子组或数据实体进行加权。

5.根据前述权利要求中任一项所述的方法，还包括：

将目标权重分配给表示组、子组或元素的数据实体；以及

将表示组、子组或元素的数据实体定期地重新平衡到目标权重。

6.根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中，一个或更多个数据实体或元素以图形、顺序、聚集或网络化形式表示。

7.根据前述权利要求中任一项所述的方法，还包括：

将两个或更多个数值与两个或更多个组、标签、属性、敞口或关系相关联；

基于所述数值将选自平均值、方差、标准差、偏斜度、峰度、相关性、半方差和半离差的统计特性与那些组、标签、属性、敞口或关系相关联；

计算与所述统计特性相关联的两个或更多个统计值；

确定每个组、标签、属性、敞口或关系的所计算的统计值的统计显著性；

验证所述统计值在预定水平上是显著的；以及

如果值不显著，则重新分配组、标签、属性、敞口或关系。

8.一种用于在计算环境中执行命令以在数据库中构建投资证券的指数或投资组合的表示的系统，所述系统包括：

计算机化的处理器，其被配置成：

使用对应经济实体的一个或更多个功能属性来电子地给一个或更多个数据实体加标签，

其中，所述功能属性表征所述对应经济实体在将输入转换成输出的一个或更多个处理中的角色；

选择由所述数据实体表示的多个投资证券，以纳入到投资证券的指数或投资组合中；

基于与所述对应经济实体相关联的功能属性或电子标签来至少限定投资证券的第一组和第二组；

基于所述电子标签或所述功能属性将所选择的投资证券分割成两个或更多个组，

其中，第一经分割的组中的投资证券共享第一共有或近似功能属性，并且第二经分割的组中的投资证券共享第二共有或近似功能属性；

电子地访问经分割的组的数据库表示；

通过所访问的表示电子地迭代，以基于所述投资证券被分割成的一个或更多个经分割的组来计算所述投资证券中的一个或更多个的负权重或正权重；以及

将所述负权重或所述正权重分配给所述投资证券中的一个或更多个；以及

电子数据存储装置，其被配置成：

将所述一个或更多个数据实体电子地存储在数据库系统中，所述数据实体表示投资证券的身份，所述投资证券与所述对应经济实体相关联；以及

将经分配的权重电子地存储在所述数据库系统中。

9.根据前述权利要求中任一项所述的系统，还包括：

关于所述组、子组、集合或聚合中的一个或更多个选择用于衡量的度量，其中，

指数、投资组合或组的度量的预期或实现值的分布比替代指数、投资组合或组的度量的预期或实现值的分布相对更正态；或

如通过稳定性或可预测性的数学测试所测量的那样，度量的值对于所述指数或所述投资组合而言比对于所述组而言更稳定或更可预测；或

如通过稳定性或可预测性的数学测试所测量的那样，度量的值对于所述组而言比对于所述投资证券而言更稳定或更可预测，

其中，选择每个组中的元素的数目，使得统计测试的统计功效超过预定水平。

10.根据前述权利要求中任一项所述的系统，其中，基于对应经济实体的功能属性或表示这样的属性的电子标签，将一个或更多个权重分配给投资证券。

11.根据前述权利要求中任一项所述的系统，其中，指数投资组合的实现收益对于给定风险等级在之前一年、三年和五年内超过商业上可获得的指数或基准的实现收益，或者在较低风险等级下与指数或基准的实现收益匹配，

其中，投资组合中的证券与所述指数或所述基准中的证券相同或基本相同。

12.根据前述权利要求中任一项所述的系统，还包括：基于由所述系统或用户电子地识别的功能属性来向用户推荐投资组合、组或投资证券。

13.根据前述权利要求中任一项所述的系统，还包括：将所选择的数据实体布置成包括至少两个父组和每个父组的至少两个子组的分层结构，使得：

一个或更多个父组由一个或更多个功能属性限定，使得那些父组的数据实体共同具有限定那些父组的属性，并且其中，至少两个父组与不同的敞口相关联；

所述子组从所述父组继承一个或更多个功能属性和对应敞口；以及

所述子组由一个或更多个不同的功能属性限定，使得一个或更多个子组与来自所述父组和来自其他子组的不同敞口相关联。

14.根据前述权利要求中任一项所述的系统，还包括：电子地使用基于功能属性的预测分析来预测一个或更多个集合、聚合、投资组合、组、子组、指数或综合的绩效、波动性、流动性、方差、协方差、半方差、偏斜度、峰度、半离差、相关性、自相关性或这些度量中的任一个的余数或残差。

15.根据前述权利要求中任一项所述的系统，还包括：电子地存储经济系统语法的计算机化表示，其中，所述经济系统语法能够由计算机处理器应用，以基于所述经济实体的一个或更多个功能属性来建立所述系统的元素的表达的有效性。

16.一种具有计算机可执行指令的计算机可读介质，所述计算机可执行指令适于使计算机系统执行存储功能系统的元素或那些元素的表示的集合、聚合或综合的数据库特征，所述方法还包括：

将数据实体的集合电子地存储在数据库系统中，所述数据实体与功能系统的元素对应，

其中，所述功能系统包括元素组，所述元素组在将输入转换成输出或作为输入或作为输出时通过其功能角色进行排序；

向与元素对应的数据实体电子地分配表示为电子标签的一个或更多个功能属性，

其中，所述功能属性表征所述元素在将输入转换成输出的处理中的角色；

选择由数据实体表征的多个元素或那些元素的表示，以纳入集合、聚合或综合中；

基于表示与对应元素相关联的功能属性的电子标签，将所选择的元素或那些元素的表示分割成两个或更多个限定的组，

其中，第一组共享第一共有功能属性，并且第二组共享第二共有功能属性；

电子地访问经分割的组的数据库表示；

通过所访问的表示电子地迭代，以基于一个或更多个经分割的组来计算元素中的一个或更多个的或者那些元素的表示的负权重或正权重；以及

将所述负权重或所述正权重分配给元素中的所述一个或更多个或那些元素的表示；以及

将经分配的权重电子地存储在所述数据库系统中。

投资证券的综合投资组合的分割和分层

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及使用用于构建投资证券的分层或分割综合投资组合的逻辑数据模型的计算机化的技术。

背景技术

[0002] 投资组合的管理已经成为重要的理论和研究的主题。投资组合理论考虑:应该怎样投资财富,以及通过仔细地选择各种资产的比例,针对给定量的投资组合流动性调整风险怎样使投资组合的预期收益最大化,或者相当地针对给定水平的预期收益怎样使流动性调整风险最小化。尽管可以预期某一收益率,但是投资组合中的个体持股的评估可能向上偏离或向下偏离所预期的收益率。这种相对于期望值的向上或向下变动已知为方差(variance)或波动性(volatility)。随着时间的过去,理论上证券应该具有针对预期的波动性和收益的有效边界。根据理论,具有较高预期风险的证券将具有较高的预期收益。

[0003] 金融指数通常用于衡量金融工具的性能。S&P500®指数是针对股票导向基金的一个这样的基准的示例,而巴克莱综合债券指数是针对债券基金的基准的示例。S&P500®指数是世界上最大的股票基准。数万亿美元根据该基准投资或投资在以该基准为基准的基金。自从1999年年末,美国广泛的市场指数例如S&P500®已经经历了长期的表现不佳。例如,取决于收费和股息待遇,在1999年年末的根据S&P500®的投资者在名义期限上10年后在2009年年末降低了接近20%。直到2012年年底为止,针对这些1999年年末的投资者(包括许多大的养老基金和捐赠基金),S&P500®才具有正的标称收益。截至2014年十月,S&P500®自从1999年年末具有负的实质收益。该相同时段期间,持有美国政府债务或企业债务的广泛基础基金已经具有正的实质收益,其中,在该时段期间企业债务比政府债务挣得多。这种溢价是由于企业债券与可比较期间的美国政府债券相比具有额外风险。这些市场具有其年度的上下波动,但一直相当稳定;在合理的时间段,这些证券都具有正收益以及具有基于风险所预期的差异。针对股票指数例如S&P500®不能进行这些主张,其相对于支持投资级企业债务或政府债务的较低风险指数在长时间段期间在绝对基础上贬值以及实际上表现不佳。

[0004] 鉴于上限加权(cap-weighted)方法,相对大型的公司的市值变化对股票指数具有不成比例的影响,而相对高负债的发行商的未偿还债务发生变化对固定收益指数具有不成比例的影响。跟踪这些指数的基金也随着表示相对较大的公司的工具的价值波动经历相应的价值波动。

[0005] S&P500®像大部分广泛市场指数一样是市值加权(capitalization-weighted)的。这意味着个体公司在指数中的权重与关于其他成分的市值成比例。S&P500®没有被控制成确保:单个证券或分享共同风险的证券组不变得被加权过重以代表投资组合的太大的比例。亦即,在广泛的市场指数中没有使用科学领域和工程过程中使用的下述控制类型,在所述控制类型中,总体控制用于限制总体的一部分可能对被测量的整个总体的影响。这些控制限制正反两方面的影响。在总体研究中,控制用于产生基本总体的标准模型。因为对当

前用于投资股票证券的基准不存在控制，所以不确保：从1999年年末至现在的历史收益总体上表示股票证券。在没有控制的情况下的市值加权的策略在较长的时间段内已经造成了低于平均的收益。

[0006] 自1999年以来的主要的美国广泛的市场指数的结果似乎与投资证券的定价的主要理论和有效市场的理论不一致。关于有效市场和资产定价的大部分工作遵循马科维茨(Markowitz)和夏普(Sharpe)的开拓性工作，其中，例如法玛(Fama)和弗兰奇(French)等其他人后来对该开拓性工作进行了值得注意的添加。其理论表明：以预期产生相对于其他投资证券的风险调整后的收益的等级来对个体证券进行定价，以及通过遵循某些规则，证券的投资组合在任意给定的时段或在几个时段期间比单个证券具有更高的可能性获得该风险调整后的收益率。

[0007] 马科维茨和其他人提出的原理已经用于帮助投资者和管理者通过分析给定证券集合的各种可能的投资组合来选择最有效的投资组合设计。通过描绘投资组合构建流程(其需要选择风险收益分布显著不同的证券)，模型示出投资者如何降低其风险。该领域的基础模型被称为均值方差模型，这是因为该领域的基础模型基于预期收益(平均值)和各种投资组合的预期收益(方差)的分布。在开发原始均值方差模型时，马科维茨假设针对给定风险使收益最大化或针对给定收益使风险最小化的投资组合是有效的投资组合。因此，使用以下规则来选择投资组合：(a)根据具有相同预期收益的投资组合，投资者将更喜欢具有较低风险的投资组合，以及(b)根据具有相同风险层次的投资组合，投资者将更喜欢具有较高预期收益率的投资组合。

[0008] 为了促进投资组合构建，马库维茨将证券之间的预期协方差或相关性用作额外输入，该额外输入使投资者能够在投资组合层次上使风险调整后的收益最大化。虽然个人证券可能长期以来表现不佳，但针对有效投资组合构建而制定的规则被设计成通过多元化使关于证券的投资组合的该表现不佳的可能性减小。根据这些基础理论，投资者可以期望仅对具有与给定资产类别的风险相当的溢价的系统或广泛的市场风险进行补偿，并且投资者应该能够在由假设的市场投资组合组成的有效边界处使其对非系统风险的敞口多样化。

[0009] 对于现代投资组合和发展了有效市场假设的理论投资组合之间的不一致的一个解释是：与理论示例相比，现代投资组合以大得多的规模和复杂程度运行。早期的理论模型(其基于有效市场假设和资本资产定价模型)倾向于使用个体证券，并且在由单位数和低的两位数的一些证券组成的投资组合内描述多样化。在由1974年的雇员退休收入保障法案(ERISA)创建的个人退休账户(IRA)，以及在1976年引入的第一指数基金之后，在20世纪80年代和20世纪90年代的共同基金繁荣之前，发表了许多基础文章。例如，马科维茨在金融期刊上公开的关于投资组合选择的文章写于1952年。根据由纽约证券交易所(NYSE)在1952年进行的第一次股东调查，仅650万美国人在那时拥有普通股票(大约4.2％的美国人口)，并且每个人平均持有4股。在由ERISA创建的共同基金繁荣、全球化与现代技术的到来、开发使得小额投资者能够全体立刻持有数千证券的交易所交易产品、或者机构投资者广泛认识到管理这样大的基金的独特问题以前很久，夏普于1963年撰写了文章“ASimplifiedModel for Portfolio Analysis”，并且于1970年撰写了他的书“Portfolio Theory and Capital Markets”。

[0010] 现代投资组合管理总计数万亿美元。进入美国共同基金的总投资在2012年是13万

亿美元。为了降低对非系统风险的敞口同时避免相对非流动头寸(position)，投资组合要求数千种证券采用多样的风险组织。在这种规模下，缺乏适用的金融理论来指导选择和权重，这是因为投资组合理论是为更小规模的投资组合开发的，从而建立有效的投资组合是具有挑战性的。自从上面所讨论的80年代和90年代的共同基金繁荣以来，如今由非常大型机构进行的投资的绝对规模已经呈指数地增长。此外，证券的基本总体已经在异质性和复杂性上也有增长。这种多样性和互联性每年都在增加。对控制包含在公司的这种投资组合中的非系统性风险的需求每年也在增加。

[0011] 需要能够在现在复杂的异构全球市场中实现所有类型证券的系统比较和情境化的框架。具体地，非常需要能够在现在复杂的异构全球市场上实现所有类型股票的系统比较和情景化的框架。用于组织经济和金融信息的系统方法将通过使得能够将与这些活动有关的广泛数据相互关联并且分析经济和金融相关性来实现这一点。

[0012] 此外，还需要用于构建投资证券的投资组合的新的规范方法，即，一种通过将马可维茨和夏普的方法和基本原理应用于现在大规模的基金的复杂性来解决现在公司的复杂性和现在基金的日益增加的规模和多样性的方法。

[0013] 投资组合构建的一些努力试图通过依靠用于公司分类的现有系统来解决复杂的异构全球市场。分类的当前的系统例如全球行业分类标准(GICS)不太适用于建立这些大型现代投资工具的潜在高效投资组合的新模型，这些大型现代投资工具利用复杂且全球相互关联的股票全域(universe)。NAICS或GICS通过其在固定层级中的位置来关联公司。存在对固定的NAICS和GICS层级的两种主要的限制：1)在没有共同父类的情况下任何条目是不相关的并且不能使用层级中的术语进行比较；2)共享父类的任何项目仅可以按照GICS或NAICS用于标示该组的术语进行比较(在组的名称指示将其分离的术语的范围内，例如“消费者”与“商业”可以与客户群有关)。

[0014] 与金融基础文章类似的这些系统是在大型数字数据库出现之前创建的；这些系统按照该时代的框架例如杜威十进制系统(Dewey Decimal System)和标准工业分类系统来建模。这些系统依靠固定的层级，在该固定层级中，每个实体都具有单个父类；该父类具有单个父类等。每个父类具有说明，但是不具有使得在一个父类下的实体能够与另一父类下的实体关联的特定属性的概念。

[0015] 在数据结构中没有将一个父类下的实体与另一个父类下的实体相关联的能力的情况下，很难理解公司将暴露于的多变风险，因此，难以了解在大的投资组合或指数中的许多证券怎样共享类似的风险或相关的风险。当前分类系统的缺点在现在的公司复杂度和现在的基金的日益增加的规模和多样化下变得越来越明显。尽管市值加权策略的最大风险中的许多是由缺乏对单个风险敞口、泡沫或大量的非系统性价格校正的控制引起的，但是当前存在有限的工具来系统地解决这些问题。因此，需要由以下当前数据处理实现的多变量属性驱动的分类系统，该当前数据处理能够提供这些工具并且能够建立多个不同的投资组合以评估每个投资组合的效率和测试标准情况。

[0016] 基准

[0017] 除了用于组织证券和与证券有关的信息的系统之外，现代投资组合的构建还受到缓慢演化出以下基准的处理的另一步骤的挑战，对照所述基准以比较所述基准的绩效。在经济和金融的其他领域，基准的角色已经很确立。中央银行通常使用通胀目标来指导政策，

这证明有助于提高价格变动的可预测性。这使得消费者、商家和投资者在接近中期价格变动中以高度的信心进行消费、储蓄和投资。国家经济部门经常计划未来的年度GDP增长并且力求实现它，多边机构、银行和投资者将此视为国家经济健康的指标。

[0018] 在企业财务中，公开上市的公司定期发布盈利指导并且具有季度盈利目标，这是CFO实现的主要角色。公司以盈利目标为基准并且由董事会和金融分析师负责，并且甚至盈余的小幅下滑往往会导致股票价格急剧下跌。CFO也期望实行目标股本收益，由于资本结构中的债务是初级债务，所以对于给定公司而言，这具有较高的资本成本并且应该比公司发行的债务具有更高的收益。在每种情况下，现代技术使得决策者能够更准确地预测未来的经济和财务成果、控制风险并且以高度可预测性实现决策者的基准。

[0019] 然而，在投资组合层面，对于股票基准而言不存在可比较的责任。由于股票投资在投资组合层面比债务投资风险更高，所以所有股票指数都应该力图对企业长期债券获得一致的溢价。正如所有公司均期望股票成本高于债务融资一样，当股票投资者投资公司的股票而不是债务发行时，所有股票投资者的指数如股票投资者投资的公司一样应该预期更高的收益。由于大量成套证券的统计属性，所以投资者应该期望在指数投资组合中甚至更加一致地看到这种风险溢价。这种风险溢价应当在投资组合层面实现；股票指数投资者应当力图在一致的基础上超过其构成组的企业长期债券收益。

[0020] 资本资产定价模型使用术语α来描述基准的突出绩效；从公司的角度来看，生成α需要超过其收益预测。对于任何给定的公司而言，股票溢价与实现盈利估测和胜过借款利率相当。同样的原理应该在投资组合层面和指标层面上保持一致；股票的投资组合的投资者应该期望比针对给定构成组的债券的平均借款利率高的收益。如果指数或投资组合未实现理论所预测的绩效目标，则需要新的方法来更加一致并且可预测地实现该目标。

[0021] 即使S&P 500仍然缺少风险控制并且表现出比理论模型所预测的波动性高的波动性，S&P 500仍被广泛接受作为股票基准。没有实现基础金融理论和资产定价模式针对S&P 500预测的收益率。然而，S&P 500的方法自其成立以来没有显著改变，并且S&P 500的方法没有利用现代技术和数据分析的工具来控制风险并实现更可预测、可靠的收益率。因此，需要重新考虑如何构建股票基准及其标准。

[0022] 企业集团

[0023] 企业已经设法通过企业集团形式实现公司层面的多元化，该企业集团形式涉及通过母公司获取和管理多个独立经营和通常在功能上无关的业务。企业集团的所有者力求通过组织相同的企业结构下的相对未修正的收入流来使与各行业中的业务周期相关联的盈利中的波动性减少；一些企业集团还力求通过在采购、品牌推广、营销和销售方面的协同作用来实现成本节约，以通过聚集跨多个部门的利益来避免对特定行业的扩张和整合产生反垄断限制。

[0024] 尽管经济长期高速增长之后——美国在二十世纪六十年代，日本在二十世纪八十年代以及韩国在近年来——企业集团在某些富裕国家相当普及，但在高收入市场，企业集团大部分已不受青睐。具有官僚主义的额外层级以及在控股公司或母公司层面缺乏足够的行业专业知识往往使企业集团过于复杂，从而无法有效管理。

[0025] 最近，私募股票公司通过收购以及管理通常在各种行业中的成熟企业来力求实现与企业集团管理者的目标类似的目标。这样的公司收取的重要费用——除了交易具体费用

之外通常包括受管理的资产的2%和超过基准的收益的20%——阻碍了其作为组向投资者生成高收益的能力，而其他公司由于与企业集团面临的挑战类似的挑战、未能利用潜在营销、销售和运营协同作用或引发经济低迷期间造成大量亏损的过度杠杆而已经失败。

[0026] 尽管一些私募股票公司一直表现出很强劲的绩效，但其中大部分是由于监管限制而使公众无法进入的有限合伙企业，并且与其经营、策略和投资有关的信息在很大程度上是不透明的并且经常不能利用。这些基金缺乏透明度和流动性，以及管理跨不同部门的企业所面临的挑战阻碍了这些公司扩张的能力。目前，最大的传统投资公司本身管理的资本多于合并的整个全球私募股票公司管理的资本。

[0027] 波动性

[0028] 定价波动性是指价格波动。波动性是投资组合绩效的重要因子，而这些价格波动可能会对投资组合增长造成阻力。例如，每日波动已经表现出损害杠杆交易所交易基金的收益。在投资组合层面不具有控制的投资证券的随机运动使风险和流动性调整收益降低，尤其是由不可预测的事件或非系统性泡沫的破裂引起的较大的向下运动。在这些情况下，很少预期甚至不预期投资组合和投资组合的组成投资证券将会反弹到之前存在的层次。在这些情况下，因为新的信息或市场突然识别到受影响证券定价过高，所以所述证券被重新定价。

[0029] 在努力降低波动性对投资组合的影响时，在投资行业中已经提出了各种加权方案。例如，在美国专利第8,306,892号中描述的一种方法通过基于市值、国内生产总值以及地理区域而计算权重来操作。在美国专利第8,131,620号中描述的另一示例中，基于市值和股息收益来对证券的投资组合进行加权。存在许多其他的投资组合加权方案。然而，如上面所讨论的，这些加权方案中没有一个完全解决现有技术投资组合理论的缺陷。一些示例如在美国专利第8,005,740号中描述的示例使用基于计量的度量来加权证券全域。

[0030] 在现有技术的投资组合构建中，证券的随机组从一个时间段至另一时间段可能具有显著估值上下摆动的时段。证券的随机组中的这些价值的较大摆动可能不是由变量例如计量属性或如“增长”或“价值”股票的指定引起的。估值摆动可能例如由以下项引起：例如，公司长期依赖特定商品，当该商品突然失去其价值时；对于不满足需求的公司或工业的产品在需求前景方面存在过度繁荣；当公司的竞争者可达到的实际成本改变时的长期的固定成本合同；在产品混合方面某资产权重过高，当该资产失去其价值时；或其他特殊原因。

[0031] 对于明显随机的泡沫存在许多原因。在一些情况下，明显随机的泡沫是系统或广泛的市场泡沫；在其他情况下，明显随机的泡沫很大程度上被限制到构成组(例如资产类或行业)。存在表面看是系统的但是为非系统的某些事件，因为这些事件例如二十世纪九十年代末的因特网泡沫严重影响指数和投资组合。在任何一种情况下，由于投资组合的偏差和过度暴露于特别受泡沫的破裂影响的构成，在泡沫破裂时对投资者的收益的影响可能是非常负面的。

[0032] 金融理论方面的随机游走假设表示不能解决波动性和基于股票的投资证券的收益的明显随机性。该假设意味着：在高效的市场中，在调整税费之前，将执行对基于股票的投资证券的大量随机选择以及对基于股票的证券的有效管理选择。随机游走假设是指数基金扩散的根本原因，并且是对学术界的被动型指数基金的广泛支持。采取其逻辑极端的该假设提出了朝上市股票扔飞镖的蒙着眼睛的猴子可能选择将与由专家选择的投资组合表

现一样好的投资组合。

[0033] 许多不同的加权策略已经被提出以处理这种基于股票的投资证券的随机波动性的问题。这些被动型市值和甚至加权的指数到跟踪公司的可比较全域的债务指数的最近表现不佳已经强调这些被动型指数不断确认同样的随机假设。

[0034] 证券的较大投资组合的风险管理方面的主要问题是在没有用于限定均匀的子总体的框架的情况下现有系统不能控制这些类型事件的发生。如果投资组合疏忽地在具有共同泡沫或破产风险的证券或证券组上权重过高，则收益极大地受投资组合中的相对少量的证券影响。非系统性泡沫以及破产和与特定投资证券关联的产业、公司或资产的非系统性因子关联。在一些情况下，在特定非系统性变量方面的权重过高已经对投资组合产生了很负面的影响。这明显地是因特网泡沫的情况。在日历年度2000年，市值加权的S&P500®下降了9.09％。在那年，有16只股票下降了49.8％，同时其余的市场上升了4.28％。对于跟踪该指数的基金的投资者不幸的是，这16个公司都是移动信息、存储信息或处理信息的行业，包括总的投资组合的24.8％。由于缺乏对基础指数的控制，这些精选证券的表现不佳对指数以及以其为基准的基金中的数万亿美元具有大量的不成比例的影响。

[0035] 之前的提高投资组合收益的努力通常似乎具有至少三个问题：1)许多次优组；2)能力不足以控制组内的协方差或组之间的关联来确保每一组以可预测的特定组的方式来操作；以及3)无法以系统的方式限定适用于整个经济体并且允许所有组彼此关联的组。现有的证券的大规模的多样的指数和投资组合对其构成组缺乏控制，并且市值加权或甚至加权均不能够降低特定组风险对证券的总体中的投资组合层次的影响。

[0036] 协方差和相关性

[0037] 尽管金融理论家在预测个人证券的收益和方差方面已经取得了重大突破，但在找到证券之间的成对相关性或协方差的可靠指标方面几乎没有进展，可靠指标是马可维茨模型的必要输入。在1973年，金融经济学家埃德温埃尔顿(Edwin Elton)和马丁格鲁伯(Martin Gruber)提出量化解决方案在规模上为什么不可行并且指出要从200只股票中获得有效的投资组合必须产生19,990个相关性系数。

[0038] 因为金融机构中高度不可能存在足够熟悉对大量股票全域的每个构成进行数学分析以能够近似定量解决方案的个人，所以找到普遍适用和充分解释性指标也存在制度上的障碍。埃尔顿和格鲁伯认为，不存在允许金融机构的证券分析师在所有相关成对股票之间进行相关性系数的估计的不交叠的组织结构，这是因为每个分析师都遵循该机构感兴趣的股票子集。

[0039] 为了解决证券如何执行相关性的可靠指标的缺乏，传统模型例如资本资产定价模型(CAPM)假设所有残差成对相关性为零。亦即，假设每个证券和超出与作为整体的市场的共同运动的任何其他证券没有任何关系。这种假设缺乏现实性：零相关性的简单似然比检验在0.000001显著性水平上拒绝零残差成对相关性的无效假设。

[0040] 埃尔顿和格鲁伯阐明可以通过简单地假设跨整个投资组合分配单个非零成对相关性来改进CAPM，但埃尔顿和格鲁伯承认这种方法的严重限制。以上提到的挑战以及缺乏用于在规模上解决协方差问题的发展良好的、具体领域的框架使问题遗留未解决。现代投资组合规模、复杂性和差异化越来越大，使得该挑战变得更加严峻。

[0041] 相关性的纯定量测量在其最被需要时(在泡沫、破裂和其他市场高度波动时间段

期间)、在这些测量远偏离其历史规范时被证明是最不准确并且最不可精确预测。主要基于定量历史协方差力求多样化的投资者在近期市场波动期间遭受了极大的损失。

[0042] 因子模型

[0043] 资产定价模型例如CAPM经常无法准确描述或预测证券、证券组或投资组合的绩效特征。这些模型隔离了被认为是推动证券价格收益的很少数目的因子,并且基于其可以纯粹定量地确定而被预测。

[0044] CAPM依赖于无风险利率、市场收益以及证券的特殊风险;换言之,基于以下假设(等)来预测:市场上所有证券共有一个因子F;存在以一一对应关系与证券集合$s_{1,2.....n}$精确地映射的因子集合$f_{1,2\cdots...n}$,其中,这些因子及其权重随着时间基本稳定,并且这些因子与其权重之间的关系是完全未知的。

[0045] 法玛弗兰奇(Fama-French)三因子模型向上述因子增加了规模以及净值市价比(book to market value),同时他们设想的五因子模型(截至2013年11月,其还增加了盈利能力和资产增长)似乎还没有改善他们先前的模型。(Eugene Fama和Kenneth French的"AFive-Factor Asset Pricing Model",工作论文,2014年9月)。卡哈特(Carhart)设想的四因子模型对三因子模型增加了惯性。(Carhart等人的"OnPersistence in MutualFund Performance",金融期刊第52期:第57至82页(1997年))。托比亚斯艾德里安(Tobias Adrian)、伊曼纽尔芒什(EmanuelMoench)和申铉松(HyunSong-Shin)指出,总经纪交易商的资本结构以及非银行业金融机构的资产增长系统地影响股票和债券价格。(Tobias Adrian、EmanuelMoench和Hyun Song-Shin的"FinancialIntermediation,Asset Prices, andMacroeconomic Dynamics",纽约联邦储备银行,2010年)。安德鲁罗(Andrew Lo)和Amir Khandani增加了常见的因子例如一般市场波动和商品价格,并且强调流动性作为证券层次处的另外的因子,在流动性因子不太相关时,在发达市场的大中型股股票研究中在小的动荡期间流动性被过分忽视了。(Andrew Lo和Amir Khandani的"Illiquidity Premia inAsset Returns",草案,2009年6月)。

[0046] 方法首先关注定量分析,其不能识别出除系统性和特殊性或各种特殊因子或风险之间的关系以外的任何因子或风险,并且在制定金融的关键范例中的许多范例时缺乏计算能力导致投资组合和指数创建基于以下假设被预测:证券价格收益的所有推动因子:a)以完全相同的方式影响整个市场中的每一种证券;或b)以任何方式仅影响整个市场中的一种证券。这种不能维持的假设使得有效的投资组合和指数创建变得非常困难。

[0047] 规模的问题

[0048] 针对多个原因,上述问题在大规模的证券投资组合中是特别严重的。以下提出了为什么难以规模管理的各种原因。

[0049] (a)所有权的宪章限制:对于许多基金和基金管理者,对其可以拥有的公司的比例存在限制。例如,对于力求获取美国公共股票5%持有量的任何基金,存在需要的13-D备案和更广泛的监管。许多基金将不会或者不能跨过该门槛。

[0050] (b)所有权的流动性限制:基金拥有的个体证券越多,特别是对于大量的持有量,基金通常越难以进行出售。对流动性证券的小额美元价值持有量的影响往往是微不足道的,但对较大的持有量或相对流动性不足的证券的影响会很大。

[0051] (c)大型基金需要大量的证券来填补投资组合:由于上述识别的因子以及其他实

际问题，大型基金由于流动性问题和所有权问题需要投资大量的公司。遍及经济系统，在公司之间存在许多联结，并且被评估的公司的数目越多，越难以跟踪和监督来自这些公司的联结和风险。

[0052] (d)大型基金可能面临有限的证券选择：由于上述识别的因子以及许多更多的实际问题，大型基金往往需要不成比例地投资较大的公司或其他基金。在该组中可利用的公司随着时间而改变。此外，这些证券取决于在任意给定时间点处什么公司存在于哪一分类而具有可变的权重并且不同地聚集。

[0053] (e)地理变化：除了随着时间改变之外，该产业、区域或公司选择也随着地理而改变；在由证券组成的较大投资组合、指数或基金中，使用现有技术的方法来确定资产、操作和产品的地理敞口(作为非限制示例)是不切实际的。相比于驱动产品的基本货币，区域差异可能是地理位置之间的价格变动的更大的原因。例如，在技术股票方面，美国证券投资组合通常比欧洲或拉丁美洲证券投资组合权重更重。欧洲和拉丁美洲在制造和金融方面相对较重。

[0054] 如果基金、指数或投资组合管理者的目标是货币差异化，则重要的是控制这些区域差异。不仅了解在任何给定时间点处以及任何特定地理位置或类别中存在的不同潜在风险组，而且还难以能够使用当前或先前已知的技术来控制这些风险。

[0055] (e)属性和过度集中风险是多维的：单个或多个属性有助于区分个体公司的风险，但在较大的分类系统中，单个等级上明确的属性将丢失。影响证券价格收益的这些变化但重要的属性经常被聚合在大规模基金的一个技术元类别中。当前系统中的现有分类倾向于基于全球进行标准化并且不允许在聚合以表征每个元类别的这些属性之间进行区分。对于现有的大规模投资组合而言，不能表示联结的多属性风险是重要的限制。

[0056] 如果不能更好地控制投资组合和尤其是大规模投资组合并且未很好地理解公司之间的联结，则非系统性事件似乎可能会具有系统性影响。以下提供了非系统性事件的示例。已知和现有的分类系统没有解决针对证券的大规模投资组合的组分的波动性的系统性影响的基本统计学原因。然而，通过改进控制，可以限制非系统性事件的影响。

发明内容

[0057] 在没有使用功能属性的可靠和经验证的分类系统以及使用分层或分割(或分块)综合结构的计算机化系统的情况下，现有技术系统不能控制与证券相关联的不同属性。可以通过下述方式来形成分层或分割综合投资组合：选择投资证券组；根据与识别的一个或更多个投资证券风险关联的属性将证券分割成子组；以及基于子组的分层或分割位置将投资组合权重分配给一个或更多个子组。属性可以选自可能的值的全域。可以在任何任意点、层或区段(segment)处施加另外的正偏差和负偏差，其包括至个体投资证券、任意选择的投资证券组或架构中的任意位置。

[0058] 与投资证券相关联的特定功能属性可以用于通过将特定权重分配给持有基本证券的风险组以便满足总体的投资组合的设计的风险目标，来对投资证券的持有进行分割、分层并且加权。作为非限制性示例，对风险组进行分割或分层的目标之一可以是减少特定属性的波动性阻碍对作为整体的投资组合的影响。作为非限制性示例，本文中描述的系统和方法可以通过控制影响投资证券的较大投资组合或组中的风险、收益、偏斜度和峰度的

总体随机性的特定类型的随机事件来用于投资管理。

[0059] 多属性风险综合指数可以通过下述方式来提供用于管理风险的工具：通过设计综合指数来利用管理者期望发生的事件而使由这些属性引起的潜在风险减少或最小化，以及/或者使来自这些类型的风险的潜在收益增加或最大化。

[0060] 在一些实施方式中，可以通过基于功能属性给具有风险属性的证券加标签和应用限制对个体属性的敞口的加权方案来创建分层综合投资组合。该处理的结果是下述加权的投资组合：该加权的投资组合跨多个风险属性分类对风险敞口进行分层或分割，并且根据组内的属性种类将风险分散在个别组和子组中，以获得可以由目标得分表示的期望的风险分布。

[0061] 在本公开的一个方面，提供了一种用于将表示存储在投资证券的指数或投资组合的数据库中的计算机实现的方法，所述方法包括：将一个或更多个数据实体电子地存储在数据库系统中，数据实体中的每一个表示投资证券的身份，投资证券与对应经济实体相关联；使用对应的经济实体的一个或更多个功能属性电子地给每个数据实体加标签；其中，功能属性表征经济实体中的每一个在将输入转换成输出的一个或更多个处理中的角色；选择由数据实体表示的多个投资证券，以纳入到投资证券的指数或投资组合中；基于与对应的经济实体相关联的电子标签或功能属性来至少限定投资证券的第一组和第二组；基于电子标签或功能属性将所选投资证券分割成两个或更多个组；其中，第一经分割的组中的投资证券共享第一共有或近似的功能属性，并且第二经分割的组中的投资证券共享第二共有或近似功能属性；电子地访问经分割的组的数据库表示；通过所访问的表示电子地迭代，以基于投资证券被分割成的一个或更多个经分割的组来计算投资证券中的一个或更多个的负权重或正权重；并且将负权重或正权重分配给投资证券中的所述一个或更多个；以及将分配的权重电子地存储在数据库系统中。

[0062] 另外的实施方式包括选择共享第一共有或近似功能属性的投资证券的经分割的组中的一个；将所选择的投资证券组分割成两个或更多个子组，其中，子组是经分割的组的子集；对两个或更多个经分割的子组进行加权；其中，第一子组中的投资证券共享第三共有或近似的功能属性，并且第二子组中的投资证券共享第四共有或近似的功能属性。

[0063] 在另外的实施方式中，组的每个集合的共同交集是空集合；并且子组的每个集合的共同交集是空集。在另外的实施方式中，基于语法或功能标签或语法或功能属性对一个或更多个组、子组或投资证券进行加权；并且基于非语法、非功能标签或非语法或非功能属性对一个或更多个组、子组或投资证券进行加权。

[0064] 另外的实施方式包括：将目标权重分配给组、子组或投资证券；以及将组、子组或投资证券定期地重新平衡到目标权重。

[0065] 在另外的实施方式中，以图形、顺序、聚集或网络化形式表示一个或更多个投资组合、指数、组、子组或证券或表示它们的数据实体。

[0066] 另外的实施方式包括：电子地使用基于功能属性的预测分析来预测一个或更多个投资组合、组、子组或投资证券的绩效、波动性、流动性、方差、预期收益、α、詹森(Jensen)的α、β、方差、协方差、半方差、半离差、相关性、自相关性、夏普比、索尔蒂诺(Sortino)比或这些度量中的任何一个的余数或残差。

[0067] 在另外的实施方式中，基于对应的经济实体的功能属性或表示这样的属性的电子

标签，将一个或更多个权重分配给投资证券。

[0068] 另外的实施方式包括：将与一个或更多个数据实体和一个或更多个权重有关的信息传送、发送或中继到交易所、指数提供商、指数计算器、经纪公司、资产管理者、投资顾问、投资管理者、专家、经纪交易商、授权参与者、交易员、金融专业人士、投资专业人士、投资者、普通合伙人、有限合伙人、私募股票投资者、风险投资者、对冲基金投资者、企业集团管理者、行政人员、养老基金顾问、捐赠管理者、基金管理者或证券交易平台。

[0069] 另外的实施方式包括：使用一个或更多个权重来构建指数、购买、出售、发行或传送订单或执行投资证券、组或投资组合中的交易。

[0070] 在另外的实施方式中，功能属性与风险敞口相关联，并且其中，至少两组投资证券与不同的功能属性和不同的风险敞口相关联。

[0071] 另外的实施方式包括将两个或更多个数值与两个或更多个组、标签、属性、风险敞口或关系相关联，其中，所述数值涉及基于经济、金融或基于资本市场的数据；将选自平均值、方差、标准差、偏斜度、峰度、相关性、半方差和半离差的统计特性与基于数值的这些组、标签、属性，风险敞口或关系相关联；计算与统计特性相关联的两个或更多个统计值；确定每个组、标签、属性、风险敞口或关系的计算统计值的统计显著性；验证统计值在预定水平上是显著的；如果值不显著，则重新分配组、标签、属性、风险敞口或关系。

[0072] 在另外的实施方式中，选择每个组中的证券的数目，使得统计测试的统计功效超过预定水平。

[0073] 在另外的实施方式中，投资证券或组选自股票、债务、衍生产品、货币、商品、基金、票据、替代投资、交易所交易产品、实物资产和结构性产品。

[0074] 另外的实施方式包括：关于组、指数或投资组合中的一个或更多个选择用于衡量的金融或经济度量，其中：指数、投资组合或组的度量的预期或实现值的分布比替代指数、投资组合或组的度量的预期或实现价值的分布相对更正态；或如通过稳定性或可预测性的数学测试所测量的那样，度量的值对于指数或投资组合比对于组更稳定或更可预测；或如通过稳定性或可预测性的数学测试所测量的那样，度量的值对于组比对于投资证券更稳定或更可预测。在一些另外的实施方式中，使用Cramér-von Mises标准、Kolmogorov-Smirnov检验、Shapiro-Wilk检验、Anderson-Darling检验、Jarque-Bera检验、Siegel-Tukey检验、Kuiper检验、p值检验、Q-Q图、偏斜度的检验或峰度的检验。作为非限制性示例，可以通过方差的检验或异方差的检验来评估稳定性。

[0075] 另外的实施方式包括：电子地存储一个或更多个数据实体，数据实体中的每一个表示经分割的组的身份，经分割的组包括一个或更多个投资证券并且与一个或更多个对应的经济实体相关联；并且使用对应的经济实体的一个或更多个功能属性电子地给每个组加标签。

[0076] 其他实施方式包括：识别要跟踪的指数或基准；对投资证券进行选择、分组或加权，以便充分地跟踪或复制所识别的指数或基准的绩效。

[0077] 在另外的实施方式中，投资组合或指数包括综合企业集团。

[0078] 在另外的实施方式中，基于语义、语法、形态、句法、解剖、生理、功能、图形或值链接近来分配一个或更多个权重。

[0079] 另外的实施方式包括：电子地存储经济系统语法的计算机化表示，其中，经济系统

语法可以被计算机处理器应用，以基于经济实体的一个或更多个功能属性来建立系统的元素的表达的有效性。

[0080] 另外的实施方式包括：基于由系统或用户电子识别的功能属性向用户推荐投资组合、组或投资证券。

[0081] 另外的实施方式包括：将所选择的数据实体布置成分层结构，该分层结构包括至少两个父组和每个父组的至少两个子组，使得：一个或更多个父组由一个或更多个功能属性来限定，使得这些父组的数据实体共同具有限定这些父组的属性，并且其中，至少两个父组与不同风险相关联；子组从父组继承一个或更多个功能属性和对应的风险；并且子组由一个或更多个不同的功能属性来限定，使得一个或更多个子组与来自父组和来自其他子组的不同风险相关联。

[0082] 另外的实施方案包括：计算两个父组中的每一个之间的统计相关性和两个子组中的每一个之间的统计相关性的量度；确定父组和子组是否具有相对较高的组内统计相关性；确定父组和子组是否具有相对较低的组间统计相关性；如果组内统计相关性不超过组间统计相关性，则对组或子组进行重组。

[0083] 在另外的实施方式中，根据加权方案，一个或更多个子组相对于彼此被分配权重，使得一个或更多个父类的权重等于由子组乘以其根据加权方案被分配的权重所得到的乘积的总和。

[0084] 在另外的实施方式中，对于给定风险等级，投资组合的实现收益在之前的一年、三年和五年期间超过商业上可获得的指数或基准的实现收益，或者在较低等级风险下与指数或基准的实现收益相匹配；其中，投资组合中的证券与指数或基准中的证券相同或基本相同。

[0085] 在本公开的另一方面，提供了一种用于存储功能系统的元素或那些元素的表示的指数、投资组合、集合、聚合或综合的数据库特征的计算机实现的方法，该方法包括：将数据实体的集合电子地存储在数据库系统中，数据实体中的每一个与功能系统的元素对应；其中，所述功能系统包括元素组，该元素组在将输入转换成输出或作为输入或作为输出时通过其功能角色进行排序；向与元素相关联的每个数据实体电子地分配表示为电子标签的一个或更多个功能属性；其中，功能属性表征元素中的每一个在将输入转换成输出的处理中的角色；选择由数据实体表征的多个元素或那些元素的表示，以纳入投资组合、指数、集合、聚合或综合；基于表示与对应元素相关联的功能属性的电子标签将所选择的元素或那些元素的表示分割成两个或更多个限定的组；其中，第一组共享第一共有功能属性，并且第二组共享第二共有功能属性；电子地访问经分割的组的数据库表示；通过所访问的表示电子地迭代，以基于一个或更多个经分割的组来计算元素中的一个或更多个或那些元素的表示的负权重或正权重；将负权重或正权重分配给所述元素中的一个或更多个或那些元素的表示；以及将分配的权重电子地存储在数据库系统中。

[0086] 在另外的实施方式中，功能系统是经济性的；元素包括经济系统中的一个或更多个输入、输出、资源、活动、功能、业务、企业、工作、公司、项目、产品、资产、股东权益、负债、商品、货币、进口、出口、社区或经济利益或任何上述内容的集合；投资证券表示经济系统的元素；其中，从股票、债务、衍生产品、货币、商品、基金、票据、替代投资、交易所交易产品、实物资产和结构性产品中选出一个或更多个投资证券或一个或更多个组；并且一个或更多个

数据实体识别一个或更多个投资证券。

[0087] 在本公开的另一方面，提供了一种用于在计算环境中执行命令以在数据库中构建投资证券的指数或投资组合的表示的系统，所述系统包括：计算机化的处理器，其被配置成：使用对应经济实体的一个或更多个功能属性来电子地给一个或更多个数据实体加标签；其中，功能属性表征经济实体中的每一个在将输入转换成输出的一个或更多个处理中的角色；选择由数据实体表示的多个投资证券，以纳入投资证券的指数或投资组合中；基于与对应的经济实体相关联的电子标签或功能属性来至少限定投资证券的第一组和第二组；基于电子标签或功能属性将所选投资证券分割成两个或更多个组；其中，第一经分割的组中的投资证券共享第一共有或近似功能属性，并且第二经分割的组中的投资证券共享第二共有或近似功能属性；电子地访问经分割的组的数据库表示；通过所访问的表示电子地迭代，以基于投资证券被分割成的一个或更多个经分割的组来计算投资证券中的一个或更多个的负权重或正权重；并且将负权重或正权重分配给投资证券中的一个或更多个；以及电子数据存储装置，其被配置成：将一个或更多个数据实体电子地存储在数据库系统中，数据实体中的每一个表示投资证券的身份，投资证券与对应经济实体相关联；将经分配的权重电子地存储在数据库系统中。

[0088] 在另外的实施方式中，计算机化的处理器还被配置成：选择共享第一个共有或近似功能属性的投资证券的经分割的组中的一个；将所选择的投资证券组分割成两个或更多个子组，其中，子组是经分割的组的子集；对两个或更多个经分割的子组进行加权；其中，第一子组中的投资证券共享第三共有或近似功能属性，并且第二子组中的投资证券共享第四共有或近似功能属性。

[0089] 在另外的实施方式中，计算机化的处理器还被配置成：选择元素或那些元素的表示的经分割的组中的一个，其共享第一共有或近似功能属性；将元素或那些元素的表示的所选择的组分割成两个或更多个子组，其中，子组是经分割的组的子集；其中，第一子组中的元素或那些元素的表示的组共享第三共有或近似功能属性，并且在第二子组中的元素或那些元素的表示共享第四共有或近似功能属性。

附图说明

[0090] 图1示出了用于创建分层综合投资组合并且对投资证券进行加权的示例方法。

[0091] 图2示出了用于创建分层综合投资组合并且对投资证券进行加权的示例方法。

[0092] 图3示出了具有三个等级的示例分层。

[0093] 图4示出了与示例三个等级的分层一致的示例数据集。

[0094] 图5示出了用于创建分层综合投资组合并且对投资证券进行加权的示例方法。

[0095] 图6示出了用于计算分层综合投资组合的权重的示例方法。

[0096] 图7示出了用于创建具有目标得分的分层综合投资组合的示例方法。

[0097] 图8A至图8B示出了表示为限定架构或条形码的语句的示例架构。

[0098] 图9图示地示出了语法元素之间的示例关系。

[0099] 图10示出了系统的示例数据库实现。

[0100] 图11示出了用于分层综合投资组合加权的示例计算机化系统。

具体实施方式

[0101] 限定

[0102] 投资证券：如本文中使用的，投资证券被限定为可以表示作为非限制性示例的下述内容的金融工具：企业(股票)、商品或资产集合中的所有权位置；与通过发行商的资产(债券)直接或间接确立的机构(例如企业、多边机构或政府机构)的证券化的债权人关系；由期权或其他衍生工具表示的购买、出售或所有权的潜在权利；对商品或实物资产的证券权益，其包括能源、林地和贵金属(作为非限制性示例)；聚合到证券中的一组其他证券，其包括基金、交易所交易基金、交易所交易产品或结构性产品(作为非限制性示例)；或其任何集合。证券可以是表示与经济实体关联的金融价值类型的可互换、可协商的金融工具。发行证券的公司或经济实体被称为发行商。证券价值的值可以基于证券类型、与发行商的关系类型以及与证券直接或间接相关的资产和负债类型。

[0103] 经济实体：如本文中所使用的，经济实体在实际或虚拟商品或服务的生产、分销、贸易或消费方面涉及某些能力，无论是主动还是被动。作为非限制性示例，经济实体可以是企业、公司、事业单位、业务、工作组、部门、劳动者、输入、输出、资源、活动、功能、项目、产品、资产、债务、商品、货币、进口、出口、社区、工作、工人、个人、政府机构、政府间组织、多边组织、非政府组织、社会企业、慈善机构、非营利组织或其任何集合。作为非限制性示例，经济实体可以追求金融、环境、社会或政府目标或其一些组合。

[0104] 功能属性：由投资证券表示的经济实体可以与属性相关联或具有属性。功能属性表征经济实体在将输入转化成输出的处理中的角色。数据库系统可以对与实体相关联的多种类型的属性进行操作。作为非排他性示例，数据库系统可以对以下属性的分类进行操作：(a)相对属性；和/或(b)功能属性；和/或(c)上下文属性；和/或(d)绝对属性。相对属性可以是例如语法属性、地理、时间、评分系统、作为高/低量证券或作为增长/价值证券的指定。

[0105] 在一些情况下，属性可以被限定为包括与关联于证券的实体有关的属性，并且相应地排除了证券自身的属性。对于那些实施方式，数据库系统可以被配置成限定属性，以便特别地排除与下述项有关的属性：投资证券的类型(例如股票、债务或衍生物)和投资证券的特征(例如优先受偿权(preference)、到期日、持续时间或成交价)。在那些配置中，因为所包括的属性与投资证券所关联的经济实体相关，不是与证券自身相关，因此那些被排除的属性不被考虑为功能属性。

[0106] 在一些实施方式中，功能属性可以应用于输入、输出或将输入转换成输出的功能。在其他实施方式中，功能属性可以应用于活动、资源、系统、子系统、综合指数(composite)或元素。作为非限制性示例，功能属性的类型可以是：语法属性或语义属性。功能属性的示例可以包括(作为非限制性示例)：(a)与投资者相关的属性(例如“机构”与“未经授权的”)；(b)属于公司的资产的属性(例如针对制造类公司的“外包”与“内部”)；(c)与产品相关的属性(例如“原材料”与“简单部件”)；(d)与客户有关的属性(例如“业务”与“消费者”与“政府”)；以及(e)与供应商相关的属性(例如“批发”与“零售”)。系统可以识别不同类型属性的任何组合。一些属性可能具有相对于全域和功能的特性。

[0107] 在一些实施方式中，可以限定功能属性以排除计量和基于绩效的属性。在一些实施方式中，功能属性可以是与投资证券相关联的基本实体或资产的特性、特征、属性或固有

特性。功能属性可以限定整个经济实体的价值链和结构的关系，所述关系包括(作为非限制性的示例)：(a)公司所从事的，例如制造或运输；(b)公司产品的各方面例如由汽车、计算机或沙发等提供的特定效用；(c)公司客户的职业，例如消费者销售或商业智能；(d)客户的客户的职业；(e)产品和公司用于提供其产品的材料；(f)公司可能经营的多元行业或行业分部；(g)公司业务的结构，例如一体化、非一体化、前向一体化、后向一体化或网络化；(h)基于公司管理的风险，包括其决策和策略；(i)基于公司内部业务的风险。

[0108] 经济体系中的联系的主要部分是由于与作为非限制性示例的公司的供应商、产品、行业和业务以及地理位置相关联的非系统功能属性。在没有对这些共有属性或联系的全面认识的情况下，具有大量证券的投资组合很容易过度集中在非系统性风险类别中。

[0109] 在任何给定的时间点，与这些属性相关的这些属性或行业事件中的任何一个可能影响与关联于具有这些属性的实体的证券相关联的风险。了解不同的潜在风险组并且对其进行控制在没有可靠和有效的功能属性系统以及分层或分割综合架构来控制不同的属性的情况下是困难的。

[0110] 功能属性可以在语法或语义上被结构化；功能属性可以使用美国专利申请序列第14/216,936号中描述的方法以自然或符号的关系语言来构建，其内容通过引用并入本文中。可以将多个属性的任何组合形成为复合属性。复合属性可以被限定为新的单一属性。

[0111] 分层综合单元：如在本文中使用的，分层综合单元被限定为投资证券的分层集合，包括：1)由一个或更多个属性限定的父组，其中，父组的所有成员共同具有用于限定父组的属性；以及2)父组的至少两个子组，子组可以被认为是父组的子类和/或彼此的同级(sibling)。子组的所有成员共同具有用于限定子组和该子组的父组的属性。任何分层综合单元及其构成子单元可以包括遵从其父类单元或子单元的规则的任意数目的其他子单元。在一些情况下，分层综合单元可以包括仅父组和两个子单元。在其他情况下，分层综合单元可以包括与原始父类将支持的规模和多样性一样多的部分。参照图4，分层综合单元可以包括元素1210、1230和1235。

[0112] 分割综合单元：如在本文中使用的，分割综合单元被限定为用于证券的区段，包括：1)由一个或更多个共享属性限定的经分割的组；2)较大经分割的组的至少两个子区段，子区段中的每一个包含与彼此和较大经分割的组共同共享至少一个属性的构成证券。在一些情况下，分割综合单元可以仅包括较大经分割的组和两个子区段。在其他情况下，分割综合单元可以包括与较大区段将支持的规模和多样性一样多的区段。证券可以全部或部分是一个或更多个较大的分割综合单元的构成。参照图4，分割综合单元可以包括元素1205和1210。

[0113] 分层综合投资组合：如本文所使用的，分层综合投资组合被限定为包括至少两个分层综合单元，其中，综合单元中的父类的属性表示风险组，使得：1)父类风险组具有可区分的风险简档；以及2)包括风险组中的投资证券的子单元形成为分层综合单元。

[0114] 分割综合投资组合：如在本文使用的，分割综合投资组合被限定为包括至少两个分割综合单元，其中，较大综合单元的属性表示风险组，使得：1)较大风险组具有可区分的风险简档；2)包括风险组中的证券的子区段形成为分割综合单元。

[0115] 尽管分层或分割综合单元的父类分组或较大分组中可以分别存在其他限制条件，但是综合单元父类可以满足与成员共享特定共有属性或共有属性集合的条件。多个分层综

合单元的父类分组可以包括:分层综合投资组合,其被限定为创建综合单元的投资组合,以便通过包括分层综合投资组合的综合单元解决限定的差别风险。

[0116] 投资组合:本文中使用的投资组合可以是投资公司、机构或个人持有的投资证券的任何形式或集合。

[0117] 风险介绍

[0118] 用增值预期或收益预期以及潜在风险预期或这些收益的方差来进行投资。这两个量度是关联的:在给定的流动性层次下,预期风险越高,则预期收益越高。换言之,一切都是平等的,更高等级的风险应该由更高等级的收益来补偿。收益的概率与针对给定证券的预期的结果的方差关联。针对证券预期的实际收益可能受包括下述项的许多因素约束:市场条件、给定的投资资本的提供或预期的通货膨胀或通货紧缩。例如,对处于半导体行业的公司进行识别是可区分的风险。此外,半导体的类型(例如,存储、处理、连接)是重要的,如为所需要的原材料和客户的身份。

[0119] 证券的收益特征和期望不同。某些类型的证券代表特定公司的特定所有权位置。每种类型例如债券、股票工具或衍生产品均具有自己的特定所有权和投资特征。来自证券的预期收益基于证券的类型及其特征以及相关实体相对于由证券所表示的所有权的基本绩效。对于任何证券,预期收益和实际收益可能会有重大差异。理论和实证结果都表明,在证券层次上,股票的差异比相对安全的固定收益工具如投资级政府债券要高得多。

[0120] 投资证券的预期收益率(和波动性)取决于包括市场力量和与特定投资证券及其基本的特性相关的力量的因素。前者的力量是系统性的并且影响广义类的证券。后者是特定的并且对与每个特定投资证券或证券组的属性相关的每个特定投资证券是独特的。与后者相关的投资证券收益的变动与特定证券的属性相关,所述属性在不同总体的许多区段中被共享。

[0121] 风险可以与和证券关联的实体的特性或属性相关联。特定业务的财富变化或甚至破产与企业本身的功能属性有关。这些包括任意数目的因素,包括商业、商业业务、商业产品、商业客户、商业客户的客户、供应的有效性、商业供应商的实力或商业的特定资产或债务。与这些事物中任一种有关或与这些事物的任意组合有关的事件可能引起商业的财富改变,并且按照这样做,改变与证券关联的商业的预期收益。

[0122] 除了个体公司之外,如果证券的投资组合过于暴露于或者过于集中在特定非系统性风险上,则该投资组合可能受这些非系统性风险影响。具有投资组合的主要原因之一是为了通过下述方式降低对非系统性风险的这种敞口:将投资组合分散在具有独特或不同的非系统性风险的许多投资上,使得非系统性风险不会实质地改变总体的投资组合的财富或预期收益。这种策略对于能够将投资组合以相对较小量跨相对少量的个体证券多样化的个体投资者是相对容易的。然而,这种策略已经证明对于大规模的投资者例如具有数十亿美元(或数十亿美元等价物)要投资的养老基金或捐赠基金是困难的。这些大规模的投资者必须在任意给定时间点在代表数十亿美元价值的成百上千种证券上投资。对于具有这种投资规模的投资者,使投资组合中的非系统性风险因素的影响最小化已经证明非常困难,投资者倾向于在较大产业泡沫上权重过高,并且受重复技术或商品泡沫以及在较大破产或较大降级类的金融工具(例如抵押贷款证券或国债)上持续权重过高的负面影响。本文中公开的发明提供了一种用于投资组合管理者系统地控制不成比例并且负面地影响大规模投资组

合的这些非系统性投资组合风险的方法。

[0123] 功能属性

[0124] 功能属性可以用于本文中描述的多属性加权方案。本文中描述的系统可以通过向与投资证券关联的公司分配一个或更多个属性来操作。本文中描述的方法可以在计算装置上实现以使用与其关联公司、商品、资产或负债相关的功能属性将投资证券的投资组合分组成子集。这些属性可以用作与事件例如破产或市场崩溃关联的特定风险的标记。这些属性使投资组合管理者可以根据属性对投资组合进行分层、分割或细分成组，其中，每一组表示与特定属性相关的风险。这些父组的子类在以分层的形式构建时具有组之间的特有风险，并且与其父类共享共有风险。

[0125] 在对投资组合进行分层或分割之后，权重可以被分配给单元，并且可以执行对基于系统性的加权的重构计划。以这种方式，投资组合管理者可以理解和管理投资组合中的特定风险。此外，可以通过任意地针对分层的单元设置权重来设计风险等级。在一些实施方式中，管理者可以使用这些权重以形成不同的组和子组的多个等级的层级然后根据预期的风险结果来对组进行加权，来确定在处理开始时的预期风险。在其他实施方式中，组用于形成非层级区段、集群或分组，然后根据期望的风险结果被加权。

[0126] 本文中描述的方法能够计算和实施对投资组合及其构成证券的加权方案，构成证券中的每一种均具有与基于证券或特定组属性的相同证券的不受控制投资组合的特定性质不同的特定性质。如下面更详细地描述的，本发明使用特定于证券的功能属性的集合，其在语法和语义上与构成相关，以通过建立减少与功能属性相关联的风险的影响的证券的投资组合来减少个人证券收益的随机性的投资组合级别影响。本发明通过以下动作来这样做：在总体分组的受控投资组合中以受控的方式对属性及其风险进行分层和分割；表示由共有属性限定的分组以及包含共享与分组相关联的属性的特定证券的分组。

[0127] 分层和分割

[0128] 为了控制非系统性风险，投资组合管理者必须控制存在于任何投资组合中的特定商业风险集合。这些风险可以是公司相关风险、产业相关风险、产品相关风险、客户相关风险或供应商相关风险等。投资组合变得越大，对于投资组合管理者越难以理解投资组合对特定非系统性风险的敞口。本文中描述的风险组分层的方法减少了对作为整体的投资组合的属性特定波动性的负面影响。

[0129] 本文中描述的系统可以用于创建特定风险组的分层架构或分割集合，从而通过应用用于识别非系统性风险的计算的权重或用户提供的权重来跨这些经分层或分割的风险组分配投资组合中的证券并且选择对风险组的预期的敞口。因此，分层或分割可以用来系统地控制对非系统性风险的敞口。然后，可以通过创建再平衡规则来随着时间管理这些敞口，所述再平衡规则在适当的周期计划表上重设投资组合对这些识别的非系统性风险的敞口。以这种方式，可以系统地确定和管理大规模证券投资组合对非系统性风险集合的敞口。

[0130] 系统可以包括可编程的坐标指导系统，以产生计算机生成的风险组以及计算机生成的风险组至这些风险组的计算机生成的投资组合的可编程集合，其中每个包含与特定组的属性相匹配的证券。

[0131] 具有一个或更多个共有功能属性的经济实体与和该属性或属性集合相关联的事件相关联。相关性的度量将由于该属性在特定业务中的重要等级而变化。例如，如果所有网

络设备公司共享相同的客户，则像思科(Cisco)(一家巨型网络公司)的主要客户的损失将影响所有公司。然而，相比于思科不到公司业务的5%的情况，思科是该公司的仅有客户的情况下的影响将会更大。以这种方式，由属性限定的风险组中的分组公司为投资组合管理者提供一种用于对组中与特定属性相关事件相关的证券进行组织、分割或分层的方法。此外，大多数属性进而是较大属性组的一部分。当大型电信公司北电网络(Nortel)破产时，将其作为客户共享的所有公司也是网络设备组的一部分，而网络设备组的所述部分进而是通信设备组的一部分，而通信设备组的所述部分又是更大的数字技术组的一部分，其中所有项都暴露于破产。以这种方式，使用功能属性使得投资组合管理者能够通过广义类别和狭义类别以及通过这些类别在确定个人证券的绩效时的重要性将证券分组。

[0132] 内生经济模型表征功能属性，其表示风险相关的性质、特性或特征。在基于坐标或有序标签系统中对这些属性进行编码使得计算机能够将标签与特定风险相关联并且生成共享这些属性的公司分组。作为非限制性示例，可以对这些基于风险的计算机生成的分组与其构成公司、其他组、其他标签或其他单个公司或证券的相关性进行测试。在迭代过程中，计算机可以以这种方式使用标签来测试和验证不同计算机生成的分组或用于构建证券的计算机生成的风险控制投资组合的单独标签的统计重要性，所述单独标签具有从计算机生成的分组得到的独有风险特性。此外，本文中描述的计算机化系统可以用于生成分组的集合，其作为非限制性示例包括由统计控制组的分层分组组成的风险分层投资组合。

[0133] 分层或分割的处理可以包括：将总体划分成一个或更多个投资证券扫描所在的子集(称为层或区段)。分层和分割可以在投资组合的统计管理中使用，这是因为它们用于将总体划分成部分或子集。被分配限定比例的限定子集的创建使得能够通过统计方法创建对总体结果的控制。

[0134] 适当分层或分割的总体可以被称为控制组，因为其构成和子集的权重被限定并且可以被测试。在任何不同总体中，倾向于存在总体的子集具有与作为整体的总体不同的特征、性质或特性的随机变动。这些偏离的子总体的影响可以通过以下方式而减轻：将总体分组成预期不同地表现的子总体，然后确保在研究作为整体的总体时使用每个子总体中的一些。作为示例，如果在研究工人的产量，则可以发现工人在星期一早上比这周的其他时间效率低。然而，如果进行一年中工作的20天的随机采样，则可能随机地接收异常地偏向星期一的样本集。因为数据集偏向工人最低效的一个时段，因此这不是工人的代表。为了努力消除这种偏差，可以将总体集跨由针对一周的每一天的一个子集组成的五个子集进行分层。随机采样将给每个子集分配等量的工作日，使得整个样本由各自具有等量的示例天的五个子集组成。以这种方式，分层可以限制样本集的偏差，并且增加了代表结果的概率。

[0135] 分层提供下述控制，所述控制可以：1)确保代表整个总体的无偏差的样本集；或者2)确保特定敞口来增大期望的但未必代表基本总体的结果的可能性。前者的示例是临床试验或社会科学中的试验。在这些情况下，试验者试图形成代表样本集，针对该代表样本集可以改变假设以调查它们怎样影响受控总体。后者的示例是风险管理，在风险管理中，不同的总体子集被设计成相对无关的并且具有高度不同的事件或波动。在这种情况下，分层可能想要针对特定子类(例如具有相对较高波动或较低波动的子集)对样本集加权。在两种情况下，分层使得统计者能够基于实现的分层模型的类型来建立具有相对可预测结果的样本集。通常基于成员的共享属性或特征来形成层。这些属性可以基于物理可识别属性例如头

发、皮肤或眼睛的颜色、惯用右手或惯用左手。此外，属性可以基于总体的相对定量度量，例如总体的规模、速度或年龄。

[0136] 在投资证券的背景下，投资证券的价值可以直接或间接与以下项相关：1)与证券直接或间接相关的资产、负债或操作的类型；和/或2)与和证券直接或间接相关的资产、负债、输入、输出、产品或操作相关的特定功能属性。

[0137] 使用本文中描述的方法创建的综合投资组合的总预期收益可以根据每个个体证券的预期收益和其在综合投资组合中的权重来确定。综合投资组合的总预期波动性可以根据个体投资证券的预期波动性和权重以及这些个体投资证券彼此的成对相关性来确定。因此，可以控制总的波动性，并且可以通过将投资组合分层成或分割成具有相对较高的组内相关性和相对较低的组间相关性的组来降低总的波动性。

[0138] 尽管与证券相关联的定量价值有可能表现出显著的平稳性，但定量属性可能会随着时间持续下去，从而推动具有一致性的绩效特性并且在规模上便于投资组合管理和指数建设。(使得能够在语法和功能上对数十万个证券进行加标签并通过其相关属性对较大证券集进行动态分割和分层的)本文中描述的数据系统有助于实现该处理。作为非限制性示例，通过将证券划分成相关集群，即基于与风险对应的属性形成的分组，可以控制波动性。

[0139] 语法属性

[0140] 上述属性可以用限定综合单元和综合投资组合的结构的语法来表示。可以通过使用语法和架构位置或坐标来限定结构，包括与关联于语法位置的数据实体相关的属性的识别。语法标签可以具有使得语法位置相互关联的关系属性。

[0141] 如本文中所使用的，在一些实施方式中，语法可以包括规则的集合。语法位置可以基于规则的集合被限定为有效位置。作为非限制性示例，可以在任何数目的维度的坐标空间中表示语法。

[0142] 数据库中的符号对应于数据实体。在一些实施方式中，语法标签将符号和规则相关联，其中，符号是词典的构成部分，并且符号可以被组合以根据语法的原理形成有效的表达。语法标签基于语法建立的规则集将由符号标记的数据实体与其他数据实体相关联。在一些实施方式中，语法标记的处理提供了用于关联域特定信息的手段。该手段在域中获取信息并且使用在域中与该信息相关的规则给该信息加标签。语法标签可以是动态的。

[0143] 在一些实施方式中，可以使用语法来评估系统中表达的有效性。数据库中的符号可用于标记数据实体。可以使用语法标签来标记符号与用于评估表达的有效性的机制之间的关联。标签可以具有多种类型，包括归结符号与表征属性的规则之间的关系的语法属性标签。在一些实施方式中，语法标签基于语法建立的原理集合将由符号标记的数据实体与其他数据实体相关联。作为非限制性示例，该语法上加标签的处理提供了用于将信息在域或域的子集内或跨域相关联的手段。

[0144] 语法标签可以具有以下性质中的某些或全部：

[0145] 表达可以是针对标签的标记的组合。在一些实施方式中，这样的表达可以符合BNF(巴克斯范式(Backus Normal Form)或巴克斯诺尔形式(Backus-Naur Form))符号或者等效的元符号中可表达的语法。

[0146] 由语法的多于一个的元素组成的任何有效的表达或子表达可以形成位置。

[0147] 具有一定范围潜在值的语法的任何元素描述了由与所有这样的元素相关联的维

度组成的离散多维空间中的维度。

[0148] 包含具有一定范围潜在值的元素的语法的任何表达或子表达可以被分层，在这种情况下，表达或子表达描述了由多维空间内的区域和连续子区域组成的维度。作为默认情况，指定为被分层的语法的元素根据其在表达中的位置从左到右进行解释，作为架构中从顶部到底部的连续等级。

[0149] 语法可以表示提供连续的专业化的坐标；专业化程度随着架构的深度而增大。语法还可以在每个等级处提供逐步序列化；序列化程度随着每个等级处的元素数目的增加而增大。

[0150] 在一些实施方式中，在专业化和/或序列化程度的每个等级上，语法元素共享邻近的语法位置：

[0151] a)语法元素在架构上的父类；以及

[0152] b)语法元素的同级在相同语法中跨不同架构的类似位置。

[0153] 如果语法元素基于其专门化或序列位置相对接近于其他元素，则语法元素可以被认为具有近似的语法位置。这些关系允许比较跨语法位置的值。该性质支持应用，该应用包括但不限于复杂结构、总体排序、自动分类以及与现有技术的时间和空间分类系统的集成。

[0154] 功能信息系统(FIS)可以被实现为利用语法加标签和相关的位置概念的数据库系统，作为用于组织与域有关的数据的逻辑模型。FIS的基本实现方式可以通过以下方式来实现：存储FIS的语法术语，以增加域中的数据实体的存储。每个数据实体可以引用其在FIS中的位置。这些表格引用使得能够搜索特定位置中的所有数据实体并且搜索系统中的任何数据实体的位置。

[0155] 语法标签手动地或经由自动化处理被分配给结构化或非结构化数据，并且可以与针对每个数据实体的独有标识符相关联。当数据实体的集合与对象或实体的有界公知的范围相关联时，可以可选地使用包含标准化标识符的词典来便于向数据实体分配标识符。

[0156] 作为非限制性示例，语法标签可以用于表示特定于域的数据实体的语法成分。语法标签可以用于记录和存储向用户指示特定数据实体如何彼此相关和/或与特定域如何相关的信息。标签可以用于确定哪些数据实体是相似的和/或为什么数据实体是不同的，或者数据实体的不同程度。

[0157] 本文中描述的特定于域的规则可以用于表征域中的数据实体的语法成分并且填充特定于域的语法标签的集合。特定于域的规则可以分配给与特定于域的语法位置相关联的任何特定于域的数据实体。一旦被分配、存储并可检索，数据实体立即可以与在其语法标签上共享任何值的任何其他数据实体相关联。它可以用于基于例如广泛值或很特定的值对信息进行分组。如果值是广泛的，则提供了在广泛集合的上下文中创建越来越小的子集的能力。如果其他域共享相同的语法，则标签可以用于基于共享语法将一个域中的数据实体与其他域中的数据实体进行比较。

[0158] 语法规则可以基于任意数目的因子。作为非限制性示例，语法规则可以基于共同的时间顺序、空间顺序、解剖的、形态的、生理的或机械的顺序。规则可以是专门针对特定域(例如其影响或起源的顺序)的领域。规则可以是实验性的，并且规则的有效性可以使用语法标签进行测试。在每种情况下，受某些排序原理影响的知识具有提供用于排序的规则的语法。一旦被记录、存储并可检索，则基于语法标签的相关数据实体的处理可以基于限定不

同数据实体如何相关联的已建立的规则。该系统可以应用于任何域和任何语法。在这样做时，该系统提供了用于向来自任何字段的信息添加维度的工具。该系统还可以提供用于通过将语法标签应用于遗留代码而将遗留系统从任何字段转换成该框架的过程。

[0159] 系统中的语法位置具有与语法的规则相关联的特定属性。例如，如果特定于域的语法是基于时间的语法，则属性将在时间上相关；如果特定于域的语法是基于空间的语法，则属性将在空间上相关；或者，如果语法是基于机械的，则属性将在机械上相关。如果语法是顺序的，则属性将在顺序上相关。如果语法是嵌套的，则属性将与嵌套的规则相关。

[0160] 在一些实施方式中，为了创建语法标签，限定了域，然后限定了特定于域的语法。在一个实施方式中，系统可以被配置成使得特定于域的语法的特定规则在特定于域的语法标签中被完全表示。

[0161] 语法加标签通过将每个数据实体分配给共有语法标签集合中的元素来将数据实体与共享属性链接在一起。语法标签根据其语法关联将数据实体与域中的其他数据实体相关联。因此，它们固有地分组以及/或者使共享语法标签的所有数据实体集群。

[0162] 在一些实施方式中，语法标签可以被分配给以下数据实体，该数据实体在应用FIS的域的感兴趣的上下文中具有共同的一个或更多个属性或者相同或相似含义。通过使用数据实体类型标签标记数据实体，系统可以对域或数据集中的多种不同类型的数据进行操作。例如，产品或市场的数据可以被添加到公司数据。该功能可以与下面描述的标记功能一起使用，以指示针对特定的数据类型仅需要某些标签。

[0163] 语法标签可以用于表示：

[0164] (1)连续的专业化，其中，在较高等级处共享相同标签的所有数据实体也共享域中的某些共同特性或含义；并且这样的标记在等级中的排序是标签分配约定的问题或是任意的；和/或

[0165] (2)顺序处理，其中，在下一较高等级处共享相同标签的所有数据实体也在处理细节的相同等级处共享共有特性，即，它们是域的相同顺序处理的连续步骤；并且类别内的这样的标记的排序直接反映步骤的顺序。

[0166] 在一些实施方式中，有效语法标签的完整枚举为应用FIS模型的域中的感兴趣的结构提供完整的预先存在的模型，而不管任何数据是否实际上被加上任何给定的标记。

[0167] 分层综合单元的语法标签可以被组合以形成表达。这样的表达可以符合以BNF符号或等效的元符号能够表达的语法。包含具有一定范围潜在值的元素的语法的任何表达或子表达可以被分层，在这种情况下，表达或子表达描述包括多维空间内的区域和连续子区域的维度。

[0168] 如果语法元素基于其符号表示或串行位置或互补位置相对靠近于其他元素，则可以将该语法元素认为是近似的。这些关系允许比较跨语法位置的值。

[0169] 属性的语法加标签通过将数据实体分配给共有语法标签集合中的元素来将数据实体与共享属性链接在一起。语法标签根据其语法关联将数据实体与其他数据实体相关联。因此，它们可以分组或使共享语法标签的数据实体集群。在一些情况下，语法标签可以用于针对下面将更详细地讨论的投资组合创建规范模型。

[0170] 本文中描述的系统可以与识别多个业务属性的条形码组合使用。系统可以将具有功能属性和语法标签的该标准化条形码分配给投资组合中的证券。基于属性的该条形码，

可以识别投资组合中存在的特定非系统性风险敞口。一旦识别出，方法可以用于通过限制投资组合对这些风险的敞口来控制这些非系统性风险。

[0171] 在图8A和图8B中示出了根据语法标签开发的架构的示例表示。在图9中示出了图形表示。

[0172] 投资组合架构创建

[0173] 构建证券的大规模投资组合由于许多原因是具有挑战性的。这在没有可靠和有效的属性系统以及使用分层综合架构或分割综合单元以控制大量功能属性(其影响证券、组和投资组合等级处的绩效)的分层或分割系统的情况下是困难的。本文中描述的系统和方法能够独立地以及一起设计和管理基于大规模的风险敞口。

[0174] 所设计的投资证券的综合指数是以下证券组：该证券组被设计(或选择)成根据用于构建综合指数的基本风险分组或基本证券的总体具有与未受控的分组不同的风险/收益分布。

[0175] 包括投资证券的分层或分割综合投资组合可以基于近似的种类的实体的动态组合来产生以下新单元，所述新单元由被组合来创建新实体的构成中的每一个构成的一部分组成，所述新实体具有与分别获得的基本构成不同的性质。动态性质意指投资证券的性质随着时间而变化和改变。投资综合指数可以被配置成占有该动态特性，以创建随着时间基本上维持其性质的可靠综合指数。

[0176] 用于使用针对投资证券的语法来建立分层综合投资组合的方法可以包括以下步骤：1)对具有共有风险属性的投资证券进行分组；2)将经分组的投资证券分层或分割为以下子组：a)与不同风险相关联，同时b)仍与其所属的组的风险特性相关联。

[0177] 在一个实施方式中，综合投资组合可以包括对多个证券和其关联权重的识别。作为非限制性示例，可以使用根据图1中示出的示例方法的计算机化处理来执行识别和加权。如在图1中所示，方法可以首先生成分层投资组合架构(1125)，然后生成投资证券和权重的结果列表(1150)。在初始步骤中，分层模块(1105)可以接收与投资证券有关的属性(1120)和属性规则的架构(1122)作为输入，该与投资证券有关的属性和该属性规则的架构都可以存储在一个或更多个计算机化数据存储设备上。作为非限制性示例，投资证券属性可以选自以上提供的那些示例。可以使用其他属性和其他属性类型。

[0178] 如上所述，可以由投资组合架构提供属性规则。架构可以用于限定或评估属性、标签、价值和与属性关联的投资证券之间的关系。

[0179] 分层模块(1105)还可以包括选择子模块(110)，以从属性(1120)的用户接收选择作为输入。在一些实施方式中，表征经济实体的功能属性使得能够根据与这些实体相关联的证券构建投资组合。作为非限制性示例，在图8A和图8B中示出了允许评估表征经济实体的表达的语法。在其他实施方式中，语法可以适应于由用户选择的属性。在其他实施方式中，用户可以被提供有用于创建新结构(1121)的接口，然后新结构(1121)被输入到分层模块(1105)。

[0180] 在一些实施方式中，可以根据基于其属性针对实体或实体关联的投资证券可以返回真或假的呈“属性”“运算符”“值”形式的布尔语句来创建结构。在其他实施方式中，可以根据将一个或更多个语句进行组合(经由布尔运算符)的布尔表达来创建结构。在图9中的线示出了示例。

[0181] 在一些实施方式中，架构可以在下述约束下被限定为一组结构之间的关系(其对投资组合区段进行了限定)：所述约束为，在结构的一个节点处不满足的任何实体或实体的投资证券将不会通过父类的子类中任一个的规则。分层子模块(1115)可以被配置成基于该组结构(1122)、投资证券属性(1120)(在该阶段是可选的)、关于结构的创建和选择的输入(1121)、或投资证券的其他识别的列表(1131)来创建分层投资组合架构(1125)。然后，分层投资组合架构(1125)可以被电子地表示并且存储在计算机化数据存储设备上。

[0182] 结构可以从基于属性对实体和投资证券进行过滤的一个或更多个语句得到。作为非限制示例，分层结构可以用于对结构之间的关系进行限定。从高等级排除的任何公司也将从较低等级组排除。可以通过改变限定任何父类或子类的属性中的一个(或更多个)而改变该父类或子类的总体来配置本文中描述的多属性系统。有序规则还可以表示为图形或网络，其可以通过使得能够基于由计算机化系统、用户或其组合限定的功能属性对总体进行动态排序来配置。

[0183] 在图3和图4中示出了所得到的分层投资组合架构的示例图形和文本表示。图3示出了示例属性和其语法。图3中示出的基于属性的规则在图4中图示地呈现。图3中示出的规则描述了高等级，高等级包括：具有设备材料制造商(2;1210)以及不动产(1;1205)的企业位置的两个组。图3中的规则还描述了不动产开发商(1.A;1215)、不动产运营商(1.B;1220)、REIT/不动产出租商(1.C;1225)、用于信息处理设备的材料制造商(2.A;1230)以及用于非信息处理设备的材料的制造商(2.B;1235)的企业位置。在分层架构的等级二处示出了这些企业位置。图4中的规则包括数个第三等级关系。第三等级限定了针对以下项的关系：在不动产开发商(1.A;1215)下的客户不动产开发商(1.A.i;1240)、工业不动产开发商(1.A.ii;1245)；在不动产运营商(1.B;1220)下的北美洲不动产运营商(1.B.i;1250)、欧洲不动产运营商(1.B.i;1255)以及亚洲不动产运营商(1.B.i;1260)；以及在REIT/不动产出租商(1.C;1225)下的低杠杆REIT(1.C.i;1265)和杠杆的REIT(1.C.ii;1270)。在组(2.A;1230)和组(2.B;1235)下示出了进一步的关系，但是没有在此进一步描述。

[0184] 许多属性可以用于创建投资组合架构。投资组合架构可以包括组的嵌套的结构。作为非限制性示例，在一些实例中，可以通过引用全域中的所有实体共有的属性来形成这些组，使得在每一等级处，全域的每个元素精确地在一个组中。在一些实施方式中，这些组可以被细分为任意数目的子类子组，并且对于原始父组中的每一个，该数目不需要是相同的，并且这种细分处理可以进行任意次数，每次以“自顶向下”的方式向架构添加等级。在一些实施方式中，分层综合单元被用于建立较大的分层综合单元，从而以“由底向上”的方式创建结构。在一些实施方式中，可以使用“自顶向下”和“由底向上”方式的组合。在其他实施方式中，现有的经济和金融分类方案可以使用语法加标签来重新配置，以使其相关和动态，并且部分或全部地与本文中描述的全域选择、加权、重新加权和重新平衡方案中的任一个或全部结合使用在投资组合架构中。无论构成方法如何，产生的投资组合架构(1125)可以包括根据限定的属性规则作为非限制性示例以图形、分割、分层或网络化形式布置的属性集合的电子表示。

[0185] 投资证券的加权

[0186] 分层或分割综合投资组合可以由一个或更多个分层或分割综合指数构建，一个或更多个分层或分割综合指数通过相应地对分层或分割投资组合的构成进行加权来维持限

定的风险敞口。

[0187] 可以用各种方式来调整本文中描述的分层或分割，以使用户能够控制投资证券的总体，从而控制由与投资证券的总体关联的事件引起的结果。可以基于对以下项中的任一种或所有进行的改变对投资组合进行调整并且可以设计所得到的绩效度量：1)投资证券的总体；2)如何对投资证券的总体进行分层或分割(投资组合架构)；以及3)如何在架构、图表或网络内对分层或分割单元进行加权。

[0188] 当已经确定了投资组合架构时，可以针对证券确定权重。作为非限制性示例，加权函数可以是下述任意函数：针对分层投资组合架构中的特定组，返回-1与1之间的值，该值指示与投资组合架构中的该组相对于其同级相关联的权重。在一些实施方式中，权重的绝对值可以超过1。作为非限制性示例，负权重可以通过抛空来实现，并且绝对值超过1的权重可以通过杠杆来促进。在一些实施方式中，在每个等级或单元处的所有同级或综合指数的加权函数的和可以等于1。

[0189] 在一些实施方式中，证券的权重仅是其在架构中的位置的函数。作为非限制性示例，在层次之间，权重可以在给定的父组的子类中的所有子类之间均匀地被划分。也就是说，如果第一等级包含10个组，则每个组将被给予10％的权重。如果这些组中的一个包含4个子组，则每个子组将被给予其父组的25％的权重，所得到的权重为25％*10％＝2.5％；同时，如果不同的顶等级组具有5个子类组，每个子类组权重将为20％*10％＝2％。可以针对每一等级重复该处理，最终产生每个底等级组的权重。类似的处理可以应用到每个底等级组内的证券，从而产生全域中的每个证券的权重。

[0190] 在一些实施方式中，可以通过计算机如下地执行加权算法：

```
class PortfolioGroup
    #返回投资组合组的列表
    #在与该投资组合组相同的等级
    def siblings
        …
    end
    #返回该投资组合组的父类。
    #如果该投资组合组没有
    #父类，则返回未限定（undefined）。
    def parent
        …
    end
    # 返回应该与该投资组合组
    # 关联的权重。
    def weight
        num_of_siblings  = self.siblings.count
        if parent.is_defined?
            parent_weight = self.parent.weight
        else
            parent_weight = 100
        end
        return 1/num_of_siblings  * parent_weight
    end
end
```

[0191]

[0192]

[0193] 在其他实施方式中，任何组的权重可以从该组中的公司的发生率属性得到。作为非限制性示例，可以通过全域中的证券共有的属性中的一个或更多个属性的函数来对组(使用属性中的任何属性来形成)进行加权。作为非限制性示例，可以在与组中的所有证券

的总债务成比例的该组的父组内对组进行加权。在一些实施方式中，函数取决于单个属性。在其他实施方式中，函数取决于多个属性。在一些实施方式中，相同的函数用于对架构中的每个组进行加权。在其他实施方式中，不同的函数可以用于对架构中的不同组进行加权。在一些实施方式中，可以通过计算机如下地执行加权：

```
class PortfolioGroup
    #返回投资组合组的列表
    #在与该投资组合组相同的等级
    def siblings
```

[0194]

```
        ...
    end
    #返回该投资组合组的父类。
    #如果该投资组合组没有
    #父类，则返回未限定（undefined）。
```

```
        def parent
            ...
        end
        #该函数针对分层投资组合架构
        #中的特定组返回
        # 0 与 1 之间的值，该值指示
        #与投资组合架构中的该组相对于其同级
        #相关联的权重。
        #
        #在每一等级处的同级的
        #加权函数的和等于 1。
        def weighting
            ...
        end
        #返回应该与该投资组合组
        #关联的权重。
        def weight()
            if parent.is_defined?
                parent_weight = self.parent.weight
            else
                parent_weight = 100
            end
            return weighting * parent_weight
        end
    end
```

[0195]

[0196] 参照图1的示例，计算机化的加权模块(1130)接收投资组合架构(1125)。如在图2中所示，加权模块还可以被配置成接收对投资证券(1131)的识别以及对与证券相关联的属

性(1132)的识别。然后，加权模块可以生成证券和关联权重的列表(1150)。在图6中进一步详细地示出了加权模块。如图6所示，系统可以接收对待加权的投资证券的选择和/或识别(1305)。待加权的投资证券可以位于上述架构中的任意一个点或多个点处。然后，可以针对当前等级或区段计算个体证券和证券组的权重(1310)。在一些实施方式中，可以在顶层处开始计算。在当前等级，识别针对该等级的加权方案和规则(1315)。可以通过将权重的未处理的比例(outstanding proportion)除以n来计算权重系数，n是投资证券的数目或证券组的数目(1320)。作为非限制性示例，参照图4，顶等级权重对于组1可以被计算为50％，并且对于组2可以被计算为50％。在第二等级，组1A至组1C可以各自以.50*.333＝0.167或16.7％进行加权。

[0197] 在权重的计算之前或之后，可以施加任意正权重偏差或负权重偏差(1325)。通过对权重进行算数运算或其他运算来施加偏差。在一些实施方式中，施加到一个组或投资证券的任何偏差要求对应的相反偏差被施加到在相同组或相同等级的对等组中的其他地方。如果已经到达并完成底等级，则可以终止加权处理。否则，可以在下一等级继续处理。

[0198] 然后，经加权的投资证券的电子表示可以被作为指示输入到作为非限制性示例的交易所交易基金(EFT)或另一金融工具，例如对冲基金、共有基金、有限责任合伙或另一投资工具。

[0199] 在可替选的实施方式中，可以重新排列用于分层、分割和加权的方法的步骤。例如，投资证券的列表可以被引入到投资组合设计处理的任何地方。投资证券和/或重组处理可以在分层或分割之前被选择以创建对特定全域的敞口。架构、加权方案和/或再平衡方案可以在选择投资证券之前或选择投资证券之后被选择或选中。

[0200] 可以对用于创建上述投资证券的投资组合的步骤进行替选的排序和变化。例如，参照图1，对投资证券(1131)的识别可以被提供至分层模块(1105)。在该布置中，分层子模块可以生成投资证券的分层投资组合架构(1125)，然后，投资证券的分层投资组合架构(1125)被输入到加权模块(1130)。

[0201] 在一些实施方式中，全域识别、组选择和绩效特性可以组合成一个模块。在其他实施方式中，可以将表示查询、结构和输出的框架组合成一个模块。作为非限制性示例，投资组合及其构成组、综合指数和/或证券可以以分层、分割、网络化或图形格式或以菊花图来表示。在一些实施方式中，输出可以选自图表、地理图、树图、微阵列或表。

[0202] 重构和重新加权

[0203] 此外，一些实施方式可以包括定期地重构指定的区段或组权重以维持期望的风险敞口。分层或分割投资组合可以分别包括：一个或更多个分层或分割综合单元，其通过定期地对构成进行相应地加权并重构指定的权重以维持期望的风险敞口来维持限定的风险敞口。参照图1、图2和图5所示的实施方式，所示的步骤可以在任何任意点被执行，以基于经修改的输入例如修改加权规则来创建重新加权的投资组合。参照图5，在其他实施方式中，重新加权可以由单独的重新加权模块(1155)提供。重新加权模块(1155)接收分配给投资组合组、综合指数或构成的目标敞口的列表(1151)。然后，重新加权模块选择新的投资证券，以纳入分层综合投资组合中。

[0204] 综合投资组合评分

[0205] 通过使用本文中描述的方法，可以针对综合投资组合计算得分。得分可以是投资

组合的特征，并且可以在多个情景中使用。在一些实施方式中，目标得分可以是投资组合被设计成达到的数字。在其他实施方式中，目标得分可以是投资者希望投资组合拥有的一组属性。投资组合得分可以是根据投资组合计算的值或值的向量，该值或值的向量可以与投资者对投资组合的目标得分进行比较。目标得分可以是理论值或估计值。

[0206] 目标得分可以用作优化投资组合的方式。投资者可以选择目标得分，然后系统可以用于构建针对该得分进行优化的分层综合投资组合。替代地，可以使用目标得分来构建反映基本总体的绩效的投资组合。亦即，目标得分可以衡量预期的总体绩效，并且分层或分割综合指数可以用于衡量实际的总体绩效。给定投资组合的证券的加权列表和目标得分，投资组合的得分可以基于投资组合的衍生属性来计算。

[0207] 目标得分可以表示对预期或目标投资组合绩效的估计。目标得分可以通过测量作为非限制性示例的个体公司、随机抽样的个体公司、分层单元、区段和/或综合指数的绩效来实现。

[0208] 目标得分也可以被识别为投资者寻求作为投资目标的一部分的目标得分。在文中，投资者可能希望使用分层或分割综合指数达到预定的目标得分。通过建立基于共有属性的组，可以形成风险组。然后可以对这些风险组进行适当加权，以实现目标得分，从而产生具有已知偏差的投资组合。

[0209] 在一些实施方式中，分层或分割综合投资组合可以被设计成满足用户限定的目标得分。作为非限制性示例，目标得分可以包括以下项中的任一种或全部：(a)绝对收益目标(例如预期滚动率)；(b)风险/收益量度(例如夏普比、索提诺比或α)；或(c)以波动性衡量的风险目标(如跌势偏差(downside deviation)或β)。在一些实施方式中，目标得分可以是值或元素的一维或多维向量，例如上面提供的那些示例。作为非限制性示例，目标得分可以是目标得分大于或等于1的[实际收益-无风险利率]/[预期收益-无风险利率]。

[0210] 根据一个实施方式，在下面参照图7来描述用于构建具有目标得分的分层综合指数的方法。作为初始步骤，用户通过识别投资证券的全域来建立要投资的总体(7005)。总体可能是例如美国的金融和能源公司。接下来，对证券的全域进行过滤(7015)。然后，对公司的总体进行分层(7020)。通过该处理，它们被放置在基于共有功能或语法标签、值或属性的分层单元或分组中。

[0211] 在总体分层或分割之后，识别将用于评估投资组合的度量。所使用的度量可以取决于正在被分层的总体。例如，用于投资级债务投资组合的度量可以是预期的收益率和波动率，而股票投资组合的度量可以是预期的风险和收益。一旦确定了度量，就可以建立目标得分(7010)。目标得分是用户想要看到投资组合实现的目标，得分通过指定的度量来衡量。例如，投资级债务投资组合的目标得分可以是投资者希望投资组合实现的预期收益率和预期波动。下面描述目标得分的示例实施方式。

[0212] 一旦设定了目标得分，就可以创建设计的综合投资组合(7020)。综合指数可以是两个或更多个分层单元的组合，其可被设计成达到目标得分。综合指数可以通过对分层单元以及分层单元(7025)中的公司进行战略性加权并对构成公司(7030)重新加权来设计。加权和重新加权处理可以包括改变总体构成(从满足总体标准的投资组合中添加或删除构成)。

[0213] 可以针对目标得分来测试综合指数(7035)。如果目标得分被接受，则处理可以完

成。如果目标得分不满足，那么可以调整各种参数中的一些或全部，包括：1)架构规则，2)加权规则，3)通过结构被过滤并被加权的全域，4)重新平衡/重构政策。可以重复处理，直到创建具有令人满意的得分的投资组合。

[0214] 可以使用分层综合指数来优化投资组合。如上所述，可以构造设计的综合指数以满足目标得分。在文中，目标得分可以视为投资目标。例如，目标可以是构建以下综合指数，其收益、绩效、方差或其他属性、特性或特征匹配目标得分中概述的内容。

[0215] 因此，不是建立最代表基本总体的投资组合，而是可以创建以下投资组合，其策略性地对较低等级的分组进行加权，以使投资组合将最接近地匹配其目标得分。在文中，对投资组合进行分层或分割并建立综合指数使得能够识别总体中的风险组。因此，为了满足目标得分，可以战略性地跨它们分配权重。

[0216] 在投资证券中，投资者的主要担忧是风险、预期收益和流动性。因此，在一些实施方式中，目标得分可以反映相对于投资组合的风险、预期收益和流动性特征量化的投资组合的投资目标。创建投资综合指数的目标是通过综合设计和对基本构成的加权来设计风险、收益和流动性。设计的投资综合指数可以产生可靠地实现理论估计的综合评分(由组合受多个属性影响的个体证券数据来计算)。

[0217] 使用本文中所描述的方法，综合指数可以被设计成改进这些功能性质，其可被识别或设计用在特定环境中。在分类投资证券时，可以形成综合指数来管理综合得分。可以使用分层或分割综合指数来达到目标得分。分层或分割允许将识别的风险分组在投资组合中。因此，当创建满足目标得分的设计的投资组合时，可以定性和定量地更好地理解投资组合将被暴露的风险。

[0218] 综合企业集团

[0219] 作为非限制性示例，可以将本文中描述的方法用作通过功能多样化在投资组合风险-收益-流动性边界上实现目标点的手段。本文中描述的数据系统使得能够实现以下工具的综合，其实现企业集团管理者、控股公司或私募股票公司中的投资者寻求的规模多样化，而不会引发与私人市场交易相关的高额交易成本或重大经营费用。在一些实施方案中，作为非限制性示例，综合企业集团是可以被配置成实现某一目标得分的经设计的综合指数。

[0220] 作为非限制性的示例，可以由本文中描述的数据系统通过以下方式实时地实现综合企业集团的管理：允许大型投资组合的构成中的每一个的财务报表的动态聚合以及计算并显示合并资产负债表、损益表和现金流量表。本文中描述的技术允许在跨功能、时间和地理空间的大规模投资组合内定制识别和选择敞口。

[0221] 在一些实施方式中，在投资组合、设计的综合指数或综合企业集团层次的盈余预测和预计财务报表的编制允许建立可跟踪的内部基准。该定制投资组合、设计的综合指数或综合企业集团可以与这些盈利预测或财务报表进行比较，以确定它们是否满足或超出预测。因此，定制投资组合、设计的综合指数或综合企业集团可以与内部预测进行可靠比较，而不是像要求其他投资组合和指数那样依赖于外部基准。

[0222] 在一些实施方式中，本文中描述的数据系统使得能够在投资组合等级创建比组等级更稳定、一致和可预测的收益流、股息和现金流。在其他实施方式中，组等级的流将比证券等级更稳定、一致和可预测。在其他实施方式中，投资组合等级的流将比证券等级更稳定、一致和可预测。在一些实施方式中，设计的综合指数或综合企业集团可以被认为是提供

更一致、稳定和可预测的收益的基准，其比其他可商用或广泛支持的指数或基准更可靠地获得金融理论预测的风险率和流动性调整收益率。

[0223] 投资组合图

[0224] 可以基于与语义标签和属性、地理和时间数据以及相关联的量度和度量结合的基本功能语法来构建证券的异质总体及其相关联的功能属性、标签和/或值的图形。作为非限制性示例，下面描述表示投资证券或金融工具的总体的数据实体的图形。

[0225] 投资证券或金融工具在图形上被分配节点；作为非限制性示例，数据实体可以对应于历史或当前公司、部门、产品、证券、投资、贷款或组分、聚合、投入或产出。

[0226] 基于基本经济实体之间的关系(由边缘划分)来连接节点，包括但不限于在功能语法、地理或时间关系中制定的关系，或者由参照体系中的紧密经济关系得到的关系，包括供应商-业务、中介-卖家、工作组-部门、部门-行业。在一些实施方式中，图形是定向图(directedgraph)。

[0227] 可以基于由功能语法、语义标签和属性以及相关联的量度和度量得到的邻近关系，直观地对节点进行分组。作为非限制性示例，关系可以通过谱分析、特征向量聚类和k均值聚类来排序和表示。

[0228] 在一些实施方式中，边缘可以基于节点之间的相互依赖程度或它们反映的分类关系而被加权或着色；作为非限制性示例，这可以由实体及其经济指标之间的贸易、交易、投资或融资数据、语义标签或属性的共同性、地理或时间关系的接近度或者由基本功能语法得到。

[0229] 在一些实施方式中，可以基于实体的大小或规模或与指示对象(referent)数据相关联的类别中的任何类别来对节点进行加权或着色；作为非限制性示例，这可以由以下项得到：与实体相关联的基于会计的数据或贸易、交易、投资、融资或其他资本市场、与实体相关联的属性或语义、语法或功能标签、与实体相关联的地理或时间数据，或与前述任何相关联的量度和度量。

[0230] 图形及其组成部分的视觉表示可以从由系统指定的默认偏好、由一个或更多个用户表示的偏好或其组合得到。

[0231] 可以动态地更新图形，以反映实体之间的关系的变化，从而允许投资组合的演化模型的视觉表示。

[0232] 投资组合字段

[0233] 作为非限制性示例，系统的模型可以被表示为可以执行数学运算的字段，这有助于研究经济实体或投资证券的发行商之间的相互作用。

[0234] 在一些实施方式中，可以存储经济实体E的集合和该集合S上的结构，该集合S包括这些经济实体的子集$s_{1,2...n}$。在一些实施方式中，结构是E、P(E)的幂集(power set)的元素。可以基于设定的一组值$V=\{v_{1,2..n}\}$，将一组属性$A=\{a_{1,2...n}\}$映射到这些子集，使得每个$a\in A$各自是映射$a:S\rightarrow V_a$。在其他实施方式中，实体可以是非经济性的。

[0235] 在一些实施方式中，字段将是有序元组(E、S、A)。在其他实施方式中，字段将是有序元组(E、S、A、V)。在其他实施方式中，字段将不被排序。在一些实施方式中，可以将实体组合以形成可以通过语法评估的有序集合或表达。在其他实施方式中，表达将是缺少顺序的实体的一个或更多个组合，或者不能通过语法来评估的实体的一个或更多个组合。在一些

实施方式中，投资组合、组、子组、层或区段可以被表征为字段。

[0236] 作为非限制性示例，由字段表征的系统的模型可以是语法的、语义的、视觉的、定性的或定量的或其一些组合。作为非限制性示例，字段可以以图形、分层或以聚集或网络化形式表示。在一些实施方式中，表示将满足字段的形式数学属性。在其他实施方式中，表示将不满足字段的形式数学属性。

[0237] 证券的投资收益

[0238] 在一些实施方式中，对于任何给定的证券，其在时间段t的收益r可以被描述为

[0239] $k\int\int\int f_j(a)\,dwdadt+\int n_m(t)\,dt$

[0240] 其中，$a_{1,2...n}$是影响证券的收益的给定时间段内的属性，$w_{1,2....n}$是要分配给这些属性中的每一个的权重，k是常数，并且n是对随机分量进行建模的一组方程式。

[0241] 在一些实施方式中，模型可以与数学字段表示一起使用，以将属性的效果映射在跨证券组的绩效特征上。在其他实施方式中，该收益公式可用于预测建模、诊断或建议。在一些实施方式中，

[0242] $\int n_m(t)\,dt$

[0243] 将为0；在其他实施方式中，其将是非零的。

[0244] 分层综合投资组合的投资统计

[0245] 可以使用修改版本的已知统计指标(包括(作为非限制性示例)α、β和夏普比和索尔蒂诺比)来对根据本文中描述的方法生成的投资组合进行评分。可以基于规范分层或综合模式投资组合和规范投资组合的变化产生得分。例如，分层或分割α可以被计算为对规范投资组合的得分的风险调整溢价。关于标准化市场的分层或分割β也可以针对分层或分割投资组合进行计算，其中，标准化市场被限定成β为1。

[0246] 在一些实施方式中，可以针对任何市场投资组合(例如作为非限制性示例，总的市场的分层或分割综合投资组合或其子集)来计算规范分层或分割的β。例如，作为非限制性示例，上下文子集可以被限定为部门、行业、地理区域、时间段、词典术语或辞典术语。

[0247] 财务推荐引擎

[0248] 本文中描述的方法可用于向用户推荐证券、综合指数和投资组合。这些建议来源于：证券及其指示对象经济实体的语法和经验关系；分配给经济实体的功能、语法、语义、时间、地理、财务或经济标签、属性和值；数据库或软件的用户的明确和透露的偏好；以及用户在网络中的关系。

[0249] 作为非限制性示例，分配给经济实体的语法标签、属性和值中体现的关系使得它们之间的接近度的初始默认计算成为可能。在一些实施方式中，共享与多个标签、位置或者其部分或全部序列相关联的共同或近似的值或属性的实体可以在用于提供建议的一个或更多个数据库内是近似的，而具有与多个标签、位置或者其部分或全部序列相关联的多个根本不同或不同的值或者属性的实体可以在这些数据库内是根本不同的。

[0250] 接近度也可以从证券和经济实体之间的经验关系中得出，其可以聚集、存储和分配给数据实体及其指示对象。在一些实施方式中，这些可以包括：[供应商-客户]、[投资者-企业家]、[影响投资者-社会企业]、[中介-客户]、[客户-客户的客户]、[放款人-借款人]、[输入-输出]、[雇主-雇员]、[公司-部门]、[普通合伙人-有限合伙人]、[服务提供商-客户]、[部门-工作组]、[主题-活动-直接对象-间接对象]、[母公司-子公司]、[原材料-基本

部件]、[基本部件-综合部件]或[综合部件-最终产品]。

[0251] 这些经验关系可以被加权、计分、加时间戳或地理标记，并且作为接近度计算的基础存储在一个或更多个数据库中。在一些实施方式中，彼此或与共同第三方共享许多最近或重度加权的关系的经济实体将在用于提供建议的一个或更多个数据库中是接近的，而没有共同关系或其关系纯粹是历史的经济实体在这些数据库中将是遥远的。

[0252] 邻近关系还可以从分配给经济实体和证券的非语法专有标签、属性和值得到；作为非限制性示例，这些标签可以是功能的或语义的。在一些实施方式中，这些标签、属性和值可以包括：[原材料]、[基本部件]、[综合部件]、[最终产品]、[信息输出]、[中间件]、[部门]、[工作组]、[客户]、[合作客户]、[客户的客户]、[采购]、[运输]、[仓储]、[设计]、[生产]、[质量控制]、[销售]、[兑换]、[银行业]、[投资设计]、[管理]、[审计]、[资本]、[能源]、[信息]、[土地]、[工具]或[劳动]。

[0253] 此外，可以从分配给经济实体的非专有的、通常可用的标签、属性和值得到邻近关系。作为非限制性示例，这些标签、属性和值可以包括：[资产类别]、[交换列表]、[产出]、[持续时间]、[凸性]、[创建日期]、[总部的位置]、[公司的位置]、[市值]、[收入]、[费用]、[净收入]、[经营现金流量]、[融资现金流]或[投资现金流]。

[0254] 这些标签、属性和值可以被加权、计分、加时间戳或地理标记，并且作为接近度计算的基础存储在一个或更多个数据库中。在一些实施方式中，当前共享许多相同或相似的标签、属性和值的经济实体或证券将在用于提供建议的一个或更多个数据库内是接近的，而具有很少共同标签的经济实体在这些数据库内将是遥远的。

[0255] 从证券和经济实体的一个或更多个数据库得到的关系、标签、属性和/或值允许对用户的接近度的默认计算。用户偏好、当前用户持有量和网络位置有助于基于动态接近度计算为用户定制财务建议。

[0256] 在一些实施方式中，用户可以在注册以获得对数据库的访问时，将他们的表达偏好(无论是语法、功能、非语法、非功能或其一些组合)以及相关联的值输入到系统中。在其他实施方式中，这些偏好或过滤器可以在任何时间通过单独的模块或通过指示用于或针对与证券和经济实体相关联的数据实体的偏好而被输入或修改。过滤器可以是绝对的，因为它们将允许用户排除或包括某些关系、属性、标签或值，或者它们可以是相对的，这是因为它们使得用户能够指示用于或针对某些关系、属性、标签或值的偏好程度。

[0257] 作为非限制性示例，这些过滤器可以使用户能够表达对以下项的绝对或相对偏好：[市值]、[资产类别]、[资产分配]、[资金]、[预期收益]、[风险]、[地理]、[供应商]、[投资者]、[客户]、[贷款人-借款人]、[发行商-投资者]、[1.1]、[1.2]、[1.3]、[2.1]、[2.2]、[2.3]、[3.1]、[3.2]、[3.3]、[4.1]、[4.2]、[4.3]、[.1]、[.2]、[.3]、[A]、[B]、[C]、[D]、[E]、[F]、[1i]、[1ii]、[1iii]、[2i]、[2ii]、[2iii]、[3i]、[3ii]、[3iii]、[4i]、[4ii]、[4iii]、[投资组合]、[综合指数]、[分层结构]、或任何其他关系中的一个或更多个、分配给证券和经济实体的标签、属性或值。

[0258] 用户还可以通过他们与系统上的数据实体的交互来显示他们的偏好。在一些实施方式中，将通过跟踪用户帐户、监视点击次数、屏幕时间、投资组合结构和/或执行的交易以及使用机器学习过程来显示偏好，以基于用户的偏好来动态地改进向用户的定制的建议。在一些实施方式中，用户可以将其投资组合上传到系统，其组成也可用于指导定制的建议。

[0259] 网络位置可以便于接近度计算和动态的定制建议。系统可以跟踪用户之间的连接及其交互的程度。在一些实施方式中，系统中的用户之间的强连接将导致他们的建议显著收敛，弱连接将导致建议略微收敛，并且多个分离程度将导致建议发散。

[0260] 在一些实施方式中，系统中的用户之间的相似性可以导致提供给他们的建议收敛，而用户之间的差异可能导致这些建议发散。作为非限制性示例，系统可以使用机器学习技术来基于用户网络的变化、他们的偏好或分配给证券或经济实体的标签、属性、值或关系来动态改进定制建议的质量。

[0261] 数据分析

[0262] 本文中描述的系统语法非常适合于组织和分析与可以通过功能模型有效研究的域相关联的非常大的数据集，其包括(作为非限制性示例的)生物学、物理学、生态学、经济学、计算机科学、基因组学、生物信息学、航空、电信、电动力学、航空、金融、投资管理、医疗卫生、医药、流行病学、化学、地质学、交通运输、工程学、法律系统、监管体系、立法制度、政治制度和经济发展。作为非限制性示例，表征这些复杂系统的数据集的大小可以是数百万亿字节或千万亿字节，具有数十万或数百万个元素，并且具有数千个显著影响系统特性或特征的变量。在没有底层功能模型和高级定制数据系统的情况下，对这些复杂系统的分析是不切实际的。

[0263] 从复杂系统中的活动和资源的基本关系模型得到的标签、元标签、属性和值的分配有助于开发实时工具以实现诊断、定制建议和预测分析，从而允许动态响应快速变化的事件。这些实时工具在系统混乱或远离均衡的时期期间可能尤其重要；作为非限制性示例，这些可以包括扰动、冲击、自然灾害、泡沫、恐慌、狂躁或崩溃、系统和标准数据库工具的机械模型可能被证明无效或者甚至有害的时期。作为非限制性示例，标签、元标签或属性可以是语法、语义、句法(morphosyntatic)、形态、生理、解剖、地理、时间或总体统计学的。在一些实施方式中，一个或更多个标签、属性或值的分配或识别、或者标签、属性或值的接近度或相似性可以促进一个或更多个其他标签、属性或值的分配、识别、预测或推荐。在其他实施方式中，图形结构或网络模型的应用促进了这些分析工具的开发。

[0264] 分层投资组合的规范性案例

[0265] 使用本文中描述的系统和方法，可以限定规范分层或分割投资组合。分层或分割单元可用作用于建立规范模型和制定规范目标得分的工具。可靠和有效的投资证券的类别可用于细分证券总体，以验证规范性研究。用户可以开发规范得分来测试假设并验证基准，以用于其他分层或分割投资组合的比较研究。系统可以被配置成使得可以使用规范分层投资组合来获得目标得分。可以相对于基线规范性目标得分来限定分层投资组合的目标得分，例如目标α得分。

[0266] 可以使用分层或分割投资组合、组或子组的经验或模拟数据来研究各种统计特性。作为非限制性示例，统计特性可以选自平均值、方差、标准偏差、偏斜度、峰度、相关性、半方差和半离差(semideviation)或这些中的任何一个的余数(excess)或残差。

[0267] 统计检验可用于针对与公司、商品、证券、资金、资产、贷款或负债的属性限定功能分组相关的证券而建立：a)它们呈现比组间相关性更高的组内相关性；b)随时间推移，这种相关性比定量创建的分组中的协方差更持久和可预测；c)这些分组可以在投资组合中被分割或分层，以便以对波动性、方差或非系统性风险的特定敞口为目标或控制所述特定敞口；

d)方差、标准差、半离差和/或半方差在投资组合等级低于组等级，在组等级低于证券等级；e)对于给定的绩效度量，表现出比替代分组、指数或投资组合更正态分布的预期或实际值；或f)这种方法增加了结果的可预测性以及大型投资组合的收益一致地达到理论预测的收益的程度。

[0268] 在一些实施方式中，绩效度量可以包括绩效、波动性、流动性、方差、预期收益、α、詹森的α、β、方差、协方差、半方差、半离差、相关性、自相关性、夏普比、索尔蒂诺比、收益、费用、营业费用、收入(earning)、净收入、总收入、收入(income)、总收入、净收入、现金流量、经营现金流量、经营现金流量、投资现金流量或融资现金流量。作为非限制性示例，可以使用Cramér-von Mises标准、Kolmogorov-Smirnov检验、Shapiro-Wilk检验、Anderson-Darling检验、Jarque-Bera检验、Siegel-Tukey检验、Kuiper检验、p值检验、Q-Q图、偏斜度检验或峰度检验来估计正态性。

[0269] 作为非限制性的示例，这种统计方法使得能够构建大型和中型股票投资组合，所述投资组合按照资本资产定价模型所预测的，在更长时间段内对债务实现一致的风险溢价，并且允许发展实现风险率和流动性调整收益的指数，其比指数例如经常用作市场代理的S&P 500™更可预测地实现金融理论所确定的市场绩效。

[0270] 在初始步骤中，可以定义一个或多个理论或估计得分。使用基于对以下项中至少一项进行的变动的调整：1)投资证券总体的变化；2)适用于投资证券总体的分层或分割方法；以及3)适用于分层单元或区段的权重，投资组合可以设计为：1)为给定总体(本文称为规范性案例)创建代表性结果；2)设计统计上偏向于用户指定方向的结果。

[0271] 取决于调整方法，偏差可以朝向证券的特定总体集内的总体子集，例如地理或时间组或特定功能属性类(或属性类的子集)。在给定总体的分层或分割架构中，可以通过结构本身(通过结构或属性选择)或分配给特定单元、组、属性、群集或区段的权重来管理特定敞口(或特定敞口不足)。

[0272] 非规范性综合指数是被设计成根据规范性案例变化的综合指数。与规范性案件的发散可以被认为是设计或算法的投资组合绩效度量，例如α。使用本发明，可以将负方差设计为短期投资头寸的α。设计正方差可以设计为长期投资头寸的α。例如，分布可以是正态的(基于规范性案例)或非正态的。非规范性分布可以是正偏斜的(向正态的右侧)、负偏斜的(向正态的左侧)、平顶峰度(platykurtic)(宽尾)或者尖顶峰度(leptokurtic)(细尾)。如上所述，对权重的调整可用于生成具有这些类型分布的投资组合。

[0273] 在一些实施方式中，分组可用于建立要用于马可维茨均值方差优化的成对相关系数。不是对所有成对公司使用单个相关值，方法可以用于对通过该方法创建的任何区段分配相关性，作为非限制性示例，通过获取层中所有区段的平均观察到的成对残差相关性以及组外相关性的量度。

[0274] 作为非限制性示例，估计指数或分层异质900证券投资组合的第三层中的每个区段的相关值并且将相关的值分配给组的每个构成，可以将估计成对相关性所需的相关性数目减少超过200的因子，从而有助于构建将比其他投资组合或指数构建的方法更一致和可预测地接近有效边界的指数或投资组合。

[0275] 数据集标准化(normalization)和概率成形(shaping)

[0276] 根据本文中描述的方法的数学处理可以应用于大量经济和财务数据的集合，以减

少结果的这些波动和随机性，包括(作为非限制性示例的)投资收益中的波动和随机性。在一些实施方式中，数学处理包括多变量算法，其可以用于组织大数据集。方法可用于生成或识别因果关系并且执行实时分析。

[0277] 系统可以被配置成对表示证券的数据集进行标准化。标准化过程包括基于与证券相关联的实体的属性的统计分类。用于标准化的属性可以是上述类型的属性，或与作为非限制性示例的与证券相关联的实体的经营、资产、供应商、客户、客户的客户、部门或雇员相关的其他属性。

[0278] 多种投资证券可以组织成统计类别。可以由系统提供用于在属性之间进行选择的用户界面，其可以包括统计类别编辑器(在一些实施方式中称为词库编辑器)。可以使用编辑器在系统内限定统计类别。统计类别可以被限定为单独或彼此组合地采用的上述属性中的任何一个或更多个。统计类别也可以基于上述语法和编码系统来限定。在一些情况下，统计类别也可以是分层或分割单元。

[0279] 投资组合功效估计(powering)

[0280] 匹配或分层也可以提高统计功效(power)，特别是在匹配、分割或分层基于重要的预后变量的情况下。因此，伴随预先指定的分层或分割分析和敏感度分析的这些过程可能是有用的。

[0281] 可以使用前景分析来确定实现目标统计功效所需的样本量。一般而言，影响统计功效的最重要成分是样本大小，这是因为在实践中最常见被问到的问题是需要收集多少观察结果。作为非限制性的示例，在评估投资组合绩效时，零假设可以是分层分组的夏普比为1。替代假设可以是分层分组的夏至率不等于1。

[0282] 功效是指当实际存在统计学显著性差异时测试将发现这种差异的概率。功效是正确拒绝零假设的概率。在一些实施方式中，功效应该是.8或更大，使得当存在一个统计学显著差异时，有80％或更大的机会发现该统计学显著差异。

[0283] 破产示例

[0284] 以下示例说明了投资证券组合的综合指数的用例。在该示例中，创建了投资级企业债务证券的分层或分割的综合投资组合。

[0285] 投资级债务是特定类别的证券，其具有明确限定的预期收益率和明确限定的风险。每个债券均由第三方评级机构评级。该评级捕获债券发行商违约债务的估计可能性。在违约风险(投资这种证券最相关的风险之一)的情况下，保持其他变量例如到期时间不变，具有相同评级的公司债券应具有相似的到期收益率。假设所有付款(息票支付和面值)按预期进行，则到期收益率是债券持有人在按照其现行价格持有债券到期时将获得的综合年收益率。换言之，假设所有付款等于债券的当前价格，则到期收益率是产生债券未来现金流的现值的折现率。对于所有与这些机构具有可比性评级的债券，特定到期日的预期收益率将相同或处于非常窄的范围内。亦即，投资级企业债务证券的行为可预测。

[0286] 虽然不同的投资级债务证券可能具有相同的估计违约概率，但触发违约的一个或更多个事件在发行商与发行商之间都不同。亦即，公司可能会面临与特定属性集(其与公司及其运营相关联)相关的不同风险因素。这些因素中的一些可能对该公司而言是独有的，而其他因素可能对企业集团是共同的。这样的风险可以包括作为非限制性示例的公司控制之外的经济、政治或地理因素、对利率的敏感性、客户风险、产品风险、行业风险，或通常与公

司CEO或管理层相关的风险。存在可以与公司的违约风险相关联的许多公司特定的属性。这些可以包括但不限于：

[0287] 1)功能操作或基于资产的属性：这样的属性不是计量或绩效量度和指标，而是作为非限制性示例，限定公司做什么的属性，例如制造或运输；与公司产品相关的属性或标签，例如汽车、计算机或沙发以及汽车、计算机或沙发的类型；与公司客户(如消费者或业务)相关的属性；与客户的客户有关的属性；与业务地理位置或其个体经营有关的属性；与公司用于提供其产品的产品和材料相关的属性；与公司可能经营的多元行业或行业分部中任何一个相关的属性；与公司业务结构相关的属性，例如一体化的、非一体化的、前向一体化的、后向一体化的或网络的；与公司开展业务的国家或特定业务相关的多元政府或宏观经济风险中任何一个相关的属性；与公司列为核心业务的会计或业务风险相关的属性；由投资界关联于特定业务或分割的分类相关的风险。在任何给定时间点，与这些因素相关的行业事件或这些因素中的任何一个可能导致或增加任何特定公司的破产风险。

[0288] 2)管理或战略：公司基于其管理团队、其决策及其策略具有独特的风险。

[0289] 3)公司资产价值：破产(一种类型的违约)从根本上改变了单一公司发行的证券条款。在提交后，基于正在进行的经营的收益推定变为包括清算情景和对每个证券持有人的权利的分析。在这种情况下，投资者会基于其在公司资本结构中的位置来评估其在给定证券上收到付款的能力。证券可以已经被分配清算优先权。如果公司的标的资产被出售或处置，则这些清算优先权指定为高级别。

[0290] 4)财务杠杆：一些公司比其他公司更多地或更少地被杠杆。

[0291] 每个属性是固定收益投资者的潜在违约或破产风险的来源。这些属性中的一些可能与企业集团有关(例如生产汽车的公司或其运营位于新奥尔良的公司)。因此，无法控制特定属性的投资组合可能无意中暴露于特定风险的集中。当集团的成员违约或申请破产时，该集团中的其他公司也可能受到影响。

[0292] 本发明包括用于采用以下方式来建立投资级企业债务的分层或分割综合投资组合的方法：通过管理投资组合对任何特定公司或行业的敞口来限制对破产风险、企业事件和其他此类非系统性风险因素的敞口。在资本化加权债务投资组合中，相对于投资组合中所有问题的总体规模，证券与其发行规模的成比例地被加权。通过这种非管理加权方案，发行大量债务的公司或行业有可能在投资组合中权重过高。如果这些公司或行业之一有负面的事件例如破产，那么投资组合本身就会受到很大的影响。分层或分割综合投资组合是用于限制对属性相关风险的金融敞口的工具。

[0293] 本发明在投资级企业债务投资组合中管理违约风险的应用提供了一个实施方式的说明。每个债务证券具有与公司的标的资产清算中的值直接相关的风险等级。这种风险与以下项明显分开：与债务证券本身的供求相关的金融市场风险以及可能影响给定投资证券在给定时间点所需的收益率的金融市场因素，例如该时间点的无风险利率。

[0294] 本文中描述的系统防止跨投资组合的这种非系统性风险；亦即，它们可以减少或消除单个证券或证券组的重大影响。这可以通过基于非系统性属性以组(层或区段)来组织公司而实现，例如通过将具有类似产品或类似客户群的公司分组在一起。在一些情况下，分层或分割确保没有单一的非系统性敞口代表对整个投资组合的重大风险。在这样的综合指数中，破产敞口跨足够唯一的组蔓延，以减少任何一个组或公司的破产影响。

[0295] 作为非限制性示例，本发明可以用于如下创建层或区段。对于投资级债券，可能有几种降级或破产的原因，其可以包括(作为非限制性示例)：1)公司特定的敞口；2)行业特定的敞口；以及3)产品特定的敞口。给定评级的投资级债券理论上应该具有降级或破产风险之前的相同概率，但该评级不提供关于破产的可能原因的信息。事实上，对于同等评级的债券，可能导致发行商违约的因素可能会根本不同。然而，这些破产因素与发行公司的功能属性直接相关。使用这些属性，可以基于与发行商的破产因素相关的发行商的属性将债券分组到风险组中。可以重复该处理以形成组的嵌套架构，其中，每个子组具有其自身的风险，但也具有与父组相关联的风险。也可以重复以形成分割的组的图形或网络，其中，每个区段和子区段共享共同的风险。然后，这些风险组分别是可用于构建分层或分割投资综合指数的层或区段。这些处理减少或减轻单个公司或行业中的负面事件可能严重影响投资组合的机会。

[0296] 行业风险示例

[0297] 以下示例说明了投资证券的分层或分割综合指数的附加用例。在此示例中，创建了根据S&P900®指数的股票的综合指数。该综合指数是基础广泛的指数，包括来自各行业的美国总部公司发行的大型股票和中型股票。该全域是S&P500®指数和S&P MidCap400®指数的组合，二者分别跟踪美国大型企业和中型企业。在一段时间内，股票的这样的全域应该相对于相对无风险的投资例如美国国库券显示出一致的收益溢价。

[0298] 在该示例中，将市值加权的S&P900®的收益与被设计成使用本发明的方法构建的分层综合指数的证券的同一全域的收益进行比较。与这些900公司的功能特征有关的属性用于创建嵌套层，其在功能上将类似的公司分组在一起。这些层用于按照本文中描述的方法确定每个证券的权重。投资组合每季度重新平衡，将每个证券恢复到其初始权重。

[0299] 分层和分割在特定行业遭受巨大的负面价格冲击(俗称产业泡沫“破裂”)时的环境中提供重要益处。随着行业泡沫的增长，行业中的公司的市值增长，从而增加了市值加权投资组合中的该行业的权重。在市值加权资金(其缺乏对个体公司和相似企业集团的权重的基于属性的控制)方面，这样的泡沫可以带来对特定风险组的意外过度暴露，包括不成比例地影响特定行业的那些敞口。当权重过高的行业泡沫破裂时，投资组合受到不成比例的影响。即使行业泡沫以外的公司合理执行，权重过高公司的负收益也可能导致整个投资组合的负收益。

[0300] 然而，在分层综合投资组合中，通过对全域分层可以显著减轻产业泡沫的风险，使得层对应于不同的行业风险。以这种方式，行业特定的风险是孤立的，并且不能在投资组合中引起不成比例的负面绩效。

[0301] 从1997年到2000年，信息技术股票的增长和崩溃体现了分层综合投资组合的益处。通过使用功能属性，限定了业务功能涉及移动、存储或处理信息的企业集团。该集团中的公司包括微软、思科、英特尔、美国在线、高通等这样的信息技术公司。

[0302] 在S&P900®中的二十个最大的这样的信息技术股票在20世纪90年代后期权重增长，使得直到2000年，它们主导了投资组合。在1997年、1998年以及1999年底，这二十个股票分别共同加权为S&P 900的11.8％、13.7％以及20.4％。在2000年，当泡沫破灭时，这些股票贬值了42.3％，同时S&P900®整体收益了-6.9％。排除这些信息公司，S&P900®的其余部分收益了6.8％。亦即，2000年的“整体市场(market-wide)”衰退不是系统性失效；而是未受

控的过于暴露于单个行业的结果。

[0303] 在分层综合投资组合中，可以控制这样的行业特定的风险。在示例分层综合投资组合中，相同的二十个信息公司被设定在2.9%的权重，并且按季度地重新平衡到该权重。在2000年，该孤立组表现不好(贬值了59.7%)，但是在该组之外，示例分层综合投资组合具有可观的收益。排除这二十个公司，示例分层综合投资组合收益了21.3%。总体上，在2000年，示例分层综合投资组合收益了17.6%，超过完全相同全域的市值加权投资组合24.5%。

[0304] 市值加权的S&P 900®与相同全域的示例分层综合投资组合的绩效相比表现出分层可以怎样防止非系统性行业风险影响整个投资组合。

[0305] 系统架构

[0306] 本文中描述的系统和方法可以以软件或硬件或其任意组合来实现。本文中描述的系统和方法可以使用可以或不可以物理上或逻辑上彼此分离的一个或更多个计算设备来实现。可以通过布置在预置硬件、预置虚拟系统或私人托管实例上的部件来执行方法。此外，本文中描述的方法的各方面可以组合或合并成其他功能。

[0307] 图10中示出了系统的示例性逻辑实现方式。用箭头示出了表(1005、1010、1015、1020、1025和1030)之间的关系。如图所示，表1010用作公司表(1005)与条形码表(1015)之间的链接表。

[0308] 图11中示出了用于实现本发明的示例性计算机化系统。处理器或计算机系统可以被配置成特别地执行本文中描述的方法中的一些或全部。在一些实施方式中，方法可以通过一个或更多个计算机或处理器部分或全部进行自动操作。本发明可以使用硬件、固件和/或软件中的任何一种的组合来实现。本发明(或本发明的(一个或更多个)任何部分或(一个或更多个)功能)可以使用硬件、软件、固件或其组合来实现，并且可以在一个或更多个计算机系统或其他处理系统中实现。在一些实施方式中，所示出的系统元件可以组合成单个硬件设备或分离成多个硬件设备。如果使用多个硬件设备，则硬件设备可以物理上被定位成彼此靠近或远离。所描述和示出的方法的实施方式旨在是说明性的而不是限制性的。例如，可以在不同的实施方式中合并、重新排列和/或省略方法的步骤中的一些或全部。

[0309] 在一个示例性实施方式中，本发明可以针对能够执行本文中描述的功能的一个或更多个计算机系统。示例性计算设备可以是但不限于运行任何操作系统例如但不限于Microsoft™ Windows™的个人计算机(PC)系统。然而，本发明可以不限于这些平台。替代地，本发明可以在运行任何适当的操作系统的任何适当的计算机系统上实现。本发明的其他部件(例如但不限于计算设备、通信设备、移动电话、电话设备、电话、个人数字助理(PDA)、个人计算机(PC)、手持PC、互动式电视(iTV)、数字化视频记录机(DVD)、客户端工作站、瘦客户端、胖客户端、代理服务器、网络通信服务器、远程访问设备、客户端计算机、服务器计算机、路由器、网络服务器、数据、媒体、音频、视频、电话或流技术服务器等)也可以使用计算设备来实现。可以按需要使用例如但不限于交互式电视(iTV)、视频点播系统(VOD)和经由数字化视频记录机(DVR)或其他点播观看系统来提供服务。

[0310] 系统可以包括一个或更多个处理器。(一个或更多个)处理器可以连接至通信基础设施，例如但不限于通信总线、交叉条或网络等。处理和处理器不需要位于相同的物理位置处。换言之，可以通过例如LAN或WAN连接而在地理上远程的一个或更多个处理器上执行处理。计算设备可以包括可以从通信基础设施转发图形、文本和其他数据以在显示单元上显

示的显示接口。

[0311] 计算机系统还可以包括但不限于主存储器、随机存取存储器(RAM)和辅助存储器等。辅助存储器可以包括例如硬盘驱动器和/或可移除存储驱动器，例如紧致盘驱动器CD-ROM等。可移除存储驱动器可以从可移除存储单元读取和/或写入可移除存储单元。可以理解，可移除存储单元可以包括存储有计算机软件和/或数据的计算机可用存储介质。在一些实施方式中，机器可访问介质可以指用于存储计算机可访问的数据的任何存储设备。机器可访问介质的示例可以包括例如但不限于：磁硬盘；软盘；光盘，如紧致盘只读存储器(CD-ROM)或数字通用盘(DVD)；磁带；和/或存储器芯片等。

[0312] 处理器还可以包括用于存储数据的一个或更多个数据存储设备或者可以可操作地耦接成与用于存储数据的一个或更多个数据存储设备进行通信。作为非限制性示例，这样的数据存储设备可以包括：磁盘(包括内部硬盘和可移除盘)、磁光盘、光盘、只读存储器、随机存取存储器和/或快闪存储装置。适于有形地包含计算机程序指令和数据的存储设备还可以包括：所有形式的非易失性存储器，例如包括半导体存储器设备，例如EPROM、EEPROM以及快闪存储器设备；磁盘例如内部硬盘和可移除盘；磁光盘；以及CD-ROM和DVD-ROM盘。处理器和存储器可以由ASIC(专用集成电路)来实现或并入到ASIC中。

[0313] 处理系统可以与计算机化的数据存储系统通信。数据存储系统可以包括非关系或关系数据存储，例如MySQL™或其他关系数据库。可以使用其他物理和逻辑数据库类型。数据存储可以是数据库服务器，例如Microsoft SQL Server™、Oracle™、IBM DB2™、SQLITE™或任何其他关系或其他方式的数据库软件。数据存储可以存储识别语法标签的信息和对语法标签操作所需的任何信息。在一些实施方式中，处理系统可以使用面向对象的编程并且可以将数据存储在对象中。在这些实施方式中，处理系统可以使用对象关系映射器(ORM)来将数据对象存储在关系数据库中。本文中描述的系统和方法可以使用任何数目的物理数据模型来实现。在一个示例实施方式中，可以使用RDBMS。在这些实施方式中，RDBMS中的表可以包括表示坐标的列。在经济系统的情况下，表示公司、产品等的数据可以存储在RDBMS中的表中。表可以在表之间具有预限定的关系。表还可以具有与坐标相关联的附件。

[0314] 在替代示例性实施方式中，辅助存储器可以包括用于允许将计算机程序或其他指令加载到计算机系统中的其他类似设备。这样的设备可以包括例如可移除存储单元和接口。这样的示例可以包括程序盒和盒式接口(例如但不限于在视频游戏设备中发现的程序盒和盒式接口)、可移除存储器芯片(例如但不限于可擦除可编程只读存储器(EPROM)或可编程只读存储器(PROM)和相关联的插座以及其他可移除存储单元和接口，其可以允许将软件和数据从可移除存储单元传送到计算机系统。

[0315] 计算设备还可以包括输入设备，例如但不限于鼠标或其他指点设备例如数字转换器以及键盘或其他数据输入设备(未示出)。计算设备还可以包括例如但不限于显示器和显示器接口的输出设备。计算机可以包括例如但不限于通信接口、电缆和通信路径等的输入/输出(I/O)设备。这些设备可以包括但不限于网络接口卡和调制解调器。通信接口可以允许在计算机系统与外部设备之间传送软件和数据。

[0316] 在一个或更多个实施方式中，本实施方式在计算机网络或网络的环境中实践。网络可以包括专用网络或公共网络(例如如下所述的因特网)或两者的组合。网络包括硬件、软件或两者的组合。

[0317] 从电信方面的角度来看，网络可以被描述为通过通信设备互连的一组硬件节点，其中，一个或更多个进程(硬件、软件或其组合)在每个这样的节点处运行。进程可以经由在进程之间使用进程间的通信路径的通信路径相互通信并且彼此交换信息。在这些路径上，使用适当的通信协议。

[0318] 根据本实施方式的示例性计算机和/或电信网络环境可以包括节点，该节点可以包括硬件、软件或硬件和软件的组合。节点可以经由通信网络互连。每个节点可以包括可以由并入节点中的处理器执行的一个或更多个进程。例如，单个进程可以由多个处理器运行，或者多个进程可以由单个处理器来运行。此外，节点中的每一个可以在网络与外部世界之间提供接口点并且可以并入子网络的集合。

[0319] 在示例性实施方式中，进程可以通过支持通过任何通信协议的通信的进程间通信路径彼此通信。路径可以顺序或并行、连续或间歇地起作用。除了由许多计算机使用的标准并行指令集之外，路径可以使用本文中关于通信网络描述的通信标准、协议或技术中的任何一种。

[0320] 节点可以包括能够执行处理功能的任何实体。可以与实施方式一起使用的这样的节点的示例包括计算机(例如个人计算机、工作站、服务器或主机)、手持无线设备和有线设备(例如个人数字助理(PDA)、具有处理能力的调制解调器蜂窝电话、包括BlackBerry™设备的无线电子邮件设备)、文档处理设备(例如扫描仪、打印机、传真机或多功能文档机器)或如上所述连接至处理器的集合的复杂实体(例如局域网或广域网)。例如，在本发明的上下文中，节点本身可以是广域网(WAN)、局域网(LAN)、专用网络(例如虚拟专用网(VPN))或网络的集合。

[0321] 节点之间的通信可以通过通信网络成为可能。节点可以连续地或间歇地与通信网络连接。作为示例，在本发明的上下文中，通信网络可以是提供足够的带宽和信息安全的数字通信基础结构。

[0322] 通过使用任何类型的标准、协议或技术，通信网络可以包括任何频率处的有线通信能力、无线通信能力或其组合。此外，在本实施方式中，通信网络可以是专用网络(例如VPN)或公共网络(例如因特网)。

[0323] 通信网络使用的示例性无线协议和技术的非排他性列表可以包括BlueTooth™、通用分组无线电服务(GPRS)、蜂窝数字分组数据(CDPD)、移动解决方案平台(MSP)、多媒体消息收发(MMS)、无线应用协议(WAP)、码分多址(CDMA)、短消息服务(SMS)、无线标记语言(WML)、手持设备标记语言(HDML)、无线二进制运行环境(BREW)、无线电接入网(RAN)和分组交换核心网(PS-CN)。还包括各个代的无线技术。由通信网络使用的主要有线协议和技术的示例性非排他性列表包括异步传输模式(ATM)、增强内部网关路由协议(EIGRP)、帧中继(FR)、高级数据链路控制(HDLC)、互联网控制消息协议(ICMP)、内部网关路由协议(IGRP)、网间分组交换(IPX)、ISDN、点到点协议(PPP)、传输控制协议/互联网协议(TCP/IP)、路由信息协议(RIP)和用户数据报协议(UDP)。技术人员将认识到，可以使用任何其他已知或预期的无线或有线协议和技术。

[0324] 本发明的实施方式可以包括用于执行文中的操作的装置。装置可以被特别地构造用于期望的目的，或者装置可以包括由存储在设备中的程序选择性地激活或重新配置的通用设备。

[0325] 在一个或更多个实施方式中，本实施方式体现在机器可执行指令中。指令可以用于使处理设备(例如利用指令编程的通用或专用处理器)来执行本发明的步骤。替代地，本发明的步骤可以由包含用于执行步骤的硬连线逻辑的特定硬件部件、或通过编程的计算机部件和定制硬件部件的任何组合来执行。例如，如上所述，本发明可以作为计算机程序产品被提供。在这种环境中，实施方式可以包括存储有指令的机器可读介质。指令可以用于对任何(一个或更多个)处理器(或其他电子设备)进行编程，以执行根据本示例性实施方式的处理或方法。此外，本发明还可以下载并存储在计算机程序产品上。文中，程序可以通过经由通信链路(例如调制解调器或网络连接)在载波或其他传播介质中包含的数据信号从远程计算机(例如服务器)传送到请求计算机(例如客户端)，并且最终这样的信号可以存储在计算机系统上以用于随后的执行。

[0326] 方法可以在可由计算机可用或计算机可读存储介质访问的计算机程序产品中实现，该存储介质提供由计算机或任何指令执行系统使用或与计算机或任何指令执行系统结合使用的程序代码。计算机可用或计算机可读存储介质可以是可以包含或存储由计算机或指令执行系统、装置或设备使用或与计算机或指令执行系统、装置或设备结合使用的程序的任何装置。

[0327] 适于存储和/或执行对应程序代码的数据处理系统可以包括直接或间接耦接至计算机化的数据存储设备例如存储器元件的至少一个处理器。输入/输出(I/O)设备(包括但不限于键盘、显示器、指点设备等)可以耦接到系统。网络适配器还可以耦接到系统以使得数据处理系统能够通过中间的专用或公共网络耦接到其他数据处理系统或远程打印机或存储设备。为了提供与用户的交互，特征可以在具有显示设备例如LCD(液晶显示器)的计算机或用于向用户显示信息的另一类型的监视器以及键盘和输入设备例如鼠标或轨迹球中实现，用户可以通过该鼠标或轨迹球向计算机提供输入。

[0328] 计算机程序可以是可以在计算机中直接或间接使用的一组指令。本文中描述的系统和方法可以使用编程语言(例如Flash™、JAVA™、C++、C、C#、Python、VisualBasic™、JavaScript™、PHP、XML、HTML等或包括编译语言或解释语言的编程语言的组合)来实现，并且可以以任何形式部署，包括作为独立的程序或作为模块、部件、子例程、或适于在计算环境下使用的其他单元。软件可以包括但不限于固件、驻留软件、微码等。可以在实现编程模块之间的接口时使用协议例如SOAP/HTTP。本文中描述的部件和功能可以在使用适于软件开发的任何编程语言在可视环境或不可视环境下执行的任何桌面操作系统上实现，该桌面操作系统包括但不限于：不同版本的Microsoft Windows™、Apple™、Mac™、iOS™、Unix™/X-Windows™、Linux™等。系统可以使用网络应用框架例如Ruby onRails来实现。

[0329] 用于执行指令的程序的合适的处理器包括但不限于：通用微处理器和专用微处理器以及任何类型的计算机的单个处理器或多个处理器或核中的一个。处理器可以接收和存储来自计算机化的数据存储设备(例如只读存储器、随机存取存储器、只读存储器和随机存取存储器两者、或本文中描述的数据存储设备的任意组合)的指令和数据。处理器可以包括可操作地控制电子设备的操作和性能的任意处理电路或控制电路。

[0330] 本文中描述的系统、模块以及方法可以使用软件或硬件元件的任意组合来实现。本文中描述的系统、模块以及方法可以使用单独或彼此结合地进行操作的一个或更多个虚拟机来实现。任何可应用的虚拟化方案可以用于将物理计算机器平台封装到在运行于硬件

计算平台或主机上的虚拟化软件的控制下执行的虚拟机中。虚拟机可以具有虚拟系统硬件和访客操作系统软件。

[0331] 本文中描述的系统和方法可以在下述计算机系统中实现，该计算机系统包括后端部件例如数据服务器，或包括中间件部件例如应用服务器或因特网服务器，或包括前端部件例如具有图形用户接口或因特网浏览器的客户端计算机或其任意组合。系统的部件可以通过任意形式的数字数据通信或数字数据通信的介质例如通信网络来连接。通信网络的示例包括例如LAN、WAN以及形成因特网的计算机和网络。

[0332] 本发明的一个或更多个实施方式可以用其他计算机系统配置来实施，其他计算机系统配置包括：手持设备、微处理器系统、基于微处理器的消费电子产品或可编程消费电子产品、小型计算机、大型计算机等。本发明还可以在分布式计算环境下实施，在分布式计算环境下，由通过网络连接的远程处理设备来执行任务。

[0333] 术语“计算机程序介质”和“计算机可读介质”可以用于通常指介质，例如但不限于安装在硬盘驱动器中的硬盘、可移除存储驱动器。这些计算机程序产品可以向计算机系统提供软件。本发明可以针对这样的计算机程序产品。

[0334] 对于“一个实施方式”、“实施方式”、“示例实施方式”、“各种实施方式”等的引用可以指示如此描述的本发明的(一个或更多个)实施方式可以包括特定的特征、结构或特性，但并不是每个实施方式都必须包括特定的特征、结构或特征。此外，重复使用短语“在一个实施方式中”或“在示例性实施方式中”不一定指代相同的实施方式，尽管它们可以指代相同的实施方式。

[0335] 在说明书和权利要求书中，可以使用术语“耦接”和“连接”以及它们的派生词。应当理解，这些术语可能不旨在作为彼此的同义词。相比而言，在特定实施方式中，“连接”可以用于指示两个或更多个元件彼此直接物理或电接触。“耦接”可以意指两个或更多个元件处于直接物理或电接触。然而，“耦接”也可以意指两个或更多个元件彼此不直接接触，但仍然彼此协作或相互作用。

[0336] 算法可以在文中并且通常被认为是引起期望结果的动作或操作的自相一致的序列。这些包括物理量的物理操纵。通常，虽然不一定，但这些量采取能够被存储、传送、组合、比较和以其他方式操纵的电信号或磁信号的形式。有时，证明有利的是，主要是出于普遍使用的原因，将这些信号称为位、值、元件、符号、字符、术语、数字等。然而，应当理解，所有这些术语和类似的术语都将与适当的物理量相关联并且仅是适用于这些量的便利标记。

[0337] 除非另有说明，否则可以理解，在整个说明书中，术语例如“处理”、“计算(compute)”、“计算(calculate)”、“确定”等是指计算机或计算系统或类似的电子计算设备的动作和/或处理，其将表示为计算系统的寄存器和/或存储器内的物理的(诸如电子的)量的数据操纵和/或转换成类似地表示为计算系统的存储器、寄存器或其他这样的信息存储、传输或显示设备内的物理量的其他数据。

[0338] 以类似的方式，术语“处理器”可以指处理来自寄存器和/或存储器的电子数据以将该电子数据转换成可存储在寄存器和/或存储器中的其他电子数据的任意设备或设备的部分。“计算平台”可以包括一个或更多个处理器。如本文中所使用的，“软件”进程可以包括例如随时间执行工作例如任务、线程和智能代理的软件和/或硬件实体。此外，每个进程可以指用于顺序地或并行地、连续或间歇地执行指令的多个进程。术语“系统”和“方法”在本

文中可以互换地使用，只要系统可以体现一种或多种方法，并且该方法可以被认为是系统。

[0339] 虽然已经描述了本发明的一个或更多个实施方式，但是，各种改变、添加、置换和其等同方式包括在本发明的范围内。

[0340] 在实施方式的描述中，参考了形成实施方式的一部分的附图，附图通过图示的方式示出了要求保护的主题的具体实施方式。要理解的是，可以使用其他实施方式，并且可以进行改变或变化例如结构改变。这样的实施方式、改变或变化不一定偏离了相对于意图要求保护的主题的范围。虽然在本文中的步骤可能以某一顺序呈现，但是在一些情况下，可以改变顺序使得在不改变所描述的系统和方法的功能的情况下，在不同的时间或以不同的顺序提供某些输入。还可以以不同的顺序执行所公开的过程。此外，本文中的各种计算不必须以所公开的顺序来执行，并且可以易于实现使用可替选的计算顺序的其他实施方式。除了被重新排序之外，计算还可以被分解成具有相同结果的子计算。

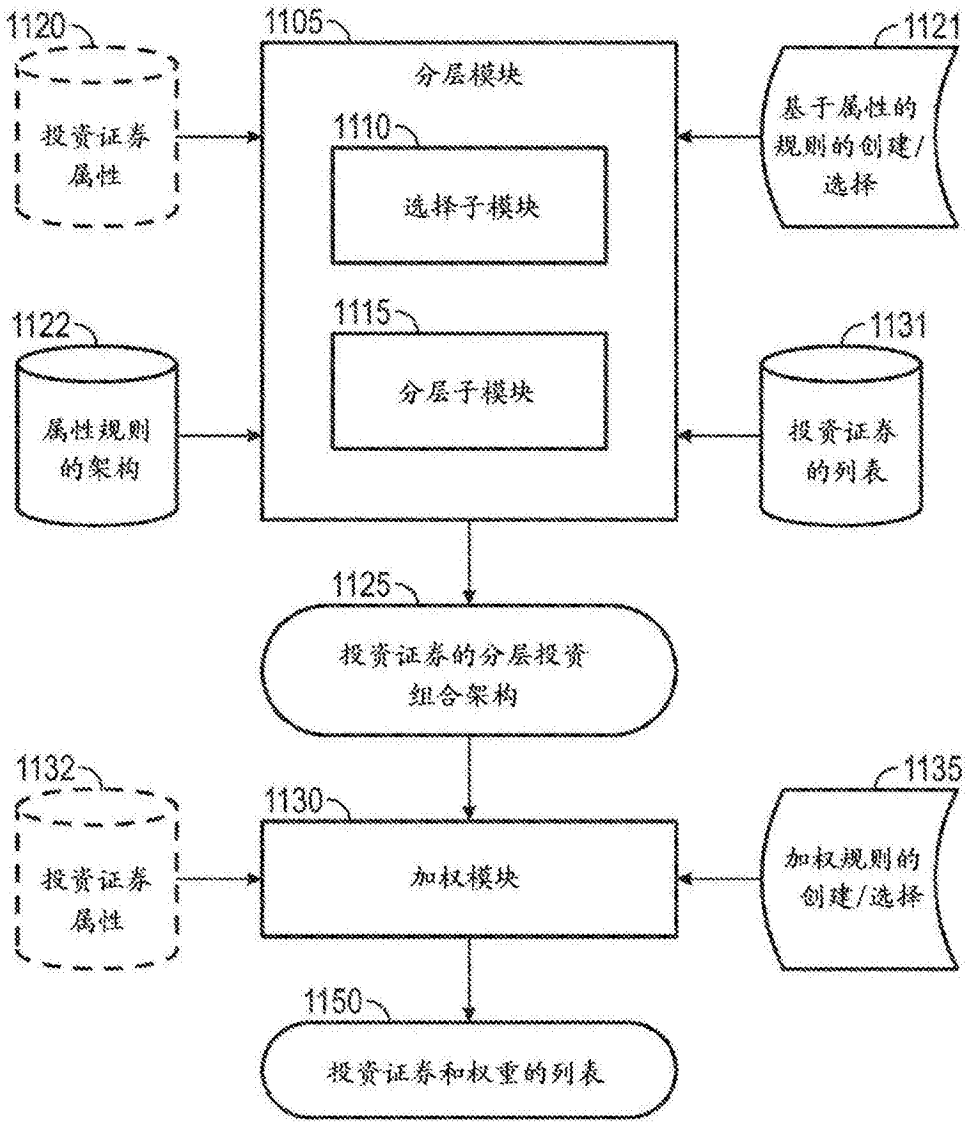

1120
投资证券属性
1105
分层模块
1110
选择子模块
1115
分层子模块
1121
基于属性的规则的创建/选择
1122
属性规则的架构
1131
投资证券的列表
1125
投资证券的分层投资组合架构
1132
投资证券属性
1130
加权模块
1135
加权规则的创建/选择
1150
投资证券和权重的列表

图1

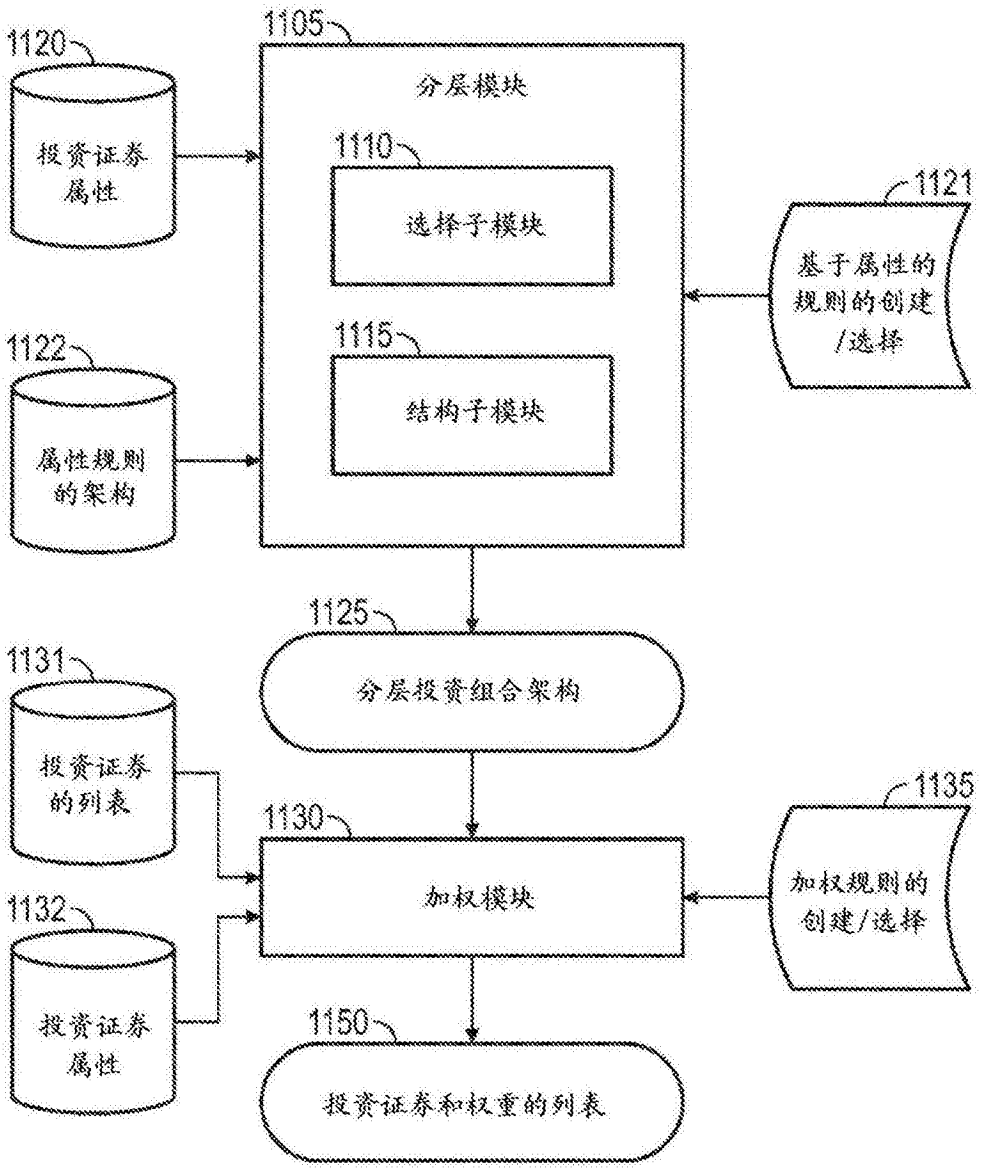

1120
投资证券属性
1105
分层模块
1110
选择子模块
1121
基于属性的规则的创建/选择
1122
属性规则的架构
1115
结构子模块
1125
分层投资组合架构
1131
投资证券的列表
1135
加权规则的创建/选择
1130
加权模块
1132
投资证券属性
1150
投资证券和权重的列表

图2

1. 位置代码：企业位置在*.*.* A**（不动产）

A. 位置代码：企业位置在2.2.2 A**（不动产开发商）

i. 位置代码：客户位置在F*.*.* ***（客户不动产开发商）

ii. 位置代码：客户位置在2.2.2 ***（行业不动产开发商）

B. 位置代码：企业位置在1.3.2 A**（不动产运营商）

i. 地理：>北美洲（北美洲不动产运营商）50%的财产（根据建筑面积）

ii. 地理：>欧洲（欧洲不动产运营商）50%的财产（根据建筑面积）

iii. 地理：>亚洲（亚洲不动产运营商）50%的财产（根据建筑面积）

C. 位置代码：企业位置在3.3.2 A**（REIT/不动产出租商）

i. 公司基本因素：债务/股票比≤ 2（低杠杆REIT）

ii. 公司基本因素：债务/股票比> 2（杠杆REIT）

2. 位置代码：企业位置在2.2.2（B1i或B2i或B2ii或BDivDiv）（设备材料制造商）

A. 位置代码：最终资源位置在***（2.2.2或1.2.2）C**（用于信息处理设备的材料的制造商）

i. 公司基本因素：总销售≥组2A平均值（用于信息处理设备的材料的大批量制造商）

ii. 公司基本因素：总销售<组2A平均值（用于信息处理设备的材料的小批量制造商）

B. 位置代码：最终资源位置不在***（2.2.2或1.2.2）C**（用于非信息处理设备的材料的制造商）

i. 公司基本因素：员工数目≤50（用于非信息处理设备的材料的小型制造商）

ii. 公司基本因素：员工数目>50并且≤100（用于非信息处理设备的材料的中型制造商）

iii. 公司基本因素：员工数目>100（用于非信息处理设备的材料的大型制造商）

图3

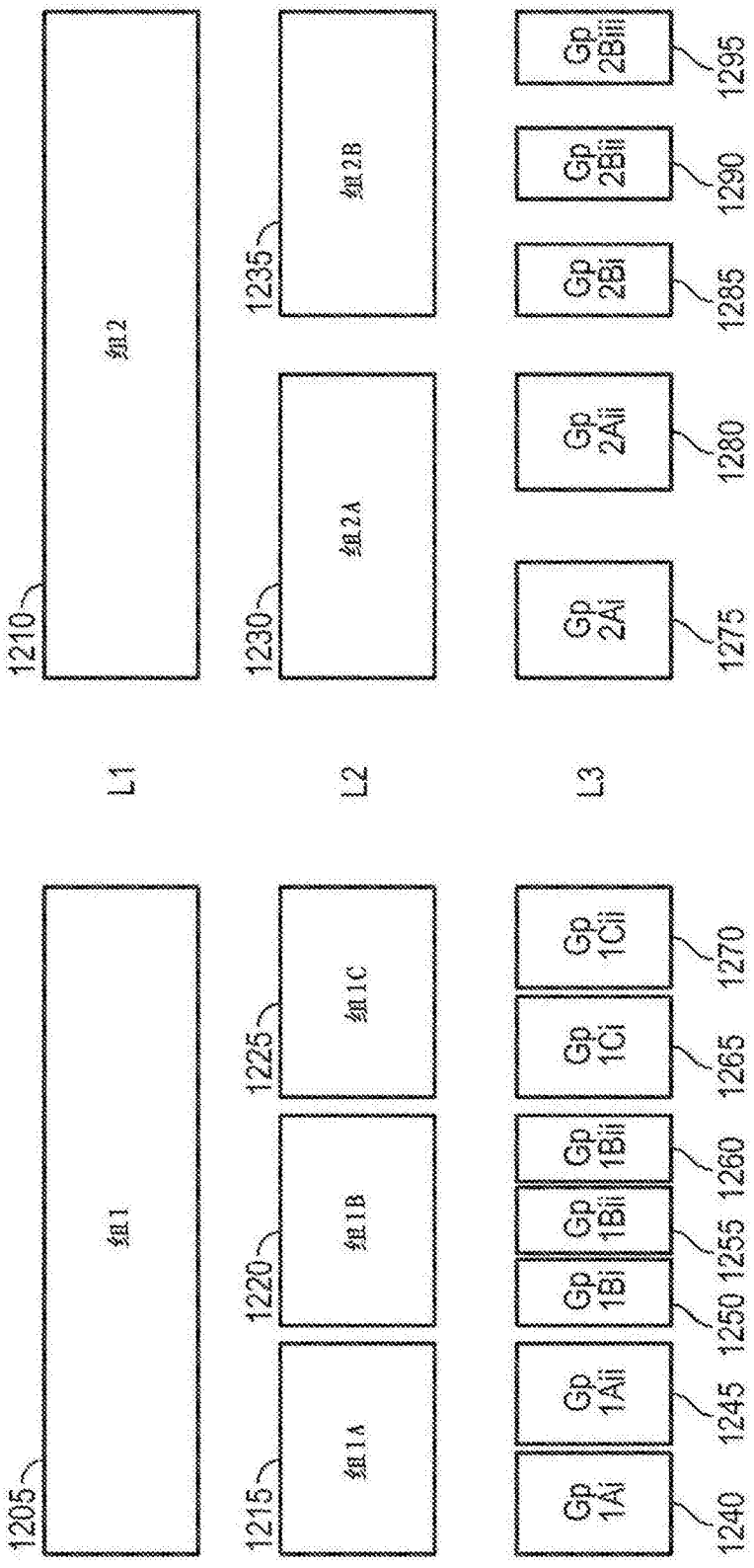

组1
组2
组1A
组1B
组1C
组2A
组2B
Gp 1Ai
Gp 1Aii
Gp 1Bi
Gp 1Bii
Gp 1Biii
Gp 1Ci
Gp 1Cii
Gp 2Ai
Gp 2Aii
Gp 2Bi
Gp 2Bii
Gp 2Biii
1205
1210
1215
1220
1225
1230
1235
1240
1245
1250
1255
1260
1265
1270
1275
1280
1285
1290
1295
L1
L2
L3

图4

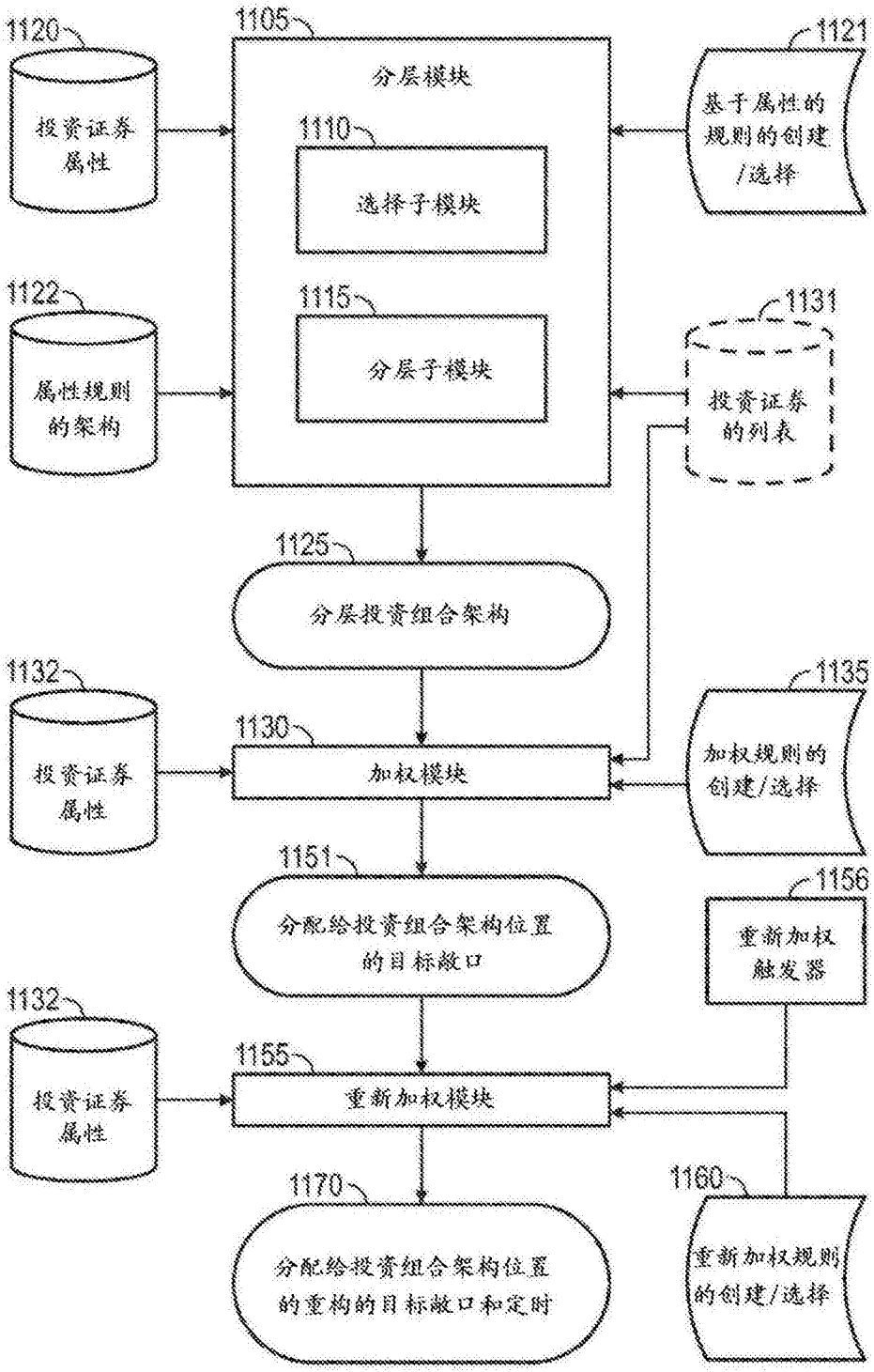

1120
投资证券属性
1105
分层模块
1110
选择子模块
1115
分层子模块
1121
基于属性的规则的创建/选择
1122
属性规则的架构
1131
投资证券的列表
1125
分层投资组合架构
1132
投资证券属性
1130
加权模块
1135
加权规则的创建/选择
1151
分配给投资组合架构位置的目标敞口
1156
重新加权触发器
1132
投资证券属性
1155
重新加权模块
1170
分配给投资组合架构位置的重构的目标敞口和定时
1160
重新加权规则的创建/选择

图5

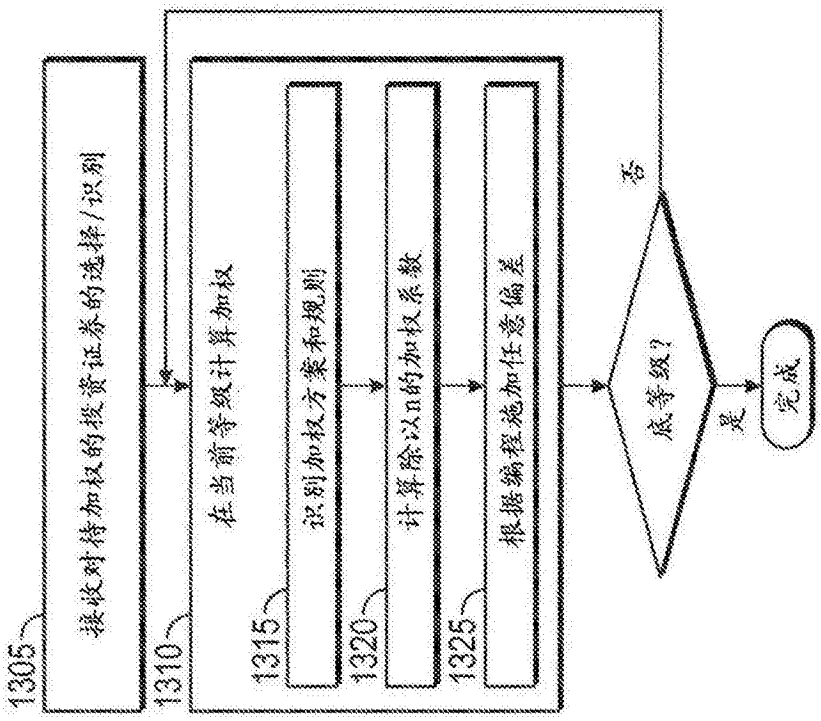

接收对待加权的投资证券的选择/识别
1305
在当前等级计算加权
1310
识别加权方案和规则
1315
计算除以n的加权系数
1320
根据编程施加任意偏差
1325
底等级?
否
是
完成

图6

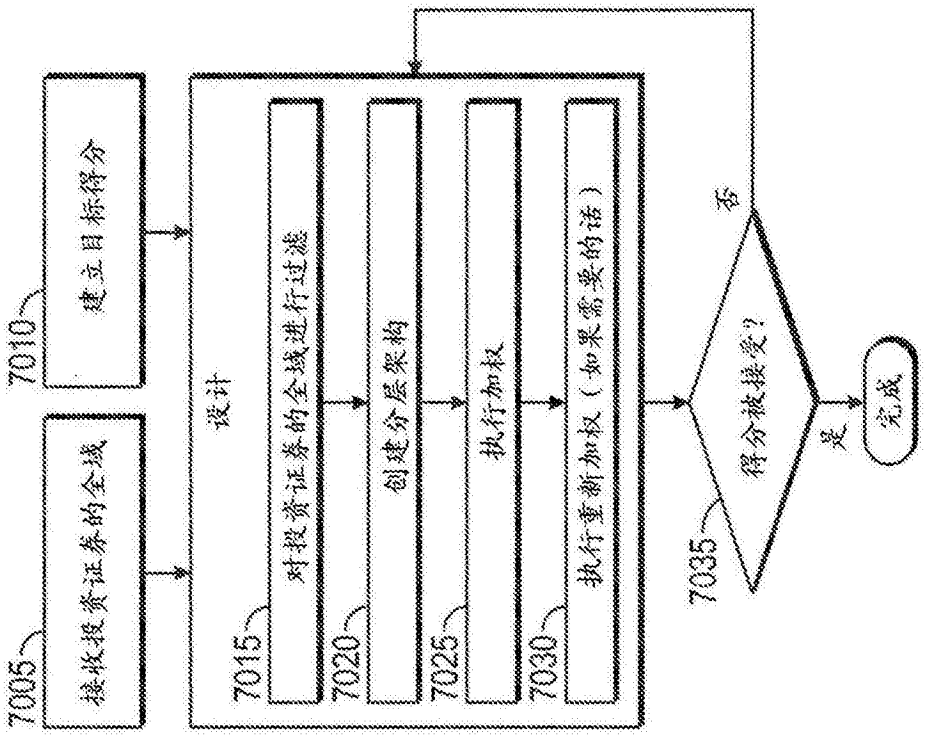

建立目标得分
7010
接收投资证券的全域
7005
设计
对投资证券的全域进行过滤
7015
创建分层架构
7020
执行加权
7025
执行重新加权（如果需要的话）
7030
得分被接受?
7035
否
是
完成

图7

```
<bar-code> ::===
    <ent-bar-code> "::"
    <int-bar-code> "::"
    <first-int-bar-code> "::"
    <second-int-bar-code> "::"
    <para-cust-bar-code> "::"
    <cust-bar-code> "::"
    <cust-wg-bar-code> "::"
    <cust-dept-bar-code> "::"
    <cust-final-bar-code> "::"
    <cust-sub-bar-code> "::"
    <c-of-c-bar-code> "::"
    <c-of-c-wg-bar-code> "::"
    <c-of-c-dept-bar-code> "::"
    <c-of-c-final-bar-code> "::"
    <c-of-c-sub-bar-code>

<ent-bar-code> ::== <ent-locus> <ent-process-marker> <ent-product-
marker> <temp-coord-value>

<temp-coord-value> ::== "First" | "Second"
<ent-product-marker> ::== "Resource-Product" | "Activity-Product"
<ent-process-marker> ::== "In-house" | "Outsourced"

<ent-locus> ::=== <long-locus>
<int-locus> ::=== <long-locus>
<first-int-locus> ::== <long-locus>
<second-int-locus> ::== <long-locus>

<para-cust-locus> ::== <long-locus>
<cust-locus> ::== <long-locus>
<cust-wg-locus> ::== <long-locus>
<cust-dept-locus> ::== <long-locus>
<cust-final-locus> ::== <abbr-locus>
<cust-sub-locus> ::== <abbr-locus>
```

图8A

```
<c-of-c-locus> ::== <long-locus>
<c-of-c-wg-locus> ::== <long-locus>
<c-of-c-dept-locus> ::== <long-locus>
<c-of-c-final-locus> ::== <abbr-locus>
<c-of-c-sub-locus> ::== <abbr-locus>

<abbr-locus> ::== <subject-resource> <activity> <direct-object-resource>
<long-locus> ::== <subject-resource> <activity> <direct-object-
resource> <indirect-object-resource>

<activity> ::=== <verb>
<verb> ::== "Div" | <phase> "." <department> "." <division>

<subject-resource> ::=== "" | <noun>
<direct-object-resource> ::=== <noun>
<indirect-object-resource> ::=== "" | <noun>

<noun> ::== <resource><resource-stage><resource-stage-value> |
    <resource-human><resource-staging-human> |
    <resource-div> |
    <resource><resource-stage-div> |
    <resource><resource-stage><resource-stage-value-div>

<phase> ::== "1" | "2" | "3" | "4"
<department> ::== "1" | "2" | "3"
<division> ::== "1" | "2" | "3"
<resource> ::== "A" | "B" | "C" | "D"
<resource-stage> ::== "1" | "2" | "3" | "4"
<resource-stage-value> ::== "I" | "II" | "III"

<resource-human> ::== "F"
<resource-staging-human> ::== "Work" | "Non-Work" | "Both"

<resource-div> ::== "DivDivDiv"
<resource-stage-div> ::== "DivDiv"
<resource-stage-value-div> ::== "Div"
```

图8B

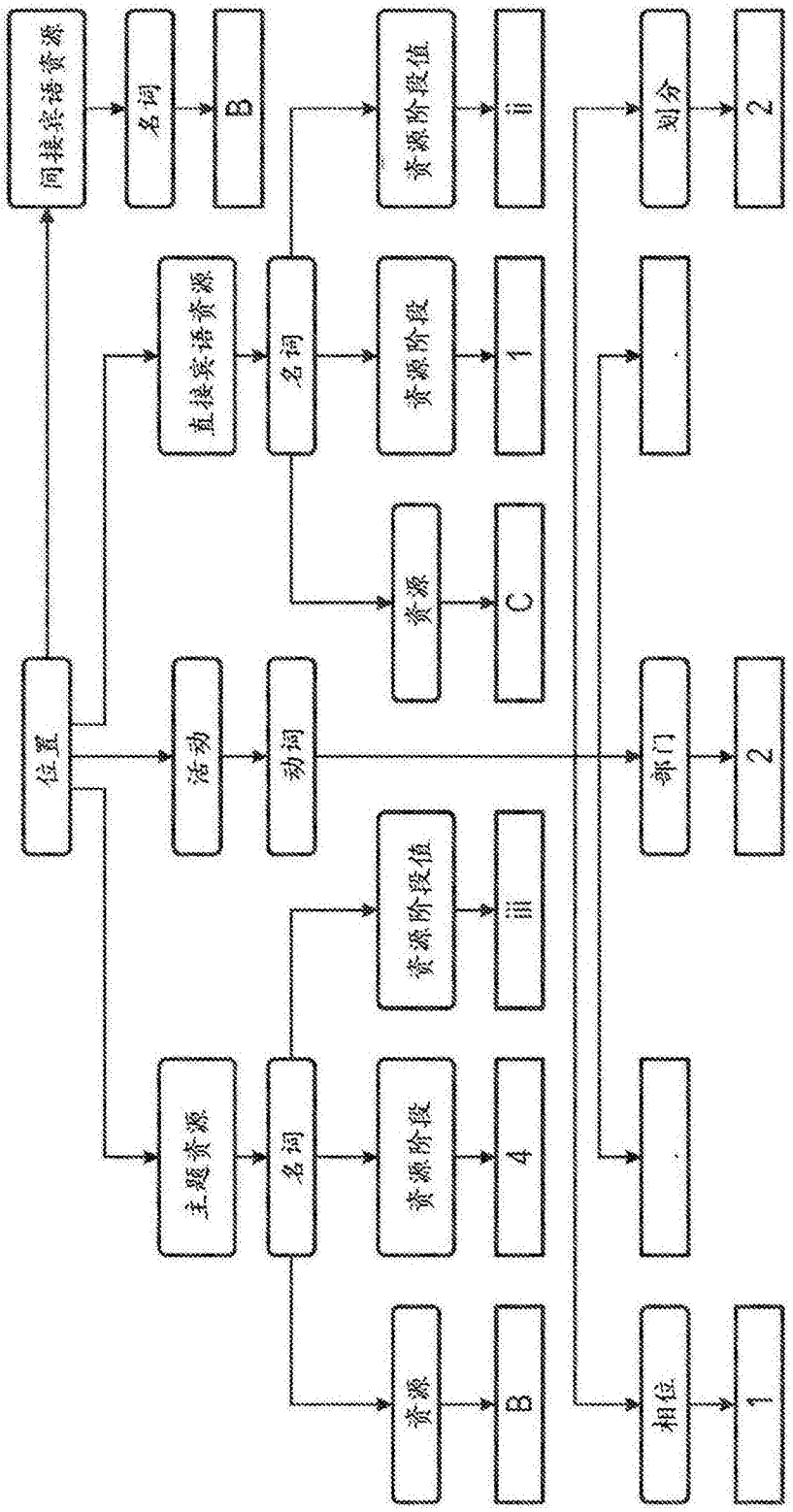

位置
间接宾语资源
名词
B
资源阶段值
ii
划分
2
直接宾语资源
名词
资源阶段
1
.
资源
C
活动
动词
部门
2
资源阶段值
iii
主题资源
名词
资源阶段
4
.
资源
B
相位
1

图9

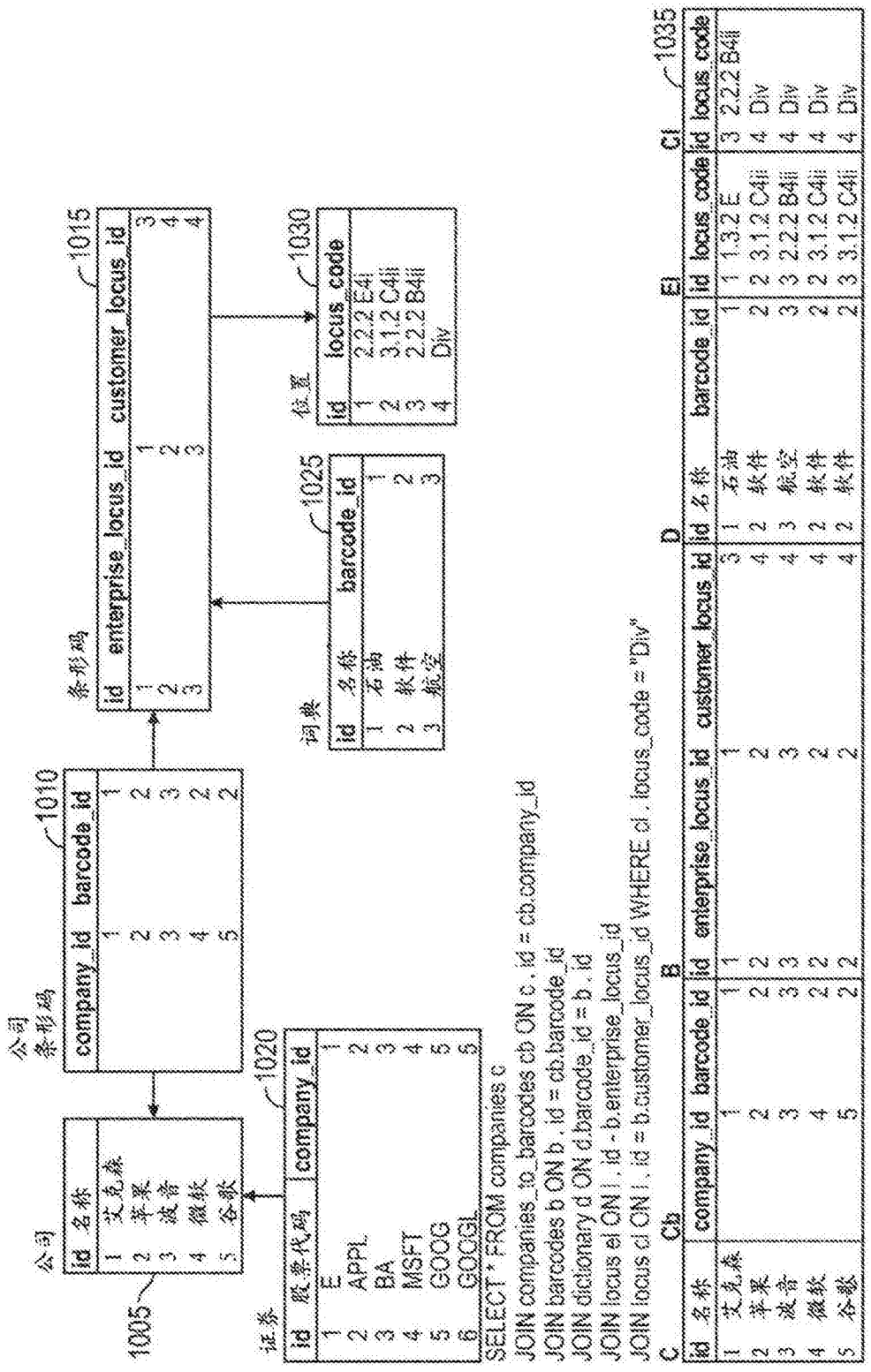

公司
id 名称
1 艾克森
2 苹果
3 波音
4 微软
5 谷歌
1005
公司
条形码
company_id barcode_id
1010
证券
id 股票代码 company_id
1020
条形码
id enterprise_locus_id customer_locus_id
1015
词典
id 名称 barcode_id
1025
位置
id locus_code
1030
SELECT * FROM companies c
JOIN companies_to_barcodes cb ON c . id = cb.company_id
JOIN barcodes b ON b . id = cb.barcode_id
JOIN dictionary d ON d.barcode_id = b . id
JOIN locus el ON l . id = b.enterprise_locus_id
JOIN locus cl ON l . id = b.customer_locus_id WHERE cl . locus_code = "Div"
C
Cb
B
D
El
Cl
1035

图10

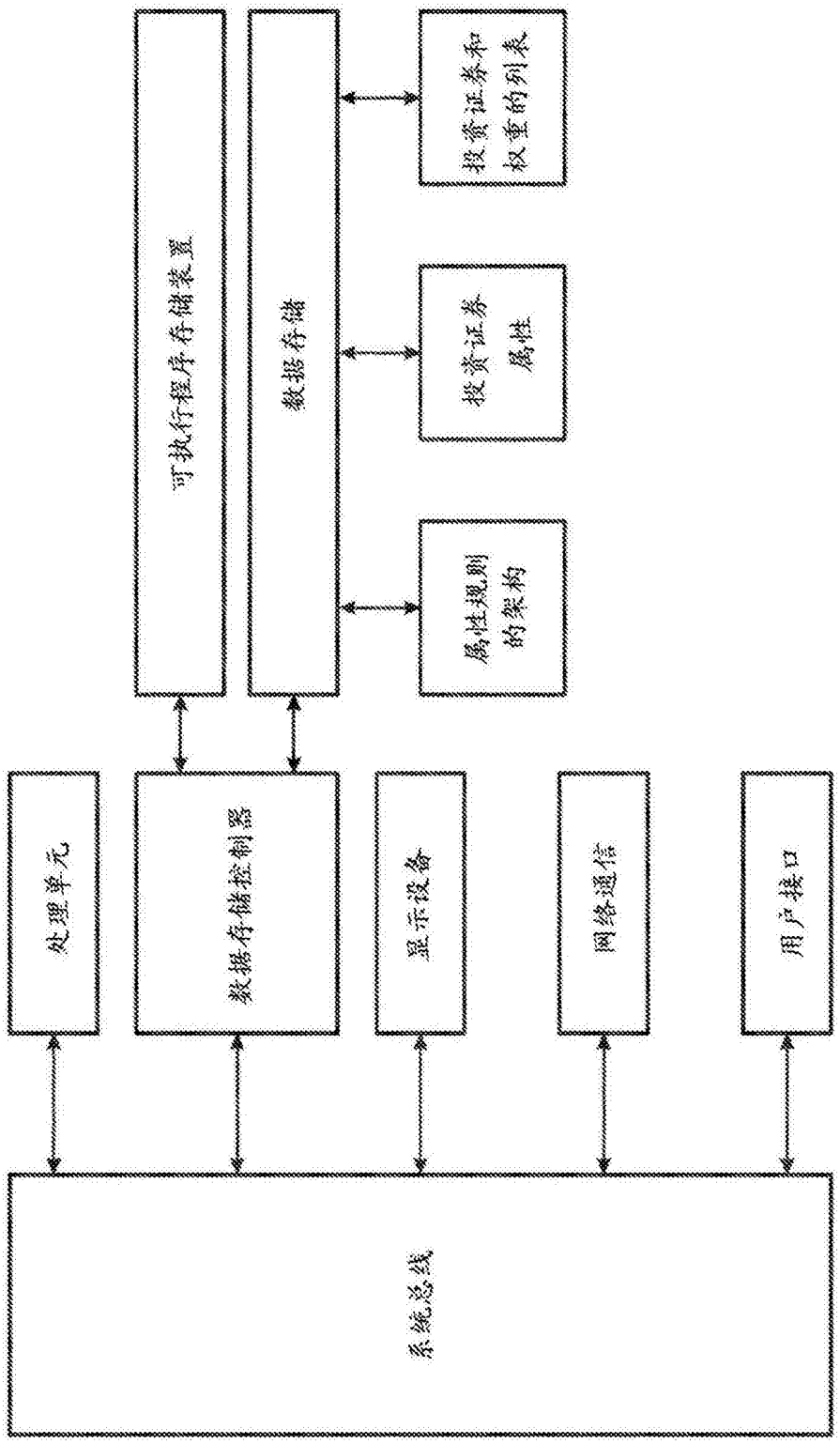

可执行程序存储装置
数据存储
投资证券和权重的列表
投资证券属性
属性规则的架构
处理单元
数据存储控制器
显示设备
网络通信
用户接口
系统总线

图11