

I, Grace Leonard, declare as follows:

1. I am well versed in both the German and English languages and have over 35 years of experience translating German technical documents into English.
2. The following translation of the corresponding source text from German into English is accurate and complete to the best of my knowledge.

I declare under penalty of perjury of the laws of the United States of America that the foregoing information is true and accurate to the best of my knowledge. Statements made herein are to the best of my knowledge true and are based on information that I believe to be true and further these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the patent application in the United States of America or any patent issuing thereon.

Executed on: the 22nd day of October, 2024, at Vero Beach, FL

Signed by Grace Leonard *Grace Leonard*

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International publication date:
March 20, 2003 (20.03.2003)

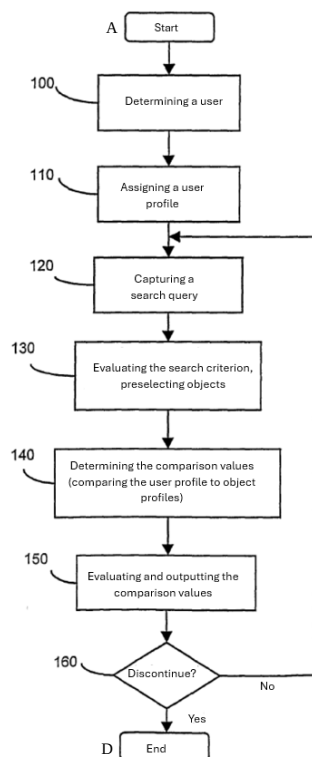
PCT

(10) Publication Number
WO 03/023650 A2

- (51) International Patent Classification⁷: **G06F 17/30** (74) Agent: **SIEGFRIED, J.** etc. Beetz & Partner, Steinsdorfstrasse 10, 80538 Munich (Germany).
- (21) Application number: PCT/EP02/10023
- (22) International filing date: September 6, 2002 (09/06/2002)
- (25) Filing Language: German
- (26) Publication language: German
- (30) Priority information: 101 43 940.7 September 7, 2001 (09/07/2001) DE
- (71) Applicant and
(72) Inventor: **KRUG, Peter** [DE/DE]; Eisenacher Strasse 41, 36433 Moorgrund/Waldfisch (Germany).
- (81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (*regional*): African Regional Intellectual Property Organization Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian Patent Organization (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European Patent Office (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Continued on the next page]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING RELEVANT OBJECTS



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for determining at least one relevant object from a plurality of objects for a search query, wherein at least one user profile describing characteristic properties of the user is assigned to each user, and at least one object profile describing properties of the object is assigned to each object and is created taking into account at least one user profile, wherein the method comprises the following steps: Determining a user by means of a unique user identification (100), assigning a user profile to the user (110), comparing the determined user profile to object profiles and determining one comparison value each for objects based on the match between user profile and object profile (140) and evaluating the comparison values of the objects for determining at least one relevant object (150).

A START
100 Determining a user
110 Assigning a user profile
120 Capturing a search query
130 Evaluating the search criterion, preselecting objects
140 Determining the comparison values (comparing the user profile to object profiles)
150 Evaluating and outputting the comparison values
160 Discontinue?
D END

WO 03/023650 A2



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*For an explanation of the two-letter codes and other
abbreviations, please refer to the "Guidance Notes on Codes
and Abbreviations" appearing at the beginning of each
regular issue of the PCT Gazette.*

Published:

— without an international search report and to republish
after receipt of the report

METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING RELEVANT OBJECTS

- [0001]** The invention relates to a method and a device for determining relevant objects from a plurality of objects for a user's search query.
- [0002]** The amount of information available on the Internet is constantly increasing. In order to use the Internet effectively as a source of information, the support from search engines is necessary in order to find content on the Internet. In general, the search for specific content is carried out using a search engine using a full-text method that analyzes the texts of the available electronic documents by evaluating the position, format and number of search terms in the documents and rates the documents in terms of their relevance to the search query. The analysis of the content of the documents makes it possible to determine a similarity between search terms and the content of the documents based on the match with the search terms. However, it is often not possible to sufficiently distinguish between useless and useful documents for the search query. All too often, this simple similarity measure results in the user being presented with a large number of "useless" documents in the content of which the search terms appear more or less randomly, but the topic of which does not match the user's expectations.
- [0003]** An improvement in relevance of hits can be achieved by extending the text analysis method to include the evaluation of the link structure on the Internet. In the so-called "page rank method", each reference (link) to a page (electronic document) is counted as a vote for that page. The quality of the referring page can be taken into account when rating the page to which the link points. The higher the number of pages linking to a potential hit page, the higher the relevance of the page is rated. However, this method also does not take into account the behavior and properties of the users. Knowledge about the people who use a document can be very meaningful in terms of the quality of the document and its relevance for other users.
- [0004]** The object of the present invention is to provide a method and a device for determining relevant objects for a user's search query, in which method and device information about users who have already accessed individual objects is taken into account for determining the relevance of the objects for subsequent search queries.
- [0005]** The object is achieved by the independent claims. The dependent claims relate to advantageous embodiments of the invention.

[0006] The method according to the invention for determining at least one relevant object from a plurality of objects rates these objects for a user's search query in order to determine their relevance. The objects are available for access and interaction with users on a computer network, in particular the Internet. According to the invention, several types of objects are provided. For example, a user can access, view or process electronic documents, in particular HTML, WTML or XHTML documents. The documents can be displayed on a data display device, in particular, any terminal device equipped with a web browser and connected to the Internet, such as, e.g., a personal computer (PC), handheld computer or mobile phone.

[0007] The user's interaction with the electronic document can also occur by navigating within the electronic document (e.g., scrolling), pressing buttons (e.g., clicking) or entering information in fields provided for this purpose. The electronic documents may have text, graphics, images, sound and/or speech. It is advantageous if portions of the documents themselves are also available as objects. In this way, objects comprising complex components can be broken down into individual objects that are themselves available for an interaction with users. The method according to the invention can then also determine relevant portions of the complex electronic documents as relevant objects for a search query.

[0008] It is also provided that models of real articles are available as objects. Properties of the articles can be described using the content of the model. The individual objects are assigned to the articles and describe them. For example, such objects can be models of items for sale (e.g., vehicles) that are offered for sale on the Internet. The content of such a model of such a vehicle describes its properties, such as type, year of manufacture, color, mileage and selling price. Such a model can also have an image of the article, for example, a photo of a car.

[0009] An interaction with such an object by a user may involve an action that the user performs with or with respect to that object. For example, it is possible that by pressing a button the user will be sent further information about the object or the article described or that the seller of the article will contact the user. Furthermore, an action performed in relation to an object can send a message indicating that the user wishes to purchase such an article described by the object.

- [0010]** The method according to the invention for determining relevant objects makes it possible to specifically determine a suitable and relevant object for a search query from the plurality of objects on the Internet, in particular, from electronic catalogs of mail order companies. The user can order the article described by the object or request to view it.
- [0011]** Each user of the method is assigned at least one user profile that describes characteristic properties of the user. A user profile is a model of the user or a user group that describes his or her characteristic properties, for example, in the form of socio-demographic data such as age, gender or place of residence, or his or her behavior. The user profile may have individual aspects that are described, for example, using attribute-value pairs and/or in the form of a property and knowledge model of the user.
- [0012]** Furthermore, it is possible to create a complex knowledge model about the user in which facts and data about the user are stored. These facts and data can be collected, for example, when the user first registers, possibly by evaluating a questionnaire, or using a self-assessment by the user regarding various qualities in different areas and fields of interest.
- [0013]** Expediently, each user profile consists of a predefined series of aspects, each of which is assigned a value (attribute-value pair). The values can, as in the example above, have a range from 0 to 100 points or another convenient range of values, for example 0-1, and can also assume negative values, if necessary. It is useful if all user profiles consist of the same aspects so that they are comparable. Individual portions of a profile may sometimes also be inactive, for example, if no data is available on the corresponding aspect.
- [0014]** Furthermore, a user profile may also be structured hierarchically, wherein one aspect of the profile is represented in a refined manner by associated sub-aspects. A hierarchical structure of the user profile makes it possible to provide a more accurate model of the user if sufficient data is available and to use a more general description of the user properties if the data is less meaningful. For example, it may be expedient to represent the place of residence aspect in a tree-like, hierarchical structure. For example, a user's place of residence in Munich is represented by an assignment to the hierarchical aspects Place of residence-Germany, Place of residence-Bavaria and Place of residence-Munich. In this way, a correspondingly precise refinement of the aspect can

be evaluated depending on requirements. Furthermore, it is possible to access a higher level of the hierarchical structure in areas in which only little data is available. For example, in a German federal state in which only a few users reside, there is no need to make a precise distinction between the users' place of residence.

[0015] After registration, several user profiles may be assigned to one user. For example, it is possible for the user to have several virtual identities (for example, one for private and one for professional purposes), each with its own user profile. The user can choose between the different virtual identities depending on requirements.

[0016] According to the invention, each object is assigned at least one object profile that describes properties of the object. The object profile can be created taking into account at least one user profile, in particular, from the profiles of any group of users. The object profile is expediently created from the user profiles and/or user behavior of the users who have accessed or interacted with the object. The object profile represents a model of the typical user of an object, in particular, it is designed as an average user profile of the users who have accessed the object.

[0017] Determining relevant objects using the method is initiated by a user entering a search query. In the search query, the user can specify the necessary information about properties of the objects being searched for.

[0018] In a first step of the method according to the invention, a user is determined by means of a unique user identification. The user identification is a unique identifier of the user which is assigned, for example, during the initial registration of the user. The user identification allows the user to be clearly identified in subsequent searches. For example, a user enters a user ID before making a search query. It is also possible to identify the user via the input device used, for example via a unique identifier of the input device (terminal identifier, cookie).

[0019] In a further step, a user profile is determined and assigned to the user. The determined user profile can be determined based on the user identification and can be the typical user profile of the user (standard user profile). Since multiple user profiles may be assigned to one user for his or her different virtual identities, the user can also select a user profile from among them.

[0020] For determining the relevant objects, object profiles are compared to the determined user profile. The comparison can be made to all object profiles of the

available objects or to the object profiles of a portion of the plurality of objects.

Expediently, the objects can be preselected, with the comparison being carried out only with the selected objects. Furthermore, for each object for which a comparison is carried out, a comparison value is determined based on the match between the determined user profile and the object profile. The comparison value of an object can be used to rate the relevance of the object to the search query. Since the object profile describes the properties of a typical user of the object, a high level of similarity between the user profile and the object profile can be used to conclude that the object is highly relevant for the respective user. For example, if an object is often used by the corresponding user or by users with similar object profiles, the user profile and the object profile are similar. The method according to the invention uses this match to assign the object a higher relevance compared to other objects that have been accessed more frequently by other users.

[0021] Since the user profiles and object profiles expediently have the same structure, i.e., consist of a similar sequence of aspects and associated values, the comparison of user profile and object profile can be made between the individual values of the aspects of the profiles. Advantageously, the comparison value is determined as the mean deviation between the values of the individual aspects.

[0022] It is expedient, if the comparison between user profile and object profile is carried out using a suitable metric that determines the degree of matching between the respective elements or aspects of the user profile and the corresponding elements or aspects of the object profile. A suitable metric for this purpose can be the Euclidean distance (mean square distance) between the vector of the values of the object profile and the vector of the values of the user profile, especially if the individual partial distances between the respective elements of the vector (i.e., between the respective characteristics of the individual aspects) are being weighted. In this case, a weighted Euclidean distance is used as a metric. However, it is also possible to use other common distance measurements to determine the match between the profiles.

[0023] In a further step, the comparison values of the objects are evaluated to determine at least one relevant object. The objects can be presented to the user together with their comparison values or sent for further processing. It may also be expedient to create a list of relevant objects based on the comparison values and output it to the user.

Furthermore, the order of the relevant objects in the list can be established based on their respective comparison values. For example, the objects are sorted and output according to the magnitude of their respective comparison values, starting with the object having the highest comparison value and the highest relevance. During the evaluation, it is possible to output all objects, a specified number of the most relevant objects or the objects whose comparison values exceed a specified value. Furthermore, it is possible to determine only the most relevant object.

[0024] According to an advantageous embodiment of the invention, it is provided to capture a search criterion for a search query. The search criterion may include information about the type of objects searched for (electronic document or model of an object) and/or the content of objects searched for. The information about the content of objects searched for may relate to the type of content (e.g., text, graphics, images, sound or speech) and/or describe specific content searched for, in particular as search text, image description or sound description. Using such a search criterion, the electronic documents searched for can be described using their content and searched for in the plurality of available electronic documents. Furthermore, the search criterion can also specify the content of such objects searched for that are assigned to real articles and describe their properties. This makes it possible to specify desired properties of articles searched for and to determine the objects assigned thereto. For example, the desired properties of a vehicle searched for or a description of a video searched for are specified in the search criterion. Information about the content sought, in particular search terms or search texts, and/or the type of content, for example text or audio, can be given for describing the internet pages sought..

[0025] The search criterion is advantageously compared to the respective content of the objects and/or the object itself. The comparison values of the individual objects can be determined taking into account the match between the search criterion and the content of the object and/or the object itself. If there is a high degree of matching, it is useful to increase the comparison value of the object accordingly in order to improve the relevance rating of the object. The comparison value of the object is advantageously determined taking into account the match between user profile and object profile as well as the match between search criterion and content of the object, since the relevance of

the objects can result from both the importance of their content for the search query and their typical use.

[0026] According to an advantageous embodiment of the invention, it is provided to carry out a pre-selection of objects. The pre-selection can be made based on the respective match between the search criterion and the content of the object and/or the object itself. A comparison value is expediently determined only for the selected objects. Such an approach can reduce the number of objects for which the comparison of user profile and object profile is to be carried out. It is advantageous to select a specified number of objects and determine their relevance or to dynamically establish a number of selected objects based on their respective match with the search criterion. For example, relevance can be determined for the top 10 objects, the top 10% of objects, or for objects whose match with the search criterion is greater than a specified value. These different possibilities make it possible to automatically select a reasonable number of objects from the potentially very large number of available objects.

[0027] According to a particularly advantageous embodiment of the invention, the comparison values of the individual objects can be determined by taking into account a relevance weight of the respective objects. In particular, it may be provided to take into account the frequency with which the objects are accessed by the users and/or the temporal derivation of the access frequencies. Furthermore, the usage intensity for accessing the objects can be used as an "intrinsic value" of an object, which describes the relative importance of the object. For example, the intrinsic value of an object can be determined separately for each user, for a group of users, or for all users collectively for a specific object. The relevance weight of an object may comprise all influencing variables for the importance or relevance of the object that are independent of the object profile and the search criterion.

[0028] A further influencing variable that can be used to influence the importance of an object is the so-called action equivalence. Action equivalence increases the importance of objects with high usage intensity. The usage identity of an individual user or any user group is taken into account. The influence of the action equivalence on the relevance weights of the objects makes it possible to increase the relevance of user-specific or group-specific favorites (i.e., objects with high usage intensity).

[0029] It is also useful if the relevance weight of an object takes into account an assessment of the object made by a user accessing the object. After each time an object is accessed, it is possible for the user to rate the relevance of the object for the corresponding search query. The rating can be based, for example, on a specified scale from which the user selects a suitable rating measure. User ratings of an object can provide information about the importance of the object and help ensure that unimportant and non-relevant objects are rated as having low relevance in subsequent searches. The evaluation of the ratings can be done separately for each user or collectively for all users for an object.

[0030] It is particularly useful to determine the comparison values of the objects taking into account the match between the user profile and the object profile, the match with the search criterion and taking into account the relevance weight. By taking these factors into account when determining the comparison values, the various influencing factors that determine the relevance of an object for a search query of a particular user can be taken into account. It is useful to calculate the individual influencing factors on the comparison values in a suitable manner, for example as a product or sum. Furthermore, the individual influencing factors can be weighted according to their respective importance and included in this calculation.

[0031] In a particular embodiment of the invention, user groups are each provided with their own user profile. The groups of users can be specified (for example, all women) or determined automatically (for example, all users who access a specific object). A single user can be assigned to any number of groups. The assignment to a group can be initiated by a user himself, i.e., it can be done explicitly, for example, by logging in to a group or community. Furthermore, the assignment can also be made implicitly, e.g., based on the presence of certain properties of the user. The profile of a user group is expediently created on the basis of the user profiles of the group members, in particular, as an average user profile of the group members. For a search query, a user can select the profile of a user group in order to use their characteristic properties to rate the relevance of the objects. For example, by selecting a group profile for auto mechanics for a search query with a search criterion related to automobiles, objects with a more pronounced technical aspect can be determined. By selecting the group profile, the

user's assigned user profile is the average user profile of the group members for the search query.

[0032] Advantageously, user groups can also be used to determine the action equivalence. By selecting a corresponding reference group, the objects that have the highest usage intensity in the reference group can be determined. For example, by selecting the group for auto mechanics, the collective favorites of this group can be given special consideration when determining the relevance weights of the objects.

[0033] A particularly advantageous embodiment of the method provides for the user profile of a user to be designed to change over time in order to be able to capture changes in the user's properties and in his usage behavior. It is advantageous to create the user profile taking into account the objects that the respective user has accessed in the past. In this way, the user's usage behavior can influence the user profile. The degree of this influence can be determined by the intensity of the user's use of the object, for example, the time a user spends viewing an electronic document. Furthermore, it is possible to take into account a rating of the object by the user (for the change of the user profile using the object profile). The influence of the usage intensity of the object and/or the rating of the object can occur for each user individually, for a group of users or for all users. In the latter case, an absolute usage intensity and an absolute rating are determined for an object from the corresponding values of the individual users.

[0034] To adapt to changing usage behavior of the user, a dynamic portion of the user profile can be updated after each user interaction with an object. Expediently, the user profile can have a dynamic portion and a static portion. The dynamic portion of the user profile can have a neutral characterization of the individual aspects immediately after the user has registered and can adapt to the user's usage behavior through the user's interactions with objects by changing the dynamic portion using the object profiles of the objects the user accesses. When updating the user profile, it is advantageous to take into account the object profiles as a function of the time of accessing the object and/or the usage intensity of the object. The object profiles of objects that were recently accessed and used with high intensity by the user may have a greater influence on the updating of the user profile than those of other objects that the user accessed less recently and only briefly.

[0035] By taking the object profiles into account when updating the user profiles, the usage behavior of the individual users can be automatically captured and taken into account in the method according to the invention. Since it is possible to change the user profile using the object profile after each user interaction with an object, individualized user profiles are automatically created that correspond to the user's preferred interests. For example, a user's political aspect is reinforced by increased and intensive access of documents with political topics. The increased political aspect takes the user's interest into account in further search queries by giving preference to those objects that also have a pronounced political aspect when rating the relevance of objects.

[0036] In order to reduce the influence of a user erroneously or unintentionally accessing irrelevant objects, it is expedient to change the object profile using the user profile of a user accessing the object, taking into account an assessment of the object by the user. If, after accessing an object, a user realizes that said object is not pertinent to the search query and/or his interests, he can reduce the influence of his user profile on the object profile by giving the object a poor rating and thus prevent the creation of "false" properties in the object profile.

[0037] Furthermore, it can be advantageous if the object profile of an object is changed by the user profile of a user accessing the object, taking into account the intensity of use of the object by the user. High-intensity use can lead to a stronger influence of the user profile on the object profile than only briefly accessing the object. In particular, the number of accesses to the object, their temporal sequence, the duration of an access and the type and number of interactions of the user with the object can be taken into account in order to determine the influence of the user profile on the object profile.

[0038] A further embodiment of the invention provides for the object profile to be determined using a clustering method, wherein the user profiles of the users who have accessed the object are taken into account. Using the clustering method, the user profiles of these users can be assigned to one or a plurality of typical user profiles.

[0039] The object profile can be determined taking into account these typical user profiles. In particular, a specific typical user profile can be assigned to the object profile, wherein the user profiles of non-typical users are not taken into account. In this way, the influence of random accesses by non-typical users on the object profile can be reduced.

[0040] Expediently, at least a portion of the objects are embodied as electronic documents, in particular, HTML, WTML or XHTML documents, the respective contents of which include text, graphics, images, sound and/or speech. By evaluating the comparison values of the objects, the respective relevance of the object is determined and indicates the importance or rank of the object for the pertinent search query. The method according to the invention can determine the relevant electronic documents for the search query from the plurality of electronic documents available on the Internet. The search criterion has information about the type and/or content of objects. To determine relevant electronic documents, this information may be in the form of text, graphics, images, sound and/or speech.

[0041] Determining the similarity between the respective textual content of the objects, in particular, the content of electronic documents, and a search text can be carried out, for example, by means of a full-text analysis method. Using the full-text analysis method, a search text and/or search term can be compared to the textual content of electronic documents using a similarity measure for character strings, such as the Levenshtein distance, wherein omissions and/or insertions of words may be permitted. In order to determine the match between the search criterion and the content of the object, it is expedient to use a full-text analysis method.

[0042] Furthermore, the full-text analysis method can be used to pre-select objects, which are then subjected to a further relevance rating by the method. The preselection can be made, for example, based on the similarity of the search text and the textual content of the object.

[0043] The text analysis can be carried out, for example, by well-known Internet search engines. For a specified search text, Internet search engines determine a plurality of potentially relevant objects based on the textual match between the search text and the textual content of the electronic documents. It is advantageous to take into account the rating of the textual match by the search engines when determining the comparison values of the objects. Furthermore, it is advantageous to have the text analysis carried out by a plurality of search engines and to take the different results into account. For example, intersections or unions of search engine results can be created and the respective ratings of the individual documents can be combined with one another. It is particularly advantageous to weigh the results of the individual search engines for

determining the comparison values of the method according to the invention in order to take into account different properties and qualities of the search engines.

[0044] The present invention makes it possible to determine objects relevant to a search query from a plurality of objects, for example, the available websites on the Internet. The relevance of the object for the user can be determined individually using the comparison between the user profile and the object profile. Because the characteristic properties of the user are incorporated in the relevance rating of the objects, the same search query can lead to different results for different users. The object profile describes the typical properties of the average user of the object because the object profile is created taking into account the user profiles of the users who have accessed the object. The method according to the invention provides that the object profiles are automatically created by the users' access and interactions with objects, without manual intervention being necessary, for example, by cataloging the objects or assigning properties.

[0045] Since it is further possible according to the invention to create the user profiles taking into account the object profiles that the user has accessed, the characteristic properties of the users can be created automatically using their usage behavior. The relevance of the objects for a search query is determined by evaluating the comparison values of the objects, and indicates the importance or rank of the object for the search query.

[0046] Further special features and advantages of the invention can be found in the figures and the following description of preferred exemplary embodiments. In the figures:

Fig. 1 shows a flow chart for explaining the method according to the invention;

Fig. 2 shows a schematic illustration of a user profile;

Fig. 3 shows a flowchart for explaining the updating of user and object profiles;

Figs. 4a and b show two possible realizations of the method according to the invention;

Fig. 5 shows an illustration for explaining a possible realization of the invention;

and

Figs. 6a and b show illustrations for explaining an exemplary embodiment.

[0047] Fig. 1 shows a flow chart for explaining the method according to the invention. In step 100, a user is identified by means of a unique user identification. The user has previously logged in using the user identification that was assigned to him, for example, during initial registration. Using the identification of the user, it is further possible to assign individualized user profiles to the user in order to use user properties when determining relevant objects.

[0048] In step 110, a user profile is assigned to the user. This can, for example, be the user's default profile, which is assigned to the user based on the user identification. Furthermore, it may be provided that the user has a plurality of virtual identities, each with its own user profile. This makes it possible for the user to use one virtual identity for private purposes and another for professional purposes. The user can choose between these different virtual identities for a search query, wherein in each case the corresponding user profile is assigned to him.

[0049] Furthermore, it is provided that the user can select a user profile from a plurality of group profiles for a search query. The group profiles each describe the characteristic properties of the average user of the respective group, wherein each user can belong to any number of groups. The assignment of a user to a group (community) can be done explicitly by the user himself, for example, by logging in to a community. Furthermore, a user may be assigned to a virtual community, wherein the assignment is based on certain properties. If a user satisfies these properties, he or she will automatically be assigned to the corresponding group. In this way, a plurality of virtual communities are available, for example, the group of all women or the users of a specific document. The respective group profile is created based on the user profiles of the group members, for example as an average user profile, and describes the typical properties of the group.

[0050] In step 120, a search query from the user is captured. The search query can contain a search criterion that describes the content of the objects searched for. The search criterion contains information about the type (electronic document or model of a real article) and/or content of the objects searched for. The information about the content may relate to the type of content (text, graphics, images, sound, voice) and/or describe specific content searched for. For example, search terms, search texts or descriptions of images or music can be used as search criterion.

[0051] In step 130, the search criterion is evaluated and compared to the respective content of the objects. For each object, a comparison value is created taking into account the match between the search criterion and the content of the object. When searching for electronic documents with content consisting of text, graphics, images, sound and/or speech, the respective type of content is taken into account when determining a match with the search criterion. In the case of textual content, the match between search criterion and object content can be determined using a full-text analysis method. Information retrieval methods, such as semantic indexing, can be used in text analysis to determine the similarity with a search text.

[0052] To reduce the complexity required for further processing, it is possible to preselect objects based on the match between search criterion and object content. This preselection can limit the number of objects that will continue to be processed using the method. Furthermore, the results of different text analyses can be used by summarizing the different results and weighing the individual ratings of the objects using the different text analysis methods.

[0053] In step 140, the user profile is compared to the object profiles, taking into account, if applicable, only the object profiles of those objects that were selected by the pre-selection for further processing. A comparison value is created for each object based on the match between user profile and object profile. The match between the profiles can be determined, for example, by a Euclidean distance measure. The comparison values of the objects are determined by taking into account the distance between the profiles and the match with the search criterion. Furthermore, it is useful to consider a relevance weight of the objects that is independent of these criteria. The relevance weight of an object indicates its importance or relevance independent of the respective search query.

[0054] In step 150, the comparison values are evaluated to determine the relevance of the individual objects. The comparison values can assume values between 0 and 100, for example. The evaluation of the comparison values can be carried out according to an absolute criterion, for example, all comparison values > 90 , or a relative criterion, for example, the greatest or the three greatest values or the upper third of the comparison values. The objects can be displayed to the user in a sorted list, possibly together with their comparison values or their ranks in the list. Furthermore, it is possible to determine

and output the rank of an individual object. The result of a search query for determining relevant objects is presented to the user after the comparison values have been evaluated. The user now has the possibility to select and access individual relevant objects. He can interact with the objects and, for example, place an order for an article described by the selected object. The described method makes it possible for the user to locate and access relevant objects.

[0055] In step 160, the method is terminated or continued by branching to step 120 with the capturing of a new search query.

[0056] Fig. 2 is a schematic representation of a user profile. Each user of the method is assigned at least one user profile that describes his or her characteristic properties. The user profile can comprise a static portion and a dynamic portion. Furthermore, each object, in particular, an electronic document on the Internet, is assigned an object profile that represents a model of the typical user of the object. In addition, group profiles are assigned to the user groups, each of which is an average user profile of the group. The profiles characterize usage behavior and properties of the users to whom they are assigned. Each profile comprises a specified number of aspects, wherein each aspect is assigned a value that describes the strength of this aspect for the assigned user or the assigned user group. All profiles comprise the same aspects and are therefore comparable. However, it is possible that portions of a profile are not activated and are not taken into account in a comparison.

[0057] The static portion of a user profile is determined, for example, when the user registers. Each user's virtual identity is assigned a static profile portion. Each registration date leads to the strengthening or weakening of individual aspects. In this way, a limited number of uniquely defined and comparable aspects can be created from a large number of registration data stored, for example, in a complex knowledge model. Examples of static profile data are socio-demographic aspects, created from the registration data, and specialist aspects, created from a user's self-assessment of specialist qualities in various fields and areas of interest, such as sports, music, politics, entertainment.

[0058] Fig. 2 shows an example of a segment of such a user profile. The individual aspects of the user profile are listed in the first column. The second column shows the values that correspond to the formation of the aspects in the static profile section. The

third column relates to the dynamic profile section. The overall characterization of an aspect is determined by the respective values of the static profile section and the dynamic profile section. In the example shown, fixed properties of the user are also taken into account in the user profile. The example shows the user profile of a female user of the method who is 20 to 40 years of age.

[0059] The dynamic values of the user profile are initially neutral in the initial state. Every interaction with objects, for example, accessing an electronic document, leads to a dynamic influencing of the profile in that the dynamic values of the aspects are changed using the interaction. The dynamic profile section strengthens or weakens the aspects of the static portion in the overall profile.

[0060] In the example shown, it can be seen from the dynamic profile section that the user does not predominantly access objects preferred by female users, since the dynamic value of the gender-female aspect is "58." Furthermore, the relatively high dynamic value "70" for the technology aspect can indicate that, contrary to the expectations derived from the registration data, the user is interested in objects having technical properties.

[0061] Fig. 3 shows a flow chart for explaining the updating of user profiles and object profiles through user interactions. In step 200, the user accesses an object. The object can be accessed by displaying the object, such as an electronic document, on the user's display device. The user can interact with the object by paging, scrolling or clicking buttons.

[0062] In step 210, the user decides whether they want to rate the object. When the user rates the object in step 220, the user rates the importance and relevance of the object. This can be done, for example, using a scale from which the user selects a value and assigns it to the object. Various rating measures such as relevance, clarity, graphic representation, comprehensibility or others are possible for the rating.

[0063] In step 230, a usage analysis is performed for determining an intensity factor for the user's interaction with the object. An intensity factor **I** for the interaction is determined based on the active time for accessing the object by the user or the active time for the interaction with the object and/or the rating for the object. The intensity factor **I** indicates how strong the user's interaction with the object was and how the user

rated the object. After each interaction, the value for the usage intensity of the objects can be recalculated.

[0064] The intensity values for each object used are stored, for example, on the user's computer (client). The user's ten highest intensity values are transmitted to a central computer system (server) together with object identifiers, for example, the URLs (Universal Resource Locators) of the objects. There, the usage intensities of the individual users for the different objects are stored in an absolute usage intensity matrix. The intensity factors **I** of the respective interactions and/or the interaction times and user ratings for the object can be transferred to the central computer. In the latter case, an absolute rating matrix of the individual ratings from the different users for the respective objects can be stored on the central computer system. The individual elements of the rating matrix can be determined as the user's average rating for the respective object. Furthermore, an absolute interaction time matrix, in which the sum of the interaction times of the individual users for the different objects is formed, can be stored on the central computer system.

[0065] Based on the usage data determined in the usage analysis, the usage intensity of an object by an individual user or by a group of users or the entire user population can be determined. The specific and absolute usage intensities can be used when updating the profiles to determine the influence of the interaction on the profile and/or to determine the comparison values of the objects when determining the relevance criteria.

[0066] The **m**-th user interaction can be described as follows:

$A_m = (c_m, k_m, t_m, B_m)$, where:

C_m - is the user index from the set of users for the **m**-th user interaction;

k_m - is the object index from the set of objects for the **m**-th user interaction;

t_m - represents the active interaction time at the **m**-th user interaction; and

B_m - is the user rating at the **m**-th user interaction.

[0067] In general:

$U = \{U^{(1)}, \dots, U^{(p)}\}$ is the set of users;

$O = \{O^{(1)}, \dots, O^{(q)}\}$ is the set of objects; and

$C = \{C^{(1)}, \dots, C^{(n)}\}$ is the set of groups.

[0068] The intensity factor describes the usage intensity of an object by the user. It describes the usage behavior of users as an elementary variable of the system. A distinction can be made between the intensity factor of a usage and the absolute usage intensity for an object. The intensity factor refers to the current interaction. The absolute usage intensity aggregates all interactions of a user for an object.

[0069] The intensity factor I for an interaction is determined by analyzing the user's interaction, taking into account the actual active time for interaction with the object and/or the user's rating of the object:

$I_{m+1} = f(t_{im+1}, B_{m+1})$; where

I_{m+1} is the intensity factor of the $m+1$ -th interaction;

t_{im+1} is the active interaction time;

B_{m+1} is the user rating for the object; and

f increases with both parameters.

[0070] After each interaction, the value for the usage intensity of this object is recalculated. The intensity values for each object used can be stored on the user computer 1 (client). The N greatest intensity values of each user can be transmitted to a central computer 2 (server). There, a favorites matrix with freely segmentable user groups can be determined.

[0071] The elements of the absolute **usage intensity matrix** $I^A(U, O)$ contain the usage intensity $I^A(U_j, O_k)$ of the k -th object by the j -th user:

$I^A(U_j, O_k) = f(t_{im+1}^A(U_j, O_k); B_{m+1}^A(U_j, O_k))$, where

$t_{im+1}^A(U_j, O_k)$ is the absolute interaction time of the j -th user for the k -th object, and

$B_{m+1}^A(U_j, O_k)$ is the absolute rating of the j -th user for the k -th object.

[0072] The elements of the absolute **rating matrix** $B^A(U, O)$ contain the average rating $B^A(U_j, O_k)$ of the j -th user for the k -th object:

$$B_{m+1}^A(U_j, O_k) = \begin{cases} B_m^A(U_j, O_k), & \text{if } k_{m+1} \neq k \vee j_{m+1} \neq j \\ \frac{|\{r | k_r = k \ \& \ j_r = j\}| \times B_m^A(U_j, O_k) + B_{m+1}}{|\{r | k_r = k \ \& \ j_r = j\}| + 1} \end{cases}$$

[0073] The elements of the absolute **interaction time matrix** $ti^A(U,O)$ contain the sum of the interaction times $ti^A(U_j,O_k)$ of the **j**-th user for the **k**-th object:

$$ti_{m+1}^A(U_j,O_k) = \begin{cases} ti_m^A(U_j,O_k), & \text{if } k_{m+1} \neq k \vee j_{m+1} \neq j \\ ti_m^A(U_j,O_k) + ti_{m+1} & \end{cases}$$

[0074] Each profile consists of a specified number **n** of aspects, each of which is assigned a value. To make the profiles comparable, all profiles consist of the same aspects.

[0075] The user profiles consist of a static portion and a dynamic portion. The user profiles are the basis for the profiles of the groups and objects.

[0076] The static profile section of the user profile is determined during registration and the creation of virtual identities. Each virtual identity is assigned a static profile portion. Each registration date leads to the strengthening or weakening of individual aspects in the static portion of the user profile in order to reduce the theoretically unlimited amount of possible registration data to a limited number of clearly defined and comparable aspects.

[0077] The following applies to the static user profile structure:

$$Us^{(j)} = (Us_1^{(j)}, \dots, Us_n^{(j)}), \text{ where}$$

$Us^{(j)}$ is the vector of static profile aspect values of the **j**-th user.

[0078] The dynamic profile section of the user profile has the same aspects as the static region. In the initial state, the aspect values of the dynamic user profile initially have the same strength, i.e., are neutral. Every interaction (use of documents, etc.) leads to a time-sensitive, dynamic influence on the profile. The dynamic profile section strengthens or weakens the aspects of the static portion in the overall profile.

[0079] The following applies to the dynamic profile structure:

$$Ud_m^{(j)} = (Ud_{1,m}^{(j)}, \dots, Ud_{n,m}^{(j)}), \text{ where}$$

$Ud_m^{(j)}$ is the vector of dynamic profile aspect values of the **j**-th user after the **m**-th interaction.

[0080] The overall user profile is the sum of the static and dynamic profile values.

[0081] Every object accessed by a user (e.g., a web page displayed in the browser window) is indexed in a database. An average user profile for the respective object is

created from the user profiles of the users who are known to be users of an object. The profile of an object has the same structure as the user profiles. It describes the typical user of the object and is a function of their profile values and the usage frequency and intensity.

[0082] Each usage of an object by a user leads to a change in the profile of the object in question. It receives a slight adjustment to the user's profile. The degree of adjustment is a function of the **usage intensity (intensity factor I)**. In addition, the **frequency** and **temporal sequence** of the accesses can affect the object profile.

[0083] The following applies to the object profile structure:

$O_m^{(k)} = (O_{1,m}^{(k)}, \dots, O_{n,m}^{(k)})$, where $O_m^{(k)}$ is the vector of profile values of the **k**-th object after the **m**-th interaction.

[0084] In step 240, the influence of the interaction on the user's user profile is determined. For this purpose, user profile influence values, which establish the influence of the interaction, the usage intensity, the rating of the object and the object profile 320 on the dynamic user profile 300, are determined. The user profile influence values are a function of the intensity **I** of the interaction with the object and the difference between object profile 320 and the static user profile 310.

[0085] The **user profile influence values OU_i** determine the influence of the user interaction (usage intensity and user rating) and the object profile on the dynamic user profile. The user profile influence values are a function of the intensity of the underlying use (I_{m+1}) and the aspect difference between the object profile and the static user profile:

$$\forall i = \overline{1, n} : OU_{i,m+1}^{(k_{m+1}, j_{m+1})} = h(O_{i,m}^{(k_{m+1})} - US_i^{(j_{m+1})}, I_{m+1}), \text{ where}$$

$O_{i,m}^{(k)}$ is the **i**-th profile aspect value of the **k**-th object after the **m**-th interaction, and **h** is increasing with both parameters.

[0086] The dynamic portion of the user profile 300 is ascertained as the average value of the user profile influence values.

[0087] The dynamic **user profile values Ud_{1-n}** are calculated as the average value of all previous user profile influence values:

$$Ud_{i,m+1}^{(j_{m+1})} = \frac{p_m^{(j_{m+1})} Ud_{i,m}^{(j_{m+1})} + OU_{i,m+1}^{(k_{m+1}, j_{m+1})}}{p_m^{(j_{m+1})} + 1}, \text{ where}$$

$P_m^{(j)}$ is the number of user interactions of the j-th user after m interactions.

[0088] In step 250, the influence of the interaction on the object profile 320 is determined. The object profiles 320 have the same structure and layout as the user profiles 300, 310 and are designed as an average user profile for the respective object. The object profile 320 describes the typical user of the object. Each usage of an object by a user leads to a change in the object profile 320 of the object in question using an adjustment to the profile of the respective user. The degree of adjustment is a function of the usage intensity. In addition, the frequency and temporal sequence of the accesses can affect the object profile 320.

[0089] The object profile influence values determine the influence of the interaction with the object, the usage intensity, the rating by the user and the static user profile 310 on the object profile 320. The object profile influence values are a function of the intensity I of the interaction and the static user profile 310. The object profile 320 is determined as the average value of the object profile influence values.

[0090] The **object profile influence values** UO_i determine the influence of the user interaction (usage intensity and user rating) and the static user profile on the object profile. The object profile influence values are a function of the intensity of the underlying use I_{m+1} and the profile aspect values of the static user profile:

$$\forall i = \overline{1, n} : UO_{i, m+1}^{(k_{m+1}, j_{m+1})} = h(US_i^{(j_{m+1})}, I_{m+1}), \text{ where}$$

h is increasing with both parameters.

[0091] The calculation of the object **profile values** (Object) O_{1-n} is carried out as an average value of all previous object profile influence values:

$$O_{i, m+1}^{(k_{m+1})} = \frac{r_m^{(k_{m+1})} O_{i, m}^{(k_{m+1})} + UO_{i, m+1}^{(k_{m+1}, j_{m+1})}}{r_m^{k_{m+1}} + 1}, \text{ where}$$

$r_m^{(k)}$ is the is the number of object interactions of the k-th object after m interactions.

[0092] In step 260, the influence of the interaction on the group profiles 330 is determined. The profiles of the groups are generated from the profiles of the users based on a member directory 340 of the groups. They describe the average (typical) user of a group. Using the group profiles 330, a specific typical user with specific properties can be selected when evaluating the relevance of objects. The group profiles 330 can be determined after each interaction as an average value of all members of the group.

[0093] The profiles of the groups are generated from the profiles of the users. They describe the average (typical) user of a group.

[0094] The following applies to the group profile structure: $C_m^{(l)} = (C_{1,m}^{(l)}, \dots, C_{n,m}^{(l)})$, where $C_m^{(l)}$ is the vector of the profile aspect values of the l -st group after the m -th interaction.

[0095] The i -th profile aspect value of the l -st group after m interactions is calculated as the average value of the profile aspect values of all members of the group:

$$\forall i = \overline{1, n}: C_{i,m}^{(l)} = \frac{1}{|C_m^{(l)}|} \sum_{j \in G_m^{(l)}} U_{i,m}^{(j)}$$

[0096] In step 270, if the user does not want to discontinue the method, the method branches back to step 200 and the method continues with another access to a new object.

[0097] Fig. 4a shows a possible realization of the method in which search queries of a user are captured on a user computer 1. Based on the search query, the search criterion, for example a search text, is transmitted to a full-text search engine 3 (I). The search engine 3 compares the search criterion to the content of the objects and generates a hit list with a rating for selected objects. This hit list is then transmitted back to user computer 1 (II). The user computer 1 forwards the URLs of the hit list to the central computer 2 of the system (III). There, the hit list is expanded by the object profiles of the respective objects and sent back to user computer 1 (IV). User computer 1 now compares the user profile with the object profiles and determines the comparison values for the selected objects. The comparison values are then evaluated by user computer 1 and the relevant objects thus determined are presented to the user.

[0098] Fig. 4b shows another possible realization of the method according to the invention, in which a search request from a user is captured and transmitted from the user computer 1 to the central computer 2 (I). The central computer 2 starts corresponding search queries on the full-text search engine 3 (II) using the search criterion. The search engine 3 compares the search criterion to the object contents and, taking into account the match between the search criterion and the object contents, determines a rating for the objects, on the basis of which a pre-selection of the objects is made. The selected objects are sent back to the central computer 2, together with their rating in a hit list (III). The central computer 2 compares the object profiles to the user profile of the user and determines the comparison values for the objects. After the comparison values have been evaluated, a list of the relevant objects is transmitted to the

user computer 1 (IV) and presented to the user there. This realization option is particularly suitable for comparing the search criterion to the object contents from different search engines with different text analysis methods. The central computer 2 can send a search query to a plurality of search engines 3 and combine the respective results in a suitable manner.

[0099] Fig. 5 shows a further embodiment of the method. A software program according to the invention is installed on the user computer 1 as a plug-in 10 for a commercially available Internet browser 11. The software program 10 logs the user's access to and interactions with objects 4 on the Internet using the Internet browser 11. The information about the objects (object identifier URL, usage intensity I) is forwarded to the central computer 2. A user's search request is forwarded, as described, either to the central computer 2 or to the search engine 3.

[0100] Figs. 6a and 6b show an example for determining the usage intensities and the intrinsic values of the objects. The usage intensity I for the respective object is determined on the user computer 1 after each interaction. Furthermore, the intrinsic value W of the object, which describes its relative importance, is determined after each interaction. The intrinsic value of an object can be used as a component of the relevance weight to determine the comparison value of the object (Step 330).

[0101] If there is a significant change in the usage intensities or the intrinsic values of the objects due to the interaction, the updated values are transmitted to the central computer 2 (Step 350). This can happen, for example, if there is a change in a list of the objects with the best ratings. The usage intensities and intrinsic values for the objects that the user has accessed or interacted with are stored on the user computer 1 (client) in a memory region 12.

[0102] The received values of the usage intensities and intrinsic values of the objects are stored on the central computer 2 (server) in a memory region 13, 14. For each user, the ratings for the user's most important objects, for example the top ten ratings, are stored there. Furthermore, two memory regions are provided in the central computer 2 for storing the absolute rating matrix $\mathbf{B}(\mathbf{U}, \mathbf{O})$ and the absolute interaction time matrix $\mathbf{ti}(\mathbf{U}, \mathbf{O})$. The user usage data for all objects are stored in a memory region 14.

[0103] Based on the data stored in the memory region 14, the absolute intrinsic value of the objects can be determined as the average value for all users and saved in a memory region 15. An example of the stored data is shown in Fig. 6b.

[0104] The comparison values of the objects are determined using various criteria based on the match between the user profile and the object profile, the match between the search criterion and the content of the object or other relevance criteria, for example, the intrinsic value of the object or the frequency of accessing the object. A comparison value falling within, for example, a value range from 0 to 100, is determined for each object.

[0105] Each object is rated according to the individual criteria. Each criterion is assigned a value whose weight can be varied. The comparison value of the object is, for example, the product or sum of all values. Each of the criteria has a weight that can be varied depending on the type of search query.

[0106] The comparison value for the k-th object and for the j-th user after m system interactions is calculated using the following formula:

$$\mathbf{TRm(k)} = \rho ((\mathbf{WOm(k)}, z1), (\mathbf{WCm(k)}, z2), (\mathbf{WUm(k)}, z3), (\mathbf{GRm(k)}, z4), (\mathbf{OCm(k)}, z5), (\mathbf{d(Us(j), Om(k))}, z6), (\mathbf{HA(k)}, z7)) , \quad \text{where}$$

ρ is a function that increases with all parameters and decreases with the sixth parameter;

$z1, \dots, z4$ are the weights for the corresponding criteria of TR; and

$\mathbf{d(Us(j), Om(k))}$ is the difference of the profile aspects of the k-th object $\mathbf{Om(k)}$ and the j-th user $\mathbf{Us(j)}$ after m interactions.

[0107] The following applies to the individual criteria:

$\mathbf{WOm(k)}$ is the absolute intrinsic value of the k-th object;

$\mathbf{WUm(k)}$ is the user-specific intrinsic value of the k-th object;

$\mathbf{WCm(k)}$ is the intrinsic value of any user group for k-th object;

$\mathbf{GRm(k)}$ is the initial priority of an object;

$\mathbf{OCm(k)}$ is the community weight of the object; and

$\mathbf{HA(k)}$ is the action equivalence of the object.

[0108] The action equivalence of an object $\mathbf{HA(k)}$ is important for rating the object and/or for determining favorites. The basic idea of action equivalence states that what a user has already viewed influences their future expectations for searched objects.

However, the objects searched for should go beyond the user's level of knowledge—in particular, when there is a search query regarding a new topic. The action equivalence determines a weight of objects/documents with the highest usage intensity in any reference group. Reference groups can be a base community of the requester or the users of the objects in a hit list.

[0109] The user's own action equivalence allows the user's personal favorites, i.e., the objects with the highest usage intensity by the user, to be determined. This makes it easier to find personal favorites in subsequent searches again, as they have a higher comparison value and are therefore potentially among the relevant objects.

[0110] By taking into account the aggregated usage intensity for objects of any group in the collective action equivalence, collective favorites of the group can be determined. The groups can be of any nature, for example a real community, any virtual community, or selected according to regional aspects. In addition, all users of an object can form a reference group.

[0111] The intrinsic value of an object **W** describes its “relative importance.” The intrinsic value is determined by the number of users who have used this object and their currentness, i.e., the time when this object was used and how often it was used. Every use and, if applicable, a positive rating by a user, increases the intrinsic value of the object. The time sensitivity of the intrinsic value leads to an automatic, time-dependent gradation of the intrinsic value. The more users have given the object a positive rating, the more current this rating is and the more the object is accessed, the greater the intrinsic value of the object. Objects with high intrinsic value are relatively important, i.e., they are potentially of high relevance.

[0112] In general, the following applies:

$$W_{m+1} = \psi(W_m, t_{m+1} - t_m, I_{m+1})$$

$$\psi \uparrow W_m, I_{m+1}$$

$$\psi \downarrow t_{m+1} - t_m ; \quad \psi \text{ asymptotically limited with } 0; \psi > 0$$

[0113] The intrinsic value is calculated before or after each user interaction:

$$W_o = 0; \quad t_o = 0$$

$$W_{m+1} = \frac{1}{t_{m+1} - t_m} (W_m + I_{m+1})$$

, where

Wo is the absolute intrinsic value for an object;

Wu is the user-specific intrinsic value for an object; and

WC is the intrinsic value of an object for any group.

[0114] By taking into account the intrinsic value of the objects used by a user, the user's personal favorites can be determined, for example.

[0115] The comparison of the content of the objects to the search criterion and, if applicable, a preselection of objects with a high match between search criterion and object content, can be carried out by various (full-text) search engines. Each object can be assigned to one or more search engine hit lists. An initial priority of the object is determined based on the search engine results for the search query. The initial priority **GR** of an object is a function of a weight of the search engine and the rating calculated by the search engine. It is possible for an object to be number five in the results list of one search engine and number one for another search engine for a particular search query.

[0116] In order to take into account the quality of the results of the individual search engines, each search engine used can have its own weight: $Sg^{(1)}, Sg^{(2)}, \dots, Sg^{(S)}$

[0117] It is possible to provide manual weights to the search engines. In addition to the search technology, e.g., full-text analysis methods, the weights can also be a function of the possibility of transmitting the search query and can vary depending on the type of search query to be transmitted. Search engines that are better suited for certain types of search queries can be given a higher weights.

[0118] A further possibility provides that the weights of the search engines are determined dynamically. This can be done by taking into account the amount of interactions with the results of each search engine made by the user after a search query. How the search engine weights are changed can be established using a comparison to the previous intensity factors. It is also possible to provide specific search engine weights, for example, for each user, for individual communities. Depending on the type of search query, the respective weights of the search engines can be used to calculate the initial priority.

[0119] Each object is assigned its own priority rating by each search engine: $R_z^{(i)}$. This priority rating and the resulting order of objects can be used to determine the initial priorities. For example, the position of individual documents in the hit list of the

respective search engine can be rated with a factor. Furthermore, it is possible for each search engine to create its hit list as a set of pairs of hits (object) and priority of the hit (search engine-specific information; %, points, etc.):

$$T^{(i)} = \{(T_1^{(i)}, R_1^{(i)}), (T_2^{(i)}, R_2^{(i)}), \dots, (T_{P_i}^{(i)}, R_{P_i}^{(i)})\}, \text{ where}$$

$R_z^{(i)}$ is a priority rating of the z -th hit from i -th search engine.

[0120] The search engine-specific priority ratings can be standardized and offset.

[0121] For the calculation of the initial priority, it is further assumed that the priority ratings increase with the importance of the assigned objects in a value range from 0 to 1. The initial priority of an object (hit) can be calculated as follows:

$$GR_z^{(i)} = pr(R_z^{(i)}, Sg^{(i)}), \text{ where}$$

pr is a function increasing with both parameters.

[0122] If a hit is in the hit lists of a plurality of search engines, the greatest value of the hit's initial priorities from the hit lists or the average priority value can be used as the initial priority of the assigned object.

[0123] The profile comparison determines a measure d for the match between user profile and object profile (average user profile of the hit). This is done by comparing the individual aspects of the user profile of the searcher and the average user profile of the object (object profile). In this way, the average deviation d of the individual aspects can be determined. The lower d , the higher the priority (relevance) of the object. If the search query is submitted by selecting a group (e.g., a community with a thematic specification), the group profile of the selected community is used instead of the user profile.

[0124] The profile comparison for a search query, in which the user profile of the user was selected, is carried out by comparing the user and object profile and determining a measure d for the distance of all profile aspect values between the object and user profile. Each aspect has a weight for the value of the distance:

$$d_m(U^{(j)}, O^{(k)}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n [G_{i,m}^{(j)} (U_{i,m}^{(j)} - O_{i,m}^{(k)})^2]}, \text{ where}$$

G_i is the weight of the individual profile aspects, with:

$$G_m^{(j)} = (G_{1,m}^{(j)}, G_{2,m}^{(j)}, \dots, G_{n,m}^{(j)})$$

$$\forall j: \sum_{i=1}^n G_{i,m}^{(j)} = 1; \quad \forall j, i: 0 \leq G_{i,m}^{(j)} \leq 1$$

$$d_m(U^{(j)}, O^{(k)}) = \sqrt{\frac{1}{\sum_{r=1}^n U_{r,m}^{(j)}} \sum_{i=1}^n [U_{i,m}^{(j)} (U_{i,m}^{(j)} - O_{i,m}^{(k)})^2]}$$

[0125] Profile comparison for a search query that uses a group profile is performed by comparing the group profile to the object profiles. The determination of a measure **d** for the comparison between group profile and object profile is carried out as follows:

$$d_m(C^{(l)}, O^{(k)}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n [G_{i,m}^{(l)} (C_{i,m}^{(l)} - O_{i,m}^{(k)})^2]}, \quad \text{where}$$

G_i is the weight of the individual profile aspects, with:

$$G_m^{(j)} = (G_{1,m}^{(j)}, G_{2,m}^{(j)}, \dots, G_{n,m}^{(j)})$$

$$\forall j: \sum_{i=1}^n G_{i,m}^{(j)} = 1; \quad \forall j, i: 0 \leq G_{i,m}^{(j)} \leq 1$$

$$d_m(C^{(l)}, O^{(k)}) = \sqrt{\frac{1}{\sum_{r=1}^n C_{r,m}^{(l)}} \sum_{i=1}^n [C_{i,m}^{(l)} (C_{i,m}^{(l)} - O_{i,m}^{(k)})^2]}$$

[0126] Furthermore, it is possible to determine how many users of an object are members of which community, i.e., the distribution of the memberships of the users of the object in user groups. Each object can be assigned a community weight, which is determined by the usage history of this object by users with memberships in different communities. The following weight results for the k-th object:

$OC^{(k)} = (OC_1^{(k)}, OC_2^{(k)}, \dots, OC_n^{(k)})$. Every i-th element of the community weight changes after the m+1-th use of the k-th object.

[0127] Furthermore, the number $N_{k,m}$ of previous community interactions with the k-th object and the number Gu_{j_m} of communities to which the user j_m of the m-th interaction belongs and the community weight can be determined:

$$OC_{i,m+1}^{(k)} = \frac{N_{k,m}}{N_{k,m} + Gu_{j_m}} \cdot OC_{i,m}^{(k)} + \begin{cases} \frac{1}{N_{k,m} + Gu_{j_m}}, & \text{if user belongs to i-th community} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$N_{k,m+1} = N_{k,m} + Gu_{j_m}$$

[0128] Based on the determined comparison values of the objects, an evaluation is carried out to determine the relevant objects from the plurality of available objects. The evaluation can be done, for example, by sorting the objects according to their comparison value, wherein a high comparison value indicates a high relevance and a lower comparison value indicates a lower relevance. The objects, with their rating if applicable, are presented in a sorted hit list to the user, who can select and access individual objects. Since the personal properties of the user are taken into account in the comparison values of the objects, the method according to the invention enables an individual determination of relevant objects for a search query that is tailored to the personal properties of the user. Both objects with a high match between user profile and object profile and objects with a high relevance criterion are assigned relatively high comparison values. These objects, which are important to the user, can be determined during the evaluation based on their comparison value and presented to the user in a preferred form.

[0129] The intensity of the usage of the objects, their assessment by the users accessing them, the frequency and/or time of accessing the objects can be captured, evaluated and used in a variety of ways in the method according to the invention. For example, they can influence the following processes:

- determining the comparison values;
- the dynamic portion of the user profile;
- the relevance weight of an object; and
- the change in the object profile.

[0130] The presentation of relevant objects can be carried out by sorting the objects according to their relevance and presenting the objects in the order of their relevance, starting with the most relevant object. Furthermore, particularly relevant objects can be marked in color or in another way when presented. The hit lists containing the relevant objects and presented to the user may include an object identification, such as the URL (Universal Resource Locator) of the object, a brief summary or description of the content of the object, and an indication of the relevance rating of the object by the method.

CLAIMS

1. A method for determining at least one relevant object from a plurality of objects for a search query, wherein at least one user profile describing characteristic properties of the user is assigned to each user, and at least one object profile describing properties of the object is assigned to each object and is created taking into account at least one user profile, wherein the method comprises the following steps:
 - determining a user by means of a unique user identification,
 - assigning a determined user profile to the user,
 - comparing the determined user profile to object profiles and determining a comparison value for each object based on the match between user profile and object profile, and
 - evaluating the comparison values of the objects for determining at least one relevant object.
2. The method according to claim 1, wherein a search criterion for at least one object to be determined is captured, compared to the respective content of the objects, and the comparison values of the individual objects are determined taking into account the match between the search criterion and the content of the object.
3. The method according to claim 1 or 2, wherein the comparison values of the individual objects are determined taking into account a relevance weight of the objects, in particular, taking into account the frequency of accessing the objects by users and/or the temporal derivation of the access frequencies.
4. The method according to claim 2 or 3, wherein a preselection of objects is carried out, in particular, based on the respective match between the search criterion and the content of the object, and a comparison value is determined only for the selected objects.
5. The method according to at least one of claims 1 to 4, wherein the object profile is created

from the user profiles and/or the user behavior of the users who have accessed the object.

6. The method according to at least one of claims 1 to 5, wherein the object profile is designed as an average user profile of a specified group of users who have accessed the object.
7. The method according to at least one of claims 1 to 6, wherein the assigned user profile is the user profile of the determined user.
8. The method according to at least one of claims 1 to 6, wherein the assigned user profile is the average user profile of a group of users.
9. The method according to at least one of claims 1 to 6, wherein the assigned user profile is a predetermined user profile selected by the determined user.
10. The method according to at least one of claims 1 to 9, wherein the user profile of a user can change over time and is created taking into account the objects accessed by the respective user.
11. The method according to at least one of claims 1 to 10, wherein a list of the relevant objects is created based on their respective comparison values and output to the user.
12. The method according to claim 11, wherein the order of the relevant objects in the list is established based on their respective comparison values.
13. The method according to at least one of claims 1 to 12, wherein the objects are electronic documents or portions of the content of electronic documents, in particular HTML, WTML or XHTML documents, the respective contents of which comprise text, graphics, images, sound and/or speech.

14. The method according to at least one of claims 2 to 13, wherein the search criterion has information about the type and/or content of objects, in particular, in the form of text, graphics, images, sound and/or speech.
15. The method according to claim 14, in which the similarity between the respective textual content of the objects and a search text is determined by a full-text analysis method, in particular, by using a similarity measure for character strings, and is used to determine the relevance rating of the individual objects and/or the preselection of objects.
16. The method according to at least one of claims 1 to 15, wherein the user profiles and/or the object profiles are in the form of attribute-value pairs with specified attributes and determined values.
17. The method according to at least one of claims 1 to 15, wherein the user profile contains elements which each contain personal data of the user, in particular, gender, age, occupation and place of residence, and preference data describing a preferred use of certain objects in the form of areas of interest, in particular, sports, politics, music and entertainment.
18. The method according to at least one of claims 1 to 17, wherein the comparison of the determined user profile to the object profiles is carried out using a suitable metric which determines the degree of matching between the respective elements of the user profile and corresponding elements of the object profiles.
19. The method according to at least one of claims 10 to 18, wherein a dynamic portion of the user profile adapts to a changing usage behavior of the user, in particular, in that when updating the user profile, object profiles are taken into account as a function of the time of the user accessing objects and/or as a function of the intensity of use of the objects by the user.

20. The method according to at least one of claims 3 to 19, wherein the relevance weight of an object takes into account an assessment of the object by the users accessing the object and/or the usage intensity of the object by the users accessing the object.
21. The method according to at least one of claims 5 to 20, wherein the object profile is changed by the user profile of a user accessing the object, taking into account an assessment of the object by the user and/or the frequency and/or time of accessing the object.
22. The method according to at least one of claims 5 to 21, wherein the object profile is changed by the user profile of a user accessing the object, taking into account a usage intensity of the object by the user, wherein, in particular, the number of accesses to the object by the user, their temporal sequence, the duration of an access and the interaction of the user with the object are taken into account.
23. The method according to at least one of claims 5 to 22, wherein the object profile is determined using a clustering method using the user profiles of the users who have accessed the object.
24. A device for carrying out the method according to at least one of claims 1 to 23.

ABSTRACT

The invention relates to a method and a device for determining at least one relevant object from a plurality of objects for a search query, wherein at least one user profile describing characteristic properties of the user is assigned to each user, and at least one object profile describing properties of the object is assigned to each object and is created taking into account at least one user profile, wherein the method comprises the following steps: Determining a user by means of a unique user identification (100), assigning a user profile to the user (110), comparing the determined user profile to object profiles and determining one comparison value each for objects based on the match between user profile and object profile (140) and evaluating the comparison values of the objects for determining at least one relevant object (150).

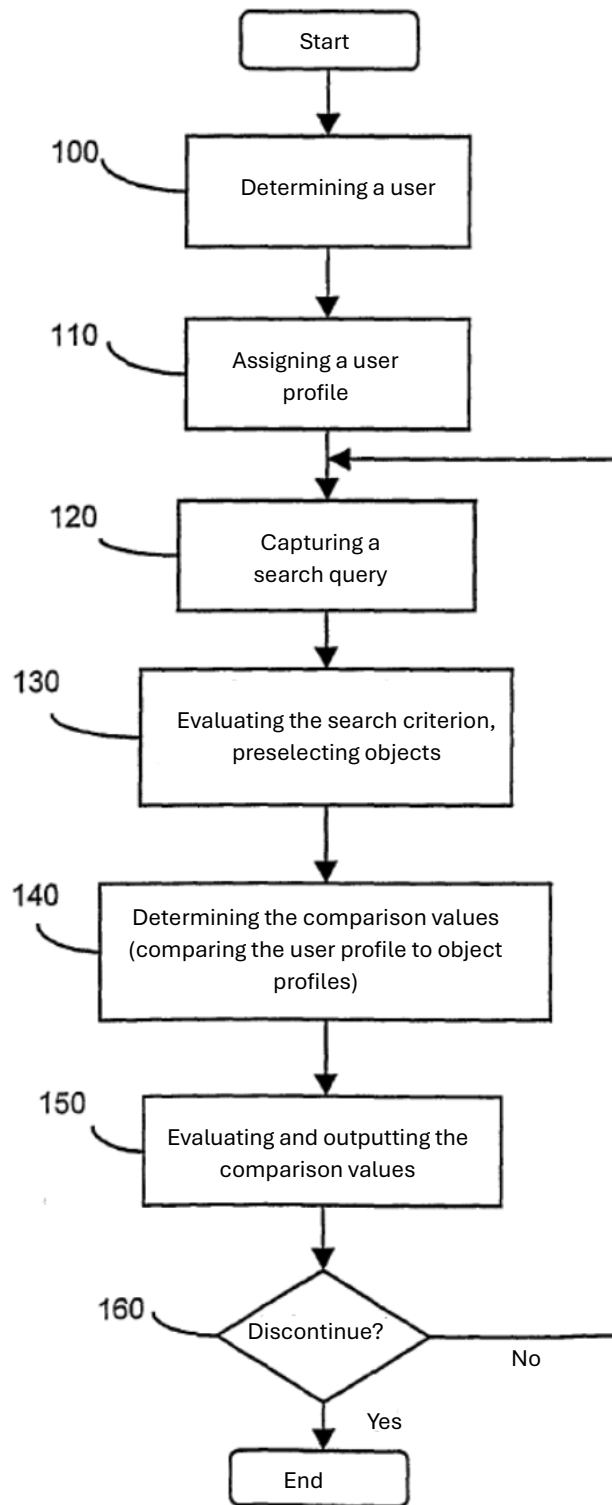


Fig. 1

Aspect	Static value	Dynamic value
Sex – female	100	58
Age < 20 years	0	10
Age 20 – 40 years	100	85
Age > 40 years	0	5
Politics	40	20
Sports	30	10
Education	40	30
Technology	10	70

Fig. 2

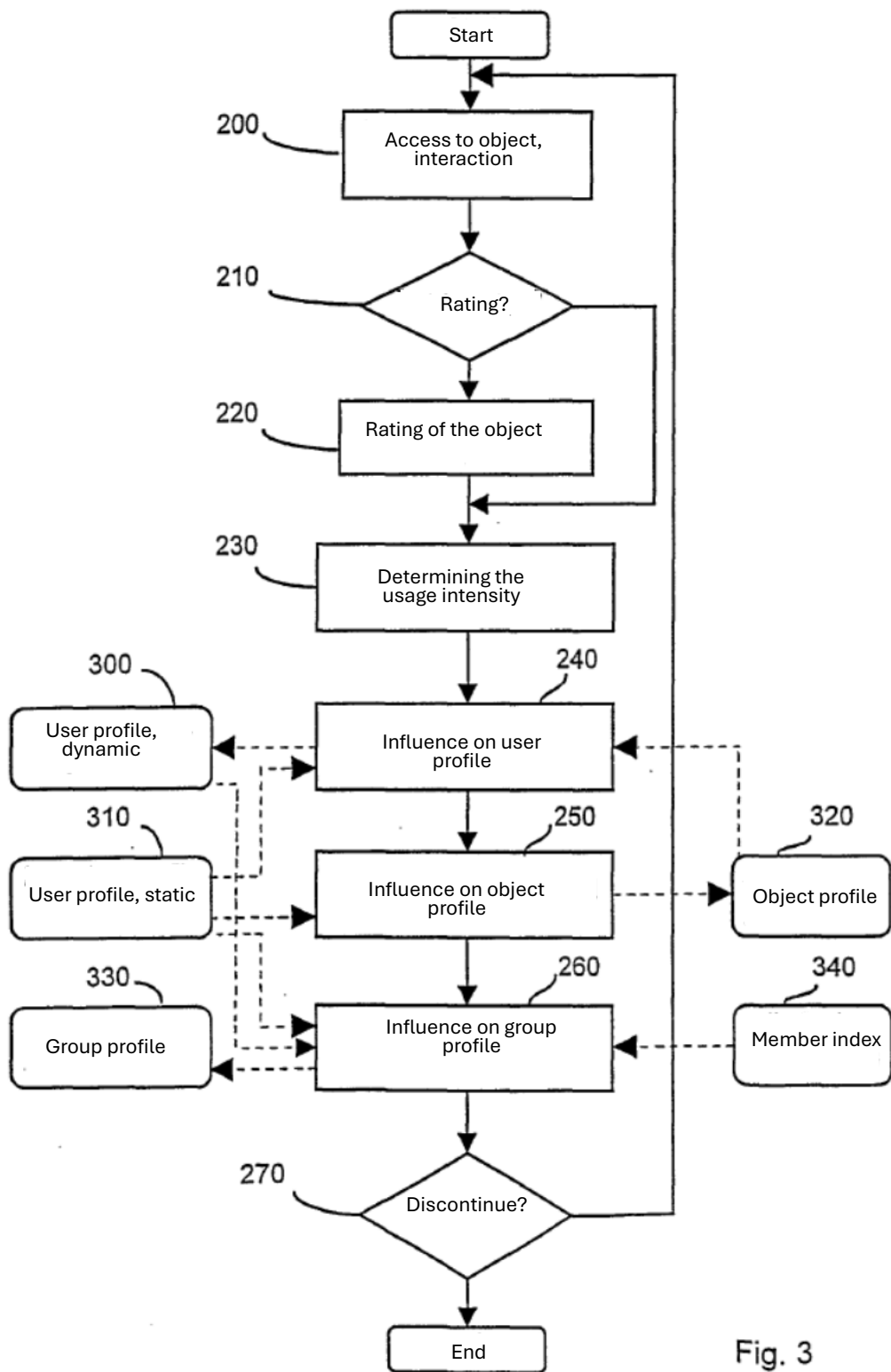


Fig. 3

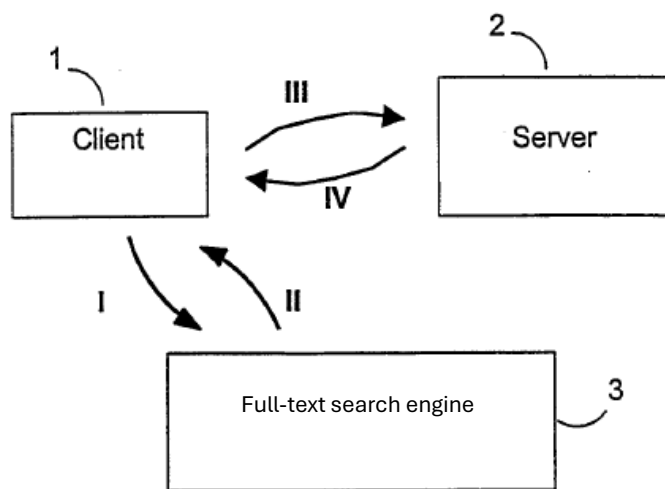


Fig. 4a

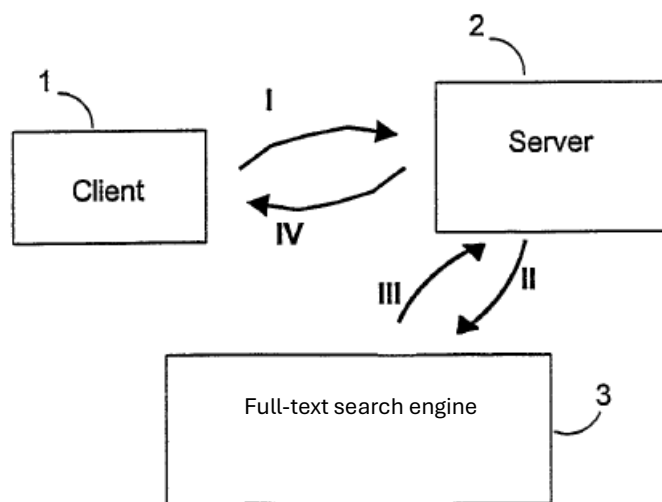


Fig. 4b

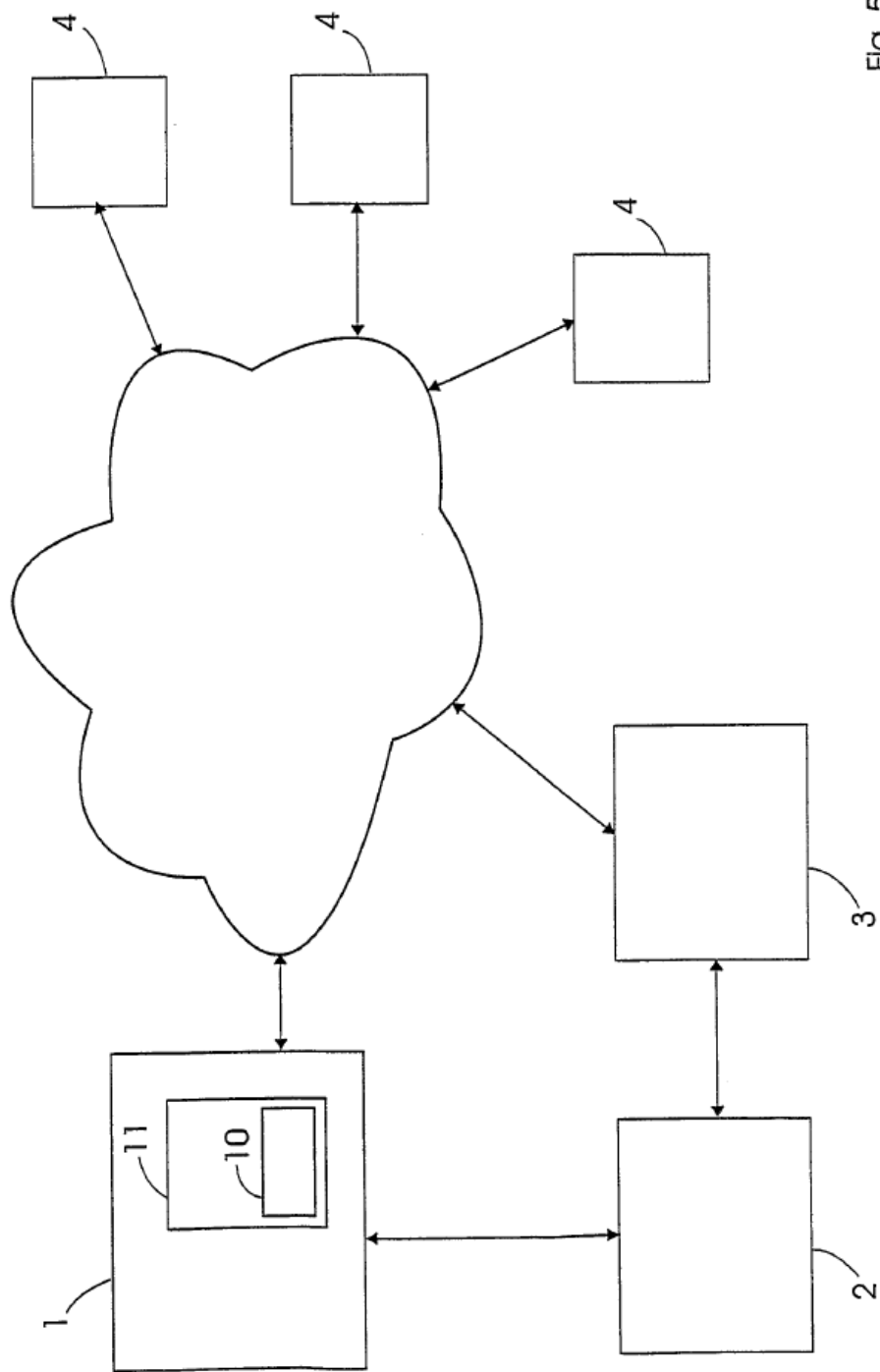


Fig. 5

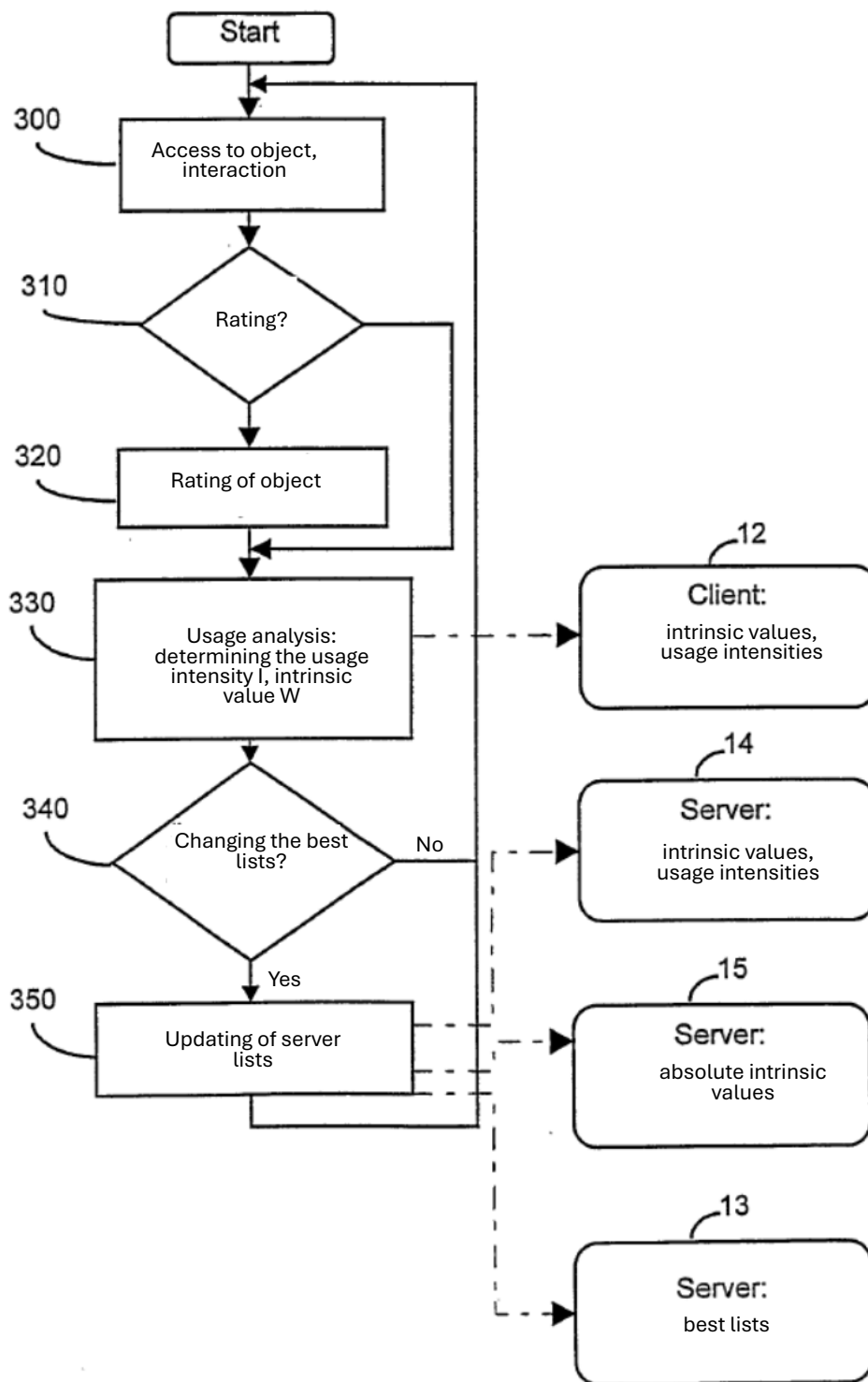


Fig. 6a

Usage intensity/intrinsic value

Object	IA	WU
http://www.microsoft.com	1,8	1,98
http://www.milrow.net	1,79	1,12
http://www.friends.ur	1,63	1,98
http://www.jaroslaw.com	1,62	1,08
http://www.alibi.net	1,6	1,58
http://www.jabaona.com	1,47	1,35
http://www.sportsworld.de	1,42	2,03
http://www.ibm.com	1,42	1,78
http://www.xtoy.com	1,11	1,45
http://www.hacker.net	1,01	1,87
http://www.javanet.com	0,9	1,76
http://www.fengshui.de	0,89	0,12
http://www.hasi.com	0,81	1,58

12

Absolute intrinsic value

Object	WO
O1 http://www.microsoft.com	0,11
O2 http://www.milrow.net	1,12
...	1,8
...	1,4
...	1,5
Oj	1,35
...	2,30
...	1,78
...	1,45
...	1,87
...	1,76
...	0,12
On http://www.geistpunkt	1,8

15

Usage intensity/intrinsic value

USER	Object	IA	WU
1228308743	http://www.wesak.de/	1,47	1,42
8746298743	http://www.xtoy.com	1,42	1,11
8732648726	http://www.ventureone.com/	1,42	1,01
8264826484	http://www.roller.de/	1,11	1,08
8726348762	http://www.acer.de/	1,01	1,58
8273648264	http://www.mercermc.de/	0,9	1,35
8276487264	http://www.ikea.de/	0,89	2,03
9759843759	http://www.welter.com/	0,81	1,78
6458731646	http://www.conrad.de/	2,03	1,45
8264832645	http://www.amazon.de/	1,78	1,87
8214851485	http://www.bike-auktion.com	1,45	1,76
8214582538	http://www.psychedelicspac	1,87	0,12
7224575723	http://www.t-oma.de/	1,76	1,58

14

Intrinsic value top 10 lists

User	O1	...	Ox
U1	www.microsoft.com	www.milrow.net	www.alli.de
U2	www.ventureone.com	www.gbn.de	www.roll.com
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
Un	...	...	...

13

Fig. 6b

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. März 2003 (20.03.2003)

PCT

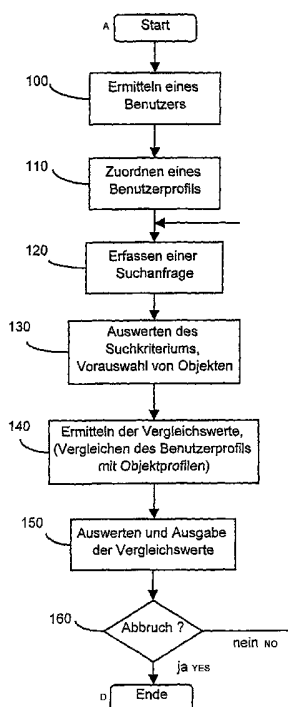
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/023650 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G06F 17/30 (74) Anwälte: SIEGFRIED, J. usw.; Beetz & Partner, Steinsdorfstrasse 10, 80538 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/10023
- (22) Internationales Anmeldedatum:
6. September 2002 (06.09.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
101 43 940.7 7. September 2001 (07.09.2001) DE
- (71) Anmelder und
(72) Erfinder: KRUG, Peter [DE/DE]; Eisenacher Strasse 41,
36433 Moorgrund/Waldfisch (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING RELEVANT OBJECTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERMITTLUNG VON RELEVANTEN OBJEKTEN



A START
100 DETERMINATION OF A USER
110 ASSIGNMENT OF A USER PROFILE
120 LOGGING OF A SEARCH REQUEST
130 EVALUATION OF THE SEARCH CRITERION,
PRE-SELECTION OF OBJECTS
140 DETERMINATION OF THE COMPARISON VALUES,
(COMPARISON OF THE USER PROFILE WITH OBJECT
PROFILES)
150 EVALUATION AND OUTPUT OF COMPARISON
VALUES
160 ABORT?
D END

(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for determining at least one relevant object from a plurality of objects for a search request. According to the invention, at least one user profile is assigned to each respective user, said profile describing characteristic features of the user and at least one respective object profile is assigned to the objects, said profile describing the features of the object and being formed by taking into consideration at least one user profile. The method comprises the following steps: determination of a user by means of a unique user identification (100); assignment of a user profile to the user (110); comparison of the determined user profile with object profiles and determination of a respective comparison value for objects based on the agreement between the user profile and the object profile (140); and evaluation of the comparison values of the objects for determining at least one relevant object (150).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung von zumindest einem relevanten Objekt aus einer Vielzahl von Objekten für eine Suchanfrage, wobei einem Benutzer jeweils zumindest ein Benutzerprofil zugeordnet ist, das charakteristische Eigenschaften des Benutzers beschreibt, und den Objekten jeweils zumindest ein Objektprofil zugeordnet ist, das Eigenschaften des Objekts beschreibt und unter Berücksichtigung von zumindest einem Benutzerprofil gebildet wird, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: Ermitteln eines Benutzers mittels einer eindeutigen Benutzeridentifikation (100), Zuordnen eines Benutzerprofils zu dem Benutzer (110), Vergleich des ermittelten Benutzerprofils mit Objektprofilen und Ermitteln von jeweils einem Vergleichswert für Objekte basierend auf der Übereinstimmung zwischen Benutzerprofil und Objektprofil (140) und Auswertung der Vergleichswerte der Objekte zur Ermittlung von zumindest einem relevanten Objekt (150).

WO 03/023650 A2



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Verfahren und Vorrichtung zur Ermittlung von relevanten Objekten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung von relevanten Objekten aus einer Vielzahl von Objekten für eine Suchanfrage eines Benutzers.

Die Menge der verfügbaren Informationen im Internet steigt ständig an. Um das Internet als Informationsquelle sinnvoll zu nutzen, ist die Unterstützung von Suchmaschinen zum Auffinden von Inhalten im Internet notwendig. Im allgemeinen erfolgt die Suche nach bestimmten Inhalten mittels einer Suchmaschine durch ein Volltextverfahren, das die Texte der verfügbaren elektronischen Dokumente durch Auswertung von Position, Format und Anzahl der gesuchten Begriffe in den Dokumenten analysiert und die Dokumente bezüglich ihrer Relevanz für die Suchanfrage bewertet. Die Analyse des Inhalts der Dokumente ermöglicht anhand der Übereinstimmung mit den Suchbegriffen eine Ähnlichkeit zwischen Suchbegriffen und Inhalt der Dokumente zu ermitteln. Oftmals kann jedoch nicht ausreichend zwischen wertlosen und wertvollen Dokumenten für die Suchanfrage unterschieden werden. Nur allzu oft werden anhand dieses einfachen Ähnlichkeitsmaßes dem Benutzer eine große Anzahl von "wertlosen" Dokumenten präsentiert, in deren Inhalt die Suchbegriffe mehr oder weniger zufällig auftreten, deren Thema jedoch nicht mit den Vorstellungen des Benutzers übereinstimmt.

Eine Verbesserung der Trefferrelevanz kann erzielt werden, indem das Textanalyseverfahren um die Auswertung der Verlinkungsstruktur im Internet erweitert wird. In dem sogenannten "page rank-Verfahren" wird jeder Verweis (Link) auf eine Seite (elektronisches Dokument) als eine Stimme

für diese Seite gewertet. Hierbei kann die Qualität der hinweisenden Seite für die Bewertung der Seite, auf die der Hinweis zeigt, berücksichtigt werden. Je mehr Seiten auf eine potentielle Trefferseite verweisen, um so höher wird die Relevanz der Seite bewertet. Jedoch werden auch bei diesem Verfahren das Verhalten und die Eigenschaften der Benutzer nicht berücksichtigt. Dabei kann das Wissen um die Personen, die ein Dokument benutzen, von hoher Aussagekraft über die Qualität des Dokuments und dessen Relevanz für andere Benutzer sein.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung von relevanten Objekten für eine Suchanfrage eines Benutzers zu schaffen, bei denen Informationen über Benutzer, die auf einzelne Objekte bereits zugegriffen haben, für die Ermittlung der Relevanz der Objekte für spätere Suchanfragen berücksichtigt werden.

Die Aufgabe wird durch die unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Ermittlung von zumindest einem relevanten Objekt aus einer Vielzahl von Objekten bewertet diese Objekte für eine Suchanfrage eines Benutzers, um deren Relevanz zu ermitteln. Die Objekte sind in einem Computernetzwerk, insbesondere dem Internet, für einen Zugriff und eine Interaktion mit Benutzern verfügbar. Erfindungsgemäß sind mehrere Arten von Objekten vorgesehen. Ein Benutzer kann beispielsweise auf elektronische Dokumente, insbesondere HTML-, WTML- oder XHTML-Dokumente, zugreifen und diese betrachten oder bearbeiten. Die Dokumente können dazu auf einem Datensichtgerät, insbesondere ein mit einem Webbrowser ausgestattetes und mit dem Internet verbundenes beliebiges Endgerät, wie z.B. ein Personal Computer (PC), ein Handheld Computer oder ein Mobiltelefon, angezeigt werden.

Die Interaktion des Benutzers mit dem elektronischen Dokument kann auch durch das Navigieren in dem elektronischen Dokument (z.B. Scrollen), das Betätigen von Schaltflächen (z.B. Klicken) oder die Eingabe von Informationen in dafür vorgesehene Felder erfolgen. Die elektronischen Dokumente können einen Inhalt aus Text, Grafik, Bild, Ton und/oder Sprache aufweisen. Es ist vorteilhaft, wenn auch Teile der Dokumente selbst wiederum als Objekte zur Verfügung stehen. Auf diese Weise können Objekte, die aus komplexen Komponenten bestehen, wiederum in einzelne Objekte untergliedert werden, die selbst für eine Interaktion mit Benutzern verfügbar sind. Das erfindungsgemäße Verfahren kann dann auch relevante Teile der komplexen elektronischen Dokumente als relevante Objekte für eine Suchanfrage ermitteln.

Weiterhin ist vorgesehen, dass Modelle von realen Gegenständen als Objekte verfügbar sind. Durch den Inhalt des Modells können Eigenschaften der Gegenstände beschrieben werden. Die einzelnen Objekte sind den Gegenständen zugeordnet und beschreiben diese. Beispielsweise können derartige Objekte Modelle von zu verkaufenden Artikeln (z.B. Fahrzeugen) bilden, die über das Internet zum Verkauf angeboten werden. Der Inhalt eines derartigen Modells eines solchen Fahrzeugs beschreibt dessen Eigenschaften, wie zum Beispiel Typ, Baujahr, Farbe, Kilometerstand und Verkaufspreis. Ein derartiges Modell kann weiterhin auch eine Abbildung des Gegenstands aufweisen, zum Beispiel ein Foto eines Pkws.

Eine Interaktion eines Benutzers mit einem derartigen Objekt kann eine Aktion vorsehen, die der Benutzer mit diesem Objekt oder bezüglich dieses Objekts durchführt. So ist es beispielsweise möglich, dass dem Benutzer durch die Betätigung einer Schaltfläche weitere Informationen über das Objekt bzw. über den beschriebenen Gegenstand zugesandt wird oder sich

der Verkäufer des Gegenstands mit dem Benutzer in Verbindung setzt. Weiterhin kann durch eine Aktion, die bezüglich eines Objekts durchgeführt wird, eine Nachricht versendet werden, die angibt, dass der Benutzer einen derartigen, durch das Objekt beschriebenen, Gegenstand erwerben möchte.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Ermittlung von relevanten Objekten ermöglicht es, für eine Suchanfrage gezielt ein geeignetes und relevantes Objekt aus der Vielzahl der Objekte im Internet, insbesondere aus elektronischen Katalogen von Versandhäusern, zu ermitteln. Der Benutzer kann den durch das Objekt beschriebenen Gegenstand bestellen oder zur Ansicht anfordern.

Einem Benutzer des Verfahrens ist jeweils zumindest ein Benutzerprofil zugeordnet, das charakteristische Eigenschaften des Benutzers beschreibt. Ein Benutzerprofil ist ein Modell des Benutzers oder einer Benutzergruppe, das dessen oder deren charakteristische Eigenschaften, beispielsweise in Form soziodemografischer Daten wie Alter, Geschlecht oder Wohnort, oder dessen oder deren Verhalten beschreibt. Das Benutzerprofil kann einzelne Aspekte aufweisen, die beispielsweise durch Attribut-Wert-Paare und/oder in Form eines Eigenschaften- und Wissensmodells des Benutzers beschrieben werden.

Weiterhin ist es möglich ein komplexes Wissensmodell über den Benutzer anzulegen, in dem Fakten und Daten über den Benutzer gespeichert werden. Diese Fakten und Daten können beispielsweise bei der erstmaligen Registrierung des Benutzers, gegebenenfalls durch Auswertung eines Fragenkatalogs, oder durch eine Selbsteinschätzung des Benutzers zu verschiedenen Qualitäten in unterschiedlichen Bereichen und Interessensgebieten erhoben werden.

Zweckmäßigerweise besteht jedes Benutzerprofil aus einer vorgegebenen Reihe von Aspekten, denen jeweils ein Wert zugeordnet ist (Attribut-Wert-Paar). Die Werte können, wie im obigen Beispiel, einen Bereich von 0 bis 100 Punkte oder einen anderen zweckmäßigen Wertebereich, beispielsweise 0-1, einnehmen und gegebenenfalls auch negative Werte annehmen. Es ist zweckmäßig, wenn alle Benutzerprofile aus den gleichen Aspekten bestehen, damit sie vergleichbar sind. Einzelne Teile eines Profils können u.U. auch inaktiv sein, beispielsweise wenn keine Daten zu dem entsprechenden Aspekt vorhanden sind.

Weiterhin kann ein Benutzerprofil auch hierarchisch aufgebaut sein, wobei ein Aspekt des Profils durch zugehörige Unteraspekte verfeinert repräsentiert wird. Eine hierarchische Struktur des Benutzerprofils ermöglicht es, bei Vorliegen von ausreichenden Daten, ein genaueres Modell des Benutzers vorzusehen und bei wenig aussagekräftigen Daten eine allgemeinere Beschreibung der Benutzereigenschaften heranzuziehen. So kann es beispielsweise zweckmäßig sein, den Wohnort-Aspekt in einer baumförmigen, hierarchischen Struktur darzustellen. Der Wohnort eines Benutzers in München wird so beispielsweise durch eine Zuordnung zu den hierarchischen Aspekten Wohnort-Deutschland, Wohnort-Bayern und Wohnort-München dargestellt. Je nach Bedarf kann so eine entsprechend feine Auflösung des Aspekts ausgewertet werden. Weiterhin ist es möglich, in Bereichen, in denen nur wenige Daten vorliegen, auf eine höhere Ebene der hierarchischen Struktur zuzugreifen. Beispielsweise kann in einem Bundesland, in dem nur vereinzelte Benutzer wohnhaft sind, auf eine genaue Unterscheidung des Wohnorts der Benutzer verzichtet werden.

Einem Benutzer können nach einer Registrierung auch mehrere Benutzerprofile zugeordnet sein. So ist es beispielsweise möglich, dass der Benutzer

mehrere virtuelle Identitäten (zum Beispiel eine für private und eine für berufliche Zwecke) mit jeweils einem eigenen Benutzerprofil aufweist. Je nach Bedarf kann der Benutzer zwischen den verschiedenen virtuellen Identitäten auswählen.

Erfindungsgemäß ist den Objekten jeweils zumindest ein Objektprofil zugeordnet, das Eigenschaften des Objekts beschreibt. Das Objektprofil kann unter Berücksichtigung von zumindest einem Benutzerprofil, insbesondere aus den Profilen einer beliebigen Gruppe von Benutzern, gebildet werden. Das Objektprofil wird zweckmäßigerweise aus den Benutzerprofilen und/oder dem Benutzerverhalten der Benutzer gebildet, die auf das Objekt zugegriffen haben oder mit diesem eine Interaktion ausgeführt haben. Das Objektprofil stellt ein Modell des typischen Benutzers eines Objekts dar, insbesondere ist es als mittleres Benutzerprofil der Benutzer, die auf das Objekt zugegriffen haben, ausgebildet.

Die Ermittlung von relevanten Objekten durch das Verfahren wird durch die Eingabe einer Suchanfrage von einem Benutzer initiiert. In der Suchanfrage kann der Benutzer die notwendigen Informationen über Eigenschaften der gesuchten Objekte angeben.

In einem ersten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein Benutzer mittels einer eindeutigen Benutzeridentifikation ermittelt. Die Benutzeridentifikation ist eine eindeutige Kennung des Benutzers, die beispielsweise bei der anfänglichen Registrierung des Benutzers vergeben wird. Anhand der Benutzeridentifikation kann der Benutzer bei folgenden Suchanfragen eindeutig identifiziert werden. Beispielsweise wird von einem Benutzer vor einer Suchanfrage eine Benutzerkennung eingegeben. Es ist auch möglich, den Benutzer über das verwendete Eingabegerät zu identifizieren, bei-

spielsweise über eine eindeutige Kennung des Eingabegeräts (Terminalidentifikator, Cookie).

In einem weiteren Schritt wird ein Benutzerprofil ermittelt und dem Benutzer zugeordnet. Das ermittelte Benutzerprofil kann anhand der Benutzeridentifikation ermittelt werden und das typische Benutzerprofil des Benutzers (Standardbenutzerprofil) sein. Da einem Benutzer mehrere Benutzerprofile für seine unterschiedlichen virtuellen Identitäten zugeordnet sein können, kann der Benutzer auch ein Benutzerprofil aus diesen auswählen.

Zur Ermittlung der relevanten Objekte werden Objektprofile mit dem ermittelten Benutzerprofil verglichen. Der Vergleich kann mit allen Objektprofilen der zur Verfügung stehenden Objekten oder mit den Objektprofilen eines Teils der Vielzahl von Objekten erfolgen. Zweckmäßigerweise kann eine Vorauswahl der Objekte erfolgen, wobei der Vergleich nur mit den ausgewählten Objekten durchgeführt wird. Weiterhin wird für die Objekte, für die ein Vergleich durchgeführt wird, jeweils ein Vergleichswert basierend auf der Übereinstimmung zwischen ermitteltem Benutzerprofil und Objektprofil ermittelt. Der Vergleichswert eines Objekts kann zur Bewertung der Relevanz des Objekts für die Suchanfrage herangezogen werden. Da das Objektprofil die Eigenschaften eines typischen Benutzers des Objekts beschreibt, kann aufgrund einer hohen Übereinstimmung zwischen Benutzerprofil und Objektprofil auf eine hohe Relevanz des Objekts für den jeweiligen Benutzer gefolgert werden. Wird beispielsweise ein Objekt oftmals von dem entsprechenden Benutzer oder von Benutzern mit ähnlichen Objektprofilen verwendet, weisen Benutzerprofil und Objektprofil eine Ähnlichkeit auf. Diese Übereinstimmung nutzt das erfindungsgemäße Verfahren, um dem Objekt eine höhere Relevanz gegenüber anderen Objekten, auf die vermehrt von anderen Benutzern zugegriffen wurde, zuzuordnen.

Da die Benutzerprofile und Objektprofile zweckmäßigerweise einen gleichen Aufbau besitzen, d.h. aus einer gleichartigen Sequenz von Aspekten und zugehörigen Werten bestehen, kann der Vergleich von Benutzerprofil und Objektprofil zwischen den einzelnen Werten der Aspekte der Profile erfolgen. Vorteilhafterweise wird der Vergleichswert als mittlere Abweichung zwischen den Werten der einzelnen Aspekte ermittelt.

Es ist zweckmäßig, wenn der Vergleich zwischen Benutzerprofil und Objektprofil unter Verwendung einer geeigneten Metrik erfolgt, die den Grad der Übereinstimmung zwischen den jeweiligen Elementen bzw. Aspekten des Benutzerprofils und den entsprechenden Elementen bzw. Aspekten des Objektprofils ermittelt. Eine für diesen Zweck geeignete Metrik kann der Euklit'sche Abstand (mittlerer quadratischer Abstand) zwischen dem Vektor aus den Werten des Objektprofils und dem Vektor aus den Werten des Benutzerprofils sein, insbesondere, wenn die einzelnen Teilabstände zwischen den jeweiligen Elementen des Vektors (d.h. zwischen den jeweiligen Ausprägungen der einzelnen Aspekte) gewichtet werden. In diesem Fall wird ein gewichteter Euklit'scher Abstand als Metrik herangezogen. Es ist jedoch auch möglich, andere übliche Abstandsmaße zur Ermittlung der Übereinstimmung zwischen den Profilen zu verwenden.

In einem weiteren Schritt werden die Vergleichswerte der Objekte zur Ermittlung von zumindest einem relevanten Objekt ausgewertet. Die Objekte können zusammen mit ihren Vergleichswerten dem Benutzer präsentiert oder einer weiteren Verarbeitung zugeführt werden. Es kann auch zweckmäßig sein, eine Liste der relevanten Objekte anhand der Vergleichswerte zu erstellen und dem Benutzer auszugeben. Weiterhin kann die Reihenfolge der relevanten Objekte in der Liste anhand ihrer jeweiligen Vergleichswerte festgelegt werden. Beispielsweise werden die Objekte anhand ihrer jeweiligen Vergleichswerte der Größe nach, beginnend mit dem Objekt mit

dem größten Vergleichswert und der höchsten Relevanz, sortiert und ausgegeben. Bei der Auswertung ist es möglich, alle Objekte, eine vorgegebene Anzahl der am meisten relevanten Objekte oder die Objekte auszugeben, deren Vergleichswerte einen vorgegebenen Wert überschreiten. Weiterhin kann auch nur das relevanteste Objekt bestimmt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, ein Suchkriterium für eine Suchanfrage zu erfassen. Das Suchkriterium kann Informationen über die Art (elektronisches Dokument oder Modell eines Gegenstands) und/oder den Inhalt von gesuchten Objekten umfassen. Die Informationen über den Inhalt von gesuchten Objekten können die Art des Inhalts (z.B. Text, Grafik, Bild, Ton oder Sprache) betreffen und/oder spezielle gesuchte Inhalte beschreiben, insbesondere als Suchtext, Bild- oder Tonbeschreibung. Durch ein derartiges Suchkriterium können die gesuchten elektronischen Dokumente über ihren Inhalt beschrieben und in der Vielzahl der vorhandenen elektronischen Dokumente gesucht werden. Weiterhin kann das Suchkriterium auch den Inhalt von derartigen gesuchten Objekten angeben, die realen Gegenständen zugeordnet sind und deren Eigenschaften beschreiben. Somit ist es möglich, gewünschte Eigenschaften von gesuchten Gegenständen anzugeben und die ihnen zugordneten Objekte zu ermitteln. Beispielsweise werden die gewünschten Eigenschaften eines gesuchten Fahrzeugs oder eine Beschreibung eines gesuchten Videos in dem Suchkriterium angegeben. Zur Beschreibung von gesuchten Internetseiten können Informationen über den gesuchten Inhalt, insbesondere Suchbegriffe oder Suchtexte, und/oder die Art des Inhalts, beispielsweise Text oder Audio, angegeben werden.

Das Suchkriterium wird vorteilhafterweise mit dem jeweiligen Inhalt der Objekte und/oder dem Objekt selbst verglichen. Die Vergleichswerte der einzelnen Objekte können unter Berücksichtigung der Übereinstimmung

zwischen dem Suchkriterium und dem Inhalt des Objekts und/oder dem Objekt selbst ermittelt werden. Es ist zweckmäßig bei einer hohen Übereinstimmung den Vergleichswert des Objekts entsprechend zu erhöhen, um die Relevanzbewertung des Objekts zu verbessern. Der Vergleichswert des Objekts wird vorteilhafterweise unter Berücksichtigung der Übereinstimmung zwischen Benutzerprofil und Objektprofil sowie der Übereinstimmung zwischen Suchkriterium und Inhalt des Objekts ermittelt, da sich die Relevanz der Objekte sowohl aus der Bedeutung ihres Inhalts für die Suchanfrage auch ihrer typischen Nutzung ergeben kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, eine Vorauswahl von Objekten durchzuführen. Die Vorauswahl kann aufgrund der jeweiligen Übereinstimmung zwischen dem Suchkriterium und dem Inhalt des Objekts und/oder dem Objekt selbst erfolgen. Ein Vergleichswert wird zweckmäßigerweise nur für die ausgewählten Objekte ermittelt. Durch ein derartiges Vorgehen kann die Anzahl der Objekte verringert werden, für die der Vergleich von Benutzerprofil und Objektprofil durchzuführen ist. Es ist vorteilhaft, eine vorgegebene Anzahl von Objekten auszuwählen und deren Relevanz zu ermitteln oder eine Anzahl der ausgewählten Objekte dynamisch aufgrund der jeweiligen Übereinstimmung mit dem Suchkriterium festzulegen. Beispielsweise kann die Relevanz für die besten 10 Objekte, die besten 10 % der Objekte oder für die Objekte ermittelt werden, deren Übereinstimmung mit dem Suchkriterium über einem vorgegebenen Wert liegt. Diese verschiedenen Möglichkeiten ermöglichen es automatisch, eine sinnvolle Anzahl von Objekten aus der möglicherweise sehr großen Anzahl vorhandener Objekte auszuwählen.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können die Vergleichswerte der einzelnen Objekte unter Berücksichtigung einer Relevanzwichtung der jeweiligen Objekte ermittelt werden. Insbesondere

kann es vorgesehen sein, die Häufigkeiten der Zugriffe auf die Objekte durch die Benutzer und/oder die zeitliche Ableitung der Zugriffshäufigkeiten zu berücksichtigen. Weiterhin kann die Nutzungsintensität für Zugriffe auf die Objekte als ein "innerer Wert" eines Objekts, der die relative Wichtigkeit des Objekts beschreibt, herangezogen werden. Der innere Wert eines Objekts kann beispielsweise für jeden Benutzer getrennt, für eine Gruppe von Benutzern oder für alle Benutzer gemeinsam für ein bestimmtes Objekt ermittelt werden. Die Relevanzwichtung eines Objekts kann alle vom Objektprofil und dem Suchkriterium unabhängigen Einflußgrößen für die Wichtigkeit oder Relevanz des Objekts umfassen.

Als eine weitere Einflußgröße auf die Wichtigkeit eines Objekts kann die sog. Handlungsäquivalenz herangezogen werden. Durch die Handlungsäquivalenz werden Objekte mit hoher Nutzungsintensität in ihrer Wichtigkeit verstärkt. Dabei wird die Nutzungsintensität eines einzelnen Benutzers oder einer beliebigen Benutzergruppe berücksichtigt. Durch den Einfluß der Handlungsäquivalenz auf die Relevanzwichtung der Objekte ist es möglich, die Relevanz von benutzer- oder gruppenspezifischen Favoriten (d.h. Objekte mit hoher Nutzungsintensität) zu erhöhen.

Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn die Relevanzwichtung eines Objekts unter Berücksichtigung einer Beurteilung des Objekts erfolgt, die ein auf das Objekt zugreifender Benutzer abgibt. Nach jedem Zugriff auf ein Objekt ist es möglich, dass der Benutzer die Relevanz des Objekts für die entsprechende Suchanfrage bewertet. Die Bewertung kann beispielsweise anhand einer vorgegebenen Skala erfolgen, aus der der Benutzer ein geeignetes Bewertungsmaß auswählt. Die Bewertungen eines Objekts durch Benutzer können eine Information über die Wichtigkeit des Objekts enthalten und dazu beitragen, dass unwichtige und nicht relevante Objekte bei weiteren Suchanfragen mit einer niedrigen Relevanz bewertet werden. Die Auswer-

tung der Bewertungen kann für die einzelnen Benutzer getrennt oder für ein Objekt kollektiv für alle Benutzer erfolgen.

Es ist besonders vorteilhaft die Bestimmung der Vergleichswerte der Objekte unter Berücksichtigung der Übereinstimmung von Benutzerprofil und Objektprofil, der Übereinstimmung mit dem Suchkriterium und unter Berücksichtigung der Relevanzwichtung vorzunehmen. Durch die Berücksichtigung dieser Faktoren bei der Ermittlung der Vergleichswerte können die verschiedenen Einflußfaktoren berücksichtigt werden, die die Relevanz eines Objekts für eine Suchanfrage eines bestimmten Benutzers bestimmen. Dabei ist es zweckmäßig die einzelnen Einflußfaktoren auf die Vergleichswerte geeignet zu verrechnen, beispielsweise als Produkt oder Summe. Weiterhin können die einzelnen Einflußfaktoren entsprechend ihrer jeweiligen Wichtigkeit gewichtet in diese Verrechnung eingehen.

In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen Benutzergruppen mit jeweils eigenem Benutzerprofil vorzusehen. Die Gruppen von Benutzern können vorgegeben (zum Beispiel alle Frauen) oder automatisch ermittelt werden (zum Beispiel alle Benutzer die auf ein bestimmtes Objekt zugreifen). Ein einzelner Benutzer kann beliebig vielen Gruppen zugeordnet werden. Die Zuordnung zu einer Gruppe kann von einem Benutzer selbst veranlaßt werden, d.h. explizit erfolgen, beispielsweise durch Anmeldung in einer Gruppe oder Community. Weiterhin kann die Zuordnung auch implizit erfolgen, z.B. anhand des Vorliegens von bestimmten Eigenschaften des Benutzers. Das Profil einer Benutzergruppe wird zweckmäßigerweise anhand der Benutzerprofile der Gruppenmitglieder gebildet, insbesondere als mittleres Benutzerprofil der Gruppenmitglieder. Für eine Suchanfrage kann ein Benutzer das Profil einer Benutzergruppe auswählen, um deren charakteristische Eigenschaften für die Relevanzbewertung der Objekte zu nutzen. Beispielsweise können durch die Auswahl

eines Gruppenprofils für Automechaniker für eine Suchanfrage mit einem Suchkriterium, das sich auf Automobile bezieht, Objekte mit einem ausgeprägteren Technik-Aspekt ermittelt werden. Durch die Auswahl des Gruppenprofils ist das zugeordnete Benutzerprofil des Benutzers für die Suchanfrage das mittlere Benutzerprofil der Gruppenmitglieder.

Benutzergruppen können weiterhin vorteilhafterweise auch für die Ermittlung der Handlungsäquivalenz herangezogen werden. Durch die Auswahl einer entsprechenden Bezugsgruppe können die Objekte ermittelt werden, die die höchste Nutzungsintensität in der Bezugsgruppe aufweisen. Beispielsweise können durch Auswahl der Gruppe der Automechaniker die kollektiven Favoriten dieser Gruppe bei der Ermittlung der Relevanzwichtung der Objekte besonders berücksichtigt werden.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, das Benutzerprofil eines Benutzers zeitlich veränderlich zu gestalten, um Änderungen in den Eigenschaften des Benutzers und in seinem Nutzungsverhalten erfassen zu können. Es ist vorteilhaft das Benutzerprofil unter Berücksichtigung der Objekte zu bilden, auf die der jeweilige Benutzer in der Vergangenheit zugegriffen hat. Auf diese Weise kann das Nutzungsverhalten des Benutzers das Benutzerprofil beeinflussen. Der Grad dieser Beeinflussung kann von der Intensität der Nutzung des Objekts durch den Benutzer, zum Beispiel von der Zeit, die ein Benutzer zum Betrachten eines elektronischen Dokuments aufwendet, bestimmt werden. Weiterhin ist es möglich, eine Bewertung des Objekts durch den Benutzer (für die Veränderung des Benutzerprofils durch das Objektprofil) zu berücksichtigen. Der Einfluß von Nutzungsintensität des Objekts und/oder der Bewertung des Objekts kann für jeden Benutzer einzeln, für eine Gruppe von Benutzern oder für die Gesamtheit der Benutzer erfolgen. Im letzteren Fall werden für

ein Objekt eine absolute Nutzungsintensität und eine absolute Bewertung aus den entsprechenden Werten der einzelnen Benutzer ermittelt.

Zur Anpassung an ein verändertes Nutzungsverhalten des Benutzers kann ein dynamischer Teil des Benutzerprofils nach jeder Interaktion des Benutzers mit einem Objekt aktualisiert werden. Zweckmäßigerweise kann das Benutzerprofil einen dynamischen und einen statischen Teil aufweisen. Der dynamische Teil des Benutzerprofils kann unmittelbar nach der Registrierung des Benutzers eine neutrale Ausprägung der einzelnen Aspekte aufweisen und sich durch die Interaktionen des Benutzers mit Objekten dem Nutzungsverhalten des Benutzers anpassen, indem der dynamische Teil durch die Objektprofile derjenigen Objekte, auf die der Benutzer zugreift, verändert wird. Es ist vorteilhaft, bei der Aktualisierung des Benutzerprofils die Objektprofile in Abhängigkeit von der Zeit des Zugriffs auf das Objekt und/oder der Nutzungsintensität des Objekts zu berücksichtigen. Die Objektprofile von Objekten, auf die kürzlich zugegriffen wurde und die vom Benutzer mit hoher Intensität genutzt wurden, können einen größeren Einfluß auf die Aktualisierung des Benutzerprofils ausüben als die anderer Objekte, auf die der Benutzer vor längerer Zeit und nur kurz zugegriffen hat.

Durch die Berücksichtigung der Objektprofile bei der Aktualisierung der Benutzerprofile kann in dem erfindungsgemäßen Verfahren das Nutzungsverhalten der einzelnen Benutzer automatisch erfaßt und berücksichtigt werden. Da es möglich ist, nach jeder Interaktion des Benutzers mit einem Objekt das Benutzerprofil durch das Objektprofil zu verändern, entstehen automatisch individualisierte Benutzerprofile, die den bevorzugten Interessen der Benutzer entsprechen. Beispielsweise wird der Politik-Aspekt eines Benutzers durch vermehrten und intensiven Zugriff auf Dokumente mit politischen Themen verstärkt. Durch den verstärkten Politik-Aspekt wird

dem Interesse des Benutzers bei weiteren Suchanfragen Rechnung getragen, indem bei der Relevanzbewertung von Objekten diejenigen Objekte bevorzugt werden, die ebenfalls einen ausgeprägten Politik-Aspekt aufweisen.

Um den Einfluß von fälschlichen oder nicht beabsichtigten Zugriffen durch einen Benutzer auf nicht relevante Objekte zu verringern, ist es zweckmäßig das Objektprofil durch das Benutzerprofil eines auf das Objekt zugreifenden Benutzers unter Berücksichtigung einer Beurteilung des Objekts durch den Benutzer zu verändern. Erkennt ein Benutzer nach dem Zugriff auf ein Objekt, daß es für die Suchanfrage und/oder seine Interessen nicht von Belang ist, kann er durch eine schlechte Bewertung des Objekts den Einfluß seines Benutzerprofils auf das Objektprofil verringern und so die Ausbildung von "falschen" Eigenschaften in dem Objektprofil verhindern.

Weiterhin kann es von Vorteil sein, wenn das Objektprofil eines Objekts durch das Benutzerprofil eines auf das Objekt zugreifenden Benutzers unter Berücksichtigung einer Intensität der Nutzung des Objekts durch den Benutzer verändert wird. Eine Benutzung mit hoher Intensität kann so zu einem stärkeren Einfluß des Benutzerprofils auf das Objektprofil führen als ein nur kurzfristiger Zugriff auf das Objekt. Insbesondere die Anzahl der Zugriffe auf das Objekt, deren zeitliche Abfolge, die Dauer eines Zugriffs und die Art und Anzahl der Interaktionen des Benutzers mit dem Objekt können berücksichtigt werden, um den Einfluß des Benutzerprofils auf das Objektprofil zu ermitteln.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, das Objektprofil unter Verwendung eines Clusterverfahrens zu ermitteln, wobei die Benutzerprofile der Benutzer, die auf das Objekt zugegriffen haben, berücksichtigt werden. Durch das Clusterverfahren können die Benutzerprofile dieser Benutzer einem oder mehreren typischen Benutzerprofilen zugeordnet werden.

Das Objektprofil kann unter Berücksichtigung dieser typischen Benutzerprofile ermittelt werden. Insbesondere kann dem Objektprofil ein bestimmtes typisches Benutzerprofil zugeordnet werden, wobei die Benutzerprofile von nicht-typischen Benutzern nicht berücksichtigt werden. Auf diese Weise kann der Einfluß von zufälligen Zugriffen von nicht-typischen Benutzern auf das Objektprofil reduziert werden.

Zweckmäßigerweise sind zumindest ein Teil der Objekte als elektronische Dokumente, insbesondere HTML-, WTML- oder XHTML-Dokumente ausgebildet, deren jeweiligen Inhalte Text, Grafik, Bild, Ton und/oder Sprache aufweisen. Durch die Auswertung der Vergleichswerte der Objekte wird die jeweilige Relevanz des Objektes ermittelt, die die Wichtigkeit oder den Rang des Objekts für die betreffende Suchanfrage angibt. Das erfindungsgemäße Verfahren kann für die Suchanfrage die relevanten elektronischen Dokumente aus der Vielzahl der im Internet verfügbaren elektronischen Dokumente ermitteln. Zweckmäßigerweise weist das Suchkriterium Informationen über Art und/oder Inhalt von Objekten auf. Für die Ermittlung von relevanten elektronischen Dokumenten kann diese Information in Form von Text, Grafik, Bild, Ton und/oder Sprache vorliegen.

Die Ermittlung der Ähnlichkeit zwischen dem jeweiligen textuellen Inhalt der Objekte, insbesondere dem Inhalt von elektronischen Dokumenten, und einem Suchtext kann beispielsweise durch ein Volltextanalyseverfahren erfolgen. Durch das Volltextanalyseverfahren kann ein Suchtext und/oder Suchbegriff unter Verwendung eines Ähnlichkeitsmaßes für Zeichenketten, beispielsweise der Levinsteinabstand, mit dem textuellen Inhalt von elektronischen Dokumenten verglichen werden, wobei Auslassungen und/oder Einfügungen von Worten zugelassen sein können. Um die Übereinstimmung zwischen Suchkriterium und Inhalt des Objekts zu ermitteln, ist es zweckmäßig, ein Volltextanalyseverfahren heranzuziehen.

Weiterhin kann das Volltextanalyseverfahren zur Vorauswahl von Objekten herangezogen werden, die anschließend einer weiteren Relevanzbewertung durch das Verfahren unterzogen werden. Die Vorauswahl kann beispielsweise anhand der Ähnlichkeit von Suchtext und textuellem Inhalt des Objekts erfolgen.

Die Textanalyse kann beispielsweise durch bekannte Internetsuchmaschinen durchgeführt werden. Die Internetsuchmaschinen ermitteln für einen vorgegebenen Suchtext anhand der textuellen Übereinstimmung zwischen Suchtext und textuellem Inhalt der elektronischen Dokumente eine Vielzahl von potentiell relevanten Objekten. Es ist vorteilhaft, die Bewertung der textuellen Übereinstimmung durch die Suchmaschinen bei der Ermittlung der Vergleichswerte der Objekte zu berücksichtigen. Weiterhin ist es vorteilhaft, die Textanalyse von mehreren unterschiedlichen Suchmaschinen durchführen zu lassen und die verschiedenen Ergebnisse zu berücksichtigen. Beispielsweise können Schnitt- oder Vereinigungsmengen der Ergebnisse der Suchmaschinen gebildet und die jeweiligen Bewertungen der einzelnen Dokumente miteinander kombiniert werden. Besonders vorteilhaft ist es, die Ergebnisse der einzelnen Suchmaschinen für die Ermittlung der Vergleichswerte des erfindungsgemäßen Verfahrens zu gewichten, um unterschiedliche Eigenschaften und Qualitäten der Suchmaschinen zu berücksichtigen.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, für eine Suchanfrage relevante Objekte aus einer Vielzahl von Objekten, beispielsweise den verfügbaren Webseiten im Internet, zu ermitteln. Durch den Vergleich zwischen Benutzerprofil und Objektprofil kann die Relevanz des Objekts für den Benutzer individuell ermittelt werden. Da in die Relevanzbewertung der Objekte die charakteristischen Eigenschaften des Benutzers einfließen, kann eine gleiche Suchanfrage für unterschiedliche Benutzer zu unterschiedlichen Er-

gebnissen führen. Da das Objektprofil unter Berücksichtigung der Benutzerprofile der Benutzer gebildet wird, die auf das Objekt zugegriffen haben, beschreibt es die typischen Eigenschaften des durchschnittlichen Benutzers des Objekts. Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass die Objektprofile automatisch durch die Zugriffe und Interaktionen der Benutzer mit Objekten gebildet werden, ohne dass ein manuelles Eingreifen, beispielsweise durch ein Katalogisieren der Objekte oder ein Zuordnen von Eigenschaften, notwendig ist.

Da es weiterhin erfindungsgemäß möglich ist, die Benutzerprofile unter Berücksichtigung derjenigen Objektprofile auszubilden, auf die der Benutzer zugegriffen hat, können sich die charakteristischen Eigenschaften der Benutzer durch ihr Nutzungsverhalten automatisch ausbilden. Die Relevanz der Objekte für eine Suchanfrage wird durch die Auswertung der Vergleichswerte der Objekte ermittelt und gibt die Wichtigkeit oder den Rang des Objekts für die Suchanfrage an.

Weitere Besonderheiten und Vorzüge der Erfindung lassen sich den Figuren und der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele entnehmen. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Flußdiagramm zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Benutzerprofils
- Fig. 3 ein Flußdiagramm zur Erläuterung der Aktualisierung von Benutzer- und Objektprofilen;
- Fig. 4a und b zwei mögliche Realisierungen des erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Fig. 5 eine Darstellung zur Erläuterung einer möglichen Realisierung der Erfindung; und

Fig. 6a und b Darstellungen zur Erläuterung eines Ausführungsbeispiels.

Die Fig. 1 zeigt ein Flußdiagramm zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens. In Schritt 100 wird ein Benutzer mittels einer eindeutigen Benutzeridentifikation ermittelt. Der Benutzer hat sich zuvor mit der Benutzeridentifikation, welche ihm beispielsweise bei der erstmaligen Registrierung zugeteilt wurde, angemeldet. Durch die Identifikation des Benutzers ist es im weiteren möglich, dem Benutzer individualisierte Benutzerprofile zuzuordnen, um bei der Ermittlung von relevanten Objekten Benutzereigenschaften zu nutzen.

In Schritt 110 wird dem Benutzer ein Benutzerprofil zugeordnet. Dies kann beispielsweise das Standardprofil des Benutzers sein, das den Benutzer anhand der Benutzeridentifikation zugeordnet wird. Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass der Benutzer mehrere virtuelle Identitäten hat, die jeweils mit einem eigenen Benutzerprofil versehen sind. So ist es möglich, dass der Benutzer eine virtuelle Identität für private und eine andere für berufliche Zwecke nutzt. Der Benutzer kann für eine Suchanfrage zwischen diesen verschiedenen virtuellen Identitäten auswählen, wobei ihm jeweils das entsprechende Benutzerprofil zugeordnet wird.

Weiterhin ist es vorgesehen, dass der Benutzer für eine Suchanfrage ein Benutzerprofil aus einer Vielzahl von Gruppenprofilen auswählen kann. Die Gruppenprofile beschreiben jeweils die charakteristischen Eigenschaften der durchschnittlichen Benutzer der jeweiligen Gruppe, wobei jeder Benutzer einer beliebigen Anzahl von Gruppen angehören kann. Die Zuordnung eines Benutzers zu einer Gruppe (Community) kann explizit durch den Benutzer selbst erfolgen, beispielsweise durch Anmeldung in einer Community. Weiterhin kann ein Benutzer einer virtuellen Community zu-

geordnet sein, wobei die Zuordnung anhand bestimmter Eigenschaften erfolgt. Erfüllt ein Benutzer diese Eigenschaften, dann wird er automatisch der entsprechenden Gruppe zugeordnet. Auf diese Weise stehen eine Vielzahl von virtuellen Communities zur Verfügung, beispielsweise die Gruppe aller Frauen oder der Benutzer eines bestimmten Dokuments. Das jeweilige Gruppenprofil wird anhand der Benutzerprofile der Gruppenmitglieder gebildet, zum Beispiel als mittleres Benutzerprofil, und beschreibt die typischen Eigenschaften der Gruppe.

In Schritt 120 wird eine Suchanfrage vom Benutzer erfaßt. Die Suchanfrage kann ein Suchkriterium aufweisen, das den Inhalt der gesuchten Objekte beschreibt. Das Suchkriterium enthält Informationen über Art (elektronisches Dokument oder Modell eines realen Gegenstands) und/oder Inhalt von gesuchten Objekten. Die Informationen über den Inhalt können die Art des Inhalts (Text, Grafik, Bild, Ton, Sprache) betreffen und/oder spezielle gesuchte Inhalte beschreiben. Zum Beispiel können Suchbegriffe, Suchtexte oder Beschreibungen von Bildern oder Musik als Suchkriterium verwendet werden.

In Schritt 130 wird das Suchkriterium ausgewertet und mit dem jeweiligen Inhalt der Objekte verglichen. Für jedes Objekt wird ein Vergleichswert unter Berücksichtigung der Übereinstimmung zwischen dem Suchkriterium und dem Inhalt des Objekts gebildet. Für die Suche nach elektronischen Dokumenten mit einem Inhalt aus Text, Grafik, Bild, Ton und/oder Sprache wird bei der Ermittlung der Übereinstimmung mit dem Suchkriterium jeweilige Art des Inhalts berücksichtigt. Bei einem textuellen Inhalt kann die Übereinstimmung zwischen Suchkriterium und Objektinhalt durch ein Volltextanalyseverfahren ermittelt werden. Zur Ermittlung der Ähnlichkeit mit einem Suchtext können bei der Textanalyse Verfahren des

Information Retrieval, beispielsweise das semantische Indizieren, herangezogen werden.

Zur Verringerung des Aufwandes für das weitere Vorgehen ist es möglich, daß anhand der Übereinstimmung zwischen Suchkriterium und Objektkinhalt eine Vorauswahl von Objekten erfolgt. Durch diese Vorauswahl kann die Anzahl der weiterhin durch das Verfahren zu verarbeitenden Objekte eingeschränkt werden. Weiterhin können die Ergebnisse von verschiedenen Textanalysen durch eine Zusammenfassung der unterschiedlichen Ergebnisse und eine Gewichtung der einzelnen Bewertungen der Objekte durch die unterschiedlichen Textanalyseverfahren herangezogen werden.

In Schritt 140 erfolgt der Vergleich des Benutzerprofils mit den Objektprofilen, wobei gegebenenfalls nur die Objektprofile derjenigen Objekte berücksichtigt werden, die von der Vorauswahl zur weiteren Verarbeitung ausgewählt wurden. Basierend auf der Übereinstimmung zwischen Benutzerprofil und Objektprofil wird für jedes Objekt ein Vergleichswert gebildet. Die Übereinstimmung zwischen den Profilen kann beispielsweise durch ein euklidisches Abstandsmaß bestimmt werden. Die Vergleichswerte der Objekte werden unter Berücksichtigung des Abstands der Profile und der Übereinstimmung mit dem Suchkriterium ermittelt. Weiterhin ist es zweckmäßig eine von diesen Kriterien unabhängige Relevanzgewichtung der Objekte zu berücksichtigen. Die Relevanzgewichtung eines Objekts gibt dessen Wichtigkeit bzw. Relevanz unabhängig von der jeweiligen Suchanfrage an.

In Schritt 150 erfolgt die Auswertung der Vergleichswerte zur Ermittlung der Relevanz der einzelnen Objekte. Die Vergleichswerte können beispielsweise Werte zwischen 0 und 100 einnehmen. Die Auswertung der Vergleichswerte kann nach einem absoluten Kriterium, zum Beispiel alle Ver-

gleichswerte > 90 , oder einem relativen Kriterium erfolgen, zum Beispiel der größte oder die größten drei Werte oder das obere Drittel der Vergleichswerte. Die Objekte können in einer sortierten Liste, gegebenenfalls zusammen mit ihren Vergleichswerten oder ihren Rängen in der Liste, dem Benutzer angezeigt werden. Weiterhin ist es möglich, den Rang eines einzelnen Objekts zu bestimmen und auszugeben. Das Ergebnis einer Suchanfrage zur Ermittlung von relevanten Objekten wird dem Benutzer nach der Auswertung der Vergleichswerte präsentiert. Der Benutzer hat nun die Möglichkeit einzelne relevante Objekte auszuwählen und auf diese zuzugreifen. Er kann eine Interaktion mit den Objekten durchführen und beispielsweise eine Bestellung für einen Gegenstand, der von dem ausgewählten Objekt beschrieben wird, abschicken. Das beschriebene Verfahren ermöglicht es dem Benutzer relevante Objekte zu lokalisieren und auf diese zuzugreifen.

In Schritt 160 wird das Verfahren beendet oder durch Verzweigen zu Schritt 120 mit dem Erfassen einer neuen Suchanfrage fortgesetzt.

Die Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Benutzerprofils. Jedem Benutzer des Verfahrens ist mindestens ein Benutzerprofil zugeordnet, das dessen charakteristische Eigenschaften beschreibt. Das Benutzerprofil kann aus einem statischen und einem dynamischen Teil bestehen. Weiterhin wird jedem Objekt, insbesondere einem elektronischen Dokument im Internet, ein Objektprofil zugeordnet, das ein Modell des typischen Benutzers des Objekts darstellt. Darüber hinaus sind den Benutzergruppen Gruppenprofile zugeordnet, die jeweils ein durchschnittliches Benutzerprofil der Gruppe bilden. Die Profile charakterisieren Nutzungsverhalten und Eigenschaften der Benutzer denen sie zugeordnet sind. Jedes Profil besteht aus einer vorgegebenen Anzahl von Aspekten, wobei jedem Aspekt ein Wert zugeordnet ist, der die Ausprägung dieses Aspekts für den zugeordneten

Benutzer oder die zugeordnete Benutzergruppe beschreibt. Alle Profile bestehen aus den gleichen Aspekten und sind somit vergleichbar. Es ist jedoch möglich, daß Teile eines Profils nicht aktiviert sind und bei einem Vergleich nicht berücksichtigt werden.

Der statische Teil eines Benutzerprofils wird zum Beispiel bei der Registrierung des Benutzers ermittelt. Jeder virtuellen Identität eines Benutzers ist ein statischer Profilteil zugeordnet. Jedes Registrierungsdatum führt zur Verstärkung oder Schwächung einzelner Aspekte. Auf diese Weise kann aus einer großen Anzahl von Registrierungsdaten, die beispielsweise in einem komplexen Wissensmodell gespeichert werden, eine begrenzte Anzahl eindeutig definierter und vergleichbarer Aspekte gebildet werden. Beispiele für statische Profildaten sind soziodemografische Aspekte, die aus den Registrierungsdaten gebildet werden, und fachliche Aspekte, die aus einer Selbsteinschätzung des Benutzers zu fachlichen Qualitäten in verschiedenen Bereichen und Interessensgebieten, beispielsweise Sport, Musik, Politik, Unterhaltung, gebildet werden.

Die Fig. 2 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt aus einem derartigen Benutzerprofil. Die einzelnen Aspekte des Benutzerprofils sind in der ersten Spalte aufgeführt. In der zweiten Spalte sind die Werte verzeichnet, die der Ausbildung der Aspekte im statischen Profilbereich entsprechen. Die dritte Spalte betrifft den dynamischen Profilbereich. Die Gesamtausprägung eines Aspekts bestimmt sich durch den jeweiligen Wert des statischen und des dynamischen Profilbereichs. In dem gezeigten Beispiel werden auch unveränderliche Eigenschaften des Benutzers in dem Benutzerprofil berücksichtigt. Das Beispiel zeigt das Benutzerprofil eines weiblichen Benutzers des Verfahrens im Alter von 20 bis 40 Jahren.

Die dynamischen Werte des Benutzerprofils sind im Grundzustand zunächst neutral ausgebildet. Jede Interaktion mit Objekten, zum Beispiel der Zugriff auf ein elektronisches Dokument, führt zu einer dynamischen Beeinflussung des Profils, indem die dynamischen Werte der Aspekte durch die Interaktion verändert werden. Der dynamische Profilbereich verstärkt oder schwächt im Gesamtprofil die Aspekte des statischen Teils.

In dem gezeigten Beispiel kann dem dynamischen Profilbereich entnommen werden, dass die Benutzerin nicht überwiegend auf Objekte zugreift, die von weiblichen Benutzern bevorzugt werden, da der dynamische Wert des Aspekts Geschlecht-weiblich "58" beträgt. Weiterhin kann dem relativ hohen dynamischen Wert "70" des Aspekts Technik entnommen werden, dass sich die Benutzerin entgegen den Erwartungen, die sich aus den Registrierungsdaten ergeben haben, für Objekte mit technischen Eigenschaften interessiert.

Die Fig. 3 zeigt ein Flußdiagramm zur Erläuterung der Aktualisierung von Benutzerprofilen und Objektprofilen durch Interaktionen des Benutzers. In Schritt 200 erfolgt ein Zugriff des Benutzers auf ein Objekt. Der Zugriff auf das Objekt kann durch das Anzeigen des Objekts, beispielsweise ein elektronisches Dokument, auf dem Datensichtgerät des Benutzers erfolgen. Der Benutzer kann durch Blättern, Scrollen oder Klicken auf Schaltflächen Interaktionen mit dem Objekt durchführen.

In Schritt 210 entscheidet der Benutzer, ob er eine Bewertung des Objekts durchführen möchte.

Bei einer Bewertung des Objekts durch den Benutzer in Schritt 220 bewertet der Benutzer die Wichtigkeit und die Relevanz des Objekts. Dies kann beispielsweise anhand einer Skala erfolgen, aus der der Benutzer einen Wert auswählt und dem Objekt zuordnet. Zur Bewertung sind ver-

schiedene Bewertungsmaßstäbe wie Relevanz, Übersichtlichkeit, grafische Darstellung, Verständlichkeit oder anderes möglich.

In Schritt 230 wird eine Nutzungsanalyse zur Ermittlung eines Intensitätsfaktors für die Interaktion des Benutzers mit dem Objekt durchgeführt. Anhand der aktiven Zeit für den Zugriff auf das Objekt durch den Benutzer bzw. der aktiven Zeit für die Interaktion mit dem Objekt und/oder der Bewertung für das Objekt wird ein Intensitätsfaktor I für die Interaktion ermittelt. Der Intensitätsfaktor I gibt an wie ausgeprägt die Interaktion des Benutzers mit dem Objekt war und wie die Bewertung des Objekts durch den Benutzer erfolgt ist. Nach jeder Interaktion kann der Wert für die Nutzungsintensität der Objekte neu berechnet werden.

Die Intensitätswerte zu jedem benutzten Objekt werden beispielsweise auf dem Rechner des Benutzers (client) gespeichert. Die zehn größten Intensitätswerte des Benutzers werden zusammen mit Objektidentifikatoren, beispielsweise den URLs (Universal Resource Locators) der Objekte zu einem zentralen Rechnersystem (server) übermittelt. Dort werden in einer absoluten Nutzungsintensitätsmatrix die Nutzungsintensitäten der einzelnen Nutzer für die unterschiedlichen Objekte abgespeichert. Die Intensitätsfaktoren I der jeweiligen Interaktionen und/oder die Interaktionszeiten und Benutzerbewertungen für das Objekt können an den Zentralrechner übertragen werden. Im letzteren Fall kann auf dem zentralen Rechnersystem eine absolute Bewertungsmatrix der einzelnen Bewertungen von den unterschiedlichen Benutzern für die jeweiligen Objekte gespeichert werden. Die einzelnen Elemente der Bewertungsmatrix können sich als durchschnittliche Bewertung des Benutzers für das jeweilige Objekt bestimmen. Weiterhin kann in dem zentralen Rechnersystem eine absolute Interaktionszeitmatrix gespeichert werden, in der die Summe der Interaktionszeiten der einzelnen Benutzer für die unterschiedlichen Objekte gebildet wird.

Anhand der in der Nutzungsanalyse ermittelten Nutzungsdaten kann die Nutzungsintensität eines Objekts durch einen einzelnen Benutzer oder durch eine Gruppe von Benutzern bzw. die Gesamtheit der Benutzer bestimmt werden. Die spezifischen und absoluten Nutzungsintensitäten können bei der Aktualisierung der Profile zur Ermittlung des Einflusses der Interaktion auf das Profil und/oder zur Ermittlung der Vergleichswerte der Objekte bei der Bestimmung der Relevanzkriterien herangezogen werden.

Die m -te Benutzer-Interaktion kann wie folgt beschrieben werden:

$A_m = (c_m, k_m, ti_m, B_m)$, wobei:

c_m – der Benutzerindex aus der Menge der Benutzer für die m -te Benutzer-Interaktion ist;

k_m – der Objektindex aus der Menge der Objekte für die m -te Benutzer-Interaktion ist;

ti_m – die aktive Interaktionszeit bei der m -ten Benutzer-Interaktion ist; und

B_m – die Benutzerbewertung bei der m -ten Benutzer-Interaktion darstellt.

Allgemein gilt:

$U = \{U^{(1)}, \dots, U^{(p)}\}$ ist die Menge der Benutzer;

$O = \{O^{(1)}, \dots, O^{(q)}\}$ ist die Menge der Objekte; und

$C = \{C^{(1)}, \dots, C^{(r)}\}$ ist die Menge der Gruppen.

Der Intensitätsfaktor beschreibt die Intensität der Nutzung eines Objektes durch den Benutzer. Er beschreibt das Nutzungsverhalten der Benutzer als elementare Variable des Systems. Es kann der Intensitätsfaktor einer Nutzung und die absolute Nutzungsintensität für ein Objekt unterschieden werden. Der Intensitätsfaktor bezieht sich auf die jeweils aktuelle Interakti-

on. Die absolute Nutzungsintensität kumuliert alle Interaktionen eines Benutzers für ein Objekt.

Der Intensitätsfaktor **I** für eine Interaktion wird durch die Analyse der Interaktion des Benutzers unter Berücksichtigung der tatsächlich aktiven Zeit für die Interaktion mit dem Objekt und/oder der Bewertung des Objekts durch den Benutzer ermittelt:

$$I_{m+1} = f(ti_{m+1}, B_{m+1}) ; \quad \text{wobei}$$

I_{m+1} der Intensitätsfaktor der m+1-ten Interaktion ist;

ti_{m+1} die aktive Interaktionszeit ist;

B_{m+1} die Benutzerbewertung für das Objekt ist; und

f mit beiden Parametern anwächst.

Nach jeder Interaktion wird der Wert für die Nutzungsintensität dieses Objektes neu berechnet. Die Intensitätswerte zu jedem benutzten Objekt können im Benutzerrechner 1 (Client) gespeichert werden. Die N größten Intensitätswerte jedes Benutzers können zu einem Zentralrechner 2 (Server) übermittelt werden. Dort kann eine Favoritenmatrix mit frei segmentierbaren Benutzergruppen ermittelt werden.

Die Elemente der absoluten **Nutzungsintensitätsmatrix I^A (U,O)** enthalten die Nutzungsintensität I^A (U_j,O_k) des **k**-ten Objektes durch den **j**-ten Benutzer:

$$I^A(U_j, O_k) = f(ti_{m+1}^A(U_j, O_k); B_{m+1}^A(U_j, O_k)) , \quad \text{wobei}$$

ti_{m+1}^A(U_j,O_k) die absolute Interaktionszeit des j-ten Benutzers für das k-te Objekt und

B_{m+1}^A(U_j,O_k) die absolute Bewertung des j-ten Benutzers für das k-te Objekt ist.

Die Elemente der absoluten **Bewertungsmatrix** $B^A(U, O)$ enthalten die durchschnittliche Bewertung $B^A(U_j, O_k)$ des j -ten Benutzers für das k -te Objekt:

$$B_{m+1}^A(U_j, O_k) = \begin{cases} B_m^A(U_j, O_k), & \text{wenn } k_{m+1} \neq k \vee j_{m+1} \neq j \\ \frac{|\{r | k_r = k \ \& \ j_r = j\}| \times B_m^A(U_j, O_k) + B_{m+1}}{|\{r | k_r = k \ \& \ j_r = j\}| + 1} \end{cases}$$

Die Elemente der absoluten **Interaktionszeitmatrix** $ti^A(U, O)$ enthalten die Summe der Interaktionszeiten $ti^A(U_j, O_k)$ des j -ten Benutzers für das k -te Objekt:

$$ti_{m+1}^A(U_j, O_k) = \begin{cases} ti_m^A(U_j, O_k), & \text{wenn } k_{m+1} \neq k \vee j_{m+1} \neq j \\ ti_m^A(U_j, O_k) + ti_{m+1} \end{cases}$$

Jedes Profil besteht aus einer vorgegebenen Anzahl n von Aspekten, denen jeweils ein Wert zugeordnet ist. Um die Profile vergleichbar zu machen, bestehen alle Profile aus den gleichen Aspekten.

Die Benutzerprofile bestehen aus einem statischen und einem dynamischen Teil. Die Profile der Benutzer sind die Basis für die Profile der Gruppen und Objekte.

Der statische Profilbereich des Benutzerprofils wird bei der Registrierung und dem Anlegen von virtuellen Identitäten ermittelt. Jeder virtuellen Identität ist ein statischer Profilteil zugeordnet. Jedes Registrierungsdatum führt zur Verstärkung oder Schwächung einzelner Aspekte in dem statischen Teil des Benutzerprofils um die theoretisch unbegrenzte Menge möglicher Registrierungsdaten auf eine begrenzte Anzahl eindeutig definierter und vergleichbarer Aspekte zu reduzieren.

Für die statische Benutzerprofilstruktur gilt:

$$U_S^{(j)} = (U_{S_1}^{(j)}, \dots, U_{S_n}^{(j)}), \quad \text{wobei}$$

$U_S^{(j)}$ der Vektor der statischen Profilaspektwerte des j -ten Benutzers ist.

Der dynamische Profilbereich des Benutzerprofils besitzt die gleichen Aspekte wie der statische Bereich. Die Aspektwerte des dynamische Benutzerprofils sind im Grundzustand zunächst gleich stark, d.h. neutral ausgebildet. Jede Interaktion (Benutzung von Dokumenten, etc.) führt zu einer zeitempfindlichen, dynamischen Beeinflussung des Profils. Der dynamische Profilbereich verstärkt oder schwächt im Gesamtprofil die Aspekte des statischen Teils.

Für die dynamische Profilstruktur gilt:

$$U_d_m^{(j)} = (U_{d_{1,m}}^{(j)}, \dots, U_{d_{n,m}}^{(j)}), \quad \text{wobei}$$

$U_d_m^{(j)}$ der Vektor der dynamischen Profilaspektwerte des j -ten Benutzers nach der m -ten Interaktion ist.

Das Benutzergesamtprofil ergibt sich aus der Summe der statischen und dynamischen Profilwerte.

Jedes Objekt, auf das von einem Benutzer zugegriffen wird (z.B. eine im Browserfenster angezeigte Webseite), wird in einer Datenbank indiziert. Aus den Benutzerprofilen der Benutzer, welche als Benutzer eines Objektes bekannt sind, wird ein durchschnittliches Benutzerprofil für das jeweilige Objekt gebildet. Das Profil eines Objektes besitzt die gleiche Struktur wie die Benutzerprofile. Es beschreibt den typischen Benutzer des Objektes

und ist abhängig von deren Profilwerten und der Nutzungshäufigkeit und -intensität.

Jede Nutzung eines Objektes durch einen Benutzer führt zu einer Veränderung im Profil des betreffenden Objektes. Es erhält eine geringe Angleichung an das Profil des Benutzers. Der Grad der Angleichung ist abhängig von der **Nutzungsintensität (Intensitätsfaktor I)**. Darüber hinaus können **Häufigkeit** und **zeitliche Abfolge** der Zugriffe Auswirkung auf das Objektprofil haben.

Für die Objektprofilstruktur gilt:

$O_m^{(k)} = (O_{1,m}^{(k)}, \dots, O_{n,m}^{(k)})$, wobei $O_m^{(k)}$ der Vektor der Profilwerte des **k**-ten Objektes nach der **m**-ten Interaktion ist.

In Schritt 240 wird der Einfluß der Interaktion auf das Benutzerprofil des Benutzers ermittelt. Hierzu werden Benutzerprofileinflusswerte bestimmt, die den Einfluß der Interaktion, der Nutzungsintensität, der Bewertung des Objekts und des Objektprofils 320 auf das dynamische Benutzerprofil 300 festlegen. Die Benutzerprofileinflusswerte sind abhängig von der Intensität I der Interaktion mit dem Objekt und der Differenz zwischen Objektprofil 320 und statischem Benutzerprofil 310.

Die **Benutzerprofileinflusswerte** OU_i bestimmen den Einfluss der Benutzer-Interaktion (Nutzungsintensität und Benutzerbewertung) und des Objektprofils auf das dynamische Benutzerprofil. Die Benutzerprofileinflusswerte sind abhängig von der Intensität der zu Grunde liegenden Benutzung (I_{m+1}) und der Aspektdifferenz aus Objektprofil und statischen Benutzerprofil:

$$\forall i = \overline{1, n} : OU_{i, m+1}^{(k_{m+1}, j_{m+1})} = h(O_{i, m}^{(k_{m+1})} - US_i^{(j_{m+1})}, I_{m+1}), \text{ wobei}$$

$O_{i,m}^{(k)}$ der i -te Profilaspektwert des k -ten Objektes nach der m -ten Interaktion und

h wachsend mit beiden Parametern ist.

Der dynamische Teil des Benutzerprofils 300 wird als durchschnittlicher Wert der Benutzerprofileinflußwerte bestimmt.

Die Berechnung der dynamischen **Benutzerprofilwerte** Ud_{1-n} erfolgt als durchschnittlicher Wert aller vorhergehenden Benutzerprofileinflußwerte:

$$Ud_{i,m+1}^{(j_{m+1})} = \frac{p_m^{(j_{m+1})} Ud_{i,m}^{(j_{m+1})} + OU_{i,m+1}^{(k_{m+1}, j_{m+1})}}{p_m^{(j_{m+1})} + 1}, \quad \text{wobei}$$

$p_m^{(j)}$ die Anzahl der Benutzer-Interaktionen des j -ten Benutzers nach m Interaktionen ist.

In Schritt 250 wird der Einfluß der Interaktion auf das Objektprofil 320 ermittelt. Die Objektprofile 320 besitzen die gleiche Struktur und den gleichen Aufbau wie die Benutzerprofile 300, 310 und sind als durchschnittliches Benutzerprofil für das jeweilige Objekt ausgebildet. Das Objektprofil 320 beschreibt den typischen Benutzer des Objekts. Jede Nutzung eines Objekts durch einen Benutzer führt zu einer Veränderung im Objektprofil 320 des betreffenden Objekts durch eine Angleichung an das Profil des jeweiligen Benutzers. Der Grad der Angleichung ist abhängig von der Nutzungsintensität. Darüber hinaus können Häufigkeit und zeitliche Abfolge der Zugriffe Auswirkungen auf das Objektprofil 320 haben.

Die Objektprofileinflußwerte bestimmen den Einfluß der Interaktion mit dem Objekt, der Nutzungsintensität, der Bewertung durch den Benutzer und des statischen Benutzerprofils 310 auf das Objektprofil 320. Die Objektprofileinflußwerte sind abhängig von der Intensität I der Interaktion

und dem statischen Benutzerprofil 310. Das Objektprofil 320 bestimmt sich als Durchschnittswert der Objektprofileinflußwerte.

Die **Objektprofileinflußwerte** UO_i bestimmen den Einfluss der Benutzer-Interaktion (Nutzungsintensität und Benutzerbewertung) und des statischen Benutzerprofils auf das Objektprofil. Die Objektprofileinflußwerte sind abhängig von der Intensität der zu Grunde liegenden Benutzung I_{m+1} und den Profilaspektwerten des statischen Nutzerprofils:

$$\forall i = \overline{1, n} : UO_{i, m+1}^{(k_{m+1}, j_{m+1})} = h(US_i^{(j_{m+1})}, I_{m+1}), \quad \text{wobei}$$

h wachsend mit beiden Parametern ist.

Die Berechnung der **Objektprofilwerte** (Objekt) O_{1-n} erfolgt als durchschnittlicher Wert aller vorhergehenden Objektprofileinflußwerte:

$$O_{i, m+1}^{(k_{m+1})} = \frac{r_m^{(k_{m+1})} O_{i, m}^{(k_{m+1})} + UO_{i, m+1}^{(k_{m+1}, j_{m+1})}}{r_m^{k_{m+1}} + 1}, \quad \text{wobei}$$

$r_m^{(k)}$ die Anzahl der Objektinteraktionen des k-ten Objektes nach m Interaktionen ist.

In Schritt 260 wird der Einfluß der Interaktion auf die Gruppenprofile 330 ermittelt. Die Profile der Gruppen werden aus den Profilen der Benutzer anhand eines Mitgliederverzeichnisses 340 der Gruppen erzeugt. Sie beschreiben den durchschnittlichen (typischen) Benutzer einer Gruppe. Durch die Gruppenprofile 330 kann bei der Relevanzbewertung von Objekten ein bestimmter typischer Benutzer mit spezifischen Eigenschaften herangezogen werden. Die Gruppenprofile 330 können nach jeder Interaktion als durchschnittlicher Wert aller Mitglieder der Gruppe bestimmt werden.

Die Profile der Gruppen werden aus den Profilen der Benutzer generiert. Sie beschreiben den durchschnittlichen (typischen) Benutzer einer Gruppe.

Für die Gruppenprofilstruktur gilt: $C_m^{(l)} = (C_{1,m}^{(l)}, \dots, C_{n,m}^{(l)})$, wobei

$C_m^{(l)}$ der Vektor der Profilaspektwerte der l -ten Gruppe nach der m -ten Interaktion ist.

Der i -te Profilaspektwert der l -ten Gruppe nach m Interaktionen berechnet sich als durchschnittlicher Wert der Profilaspektwerte aller Mitglieder der Gruppe:

$$\forall i = \overline{1, n}: C_{i,m}^{(l)} = \frac{1}{|C_m^{(l)}|} \sum_{j \in G_m^{(l)}} U_{i,m}^{(j)}$$

In Schritt 270 wird, falls der Benutzer das Verfahren nicht abbrechen will, zurück zu Schritt 200 verzweigt und das Verfahren mit einem weiteren Zugriff auf ein neues Objekt fortgesetzt.

Die Fig. 4a zeigt eine mögliche Realisierung des Verfahrens, bei der Suchanfragen eines Benutzers an einem Benutzerrechner 1 erfaßt werden. Anhand der Suchanfrage wird das Suchkriterium, beispielsweise ein Suchtext, an eine Volltextsuchmaschine 3 übertragen (I). Die Suchmaschine 3 führt den Vergleich des Suchkriteriums mit dem Inhalt der Objekte durch und erzeugt eine Trefferliste mit Bewertung für ausgewählte Objekte. Diese Trefferliste wird anschließend zurück zum Benutzerrechner 1 übertragen (II). Der Benutzerrechner 1 leitet die URLs der Trefferliste an den Zentralrechner 2 des Systems weiter (III). Dort wird die Trefferliste um die Objektprofile der jeweiligen Objekte erweitert und an den Benutzerrechner 1 zurückgeschickt (IV). Der Benutzerrechner 1 führt nun den Vergleich des Benutzerprofils mit den Objektprofilen durch und ermittelt die Vergleichs-

werte für die ausgewählten Objekte. Anschließend werden die Vergleichswerte vom Benutzerrechner 1 ausgewertet und die derart ermittelten relevanten Objekte dem Benutzer präsentiert.

Die Fig. 4b zeigt eine andere mögliche Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei der eine Suchanfrage von einem Benutzer erfaßt und von dem Benutzerrechner 1 an den Zentralrechner 2 übertragen wird (I). Der Zentralrechner 2 startet mittels des Suchkriteriums entsprechende Suchanfragen auf der Volltextsuchmaschine 3 (II). Die Suchmaschine 3 vergleicht das Suchkriterium mit den Objektinhalten und ermittelt unter Berücksichtigung der Übereinstimmung zwischen Suchkriterium und Objektinhalt eine Bewertung für die Objekte, anhand der eine Vorauswahl der Objekte erfolgt. Die ausgewählten Objekte werden zusammen mit ihrer Bewertung in einer Trefferliste an den Zentralrechner 2 zurückgeschickt (III). Der Zentralrechner 2 führt den Vergleich der Objektprofile mit dem Benutzerprofil des Benutzers durch und ermittelt die Vergleichswerte für die Objekte. Nach der Auswertung der Vergleichswerte wird eine Liste der relevanten Objekte an den Benutzerrechner 1 übertragen (IV) und dort dem Benutzer präsentiert. Diese Realisierungsmöglichkeit eignet sich besonders gut, um den Vergleich des Suchkriteriums mit den Objektinhalten von verschiedenen Suchmaschinen mit unterschiedlichen Textanalyseverfahren durchzuführen. Der Zentralrechner 2 kann eine Suchanfrage an mehrere Suchmaschinen 3 abschicken und die jeweiligen Ergebnisse geeignet kombinieren.

Die Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verfahrens. Auf dem Benutzerrechner 1 wird ein erfindungsgemäßes Softwareprogramm als Plug-In 10 zu einem kommerziell verfügbaren Internetbrowser 11 installiert. Das Softwareprogramm 10 protokolliert die Zugriffe und Interaktionen des Benutzers mit dem Internetbrowser 11 auf Objekte 4 im Internet. Die

Informationen über die Objekte (Objektidentifikator-URL, Nutzungsintensität I) werden an den Zentralrechner 2 weitergeleitet. Eine Suchanfrage des Benutzers wird, wie beschrieben, entweder an den Zentralrechner 2 oder an die Suchmaschine 3 weitergeleitet.

Die Fig. 6a und 6b zeigen ein Beispiel für die Ermittlung der Nutzungsintensitäten und der inneren Werte der Objekte. Die Nutzungsintensität I wird nach jeder Interaktion auf dem Benutzerrechner 1 für das jeweilige Objekt ermittelt. Weiterhin wird nach jeder Interaktion der innere Wert W des Objekts, der seine relative Wichtigkeit beschreibt, ermittelt. Der innere Wert eines Objekts kann als Bestandteil der Relevanzwichtung zur Ermittlung des Vergleichswerts des Objekts herangezogen werden (Schritt 330).

Im Fall einer signifikanten Änderung der Nutzungsintensitäten oder der inneren Werte der Objekte durch die Interaktion werden die aktualisierten Werte an den Zentralrechner 2 übertragen (Schritt 350). Dies kann beispielsweise geschehen, wenn sich eine Änderung in einer Liste der Objekte mit den besten Bewertungen einstellt. Die Nutzungsintensitäten und inneren Werte für die Objekte, auf die der Benutzer zugegriffen oder mit denen er Interaktionen ausgeführt hat, werden in dem Benutzercomputer 1 (Client) in einem Speicherbereich 12 gespeichert.

In dem Zentralcomputer 2 (Server) werden die empfangenen Werte der Nutzungsintensitäten und inneren Werte der Objekte in einem Speicherbereich 13, 14 gespeichert. Dort werden für jeden Benutzer die Bewertungen für die wichtigsten Objekte des Benutzers abgelegt, beispielsweise die besten zehn Bewertungen. Weiterhin sind in dem Zentralrechner 2 Speicherbereiche zum Speichern der absoluten Bewertungsmatrix $B(U, O)$ und der absoluten Interaktionszeitmatrix $t_i(U, O)$ vorgesehen. Die Nutzungsdaten der Benutzer für alle Objekte werden in einem Speicherbereich 14 abgelegt.

Anhand der in dem Speicherbereich 14 abgelegten Daten kann der absolute innere Wert der Objekte als durchschnittlicher Wert für alle Benutzer ermittelt und in einem Speicherbereich 15 abgespeichert werden. Ein Beispiel für die abgespeicherten Daten ist in Fig. 6b dargestellt.

Die Vergleichswerte der Objekte werden anhand verschiedener Kriterien ermittelt, die auf der Übereinstimmung zwischen Benutzerprofil und Objektprofil, auf der Übereinstimmung zwischen Suchkriterium und Inhalt des Objekts oder weiteren Relevanzkriterien basieren, beispielsweise der innere Wert des Objekts oder die Häufigkeit der Zugriffe auf das Objekt. Für jedes Objekt wird ein Vergleichswert ermittelt, der beispielsweise in einem Wertebereich von 0 bis 100 liegt.

Jedes Objekt wird nach den einzelnen Kriterien bewertet. Jedem Kriterium ist ein Wert zugeordnet, dessen Gewichtung variiert werden kann. Der Vergleichswert des Objekts ergibt sich beispielsweise als das Produkt oder die Summe aller Werte. Jedes der Kriterien ist mit einer Gewichtung versehen, die je nach Art der Suchanfrage variiert werden kann.

Die Berechnung des Vergleichswerts für das k-te Objekt und für den j-te Benutzer nach m Systeminteraktionen erfolgt nach folgender Formel:

$$\mathbf{TRm(k)} = \rho \left((W_{Om(k)}, z1), (W_{Cm(k)}, z2), (W_{Um(k)}, z3), (G_{Rm(k)}, z4), (O_{Cm(k)}, z5), (d(Us(j), O_{m(k)}), z6), (H_{A(k)}, z7) \right), \quad \text{wobei}$$

ρ eine Funktion ist, die mit allen Parametern wächst und sich mit dem sechsten Parameter vermindert;

$z1, \dots, z4$ die Gewichte für die entsprechenden Kriterien von TR sind; und

d(Us(j), Om(k)) die Differenz der Profilaspekte des k-ten Objektes Om(k) und des j-ten Benutzers Us(j) nach m Interaktionen ist.

Für die einzelnen Kriterien gilt:

WOm(k) ist der absolute innere Wert des k-ten Objektes;

WUm(k) ist der Benutzerspezifische innere Wert des k-ten Objektes;

WCm(k) ist der innere Wert einer beliebigen Benutzergruppe für k-tes Objekt;

GRm(k) ist die Grundpriorität eines Objektes;

OCm(k) ist die Communitygewichtung des Objektes; und

HA(k) ist die Handlungsäquivalenz des Objekts.

Die Handlungsäquivalenz eines Objekts **HA(k)** ist für die Bewertung des Objekts und/oder zum Ermitteln von Favoriten von Bedeutung. Der Grundgedanke der Handlungsäquivalenz besagt, daß das was ein Benutzer bereits angesehen hat einen Einfluß auf dessen zukünftige Erwartung für gesuchte Objekte hat. Jedoch sollten die gesuchten Objekte – insbesondere bei einer Suchanfrage zu einem neuen Thema – über den Kenntnisstand des Benutzers hinausgehen. Die Handlungsäquivalenz bestimmt eine Gewichtung von Objekten/Dokumenten mit höchster Nutzungsintensität einer beliebigen Bezugsgruppe. Bezugsgruppe können eine Basiscommunity des Anfragenden oder die Benutzer der Objekte einer Trefferliste sein.

Die eigene Handlungsäquivalenz des Benutzers erlaubt es die persönlichen Favoriten des Benutzers, d.h. die Objekte mit der höchsten Nutzungsintensität durch den Benutzer, zu ermitteln. Somit können die persönlichen Favoriten bei späteren Suchanfragen einfacher wiedergefunden werden, da sie

über einen höheren Vergleichswert verfügen und somit potentiell zu den relevanten Objekten zählen.

Durch die Berücksichtigung der kumulierten Nutzungsintensität für Objekte einer beliebigen Gruppe in der kollektiven Handlungsäquivalenz können kollektive Favoriten der Gruppe ermittelt werden. Die Gruppen können dazu beliebiger Natur sein, beispielsweise eine reale Community, eine beliebige virtuelle Community, oder nach regionalen Aspekten ausgewählt werden. Auch können alle Benutzer eines Objektes eine Bezugsgruppe bilden.

Der innere Wert eines Objektes **W** beschreibt seine „relative Wichtigkeit“. Der innere Wert wird durch die Anzahl der Benutzer, welche dieses Objekt benutzt haben und deren Aktualität, d.h. dem Zeitpunkt wann dieses Objekt benutzt wurde und wie oft es benutzt wurde, bestimmt. Jede Benutzung und gegebenenfalls eine positive Bewertung durch einen Benutzer erhöht den inneren Wert des Objektes. Die Zeitempfindlichkeit des inneren Wertes führt zu einer automatischen - zeitabhängigen Abstufung des inneren Wertes. Je mehr Benutzer das Objekt positiv bewertet haben, je aktueller diese Bewertung ist und je mehr Zugriffe auf das Objekt erfolgen, um so größer ist der innere Wert des Objektes. Objekte mit großen inneren Wert sind relativ wichtig, d.h. sie sind potentiell von hoher Relevanz.

Allgemein gilt:

$$\begin{aligned}
 W_{m+1} &= \psi(W_m, t_{m+1} - t_m, I_{m+1}) \\
 \psi &\uparrow W_m, I_{m+1} \\
 \psi &\downarrow t_{m+1} - t_m ; \quad \psi \text{ asymptotisch beschränkt mit } 0; \psi > 0
 \end{aligned}$$

Die Berechnung des inneren Wertes erfolgt vor oder nach jeder Benutzer-Interaktion:

$$W_o = 0; \quad t_o = 0$$

$$W_{m+1} = \frac{1}{t_{m+1} - t_m} (W_m + I_{m+1}), \quad \text{wobei}$$

Wo der absolute innere Wert für ein Objekt ist;

Wu der benutzerspezifische innere Wert für ein Objekt ist; und

WC der innere Wert eines Objektes für eine beliebige Gruppe ist.

Unter Berücksichtigung des inneren Wertes der von einem Benutzer genutzten Objekte können beispielsweise die persönlichen Favoriten des Benutzers ermittelt werden.

Der Vergleich des Inhalts der Objekte mit dem Suchkriterium und gegebenenfalls eine Vorauswahl von Objekten mit einer hohen Übereinstimmung zwischen Suchkriterium und Objektinhalt kann von verschiedenen (Volltext-)Suchmaschinen durchgeführt werden. Jedes Objekt kann einer oder mehreren Trefferlisten der Suchmaschinen zugeordnet sein. Anhand der Ergebnisse der Suchmaschinen für die Suchanfrage wird eine Grundpriorität des Objekts ermittelt. Die Grundpriorität **GR** eines Objekts ist abhängig von einer Gewichtung der Suchmaschine und der von der Suchmaschine berechneten Bewertung. Es ist möglich, daß für eine bestimmte Suchanfrage ein Objekt die Nummer fünf der Trefferliste einer Suchmaschine und die Nummer eins einer anderen Suchmaschine ist.

Um die Qualitäten der Ergebnisse der einzelnen Suchmaschinen zu berücksichtigen, kann jede verwendete Suchmaschine eine eigene Gewichtung besitzen: $Sg^{(1)}, Sg^{(2)}, \dots, Sg^{(S)}$

Dabei ist es möglich die Suchmaschinen mit einer manuellen Gewichtung zu versehen. Die Gewichtung kann neben der Suchtechnologie, z.B. Volltextanalyseverfahren, auch von der Möglichkeit zur Übergabe der Suchan-

frage abhängig sein und kann je nach Typ der zu übergebenden Suchanfrage variieren. Für bestimmte Typen von Suchanfragen besser geeignete Suchmaschinen können eine höhere Gewichtung erhalten.

Eine andere Möglichkeit sieht vor, daß die Gewichtungen der Suchmaschinen dynamisch ermittelt werden. Dies kann unter Berücksichtigung der Menge von Interaktionen mit den Treffern jeder Suchmaschine, die nach einer Suchanfrage von dem Benutzer gemacht wurden, erfolgen. Durch einen Vergleich mit den bisherigen Intensitätsfaktoren kann festgelegt werden, wie die Gewichtungen der Suchmaschinen geändert werden. Es ist auch möglich spezifische Suchmaschinengewichtungen vorzusehen, beispielsweise für jeden Benutzer, für einzelne Communities. Je nach Art der Suchanfrage können die jeweiligen Gewichtungen der Suchmaschinen zur Berechnung der Grundpriorität herangezogen werden.

Jedem Objekt wird von jeder Suchmaschine eine eigene Prioritätsbewertung: $R_z^{(i)}$ zugeordnet. Diese Prioritätsbewertung und die sich daraus ergebende Reihenfolge der Objekte kann zur Ermittlung der Grundprioritäten herangezogen werden. Beispielsweise kann die Position der einzelnen Dokumente in der Trefferliste der jeweiligen Suchmaschine mit einem Faktor bewertet werden. Weiterhin ist es möglich, daß jede Suchmaschine ihre Trefferliste als eine Menge von Paaren aus Treffer (Objekt) und Priorität des Treffers (suchmaschinenspezifische Angaben; %, Punkte, etc) bildet:

$T^{(i)} = \{(T_1^{(i)}, R_1^{(i)}), (T_2^{(i)}, R_2^{(i)}), \dots, (T_{P_i}^{(i)}, R_{P_i}^{(i)})\}$, wobei

$R_z^{(i)}$ eine Prioritätsbewertung des z-ten Treffers von i-ter Suchmaschine ist.

Die suchmaschinenspezifischen Prioritätsbewertungen können normalisiert und verrechnet werden.

Für die Berechnung der Grundpriorität wird im weiteren angenommen, daß die Prioritätsbewertungen mit der Wichtigkeit der zugeordneten Objekte in einem Wertebereich von 0 bis 1 anwachsen. Die Grundpriorität eines Objekts (Treffers) kann folgendermaßen berechnet werden:

$$\mathbf{GR}_z^{(i)} = \mathbf{pr}(R_z^{(i)}, Sg^{(i)}) \quad , \text{ wobei}$$

pr eine mit beiden Parametern wachsende Funktion ist.

Beindet sich ein Treffer in den Trefferlisten von mehreren Suchmaschinen, kann als Grundpriorität des zugeordneten Objekts der größte Wert der Grundprioritäten des Treffers aus den Trefferlisten oder der durchschnittliche Prioritätswert herangezogen werden.

Durch den Profilvergleich wird ein Maß **d** für die Übereinstimmung von Benutzerprofil und Objektprofil (durchschnittliches Benutzerprofil des Treffers) ermittelt. Dies erfolgt, indem die einzelnen Aspekte des Benutzerprofils des Suchenden und des durchschnittlichen Benutzerprofils des Objektes (Objektprofil) verglichen werden. Auf diese Weise kann die durchschnittliche Abweichung **d** der einzelnen Aspekte ermittelt werden. Je niedriger **d**, um so höher die Priorität (Relevanz) des Objektes. Wird die Suchanfrage durch Auswahl einer Gruppe (z.B. eine Community mit einer thematischen Spezifizierung) unterzogen, so findet statt des Benutzerprofils das Gruppenprofil der ausgewählten Community Anwendung.

Der Profilvergleich für eine Suchanfrage, bei der das Benutzerprofil des Benutzers ausgewählt wurde, erfolgt durch den Vergleich zwischen Benutzer- und Objektprofil und die Ermittlung eines Maßes **d** für den Abstand aller Profilaspektwerte zwischen Objekt- und Benutzerprofil. Jeder Aspekt besitzt eine Gewichtung für den Wert des Abstandes:

$$d_m(U^{(j)}, O^{(k)}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n [G_{i,m}^{(j)} (U_{i,m}^{(j)} - O_{i,m}^{(k)})^2]}, \quad \text{wobei}$$

G_i die Gewichtung der einzelnen Profilaspekte ist, mit:

$$G_m^{(j)} = (G_{1,m}^{(j)}, G_{2,m}^{(j)}, \dots, G_{n,m}^{(j)})$$

$$\forall j: \sum_{i=1}^n G_{i,m}^{(j)} = 1; \quad \forall j, i: 0 \leq G_{i,m}^{(j)} \leq 1$$

$$d_m(U^{(j)}, O^{(k)}) = \sqrt{\frac{1}{\sum_{r=1}^n U_{r,m}^{(j)}} \sum_{i=1}^n [U_{i,m}^{(j)} (U_{i,m}^{(j)} - O_{i,m}^{(k)})^2]}$$

Der Profilvergleich für eine Suchanfrage, bei der ein Gruppenprofil verwendet wird, erfolgt durch den Vergleich des Gruppenprofils mit den Objektprofilen. Die Ermittlung eines Maßes **d** für den Vergleich zwischen Gruppen- und Objektprofil erfolgt folgendermaßen:

$$d_m(C^{(l)}, O^{(k)}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n [G_{i,m}^{(l)} (C_{i,m}^{(l)} - O_{i,m}^{(k)})^2]}, \quad \text{wobei}$$

G_i die Gewichtung der einzelnen Profilaspekte ist, mit:

$$G_m^{(j)} = (G_{1,m}^{(j)}, G_{2,m}^{(j)}, \dots, G_{n,m}^{(j)})$$

$$\forall j: \sum_{i=1}^n G_{i,m}^{(j)} = 1; \quad \forall j, i: 0 \leq G_{i,m}^{(j)} \leq 1$$

$$d_m(C^{(l)}, O^{(k)}) = \sqrt{\frac{1}{\sum_{r=1}^n C_{r,m}^{(l)}} \sum_{i=1}^n [C_{i,m}^{(l)} (C_{i,m}^{(l)} - O_{i,m}^{(k)})^2]}$$

Weiterhin kann ermittelt werden, wieviele Benutzer eines Objektes Mitglied in welcher Community sind, d.h. die Verteilung der Mitgliedschaften der Benutzer des Objektes in Benutzergruppen. Jedem Objekt kann eine Community-Gewichtung zugeordnet werden, die durch die Benutzungsgeschichte dieses Objektes durch Benutzer mit Mitgliedschaften in verschie-

denen Communities bestimmt wird. Für das k-te Objekt ergibt sich folgende Gewichtung: $OC^{(k)} = (OC_1^{(k)}, OC_2^{(k)}, \dots, OC_l^{(k)})$. Nach m+1-ter Benutzung des k-ten Objekts ändert sich jedes i-te Element der Community-Gewichtung.

Weiterhin können die Anzahl $N_{k,m}$ der vorangegangenen Community-Interaktionen mit dem k-ten Objekt und die Anzahl Gu_{j_m} der Communities, dem der Benutzer j_m der m-ten Interaktion angehört, und die Community-Gewichtung ermittelt werden:

$$OC_{i,m+1}^{(k)} = \frac{N_{k,m}}{N_{k,m} + Gu_{j_m}} \cdot OC_{i,m}^{(k)} + \begin{cases} \frac{1}{N_{k,m} + Gu_{j_m}}, & \text{wenn Benutzer zu } i\text{-ter Community gehört} \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

$$N_{k,m+1} = N_{k,m} + Gu_{j_m}$$

Basierend auf den ermittelten Vergleichswerten der Objekte erfolgt eine Auswertung zur Ermittlung der relevanten Objekte aus der Vielzahl der verfügbaren Objekte. Die Auswertung kann beispielsweise durch das Sortieren der Objekte anhand ihres Vergleichswerts erfolgen, wobei ein hoher Vergleichswert eine große Relevanz und ein kleinerer Vergleichswert eine geringere Relevanz angibt. Die Objekte werden in einer sortierten Trefferliste, gegebenenfalls mit ihrer Bewertung, dem Benutzer präsentiert, der einzelne Objekte auswählen und auf diese zugreifen kann. Da in den Vergleichswerten der Objekte die persönlichen Eigenschaften des Benutzers berücksichtigt werden, ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren eine individuelle und auf die persönlichen Eigenschaften des Benutzers abgestimmte Ermittlung von relevanten Objekten für eine Suchanfrage. Sowohl Objekten mit einer hohen Übereinstimmung zwischen Benutzerprofil und Objektprofil, als auch Objekten mit einem großen Relevanzkriterium werden relativ hohe Vergleichswerte zugeordnet. Diese für den Benutzer wichtigen Objekte können bei der Auswertung anhand ihres Vergleichswertes ermittelt und dem Benutzer in bevorzugter Form präsentiert werden.

Die Intensität der Nutzung der Objekte, deren Beurteilung durch die auf sie zugreifenden Benutzer, die Häufigkeit und/oder Zeit des Zugriffs auf die Objekte können in dem erfindungsgemäßen Verfahren erfaßt, ausgewertet und vielfältig verwendet werden. Sie können beispielsweise einen Einfluß auf die folgenden Vorgänge haben:

- die Ermittlung der Vergleichswerte;
- den dynamischen Teil des Benutzerprofils;
- die Relevanzwichtung eines Objektes; und
- die Veränderung des Objektprofils.

Die Präsentation der relevanten Objekte kann durch die Sortierung der Objekte nach ihrer Relevanz und einer Präsentation der Objekte in der Reihenfolge ihrer Relevanz, beginnend mit dem relevantesten Objekt, erfolgen. Weiterhin können besonders relevante Objekte bei der Präsentation farbig oder andersartig gekennzeichnet werden. Die Trefferlisten, die die relevanten Objekte enthalten und dem Benutzer präsentiert werden, können eine Objektidentifikation, beispielsweise die URL (Universal Resource Locator) des Objekt, eine kurze Zusammenfassung oder Beschreibung des Inhalts des Objekts und eine Angabe über die Relevanzbewertung des Objekts durch das Verfahren aufweisen.

Ansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung von zumindest einem relevanten Objekt aus einer Vielzahl von Objekten für eine Suchanfrage, wobei einem Benutzer jeweils zumindest ein Benutzerprofil zugeordnet ist, das charakteristische Eigenschaften des Benutzers beschreibt, und den Objekten jeweils zumindest ein Objektprofil zugeordnet ist, das Eigenschaften des Objekts beschreibt und unter Berücksichtigung von zumindest einem Benutzerprofil gebildet wird, wobei das Verfahren folgende Schritte umfaßt:
 - Ermitteln eines Benutzers mittels einer eindeutigen Benutzeridentifikation,
 - Zuordnen eines ermittelten Benutzerprofils zu dem Benutzer,
 - Vergleich des ermittelten Benutzerprofils mit Objektprofilen und Ermitteln von jeweils einem Vergleichswert für Objekte basierend auf der Übereinstimmung zwischen Benutzerprofil und Objektprofil und
 - Auswertung der Vergleichswerte der Objekte zur Ermittlung von zumindest einem relevanten Objekt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein Suchkriterium für zumindest ein zu ermittelndes Objekt erfasst, mit dem jeweiligen Inhalt der Objekte verglichen und die Vergleichswerte der einzelnen Objekte unter Berücksichtigung der Übereinstimmung zwischen Suchkriterium und Inhalt des Objekts ermittelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Vergleichswerte der einzelnen Objekte unter Berücksichtigung einer Relevanzwichtung der Objekte ermittelt werden, insbesondere unter Berücksichtigung der

Häufigkeit der Zugriffe auf die Objekte durch die Benutzer und/oder der zeitlichen Ableitung der Zugriffshäufigkeiten.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei eine Vorauswahl von Objekten erfolgt, insbesondere aufgrund der jeweiligen Übereinstimmung zwischen dem Suchkriterium und dem Inhalt des Objekts, und ein Vergleichswert nur für die ausgewählten Objekte ermittelt wird.
5. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Objektprofil aus den Benutzerprofilen und/oder dem Benutzerverhalten der Benutzer, die auf das Objekt zugegriffen haben, gebildet wird.
6. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Objektprofil als mittleres Benutzerprofil einer vorgegebenen Gruppe von Benutzern, die auf das Objekt zugegriffen haben, ausgebildet ist.
7. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das zugeordnete Benutzerprofil das Benutzerprofil des ermittelten Benutzers ist.
8. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das zugeordnete Benutzerprofil das mittlere Benutzerprofil einer Gruppe von Benutzern ist.
9. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das zugeordnete Benutzerprofil ein vorbestimmtes, vom ermittelten Benutzer ausgewähltes Benutzerprofil ist.
10. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Benutzerprofil eines Benutzers zeitlich veränderlich ist und unter Be-

rücksichtigung der Objekte gebildet wird, auf die der jeweilige Benutzer zugegriffen hat.

11. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei eine Liste der relevanten Objekte anhand ihrer jeweiligen Vergleichswerte erstellt und an den Benutzer ausgegeben wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Reihenfolge der relevanten Objekte in der Liste anhand ihrer jeweiligen Vergleichswerte festgelegt wird.
13. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Objekte elektronische Dokumente oder Teile des Inhalts elektronischer Dokumente sind, insbesondere HTML-, WTML- oder XHTML-Dokumente, deren jeweilige Inhalte Text, Grafik, Bild, Ton und/oder Sprache aufweisen.
14. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 2 bis 13, wobei das Suchkriterium Informationen über Art und/oder Inhalt von Objekten aufweist, insbesondere in Form von Text, Grafik, Bild, Ton und/oder Sprache.
15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem die Ähnlichkeit zwischen dem jeweiligen textuellen Inhalt der Objekte und einem Suchtext durch ein Volltextanalyseverfahren ermittelt, insbesondere unter Verwendung eines Ähnlichkeitsmasses für Zeichenketten, und zur Bestimmung der Relevanzbewertung der einzelnen Objekte und/oder der Vorauswahl von Objekten herangezogen wird.

16. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Benutzerprofile und/oder die Objektprofile in Form von Attribut-Wert-Paaren mit vorgegebenen Attributen und ermittelten Werten ausgebildet sind.
17. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei das Benutzerprofil Elemente enthält, die jeweils persönliche Daten des Benutzers, insbesondere Geschlecht, Alter, Beruf und Wohnort, und Präferenzdaten enthalten, die eine bevorzugte Nutzung von bestimmten Objekten in Form von Interessensgebieten, insbesondere Sport, Politik, Musik und Unterhaltung, beschreiben.
18. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei der Vergleich des ermittelten Benutzerprofils mit den Objektprofilen unter Verwendung einer geeigneten Metrik erfolgt, die den Grad der Übereinstimmung zwischen den jeweiligen Elementen des Benutzerprofils und entsprechenden Elementen der Objektprofile ermittelt.
19. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 10 bis 18, wobei ein dynamischer Teil des Benutzerprofils sich einem verändernden Nutzungsverhalten des Benutzers anpasst, insbesondere in dem bei der Aktualisierung des Benutzerprofils Objektprofile in Abhängigkeit von der Zeit des Zugriffs des Benutzers auf Objekte und/oder in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität der Objekte durch den Benutzer berücksichtigt werden.
20. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 19, wobei die Relevanzwichtung eines Objekts unter Berücksichtigung einer Beurteilung des Objekts durch die auf das Objekt zugreifenden Benutzer

und/oder der Nutzungsintensität des Objekts durch die auf das Objekt zugreifenden Benutzer erfolgt.

21. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 20, wobei das Objektprofil durch das Benutzerprofil eines auf das Objekt zugreifenden Benutzers unter Berücksichtigung einer Beurteilung des Objekts durch den Benutzer und/oder der Häufigkeit und/oder der Zeit des Zugriffs auf das Objekt verändert wird.
22. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 21, wobei das Objektprofil durch das Benutzerprofil eines auf das Objekt zugreifenden Benutzers unter Berücksichtigung einer Intensität der Nutzung des Objekts durch den Benutzer verändert wird, wobei insbesondere die Anzahl der Zugriffe auf das Objekt durch den Benutzer, deren zeitliche Abfolge, die Dauer eines Zugriffs und die Interaktion des Benutzers mit dem Objekt berücksichtigt werden.
23. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 22, wobei das Objektprofil unter Verwendung eines Clusterverfahrens durch die Benutzerprofile der Benutzer, die auf das Objekt zugegriffen haben, ermittelt wird.
24. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 23.

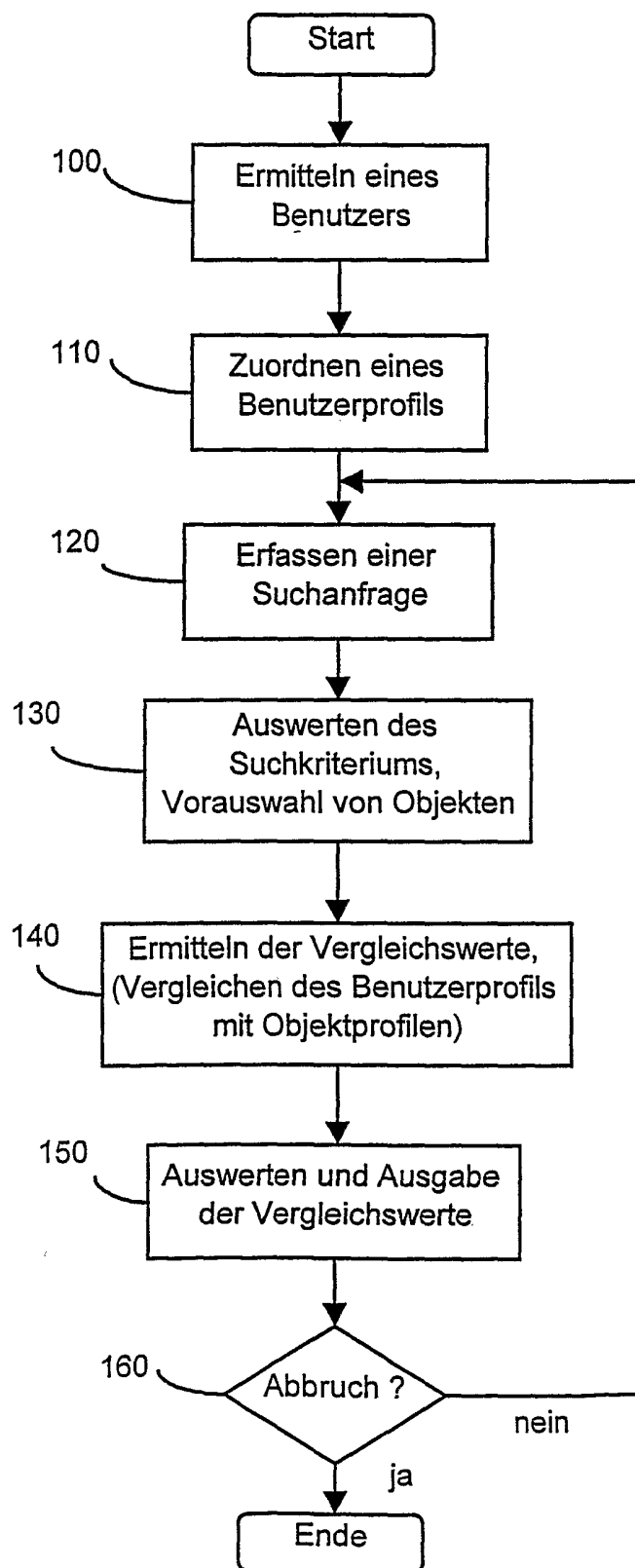


Fig. 1

Aspetk	Statischer Wert	Dynamischer Wert
Geschlecht- weiblich	100	58
Alter < 20 Jahre	0	10
Alter 20 – 40 Jahre	100	85
Alter > 40 Jahre	0	5
Politik	40	20
Sport	30	10
Bildung	40	30
Technik	10	70

Fig. 2

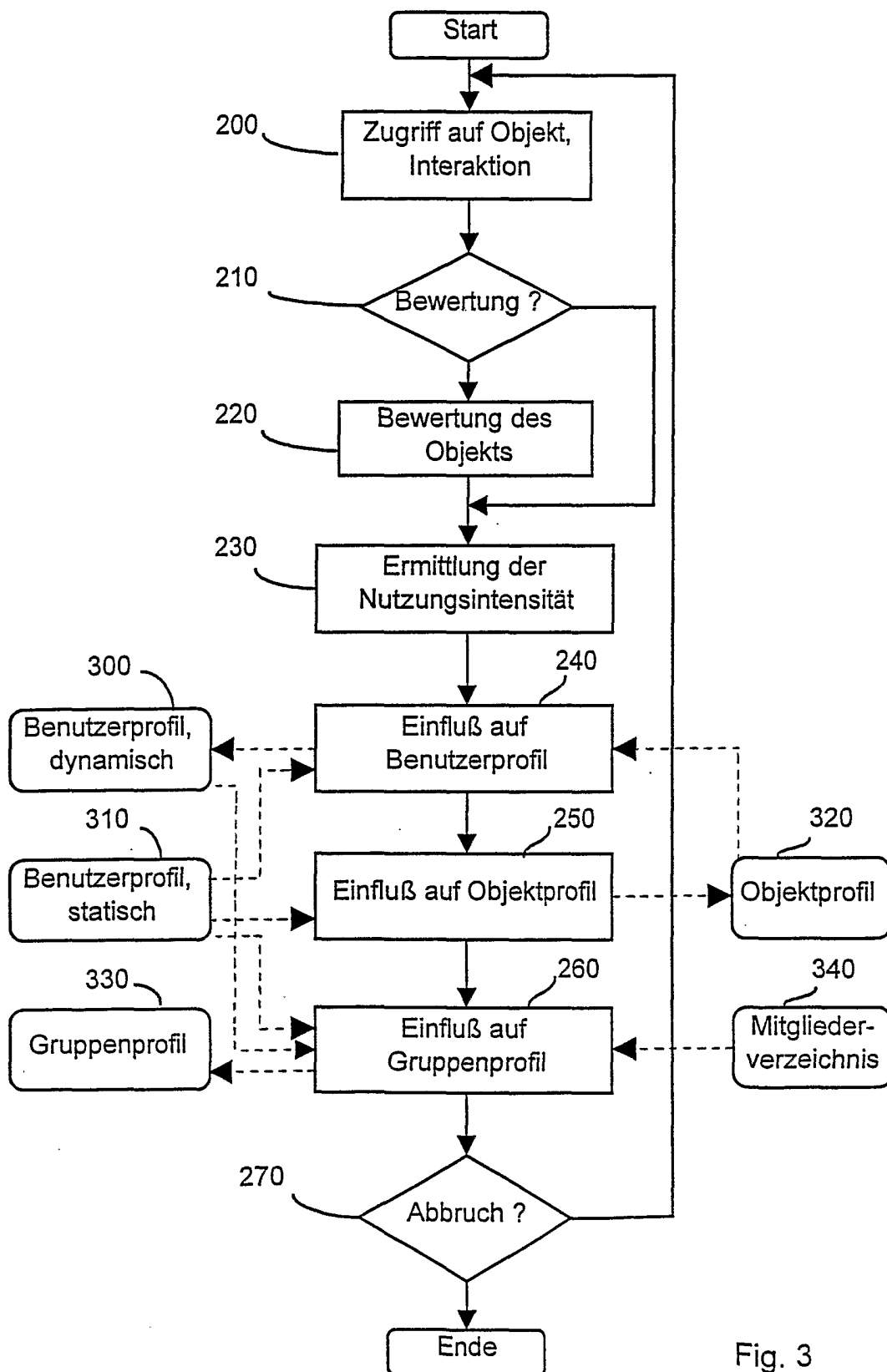


Fig. 3

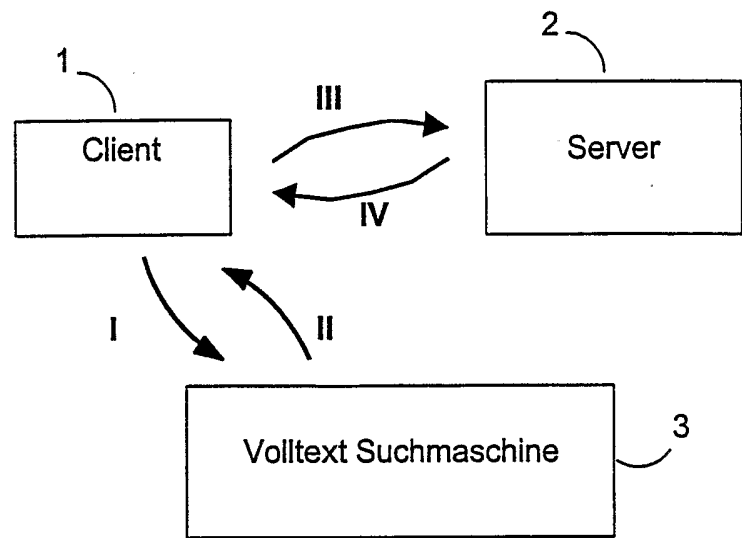


Fig. 4a

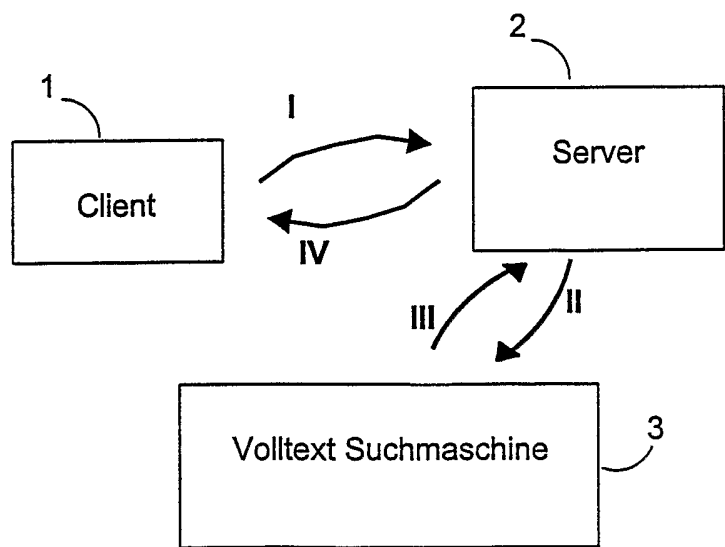


Fig. 4b

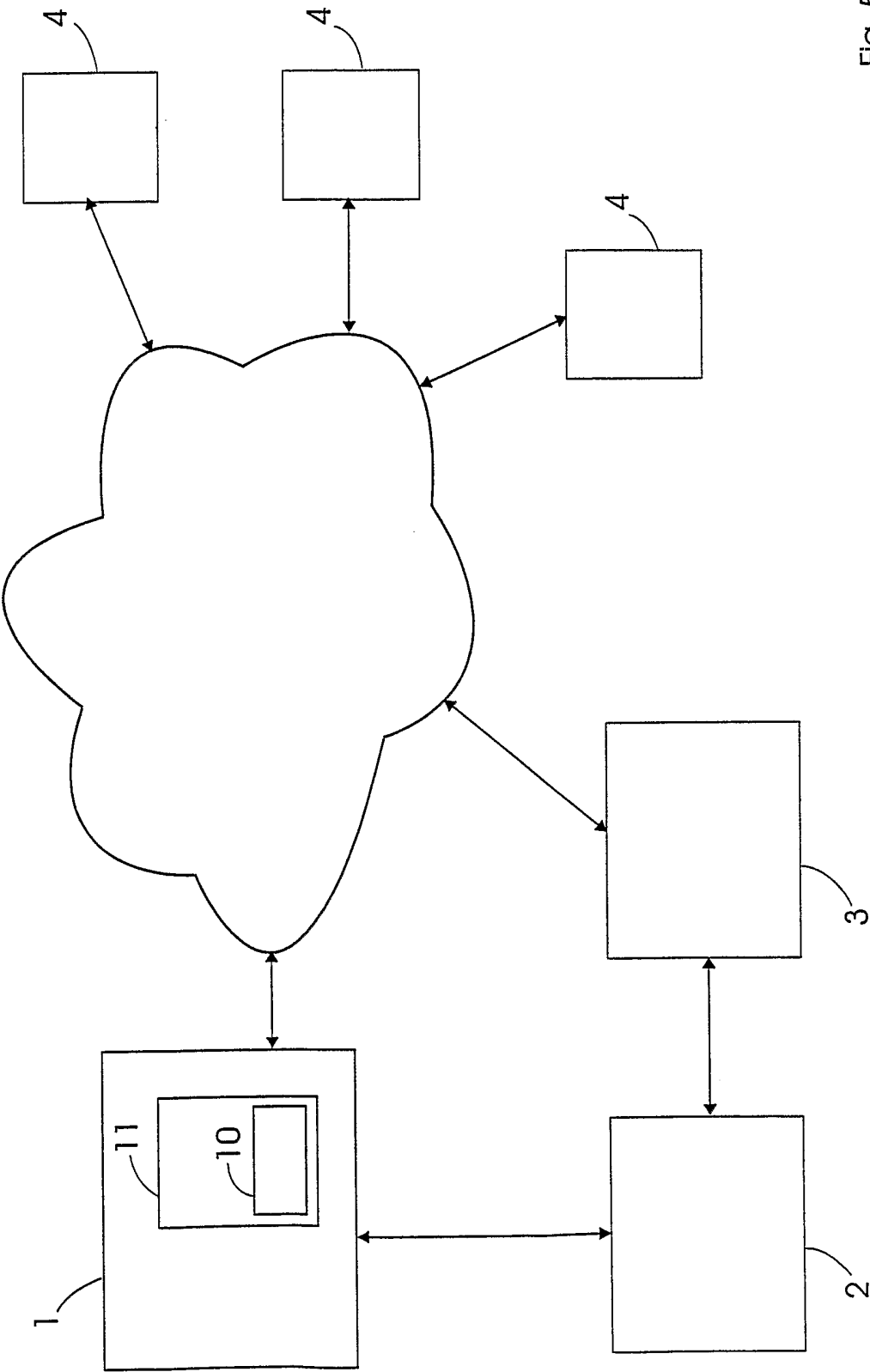


Fig. 5

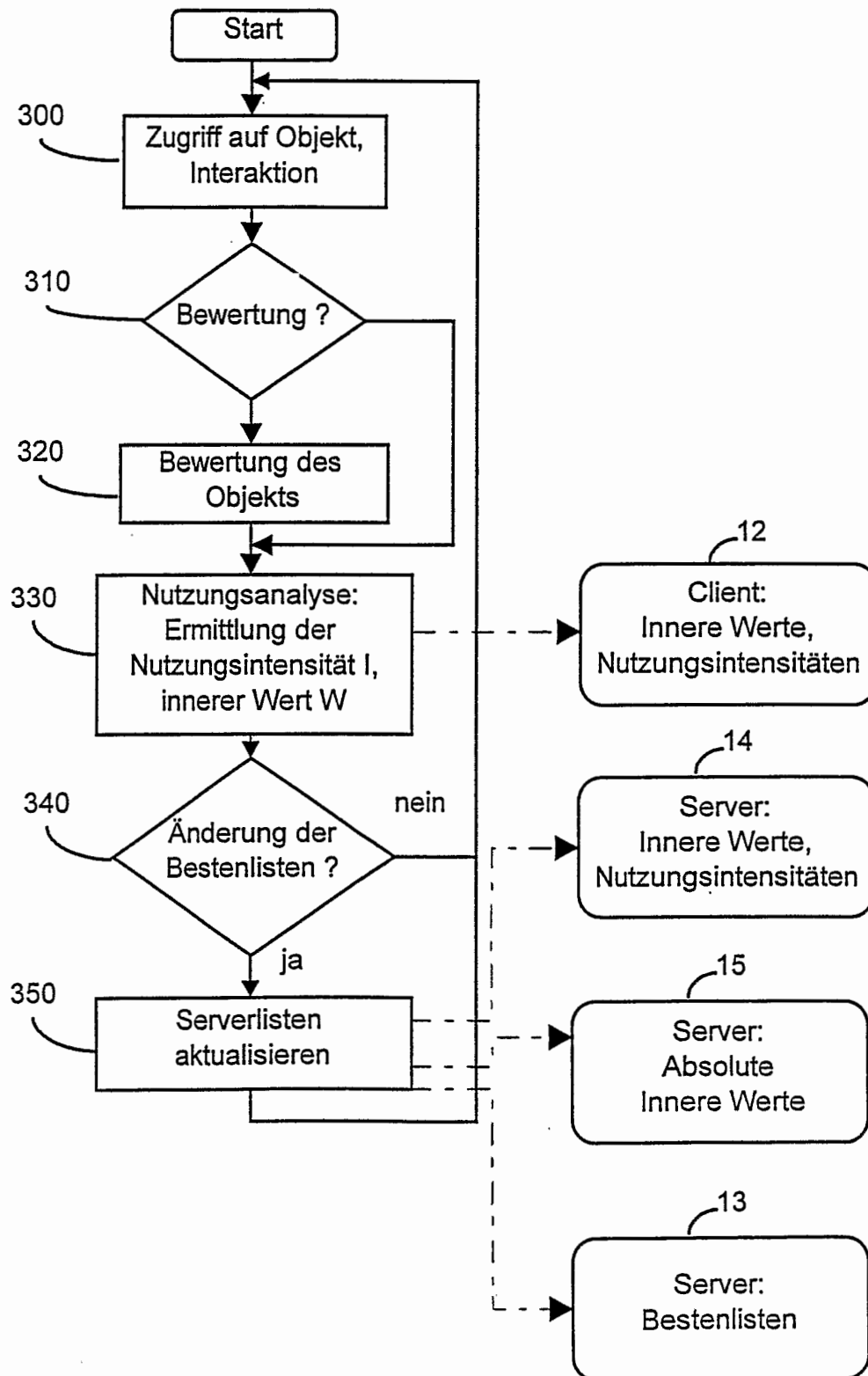


Fig. 6a

12

Nutzungsintensität/innerer Wert		
OBJEKT	IA	WU
http://www.microsoft.com	1,8	1,98
http://www.mirrow.net	1,79	1,12
http://www.friends.ur	1,63	1,98
http://www.jaroslaw.com	1,62	1,08
http://www.alibi.net	1,6	1,58
http://www.jabaona.com	1,47	1,35
http://www.sportsworld.de	1,42	2,03
http://www.ibm.com	1,42	1,78
http://www.xtoy.com	1,11	1,45
http://www.hacker.net	1,01	1,87
http://www.javanet.com	0,9	1,76
http://www.fengshui.de	0,89	0,12
http://www.hasi.com	0,81	1,58

15

absoluter innerer Wert		
OBJEKT		WO
O1	http://www.microsoft.c	0,11
O2	http://www.mirrow.net	1,12
		1,8
...		1,4
		1,5
Oj		1,35
		2,30
...		1,78
...		1,45
...		1,87
...		1,76
		0,12
On	http://www.geistpunkt.	1,8

14

Nutzungsintensität/innerer Wert			
USER	OBJEKT	IA	WU
1228308743	http://www.wesak.de/	1,47	1,42
8746298743	http://www.xtoy.com	1,42	1,11
8732648726	http://www.ventureone.com/	1,42	1,01
8264826484	http://www.roller.de/	1,11	1,08
8726348762	http://www.acer.de/	1,01	1,58
8273648264	http://www.mercermc.de/	0,9	1,35
8276487264	http://www.ikea.de/	0,89	2,03
9759843759	http://www.wetter.com/	0,81	1,78
6458731646	http://www.conrad.de/	2,03	1,45
8264832645	http://www.amazon.de/	1,78	1,87
8214851485	http://www.bike-auktion.com	1,45	1,76
8214582538	http://www.psychedelicspace	1,87	0,12
7224575723	http://www.t-oma.de/	1,76	1,58

13

innerer Wert Top 10 Liste				
User	O1	...	...	Ox
U1	www.microsoft.com	www.mirrow.net	www.friends.ur	www.ali.de
U2	www.ventureone.com	www.gbn.de	www.ichzwerg.de	www.roll.com
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
	...	...	...	...
	...	...	...	...
	...	...	...	...
	...	...	...	...
	...	...	...	...
	...	...	...	...
	...	...	...	...
Un	...	...	...	...

Fig. 6b