

СОЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ (ССПР)¹

Мюррэй Турофф, Старр Роксанны Хилтз, Хи-Луинг Хо, Зенг Ли и Янквионг Ванг

Отделение информационных систем, Колледж компьютерных наук

Технологического института Нью-Джерси

e-mail: turoff@adm.njit.edu

РЕЗЮМЕ

В статье представлен новый тип информационно-коммуникативных систем или систем исследования мнений (inquiry) для поддержки обследований больших групп (например, тысяч людей) по сложным вопросам, по которым имеется множество разнообразных и даже противоположных точек зрения. Назначением этой системы является создание, интеграция и синтез разнообразных мнений таким образом, чтобы: а) все участники могли прийти к пониманию и уважению различий, вызванных различными ценностями и интересами различных групп участников и б) в ней могло возникнуть движение к достижению консенсуса хотя бы по некоторым из обсуждаемых вопросов. Дискуссия, относящаяся к Проникающей информационной технологии (Pervasive Information Technology) используется, как пример, обсуждаются проблемы с участием в принятии решений, вызванные «цифровым неравенством».

Введение

Мы наблюдаем, что мир быстро меняется в направлении глобальной социальной системы, в которой широкие массы постоянно используют сетевые технологии. В результате изменяются базисные социальные процессы, такие как работа, обучение, массовые коммуникации, торговля, отдых и социально-политические процессы. На социально-политической арене это сделало возможным возрастающее многообразие уникальных групп за счет предоставления людям, озабоченным какими-то проблемами, удобного и недорогого способа находить друг друга и согласовывать свои действия для достижения своих целей. В некоторой степени это стимулирует фрагментацию общества на все возрастающее множество ворчливых групп особых интересов. Это может мешать достижению широкого консенсуса или, по крайней мере, пониманию толпой сложных проблем, перед которыми стоит постиндустриальное общество.

¹ Перевод статьи «Social Decision Support Systems (SDSS)» Murray Turoff, Starr Roxanne Hiltz, Hee-Kyung Cho, Zheng Li, and Yuanqiong Wang // Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences – 2002. Перевод выполнил Михаил Сухарев с любезного соизволения авторов.

Первым назначением социальных систем поддержки принятия решений является содействие интеграции всего разнообразия взглядов в постоянно растущей базе знаний. В этой статье мы представляем набор точек зрения на вызовы, требования, возможности и воздействие таких систем. Наконец, она отражает текущие усилия Технологического института Нью-Джерси сконструировать такую систему для исследования будущего явления «проникающей информатизации» (pervasive computing), использующей как участников всех и каждого, кто решит участвовать в сети. В основу дизайна системы положена надежда на то, что современные гуманитарные сетевые технологии могут быть сконфигурированы и использованы так, чтобы создать базу для зарождения коллективного социального разума в очень больших группах индивидов [14]. В какой степени мы можем использовать технологию для развития демократического процесса и реально соединить людей?

Социальные системы поддержки принятия решений могут также быть названы «Системами социального дискурса» или «Политическими дискурсивными системами» в зависимости от ряда перспектив. Неудивительно, что так же, как и во многих других областях ИКТ, в первые годы развития рождается множество различных терминов и названий. Корни нашей темы лежат в ряде связанных областей: Групповых системах поддержки принятия решений [9,23], Номинальных групповых техниках [24], Методе Дельфи [17,22], Коммуникационных систем, основанных на компьютерах [14], Теории общественных суждений и Теории решений [2,12], Теории шкал [20] и Сетевых сообществ [13,16,18].

Тем не менее, мы полагаем, что конструирование систем поддержки социального сотрудничества для сбора знаний и поддержки формирования альтернативных взглядов вводит ряд принципиально новых критериев и требований их успешного функционирования.

Структура ССПР

Вероятно, начать нужно с объяснения того, чем система ССПР не является. Это **не** способ собрать рассортированные образчики мнений по некому конкретному вопросу, что делается стандартными методами опросов и анкетирования для выяснения общественного мнения. Это **не** система голосования в том смысле, в каком она используется в демократическом процессе, чтобы представить одномоментное событие, имеющее своим результатом фиксированный окончательный выбор. Следовательно, это *не опрос и не классическая система голосования*. Имеются весьма специфические критерии и цели, определяющие главные требования и конструкцию ССПР. Раньше, чем мы сможем очертить эти требования, мы должны гипотетически определить набор компонентов, которые будут использованы при создании такой системы, так, что цели

смогут быть выражены в контексте этих примерных компонентов: проблем, средств, комментариев, отношений и вкладов.

ПРОБЛЕМА: Это *проблема* (технология, кризис и т.д.), касающаяся населения или той части населения, которая желает высказать свои взгляды. Проблема может быть локальной, национальной или интернациональной (относящейся к специальной демографической или идеологической категории). Примером *проблемы* может быть растущее число способов использовать проникающие информационные технологии для отслеживания индивидов и предметов в любое время и любом месте (EZ-Pass², геолокация по мобильному телефону, по кредитным карточкам, служебным пропускам и так далее).

СРЕДСТВА: Это такие *средства*, как политика, действия людей и организаций, законы или другие выходы, которые определяют будущее *проблемы* в контексте той социальной системы, которая имеет с ней дело. Социальная система понимается в предельно широком смысле, включая политические, религиозные, этнические, образовательные, экономические и другие демографические свойства. Для ясности, в приведенном выше примере, это ограничение состава имеющих доступ к данным слежения и ограничение того, для каких целей создается такое множество средств. Имеются нечетко определенные и неперекрывающиеся (независимые или неявно-исключительные) средства; имеется множество возможных вариантов, как обращаться с одним или подобными аспектами базовой проблемы.

КОММЕНТАРИИ: Точки зрения, аргументы, соображения или позиции, относящиеся к одному или более *средств* в позитивном, негативном или нейтральном смысле. Это могут быть также вопросы или справки, запрашивающие дополнительную информацию по данному средству. Очевидно, эти пункты³ обсуждения должны быть открыты в плане того, чем они должны быть в отношении лежащих под ними ценностей и интересов, которые определяют их суть и способ выражения. Соображения могут также иметь связи друг с другом (например, противопоставление) так же, как и со *средствами*. В простейшей форме это должна быть *нить дискуссии*, приложенная к данному средству. В наиболее полном смысле это должен быть семантический двунаправленный гипертекстовый граф.

ОТНОШЕНИЯ: Это связи между вышеописанными текстовыми пунктами. Это *ключи*, благодаря которым фрагменты информации превращаются в знание, имеющее смысл по отношению к *проблеме* и общественному восприятию проблемы. То, насколько гибкими они могут быть в рамках данного дизайна, является главным вопросом конструкции системы.

² EZ-Pass – система электронного слежения за движением транспорта в США.

³ Пункты (items) – единичные блоки информации в системе, записи. Заметка в блоге, комментарий, статья, установленная связь между ранее внесенными пунктами, оценка ранее внесенных пункт (М.С.)

ВКЛАДЫ: Вклады участника из публики могут быть одним из описанных выше текстовых пунктов, *отношением* между двумя или более текстовыми пунктами, разновидностью голосования и/или шкалированием (рейтингованием) или текстового вклада, или различных отношений в плане как содержания, так и процесса.

Пример такой структуры для ССППР, предназначенной для исследования использования технологии EZ-Pass, показан на Рис. 3.

Как мы увидим, в структуре системы имеются элементы познания по Гегелю, Канту и Сингеру, на которых основана структура [4,21]. Проблема на сегодня, скорее, в том, чтобы запустить такую систему с тысячами участников, а не с десятками, вовлеченными в GDSS или сотнями, участвовавшими в некоторых успешных Дельфи-обсуждениях. Мы сосредоточимся на тех возможностях, которые могут быть созданы в среде Web в рамках данной технологии.

Системные требования

Наши требования к системе определяются целью разработки системы, которая должна усовершенствовать работу демократического представительского процесса, который признан целью американского общества.

- Мы желаем выявить все существующие средства и лежащие в их основе рассуждения для обсуждения заинтересованной публикой.
- Мы заинтересованы не в использовании некоего предопределенного набора средств, *но в выявлении и зарождении новых средств*, которые должны представлять собой синтез того, что уже имелось ранее.

Это требует сбора полной и всеобъемлющей информации по проблеме. Для этого система должна предоставить простой способ поиска дубликатов и сходства, как между средствами, так и комментариями. Степень, в которой нелинейные отношения могут быть легко встроены и восприниматься, также критична для успеха нашей задачи.

В системе не должно быть никаких, встроенных через включение уже определенных взглядов, предубеждений. Каждый должен иметь возможность внести свои *вклады* в процессе, если они уже не были внесены публикой как общее мнение, как это часто происходит в сценариях Дельфи. Тем не менее, для многих сложных проблем некоторые из наиболее значительных средств или инсайтов могут быть предоставлены только с привлечением очень больших разнородных групп. Для обеспечения этого:

- Система должна предоставлять открытый форум для того сегмента публики, который в первую очередь затронут данной проблемой и желает сделать вклад в ее понимание.
- Не должно быть предопределения того, какие средства могут быть внесены в процесс.

- Не должно предопределяться, кто может быть вовлечен в процесс.
- Мы должны быть уверены, что взгляды меньшинства могут быть представлены и услышаны в процессе.
- Участники не должны чувствовать никаких ограничений в том, чтобы внести свой вклад.

Определение того, кто есть «правильный человек» для вклада в понимание проблемы столь же важно и сложно, как и определение «правильного средства». Предоставляя полностью открытую систему и разрешение любой степени анонимности, какая необходима, мы получаем уверенность, что те, кого проблема затрагивает, не окажутся под запретом.

- Те, кто решил участвовать в системе, и выражает свой реальный интерес своими усилиями, и становятся уполномоченными проводить фильтрацию, необходимую для поддержания управляемости системы.
- Все вклады в систему должны быть доступны всем пользователям в то же время, когда они делаются (то есть, необходимость динамического процесса).
- Все процессы голосований и ранжирования должны представлять все виды неопределенности, присутствующие в процессе в любое время.

Система должна быть предельно динамической по характеру, поскольку как текстовые вклады, так и голосование происходят постоянно. Некоторые участники могут показываться в системе всего несколько раз, и никогда больше не делать вкладов. Существует необходимость показать в статусе и ответах системы всю текущую неопределенность результатов или их включенность в зависимости от голосования, которое может быть устаревшим, и голосованием которое, может быть, еще не произошло. Эта проблема динамических голосований, которые очень отличаются от любых классических голосований и будут обсуждаться позднее.

- Все мета-процессы фильтрации и организации вкладов пользователей системы должны контролироваться и регулироваться самими пользователями.
- Представление публике статуса системы и набора вкладов в любой точке времени является важнейшей целью.
- Сложность ССППР ведет к большей важности «простоты обучения» (за некоторое время) по сравнению с «немедленной простоты использования».

На тех, кто принимают активное участие в системе, будет возложена ответственность по поддержанию системы за счет голосований по вопросам о приемлемости новых средств или альтернативных формулировок имеющихся средств. "Закон" необходимого разнообразия общей теории систем позволяет нам сделать вывод, что системы для решения сложных вопросов должны иметь соответствующее отношение

уровней сложности между входными и выходными переменными открытой системы, чтобы иметь возможность снижать энтропию. В результате освоение ССППР потребует усилий по обучению со стороны тех, кто участвует во внесении *знаниевых вкладов* в содержание системы.

Однако, если их действительно затрагивают обсуждаемые проблемы, их мотивация является ключом к совершению необходимых усилий.

Обработка списков и семантические отношения

Ключевым свойством системы является возможность больших групп людей внести свой вклад в список пунктов. В более сложных версиях системы, может быть несколько различных взаимосвязанных списков. В нашем примере будет список средств, вместе со связанными нитями комментариев для каждого средства (например, второй вариант использования системы EZ-Пасс сможет отслеживать местонахождения водителей, которые разыскивался полицией).

Пользователи должны иметь непосредственный доступ к записям, так, чтобы свести к минимуму дублирование в работе. Даже те вклады, которые отвергнуты сообществом, должны быть доступны, чтобы дать людям возможность понять, что то, что они хотят внести, уже предлагалось в какой-либо форме другими. Обычно, когда человек вносит новый пункт текста, должен быть сделан автоматический поиск, чтобы увидеть, есть ли уже элементы, которые имеют похожее содержание, и помочь автору понять, действительно ли его потенциальный вклад уникален. Предлагаемый вклад быть также заменой другого пункта.

Новый вклад может также заменять ряд других пунктов, если он представляет собой синергию этих пунктов. Кроме того, комментарий по поводу уже существующего варианта действий (которые могут показываться, как пункты обсуждения на сайте) может быть связан с иными вариантами, а не с теми, для которых он был написан. Поэтому весомым вкладом пользователей будет создание связей, представляющих отношения между существующими пунктами. Некоторые из очевидных потенциальных отношений, которые могут быть добавлены в качестве связей, пересекающих линейную структуру иерархии, показаны на рисунке 2. Очевидно, что эти отношения должны быть связаны двусторонними ссылками, так чтобы пользователи могут легко находить и открывать все ссылки **на** любые материалы и **из** них.

Элемент	Средство	Комментарий
Средство	Альтернативное Перекрывающееся Связанное Синергичное	Pro, Положительный Con, Отрицательный Нейтральный Справка
Комментарий		Противостоящий Дополнительный Синергичный

Рис. 2. Связи потенциальных отношений

Очевидно, что если были разрешены все возможные отношения между пунктами по сложному вопросу, результирующая база данных станет очень сложной и серьезной проблемой становится дизайн коллаборативной базы знаний.

Экспериментальная модель процесса для ССПР

Процесс должен быть таким, что не требует контроля какого-либо одного человека или некой формально закрепленной группы наблюдателей. Таким образом, ни один человек по отдельности не должен отвечать за редактирование или удаление записей. Вместо этого мы хотим, чтобы *пользователи взяли на себя роль гаранта* того, что в системе не будет какой-либо иной формы цензуры, помимо установленной самими активными участниками.

Это согласуется с намерением создать демократический процесс. Для этого постоянно идет голосование по принятию каждого нового пункта информации (постинга, статьи и т.д. – М.С.), так что, если он получает выше 5% голосов, то *не может быть отклонена никем*. Такие пороговые величины являются явными переменным при настройке данной прикладной системы.

Без человека-модератора, в качестве части процесса внесения предложений нужен автоматический поиск, который проверяет каждый новый предложенный пункт, чтобы показать похожие пункты, подобные предложенному. Также могут быть автоматически предложены альтернативы уже существующим пунктам.

Если альтернативу приняли, это обнуляет текущее голосование и пункт заменяется. Для принятия альтернативного пункта, вероятно, следует установить более высокий порог, например 20%, но он может иметь динамический характер и рассчитываться, например, на основе текущего активного голосования по этому вопросу.

Требуется также критерий для определения того, когда деятельность по данному вопросу в целом завершена. Это, очевидно, будет основываться на достижении состояния, когда практически не представляются новые пункты, комментарии и почти нет изменений в голосовании по проблеме. Можно использовать количество активных участников и вкладов за неделю на понедельной основе для экстраполяции точки, где количество вкладов станет ниже некоторого критического порога, равного некому небольшому проценту от того, что было в прошлом. Эта величина может обновляться каждую неделю и, возможно, будет эффективной для формирования критерия автоматического прекращения обсуждений. Очень важно, чтобы все пользователи понимали причину прекращения обсуждения. Аналогичным образом каждому пользователю должны быть предоставлены четкие объяснения всех порогов, управляющих общим процессом. Подобно тому, как требуются определенные усилия, чтобы понять Законы Роберта или другие правила (регламенты – М.С.) проведения встреч/законодательных собраний, требуется обучения людей, чтобы они поняли работу системы и методы ее эффективного использования.

На рисунке 3 показан вариант дизайна коммуникационного процесса, разработанного, как полностью автоматизированный процесс. Когда кем-то представляется новое средство (решения проблемы – М.С.), происходит первое голосование по поводу принятия, которое может быть простым ответом Да или Нет с минимальным установленным порогом принятия (например, 5%). Это создает фильтр для ликвидации вздора или предложений не по теме. Замечания могут быть сделаны в любое время, даже если принятие требует голосования. Пункты, которые отклонили, замораживаются, так, что они больше не могут изучаться, но остаются видимыми, чтобы каждый мог видеть то, что было отвергнуто.

Многие из параметров принятия решений на рисунке 3 должны иметь возможность регулирования, чтобы пользователи системы могли вести тонкую настройку под конкретную решаемую задачу. В некоторых случаях сообщество членов организации, использующей такую систему, может голосовать за установление других пороговых значений в рамках метадискуссии, чтобы придать законность процессу или "правилам общего порядка".

Некоторые, возможно, решат, что ССППР является новой формой «власти закона», подходящей для асинхронно взаимодействующих физических лиц в их групповой деятельности, в отличие от Законов Роберта для синхронно взаимодействующих в рамках встреч «лицом к лицу».

Любой человек может достаточно просто добавить свои предложения и поправки, как и другие элементы этой системы в любое время [14].

Будут созданы процедурные нормы, определяющие последовательность, по которой идет голосование по предложениям и поправкам, с учетом того, что каждый

может голосовать в любое время. Когда голосование стабилизируется, оно замораживается. Однако, необходимо дать участникам возможность выразить первоначальное условие "нет суда" (в данное время) голосования для предотвращения преждевременного закрытия любого голосования. Эти не решающие голоса будут использованы для расчета предполагаемого общего голосования по любому пункту.

Решающее значение для вышеупомянутого процесса имеет то, что каждый отдельный участник может рассмотреть *любые средства решения проблемы*, которые желает, и никто не вынуждает группу в целом участвовать в синхронном процессе.

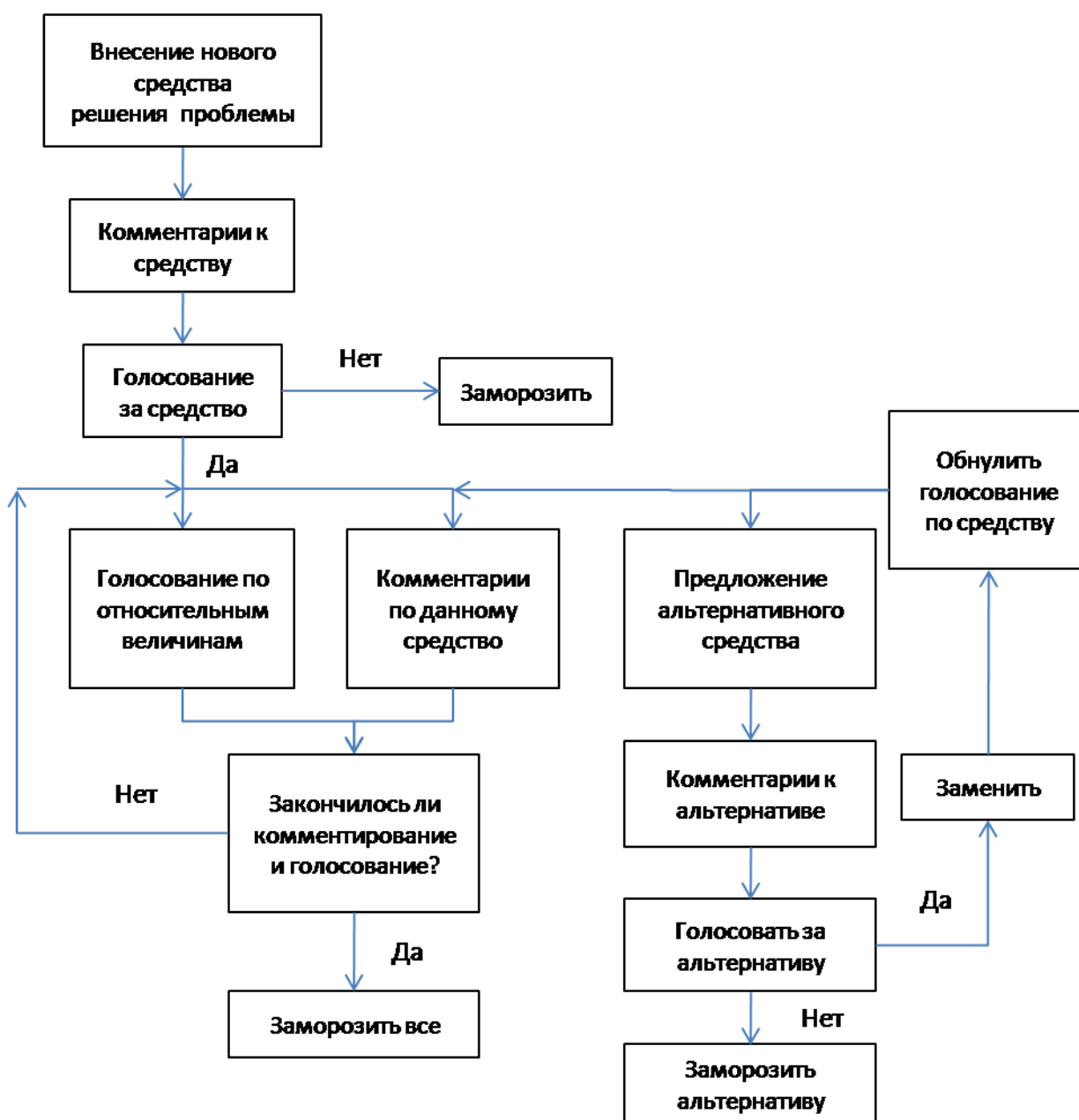


Рис. 3. Модель процесса ССПР

Компьютер заботится об организации и представлении взглядов и результатов работы группы.

В такой системе будет не один тип члена или участника, в действительности возникнет иерархия, место в которой зависит от того, какие усилия приложил индивид в общих усилиях. Вместе с тем, дополнительные обязательства создают больше возможностей для участия.

Первый уровень участника - наблюдатель, который может видеть, что происходит, но не может добавить что-нибудь или голосовать. На втором уровне находится **неизвестный избиратель**, это человек, который голосует и получает Cookie⁴, позволяющий ему изменять свое голосование. Однако, эти избиратели будут идентифицированы отдельно от тех, что мы назовем идентифицированными избирателями, и их голоса не будут использованы для установления порогов; они также не будут учтены, например, для установления возраста голосующих. Относительное число новых пунктов, которые появились после последнего голосования некоего лица, являются мерой, которая может быть использована для учета относительного влияния голосов. Если человек не проголосовал по новой теме или по наблюдаемой им теме, его голос по старым пунктам не учитывается. Тот, кто голосует только по 10% из вариантов, не должен рассматриваться на том же уровне, как тот, кто читал и голосовал по 90%.

Идентифицированный избиратель - это тот, кто получает пароль и Идентификационный Номер через действующий адрес электронной почты и согласен заполнить ряд основных данных о себе, чтобы глубже проанализировать, что люди разного типа думают о различных вариантах решения проблемы. Такое исследование социальных типов людей позволит обеспечить второй уровень анализа данных, который может быть использован для обратной связи с участниками.

Идентифицированные избиратели и распределение их голосов будет использоваться для определения пороговых уровней и принятия решений, и они всегда будут представляться отдельно от неопознанных избирателей. Не существует никакого способа запретить неопознанным избирателям голосовать много раз с помощью другого компьютера или уничтожения Cookie после каждого голосования. Поэтому надо установить определенную степень недоверия к результатам голосований неизвестных избирателей.

В качестве стимула можно выбрать, чтобы только идентифицированным избирателям было позволено вносить способы и комментарии, или открывать комментарии к пунктам неопознанных избирателей. Одна из причин для той или иной формы идентификации - включение в представление голосования относительного социального статуса голосующих. Существует ли связь между уровнем образования,

⁴ В данном случае – компьютерный код, полученный от системы ССППР.

полом или другим демографическим показателям и точками зрения? Это полезная для участников информация, чтобы понять источники и основу своих разногласий и к дальнейшей фокусировке обсуждения.

Все голоса, и все текстовые элементы будут анонимными, если только данный пользователь не решит идентифицировать себя в рамках самого текста пункта. Защита личности тех участников, которые желают остаться анонимными, должна быть главной заботой операторов системы.

Однако внутренние отчеты должны сохранить голоса лиц, с указанием на личность с кодом куки и датой голосования, а также, когда этот человек последний раз получал доступ к системе. Это необходимо, чтобы измерить уровень активности для окончательного прекращения голосования и для учета голосов, которые устарели для нового материала, введенного в систему.

Динамическое голосование

Одним из наиболее интересных аспектов этого вида системы является то, что процесс голосования должен быть непрерывным и быть таким, чтобы помочь фильтровать и организовать полученный материал. Как и в процессе Delphi, люди должны иметь возможность изменить свое голосование в любое время, чтобы обеспечить максимальные возможности для предложенного материала и чтобы влиять на суждения других участников. Кроме того, не все должны голосовать по каждому пункту. Учитывая, что ожидаются участники с очень разными уровнями подготовки, не каждый может считать себя способным судить обо всех вариантах. Участники могут также захотеть подождать, пока они изучат больше предлагаемых вариантов, прежде чем голосовать. По самому характеру этого процесса, мы заинтересованы в придании определенной ценности или важности любому количеству пунктов. Как только некий пункт будет добавлен в список, он должен быть готов к голосованию. Статус голосования должно быть ясен участникам и по отношению к текущему голосованию, и по статусу голосов.

Это вводит новую форму неопределенности или "меры доверия", в результат голосования, которая не связана со статистической дисперсией голосовавших. **Это неопределенность, связанная с лицами, которые еще не проголосовали по этому пункту.** Этот параметр необходимо сделать мерой неопределенности и сделать его понятным для участников. Это одна из причин, почему пользователи такой системы должны пройти «кривую обучения». Для иллюстрации этого мы представим конкретный пример одной формы голосования, которая может быть сделана полностью динамической для выполнения вышеуказанных требований.

Мы считаем, что применение закона сравнительных суждений Терстоуна [20], в котором отдельные лица могут оценить любые две возможности (i и j), так, что одна

имеет для них большую ценность, чем другая. Если дано большее количество возможностей, лица могут проранжировать любое количество, по два зараз. Следствием этого является оценка вероятности, что вариант "i" имеет более высокий ранг, чем вариант "j":

$$P(i > j) = n(i > j) / (n(i > j) + n(j > i))$$

Где $n(i > j)$ = количество людей, которые оценили i –й вариант больше, чем j й вариант. Знаменатель - просто общее число людей, которые сделали сравнение двух вариантов. Метод Терстоуна использует общую матрицу вероятностей для вычисления расстояния вдоль распределения Больцмана, а затем усредняет и нормализует результаты, чтобы получить интервал шкалы для значимой группы. В действительности это процесс преобразования от ранжирования, которое пользователей просили сделать индивидуально, к тому, чтобы показать композитный результат группы, как интервальную шкалу, в которой расстояние имеет смысл. Если распределение вероятностей между двумя объектам составило 50%, то два объекта могут оказаться в одной точке на конечной шкале. Ясно, что возможна кривая обучения для многих пользователей, чтобы понять интервальные шкалы этого типа.

Как мы можем ввести меру доверия к точности относительных величин на шкале? Для этого мы определим $n_v(i, j)$, которое является числом "голосов нет", уже сделанных по сравнению этих пунктов i и j. Это число может быть легко рассчитано, если общее число избирателей известно, однако в такой системе, как мы имеем, новые члены могут присоединиться в любое время и ожидаемое общее число избирателей можно оценить на основе скорости, на которых члены присоединяются и участвуют. (Другие сложности с различными типами избирателей, мы будем рассматривать в другом разделе.)

Если учесть ожидаемое общее число избирателей (NT), то

$$n_v(i, j) = NT - (n(i > j) + n(j > i))$$

Теперь мы можем оценить возможный диапазон вероятности $i > j$ в условиях максимальных и минимальных значений для любых i и j:

$$P_{MAX}(i > j) = (n(i > j) + n_v(i, j)) / (n(i > j) + n(j > i))$$

$$P_{MIN}(i > j) = n(i > j) / (n(i > j) + n(j > i) + n_v(i, j))$$

Вместо вычисления и представления этих величин для всех комбинаций мы будем использовать упорядоченный список для вычисления значений вариантов i и j. Можно было бы ожидать такого рода неопределенностей для крупнейшего для соседних вариантов в упорядоченном интервале шкалы.

Результатом является то, что пользователю придется просмотреть следующие параметры по каждому пункту, чтобы в полной мере понять текущие состояние процесса голосования.

- Величину по интервальной шкале для пункта i
- Интервальную дистанцию до следующего пункта ниже него ($i+1$)
- Текущее количество голосующих
- Текущую предположительную $P(i>i+1)$
- Максимальную возможную вероятность
- Минимальную возможную вероятность.

Мы не имели каких-либо особых установок, чтобы сделать систему легкой для использования в связи с пониманием сложности процессов голосования этого типа, но нам нужно было добиться, чтобы процессу голосования было легко научиться, и попытаться представить представленный выше материал простым и наглядным образом. Мы должны были больше думать о попытках помочь людям понимать сложные проблемы, а не свести их к таким упрощенными условиями, что они потеряют большую часть своего содержания.

Заставить людей понять, что если вероятность падает ниже 0.5, это вызовет обращение порядка следования двух пунктов, является примером основной идеи, которые должны быть поняты. По спискам пунктов важный принцип – это порядок расположения от самого высокого до самого низкого интервального счета и что два пункта, которые расположены близко, менее различимы чем те, которые очень далеки друг от друга. Предполагается, с учетом предыдущих наблюдений по процессу ранжирования, что типичный результат будет показать большее различие среди пунктов в верхней и нижней части списка, а те, что в центре, будут стремиться «сбиться в кучу» на интервальной шкале. Это пункты в центре шкалы, которые должны генерировать наиболее интенсивные обсуждения, поскольку они будут представлять глубинные разногласия избирателей населения.

Шкалирование

Динамическое голосование людей (в отличие от компьютеров в сетях) представляет собой ситуацию, центром которой являются полученные ответы, чтобы выбрать методы шкалирования для оказания помощи в интерпретации результатов. Избиратели изменяют свои отклики по теме обсуждения, и ССППР предусматривает изменение стимула. В результате применение метода шкалирования представляет собой

эвристический процесс, который должен пройти оценку и эволюцию в ходе полевых испытаний и экспериментов.

Шкалирование, как теория построения инструментов измерения человеческих суждений, является весьма подходящим способом обзора методов шкалирования в рамках динамического голосования людей. Шкалирование является инструментом, который основное внимание уделяет производству информации, которая может привести к лучшей визуализации, по отдельным лицам и группам о том, что происходит в действительности:

- В какой степени существует консенсус по данным пунктам или отношениям?
- В какой степени существуют разногласия?
- Каким отличается данный результат голосования от результатов других голосований?
- Какова текущая позиция группы в целом?
- Какой представляется позиция избирателей по отношению к другим?
- Существуют ли подгруппы избирателей, которые имеют свои собственные обоснованные точки зрения?
- Каковы основные ключевые элементы, которые, как представляется, влияют на сближение или расхождение в процессе голосования?
- Существуют ли базовые пункты структуры, которые могут привести к лучшему синтезу пунктов более высокого порядка в структуре?

Подходы, принятые в этом документе, возлагают надежду на то, что пословица "Н голов лучше, чем одна" может быть истинной довольно часто и что некоторая степень коллективного разума может быть достигнута. Она определяется как состояние, при котором коллективный анализ группы, как целое, лучше, чем один человек смог бы получить, действуя в одиночку. Это состояние, которое мы хотели бы создать несколько чаще, чем сейчас, кажется, происходит в реальном мире.

Участие и «Цифровой барьер»

Основной целью методологии Социальной Системы Поддержки Принятия Решений является поощрение значительной части общественности к участию в формировании общественного мнения о проблемах, которые в конечном итоге обычно нуждаются в законах или правительственных постановлениях для своего решения. Без участия общественности в формировании дискурса, решения могут определяться особыми интересами лиц, принимающих решения, такими факторами, как взносы на политическую кампанию или идеология политических партий и лояльность к ним.

Каждое применение информационных технологий "демократизирует" доступ к знаниям или услугам, одновременно расширяя спектр отсечения тех, кто не может

оплатить стоимость доступа. Например, два десятилетия назад два автора этого документа написали статью под названием "Больше Неравенства?", посвященную исследованию потенциального воздействия электронных платежей на социальную стратификацию в американском обществе [15]. В статье отмечалось, что бедные меньшинства и женщины-домохозяйки не имеют равного доступа к традиционным финансовым услугам и, может быть, даже сильнее "вышибаются" из онлайн-банкинга, фондовых брокерских и т.д., поскольку не могут позволить или не имеют склонности покупать домашний компьютер с модемом и платить ежемесячную плату за услугу провайдера.

В последнее время проблема неравного доступа к услугам World Wide Web стала известна, как "цифровой барьер" (см., например, Digital Divide Network). Это относится не только к неравенству в домашнем и школьном доступе к оборудованию, а также к различиям в осведомленности, знаниях и использовании компьютеров среди социальных групп [10]. Хотя нет "быстрых решений" для такого неравенства, некоторые частичные решения включают в себя наличие на рынке гораздо более дешевого аппаратного обеспечения для доступа к Интернет, а также доступ людей к оборудованию и учебным программам в таких местах, как публичные библиотеки и программы для взрослых и семей типа «часы после занятий» в государственных школах.

Выводы и обсуждение

Эта статья содержит требования к дизайну и пример дизайна будущей Социальной Системы Поддержки Принятия Решений (ССПР). Как указывается здесь, такой системы никогда не было построено, но это вполне возможно при современном состоянии Интернет. В настоящее время в NJIT мы ведем ряд научно-исследовательских программ по созданию элементов, образующих такую систему, и планируем постепенно собрать их вместе [3, 26, 25]. Мы разрабатываем инструментарий (тулkit) для создания таких экспериментальных систем. Помимо демонстрации концепции она также будет служить важным инструментом исследований для изучения влияния групп различных размеров на результаты в зависимости от таких переменных, как полнота состава и креативность. В области СГР (систем групповой работы) было очень мало работ, в которые исследовались очень различающиеся по размеру группы [9]. Как правило, обнаруживалось, что большие группы генерируют идеи больше и лучше, чем мелкие группы, но "большими", как правило, считались имевшие 12 или 18 членов [6]. Не было экспериментов с группами таких размеров, как 100 или 1000, и мы надеемся, что сможем достичь этого за счет ограничения участия, в некоторых случаях, количеством в N первых зарегистрированных.

Имеется много вопросов по разработке систем ССПР, которые требуют исследований и даже ряда контролируемых экспериментов. Мы не будем вдаваться в подробности возможных вариантов достижения консенсуса о мета-переменных, таких как

пороговые уровни для таких решений, как принятие пункта или замена. Очень желательно вовлечение пользователей в настройку параметров процесса. Организованное членство в группе, вероятно, весьма целесообразно и желательно для предварительного шага к эксперименту по данному вопросу.

Все, что будет способствовать вовлечению людей в конструирование, вероятно, будет давать выгоду от увеличения уровня мотивации и за счет эффекта соучастия.

Есть целый ряд вспомогательных приложений. Конечно, система такого рода будет мощным инструментом совместного обучения (Collaborative Learning), позволяющий классу вести структурированное обсуждение по конкретному вопросу [11, 22]. Такая система может быть использована всеми членами класса постоянного решения прагматических вопросов, в частности, таких, как компромиссы по дизайне информационной системы или интерфейса. Для любого курса практического содержания, было бы интересно, чтобы студенты коллективно соединили свои интерпретации того, чему они учатся, и выяснить, в какой степени они согласны по вопросам, обсуждаемым в курсе.

Другим применением является использование системы виртуальной организацией для изучения темы, вызывающей озабоченность у всех членов. Можно добавить индивидуальные роли в разработке программного обеспечения, которые могут иметь верховную власть над метапроцессом, и это, вероятно, будет необходимо для его подгонки под установленные протоколы данной организации.

Со временем такая система станет развиваться в базу знаний виртуального или интернет-сообщества [1,18]. Наконец, такая система могла бы быть гораздо более информативной системой рекомендуемой для продуктов, если управляется соответствующей некоммерческой организацией, такой, как Союз потребителей [19].

70-е и 80-е годы увидели россыпь предложений по расширению демократии через электронные системы голосования, в которых общественность могла бы отреагировать на конкретные предложения политиков и экспертов, представленные по радио или телевидению. Это, пожалуй, удача, что такие идеи не превратились в часть культуры, поскольку такие системы, вероятно, имели бы свойства "пиф-паф" систем управления, подверженных колебаниям большой амплитуды. Вместо этого мы теперь, с помощью Интернет, можем видеть существующее использование досок объявлений, конференций и чатов, эволюционирующих от средств отдыха и небольших однородных сообществ к более гетерогенным исследовательским социальным и политическим организациям, поддерживающим определенные дискурсы.

Благодарности

Это исследование частично было поддержано Национальным Научным Фондом, Научным Центром Проникающей Информатизации Нью-Джерси, и Центром Мультимедийных исследований Нью-Джерси. Миао Ли и Эджеки Осонду проводили интервью по системе EZ Pass под руководством Роксаны Хилтз весной 2001 г.

Литература:

[1] Bieber, Michael, Douglas Engelbart, Richard Furuta, Starr Roxanne Hiltz, John Noll, Jenny Preece, Edward Stohr, Murray Turoff and Bartel Van De Walle (2001), "Virtual Community Knowledge Evolution," Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Press, Washington, D.C., January 2001.

[2] Brehmer, B. "Social Judgment Theory and the Analysis of Interpersonal Conflict", Psychological Bulletin (83), 1976, pp. 985-1003.

[3] Cho, Hee-Kyung, Turoff, Murray, Debiasing Group Judgments through Computerized Delphi Systems, AMCIS2001, August, Boston. [4] Churchman, C. West, 1971, The Design of Inquiring Systems, Basic Books, New York.

[5] Connolly, T., Jessup, L. and Valacich "Effects of Anonymity and Evaluative Tone on Idea Generation in Computer-Mediated Groups", Management Science, 1990, pp. 689-703.

[6] Dennis, A.R., and Valacich, J.S. Group, sub-group, and nominal group idea generation: new rules for a new media? Journal of Management, 20, 4, (1994), 723-736.

[7] Dickson, G., Patridge, J. and Robinson, L. "Exploring Modes of Facilitative Support for GDSS Technology", MIS Quarterly (17:2), 1993, pp. 173-192.

[8] Digital Divide Network. <http://www.digitaldividenetwork.org>

[9] Fjermestad, J. and Hiltz, R. "An Assessment of Group Support Systems Experimental Research: Methodology and Results", Journal of Management Information Systems (15:3), 1998-99, pp. 7-149.

[10] Friedman, W.H. (2001). Proceedings, Seventh Americas Conference on Information Systems, (CDRom), pp. 2081-2086.

[11] Harasim, Linda, Hiltz, Roxanne, Teles, Lucio, and Turoff, Murray. (1995). Learning Networks: A field guide to teaching and learning online, MIT Press.

[12] Harmon, J., and Rohrbaugh, J. "Social Judgment Analysis and Small Group Decision Making: Cognitive Feedback Effects on Individual and Collective Performance", Organizational Behavior and Human Decision Processes (46), 1990, pp. 34-54.

[13] Hiltz, S.R. (1984). Online Communities: A Case Study of the Office of the Future. Norwood NJ: ABLEX Publishing Corp., Human-Computer Interaction Series.

[14] Hiltz, S. R., Turoff, M., The Network Nation: Human Communication via Computer, MIT Press, 1993 (original edition 1979).

- [15] Hiltz, S.R. and Turoff, M. (1980). "More Inequality? An Exploration of the Potential Impacts of EFT on Social Stratification in American Society." Presentation at an NSF Workshop on Electronic Funds Transfer, June 1977. Published in K.W. Colton and K.L. Kraemer, eds., *Computers and Banking, Electronic Funds Transfer Systems*, Plenum, pp. 67-80.
- [16] Hiltz, S. R. and Wellman, B. (1997). *Asynchronous Learning Networks as Virtual Communities*. Communications of the ACM, Sept. 1997.
- [17] Linstone, H. and Turoff, M (editors) *The Delphi Method: Techniques and Applications*, Addison Wesley Advanced Book Program, 1975.
- [18] Preece, J. (2000). *Online Communities: Designing Usability, Supporting Sociability*. Chichester, England: John Wiley & Sons.
- [19] Schafer, J. Ben; Konstan, Joseph; and Riedl, John, *Recommender systems in E-commerce*, Proceedings of the ACM Conference on Electronic Commerce, Nov. 1999.
- [20] Togerson, W., *Theory and Methods of Scaling*, John Wiley & Sons, Inc., 1958.
- [21] Turoff, M. "Computer-Mediated Communication Requirements for Group Support", *Journal of Organizational Computing* (1), 1991, pp. 85-113.
- [22] Turoff, Murray, & Starr Roxanne Hiltz, (1995) *Software Design and the Future of the Virtual Classroom*, *Journal of Information Technology for Teacher Education*, Volume 4, Number 2, 1995, 197-215.
- [23] Turoff, M. and Hiltz, S. R. "Computer Based Delphi Processes", in *Gazing Into the Oracle: The Delphi Method and Its Application to Social Policy and Public Health*, Adler, M. and Ziglio, E. (editors), 1995, London, Kingsley Publishers, pp. 56-88.
- [24] Turoff, Murray, Starr Roxanne Hiltz, Michael Bieber, Brian Whitworth and Jerry Fjermestad. (2001). *Computer Mediated Communications for Group Support: Past and Future*, (John Carroll, ed.) in *Human-Computer Interaction in the New Millennium*, Addison Wesley, forthcoming.
- [25] Van de Ven, A. and Delbecq, A., "The Effectiveness of Nominal, Delphi, and Interacting Group Decision Making Processes", *Academy of Management Journal* (17:4), 1974, pp. 605-621.
- [26] Yuanqiong Wang, Zheng Li, Starr R. Hiltz, and Murray Turoff, *List Gathering Tool : A component in a Web-Based Group Decision Support System Tool Kit*, AMCIS2001, August, Boston.
- [27] Zheng Li, Kung-E Cheng, Yuanqiong Wang, Roxanne Hiltz, and Murray Turoff, "Thurstone's Law of Comparative Judgment for Group Support", AMCIS2001, August, Boston,