

ИНТЕРНЕТ КАК СИСТЕМНАЯ ПАМЯТЬ СОЦИАЛЬНОЙ СРЕДЫ

Ю.С. Затуливетер

С формированием глобальной сильносвязной компьютерной среды человечество вступило в новую эпоху своего развития. Впервые социумы "погружаются" в глобальное информационное пространство, которое все больше проявляет свойство информационной "сверхпроводимости", а информация – свойство "сверхтекучести". В этих непривычных для себя условиях общедоступного информационного пространства глобальных сетей прежние социальные механизмы установления балансов интересов, наработанные столетиями в условиях элитарных, тяжело реализуемых, крайне "тормозных" и неустойчивых информационных взаимодействий теряют свою действенность. И это не удивительно. Сложившиеся механизмы социального саморегулирования не рассчитаны на изобилие и "сверхтекучесть" информации, вырвавшейся из казематов локальных интересов на глобальные просторы.

Компьютерная среда как новый фактор глобального влияния

За 20 лет существования Интернета объемы и потоки информации, сопровождающие функционирование и развитие социосистемы, на многие порядки превзошли биологические и социальные возможности человека по их переработке в реальном времени. Своевременно не перерабатываемые потоки информации становятся социальной среды непосильной информационной ношей и, как следствие, беспрецедентным фактором дестабилизации социосистемы в целом и ее частей. Прежние экономические, политические и другие социальные механизмы управления процессами функционирования и устойчивого развития в условиях экспоненциально растущих объемов и потоков информации утрачивают эффективность. Глобальные кризисы новейшего времени нарастаем своей амплитуды нас об этом все более настойчиво уведомляют (кризис доткомов 1999г. стоил около 3 триллионов, "ипотечный" 2008г. в своей начальной фазе обошелся почти в 50трлн.).

Общедоступные глобальные сети и мобильная связь, новейшие информационные технологии, компьютерная техника открыли совершенно новые секторы мирового рынка массового потребления. Эти самые передовые сферы производства, не перестающие удивлять своими сверхстабильными достижениями, открывают неограниченные возможности решения задач эффективного функционирования и устойчивого развития социосистемы в целом и ее частей. Но вместо технологически обоснованного расцвета мировая экономическая система поражается кризисами, первопричины которых не ясны ни экономистам, ни политикам.

Прежний "дефицит" информации, стимулировавший развитие информационных технологий, внезапно сменился ее перепроизводством. В условиях рынка это становится "стимулом" к свертыванию темпов развития информационных технологий.

Эффект перепроизводства это объяснимая реакция старой системы на новые условия. Он связан с глобальным проявлением несоответствия сложившейся в социумах инфраструктуры, которая совершенно не приспособлена к требованиям переработки в реальном времени сверхбольших потоков информации.

Первопричины следует искать в кардинальном изменении системных свойств социальной среды при ее "погружении" в глобальное информационное пространство сильносвязной компьютерной среды. В "доинтернетовские" периоды социумы развивались в своих изолированных слабосвязанных между собой информационных подпространствах по законам эволюции, воплощающим метод "проб и ошибок" в предположении, что ошибки множественны, но не фатальны. Естественный отбор, закрепление и тиражирование лучших вариантов были основой развития. Скачкообразный переход в глобальное информационное пространство сильносвязной компьютерной среды привносит принципиально новое качество "всё зависит от всего". Социосистема становится искусственной кибернетической системой с управлением. С одной стороны это открывает кардинально новые перспективы интеграции ресурсов функционирования и развития, но с другой – делает социосистему изначально крайне неустойчивой системой, для которой требуются принципиально новые социально-кибернетические механизмы управления и самоорганизации и, что крайне важно, их эффективного компьютерно- сетевого воплощения в ресурсах глобальной компьютерной среды.

Глобальная компьютерная среда – не только источник прежде неведомых проблем тотального переустройства социосистемы. Она же, в потенциале, – универсальный и сверхэффективный инструмент их исчерпывающего решения.

Предпосылки кибернетизации социосистемы

Совокупность глобально распределенной информации, накапливаемой в глобальной компьютерной среде способна стать носителем текущего состояния социосистемы в целом и её частей. Это означает, что в глобальном информационном пространстве социосистема приближается к тому, чтобы стать сверхбольшой кибернетической системой, поведение которой существенным образом определяется внешними воздействиями,

текущим состоянием и функциями (моделями) переработки информации в целях эффективного функционирования и устойчивого развития социосистемы.

Входные воздействия складываются из информационной активности социальной среды и всего разнообразия непрерывно измеряемых параметров окружающей среды и социально значимых процессов.

Такая модель открывает возможности переброски на компьютерную среду переработку основной массы первичных информационных потоков с целью фильтрации и обобщения. Переработанная и обобщенная информация существенным образом сжимается и в доступном для восприятия виде поступает на переработку человеческой информационной средой. В партнерском симбиозе человеческой и компьютерной информационных сред в ходе реализации процессов управления и самоорганизации вся информационная рутинная (обработка, сводимая к алгоритмам) замыкается на компьютерную среду. Это те астрономические объемы и потоки информации, которые превышают биологические и социальные возможности человека и общества. А осмысление ситуации и принятие решений на уровне обобщенных образов и показателей остается за человеком и социальной средой в целом.

Так, на вторичных контурах управления, где объемы и потоки информации приведены в соответствие своим биологическим и социальным возможностям человечество сможет обеспечить управление эффективным функционированием и устойчивым развитием социосистемы в глобальном информационном пространстве.

В разделении полномочий между компьютерной и социальной средами проблемы организации общедоступной и универсально программируемой переработки глобально распределенной информации выходят на высшие приоритеты. Она накапливается в совокупной распределенной памяти компьютерной среды и со все большей степенью достоверности приближается к тому, чтобы отображать текущее состояние социосистемы в целом и её частей. В общем случае накапливаемая информация должна храниться "вечно" и, при этом, должна оставаться доступной для переработки в целях управления функционированием и развитием социосистемы во всех своих срезах (в том числе и в срезе неограниченной временной оси).

Переработка глобально распределенной информации осуществляется всей совокупностью связанных компьютеров, оснащенных всеми доступными видами памяти – от ОЗУ, до ВЗУ всех уровней. Свойство универсальной программируемости компьютерной среды открывает возможности "бесшовного" программирования всей совокупности вычислительных ресурсов, с сочетанием методов и процедур распределенной обработки информации, с методами и процедурами её бесконечного накопления и хранения. В контурах управления социально-значимыми процессами оба этих класса проблем должны решаться в едином формализме.

Глобально распределенную память компьютерной среды следует рассматривать как память текущего состояния социосистемы в целом и её частей. Нетрудно получить количественные оценки совокупного объема памяти глобальной компьютерной среды. Для компьютерной среды с числом компьютеров ~10⁹ объем ОЗУ составляет ~ 10¹⁸ байт = 1 Экзабайт, встроенной памяти винчестеров более 100 Экзабайт, столько же памяти на оптических дисках. Кроме этого, можно оценить совокупную производительность такой среды ~1-10 Экзафлопс.

Сюда же следует отнести колоссальную совокупную пропускную способность средств компьютерно-сетевой коммуникации. Сверхбыстрый прогресс технологий производства компьютерных и сетевых компонентов приводит к удвоению данных характеристик каждые 1.5-2 года.

Проблемы реорганизации компьютерной среды

Сегодня глобальная компьютерная среда – это гигантская "свалка" универсальных компьютеров. Функциональные возможности каждого универсального компьютера сетей, превосходят функциональные возможности любой их связанной совокупности. В таких условиях вновь возникающая информация во все большей степени становится невостребованной.

Совокупный функциональный и вычислительный потенциал миллиардов универсально программируемых компьютерных устройств, связанных сетями практически неограничен. Однако современные технологии программирования распределенных вычислений, такие как Grid, "Cloud Computing" и др., раскрывают его лишь в незначительной степени, объединяя в корпоративные вычислительные сети того или иного назначения ничтожную долю от всей совокупности компьютеров связанных сетями.

Общесистемный парадокс в том, что глобальная компьютерная среда, работая как гигантский накопитель и коммуникатор, привела к экспоненциальному росту темпов роста объемов и потоков информации, и в тоже время она не может интегрировать совокупный функциональный и вычислительный потенциал всех своих компьютеров, чтобы направить его на своевременную переработку лавинообразно растущих потоков информации. В результате цунами непереработанных потоков перенаправляются на человеческую информационную среду, перерабатывающая пропускная способность которой на порядки меньше требуемой.

Главные препятствия на пути к технологиям программирования, интегрирующим функциональные и вычислительные возможности связанных компьютеров – разнородность вычислительных платформ и форм представления программ и данных и принципиально неустранимая неопределенность текущего состояния сетевых вычислительных ресурсов.

Сегодня каждый из связанных компьютеров, обладает возможностями становиться носителем неограниченного числа компьютерных диалектов, которые реализуются трудно совместимыми форматами

представления данных и программ. В такой чрезвычайно разнородной информационной среде свойство универсальной программируемости, присущее каждому её компьютеру, остается "замкнутым" в их внутренних ресурсах, ибо при такой разнородности очень трудно "заставить" какое-либо множество связанных компьютеров "понимать" друг - друга. Поэтому создание сетевых систем распределенной переработки пока остается комбинаторно сложной задачей. С увеличением количества компьютеров, которые должны совместно решать задачи переработки глобально распределенной информации, трудоемкость создания систем такой переработки растет существенно сверхлинейно.

Причины непрерывного воспроизводства разнородных форм представления данных и программ фундаментальны, потому не следует ожидать их решения только нынешними технологиями, в основе которых остается классическая компьютерная аксиоматика, известная под названием модель Дж. фон Неймана.

Что доступно

Классические постулаты универсальных машинных вычислений распространяют свое действие только на внутренние ресурсы компьютеров, потому изначально неприменимы к сетевым ресурсам. По этой причине компьютерные сети, составленные из универсальных компьютеров, изначально не обладают свойствами универсально программируемого вычислительного агрегата.

Практические попытки строить на базе сетей распределенные вычислительные системы в рамках существующей аксиоматики показали, что для решения задач на сетевых ресурсах приходится под каждую решаемую задачу сооружать громоздкие, тяжелые в управлении и развитии программные надстройки.

Примером являются Grid-технологии. Они позволяют объединять в специализированные вычислительные агрегаты ресурсы как локальных сетей (LAN), так и глобальных (WAN). При этом незыблемо сохраняются правила:

- количество привлекаемых компьютеров в Grid-системах не может быть сколь угодно большим
 - себестоимость разработки и эксплуатации Grid-систем не может быть малой
- Весьма показательным для современных ИКТ является сильная доминанта дифференциации систем, которая идет в ущерб общим подходам и решениям. Grid-технологии не стали исключением. По своему назначению Grid-системы разделились на два класса:
- системы распределенной переработки данных
 - системы распределенного хранения данных

И строятся они как автономные системы, каждая со своими формами представления данных, программ, процессов, со своими способами управления.

Понятно, что в таком разделении специализаций трудно обеспечить свойства универсальной применимости. Кроме того, существенные ограничения на количество вовлекаемых ресурсов не позволяют сколь угодно наращивать масштабы решаемых задач.

Альтернативный подход – универсальные решения, опирающиеся на общие свойства и закономерности развития компьютерной информации в глобальной компьютерной среде и ориентированные в стратегической перспективе на массовое потребление.

Глобальная компьютерная среда – это непрерывно обновляющаяся, подобно живым системам, среда. При этом экспоненциальными темпами наращивается ее информационный потенциал в части объемов доступной памяти, пропускной способности каналов связи, вычислительной производительности. По сути это та единственная среда, которая способна к неограниченному существованию и, одновременно, наращиванию своей информационной мощности. Оценка срока "службы" хранилища информации будет определяться временем жизни глобальной компьютерной среды, которая соединяет в себе функции системной памяти социосистемы и универсально программируемой вычислительной среды осуществляющей сбор, переработку и выработку во взаимодействии с социальной средой управляющих воздействий направленных на эффективное функционирование и устойчивое развитие социосистемы в условиях глобального информационного пространства.

Новый подход

Главными компонентами системной памяти социосистемы в глобальной компьютерной среде становятся ресурсы общедоступные компьютеров, связанных сетями. Их совокупный потенциал в части объемов памяти, производительности и пропускной способности каналов связи настолько велик, что может перекрыть потребности самых разнообразных сфер применения в любой перспективе времени. Важнейшая особенность подхода – обоснование максимально общего контекста постановки и решения задачи формирования универсальных механизмов создания и функционирования общедоступных глобально распределенных хранилищ компьютерной информации неограниченного объема и сроков применения. Такие решения должны обеспечить передачу информации из прошлого в неограниченно предельными сроками будущее. Проблема осложняется неизбежной сменой программных и аппаратных платформ. На примере продукции Microsoft видно как не просто дается смена поколений, не только производителю, но и потребителю.

Понятно, что для успешной связи прошлого с будущим требуется инвариантный к аппаратным и программным платформам эталон представления компьютерной информации (данных и программ). Такой

эталон строится на основе канонической формы представления данных и программ в виде двоичных деревьев и, соответственно, нового компьютерного базиса на основе математически замкнутого исчисления древовидных структур.

Экспоненциальный рост объемов и потоков информации неизбежно должен был, и уже (с появлением глобального информационного пространства) привел человечество к заведомо предсказуемым фундаментальным противоречиям и проблемам. "Пропускная способность" человека, как универсально программируемой информационной "машины", и общества, как агрегатов из них, имеют априорные биологические ограничения. Современные объемы и потоки информации, а также требования к их своевременной переработки в реальном времени процессов управления и самоорганизации, уже на многие порядки превысили природные возможности каждого человека в отдельности и социальные возможности общества в целом. Для сохранения эффективности функционирования и устойчивого развития социосистемы в глобальном информационном пространстве требуется принципиально новая, единая и, что чрезвычайно важно, универсально-программируемая информационная инфраструктура.

Современная глобальная компьютерная среда является начальным приближением (пока еще функционально неполноценным прототипом) будущей инфраструктуры. Социосистема обретает универсальную инфраструктуру хранения, передачи и преобразования. Совокупная память глобальной компьютерной среды становится универсальным хранилищем текущего состояния социосистемы в целом и её частей. Это открывает возможности кардинального повышения качества управления все мы социально-значимыми процессами (производства/потребления товаров и услуг, здравоохранение, образование, экология, наука и т.д.)

С формированием быстро растущей компьютерной среды, связавшей миллиарды компьютерных устройств в единый, технологически замкнутый цикл программируемой переработки глобально распределенной информации, открываются возможности для формирования принципиально новой – универсально программируемой – информационной инфраструктуры в виде универсально программируемой компьютерной среды. Ее архитектура ориентирована на единообразное исполнение всей совокупности распределенных управляющих процессов, направленных на повышение эффективности функционирования и устойчивое развитие социосистемы в глобальном информационном пространстве. Предполагается, что вся совокупность компьютеров, связанных сетями, образует структурно целостный и функционально полный, универсально программируемый агрегат (глобально распределенный компьютер), осуществляющий во взаимодействии с социальной средой всю необходимую для функционирования и развития социосистемы совокупность управляющих процессов.

Задача создания "бессмертных" хранилищ информации системной памяти не должна рассматриваться в изоляции от общей проблемы компьютерной глобализации парадигмы управления.

Пересмотр компьютерной аксиоматики

Причины недоступности совокупного функционального и вычислительного потенциала миллиардов сильносвязанных универсальных компьютеров для массовых применений устранимы, но требуют пересмотра аксиоматики универсальных компьютерных вычислений.

Одна из главных причин состоит в непрерывном воспроизводстве разнородных форм представления и способов обработки компьютерной информации (программ и данных). Современная компьютерная среда вынужденным образом унаследовала причины этой разнородности от прежде разрозненных компьютерных ресурсов. Связанные сетями компьютеры в разнородной среде представления данных программ в точности повторяют деструктивный эффект вавилонского столпотворения. В условиях неконтролируемого разноязычия, которое является проявлением "информационного шума" созидательные и интеграционные процессы невозможны.

Причины "информационного шума" в виде "разноязычия" нового (компьютерного) Вавилона, стали главным препятствием на пути к массовому освоению практически неограниченного системообразующего потенциала глобальной компьютерной среды.

Чтобы в полной мере раскрыть потенциал компьютерной среды и устранить первопричины непрерывного воспроизводства "информационного шума" необходима коррекция классической парадигмы универсальных вычислений, выраженной в постулатах автоматических универсальных вычислений (машина фон Неймана)

Новая модель распределенных вычислений построена минимальной коррекцией постулатов фон Неймана на основе исчисления древовидных структур и распространяет свойство универсальной программируемости с внутрикомпьютерных ресурсов на любую совокупность компьютеров связанных сетями. В ней устранены причины непрерывного воспроизводства разнородных форм представления данных и программ при сохранении простоты аппаратных и программных способов её воплощения.

Новая компьютерная аксиоматика становится основой для формирования в ресурсах глобальных сетей математически однородного поля компьютерной информации, в котором обеспечивается "бесшовное" программирование распределенных вычислений и процессов управления. Вместе с устранением разнородности форм представления данных и программ исчезают причины комбинаторной сложности интеграции

распределенных данных, программ, процессов и систем. Компьютерная среда в новой аксиоматике обретает свойством универсальной программируемости в едином формализме исчисления древовидных структур. При этом системная сложность компьютерной среды перестает зависеть от её размера.