

Глава 4. Наблюдатель

Этой главой начинается систематическое построение системы, которую можно будет назвать Интеллектом. Главной целью и функцией интеллектуальной системы положим построение картины мира, все остальные функции известные из наблюдения над единственной доступной для анализа интеллектуальной системы – человека, будем считать вспомогательными, в качестве функций жизнеобеспечения.

Безусловно, Интеллект представляет собой единый комплекс, но для удобства анализа выделим из интеллектуального процесса несколько функций, каждая из которых строит картину мира определенного уровня сложности, становящуюся материалом для следующей функции. Таким образом, построение Интеллекта делится на несколько относительно независимых этапов.

Первую функцию назовем – Наблюдатель. Наблюдатель получает от внешнего мира поток сигналов физической природы, формирует из них образы восприятия, которые укладываются в структуру памяти называемую Полем восприятия.

Следующая функция Аналитик – создает первый уровень абстракции замещением физических образов именами. На множестве имен выделяются классы и выстраивается структура с отношениями вложения, пересечения и другими более сложными отношениями между классами имен-образов, речь о которых пойдет в соответствующей главе. Множество имен со структурой классов и отношениями между ними позволяет поставить вопрос о языке, описывающем эту структуру, а язык в свою очередь, даже в самой примитивной форме позволяет строить информационные сообщения, например «Образ с данным именем принадлежит такому-то классу». Так Аналитик строит уже информационную картину мира.

Следующую функцию и назовем Интеллект. Интеллект выделяет смысловые отношения причины и следствия и строит картину знания, в которой последняя функция интеллектуальной системы – Сознющий, выделяет из общей картины самого себя и определяет себя как отличную от внешнего мира сущность.

Четыре функции Интеллекта создают все более и более сложную картину мира, в которой все более активно работает функция рефлексии, как способ непрерывного анализа и перестройки самой картины мира, на основе обратной связи с внешними потоками сигналов. Начинаем мы свои построения естественно с первой функции - Наблюдателя.

Акт наблюдения и процесс наблюдения

Главное действие Наблюдателя, – это акт наблюдения, в процессе которого Наблюдатель воспринимает поток сигналов от внешнего мира. Для этого у реального природного существа есть органы чувств, мы для упрощения дальнейших рассуждений положим, что существует канал связи между внешним миром и Наблюдателем, обладающий определенными свойствами, которые сейчас и обсудим.

Начнем со следующего соображения. Чтобы не представляла собой создаваемая картина мира, - она обладает пространственно-временной структурой. Но через канал связи не проходит ничего кроме потока сигналов, который сам по себе не может нести информацию о времени и пространственном расположении, так эти параметры являются результатом каких-то замеров. То есть пространственно-временное положение не есть внутреннее свойство наблюдаемых физических объектов, следовательно, разумно принять, что поток сигналов приобретает структуру в процессе восприятия.

Функция создания пространственно-временной структуры начинается с канала связи. А именно в его устройстве можно предположить возможность построения координатной

сетки и собственных часов. Тогда для каждого сигнала канал связи как физическое устройство может добавить метку координат и временную метку.

Акт наблюдения начинается с фиксации канала связи на внешнем объекте. Будем полагать это действие обязательным. Опять же для упрощения ситуации положим, что Наблюдатель имеет небольшой объем памяти для восприятия, наблюдаемого здесь и сейчас объекта. И этот объем, который мы можем назвать Первичным образом, на старте акта наблюдения чист. Воспринимаемые сигналы заполняют образ до тех пор, пока поток сигналов вносит что-то новое в образ. Образ считается сформированным с того момента, как поток сигналов перестал его изменять, после чего образ встраивается в поле восприятия, которое можно воспринимать как долговременную память интеллекта.

Таким образом, процесс наблюдения сводится к последовательности актов наблюдения, каждый из которых формирует образ, здесь и сейчас наблюдаемого объекта, каковой укладывается в поле восприятия. Далее, необходимо обсудить два понятия: образ, сигнал и каким образом поток сигналов формирует образ.

Сигнал

Поток сигналов сам не содержит определения координат и времени наблюдаемого объекта, эта задача выше была возложена на канал связи. Таким образом, на сигнал возлагается функция построения содержания образа объекта. Для реализации таковой функции предположим за сигналом две характеристики – силу сигнала и его тип. Если в качестве иллюстрации взять зрительный сигнал, являющийся порцией электромагнитного поля, то сила сигнала определяется энергией воспринимаемого электромагнитного колебания, роль типа сигнала может играть его частота или длина волны.

Энергетика определяет то, насколько уверенно сигнал принят каналом связи Наблюдателя. Можно предположить существование порогового значения, ниже которого, сигнал не принимается. Множество сигналов разного типа создают содержательный образ.

Образ

Ниже пойдет речь о двух различных ситуациях в отношении понятия образа. А именно необходимо ввести понятие первичного образа, то есть того, что формируется непосредственно устройством наблюдения (органами чувств) и того, что встраивается в образную картину мира Наблюдателя.

Общее представление образа объекта строится на основе потока сигналов. Как уже было сказано выше, Наблюдатель через канал связи получает поток сигналов в течении некоторого времени и с некоторого участка пространства. Воспринимаемые сигналы несут с собой содержательную информацию в виде типа сигнала, и это объективная информация от физического объекта. Канал связи добавляет метки времени и пространственных координат, таким образом поток сигналов получает структуру, которую мы и будем в дальнейшем называть образом восприятия и эта структура сохраняется Наблюдателем.

Первичный образ

Речь идет об образе, формируемом потоком сигналов, идущим через канал связи. Разумно отделить такой образ от полного Поля восприятия, имеющего сложную структуру и хранящую полную картину внешнего мира. Пример систем восприятия человека говорит о реальности первичного образа. Современная физиология полагает, что сетчатка нашего глаза представляет собой выделившуюся из мозга группу нейронов,

приобретших узкую специализацию. И мы знаем, что на сетчатке глаза формируется изображение, и оно даже проходит какую-то первичную обработку. Более того, нам известно, что в структуре мозга существуют специальные зоны, отвечающие за получение информации от органов чувств. Поэтому введение специального канала связи формирующего первичный образ восприятия вполне разумно. Но мы, разумеется, отвлекаемся от всех имеющихся технических решений созданных природой, ограничивая себя минимальным устройством канала связи.

Первичный образ как устройство хранения сигналов должен иметь простейшую структуру, составленную из элементов, способных принять сигнал. Будем называть эти элементарные устройства – нейронами, по аналогии с нейронами мозга. Замечу только, что это название не обязывает переносить на нейроны образа известные свойства нейрона мозга. Это название взято лишь для удобства, как уже общепринятое обозначение элементарного кирпичика физического устройства интеллекта.

В отношении функции первичного образа необходимо сделать важное замечание о временной картине. Внешний мир не определяется стационарными, неизменяемыми пространственными образами. Существует вторая компонента восприятия – процессы, протекающие во времени. Таким образом, было бы корректно говорить о пространственно-временной картине, что сильно бы усложнило построение и первичного образа и теми более Поля восприятия.

Разумеется, окончательная картина мира представляет собой единое целое пространственных образов и процессов, протекающих во времени. Но, мы все же положим, что первичный образ составляется лишь из объектов наблюдаемых в пространстве. Механизм создания временного образа процесса находится глубже в Поле восприятия.

Эти упрощения помогают получить несложный и вполне понятный механизм построения первичного образа, который затем по мере необходимости можно усложнять. Заключается этот механизм в наличии у канала связи координатной сетки, узлам которой соответствуют нейроны первичного образа. Акт наблюдения в таком случае состоит в активизации нейронов сигналами. И заключается активизация нейронами в приобретении им двух составляющих – силы сигнала и его типа. Сила сигнала может быть выражена количественным значением. Тип сигнала представляется меткой из множества возможных меток для данного устройства Наблюдателя.

Вопрос, как именно формируются и фиксируются метки типа сигнала можно отнести к задаче технической реализации Наблюдателя. Сейчас будет достаточно отметить факт их необходимости. Помимо того, заметим, что объем множества меток естественным образом определяет возможности Наблюдателя в построении содержательной картины мира.

Поле восприятия, его структура

Образы восприятия создаваемые Наблюдателем укладываются в структуру, которую будем называть Полем восприятия. Отношения, создающие в Поле восприятия именно структуру, а не просто набор образов, являются проекциями времени и пространства, следовательно, структура Поля восприятия в некоторой степени определяется метриками пространства и времени, но видимо сильно отличающимися от метрик принятых в физике и геометрии. Это отличие необходимо специально обсудить, и есть еще два важных вопроса. Это, во-первых, особенное значение двумерного восприятия и, во-вторых, совмещение в одной структуре поля восприятия пространственной и временной картины, так как реальный материальный мир существует в пространстве и во времени, и отделить их как это делается в формальных системах знания невозможно. Начнем с обсуждения

двухмерности. Это действительно важно, так как не очевидна необходимость выделения для Наблюдателя именно двумерной картины.

Замечание о размерности пространства и соответственно поля восприятия. Физическое пространство трехмерно, но три размерности не равнозначны для человеческого зрительного восприятия. Это подтверждается фотографией, живописью, другими средствами визуализации, для которых пространство двумерно. В информационном, содержательном смысле, двух измерений вполне достаточно, третье необходимо для более полного пространственного восприятия. Этим не утверждается объективная необходимость двумерного зрения. Вполне можно допустить и трехмерную и даже более сложную структуру Наблюдателя. Ясно только то, что двумерная структура достаточна для построения информационно наполненного образа объекта, при относительно простой технической реализации. И как мы знаем, третье измерение может быть получено математическим преобразованием группы плоских изображений. В известных нам механизмах зрения - третье, дающее объем измерение вполне представляется суммой двух плоских изображений, полученных с разных точек наблюдения. Заметим, что все сказанное о зрении можно обобщить на любые способы восприятия, имеющие смысл восприятия пространства. Из этого следует техническая достаточность непосредственного двумерного восприятия

Двумерная пространственная картина, предполагает наличие метрики, определяющей расстояния в реальном пространстве. Также ясно, что прямое отражение пространственной метрики в поле восприятия невозможно, так как потребует неоправданно больших ресурсов. Помимо того согласимся, что точное пространственное расположение наблюдаемых объектов и не требуется. Если есть возможность уточнения взаиморасположения, в случае необходимости, то вся большая картина может храниться в приблизительном представлении. Между умозрительными образами вполне достаточно отношений: ближе, дальше, выше, ниже, правее, левее. Система пространственных отношений должна описывать взаиморасположение объектов относительно друг друга и относительно Наблюдателя. К строгому построению пространственных отношений еще придется вернуться в дальнейшем, пока же вполне достаточно такого интуитивного представления.

Временная картина. Отметим, что процесс это образ временных изменений наблюдаемого, для фиксации которых допустим принцип кинематографии. Но такой способ, потребует огромного объема памяти для запоминания последовательных снимков наблюдаемого. И это тот случай, когда нельзя отложить вопрос на этап технической реализации. Уже сейчас желательна идея более компактной упаковки потока сигналов воспринимаемого процесса. И рабочую идею можно получить из следующего соображения.

Заметим, что наша собственная память не работает по технологии фотографии. И человек без специальной тренировки и значительных усилий не может сказать точно что и когда происходит. Запоминание выстраивается всего лишь в последовательность раньше/позже с некоторой допустимой точностью. Заметим, что Наблюдатель строит образ объекта, фиксируя его состояние во времени. Объект (и соответственно образ) является сложной структурой с более простыми составляющими.

Отсюда следует интересная идея. Можно запоминать момент фиксации состояния образа, который является частью более сложного образа, и приписывать ему временную метку, означающую его временную точку в большем образе, частью которого он является.

Все объекты с одинаковой меткой считаются фиксированными одновременно. Если объект обновлялся, то достаточно обновить его временную метку, при условии, что его обновленная версия продолжает присутствовать в строящейся картине процесса. Метки численно привязываются к эталонным часам Наблюдателя, а об их необходимости уже

упоминалось при обсуждении устройства канала связи. Каждая метка есть точка на шкале эталонных часов. Тогда сложный образ состоит из более элементарных образов изменяющих свою временную метку. Перестройка образа, постоянная замена временных меток у составляющих образ частей и моделирует процесс, не требуя постоянно перезаписывать всю картину большого образа. Наблюдатель в ходе непрерывного процесса рефлексии, фиксирует внимание на изменении временных меток, и если эти изменения имеют стабильный характер, то создает образ этого изменения, который мы и будем называть образом реального, физического процесса.

Пример, если Наблюдатель фиксирует поток воды наливающейся в сосуд, то таким изменяемым объектом становится уровень воды, при этом кран, поток воды, сосуд и все окружение может считаться неизменными объектами и фиксировать их новые версии нет необходимости, так как новая версия полностью совпадает с уже имеющейся в памяти. Так в одной образной картине могут присутствовать объекты с разными временными метками. Такой подход дает возможность держать в одном поле восприятия и пространственную и временную картину образного мира.

Об общей структуре поля восприятия можно сказать следующее. В простейшем состоянии речь идет о множестве элементарных образов. На этом множестве задается два типа отношений. Пространственные отношения задаются типом взаиморасположения, а временные - меткой отмечающей момент фиксации состояния образа (объекта) относительно собственного эталонного временного процесса Наблюдателя. В дальнейшем анализе поля восприятия потребуется выделить ряд структурных отношений внутри поля для построения взаимосвязи между образами. Эти отношения должны позволять выделять новые автономные образы, объединять построенные образы в различные группы, в том числе имеющие признаки нового более сложного образа.

Перенос первичного образа в Поле восприятия

Некоторые важные процедуры формирования Поля восприятия будут обсуждаться в специальной главе, но то как первичный образ становится частью Поля восприятия необходимо показать уже сейчас. Выделим две различные ситуации. Первое – образ соответствующий построенному первичному образу уже существует в Поле восприятия и необходимо сохранить его новую временную копию. Второе – Наблюдатель создал образ нового для него объекта и требуется его встроить в уже имеющуюся картину Поля восприятия.

Выше уже была отмечена особая роль пространственной картины. Это обусловлено тем, что Наблюдатель, как физическое устройство представляет собой пространственную структуру, составляющим которой присваиваются временные метки. Поэтому мы можем представить себе Поле восприятия, как координатную сетку, наложенную на множество образов.

Об устройстве координатной сетки Поля восприятия можно сделаем следующее предположение. Совершенно не обязательно полагать, что это множество нейронов Поля восприятия изначально задается точно определенной геометрией. Более содержательно положить, что координатная сетка достраивается по мере поступления в поле восприятия сформированных образов. Новый образ, несет в себе информацию о своих координатах, что и создает техническую возможность расширения координатной сетки по мере необходимости.

Если образ не новый, в том смысле, что Наблюдатель может распознать его как уже существующий, то возникают две возможности. Первичный образ - точная копия уже существующего и сохраненного образа. В этом случае ничего не происходит. Если же образ претерпел некоторые изменения, но он все же распознается как имеющийся, то видимо, мы имеем дело с версией объекта возникшей как результат участия в каком-либо

процессе. В этом случае сохраняются элементы (составляющие образы) образа с добавлением временной метки. Физически выстраивается

В заключение

Таким образом, главная функция Наблюдателя состоит в концентрации внимания на объектах и процессах внешнего мира, в результате чего Наблюдатель получает поток сигналов, в котором каждый сигнал описывается типом, позволяющим различать сигналы, и силой сигнала позволяющей различать сигналы одного типа. Потоки сигналов образуют элементарные образы – то есть простейшие комплексы, соответствующие наблюдаемым сущностям (объектам наблюдения и процессам). Образы укладываются в общую картину поля восприятия, отражающую пространственную и временную структуру наблюдаемого мира.

Текст выше дает развернутое описание процессов происходящих с участием Наблюдателя, это описание, неформальное, так как сейчас необходимо представить общую картину преобразования сигнала от образа Наблюдателя к информации Аналитика и знанию Интеллекта. После оформления полной, но неформальной картины можно будет выполнить ее уточнение дать более строгое построение. Но далее необходимо рассмотреть процессы преобразования поля восприятия Наблюдателя, его возможности построения сложных образов и уточнения общей картины, иначе говоря - общего образа мира хранимого всем полем восприятия. И требуется ввести еще одно ключевое понятие – умозрительный образ, - структура не связанная непосредственно ни с одним реальным объектом или процессом, но то что таковые существуют и играют огромную роль в интеллектуальной деятельности не вызывает сомнения.