

ЛЕКЦИЯ 7. ИНТЕРАКТИВНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Цели занятия:

- дать определение компьютерной графике;
- определить специфику интерактивной компьютерной графики;
- рассмотреть различные стратегии мышления;
- дать характеристику когнитивной компьютерной графике;
- дать определение пользовательскому интерфейсу;
- рассмотреть правила его оформления.

Появление и развитие средств интерактивной компьютерной графики (ИКГ) открывает для сферы обучения принципиально новые графические возможности, благодаря которым студенты могут в процессе анализа изображений динамически управлять их содержанием, формой, размерами и цветом, добиваясь наибольшей наглядности. Применение графики в компьютерных обучающих программах не только увеличивает скорость передачи информации студентам и повышает уровень ее понимания, но и способствует развитию таких важных для специалиста любой отрасли качеств, как интуиция, образное мышление. Воздействие ИКГ на интуитивное, образное мышление привело к возникновению нового направления в проблематике искусственного интеллекта, названного в работе когнитивной (т.е. способствующей познанию) компьютерной графикой.

1. Стратегии обработки информации обучаемыми.

Многочисленные исследования показали, что головной мозг человека обладает ярко выраженной функциональной асимметрией: левое полушарие мозга «отвечает» за формально-логическую, абстрактную сторону мышления, а правое – за интуитивно-образную.

Каждое из полушарий человеческого мозга является самостоятельной системой восприятия внешнего мира, переработки информации о нем и планирования поведения в этом мире. Естественно, мозг при этом функционирует как единое целое, а оба полушария взаимно дополняют друг друга. Между полушариями постоянно происходит внутренний диалог: рассуждения на вербальном уровне сопровождаются формированием различных образов и наоборот, появление тех или иных образов стимулирует аппарат логического мышления. Наличие функциональной асимметрии позволяет говорить о двух различных стратегиях обработки информации человеком.

Логико-знаковая (левополушарная) стратегия основана на символическом отображении реального физического пространства и строится на основе

символической знаковой системы – естественного языка. С помощью логического мышления человек формирует концептуальное пространство, в пределах которого он может планировать свою деятельность, придавать ей цели, переходить от манипулирования предметами к оперированию понятиями. Концептуальное пространство простирается до бесконечности: благодаря способности к идеализации и обобщению, человек может рассуждать о самых абстрактных вещах, о процессах и явлениях, происходящих и в микромире, и в самых дальних уголках Вселенной. С помощью логических рассуждений человек способен проанализировать ситуацию, сделать прогноз на будущее. Логико-знаковая стратегия мышления обусловлена способностью человека к формализации, обобщению. Она тесно связана с естественным языком, речью. Протекает во времени в виде цепочки логически связанных дискретных знаков.

Наглядно-образная (правополушарная) стратегия основана на практически мгновенной оценке ситуации, окружающей обстановки. Правое полушарие формирует перцептивное пространство, которое является отражением реального мира, вернее, той его части, которая находится в непосредственной близости, в пределах досягаемости органов чувств человека. Перцептивное пространство – это то, что чувственно воспринимает человек в данный момент. Отличительной особенностью невербальной информации является то, что она носит не дискретный, а протяженный характер. Образное мышление связано с чувственным восприятием реального мира. Оно позволяет мгновенно ориентироваться в окружающей обстановке. Это становится возможным благодаря памяти человека, в которой зафиксирован весь его предыдущий индивидуальный опыт, а также опыт предшествующих поколений.

Многочисленные эксперименты показали, что у различных людей по-разному может проявляться асимметрия головного мозга. У одних бывает лучше развит вербальный механизм мышления, у других – образный. К тому же внутренний диалог между этими механизмами также может протекать по-разному.

По мнению психологов все люди делятся на три группы: с преобладающим "левополушарным" мышлением, "правополушарным", "равнополушарным" мышлением. Это разделение генетически предопределено, и существуют специальные тесты для определения склонности к тому или иному типу мышления.

Описанные выше фундаментальные различия между лево- и правополушарной стратегией переработки информации имеют прямое отношение к формированию различных способностей. Так, для научного творчества, т.е. для преодоления традиционных представлений, необходимо восприятие мира во всей его целостности, что предполагает развитие способностей к организации многозначного контекста (образного мышления). Люди же, не выработавшие способности к образному мышлению, нередко предпочитают выполнять

механическую работу, причем она им не кажется скучной, поскольку они как бы "закрепощены" собственным формально-логическим мышлением.

В разработке компьютерных интеллектуальных систем, как отмечает Д.А. Поспелов, имеет место "левополушарный крен". Еще в большей, по-видимому, степени такой "левополушарный крен" характерен и для современного образования, в том числе для используемых в нем компьютерных методов и средств. Явление это не такое уж безобидное. Негативное влияние компьютеризации математической подготовке, во многом объясняется слабым воздействием используемых компьютерных программ на интуитивный, образный механизм мышления.

В связи с этим четкое выделение неявных, подсознательных компонентов знания позволяет также конкретно ставить задачу их освоения, сформулировать соответствующие требования к методам и средствам обучения, в том числе и к методам компьютерной графики.

2. Иллюстративная и когнитивная функции компьютерной графики

В настоящее время интерактивная компьютерная графика – это одно из наиболее бурно развивающихся направлений новых информационных технологий. Так, в научных исследованиях, в том числе и в фундаментальных, характерный для начального этапа акцент на иллюстративной функции ИКГ все более смещается в сторону использования тех возможностей ИКГ, которые позволяют активизировать "... свойственную человеку способность мыслить сложными пространственными образами". В связи с этим начинают четко различать две функции ИКГ: иллюстративную и когнитивную.

Иллюстративная функция ИКГ позволяет воплотить в более или менее адекватном визуальном оформлении лишь то, что уже известно, т.е. уже существует либо в окружающем нас мире, либо как идея в голове исследователя. Когнитивная же функция ИКГ состоит в том, чтобы с помощью некоего ИКГ-изображения получить новое, т.е. еще не существующее даже в голове специалиста знание или, по крайней мере, способствовать интеллектуальному процессу получения этого знания.

Основная идея различий иллюстративной и когнитивной функций ИКГ, выделенная в работе при описании использования ИКГ в научных исследованиях, хорошо вписывается в классификацию знаний и компьютерных обучающих программ.

Иллюстративные функции ИКГ реализуются в системах декларативного типа при передаче обучающимся артикулируемой части знания, представленной в виде заранее подготовленной информации с графическими, анимационными, аудио- и видеоиллюстрациями. Когнитивная же функция ИКГ проявляется в системах

процедурного типа, когда студенты "добывают" знания с помощью исследований на математических моделях изучаемых объектов и процессов, причем, поскольку этот процесс формирования знаний опирается на интуитивный правополушарный механизм мышления, сами эти знания в существенной мере носят личностный характер. Каждый человек формирует приемы подсознательной умственной деятельности по-своему.

Одним из известных эвристических подходов к развитию интуитивного профессионально-ориентированного мышления является решение задач исследовательского характера. Применение учебных компьютерных программ процедурного типа позволяет в существенной мере интенсифицировать этот процесс, устранив из него рутинные операции, сделать возможным проведение различных экспериментов на математических моделях.

Роль ИКГ в этих учебных исследованиях трудно переоценить. Именно ИКГ-изображения хода и результатов экспериментов на математических моделях позволяют каждому студенту сформировать свой образ изучаемого объекта или явления во всей его целостности и многообразии связей. Несомненно, также, что ИКГ-изображения выполняют при этом, прежде всего когнитивную, а не иллюстративную функцию, поскольку в процессе учебной работы с компьютерными программами процедурного типа у студентов формируются сугубо личностные, т.е. не существующие в таком виде ни у кого, компоненты знаний.

Конечно, различия между иллюстративной и когнитивной функциями компьютерной графики достаточно условны. Нередко обычная графическая иллюстрация может натолкнуть каких-то студентов на новую мысль, позволит увидеть некоторые элементы знаний, которые не "вкладывались" преподавателем-разработчиком учебных компьютерных программ декларативного типа. Таким образом, иллюстративная по замыслу функция ИКГ-изображения превращается в функцию когнитивную. С другой стороны, когнитивная функция ИКГ-изображения при первых экспериментах с учебными системами процедурного типа в дальнейших экспериментах превращается в функцию иллюстративную для уже "открытого" и, следовательно, уже не нового свойства изучаемого объекта.

В предисловии к работе известный специалист в области искусственного интеллекта Д. А. Поспелов сформулировал три основные задачи когнитивной компьютерной графики.

Первой задачей является создание таких моделей представления знаний, в которых была бы возможность однообразными средствами представлять как объекты, характерные для логического мышления, так и образы-картины, с которыми оперирует образное мышление.

Вторая задача – визуализация тех человеческих знаний, для которых пока невозможно подобрать текстовые описания.

Третья задача – поиск путей перехода от наблюдаемых образов-картин к формулировке некоторой гипотезы о тех механизмах и процессах, которые скрыты за динамикой наблюдаемых картин.

Тем не менее, принципиальные отличия в логическом и интуитивном механизмах мышления человека, вытекающие из этих различий формы представления знаний и способы их освоения, делают полезным в методологическом плане различение иллюстративной и когнитивной функций компьютерной графики и позволяют более четко формулировать дидактические задачи ИКТ-изображений при разработке компьютерных обучающих программ.

Название, предмет и задачи когнитивной компьютерной графики – одного из новых направлений развития информационных технологий – определены недавно. Однако осознание ее роли в развитии интуитивного, образного мышления, чрезвычайно важного для многих сфер профессиональной деятельности, в частности математической, позволит педагогам более четко сформулировать требования к графическим изображениям, используемым в компьютерных обучающих программах, устранить ряд негативных факторов, присущих практике компьютеризации обучения, и более полно реализовать дидактический потенциал новых информационных технологий.

Вопросы для повторения:

- Что такое интерактивная компьютерная графика?
- Какие стратегии мышления человека бывают? Дайте им характеристику.
- Какие виды интерактивной компьютерной графики Вы знаете?
- Приведите виды когнитивных изображений.
- Что такое пользовательский интерфейс?
- Какие правила необходимо соблюдать при его проектировании?