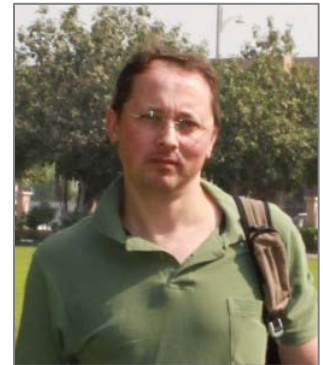


Что такое проект «виртуальные штабные учения»: взгляд изнутри

Интервью с автором интерактивного проекта «виртуальные штабные учения» - генеральным директором компании EligoVision, Сергеем Матвеевым



Сергей, расскажите о проекте «виртуальные штабные учения». Что послужило основой для данной работы и в чем заключается суть проекта?

Тема виртуальных штабных учений, или виртуальных батальей, – это тема, которая интересует многих. Еще в 90-е годы прошлого века, когда компьютерная графика имела еще слабые возможности и графические карты были на несколько порядков слабее, уже в то время в Америке разрабатывались алгоритмы и некие стандарты визуализации виртуальных батальей. Одна из таких работ была премирована на конференции по визуализации. Тогда была реализована попытка смоделировать то, что будет происходить в реальной баталии, но в виртуальном пространстве. Это послужило началом для разработки сотен компьютерных игр подобной тематики, в которые играют сегодня.

Многие игры берут за основу реальные сражения на реальных картах. Есть игры, в которых боевые действия происходят, например, в Ираке или в Афганистане. И все они имеют под собой некие алгоритмы поведения реальных объектов, которые моделируются в этих виртуальных сценах. Именно поэтому американские военные используют «стрелялки» для того, чтобы отработать тактику ведения боев, например, в городе. Повторюсь, существуют математические вероятностные алгоритмы, которые везде одинаковы. Нашей задачей в проекте «виртуальные штабные учения» было дать человеку возможность попасть не в специальный компьютерный мир, созданный для него заранее, в котором уже что-то существует изначально, а дать специалисту возможность расставить различную боевую технику на определенном виртуальном пространстве. И это пространство, кстати, должно было быть копией реального.

Что это значит?

Это значит, что рельеф той местности, на которой располагается полигон военных действий, нарисован не просто «из головы», как в компьютерных играх, а взят с реальных топографических карт.

В нашем интерактивном приложении мы можем привязаться к любой местности, в которой в принципе возможны военные действия. Например, к любой возможной «горячей» точке, которая, как правило, возникает неожиданно, и ее надо срочно промоделировать. Мы можем воссоздать движение любой боевой единицы по выбранному рельефу в реальном времени, с учетом ее въезда на холм или заезда в лес, поставить некие физические ограничения или, напротив, дать возможность протестировать передвижение техники на определенной местности. Причем сделать это с учетом его специфических особенностей и принимая во внимание законы физики.



Основной задачей, которую мы перед собою ставили в этом проекте, была реализация возможности самим задать расположение боевой техники и дальше работать с ней с помощью алгоритмов, которые используются военными.

Давайте посмотрим теперь на «железную» составляющую проекта «виртуальные штабные учения». Что еще, кроме собственной идеи, составляло основу проекта, и к какому именно событию проект был реализован?

Начнем с интерактивной системы. Мы знаем, что в штабах ВС все возможные операции моделируются на специальных макетах. В основном в качестве макета используется стол, на нем располагается рельефная модель карты местности. По этому столу с помощью рук участники фактически передвигают модели, которые обозначают единицы боевой техники: дивизии, полки, даже армии. При разработке проекта мы отталкивались от того, что интерфейс или способ расстановки боевой техники, должен быть понятным для специалистов при проведении такого типа штабных учений. Соответственно, за основу метода взаимодействия мы взяли технологию интерактивных «живых меток», или технологию расширенной реальности.

В данном случае мы разработали и создали собственную систему интерактивных меток, которые работают в инфракрасном диапазоне. Каждая из меток, относящаяся к боевым единицам, имеет собственный штрих-код, по которому, собственно, она определяется. Это взято за основу технологии взаимодействия. И это – первая особенность нашего проекта. Основная боевая техника, которая на сегодняшний день была реализована в нашем проекте – это танки, пусковые установки и вертолеты.

Вторая – это способ отображения. Для того чтобы отображать что-либо, можно использовать обычный монитор, но так как мы работаем в формате стерео 3D, то соответственно, мы решили использовать безочковый 3D дисплей для того, чтобы видеть глубину сцены.

Что хочется отдельно отметить. Обычно для последующего наблюдения за боевыми действиями после того, как вы расставили технику на макете, нужно изменять угол обзора, в нашем случае - виртуальную камеру, которая следует по специальным траекториям над военным полигоном и отображает все, что на нем происходит, на безочковом 3D мониторе.



Здесь у нас было несколько вариантов решения. Мы реализовали вариант, когда камера движется от одной боевой единицы к другой с интервалом в несколько секунд по всему полигону, привязываясь к той боевой технике, которая еще находится в активной фазе, то есть, двигается, наводится на противника, стреляет и т.д. Так как симуляция боя происходит в реальном времени, боевые единицы постоянно выходят из строя, после чего камера в своей траектории облета полигона их уже не учитывает.

И еще одно важное отличие виртуальных штабных учений от макета, на которое хочется обратить особое внимание – это то, что если на обычном макете применяются абстрактные модели, то в нашем случае при изображении полигона мы приближаемся к фотореализму. Например, нами уже реализованы эффекты воды, теней, отражений, взрывы. Наши танки могут, например, застрять в песках (если это вообще возможно), утонуть в воде и т.п. То есть, как я уже говорил, реализована не только визуальная часть интерактивного приложения, но и смоделированы физические алгоритмы в реальном времени. Запрограммирована физика движения тех же самых танков по поверхности воссозданного рельефа. Автоматически меняется техника движения одних и тех же виртуальных объектов на различных типах рельефа, будь это степь, песок, асфальт, горы и т. п. Ко всему прочему для наглядности работы с приложением мы добавили также визуальное обозначение жизненного ресурса для каждой боевой единицы, задали различную скорость движения, характерную для каждой из единиц военной техники. Так, например, различные типы и модели танков имеют разные ресурсы жизни, скорость движения. Плюс существует зависимость скорости движения от того типа местности, по которой мы едем, и так далее.

Были ли какие-то трудности, с которыми вы столкнулись при разработке этого проекта? Очевидно, что этот проект не «одноразовый», эти алгоритмы можно использовать по разному назначению и на разных аудиовизуальных системах.

Основные сложности касались программной составляющей проекта. Мы столкнулись с некоторыми трудностями в расстановке и отображении единиц боевой техники на виртуальном рельефе. Суть этих трудностей в следующем. Например, если полигон, где проводятся боевые действия, имеет в реальности, скажем, размер 7 км на 5 км, то на экране высокого разрешения размером 42 дюйма с высоты птичьего полета такой полигон будет выглядеть, как небольшое пятно, на котором практически не видно техники. А мы стремились к высокой реалистичности отображения, как рельефа, так и собственно боевых единиц. Причем боевых единиц, как я уже отметил, смоделированных по своим реальным размерам.



Решая эту задачу, мы столкнулись со следующей проблемой. Нам нужно было поставить боевую технику в определенную часть этого полигона, то есть разработать такие алгоритмы, которые позволяли бы сначала делать "zoom", приближение к выбранной нами области полигона, чтобы потом мы могли расставить технику на выбранной части полигона. Эту проблему мы решили использованием системы интерактивных «живых 3D меток».

Тип рабочих меток был выбран нами таким образом, чтобы штрих-код на них практически совпадал с цветом метки в видимом диапазоне.

Таким образом, если эту метку положить на стол, на который в будущем мы будем непосредственно проецировать модель полигона при помощи проектора, то метка будет совпадать по цвету со столом. А на экране (в частности, на 3D дисплее) будет отображаться фрагмент полигона и те объекты, которые "привязаны" к этой метке.

Мы также можем задать движение камеры не в автоматическом режиме (от одной боеготовой единицы к другой поочередно), а дать оператору возможность управлять камерой самому и двигаться над полем боевых действий в произвольном режиме. В этом проекте камера – это некий «виртуальный глаз», который позволяет следить за тем, что происходит на полигоне. И, соответственно, все, что происходит на столе с проекцией виртуального полигона, будут отслеживать офицеры штаба, которые и задают начальные условия по расстановке техники. А командующий наблюдает за их действиями на безочковом 3D дисплее, имея дополнительную возможность оценивать глубину по всему полигону в 3D и с хорошим разрешением.

Это будет окончательно реализовано в проекте в будущем. Сегодняшний этап проекта является проверкой возможности продолжения работы дальше.

Какие вы видите перспективы развития проекта «виртуальные штабные учения»?

Как показала первая практика – демонстрация проекта на выставке в Дубае в середине ноября 2009 г. – большой интерес к нему был проявлен специалистами из военной области. А именно, сотрудниками Министерства обороны США. Они же дали нам некоторые рекомендации, которые мы также будем использовать в дальнейшей работе над проектом.

Например, моделируя какую-то реальную область, мы свободно расставляем боевую технику, задавая реальные физические параметры движения, как то: застревать в болоте, не пересекать лесные и водные массивы, и т.д. То есть, задавая ограничения, которые физически не позволяют двигаться в реальном мире. Затем мы располагаем боевую технику, запускаем ее и проигрываем виртуальный бой. Далее перед офицерами стоит задача в точности реализовать эту диспозицию на реальном полигоне и в точности повторить действия тех самых боевых единиц, которые были смоделированы на виртуальном полигоне. В итоге мы получаем определенную симуляцию, или «школу», проигрываем ситуацию, как это будет в реальности и как ее можно и нужно повторить в реальных условиях.

Еще хотелось бы заметить, что наши рабочие алгоритмы просчитывают и визуализируют движение боевой единицы, которое оптимально в данный момент боя и напрямую зависит от цели противника, на уничтожение которой направлены действия нашей боевой единицы. Причем, в большинстве случаев эта цель – подвижная. Информация об изменении ситуации на полигоне поступает в реальном времени, наша боевая единица движется по траектории, которая постоянно изменяется в зависимости от движения ее цели. Соответственно, когда мы программно реализовывали алгоритмы движения, то мы использовали все потенциальные расхождения и вероятности, в частности, движение по рельефной сетке, с учетом углов и наклонов, с обходом препятствий и т.д. Такой алгоритм помогает нам оптимизировать движение единиц боевой техники для наилучшего выполнения поставленной боевой задачи.



Таким образом, наш проект – это фактически ситуационный центр и центр анализа для проведения боевых операций. В условиях проведения военных действий в реальности мы сможем быстро и эффективно смоделировать все возможные сценарии этих операций на виртуальном полигоне, который очень быстро создается по исходным данным, которые мы получаем. Далее мы обеспечиваем различные единицы боевой техники команды «свои» и команды «противник» информацией о наличии целей и о том, где эти цели позиционированы. И затем мы уже моделируем реальную ситуацию на виртуальном полигоне.

Это очень точное моделирование ситуации, которая возникнет в реальности на реальном ландшафте с реальной боевой техникой. В результате, в короткие сроки такое моделирование дает возможность выбрать оптимальный вариант проведения операции, что позволит в значительной степени сохранить человеческие и технические ресурсы армии.

Так что перспективы «виртуальных штабных учений» есть и весьма серьезные.