

Построение модели визуализации звездного неба с учетом времени и широты нахождения наблюдателя

И.Р. Билалов, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей «Технический» имени С.П. Королева» городского округа Самара, г. Самара

Научные руководители – Е.Д. Бронникова, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей «Технический» имени С.П. Королева» городского округа Самара, г. Самара,
к.т.н., В.Ю. Аронов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Самара

Картинка звездного неба, которую человек видит над головой, останется только на мгновение. Если посмотреть на небо через некоторое время, то можно увидеть, что звезды поменяли свое местонахождение. Некоторые звезды будут плавно уходить за горизонт, сменяясь другими, которые появятся в поле зрения.

Постоянные позиции на звездном небе будут только у Полярной звезды в северном полушарии и созвездия Южный Крест в южном полушарии, но и они будут вращаться каждое мгновение. Полярная звезда, располагающаяся вблизи Северного полюса мира, на определенной широте остается почти на одной высоте над горизонтом. Однако, если наблюдатель начнет перемещаться с севера на юг, где географическая широта меньше, то Полярная звезда начнет опускаться к горизонту. Все эти факты объясняются суточным вращением планеты Земля вокруг своей оси, а также вращение Земли вокруг Солнца. В один и тот же час, но в разные дни звезды будут располагаться в немного разных местах, но если посмотреть на их положение ровно через год, то все возвращается на свои места.

Учитывая все эти факторы, для построения модели визуализации звездного неба необходимо будет учитывать конкретный момент времени с учетом дня, часов, минут и секунд, а также положения человека в пространстве – долготу и широту. Жители разных городов в один и тот же момент времени увидят разные картинки звездного неба.

Цель данной работы провести теоретический обзор и построить модель звездного неба в зависимости от времени и широты нахождения наблюдателя.

Для достижения поставленной цели в данной работе решаются следующие основные задачи:

- 1) Проведение теоретического обзора по вопросам темы проекта (звездное небо, небесная сфера, элементы небесной сферы, система небесных координат).
- 2) Проектирование программной системы для визуализации звездного неба с учетом времени и широты нахождения наблюдателя (входные и выходные данные для построения, внешний вид программной системы, алгоритмы пересчета данных).
- 3) Выбор программных средств для разработки программной системы (объектно-ориентированный язык программирования Delphi).
- 4) Разработка программной системы для моделирования визуализации звездного неба с учетом времени и широты нахождения наблюдателя.
- 5) Описание функциональных возможностей программной системы.

В данном научном проекте были рассмотрены аналоги программ по визуализации звезд, такие как «Planetarium», «Оттегу», а также описаны их функциональные возможности.

При разработке программной системы для визуализации звездного неба с учетом времени и широты нахождения наблюдателя используются следующие правила:

- существует связь между географической широтой места наблюдения и соответствующими горизонтальной и экваториальной координатами светила;
- суточные пути светил на небесной сфере – это окружности, плоскости которых параллельны небесному экватору, а в зависимости от места наблюдения, характер суточного движения звезд, как и вид звездного неба, меняется.

Наиболее простой случай при рассмотрении движения звездного неба на полюсах Земли. Полюс – это такое место на земном шаре, где ось мира совпадает с отвесной линией, а небесный экватор – с горизонтом. Для наблюдателя, находящегося на Северном полюсе Земли, Полярная звезда будет располагаться в зените, звезды будут двигаться по кругам, параллельным математическому горизонту, который совпадает с небесным экватором. При этом над горизонтом будут видны все звезды, склонение которых положительно (на Южном полюсе, наоборот, будут видны все звезды, склонение которых отрицательно), а их высота в течение суток не будет изменяться.

В модели визуализации звездного неба схематически изображено звездное небо в районе северного полюса мира. Зенит располагается возле верхней границы окна. При нажатии на кнопку «Старт» в программной системе все звезды начинают обращаться вокруг полюса, расположенного недалеко от Полярной звезды. Кнопка «Стоп» в программной системе приостанавливает анимацию, а кнопка «Сброс» возвращает модель в исходное состояние. В специальном окне программной системы отображается условное время, прошедшее от запуска модели. Географическую широту, на которой находится наблюдатель, можно изменять при помощи кнопок «Вверх» и «Вниз» или просто путем ввода численного значения. При этом Полярная звезда поднимается к зениту или опускается к горизонту, линия которого проходит ниже границы отображения картины звездного неба.