

GRAFİK KARTI ÜZERİNDE PARALEL HIZLANDIRILMIŞ IŞIN İZLEME

ÖZET

Gerçek dünyada pek çok fiziksel olay meydana gelir. Bilgisayar teknolojisinin gelişimiyle beraber bilgisayarlar, fiziksel olayların sonuçlarının öngörülmesi ve bu olayların birebir benzetiminin yapılması amacıyla da kullanılmaya başlanmıştır.

Bu fiziksel olayların başında ışık etkileri gelmektedir. Bunun dışında yüksek frekans elektromanyetik ve akustik dalgalar da ışığa benzer özellikler taşır. Bu dalgaların ortak özellikleri, basit ortamda doğrusal olarak hareket etmeleri, uzaydaki cisimlere çarpmaları, çarptıkları cismin özelliklerine bağlı olarak yön ve nitelik değiştirip bu cismin özelliklerini ulaştıkları yerlere taşımalarıdır.

Işın izleme, bu tür dalgaların davranışlarının bilgisayarda modellenmesi için kullanılan bir yöntemdir. Işıklar bilgisayarda, ışın merkezinin koordinatlarını belirten bir vektör ile ışının yönünü belirten bir birim vektörle ifade edilir. Bu çalışmada, ışın izleme işlemi, ışık benzetimi için kullanılmış ve 2 boyutlu fotogerçekçi görüntüler elde edilmesi amaçlanmıştır.

Işın izleme işlemi için öncelikle 3 boyutlu cisimler modellenerek bilgisayara aktarılmalıdır. Cisimlerin bilgisayarda modellenmesi için çeşitli yöntemler vardır. Bunlardan bir tanesi, cisimlerin üçgenlerle modellenmesi yöntemidir. Üçgen modelleme, özellikle eğri cisimleri belirli bir yaklaşıklıkta modelleyebilse de, hesaplamayı kolaylaştırdığı, hızlandırdığı ve karmaşık ya da basit tüm cisimler için uygulanabilir hale getirdiğinden, sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmada cisimlerin üçgen modelleri kullanılmıştır.

Cismin üçgen modelinin bilgisayara aktarılmasının ardından, ışınlar oluşturulmalı ve bu ışınların cisimi oluşturan üçgenlerin hangilerine hangi noktalarda çarptığı tespit edilmelidir. Bu tespit işlemi, ışın-üçgen kesişim algoritmalarıyla yapılır. Bu işlemin yürütülmesi için her ışın-üçgen ikilisinin kontrol edilmesi gerekmekte, bu da ışın izleme işlemi oldukça maliyetli hale getirmektedir.

Işın izleme işlemi daha verimli hale getirerek hızlandırmak için uzay bölmeleme algoritmaları geliştirilmiştir. Bu algoritmalar kullanılarak her ışın için cismin sadece o ışını ilgilendirebilecek kısımlarının kontrol edilmesi sağlanır. Bu da ışın izleme işleminin verimini ve dolayısıyla hızını artırmaktadır. Bu çalışmada, "Kd-Tree" uzay bölmeleme algoritması kullanılmıştır.

Işın izleme işlemi hızlandırıcı bir diğer yöntem, işlemin paralel olarak yürütülmesidir. Bu amaçla zaman içinde vektör makineler veya bilgisayar kümeleri kullanılmış, ancak bu kullanım maliyeti nedeniyle yaygın hale gelememiştir. NVIDIA firmasına ait CUDA teknolojisi ise, kişisel bilgisayarlarda bulunan grafik kartlarının genel amaçlı kullanılmasına olanak sağlamış ve bunun gibi muazzam derecede paralel işlemlerin kişisel bilgisayarlarda da yürütülebilmesine imkan vermiştir. Bu çalışmada uzay bölmeleme algoritması kullanılarak verimli hale getirilen ışın izleme işleminin, CUDA kullanılarak grafik kartları üzerinde yürütülebilmesi amaçlanmıştır.

Son olarak bu çalışmada, grafik kartı üzerinde çalışan ışın izleme uygulamasının, MİB üzerinde çalışan sürümüyle ve ticari olarak kullanılan benzer uygulamalarla karşılaştırılarak yapılan bir başarım analizine yer verilmiştir.