

Mocap

SINEFX VE GRAFİK ANİMASYON sayfalarında bir çok defa adı geçen, Motion Capture (Mocap-hareket yakalama) yöntemi hakkında uzun zamandır bir şeyler yazmayı planlıyordum. Son dönemde gerçekleştirilen birçok 3 boyutlu TV dizisi ve oyunda bu yöntemin çokça kullanılması, elimdeki bilgileri bir araya

toplayıp, bir yazı hazırlamama vesile oldu. Bu yazımda hem Mocap yöntemlerini basitçe inceleyecek, hem dikkat edilmesi gereken konular hakkında bilgiler verecek, hem de bu konuda şimdiye kadar gerçekleştirilen en başarılı çalışmalarından bir tanesini sayfamızda konuk edeceğiz.

Mocap Yöntemleri

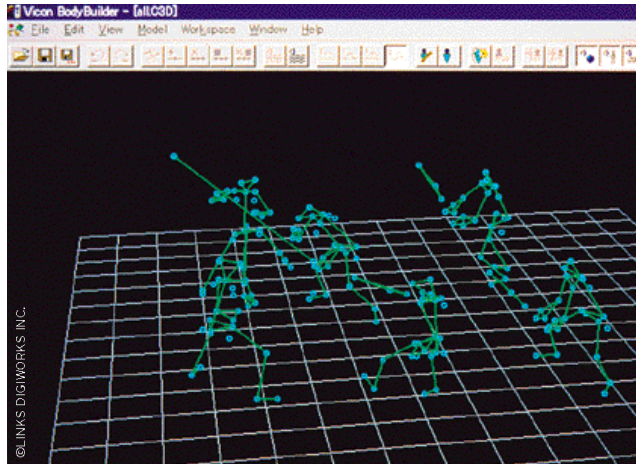
Hareket yakalama (Motion Capture-Mocap) tekniği basit olarak, canlı hareketinin değişik yöntemlerle tespit edilip 3 boyutlu karşılığının hesaplanması işlemine verilen isimdir. Elde edilen hareket verileri, günümüzde bilimsel araştırmalardan tıp'a; savunma sanayiinden ilaç yapımına kadar değişik amaçlarla kullanılır. Son dönemde bilgisayar grafiği ve animasyonu konusunda ki gelişmeler bu teknolojinin bilgisayarlarda gerçekleştirilen karakterlerin (canlıların) gerçekçi hareketlerini sağlamak için kullanılmasına imkan tanımıştır. Bu teknoloji sayesinde, animasyon, oyun ya da TV dizisinde, sanal karakterinizin hareketlerini uzman olan kişilerden alıp, daha sonra bilgisayar modellerine uygulayabilirsiniz. Birçok spor oyununda çok gerçekçi sporcu hareketleri, TV dizileri ve filmlerde gerçekçi insan hareketleri bu şekilde elde edilir. Mocap yöntemleri, verilerin alınma teknolojisine göre temel olarak 3 tiptedir. Bunlar Optik (Optical), Elektromanyetik (ElectroMagnetic) ve Elektromekanik (Electromechanic) hareket yakalama yöntemleridir.

Optik Motion capture sistemi bu yazımızın son bölümünde yer alan 'Onimusha:Warlords'un gerçekleştirilmesinde de kullanılmış bir yöntemdir. Bu yöntem canlının üzerine yerleştirilen yansıtıcı vericilerin sağladıkları yansımanın, stüdyoya yerleştirilmiş çok hızlı algılama yeteneğine sahip kameralarla takip edilmesiyle çalışmaktadır. Üç Mocap yöntemi arasında en pahalısı, buna rağmen en az hatayla karşılaşılan, en yüksek hızda işleyen yöntemdir. Gelişen kamera teknolojileri ile bu sistemin saniyede 1000 örnekleme üzerine çıktığı belirtilmektedir. Bu prensiple çalışan sistemler arasında en bilineni Vicon8'dir (<http://www.vicon.com>). Bir diğer çokça kullanılan ürün, Biomechanics firmasının ürünüdür (<http://www.biomechanics-inc.com/>). Digital Domain, ILM, PDI gibi önde gelen firmalar, Star Wars:Episode One, The Mummy, Titanic gibi filmlerde başarıyla optik motion capture yöntemlerini kullanmışlardır.

Elektromanyetik Motion Capture sistemleri ise bir seri

alıcı ya da algılayıcı, verici ve kontrol ünitesinden oluşmaktadır. Algılayıcılar, kontrol ünitesine bağlanır ve daha sonra hareketi gerçekleştirecek kişinin vücuduna yerleştirilir. Vericinin oluşturduğu düşük frekanslı manyetik alanda hareket ettirilen alıcılar sayesinde kontrol ünitesi alıcıların konumlarını tespit edebilir. Bu sayede hareketler yakalanarak 3D verilere dönüştürülür. Bu sistemin avantajları arasında ucuz olmasını ve sonucun gerçek zamanda izlenebilmesini sayabiliriz. Düşük örnekleme miktarı ve manyetik alanlardan etkilenmesi, bu sistemin eksikleri olarak gösterilebilir. Ascension Technologies (<http://www.ascension-tech.com/>) ve Polhemus (<http://www.polhemus.com/>) firmalarının bu sistemde çalışan değişik çözümleri bulunmaktadır.

Elektromekanik hareket yakalama yöntemleri ise isminden de anlaşılacağı gibi mekanik bir yapıya sahiptir. Bu sistemde vücuda giyilen kıyafeti oluşturan mekanik parçaların dönüşlerinin tespit edilmesiyle hareket verisi tespit edilir. Bu sistem, manyetik sistemlerde olduğu gibi sonuç anında izlenebilir fakat hem örnekleme miktarı az, hem de hata oranı oldukça yüksektir. Bunun yanında birçok elektromekanik hareket yakalama yöntemi, hareketi sağlayan kişinin konumunu tespit edemeyip, sadece eklemlerin dönüşlerini tespit etmektedir. Bu, hareketi sağlayan kişinin konumunun yakalanmasını da beraberinde gerektirmektedir. Bu sistemin en büyük avantajı ise 3 sistem arasında en ucuz yöntem olmasıdır. Analogus sistemin Gypsy ürünü, bu sisteme verilebilecek en iyi örneklerden bir tanesidir. (<http://www.analogus.com/gypsy.html>)



Bu üç sisteme, yakın dönemde yeni sistemlerin katılması oldukça büyük bir ihtimaldir. Bir söylentiye göre doktorasını yapmakta olan bir öğrencinin geliştirdiği ve çok ucuz maliyete sahip bir sistem, cep telefonları ve LCD ekranlarla çalışmakta ve çok iyi sonucu, çok ucuza sağlamaktadır. Ne derece doğru olduğunu bilmiyorum ama oyun sektörünün çok büyük gelişme gösterdiği günümüzde, bu alandaki gelişmelerin ardı ardına piyasaya sürüldüğü bir gerçektir. İçinde bulunduğumuz ay gerçekleştirilecek organizasyon ve konferanslarda birçok yeni sistemin tanıtılacağı da duyuruldu. Bu konudaki son gelişmeleri yine sizlere sayfamdan aktarmaya devam edeceğim...

Mocap İşleminde Dikkat Edilecek Unsurlar

Mocap sistemleri, çok güzel ve etkileyici görümlerine karşılık en büyük handikapları fiyatlarıdır. Fiyat konusunda

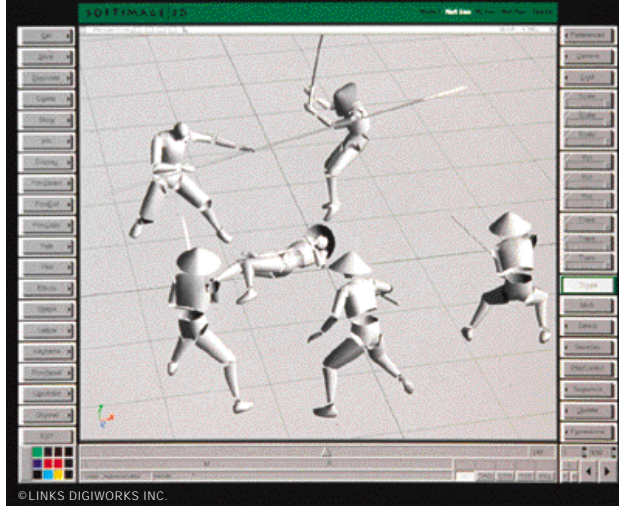
Optik sistemlerin 150.000 İngiliz Sterlini civarında bir fiyata kurulabildiği yine kulağımıza çalınanlar arasında. Hal böyle olunca, Motion Capture sistemine ulaşmak, şimdilik bizler için hemen hemen hayal gibi görünüyor. Buna karşın yurtdışında birçok firma Mocap stüdyolarını kiralarak, yapımcıların daha ucuz yoldan gerekli verilere ulaşmalarını sağlamaktadır. Bizim de yazılarımız hep ileriye ve sizleri ülkemizde olmasa da teknolojiden haberdar etmek olunca bu bölümde Mocap konusunda dikkat edilecek hususlar hakkında biraz bilgi verelim istedim.

Öncelikle gerçekleştireceğiniz çalışmada Mocap'a ihtiyacınız olup olmadığını çok iyi belirlemeniz gerekmektedir. Çünkü Mocap her oyuna, her film ya da dizi çalışmasında kullanılabilir bir yöntem değildir. Mesela gerçekleştirdiğiniz oyun ya da filmde gerçekçi insan hareketi gerekiyor, spor vb. insana yönelik şeyler yer alıyorsa Mocap mantıklı olabilir, ama eğer bir platform oyunu gerçekleştiriyorsanız Mocap ne işinize yarayabilir ki? Filminizde kullandığınız karakterin bir de şu anda canlı olarak bulunamayacak dinozorlar türünden bir yaratık olduğunu düşünürseniz, yine Mocap'ın pek bir anlamı olmayacaktır. Bir dinozor bulmak ve ona Mocap uygulamak zor olsa gerek.

Eğer Mocap'e ihtiyacınız olduğunu düşünüyorsanız, ilk yapmanız gereken işlerden bir tanesi Mocap verisinin alınacağı kişinin seçimidir. Eğer çalışmanız bir spor sahnesi ya da ünlü bir yıldızın özel hareketlerinin yer alacağı bir çalışmaysa, o spor dalında uzman kişilerin ya da yıldızın kendisinden faydalanmanız en doğru olanıdır. Birçok oyunda bu tür çalışmaların gerçekleştirildiğine şahit olmuşuzdur. Uzman kişinin oyunda yer alması, hareketlerin doğruluğu açısından önemlidir. Bir spor oyununda gerçek bir kaleci den alınan hareketlerle, kaleci gibi hareket etmeye çalışan arasında çok büyük fark vardır. SWAT oyununda başarıya ulaşılmasının sebeplerinden bir tanesi de Mocap verilerinin, gerçek güvenlik güçlerinden ve uzmanlarından alınmasıdır. Ünlü kişiler ve yıldızlarla çalışmanın da kolay olmadığını unutmayınız. Bu kişilerin yaptığımız işi küçümsemesi ya da takındıkları ters tavır, çalışmanızı zorlaştırabilir. Bunu gidermek için, bu kişilerle ajans aracılığıyla bağlantı kurduğunuzda ne yapacağınızı, ne istediğinizi, çalışmanın ne kadar sürebileceği gibi konularda ayrıntıları aktarmanız gerekir. Eğer sanatçı ya da yıldız bu teklifi kabul etmişse, 'acaba bu hareketi çok mu tekrar ettirdik?', 'adama da ayıp oluyor, böyle idare edelim' gibilerinden soru ve düşüncelerle boğuşmazsınız. Bu oldukça önemli bir konudur. Bir diğer dikkat edilecek husus, Mocap verisinin alınacak olduğu kişinin hareketlerinde bir aksama ya da sorun olmamasıdır. Bileğinden rahatsız birinin vereceği Mocap verileri daha sonra sandığınızdan çok daha fazla göze çarparacaktır. Elde edilen hareket bilgisinin bazen üst üste kullanılacağını, bu nedenle de basit ve farkedilmez sanılan bu ayrıntının ne

kadar büyük sorunlar oluşturacağını unutmayınız. Mocap verisinin alınacağı kişiyle, bu verinin uygulanacağı bilgisayar modelinin vücut oranları arasında da uyum olması şarttır. Burada dikkat edilmesi gereken, kişinin kilosundan çok, eklemler arasındaki uzaklıkların oranıdır. Son olarak Mocap'i alınacak kişinin ne amaçlandığı ve nasıl bir teknoloji ile karşı karşıya olduğunu da bilmesi önemlidir. Bazen, hareketi sağlayan kişinin, hareketin alındığı referans noktalarındaki alıcılara sorun yaşaması, sistemi anlayamaması sorunlara yol açabilmektedir.

Mocap yöntemi kullanıldığı zaman, animatörlere ihtiyaç kalmayacak gibi bir düşünce birçok insanda mevcuttur. Fakat bu çok yanlış bir düşüncedir. Çünkü Mocap ile çalışıldığında animatörün üzerinde olan animasyonun hazırlanması yükü, yerini Mocap verilerinin düzenlenmesi yüküyle yer değiştirir. Bunun yanında Mocap işlemi sırasında, planlama konusunda animatörlerin önemi büyüktür. Oldukça masraflı olan bu yöntemde elde edilecek verilerin planlanması, yakalanması, düzenlenmesinin uzmanlık gerektirdiğini unutmayınız. En dikkat edilmesi gereken bölümlerden bir tanesi planlama; animasyonların listesinin ve akış şemasının oluşturulması aşamasıdır. Eğer oyunun video



görüntüleri için Mocap kullanacaksanız, sahnenin, kamera açıları da düşünerek önceden planlama yapmanız yeterli olacaktır. Çünkü elde edilecek hareketin zamanlamasıyla, oyunun videosundaki oynama hızı aynı olacaktır. Ama eğer çalışmanızdaki karakterlerin hareketlerinin yakalanması için Mocap kullanacaksanız, o zaman çok dikkatli olmanız gerekmektedir. Karakterinizin, savunma durumundayken hamle yapması ya da koşmaya başlaması gibi, başlangıç ve bitiş hareketlerinin bir araya gelmesi, standart bir saldırı ya da koşmayı benzer hareketlerden farklılaştıracaktır. Savunmadayken koşmakla, yürürken koşmak arasında hareketlerin uygulanması açısından fark olacağı kesindir. Bu nedenle kullanılacak olan tüm hareketleri gözden geçirmek ve planlamak gerekmektedir. Eğer unutulmuş bir hareket olursa, yeniden Mocap ile alınması maliyetlerinizi çok arttıracaktır.

Kullanılan Mocap tekniğine ve bunun uygulandığı stüdyoya göre değişmekle birlikte Mocap verileri, hemen elde edilip kontrol edilebilecek yapıda değildir. Bu nedenle Mocap işlemi gerçekleştirilirken bir kamera ile tüm olan biteni kayıt etmek, videodaki zaman kodlarını, elde edilen Mocap verisinin dosya isminin, hareket numarasının ve çekim numarasının bir kenara not edilmesi ileride çok büyük faydalar sağlayabilir.

Kullanılan Mocap tekniğine ve bunun uygulandığı stüdyoya göre değişmekle birlikte Mocap verileri, hemen elde edilip kontrol edilebilecek yapıda değildir. Bu nedenle Mocap işlemi gerçekleştirilirken bir kamera ile tüm olan biteni kayıt etmek, videodaki zaman kodlarını, elde edilen Mocap verisinin dosya isminin, hareket numarasının ve çekim numarasının bir kenara not edilmesi ileride çok büyük faydalar sağlayabilir.

Onimusha: Warlords

Mocap teknolojisinin en çok kullanıldığı sektörlerden bir tanesi de oyun sektörüdür. Oyunlardaki karakterlerin gerçekçi hareketlerini sağlamak amacıyla kullanılan Mocap

yöntemi, aynı zamanda birçok oyunun daha cazip ve çekici kılınması için kullanılan açılış ve ara video görüntülerindeki animasyonların gerçekleştirilmesinde de kullanılmaktadır. Siggraph 2000'de bilgisayar animasyonunda teknik ve yapıcılı gelişmeler dalında en başarılı çalışma seçilen Onimusha:Warlords oyunu için Links Digiworks firması tarafından gerçekleştirilen açılış animasyonu, Mocap teknolojisinin kullanıldığı en başarılı çalışmalardan bir tanesidir.

Onimusha: Warlords; Capcom firmasının Playstation 2 sistemi için geliştirdiği bir bilgisayar oyunudur. Bu oyunun açılış ve ara videoları için çalışan Links Digiworks, bir ilki gerçekleştirdi. Firma, Mocap teknolojisini kullanarak aynı anda altı kişinin hareketlerini yakalamayı başarmış ve bunu oyunun açılış videosunda kullanmıştır. Oyunun 1560'lı yılların Japonya'sında, değişik güçlerle savaşı içermesi nedeniyle, oyunun açılış görüntülerinde o dönemi ve içinde bulunan durumu yansıtacak gerçekçilik ve başarıda olması gerekmektedir. Bu nedenle animasyonu gerçekleştiren Links DigiWorks firması Japon sinemasının dramatik film konusunda başarılı yönetmeni Shimako Sato ile birlikte çalıştı. Yaklaşık olarak 8 aylık bir çalışmanın ürünü olan açılış videosunun, dikkati çeken hareket yakalama (Mocap) işlemleri ise 4 gün sürmüştür. Savaşçıların doğru ve dönemin özelliklerine uygun hareketlerini sağlamak için, bu konuda eğitilmiş kişiler görev almış ve gerçeğine uygun hareket verilerini sağlamışlardır. Tüm hareketlerin alınacağı bölge 20 metrekare ile sınırlandırılmış ve 12 kamera kullanılarak sanatçıların hareketleri alınmıştır. Bu hareketler alınırken sadece sanatçıların değil, kullandıkları aksesuar ve mızrakların da hareketleri yakalanarak, animasyonda kullanılmıştır. Animasyonu diğer birçok çalışmadan ayıran ise, aynı anda 6 savaşçının hareketinin tespit edilmesi ve kullanılması olmuştur. Bu başarının ardında yatan ise hiç kuşkusuz Oxford Metrics'in, Vicon 8 adlı Mocap sistemidir. Geçtiğimiz yıl tanıtılan bu sistem sayesinde yapımcılar, bir sahnede sadece bir karakterin hareketlerini yakalamayla sı-



© LINKS DIGIWORKS INC.

ler tespit edilerek elde edilmektedir. Hal böyle olunca aynı anda 6 kişinin hareketinin tespit edilmesi 100'ün üzerinde yansıtıcı noktanın analizi ve düzenlenmesi yapımcıların oldukça meşgul etmiş. Aksiyonlar sırasında karakterlerin birbirinin önlerine geçmesi ve yansıtıcıları kapatmaları gibi durumlardan dolayı, veriler çoğu zaman birbirine karışmış. Bu nedenle en zor bölüm hangi yansıtıcının hangi karaktere ait olduğunun tespit edilip düzenlenmesi işlemi olmuş. Bu işlem yerine getirildikten sonra alınan veriler basit modellere uygulanarak, sonuç test edilip hareketlerin düzenlenmesi yoluna gidilmiş.

Tüm bu teknolojik gelişmeye ve Mocap verisinin keyframe animasyonundan daha kolay elde edilebilmesine rağmen, açılış animasyonunun gerçekleştirilmesi 8 aylık bir süre almış. Yapımcılar bunun çok iyi bir süre olduğunu, eğer keyframe yöntemi kullanılarak animasyonları gerçekleştirecek olsalar, hem sonucun istedikleri gibi olmayacağını, hem de animasyonun çok daha uzun sürede tamamlanacağını dile getirmişlerdir. Bu animasyon çalışması sayesinde firma hem bir ilke imzasını atmış, hem de kendileri için çok önemli olan deneyimi kazanmış oldular. Animasyonun hareketle ilgili bölümleri Mocap yöntemiyle gerçekleştirilirken, efekt ve render işlemleri için genelde firmanın geliştirdiği yazılımlar kullanılmış. Bunun yanında SoftImage ve 3ds max yazılımları da animasyonların hazırlanması ve bazı sahnelerin hesaplanmasında kullanılmış. Birçok sahnenin gerçekleştirilmesinde 40 ile 50 arasında katmanın bir araya getirilmesi gerekmiş. Bu katmanların hesaplanması için SGI O2'den Indy Indigo2'ye Unix ve NT sisteminde çalışan bilgisayarlara kadar onlarca bilgisayar kullanılmış. Tüm bu güçlü donanıma karşın bazı katmanların hesaplanmasının bir gün sürdüğü de bir başka dikkati çeken konudur. Darısı bizlerin başına...

Mocap teknolojisi ve kullanımı, birkaç ay üzerinde durulması gereken bir konu. Fakat hem kullanım açısından, hem de uygulama açısından ülkemizde yakın dönemde ihtiyaç duyacağımız bir yöntem gibi görünmemektedir. Eğer bu tür verileri 3D yazılımınızda kullanmayı düşünüyorsanız, yazımızda yer verdiğimiz İnternet sitelerinde yer alan örnek Mocap dosyaları işinizi görecektir. www.charactermotion.com adresinde de değişik Mocap kütüphaneleri birçok ihtiyacınızı karşılayacak zenginliktedir. Bir sonraki yazımızda buluşmaya kadar hoşça kalın...

3D Modeler/Digital Animator olan Gökhan Sönmez (gsonmez@agf.com.tr), PC LIFE'in sürekli yazarlarından. ■



COMPOSED BY © MAMORU SAMURAGOUCHI.
CHARACTER SAMANOSUKE AKECHI BY ©AMUSE/ FU LONG PRODUCTION.
©CAPCOM CO. LTD. 2000 ALL RIGHTS RESERVED.
GUEST CREATOR: TAKESHI KANESHIRO