

Phantom® 햅틱

현실의 촉감을 디지털로 - 당신의 디지털 세계에 생동감을 불어넣으세요.

햅틱이란 무엇인가요?

그리스어 '하프티코스(haptikos, 만지는 행위)'에서 유래한 햅틱은 현대 전자공학에서 가상 공간의 객체를 만지는 것과 유사한 느낌을 구현하기 위해 제공되는 촉각 피드백 기술을 의미합니다.

팬텀 햅틱과 같은 장치에서 구현되는 키네스테틱 햅틱은 양방향 시스템입니다. 사용자가 햅틱 인터페이스를 통해 특정 동작을 실행하면, 시스템은 그에 상응하는 저항력을 발생시켜 사용자의 움직임에 반작용을 줍니다. 이를 통해 실제 물체를 다루는 듯한 물리적 피드백을 구현합니다. 시스템이 제공하는 힘의 반작용은 가상 물체의 형태와 질감을 정교하게 재현합니다. 이를 통해 사용자는 디지털 환경에서도 실제와 다름없는 실감 나는 촉각적 몰입감을 느낄 수 있습니다.

시뮬레이션되는 속성은 다음과 같습니다.

- 기계적 속성: 진동, 마찰, 기어링
- 물리적 속성: 점도, 질량, 중력
- 모션 제약: 매크로에서 마이크로 수준에 이르기까지, 정교하게 정의된 가동 범위를 통해 가상 물체의 변형을 자유자재로 제어할 수 있습니다.

왜 햅틱인가요?

사용자가 가상 물체를 실제로 느낄 수 있게 되면서, 상호작용의 품질은 포스 피드백의 정밀도만큼이나 핵심적인 요소가 되었습니다.

시스템에 햅틱 기술을 도입하면 사용자의 참여도와 몰입 지속 시간이 눈에 띄게 향상됩니다. 특히 제품 디자인, 시뮬레이션 기반 교육, 신체 재활과 같은 분야에서 그 탁월한 효과가 입증되었습니다.

기존의 비햅틱(Non-haptic) 방식과 비교했을 때, 설계 주기는 30% 단축되고 훈련 시간은 50% 나 줄어듭니다. 또한 기술 습득 속도는 20% 향상되는 등 압도적인 효율성을 증명했습니다. 발 초기 단계부터 햅틱 피드백을 세밀하게 설계하고 반영함으로써, 개발자는 한층 더 몰입감 넘치고 효율적이며 사용자 친화적인 가상 환경을 구축할 수 있습니다. CAD 디자인, 가상 훈련, 의료 시뮬레이션, 그리고 원격 정밀 조작에 이르기까지, 다양한 애플리케이션의 현실감과 실용성을 극대화하여 비즈니스의 완성도를 높여 드립니다.

3D SYSTEMS

스캔 하여 더 알아보기

WWW.3DSYSTEMS.COM/HAPTICS

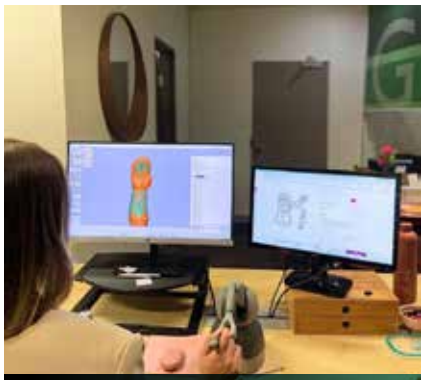
© 2025 3D SYSTEMS, INC.



왜 3D Systems의 팬텀 햅틱을 사용해야 할까요?

3D Systems의 팬텀 햅틱은 키네스테틱 기반 햅틱 분야 최초의 제품입니다. 팬텀 햅틱 디바이스는 시중의 그 어떤 햅틱 디바이스보다 낮은 마찰력과 부드러운 조작감으로 실제와 같은 뛰어난 감각을 제공합니다.

다양한 햅틱 구성이 가능한 3D Systems의 팬텀 햅틱은 특히 컴팩트함과 휴대성이 중요한 상업, 의료 및 연구 분야에 적합한 경제적인 햅틱 디바이스입니다.



Access Orthotics 제공



뮌헨 공과대학교 제공

Geomagic® Freeform®은 예술과 디지털 제조를 연결하는 업계에서 가장 포괄적인 디자인 소프트웨어입니다.

팬텀 Touch™ 및 Touch™ X 는 Geomagic Freeform과 결합하여 완벽한 디자인 인터페이스, 디자인 개선 및 워크플로 간소화를 지원하는 경제적 솔루션입니다.

Premium®, Touch X 또는 Touch 디바이스를 팬텀햅틱 SDK와 결합하여 팬텀 햅틱의 기능을 최대한 활용하세요. 이 강력한 조합을 통해 개발자는 물체와의 직접적인 상호 작용과 진정한 3D 내비게이션을 활용하는 혁신적인 애플리케이션을 구축하여 생산성과 사용자 경험을 향상시킬 수 있습니다.

WWW.3DSYSTEMS.COM/HAPTICS

3D SYSTEMS

© 2025 3D SYSTEMS, INC.



응용 분야 예시

- 3D 모델링 및 제조
- 쥬얼리, 자동차, 장난감 및 신발 디자인
- 재활 및 시각 장애인을 위한 애플리케이션
- 교육, 시뮬레이션 및 기술 평가
- 원격 조작 및 로봇 제어
- 의료용 모델
- 나노 조작



Dual Touch

Virteasy Dental은 **보건 교육을 위한 시뮬레이션 소프트웨어를 제공합니다.** 3D Systems의 햅틱 기술과 플러그인을 결합하여 치과 절차에 대한 몰입도 높은 실습 교육을 제공합니다. 이 최첨단 플랫폼은 기술 습득, 학습 성과 및 전반적인 교육 효과를 크게 향상시킵니다.



Touch X

MotionLib은 3D Systems의 Touch X와 자사 소프트웨어를 통합함으로써 **복잡한 산업 공정을 정밀하고 간편하게 최적화합니다.** 기술자는 용해로 청소, 파손되기 쉬운 자재 취급, 물류 환경에서의 반복 작업 실행 등 매우 까다로운 애플리케이션을 위해 로봇을 직관적으로 훈련시키고 정확한 동작을 기록할 수 있습니다.



Dual Touch X

Haag-Streit의 게임화된 **VR 애플리케이션은 훈련 시나리오의 모든 측면을 시뮬레이션, 제어 및 모니터링합니다.** 3D Systems의 Touch X를 활용한 교육 과정은 개인화된 목표와 안내식 학습 경험을 통해 사용자의 몰입도를 유지하고 동기를 부여합니다.



Premium 1.5

Virtalis LTD는 사라 베일리 교수와 협력하여 학생들이 실제 동물과 함께 작업하기 전에 가상 시험을 수행할 수 있도록 **수의학 교육 툴**을 공동 개발했습니다. 이 시뮬레이터는 3D Systems의 Premium 1.5 햅틱 기술을 사용하여 실제와 비슷한 실습 경험을 제공합니다.

WWW.3DSYSTEMS.COM/HAPTICS

3D SYSTEMS

© 2025 3D SYSTEMS, INC.

Phantom® 햅틱

Touch, Touch X 및 4가지 프리미엄 옵션 중에서 선택하세요. 의료와 학술 연구부터 제품 디자인, 인터랙티브 시뮬레이션에 이르기까지, 글로벌 선두 기업들이 Phantom 햅틱을 선택하는 이유는 분명합니다. 디지털 3D 콘텐츠를 직접 만지고 조작하는 혁신적인 경험을 통해, 사용자에게 전율이 느껴지는 압도적인 몰입감을 선사하기 때문입니다.






디바이스 사양	Touch	Touch X	Premium			
			3DOF	HF High Force	6DOF	HF/6DOF
Phantom SDK, Unreal, Unity, 호환성	예					
엔드 이펙터(옵션)	사용자 지정 가능					
인터페이스	USB 2.0/3.0 포트 또는 USB 2.0/3.0을 지원하는 전원 공급 USB 허브					
서보 루프 레이트	1KHz	최대 4KHz	최대 8KHz			
동작 범위	손목을 축으로 하는 손 움직임		팔꿈치를 축으로 하는 손 움직임			
풋프린트	168 W x 203 D mm	143 W x 184 D mm	330 W x 254 D mm			
작업 범위 *트랜스레이션 (mm)*	~ 432 W x 348 H x 165 D	~ 356 W x 229 H x 180 D	711 W x 686 H x 229 D			
작업 범위 *로테이션*	124°, 103°, 118°	120°, 102°, 92°	180°, 167°, 103°			
작업 범위 *롤, 피치, 요*	290°, 144°, 300°	260°, 30°, 290°	사용 가능한 옵션		297°, 260°, 335°	
워크 스페이스	~ 160 W x 120 H x 70 D mm		381 W x 267 H x 191 D mm			
공칭 위치 분해능 *트랜스레이션*	0.055mm	0.023mm	0.03mm	0.007mm	0.03mm	0.007mm
공칭 위치 분해능 *로테이션 롤, 피치, 요*	±5% 선형성 가변저항기	14비트-자기식 절대 위치	사용 가능한 옵션		0.0080°, 0.0023°, 0.0023°	
직교 암에서 최대 출력 힘 및 토크 *트랜스레이션*	3.3N	7.9N	8.5N	37.5N	8.5N	37.5N
직교 암에서 최대 출력 힘 및 토크 *로테이션 롤, 피치, 요*	N.A.		N.A.		170, 515, 515 mNm	
직교 암에서 연속 출력 힘 및 토크* *트랜스레이션*	0.88N	1.75N	1.4N	6.2N	1.4N	6.2N
직교 암에서 연속 출력 힘 및 토크* *로테이션 롤, 피치, 요*	N.A.		N.A.		170, 515, 515 mNm	
백드라이브 마찰	~0.26N	~0.06N	0.04N	0.2N	0.04N	0.2N
팁 관성	45g	35g	~75g	~150g	~75g	~150g
강성 *x, y, z*	1.26, 2.31, 1.02N/mm	1.86, 2.35, 1.48N/mm	20lbf in^{-1} / 3.5N/mm^{-1}			
힘 피드백	x, y, z		x, y, z		X, Y, Z; 롤, 피치, 요	
위치 인식/입력	X, Y, Z; 롤, 피치, 요		X, Y, Z(롤, 피치, 요 가능)		X, Y, Z; 롤, 피치, 요	
전원	18V DC 2.22A 40W	24V DC 3.75A 90W	24V DC 9.2A 221W			
무게	6lbs 5oz	3lbs 15oz	35lbs			

** 24시간*

더 알아보고 싶으신가요?
코드를 스캔해 보세요.

3D SYSTEMS

© 2025 3D SYSTEMS, INC.