11강 조인트와 리깅

Parent의 개념

 Parent: 한 개 이상의 오브젝트(A)가 다른 오브젝트(B)에게 부모(B)-자식(A)으로 	: Edit Modify 그구에 Undo "sel	Create Display Windo ectionMaskResetAll* Z
	Redo	Shift+Z
	Repeat	G
■ edit메뉴 >parent 로 실행, 단축키 P	Recent C	ommands List
	Cut	Ctrl+X
• upparent 시에는 자신을 서택하고 식행 Shift L P	Paste	Ctrl+V
	Keys	•
	belete	
	Delete by	Туре
• 여러 개 선택알 때에는 죄송으로 선택한 오브젝트가 무모가 됨	Delete All	by Type 🔸
	Select Too	bl
	Lasso Sel	ect Tool
	Paint Sele	ection Tool
	Select All	
	7 Deselect	
	Select Hie	rarchy
	Invert Se	lection
	Select All	by Type
	Quick Sele	ect Sets
	Duplicate	Ctrl+D
	Duplicate	special Ctrl+shift+D U
	Transfor	
• 자식은 개별 선택 가능하나 부모 선택하면 자식도 함께 영향받음/	Group	
	Ungroup	
)etail
	S Parent	PO
		chift up [7]



 Outliner(Window)Outliner) 창에서 MMB를 누른 채로 움직이면 순서 변경 가능

 cf) Group : 서로 동등한 관계 그룹설정 밑에 함께 하위로 들어감

Outliner	
Display Show Help	
😤 side	
🖃 🛃 group1	
🎲 🛶 pCube1	
🀲 🛶 pCube2	
🎲 🛶 pCube4	
🐝 📖 pCube3	
defaultLightSet	

• Parent는 부모를 중심으로 pivot 생성, 그룹은 xyz기준축을 중심으로 생성





실습 1-1: 컨트롤러 박스 만들기

- 1. create) polygon primitive) Sphere를 이용하여 sphere를 하나 만든다.
- 2. create > polygon primitive > cube를 이용해 폴리곤 상자를 만든 뒤 sphere보다 상자가 크도록 크기를 조절한다.



Create	Display	Window	Assets	Ligh	nting/	Shadi	ng	Textu	ring	R
NUF	BS Primitiv	/es	+	2	-	盟	26		?	6
Poly	gon Primit	ives		-						
Sub	div Primitiv	es	۰.		Spi	here				
Volu	me Primitiv	ies.			Cu	be				
					Cy	linder				

Create	Display	Window	Assets	L
NUR	BS Primitiv	es		
Poly	gon Primiti	ves	۲	
Subo	liv Primitiv	es		8
Volur	ne Primitiv	es		2
Light	s		Þ	
Cam	eras			
CV C	urve Tool			1
EP C	urve Tool		- 0	3
			74	1000

Reset Tool

Tool Help

Tool Settings

EP Curve Tool

3. create〉 EP curve Tool의 사각형을 클릭하여 옵션 상자를 연다.



5. 포인트마다 정확히 스냅하여 선택할 수 있도록 V 키를 누른 채로 상자의 각 면들을 빠짐없이 눌러가며 상자모양을 만든다. 선택한 후에는 enter 키를 눌러 편집을 끝낸다. 사각 상자의 선들을 모두 만들기 위해서 포인트와 라인을 여러 번 중복하여 만들어도 상관없다.





6. 넙스 커브 상자를 만든 후에 처음의 폴리곤 상자는 삭제한다.

- 7. 넙스 커브 상자를 선택하여 delete by type>history 로 히스토리를 삭제한다.
- 8. pivot의 위치가 박스 가운데에 있지 않으므로 modify>center pivot을 실행하여 커브의 중심점으로 이동시킨다.

। 9. sphere를 선택 후 Ctrl+D하여 한 개의 구를 더 만들고 커브 상자의 크기를 가로로 길게 변화시킨다.

10. sphere 2개를 선택하고P를 눌러 parent 관계로 만들어준다.







실습 1-2 박스에 Set Driven Key 설정하기

- Set Driven Key:
 A 오브젝트의 속성을 변화시킬 때 다른 B 오브젝트가 함께 영향을 받도록 하는 범위 지정
- 1.커브상자를 선택해준 channel box 창에서 RMB(Right Mouse Button)을 눌러 Freeze)rotate를 선택한다.

2.현재의 커브상자의 회전 값이 기본 값인 0으로 설정된다.

3. parent인 sphere를 선택해 마찬가지로 freeze〉rotate를 선택하면 sphere의 회전 값도 기본 값으로 설정된다.

Freeze : 현재의 수치 값을 (0,0,0)의 기본 값으로 설정해줌

pSpliere4		Translate X -1.324
		Translate Y 0
		Translate Z 3.157
	Channels	Rotate X 0
	Key Selected	Rotate Y 0
	Key All	Scale X 1
	Breakdown Selected	Scale Y 1
	Breakdown All	Scale Z 1
	Mute Selected	Visibility on
SHAPES	Mute All	
pSpheres	Unmute Selected	
	Unmute All	
	Sync Graph Editor Display	
	Sync Timeline Display	
	Cut Selected	
	Copy Selected	
	Paste Selected	
Dicolay	Delete Selected	
	Duplicate Values	
Layers O	Freeze •	Translate 🔪 🔥
	Break Connections	Rotate 🎽 🍣
	Select Connection	Scale

4. Animate 바의 메뉴 animate > set driven key	> set
을 눌러 set driven Key 창을 연다.	

- 5.커브 상자를 선택한 후 load drive 버튼을 눌러 driver로 상자를 지정해준다.
- 6.부모 sphere를 눌러 두 sphere를 선택하고 load driven 버튼을 눌러 driven으로 sphere들을 지정한다.

nimation 🔹					
Animate Ge	ometry Cache	Create Deform	ners Edit	t Deformers	
Set Key		s 🗆	S 10	e 🔗	Ç
Set Break	down	D			
Su Hold Curr	ent Keys		amics	Rendering	
Set Drive	n Key	×	Set		
Set Trans	form Keys		Go to	Previous	
aı IK/FK Kev	rs			rrevious	
Set Driven Key				. 🗆 🕳	x
Load Options K	ley Select H	lelp			
Driver					
curve1		Visibility Translate X			
		Translate Y			
		Rotate X			
		Rotate Y			
		Scale X			
		Scale Y			
Driven					
nSphere4		Visibility			
		Translate X			
		Translate Y Translate Z			
		Rotate X			
		Rotate Y Rotate Z			
		Scale X			
		Scale 7 Scale Z			
-					

Set Driven Key Load Options Key Select Help Driver 7.driver의 커브 창에 있는 rotate X를 선택하고 driven의 sphere의 rotate X를 선택한 후 Key 버튼을 누른다. Visibility curve1 Translate X Translate Y Translate Z Rotate) Rotate Y Rotate Z Scale X Scale Y Scale Z 8.chanel box 등의 속성 창에서 sphere의 rotate X의 속성이 빨갛게 변한 것을 확인할 수 있다. Translate X -1.324 Translate Y 0 Translate Z 3.157 Driven Rotate X 0 pSphere4 Visibility Translate X Translate Y Translate Z Rotate X Rotate Y Rotate Z Scale X Scale Y Scale Z 9. 커브 상자를 x축 방향으로 90도 회전시킨 뒤 sphere들도 x축 방향으로 90도 회전시킨다. Translate X -1.324 Translate Y 0 Translate Z 3.157 Rotate X 90 Rotate Y 0

10.회전시킨 상태에서 아까처럼 driver의 커브 창에 있는 rotate X를 선택하고 driven의 sphere의 rotate X를 선택한 후 Key 버튼을 누른다.

8.커브상자의 x축을 회전시키면 sphere들이 따라서 회전하게 된다. 아까 설정한 각도(90도)를 벗어나게 되면 sphere가 따라 회전하는 것을 멈추게 된다.

9.저장한다.



조인트(Joint)의 개념

- skeleton 메뉴 : 리깅을 주기 위한 메뉴
- Joint 크기 조절 : Display > Animation > Joint Size

Skeleton

Joint Tool

Constrain

Cha

 Joint 만들기 : animation 메뉴바를 택하고 Skeleton > joint tool 을 선택한 뒤 순서대로 찍어나간다.







조인트를끊는두가지방법

- Disconnect Joint : 조인트가 끊어지고 그 자리에 새로운 조인트가 대신 생김
- Unparent : Shift+ P 조인트가 끊어지고
 연결 체인이 사라짐



eleton Skin Constrain	Chara
	[
Joint Tool	O
IK Handle Tool	
IK Spline Handle Tool	0
Insert Joint Tool	
Reroot Skeleton	
Remove Joint	
Disconnect Joint	
Connect Joint	
Mirror Joint	0
Orient Joint	0



- Connect Joint : 조인트가 다른 조인트로 이동하여 연결됨
- Parent : P 새로운 조인트가 만들어지면서 연결됨





Constrain 기능

- 한 오브젝트 A를 다른 오브젝트 B로 조절하게 만드는 기능(유사한 기능 set driven key)
- 오브젝트 A : constrained object, 오브젝트 B : Target object
- Point Constrain : 컨스트레인된 오브젝트의 위치값만을 구속함, 사용 예) 캐릭터가 물건을 집을 때 등…
- sphere와 locator를 하나씩 만든 후 locator로 sphere를 조절하고 싶다면 locator를 선택하고 sphere를 선택한다. (**parent 기능과 정 반대)
- Animation 바의 constrain>point를 선택한다.
- sphere가 locator의 위치로 옮겨가게 된다.
- sphere의 channel box를 살펴보면 translate 값이 파랗게 변한 것을 볼 수 있다. 위치값이 구속된다는 뜻이다.
- tool setting에서 두 오브젝트 사이의 거리값을 조절 가능 하다.
 maintain offset : 이 옵션을 체크하면
 - 두 오브젝트의 원래 거리값을 유지한 채 constrain 된다.
 - 적용될 축을 일부만 선택 가능 - weight : 영향력의 값을 조절 가능



Rotate X 0

Parent Constrain : 컨스트레인된 오브젝트의 위치값과 회전값을 구속함 ** 그루핑을 할 때 쓰는 Parent 기능과는 다름, 조종할 콘트롤러를 먼저 선택

• sphere과 cube를 하나씩 만든다.

- sphere를 먼저 선택하고 cube를 선택한다.
- Animation 바의 constrain>Parent를 선택한다.





 sphere의 channel box를 살펴보면 rotate와 translate 값이 파랗게 변한 것을 볼 수 있다.



* 크기 값만 영향 주고 싶을 때 : constrain)scale





 Aim Constrain : 컨스트레인된 오브젝트의 회전값과 바라보는 위치를 구속함 사용 예) 캐릭터 눈의 방향을 조절할 때…

Constrain

Point

Character Help

 Cone과 locator를 하나씩 만든 후 cone의 꼭지점을 locator 쪽으로 회전시킨 뒤 freez한다.

- locator를 선택하고 Cone을 선택한다.
- Animation 바의 constrain>aim을 선택한다.
- Cone의 꼭지점이 locator의 위치를 따라 가리키게 된다.
- sphere의 channel box를 살펴보면 rotate 값이 파랗게 변한 것을 볼 수 있다.





Rotate Y Rotate Z

IK Handle

• IK (Inverse Kinematic) Handle : 컨트롤러를 이용해서 한번에 joint 관절의 포즈를 잡는 도구

Current solver: ikRPsolver 💌

- 하위 조인트의 변화를 상위 조인트의 움직임에 반영하는 방식, 역방향으로 제어,
 원하는 포즈를 쉽게 만들 수 있음
 ▼ IK Handle Settings
- IK RP Handle (IK Rotate Plane Handle)

: IK Solver를 사용하여 각 관절을 회전시킬 수 있지만 전체는 회전할 수 없음, twist나 Pole vector 등을 사용하여 회전시킴, 보다 정교한 도구 팔이나 다리 등의 joint 포즈를 잡는데 가장 이상적

- Joint: 뼈
- Twist Disk: 뼈의 마지막(end joint). Joint Chain을 twist할 수 있는 조절자
- Rotation Disk: 뼈의 시작(start joint), 얼마나 회전하는지 보여주는 도구
- Joint Chain Plane Indicator : Rotation Disk에서 joint chain Plane의 방향 가리킴
- Handle Wire : Joint Chain의 모든 joint와 bone을 관통하는 선
- Pole Vector : joint Chain 전체를 twist 할 수 있는 조절자



Current solver: ikSCsolver 🔻

IK SC Handle (IK Single Chain Handle)

: IK SC Solver를 이용해 관절의 각 joint를 회전시킴, 관절의 twist를 자동으로 계산하므로 pole vector 등이 필요 없음, 하지만 자동이기 때문에 예상치못한 움직임이 발생할 수 있음. 오류가 생겨도 상관없는 뒷 배경, 머리카락 등에 사용..

IK Spline Handle

: 넙스 커브를 사용하여 관절의 포즈를 잡는 도구. 꼬리, 더듬이, 채찍, 뱀 같이 많은 조인트를 쉽게 컨트롤 할 때 쓰임, 커브의 움직임에 따라 조인트가 회전하며 따라감





** 어깨, 팔, 손목 등 각 부분마다 IK handle은 따로 만들어진다.
 ** 각 부분의 handle은 컨트롤러를 사용하여 constrain으로 서로 연결한다.

모델과 조인트 bind 하기

- bind: 오브젝트의 점들을 조인트에 종속시켜, 조인트를 움직이면 오브젝트가 따라 움직이게 된다.
- smooth binding : 한 개가 포인트에 여러 개의 조인트가 영향을 미침. 보다 부드러운 움직 임 표현이 가능하나 연산 속도가 느림
- rigid : 한 개의 포인트에 한 개의 조인트만 영향을 미침. 연산 속도는 빠르지만 거칠고 어색 한 움직임 표현
- 모델링 작업 시 조인트가 구부러지는 부분에서는 edge가 세부분 이상이 있어야 자연스럽게 구부러짐

Parent 기능을 이용한 바인딩

- 부드럽게 움직이는 인체나 동물이 아니라 로봇처럼 모델이 변형되지 않고 딱딱하게 움직여야 하는 경우에는 Parent 기능을 이용하여 바인딩함
- 해당하는 모델을 조인트에 페어렌트로 연결시켜 조인트가 움직일때 따라 움직이게 함.



웨이트(weight) 수정

- 조인트들이 모델에 영향을 미치는 비중을 조절하는 작업
- skin > edit smooth skin > paint skin weight toool

Skir	1 Constrain Ch	arac	ter He	lp			
[Bind Skin	•	:5	≂ 🔂 x			Z:
21			Fluids	Fur	Hair	nCloth	Cust
	Go to Bind Pose		-		1		
	Edit Smooth Skin	•	Ad	d Influer	1/10		
	Edit Rigid Skin	×	Re	move In t Max In	fluence fluences		
	_		Mo	ve Skinn	ed Joints	Tool	0
			Int	teractive	Skin Bind	Tool	
			Pa	int Skin V	Veights To	ool	0
					INC.		

해당하는 모델을 선택하면 그 모델에 영향을 주는 조인트들이 나타난다.
 이 비중을 조정한다.



실습 2. 팔의 조인트 만들기

- file> open 하여 첨부한 anna_rig 파일을 연다. (반드시 file>open 하여 열어야에러가 안생김)
- 폴리곤 모델이 팔과 어깨소매, 나머지 몸 부분으로 분리되어 있다.
- 세 폴리곤을 모두 선택하고 channel box 하단의 layers를 눌러 create layer from selected 을 선택하여 새 레이어를 만든다. 만든 레이어의 두번째 아이콘을 클릭해 T(template) 모드로 만들어준다.
- Front 뷰에서 animation 탭의 Skeleton > Joint tool을 선택하여 오른쪽 그림과 같이 조인트를 3개 만들고 enter를 누른다.
- 조인트를 아웃라이너에서 이름을 바꾸어준다. Joint1을 L_arm, joint2를 L_elbow, joint3을 L_hand로 변경한다.

 Create〉Nurbs Primitives〉circle curve를 선택하고 만들어진 서클커브를 손목쪽 조인트 근처로 이동하여 그림처럼 모델밖으로 나타나도록 조절한다. 이 커브는 이후 움직임을 제어하기 위한 컨트롤러의 역할을 한다. Front뷰에서 V자를 누르고 움직여 L_hand조인트의 위치와 일치시킨다.

 이 커브의 이름을 L_hand_control로 바꿔준다.









컨트롤러를 별도로 만들어 두면 이후에 모델의 조인트를 일일히 움직일 필요없이 이 조인트들만 움직이면 된다

 또 하나의 서클커브를 만들어 팔꿈치 뒤쪽에 위치시킨다. 이 커브 역시 컨트롤러 가 된다. 이 커브의 이름은 L_elbow_control로 변경해준다.



- 모든 조인트를 선택한 후 modify>freeze transformation
 으로 freeze한다. 컨트롤 2개도 선택하고 각각 freeze 해준다.
- skeleton>IK Handle Tool의 옵션을 선택하고 solver 타입을 ikRPsolver로 선택한다.



- L_arm 조인트를 선택하고 L_hand 조인트를 선택한다.
- Ikhandle1이 생긴다. 아웃라이너에서 이름을 L_hand_ikHandle로 바꿔준다.
- L_hand_control을 선택하고 shift를 누른채로 L_hand핸들을 선택한뒤 constrain>parent를 설정한다.
- 콘트롤을 움직이면 핸들이 따라 움직이는 것을 확인한다.

🎲 left_arm
🎦 ၀ု L_arm
🔭 🖵 A L_elbow
° —•• L_hand
🎭 🖵 effector 1
S L_hand_control
S L_elbow_control
🗶 L_hand_ikHandle
ofaultLightSet



			and the second se	
ł	Constrain	Character	Muscle I	P)
	Point		Ш	
	Aim			
	Orient			7
ŝ	Scale			
	Parent			
	Geomet	ry		

- L_elbow_control을 선택하고 shift키를 누른 채로 L_hand_IKHandle을 선택한다.
- constrain > pole vector를 선택한다.
- L_elbow_control과 L_hand_IKHandle이 연결된다.
- L_elbow_control을 움직이면 팔꿈치 조인트가 따라 회전하는 것을 확인한다.
- Layer의 model 모드를 해제한다.
- 아웃라이너 상에서

 L_arm 조인트를 선택하고 메뉴의
 edit)select hierarchy를
 클릭하여 arm 조인트의 하위 조인트들을
 모두 선택할 수 있도록 한다.
 Shift를 누른 채로 Left_arm, cloth_arm, 모델들도 함께 선택한다.
 (Body모델과 컨트롤러는 선택안한다.)
- skin>bind skin>smooth bind 옵션창을 연다.
- bind to를 select joint, bind method를 closest distance, max influence를 2으로 설정하고 bind skin 버튼을 누른다.
- 핸들을 움직이는 것에 따라 팔이 움직이는 것을 확인할 수 있다.

 기본 자세로 돌리고 싶을 때는 핸들의 transfor과 rotation 값들을 0으로 설정하면 가장 처음 자세로 돌아온다.



Display

Lavers

Render

Options

model

Anim



Skin Constrain	Charact	ter Help	
Rind Skin	000001		
Detach Skin	-	Smooth Bind	
Detachokin	-	Interactive Skin Bir	nd 🗆 lo

Smooth Bind Options		<u> </u>		×
Edit Help				
Bind	to: Joint hierarchy 💌			
Bind meth	d: Closest distance 🔻			
Skinning meth	d: Classic Línear 🔻			
Normalize Weig	ts: Post 💌			
	Allow multiple bind poses			
Max influences:	es: 2 0			
	Maintain max influences			
Dropoff rate:	e: 4.0			
	✓ Remove unused influences			
	✓ Colorize skeleton			
	Apply	Cld		
			_	

메일로 제출하기

 2개의 파일을 저장하여 압축한 뒤 압축파일 명을 날짜_학번_자신의 이름으로 변경해주세요. ex) 150910_012345_조수진.zip

• <u>mintgray00@naver.com</u>으로 메일을 보내주세요.

중간평가/기말 과제

• 중간평가 과제:

10월 25일 일요일 밤 12시까지 캐릭터를 디자인하여 전신 front와 side 이미지 2장(필요한 경우 top 추가)을 그려서 메일로 제출 할 것

• 캐릭터의 형태 자유 (꼭 사람일 필요 없음)

• 기말평가 과제:

12월09일발표

자신이 디자인한 캐릭터를 모델링 및 맵핑하여 애프터 이펙트 등에서 편집한 20초짜리 애니메이션 을 만들어 발표

12월 16일까지 보완하여 메일로 제출

- 발표 내용: 캐릭터 디자인 이미지 및 간단한 설정, 완성 영상
- 메일 제출 시 영상과 mb나 ma파일, texture image 등 모두 함께 제출
- 맥 사용자는 반드시 영어이름으로 압축하여 제출할 것