

웹3D 에서의 물리적 측정 단위 컴포넌트 명세

김수현, 이명원

수원대학교 인터넷정보공학과

Auu-Sinna@nate.com, mwlee@suwon.ac.kr

Specification of Physical Measurement Units In Web3D

Su Hyun Kim, Myeong Won Lee

Dept. of Internet Information Engineering, The U. of Suwon

1. 서론

본 논문에서는 가상 환경을 구성하는 각 모델에 대해 물리적 단위 체계를 적용할 수 있는 방법을 제안한다. 가상환경의 물리적 속성 단위의 정의는 국제표준인 ISO/IEC 19775-1 X3D(Extensible 3D) 명세를 기반으로 기술하였다. 본 연구에서는 다양한 분야에서 필요로 하는 물체의 물리적 단위를 이용하여 가상환경에서의 물체의 물리적 속성을 정의하고, 측정 단위로서 국제 표준화된 단위체계를 사용하여 물리적 단위 컴포넌트를 X3D 의 새로운 개념으로 정리하였다.

2. 본론

2.1 물리적 속성과 측정 단위

현재 X3D 에는 가상환경을 구성하는 각 모델에 대해 물리적 단위를 사용하고 있지 않고 기본 단위로 미터를 사용하고 있다. 본 논문에서는 가상환경에서의 물체 표현을 위해서 실세계에서 사용되는 다양한 물리적 단위 속성을 적용하도록 한다. 현재 본 논문에서의 물리적 단위는 ISO/IEC에서 승인된 SI (International System of Units) 단위 7가지와 특수 단위로서 음압(Sound Pressure)으로 정의하였다. 8개의 단위 중에서 길이 단위를 제외한 나머지 단위를 하나의 단위 군으로 묶어서 설명한다.

가상환경의 물리적 단위 중에서 길이 단위는 단순한 크기변환(scale)의 개념이 아니고, 물리적 단위에 따라 물체의 길이를 변환하고 X3D 장면그래프에서 서로 다른 X3D 물체가 물리 단위에 의해 크기를 비교할 수 있게 하는 장점을 갖는다. 본 논문의 길이 단위 컴포넌트 명세에서는 가상환경 전체에서 필요로 하는 측정 길이 단위를 적용하는 방법을 제안한다. 가상환경 모델의 각 좌표치는 정의된 단위에 맞게 변환되어야 하고, 모든 모델들은 명시된 단위에 따라서 물체변환이 되어야 한다.

2.2 물리적 단위 컴포넌트 정의

Physical 노드는 가상환경에서 물체가 가지는 물리적 단위를 설정한다.

```
Physical : X3DPhycalNode {
    SFNode [in,out] Length NULL [X3DLengthNode]
    SFNode [in,out] Mass NULL [X3DMassNode]
    SFNode [in,out] Time NULL [X3DTimeNode]
    SFNode [in,out] Current NULL [X3DCurrentNode]
    SFNode [in,out] Temperature NULL [X3DTemperatureNode]
    SFNode [in,out] Substance NULL [X3DSubstanceNode]
    SFNode [in,out] Luminous NULL [X3D Luminous Node]
    SFNode [in,out] SoundPressure NULL [X3D SoundPressure Node]
}
```

이 노드의 필드에 대한 값은 NULL일 수 있으며 해당 필드가 NULL이 아니면, 필드는 적절한 유형의 노드를 가져야 한다. Physical 노드는 최상위 노드인 X3DNode의 하위 노드이다. 이 노드 내에서 정의하고 있는 Length 노드는 실세계에서 많이 쓰이는 다양한 실제 길이 단위를 다음과 같이 정의한다.

```

Length : X3DLengthNode {
  SFString []      unit      "UNI"
  ["YOTTA"|"ZETTA"|"EXA"|"PETA"|"TERA"|"GIGA"|"MEGA"|"KILO"|"HECTO"|"DECA"|"UNI"|"DECI"|"CENTI"|"MILLI"|"
MICRO"|"NANO"|"PICO"|"FEMTO"|"ATTO"|"ZEPTO"|"YOCTO"|"INCH"|"LINK"|"FT"|"YD"|"RD"|"CHAIN"|"FL"|"MILE"|"L
G"|"MIL"|"AU"|"LY"|"PC"|"KPC"|"NMILE"|"ANG"|"USER"]
  SFString []      basis      "1"      [0 , ∞]
  SFString []      numeral    "DEC"    ["SCIEN" | "DEC" | "ENGIN" | "ARCH" | "FRAC"]
}
    
```

Length 노드의 기본 단위는 현재 X3D의 기본 단위와 동일하게 미터(Meter)로 정의된다. unit 필드는 실제 많이 사용되는 모든 길이 단위를 설정한다. basis 필드는 속성이 적용된 단위에 대한 비율(축적)을 정의한다. numeral 필드는 단위 값은 표기유형을 나타내는 필드로 표기 유형에는 건축, 과학, 수학, 분수, 십진 표기유형이 있다. Length 노드는 Physical 노드의 자식 노드로서 Physical 노드를 참조해야 정의가 가능하다. 다음은 Length 노드를 정의하는 방법으로 길이 단위 중에서 인치(Inch) 단위를 십진(DEC) 표기방법으로 정의한 예이다.

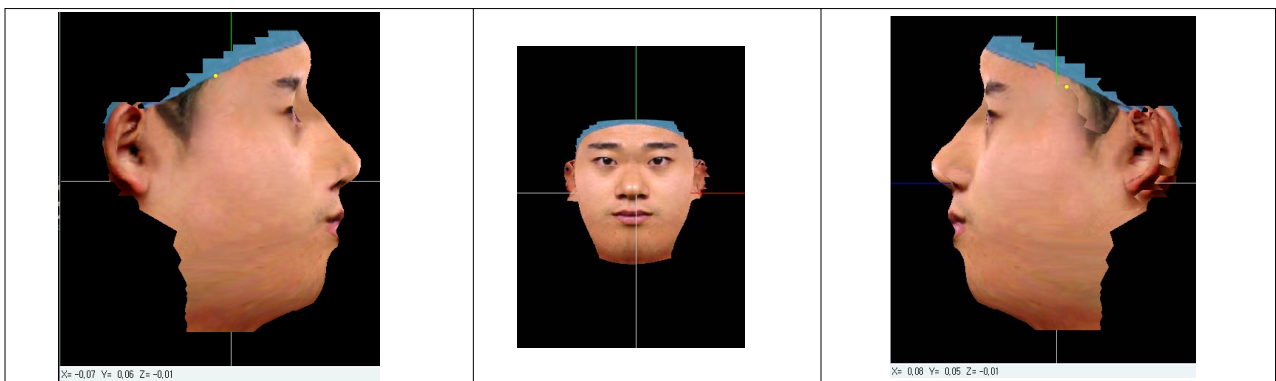
```

<Scene>
  <physical>
    <Length unit="INCH" basis = "1" numeral= "DEC"/>
    <Transform scale="1 1 1" translation = "0 0 0">
      <Shape>
        </Transform>
      </physical>
    </Scene>
    
```

그 밖의 물리적 단위 속성을 정의하는 노드로는 질량, 시간, 전류, 열역학온도, 물질량, 광도, 음압이 있으며 이 단위들은 각 모델의 물리적 정보로 X3D 장면그래프 상에서 각 모델에 제공되도록 한다.

2.3 구현 결과

인체 모델을 가상 세계에 표현하고자 할 때, 단순히 인체 모습을 화면에 표현하기 보다는 실제 인체모델의 정확한 치수 데이터를 이용하여 표현하는 것이 더 현실적이다. 인체를 측정할 때 사용되는 표준 단위는 밀리미터(mm) 단위이며, 아래의 구현 예제는 얼굴의 너비의 크기를 이용하여 밀리미터(mm) 단위를 적용시킨 결과이다.



3. 결론

본 연구에서는 X3D 가상 환경에서 과학적이고 사실적인 표현이 가능하도록 국제표준 단위체계인 SI를 이용하여 물리적 속성 단위를 정의하였다. 이 방법에 의해 가상환경의 물체에 물리적 길이 속성 단위를 적용하여 현실적인 크기의 모델들을 구성할 수 있었으며, 모델간의 관계가 서로 비교될 수 있었다. 길이 외의 다른 물리적 속성들에 대해서도 장면에 관련 정보를 표현할 수 있도록 각 속성의 노드를 정의하였다.