

디지털 영상론 2.

아날로그, 디지털, 그리고 이미지

1. 아날로그란 무엇인가?

- 아날로그란 “연속적으로 변화하는 물리량을 표현하는 데 사용하는 용어로서 예를 들면, 전압·전류의 변화 또는 크기를 눈금으로 표시하는 것과 같은 표현이다. 일반적으로 음성·영상은 연속적으로 변화하는 아날로그 양이지만 이를 디지털로 변환하여 처리하는 방법과 같이 **디지털에 대응되는 용어**” 라고 한다.
 - 아날로그를 “전압이나 전류처럼 연속적으로 변화하는 물리량을 나타내며, 단속적이고 숫자를 세는 디지털과 반대의 성질을 갖고 있다.” 라고 말하고 있다.
 - 공학적 의미에서 아날로그는 주어진 전자기적 교류 주파수의 매체 파장에, 시시각각으로 변하는 주파수나 진폭 신호를 추가함으로써 수행되는 전자적 정보전송과 관련된 기술이다. 또한 아날로그는 전류, 전압 등과 같이 연속적으로 변화하는 물리량을 이용하여 어떤 값을 표현하거나 측정하는 것을 의미하기도 한다. 따라서 아날로그는 보통 일련의 사인(sine)곡선으로 표현되는 경우가 많다. 이 용어는 원래 매체파의 변조가 소리 그 자체의 변동과 “유사하다(analogous)”는 말에서 기인되었다.
-

1A. 아날로그란 무엇인가?

- 방송이나 전화는 전통적으로 아날로그 기술을 사용해 왔기 때문에 전화선을 이용해서 데이터를 보내려면, 컴퓨터의 디지털 신호를 아날로그 신호로 바꾸어 보내고, 도착한 아날로그 신호를 (컴퓨터에서 사용하기 위해) 다시 디지털 신호로 바꾸어야 할 때 모뎀이 필요하게 된다.
 - 0과 1이라는 신호 체계로 구성된 디지털과는 달리 전압이나 아날로그는 전류처럼 연속적으로 변화하는 물리량을 표현한다. 사람의 목소리와 같이 연속적으로 변하는 신호는 아날로그 형태이며 그 양을 계량할 수 있다. 그러나 모든 데이터 장비의 신호는 2진 펄스 형태의 디지털 신호로서 단속적이고 계수적인 점에서 아날로그와 구분된다
-

2. 디지털이란 무엇인가?

- 디지털이란 데이터를 0과, 1의 두 가지 상태로만 생성하고, 저장하고, 처리하는 전자기술을 말한다.
 - 디지털(digit)은 사람의 손가락이나 동물의 발가락이라는 의미에서 유래한 말로, 아날로그와 대응하며, 임의의 시간에서의 값이 최소값의 정수배로 되어 있고 그 이외의 중간 값을 취하지 않는 양을 가리킨다.
 - 따라서 디지털이란 일반적으로 데이터를 한 자리씩 끊어서 다루는 방식이라 할 수 있으며, 애매모호한 점이 없고, 정밀도를 높일 수 있다는 특징이 있다.
-

2A. 디지털이란 무엇인가?

- 이 디지털 양에 대한 각종 연산을 하는 것이 일반적으로 말하는 컴퓨터 (디지털컴퓨터)이다. 이에 대하여 시계처럼 데이터를 연속량으로서 다루는 컴퓨터를 아날로그 컴퓨터라 하며, 미분방정식 처리 등에 적합하기 때문에 자동제어계의 설계, 각종 장치의 제어 등 특수한 용도에 쓰인다.
 - 이러한 각각의 상태부호를 비트라고 하며, 비트가 모여 컴퓨터가 개별적으로 주소를 지정할 수 있을 정도의 그룹, 즉 8개의 비트가 모이면 이것을 바이트라고 한다.
 - 이 같은 디지털의 원리는 디지털화가 핵심인데, 디지털화(Digitization)란 아날로그 파형을 샘플링(Sampling)하여 파의 높이를 수치화하고 2진수로 고쳐 기록하는 작업으로, 읽어낼 때는 0과1의 조합을 다시 파형으로 변환하는 과정을 말한다.
 - 여기서 아날로그 파형을 2진수로 바꾸는 과정을 A/D(Analog/Digital) 변환이라고 하고, 그 반대의 과정을 D/A(Digital/Analog) 변환이라고 한다.
-

3. 아날로그 vs 디지털

- 아날로그와 디지털의 차이는 크게 선과 숫자로 구별된다. 즉, 아날로그는 곡선의 형태로 정보를 전달하고, 디지털은 1과 0이라는 숫자를 통해 정보를 전달하는 것이다.
 - 예를 들면 아날로그 신호는 전류의 주파수나 진폭 등 연속적으로 변화하는 형태로 전류를 전달하고, 디지털 신호는 전류가 흐르는 상태 (1)와 흐르지 않는 상태 (0)의 2가지를 조합하여 전달한다. 디지털 방식은 연속적인 값들을 모두 세분해서 그 세분한 값들을 전부 하나의 값으로 표시한다. 이를테면 0부터 1 사이는 0, 1부터 2사이는 1, 이런 식으로 표시하는 것이다.
-

3A. 아날로그 vs 디지털

- 좀 더 쉽게 설명하면 아날로그(연속적인)와 디지털(불연속적인) 표현 간의 차이를 살펴보자. 경사진 길을 굴러 내려가는 것은 연속적인 동작이지만 계단을 내려가는 것은 불연속적인 동작의 연속이다. 계단을 내려가는 걸음의 수는 셀 수 있지만 경사지 길의 단 수는 셀 수가 없다.
 - 스프링으로 된 시계 바늘은 계속해서 원을 그리며 아날로그 방식 시간의 경과를 보여주지만, 숫자의 연속을 보여주는 전자시계는 디지털 방식의 표현이다. 수은 온도계는 수은 기둥을 오르락내리락 거리며 아날로그 방식으로 온도를 표현하지만 현대의 전자 온도계는 디지털 방식으로 온도를 나타낸다.
-

4. 이미지란 무엇인가?

- 이미지란 마음속에 그려지는 사물의 감각적 영상(映像). 심상(心象)이라고 정의된다. 존 버거는 <바라보기의 방식 Way of Seeing>에서 이미지에 대해 다음과 같이 말하고 있다.
 - 이미지란 새롭게 만들어진 재생산된 시각이다. 모든 이미지는 사물을 보는 시각을 구체화한다. 모든 이미지는 사물의 보는 방법을 구체화하고 있다든지 그 이미지에 관한 판단이나 시각은 우리들 자신의 견해에 의존하고 있다는 것을 잊어서는 안 된다.
 - 이미지는 과거의 어떠한 유적이나 문헌보다도 당시 사람들을 둘러싸고 있는 세계에 대한 직접적인 증언을 제공해 준다. 그러나 이미지가 예술작품으로 제시되었을 때 사람들은 그 견해를 예술에 관하여 배운 갖가지 선입관에 의하여 영향을 받을 수 있다.
-

4A. 이미지란 무엇인가?

- 카메라의 발명은 사람의 사물을 보는 방법을 근본적으로 변화시켰다. 눈으로 볼 수 있다는 것은 다른 의미를 갖게 되었고 이것은 곧바로 회화에 반영되어 카메라 발명 이전에 묘사된 회화에 대한 세간의 시각을 변화시켰다.
 - 카메라가 그림을 복사하게 됨으로써 그림의 독자성은 사라지게 되어, 원화는 독자성을 바탕으로 새로운 위상을 정립하게 되었다. 예술작품의 원본을 둘러싼 외형적 가치는 시장가격에 절대적으로 의존하였고, 카메라가 그림을 복제할 수 있게 되었을 때부터 그림은 진품의 대용으로 등장하기 시작하였다.
 - 만약 이미지가 특별한 것도 고귀한 것도 아니라고 한다면 예술작품이나 그 주변의 사물은 이처럼 신비화되지 않을 것이다.
-

5. 디지털 이미지의 등장배경

- 컴퓨터는 이미지 프로세싱, 시뮬라시옹, 제어, 상호작용, 주변기기와 연결한 작동에서 새로운 효과를 불러일으킬 수 있다. 이러한 컴퓨터는 두 가지 상이한 과정이 결합되어 있다.
 - 신호나 정보의 생산 작업은 예를 들어 하나의 이미지를 만드는 작업은 물리적인 과정이다. 컴퓨터는 이러한 물리적 과정을 수학적 알고리즘으로 체계화하며 이를 위해 물리적 기계로서 컴퓨터가 요구된다.
 - 그러한 컴퓨터가 수행하는 작업은 전적으로 인공두뇌를 통해 그리고 특히 정보이론을 통해 이루어지며 이는 명확하게 설명될 수 있다. 예술적 응용은 그 후에 전개된다. 효과적인 정보처리 장치로서 컴퓨터의 등장은 기계적 보조 장비로서의 컴퓨터에서 예술적 생산의 창조적인 국면으로 개입시킬 수 있는 단계에 이르게 하는 것이다.
-

5A. 디지털 이미지의 등장배경

- 디지털 이미지는 디지털 미디어의 탄생으로 가능하게 되었다. 영화는 기본적으로 렌즈를 통해 빛을 이용하여 셀룰로이드 필름 위에 사물을 사실적으로 포착하는 사실적 특성을 가지고 있다. 그러나 디지털 영화는 필름이 아닌 컴퓨터 칩이나 레이저 디스크 등 전자 매체를 통해 영상을 기록한다는 점이다. 따라서 디지털 이미지는 새로운 기술의 발달에 따른 결과로서 다양한 멀티미디어의 형태 속에 존재하고 있다.
 - 구체적으로 살펴보자면, 1980년 까지만 해도 전화를 통한 음성 정보, 텔레비전이나 VCR 등을 통해서 일방적으로 수신되는 영상 정보, 그리고 컴퓨터들 사이의 전용 네트워크를 이용한 데이터 정보 등이 가장 발달된 형태의 매체였다.
 - 그러나 1990년대에 들어서면서 다양한 정보의 매체들이 컴퓨터, 집적회로 및 신호처리 기술의 발전에 힘입어서 압축되고 다중화 되면서 본격적인 멀티미디어의 시대가 열리게 되었다. 이렇게 잉태된 멀티미디어 기술은 여기에서 그치지 않고 디지털 고선명 텔레비전의 방송을 가능하게 한 데 이어서 초고속 정보통신망을 통한 미래의 정보처리 기술로 자리 잡게 되었다.
-

6. 디지털 테크놀로지의 발달에 따른 이미지의 도입

- 컴퓨터의 발전 과정을 보면 처음에는 주로 빠른 속도를 이용한 ‘숫자’ 계산 처리가 주된 대상이었다. 그 후 성능 확정에 따라 ‘그림’을 ‘숫자’처리 분야로 그 변환 영역이 넓어졌다. 또한 인간이 교환하는 정보 형태 중 영상에 의한 것이 대부분이기 때문에 ‘영상’ 처리가 큰 과제로 남아 있었다.
 - 영상 신호는 음성이나 문자 등과 같은 다른 형태의 신호에 비해 훨씬 많은 양의 정보를 갖고 있다는 점에서 그들과 대비된다. 양적인 차이 외에도 영상 신호는 인간의 고유한 시각 체계에 의해서 처리되는 2차원의 형태로 구성되어 있기 때문에 다른 종류의 신호들과 그 성격이 다르다고 할 수 있다. 게다가 영상 신호에는 색 성분이 추가로 포함될 수 있기 때문에 보다 많은 정보량은 물론, 인간에게 보고 느끼는 즐거움까지도 선사할 수 있다.
 - 그런데 세상에는 정확하게 영상이 형성되는 것을 방해하는 요소들이 많이 존재한다. 대표적인 예로서 인간의 시력 자체가 나빠진 경우, 대기 중의 안개나 먼지 등에 의해서 영상이 산란된 경우 사진기의 초점이 부정확하게 맺힌 경우 등을 들 수 있다.
-

7. 디지털 이미지의 역사

- 디지털 이미지의 기원은 컴퓨터와 함께 시작된다. 이 같은 디지털 이미지는 형식적(수학적)으로 기술될 수 있다. 즉 이미지나 형태는 수학적 함수를 사용해서 기술될 수 있다. 디지털 이미지는 연산에 의해 조작할 수 있다. 예를 들어 적절한 연산을 적용함으로써 사진의 잡티를 제거하거나, 색의 대비를 높이거나 형태를 배율을 조절함으로써 바꿀 수 있다. 말하자면 디지털 이미지는 프로그램화 될 수 있다는 것이다.
- 디지털 이미지의 연구는 제2차 세계대전을 전후로 하여 주로 미국과 구 소련을 중심으로 군사 및 항공 우주 분야의 응용을 목적으로 시작, 발전되어 왔다. 예를 들면, 지구로부터 멀리 떨어진 우주 공간의 행성 사진 등의 복원이나 우주선 시뮬레이션이나 군사용으로 사용되는 적외선 영상 등의 기술을 들 수 있다.

7A. 디지털 이미지의 역사

- 처음으로 디지털 이미지가 등장한 것은 달이다. 1964년 미 항공우주국(NASA)의 과학자들은 우주선 레인저 7호가 보내준 달 표면 이미지에서 불필요한 것을 제거하는데 디지털 이미지 처리 기술을 이용할 수 있었다.
 - 또한 1968년 서베이어 7호가 달의 먼지 속으로 첫 발을 내딛는 유명한 장면의 클로즈업을 디지털로 수정하여 아주 선명하게 보여 주었다. 그리고 1972년 이후 ERTS, 랜드셋, 스포트 같은 인공위성들이 변화하는 지구 표면을 여러 개의 주파수로 된 디지털 이미지의 비연속적인 흐름으로 전송하고 있다.
-

7B. 디지털 이미지의 역사

- 디지털 이미지 시스템은 보이저와 바젤란 탐사에 중요한 역할을 했다. 1979년 보이저 1호로부터 전송된 놀라울 정도로 아름답게 빛나는 색깔의 목성과 목성의 위성이었다. 1989년 보이저 2호는 2천 5백만 마일의 거리에서 해왕성의 디지털 이미지를 보냈으며, 1991~92년에는 마젤란 우주선으로부터 레이더 스캔으로 만든, 거의 3조 비트로 된 데이터는 금성의 산과 경치를 클로즈업한 파노라마를 보여 주었다.
- 과학자들은 인간의 육안으로는 볼 수 없는 특수한 이미지 체계를 만들기 위해 다양한 종류의 감각들과 컴퓨터 이미지 처리 기술을 결합할 수 있다는 것을 곧 깨닫게 되었고, 대부분의 과학 기술이 그렇듯이 군사적인 용도에도 사용되었다. 디지털 이미지는 일련의 수치 자료로 표현된 미사일의 궤적을 3차원으로 시각화하거나 등고선으로 표현된 지도를 3차원으로 시각화시키고, 적외선 위성 스캐너로 여러 지형의 탐색을 가능케 하는 등, 군사적인 응용에 많은 도움을 주었다.

7C. 디지털 이미지의 역사

- 눈으로는 볼 수 없는 소인국의 전경을 확대한 이미지를 만들기 위해 루이 다게르(Louis Daguerre)와 탈보트(Fox Talbot)가 태양광 현미경으로 사진을 찍었듯이, 1970년대와 1980년대의 과학자들은 아주 미세한 표면의 변화를 측정하는 장치를 개발하여 거기서 나오는 데이터를 컴퓨터 이미지 시스템을 이용하여 원근감 있는 장면으로 만들었다.
- 또한 레오나르도 다빈치와 그의 계몽주의 운동 추종자들은 시체를 해부하여 인간의 몸 안에 감추어져 있는 복잡한 조직을 발견하였듯이 현재에 와서는 인간의 해부 조직을 아주 미세한 3차원적 디지털 모델로 만든 것이 가능해졌다. 그리고 현대에 출현하고 있는 인공 지능이나 신경조직 기술은 시각각과 그것을 해석하고 지시하는 지능 간의 데카르트 수학적 연결¹⁾을 전자적으로 실현하게 되었다. 컴퓨터와 로봇 시스템은 디지털 이미지에 포함된 정보에 따라 분석하고 행동한다.

7D. 디지털 이미지의 역사

- 이러한 시스템을 통해 얻어지는 수백만 비트의 시각 데이터를 분석하는 것이 점차 일상 과학, 1980년대 말에 들어 이미지에 대한 위기는 가속화 되었다. 초기 단계에는 이미지를 디지털로 캡처하고 처리하는 기술은 비용이 들고 사용하기 어려우며, 얻기 힘든 것이었다. 그러나 새로운 종류의 도구의 도입으로 즉, **퍼스널 컴퓨터**는 이미지 처리 작업에 필요한 파워, 메모리, 디스크 저장량, 그래픽 모니터 등을 보강하기 시작했다.
 - 그 결과 1990년대에 들어서 디지털 이미지를 창조하는데 있어서 컴퓨터의 대중화는 큰 일조를 하게 되었다. 단순한 사진과 같은 디지털 이미지 캡처, 처리, 디스플레이, 프린트 수단 등이 동영상의 이미지 처리에까지 이용하게 되었다.
 - 1) 일반적으로 **영상 처리(Image Processing)**라는 용어는 비전문가들도 쉽게 접할 수 있는 반면, 영상 복원이라는 용어는 그리 익숙하지 않은 용어이다. 그러나 영상 복원의 정의가 일련의 영상 처리 과정에서 발생하는 영상의 열화(Motion Blur) 요인을 찾아낸 후, 영상 복원 기술이 디지털 이미지 처리에서 차지하는 중요성을 누구도 부인하지 못할 할 것이다.
-

8. 디지털 이미지의 성격

- 디지털 이미지의 성격은 그것의 생산 방식과 밀접한 연관성이 있다. 디지털 이미지는 전자적 이미지이다. 그러나 디지털 이미지가 엄청난 변화를 나을 수 있었던 것은 그것의 전자적 성격 때문이 아니다. 텔레비전의 이미지는 주사선에 의한 전자적 이미지였다. 그렇지만 텔레비전의 이미지는 아날로그 이미지이다.
 - 텔레비전의 이미지는 대상의 이미지가 포착되면 작은 점으로 분해되어 전파를 타고 전달된 후 다시 이미지 신호의 선형적인 배치를 통해 전체적인 이미지로 재구성된다. 디지털 이미지의 경우 이와 달리 작은 점(픽셀)으로 분해된 단위가 컴퓨터로 처리된다.
-

8A. 디지털 이미지의 성격

- 디지털 이미지와 아날로그 이미지의 근본적인 차이점은 컴퓨터를 사용하느냐 마느냐 즉 0과 1이라는 이항코드를 사용하느냐 마느냐의 차이에 달려있다.
 - 비디오 이미지는 디지털이 아니라 아날로그다. 비록 비디오 이미지가 일정수의 수평적 스캔 라인으로 분해될 수 있다 하더라도 강도에 있어서의 변이는 연속적으로 변화하는 신호에 의해서 표현된다.(벡토스코프)
 - 따라서 비트의 단위로 처리되는 이미지만이 디지털이다. 그리고 비트의 단위인 픽셀은 이미지와 수치 사이의 교환 장치이다.
-

9. 디지털 이미지의 생산 방식

- 그림 그리기의 기본 동작은 붓놀림이며 타이핑의 기본 동작은 자판 두들기기인 것처럼 디지털 이미지의 기본은 일정한 코드화 계획에 따라 한 정수 값을 한 픽셀에 할당하여 톤과 색을 정하는 것이다. 그리드로 된 그림 평면의 픽셀 전체에 각각의 값이 할당되면 완전한 이미지가 만들어진다.
 - 픽셀 값을 할당하는 방법 중 하나는 일정한 종류의 센서 배열이나 스캐닝 장치를 사용하여 비주얼 필드 안의 강도를 기록하는 것, 즉 디지털 카메라를 사용하는 것이다. 이것은 전통적인 사진에 디지털 이미지를 도입한 것이다.
-

9A. 디지털 이미지의 생산 방식

- 두 번째 방법은 컴퓨터 그래픽 시스템의 커서를 사용하여 픽셀을 선택한 후 원하는 값을 그 픽셀에 할당하는 것이다. 이것은 전자 페인팅 디지털 이미지가 되며 실제로 이러한 목적을 위한 컴퓨터 그래픽 시스템을 이용하여 투영과 음영화 과정을 디지털 기하학에 응용하는 것이다. 이것은 브루넬스키와 알베르티가 시작한 수학적 원근법의 전통을 발전시킨 것이다.
 - 요약하여 정리하면, 디지털 이미지를 얻는 방법은 캡처의 방식과 합성의 방식 두 가지 이다.
 - 첫 번째 캡처 방식은 실제로 존재하는 그림이나 사진, 필름 혹은 비디오의 이미지를 픽셀로 전화시키는 경우와 실제 대상물이나 사물을 스캐너나 디지털 카메라를 통해 포착하여 픽셀로 전환시키는 경우 양자 모두가 해당한다.
 - 두 번째 방법은 대상을 모델링하는 방법이다. 이 경우 이미지의 원천은 순수하게 컴퓨터에의 작용에 의해 이미지가 산출되는 것이며 이를 합성이라고 부른다.
-

10. 디지털 이미지의 특징

- 디지털 정보의 기본 성질은 컴퓨터에 의해 쉽고 빠르게 조작될 수 있다는 것이다. 새로운 디지털을 그 전의 것과 바꾸기만 하면 된다. 디지털 이미지는 실제로 사진이나 그림 같은 다른 종류의 이미지보다 훨씬 변경하기가 쉽다.
 - 따라서 디지털 이미지 기술을 이미지 캡처나 인화 같은 원시적인 문제로 이해해서는 안 된다. 디지털 이미지 기술에서는 이미지를 처리하는 과정이 가장 중심적인 역할이다.
 - 디지털 아티스트에게는 이미지의 변형, 합성, 개조를 위한 계산 도구가 화가들의 붓이나 물감처럼 중요한 것이며, 그것을 이해하는 것이 디지털 이미지 기술의 기초가 된다.
-

10A. 디지털 이미지의 특징

- 더 나아가 캡처되고 페인팅 되고 합성된 픽셀 값들은 이은 틈새가 없이 조합되기 때문에 디지털 이미지에서는 그림과 사진 사이의, 기계적인 것과 손으로 그린 그림 사이의 관습적인 구분이 모호해진다. 디지털 이미지에서는 어떤 부분은 스캔된 사진이고 어떤 부분은 합성된 입체적인 3차원 그림이고, 또 다른 어떤 부분은 전자 페인팅 일 수 있다.
 - 겉으로 보기에는 모든 것이 완전한 전체로 자연스럽게 어우러져 있다. 그것은 우연히 발견한 파일이나 버려진 디스크 사이버 공간의 일부일 수도 있다. 디지털 이미지를 만드는 사람은 변형, 재가공, 재합성에 의해 컴퓨터로 만들어진 기성물에 의미와 값을 준다. 우리는 전자 콜라주의 시대로 들어간 것이다.
 - 디지털 이미지는 컴퓨터 내에 구축된 가상 세계를 가시화할 수 있는 특징적 장점을 가지고 있으며, 자유로운 시점 이동, 비현실적인 형상의 변형, 가공의 형상을 현실화하는 등, 있을 수 없는 일까지도 설득력 있게 보여주는 기능을 할 수도 있다.
-

10B. 디지털 이미지의 특징

- 디지털 이미지는 생산, 조작, 보급 기술 등의 새로운 형태를 통하여 사진적 시각의 엄격함을 해체시키고 회화적 전통과 사진적 기록이 가진 확실성 너머로 시각 화법을 확장시키려는 강한 욕구에 초점을 맞추고 있다.
 - 디지털 이미지의 도구와 조작 등의 기술은 동시에 우리를 지각하는 시각주체로 만들어 주었다. 이 새로운 패턴을 파악하여 주관성의 재구성을 이해하고 그와 관련된 중요한 부분을 발전시키거나 그 안에서 예술적 생산 방법, 즉 디지털 시지각으로 이미지를 재생산하는데 있어서 재료, 도구, 실행을 주의 깊고 자세히 분석해야 한다.
 - 디지털 이미지는 적절한 내용의 분류어로 인덱스 되고 마그네틱이나 광디스크와 같은 빠른 랜덤 액세스 매체에 저장될 때 보다 혁신적인 능력이 나타난다.
 - 디지털 이미지는 내용에 따라 아주 빨리 인스톨될 수 있기 때문에 이미지의 시퀀스나 맥락화는 더 이상 고정되지 않게 되고 관찰자에 따라 자유롭게 변화될 수 있다.
-

10C. 디지털 이미지의 특징

- 컴퓨터의 저장과 인출로 조합된 디지털 이미지는 그러한 메모리를 확장하고 재구조화하며 새로운 형태로 기능하도록 한다. 시각적 기록의 메커니즘을 전자적으로 가속화시키며 이미지들 간에 상호 연결된 복잡한 네트워크들을 복합적이고 다양한 의미의 층들로 만들 수 있으며, 위계적인 연합과 패턴 접근을 발달시키고 벽 없는 박물관을 심지어는 공간이 거의 필요 없는 **가상의 박물관**으로 변화시킨다.
 - 실재와 가상을 매개하며 대상과 숫자가 상호 교환되는 디지털 이미지에서 결과물은 그 물리적 실존을 기대할 수 없다. 그것은 그저 데이터일 뿐이며 기억 장치에 저장된 정보이기 때문이다. 때문에 실재는 더욱 곤경에 처하고 가상과 조작이 확장될 공간이 넓어지게 된다.
 - 이와 같이 디지털 이미지의 특성은 아날로그 방식의 전통적인 시각 효과의 **정통성**을 더욱 불안정하게 만들고 있으며, 이미지 생산의 핵심적인 역할을 활발히 하고 있다.
-

10D. 디지털 이미지의 특징

- 디지털 이미지는 원본과 복사본의 차이를 부정한다. 디지털 이미지의 원본과 복사본의 차이는 단지 파일의 작성 시 자동으로 생성되는 작성일자에서만 차이가 난다. 즉 디지털 이미지는 원본과 흔적이라는 질서에서 벗어나 있다.
 - 디지털 이미지는 논리적 수학적 언어로서의 프로그래밍의 산물이기 때문에 엄밀한 의미에서 디지털 이미지는 존재하지 않는다. 다만 그것의 생산, 처리, 변경 등의 형식만 존재할 뿐이다. 이미지란 아날로그적인 인간의 눈에 가시화시키기 위해서 변환된 자료일 뿐이다. 프로그래밍과 계산과정은 인간의 눈에는 보이지 않는다.
 - 끊임없이 처리되는 이미지로서의 디지털 이미지는 유동적이다. 따라서 프로그램의 알고리즘 만 존재하는 디지털 이미지는 재현관계를 통해 현실에 묶여 있는 것이 아니라는 의미에서도 일정한 공간을 가지지 않는다. 어떤 장소에도 국한되지 않다는 의미에서 그것은 존재하지 않는 유토피아적인 것이다.
-

10E. 디지털 이미지의 특징

- 디지털 이미지는 기본적으로 가상적(Virtual)이다. 디지털 과정은 지각 가능한 것이 아니라 단지 그 과정의 생산, 처리, 변형의 형식들만이 존재하는 것이라는 점에서 현실화된 모니터의 이미지는 인터페이스의 문제이지 디지털 과정 자체를 지시하는 것은 아니다. 디지털 이미지의 이 같은 가상적 성격이 그 이미지의 시간성을 규정한다.
 - 재현의 질서에서 벗어나 디지털 이미지의 시간은 따라서 특정한 시간성에 묶여 있는 시간성이 아니다. 잠재적 시간성으로서 마치 공간적 특성에서 어떤 장소도 차지하지 않는 비장소적 성격 즉, 유토피아적 성격을 가지듯 어떤 규정된 시간도 드러내지 않는다.
 - 요약하자면 디지털 이미지는 비재현성, 공간적 시간적 비규정성과 무규정성이라는 매체 자체의 고유한 속성을 가지고 있다. 디지털 이미지는 재현 구조를 벗어남으로써 객관적 현실 세계의 물질성과 관련을 끊는 것인 동시에 시각 주체의 탈육체화도 가속화 시킨다.
-