

<10조 경영과학 보고서>

14.Path dependence & 15.Local interaction models

•목차

- (1) path dependence의 개념
- (2) path dependence의 실제사례
- (3) 시사점 및 결론
- (4) Local interaction models의 개념
- (5) Local interaction models의 실제사례와 적용 아이디어
- (6) 시사점 및 독후감

201927507 김예서

201927527 성하림

201927532 이소진

201927545 최원준

201927549 홍지민

201527137 정대현

14장 Path Dependence

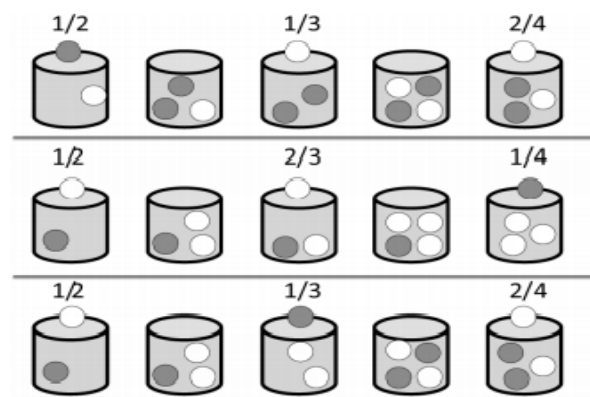
1. Path dependence의 개념

(1) Path dependence

Path dependence란 경로의존성을 뜻하며 어떤 일을 수행하는 데 있어서 한번 일정한 경로에 의존하기 시작하면 나중에 그 경로가 비효율적인 것을 알게 되더라도 그 경로의 방식을 벗어나지 못하게 되는 사고의 습관을 말한다. 이때 경로의존성으로 사람들은 행동부터 자신의 커리어, 법의 설립, 국가에서의 결정 등 결정의 규모에 상관없이 과거의 일에 영향을 받게 된다.

(2) Polya process와 The balancing process

Polya process을 간단히 설명하자면 항아리에 흰 공과 회색 공이 있다. 랜덤으로 공을 뽑고 하나를 뽑으면 같은 색의 공을 추가로 더해 항아리에 집어넣는다. 이 시행을 반복함으로써 여러 번 나온 색의 공이 뽑힐 확률이 점점 더 높아지는 현상을 확인할 수 있는 과정이다.



[그림 1] Outcomes Consisting of Two White Balls and One Gray Ball

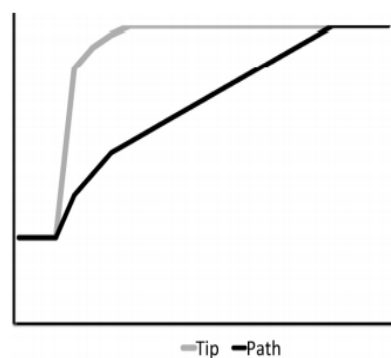
뽑아낸 공의 색이 결과를 나타내어 주는데 위의 그림을 보면 회색 공을 뽑고 난 후 그 다음 시행에서 흰색 공에 비해 회색 공을 뽑을 확률이 높아지는 것을 볼 수 있다. 마찬가지로 흰색 공을 연속으로 뽑았을 때 그 다음 흰색 공을 뽑을 확률이 높아지는 반면, 회색 공을 뽑을 확률은 낮아지는 것을 볼 수 있다.

Polya process는 경로, 즉 시행에 의존한 결과와 경로에 의존해서 여러 번 나온 결과가 또 발생할 확률이 높아지는 평형을 만든다. 같은 색의 공을 추가적으로 더하면 두 규칙적인 속성이 여전히 유지되고 색상의 어떤 비율도 발생할 수 있으며 동등하게 개연성을 가진다.

The balancing process는 항아리에 흰 공과 회색 공이 들어있고 랜덤으로 공을 뽑지만 Polya process와는 다르게 공 하나를 뽑으면 다른 색의 공을 추가로 더해 항아리에 집어넣는다. 이 시행을 반복함으로써 한 번 나온 색의 공이 다시 나올 확률은 점점 줄어든다. 이로써 지난 경로에 의존한 결과는 만들지만 경로 의존의 평형은 만들 수 없다는 특성을 가진다.

(3) Tipping point

Tipping point란 어떠한 현상이 서서히 진행되다가 작은 요인으로 한순간 뒤집히는 점을 뜻한다.



[그림 2] A Tipping Point vs. Path Dependence

Path dependence와 비교해서 설명하자면 Path dependence는 시행들이 점진적으로 쌓여 결과가 변하는 양상을 가진다. 이와 달리 Tipping point는 그래프를 보면 알 수 있듯이 급작스럽게 변하는 결과를 가지는 것을 확인할 수 있다.

2. Path dependence의 실제 사례

경로의존성의 사례를 들어보자면 영문 타자기 키 배열(QWERTY)이 있다. 이 배열은 수동타자기를 쓰던 시절 일부러 타이핑의 속도를 늦추도록 설계된 배열이지만 사람들에게 더 익숙한 자판 배열이 되어 더 효율적인 배열이 나오에도 QWERTY라는 배열은 그 비효율성이 인지되면서도 현대까지 남아있다.

또한 마이크로소프트의 익스플로러를 경로의존성의 다른 예로 들 수 있다. 과거 한국의 인터넷 익스플로러에 대한 의존도는 상대적으로 높은 편이었다. 현재 구글의 크롬 공개 및 스마트폰과 모바일 기기의 발전으로 마이크로소프트의 독점적인 지배권이 약화되었지만 아직도 막강한 영향력을 끼치고 있다. 특히 의존도가 높았던 한국의 경우, 일부 사용자들은 여전히 익스플로러에 의존하고 있으므로 경로의존성의 예라 볼 수 있다.

경로의존성 중 Polya process의 사례로는 Apple기업을 들 수 있다. 기기의 색상이 어떤 비율로도 발생 가능하며 동등한 개연성을 가지고 있다. 그 때문에 아무리 오래된 소비자라고 하더라도 선호하는 취향은 고정적이지 않고 무작위라는 문제가 나타난다. 따라서 생산자는 어떤 색상의 제품을 제작해야 하는지 생각해보아야 한다. 이에 대한 해결법에는 인기 있는 색상이 명확해질 때까지 색깔 선정을 미루거나 오직 한 가지 색의 제품을 출시하는 방법 등이 있다.

그리고 대륙 별 올림픽 개최지 수는 장기적으로 볼 때 동일한 비율로 수렴되므로 올림픽을 The balancing process의 예로 들 수 있다.

마지막 Tipping point의 사례로 프란츠 페르디난트 대공 암살 사건을 들 수 있다. 이 사건은 '프린치프'라는 테러 조직 소속의 세르비아 민족주의자가 대공과 대공비를 암살하며 일어났다. 오스트리아-헝가리는 이번 음모의 책임을 세르비아에 돌리고 세르비아는 오스트리아-헝가리의 요구 조건을 거의 다 받아들여 국제 중재를 수용할 것을 제안했다. 그러나 오스트리아-헝가리가 이를 거부하며 제1차 세계대전이 막을 올렸다. 한 대공의 암살 사건이 급속하게 제1차 세계대전으로 이어진 것으로, 프란츠 페르디난트 대공 암살 사건을 Tipping point의 예 중 하나로 들 수 있다.

3. 시사점 및 결론

14장 Path Dependence을 통해, 우리가 직접 경험하는 일상 속에 놓이는 많은 선택의 상황에 대한 통계학적 접근을 할 수 있었다. Polya Process을 통해 인간이 선택의 상황에서 다수의 의견과 여론을 따라가는 현상을 통계학적으로 증명을 할 수 있었고, Balancing Process을 통해서도 결과적으로는 동일한 비율을 따르게 되는, 올림픽 개최국 선정과 같은 사례에 대한 이해를 할 수 있었다. 이와 더불어 이런 경로의존성을 깨는 즉, 확률분포의 급격한 변화를 주는 임계점, Tipping Point에 대해 알 수 있었다. 그리고 본 장에서 다룬 경로의존성은 수학적 모델 자체로의 활용성보다는 사회현상 분석에 대한 활용도가 높아, 사회현상에 있어 경로의존성이 시사하는 바를 분석할 수 있었다. 경로의존성은 간의 사고에 있어 관성의 법칙이 적용되며 사고의 반복에 따라 사고의 틀을 벗어나 다른 사고를 하기가 점점 어려워지고 이런 사고가 반복됨에 따라, 혹은 반복되기 전, 사회 속의 다수의 주관적 요소들이 연쇄 작용을 일으킴을 시사한다. 이런 연쇄 작용이 경로 의존 현상을 객관화하고, 그 객관성이 경로 의존의 가속도를 높임 즉, '경로의존성이라는 믿음 자체가

경로의존성이라는 것'또한 확인할 수 있었다.

사회현상 속에서 경로의존성 모델을 제시할 때, 물론 모든 상황이 그런 것은 아니나, 대개 상황들이 경로의존도에 의해 인간의 선택의 결과로 부정적인 결과를 초래할 때 사용된다. 따라서 본 조원들은 경로의존성을 탈피할 수 있는 해결책을 발표를 통해 제시했고 이에 대한 피드백을 수렴해 두가지 최종적인 해결책을 도출할 수 있었다. 먼저, 기존 Polya Process나 Balancing Process과는 다르게 어떤 색의 공을 꺼내더라도 두가지 색 공 모두를 추가해서 넣는, 매 순간 다양성을 고려한 피드백을 하는 방법이다. 이렇다면 첫 번째 시행 때의 확률분포(50:50이든, 1:2이든 무관하게)를 매 시행마다 그대로 가져갈 수 있을 것이다. 두번째로는 경로의존도에 의한 방향과 반대 방향으로의 Tipping Point를 설정하는 방법이다. 이 임계점 설정의 기준에 대한 많은 피드백을 받았는데, 이 Tipping Point 설정 기준을 수학적 근거를 토대로 공식화하는 것을 어렵다는 판단을 하였다. 이에 따라 본 조원들은 사회현상 속 Tipping Point에 대한 고찰을 통해 20-80rule과 같이 소수의 선택이 영향력이 있을 수 있는 지점을 기준으로 Tipping Point를 설정하자는 결론을 도출할 수 있었다.

이와 같이 14장 Path Dependence를 통해서 매순간의 선택이 한 번의 시행 자체만으로는 영향력이 없을 수 있으나, 여러 번의 시행을 고려했을 때는 결과에 상당한 영향을 미침을 urn model과 distribution을 통해 물리적으로 체감할 수 있었다. 그리고 매순간 인간의 선택에 있어서는 그 선택에 따른 결과가 경로의존성을 따르던, Tipping Point가 되던, 긍정의 유무를 떠나, 항상 선택의 다양성을 고려하고 늘 열린 마인드로 피드백해야 함을 체감할 수 있었다.

또한 책에서 이론을 이해하는데 도움을 주는 실생활 속 사례들을 접할 수 있었다. 이를 통해 단순히 생각하면 그냥 일어나는구나 하고 넘길 일들이, 자세히 보면 어떠한 영향을 받아 그 결과로 일어난다는 걸 깨달을 수 있었다. 멀지 않고 가까운 사례들이었기에 '주위에 이런 사례들이 또 있지 않을까?' 하는 호기심이 생겼다. 따라서 앞으로는 생활 속 일들을 책의 내용과 접목시켜 세상을 더 자세히 살펴볼 수 있을 것 같다는 느낌이 든다.

15장 Local interaction models

15장에서는 지역 상호작용(local interactions)의 두가지 모델에 대한 설명이 제시되어 있다. 첫번째 모델은 local majority model이며 두번째 모델은 game of life이다. 이 두 가지 모델을 설명하기 위해서 격자판을 배경으로 살펴보면 두 모델의 특징과 차이점을 알 수 있다. 이 때 격자판은 두가지 상태 중 하나의 상태를 나타내는 셀들로 구성되어 있다. local majority 모델부터 살펴보면 아래와 같다.

1. Local interaction models의 개념

(1) local majority

먼저 격자판 안에 있는 셀에 두 가지 상태(on 또는 off상태) 중 하나의 상태를 임의로 배치한다. 그 후에, 셀들의 상태는 이웃셀들의 상태에 의존하게 된다. 예를 들어 3*3형태의 이차원사각형을 생각해보면(그림1) 가운데 있는 셀(C)은 동서남북과 대각선으로 네 방향의 이웃(셀1,2,3,4,5,6,7,8) 즉, 총 8개의 이웃셀 들을 가지게 된다.

1	2	3
4	C	5
6	7	8

[그림 3]

이 때 8개 중 5개 또는 그 이상의 이웃들의 상태가 현재 자신이 나타내는 상태와 다르다면 이웃들이 나타내는 상태로 바뀌게 된다. 예를 들면 가운데에 위치한 셀C의 8개 이웃 중 셀 1,8,4,5,2가 on 상태를 나타내고 셀 C는 off상태라고 하면 이웃셀들의 상태에 따라 셀 C도 off 상태로 변하게 되는 것과 같다. 따라서 이를 다른 셀들의 상태와 매칭 된다고 볼 수 있고, 이 때 이러한 현상을 평형상태의 배치(equilibrium configuration) 라고 한다.

->평형상태의 배치: 모든 셀들이 다수의 이웃들이 나타내는 상태로 어울리게(매칭)되는 것.

<특징>

- 평형상태의 배치는 초기 배치에 어느정도 의존하기는 하지만 game of life에서처럼 민감하게 의존하지는 않는다.

->전체적인 초기 배치에 많이 의존하기 보다는 이웃 셀 들이 나타내는 상태에 따라 영향을 받게 된다. Game of life는 뒤에서 설명

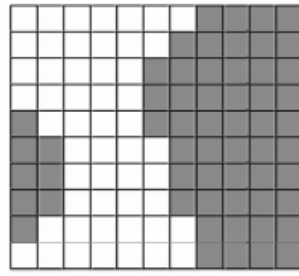
- 하나의 셀이 이웃에 따라 상태를 변화시켜도 최종 배치에 큰 영향을 미치지 않는다.

->다수의 셀들이 나타내는 상태에 따라 소수의 셀들의 상태가 바뀌었기 때문에 최종 배치에는 큰 영향을 미치지 않게 된다.

- 격자판의 패턴은 셀들이 활성화되는 순서에 의존한다.

->어떤 셀이 먼저 활성화 되는지에 따라서 활성화된 셀의 주변 셀들의 상태에 따라 변화가 일어날 수 있기 때문.

∴이러한 특성들을 모두 종합해보면 이 모델은 '경로 의존성'을 나타낸다고 볼 수 있다.



[그림 4] local majority model에서의 Equilibrium pattern

<예시>

Local majority모델의 예시는 아래와 같이 물리적 체계와 사람들 사이의 local coordination이 책에서 설명되어 있다. 물리적 체계부터 살펴보면 다음과 같다.

1.물리적 체계

이 모델은 물리적 체계를 수집하기 위해 발전되었다. 먼저 각각의 셀은 자석(자기장 안에 존재)을 나타내고 셀의 상태는 원자회전의 두 상태 중 하나(positive or negative)를 나타낸다고 하자. 이 때 셀들의 상태는 주변에 있는 셀들 즉, 이웃 셀들의 상태와 매칭된다.

2.사람들 사이의 local coordination

각각의 셀은 각 개인의 행동(손 흔들기, 인사하기, 중단시키기, 손 들기)을 나타내고 격자판은 사회적 네트워크를 나타낸다고 가정하면 사람들은 이웃들의 행동과 같은 행동을 하고 싶어 하는 모습을 볼 수 있다. 인사를 할 때에 다른 사람들이 손을 흔들며 인사를 한다면 자기 자신만 다른 상태, 즉 다른 행동으로 인사하여 눈에 띄기 보다는 다른 사람들과 같이 손을 흔들며 인사를 하고 싶어 하는 것과 같다.

<예외 현상>

컴퓨터로 모델을 실행하였을 때 이 모델이 항상 고르지 못한 배열을 나타내는 것을 확인할 수 있다. 이러한 현상을 Patchy equilibrium configuration(고르지 못한 평형 배치)라고 하며 물리적 해석에서는 이렇게 고르지 못한 패턴을 frustrated state, 사회적 시각에서는 suboptimal equilibrium이라고 한다.

사회적 시각(suboptimal equilibrium)에서 위 예시2(사람들 사이의 local coordination)의 현상을 살펴보면 인사하는 사람에 상응하기 위해 꼭 상대방과 같은 행동을 하는 것이 아닌 손을 흔들 수도 있고 고개를 숙일 수도 있다. 패치들의 경계(=지역의 경계)에 있는 사람들은 이웃들과의 상호작용에 서투를 수 있다는 것이다.

사람들은 모든 사람이 같은 행동을 취하는 것을 선호할 것이지만 이러한 예외 상태는 상호작용의 효과(이웃의 상태에 따라 달라지는 현상)가 지역적(locally)으로만 적용되기 때문이다. 만약 셀들의 상태가 지역적인 것(많은 셀들 중 이웃 셀들의 영향만 받는 것)을 넘어 세계적으로 다수인 상태에 매칭 된다면 셀들이 같은 상태가 되는 속도는 매우 빠를 것이다. 이 때 이러한 시각은 공통적인 행동이 넓은 네트워크를 필요로 한다고 볼 수 있고 사람들이 지역적 이웃의 상태로만 조화가

이루어진다면 그들은 다양한 행동의 주머니를 만든다고 볼 수 있다.(전 세계적으로 상호작용이 이루어진 것이 아닌, 지역적으로만 이루어졌기 때문에 각각의 지역마다 다른 상태 즉, 다양한 상태를 나타낼 수 있다.)

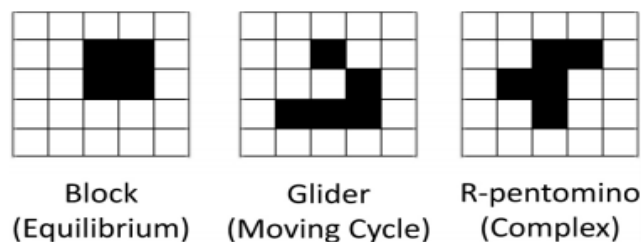
이러한 현상을 역설적으로 '조화의 결과 다양성이 만들어진'다고 볼 수 있다.(Paradoxically, coordination results in diversity)

(2) game of life

local majority와 마찬가지로 격자판 안에서 일어나며 안에 존재하는 셀들의 상태는 두 상태 중 한 상태를 나타낸다. 이 때 local majority와의 가장 큰 차이점은 셀들의 상태를 업데이트 하는 것이 동시에 이루어지고 두 가지 한계점을 가지고 있다는 것이다. 이 때 셀들의 상태가 동시에 업데이트 되므로 초기 배치, time1에서의 배치, time2에서의 배치..와 같이 나타낼 수 있다. 이를 설명하기 위해 격자판에서의 상태를 살펴보면 다음과 같다. 각각의 셀들의 상태가 alive 또는 dead라고 했을 때 각각의 셀들은 8개의 인접한 이웃을 가지고 있으며 두 가지 규칙(위에서 설명된 두 가지 한계점)에 의해 상태를 동시에 변화시킨다.

두 가지 규칙:

1. life rule-정확하게 3개의 살아있는 이웃을 가진 dead cell은 살게 된다.
2. death rule-2개보다 작거나 3개보다 많은 살아있는 이웃을 가진 dead cell은 죽게 된다.



[그림 5]

이 두가지 규칙을 바탕으로 격자판에 다양한 상태를 나타내 보면 이와 같은 결과 등이 나오게 된다. 여기서 The game of life 또한 임의의 결과를 만들어 내기 때문에 이러한 다양한 결과가 나올 수 있게 되는데 그 이유는 바로 game of life에서는 '초기조건에 의존하여서' 라고 볼 수 있다.

즉 한계점(규칙)에 의존하는 작은(simple) 부분들(parts)들이 모여 더 복잡한 현상(위에서 처럼 다양한 결과들 등)을 만든다고 볼 수 있다.

<특징>

- 셀들의 상태는 복합적인 한계점에 의지
->위에 나와있는 예시에서 두가지 규칙이 있는 것과 같음.
- 셀들의 상태의 결과는 셀들의 초기 상태에 의존하여 다양한 결과가 나올 수 있음.
->셀들의 상태가 한번에 변화하기 때문에 초기 조건에 따라 많은 셀들의 상태가 한번에 변할

수도 있는 상황이 만들어지게 되기 때문)

- 매우 실험적
 - 간단한 규칙들이 복잡한 현상을 만들어내기 위해 어떻게 종합되는지 분석함.
- >위에서 설명한 것과 같이 두가지 규칙에 의해 다양한 결과들이 나올 수 있는것과 같음
- 상호작용으로부터 임의의 결과, 복잡한 결과 등이 나올 수 있음.
 - 전체가 부분들로부터 어떻게 다를 수 있는지 보여줌.

<local majority와 game of life 비교>

위에서 설명한 두 모델을 각각 비교해보면 다음과 같다

- 공통점
 - 각각의 셀들이 두 가지 상태 중 하나를 나타낸다.
 - 어떠한 상황에 의해 셀들의 상태가 바뀔 수 있다.
 - 초기 배치에 어느 정도는 의존한다.
- 차이점
 - local majority는 초기 배치에 민감할 정도는 아닌 정도로 의존하지만 game of life에서는 초기 배치가 중요한 부분 중 하나이다.
 - local majority는 셀들의 상태가 모든 셀들의 상태가 순차적으로 업데이트 되지만 game of life에서는 동시에 업데이트 된다.
 - local majority와 달리 game of life에서는 두 가지 한계점(규칙)이 존재한다.
 - local majority는 결과가 대부분 평형상태의 배치가 나오게 되지만 game of life에서는 다양한 결과가 나올 수 있다.

따라서 Local Majority는 3x3 격자 안에서 바로 인한 차원에서의 영향을 끼치는 과정을 보이며 Game of Life는 앞선 좀더 확장된 격자판으로 각 셀들의 Dead, Alive 두가지 상태를 가지고 평형, 회전, 복잡성 3가지 형태로 주변에 끼치는 영향이 전역적인 영향을 이런 모델을 통해서 국소적인 영향을 끼치던 단순함이 전체의 판도를 바꿔버리는 영향을 주는 시각적 모델로 확인할 수 있다.

2. 실제 사례와 적용 아이디어

15장 Local interaction models의 사례로는 1986년 Craig Reynolds가 만든 인공 생명프로그램인 Boids가 있다.



[그림 6]

Boids는 새들과 같은 동물들이 무리 지어 행동할 때 나타나는 조율된 행동 시뮬레이션이다. Boids에서 집단행동을 하는 개체들은 분리의 규칙, 정렬의 규칙, 응집의 규칙을 따른다. 우리는 Boids를 통해 여러가지 요소들이 상호작용하는 상태인 복잡성을 찾아볼 수 있는데, 무리의 각 새(개체)들이 지키는 행동 조율 규칙들이 복잡계 구성원들의 상호작용을 보여주기 때문이다. 실제로 새들이 비행을 할 땐 많은 개체들이 집단이동을 하지만 충돌하지

않고 일정한 규칙에 따라 같은 방향으로 움직이는 것을 관찰할 수 있다. 이는 새들이 동료와 부딪치지 않는 방법을 알고 있으며, 동료들이 자신을 들이받지 않을 것이라 확실하기에 이루어지는 행동이다. 즉, 그들은 집단 비행 및 행동을 하기 위해 규칙을 공유한 것이다. 이를 통해 복잡계 구성원끼리 사회적 맥락(social context)을 공유하는 Local interaction model 아이디어가 적용되었음을 알 수 있다.

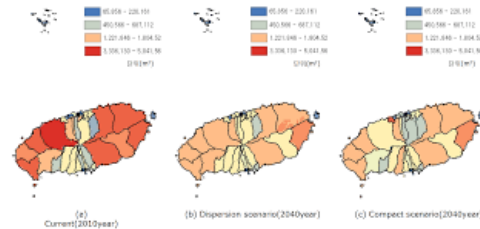
또 다른 사례로는 1951년 폰 노이만이 고안한 세포 자동자 모형이 있다. 이 모형에선 여러 개의 튜링 기계를 29개의 상태를 가지는 2차원 격자형태로 나열하였는데, 각 기계의 상태는 이웃 기계들의 상태에 따라 달라지게 된다. 세포자동자 모형에는 격자형태로 배열된 수많은 셀들이 존재하는데 각 셀들은 상태정보를 가지고 매시간, 단계마다 주위 다른 셀들의 상태를 확인하고 간단한 규칙에 의해 다른 시간, 단계의 상태를 결정짓는다. 이러한 셀들의 상태 또는 행동이 누적되어 전체적인 행동이 이루어지며, "복잡계"를 구성하게 된다. 이를 통해 세포자동자 모형에서 단순한 규칙과 정보들이 서로 상호작용하여 질서 있고 의미 있는 행동들을 만들어낸다는 Local interaction model 아이디어를 발견할 수 있다.

또한 세포자동자 모형은 생명의 본질을 단순 탄소유기물에서 벗어난 수많은 격자 상 공간에 위치한 '코드'로 규정하며 다양한 논리적 구조로 확장시켰다. 컴퓨터 바이러스는 이러한 생명의 본질 확장의 대표적 예시인 인공생명이며 실제 바이러스와 매우 유사한 특징을 갖는다. 컴퓨터 바이러스는 다른 프로그램에 자신을 옮기고 변경시키는 등 주변에 영향을 미치고 또 영향을 받는 상호작용을 하기에 local interaction model 아이디어를 적용할 수 있는 예시이다.

Local interaction model은 실생활에서도 널리 사용된다. 특정 공간에서 공동체들을 행동을 분석해 설계에 이용하기도 하고, 변수 조절 시뮬레이션을 통한 흐름 예측 등이 그 대표적인 예시이다..

3. Local interaction model이 가지는 시사점

앞서 설명한 Local Majority와 Game of Life는 하나의 게임 규칙으로 직접적으로 사용하지는 못하지만 이를 가지고 응용을 하면 여러가지 재미있는 시뮬레이션을 구현할 수 있다. 대표적인 예로 토지이용 변화 예측, 미로 생성과 품질 검증, 대피 시뮬레이션, 극장의 비상구 위치 설계 등으로



적용할 수 있다.

[그림 7] '토지이용균형 모델'을 이용한 기후변화에 따른 주거용 토지이용 변화'의 시뮬레이션

또한 상호작용의 이론이 되는 모델은 (사회)경제학에서 중요하게 다루는 내쉬 균형과 게임 이론에서도 찾아볼 수 있다.

	A DEFECT	A COOPERATE
B DEFECT	8 YEARS? 8 YEARS?	20 YEARS? FREE!
B COOP- ERATE	FREE! 20 YEARS?	6 MONTHS! 6 MONTHS!

[그림 8] 내쉬 균형과 게임 이론

원자 단위에서 기초과학이 나타내는 복잡성 뿐 아니라 시민 사회에서 개개인의 판단이 주변에 어떤 영향을 끼치는지 시뮬레이션을 할 수 있으며 이를 이용하면 여러가지 예측 프로그램을 개발할 수 있다.

<독후감>

책을 읽고 지역 상호작용에 대한 내용을 알게 되었는데 local majority와 game of life에 대한 설명을 할 때에 격자판을 배경으로 한 점이 인상깊었다. 또 조화의 결과 다양성이 만들어진다는 점은 책을 읽을 때 앞에서 설명한 내용으로부터 전혀 생각하지 못했었는데 지역적으로만 조화되어 세계적으로는 다양성이 나타나게 된다는 점이 원래 가지고 있던 고정관념을 깬 것처럼 새롭게 다가온 내용이어서 특히 더 기억에 남았다. 그리고 Local interaction model은 주변 공동체가 서로 영향을 미치며 상호작용하는 모델로 구성원들의 참여도가 높고 그들의 삶에 직접적인 영향을 미치는 경우가 많을 것이라 예상했는데 건물 건축, 도로 설계와 같은 예시를 보며 local interaction model이 실생활에서 두루 사용되는 것을 체감할 수 있었다. 또한 좁은 개념의 '주변'에서 벗어나 지역 상호작용의 모델을 더 넓은 범위에서의 적용시키는 것을 고안해볼

필요가 있다고 생각했다. 마지막으로 보통 지역모델이라는 설명만 들을 때 바로 이웃에 인접한 곳에만 영향을 준다고 하면 국소적인 영향에서 그치고 말 것이라는 생각을 하였지만 '나비효과'라는 말처럼 굉장히 광범위한 경우에 영향을 주며 따라서 끝나지 않는 무한한 동작이 가능하며 이런 간단한 규칙만 가지고도 실생활에 적용이 가능한 시뮬레이션을 만들 수 있다는 점에 있어서 굉장히 흥미로운 이론이라고 느끼게 되었다. 이런 시뮬레이션 모델을 잘 개발한다면 사람들의 생활 양식에도 큰 변화를 가져올 것으로 보인다.

출처-The model thinker