

나의 가슴을 뛰게 하는 것을 찾아서

공과 대학 컴퓨터 공학과
17학번 강호찬

1. 내가 알게 된 것

컴퓨터에 대한 나의 '판타지'가 깨어졌다. 그와 동시에 이전 내가, 다른 사람의 '환상'을 깨뜨려줄 수 있을 것 같다. 컴퓨터에 조금 관심이 생긴 아이가 "와아, 컴퓨터는 마법 상자 같아요!! 무언가를 입력하면 원하는 게 바로 튀어나오잖아요!!" 라고 물어본다면, 나는 이렇게 대답할 수 있을 것 같다. "아니, 아니야."

컴퓨터의 가장 밑바닥에는 400년간 축적되어온 '논리적인 생각'이 담겨 있었다. 다만 그 속 내용을 감추며 차곡차곡 쌓아져 보이지 않았던 것뿐이다. 컴퓨터는 비유하자면 -마법 상자라기 보단- 마술 상자라고 할 수 있다. 겉보기에는 상자 안에서 토끼나 비둘기가 나타나고 사라지지만, 마술사들이 노력해서 생각해 낸 그 원리가 보이지 않게 감추어져 있다.

컴퓨터의 기반이 된 논리적인 생각의 출발점을 거슬러 올라가면 '라이프니츠Leibnitz'라는 수학자가 등장한다. 라이프니츠에겐 원대한 꿈이 있었다. 바로, 추론을 계산으로 바꾸고, 이런 계산을 실행할 수 있는 기계를 만드는 것이다. 추론을 계산으로 바꾼다는 것은 다음의 두 내용을 의미한다. 먼저, 소리가 아니라 개념을 표현하는 원소들로 이루어진 특별한 문자 체계를 찾는 것. 다음으로, 이러한 문자 체계로 이루어진 문장들 사이의 논리적 관계를 표현하는 연산 도구를 발견하는 것이다.

라이프니츠의 꿈은 후대로 계속 이어졌다. 라이프니츠 본인부터 시작하여, 불Boole이 논리학 체계를 크게 발전시켰다. 그리고 더 세밀한 종류의 추론을 고안하고, 논리적 관계를 나타내는 새로운 언어를 창조한 프레게Frege가 그 뒤를 이었다.

하지만 프레게가 고안한 규칙엔 라이프니츠의 꿈을 충족시키지 못하는 한계가 있었다. 어떠한 결론을 이끌어 내는 것을 실패했을 때, 그 결론이 주어진 전제로부터 따라 나오지 않아서인지, 아니면 단순히 지적인 노력이 부족해서인지 알 수가 없었던 것이다. 이 한계는 힐베르트Hilbert가 제안한 수리 명제의 자동 판결 문제Entscheidungsproblem를 괴델Gödel이 '불가능하다'라고 증명한 것으로 이어진다. 이렇게 라이프니츠의 원대한 꿈은 무너지는 듯 싶었다. 이러한 상황에서 '우연히' 한 줄기 희망의 빛이 비춰졌는데, 이는 튜링Turing 소년이 괴델의 증명을 자신만의 방법으로 재해석하는 과정에 있었다.

튜링의 증명은 간단한 기계 부품을 정의하는 것에서 시작한다. 그리고 그 기계 부품들로 만든 기계로 돌릴 수 있는 것을 '기계적인 방식'이라고 말한다. 결정적으로, 이 방식만으로는 모든 사실을 빠짐없이 이끌어 낼 수 없음을 증명한다. 튜링은 자신이 정의한 기계들의 예를 보여주며 시작하며 나머지 기계를 모두 흉내낼 수 있는 '궁극의 기계Universal Turing Machine'를 선보인다. 기계적인 방식이 충분히 광범위하다고 인정할 수 있는 '궁극의 기계'의 존재. 그러나 그 궁극의 기계가 해결하지 못하는 '멈춤 문제Halting Problem'가 존재한다는 것을 끝으로 증명이 마무리 된다.

눈치챘을 수도 있지만, 튜링의 ‘궁극의 기계’가 바로 컴퓨터의 시초다. 현대의 컴퓨터는 튜링 기계를 공학적으로 실현시킨 것이다. 작동 방식의 원리도 같다. 따라서, 이젠 튜링 기계가 어떠한 방식으로 작동하는지 알게 되었기에, 컴퓨터는 내게 환상의 기계가 아니다. 라이프니츠의 꿈으로부터 이어져 튜링 소년까지, 여러 수학자들이 세운 논리 체계가, 그리고 튜링의 ‘궁극의 기계’가 컴퓨터에 녹아있음을 이젠 가슴으로 진정 느낄 수 있다.

2. 내가 모르겠는 것

현재 궁금증의 해결 여부와 관계없이 이 책을 읽었을 때의 궁금했던 점을 적었다.

1) 어떠한 ‘명제’를 이끌어내는 튜링 기계의 예가 궁금하다. 사칙연산을 하거나, 0과 1을 반복해서 쓰는 튜링 기계... 등등 다양한 튜링 기계가 많고 기계적인 방식이 충분히 광범위하다는 것은 알겠다. 그러면 튜링 기계의 예 중에 ‘p이면 q이다’ 꼴의 명제를 이끌어내는 튜링 기계도 있을텐데, 어떠한 예가 있는지 알고 싶다.

2) 심벌 중에 S0, T0와 같이 알파벳과 숫자가 같이 있는 심벌은 테이프의 여러 칸을 차지한다(S0, T0는 두 칸씩 차지할 것이다.). 그러면 T0라는 테이프 심벌을 마커가 인식하기 위하여 T 한번, 0 한번을 거쳐야 하는데 마커가 이를 T0라고 인식할 수 있을지 의문이다. 테이프 한 칸에 문자를 하나씩만 쓴 튜링 기계의 작동 규칙표에 대한 예를 알고 싶다.

3. 내가 느낀 것

‘천재’라 일컬어지는 앨런 튜링에 대해 다시 생각하다.

튜링의 업적을 살펴보자. 컴퓨터의 시초가 되는 Universal Turing Machine을 제작. 제2차 세계 대전 당시 독일군의 암호기계인 ‘에니그마Enigma’를 분석. 이러한 일들을 할 수 있는 사람을 ‘천재’라고 칭하는 것은 당연해보인다.

하지만 이에 대해 ‘이광근 교수님’께서는 다른 견해를 선보여주셨다. 이광근 교수님의 ‘튜링의 1935년 : 튜링은 과연 천재인가’라는 글을 보게 되었다. 이 글을 통해 튜링이 괴델의 증명을 재해석 하는 과정, 특히 머릿 속의 사고 과정을 들여다 볼 수 있었다. 이런 나조차도 논리적으로 천천히 생각해보면 따라갈 수 있는 수준의 사고. 튜링은 자신에 대한 자신감이 넘치는, 노력이었던 것이다. 나는 이만 튜링에 대한 신화적인 생각을 접기로 결심했다.

‘범인’ 튜링은 어떻게 위대한 업적을 남길 수 있었는가?

하지만, 여전히 남아있는 의문은 평범한 튜링이 어떻게 저런 훌륭한 업적을 남길 수 있었을까? 라는 것이다. 이에 대한 해답은 이광근 교수님께서 수업 시간에 말해주신 것에서 힌트를 얻었고, 깊이 고민하게 되었다.

앨런 튜링은 ‘내가 컴퓨터를 만들어 보겠어!’하며 Universal Turing Machine을 만들어 내지 않았다. 앨런 튜링은 자신이 좋아하는 수학을 하다가 우연히 컴퓨터의 청사진을 얻어낸 것이다. 여기서 핵심은 ‘좋아하는’이다. 무언가 대단한 것을 하려고 한 게 아닌, 자신이 좋아하는 분야의 문제를 끈질기게 붙들고 고민했던 것이었다. 그러면 나 또한 다른 생각은 제쳐두고,

내가 진짜 좋아하는 것, 나의 가슴을 뛰게 만드는 것을 붙들고 하면 되지 않을까? 하는 생각이 들었다.

나의 가슴을 뛰게 만드는 것을 찾아서

그렇다면 내가 좋아하는 것은 무엇일까? 나의 다음 고민은 이 것이었다. 매일매일 반복되었던 삶을 살았던 고등학교 시절 속에 나. 대학교에 와서도 과제나 시험에 아등바등 쫓아가고 있는 나. 알 수 없는 공허감과 허무함에 휩싸였다. 나는 무엇을 진정으로 좋아하고 있는 걸까? 그 동안의 나의 생활을 곰곰히 되새겨 보았다.

상상과 실현. 내 가슴을 뛰게 하는 것이 이것이었다. 미래 세계를 내 손으로 만드는 것. SF 영화에나 나올법한 기술들을 내 손으로 실현시키는 것. 끝없이 상상하고, 이를 실현시키고자 노력하는 것이다. 이를 위해서라면 시간이 가는 것도 모를 정도로 가만히 앉아 곰곰히 생각할 수 있을 것 같다. 미래 세계에 대해. 그것을 실현시킬 방법에 대해.

어떤 분야에 대해서 상상하고 실현할 것인지는 아직 정하지 못했다. 다양한 경험과 공부를 하며 내가 몸담고 싶은 분야에 대해 생각해보고 싶다. 물리학, 수학, 컴퓨터 전공 과목 등등. 모든 과목에서 성실하게 임하면서 나를 기초부터 다져나가고 싶다. 더 이상은 성적을 위한 공부가 아니다. 시간에 맞춰, 기계적으로 문제를 푸는 경험은 고등학생 이후론 사절이다. 나의 지식과 지혜, 미래를 위한 공부를 할 것이다. 내가 성적을 쫓아가는 것이 아니라, 성적이 나를 쫓아오게 하려고 한다. 공모전 같은 것도 많이 나감으로써 상상하고 실현시키는 방법을 생각하는 연습을 꾸준히 할 것이다.

‘컴퓨터 과학이 여는 세계’에서 진행한 모든 지적인 활동은 나의 미래를 설계하는데 큰 도움이 되었다. 나의 방향성을 찾기 위한 노력을 할 수 있게 해주었다. 이러한 영광을 얻게 되어서 매우 기쁘다. 방향성을 찾았으니 앞으로는 더욱 노력할 일만 남았다! 더욱 정진할 것을 다짐한다.