

# 논리설계 및 실험 조교를 되돌아보며

— 작은 스승 조교 활동 요약 —

남기빈

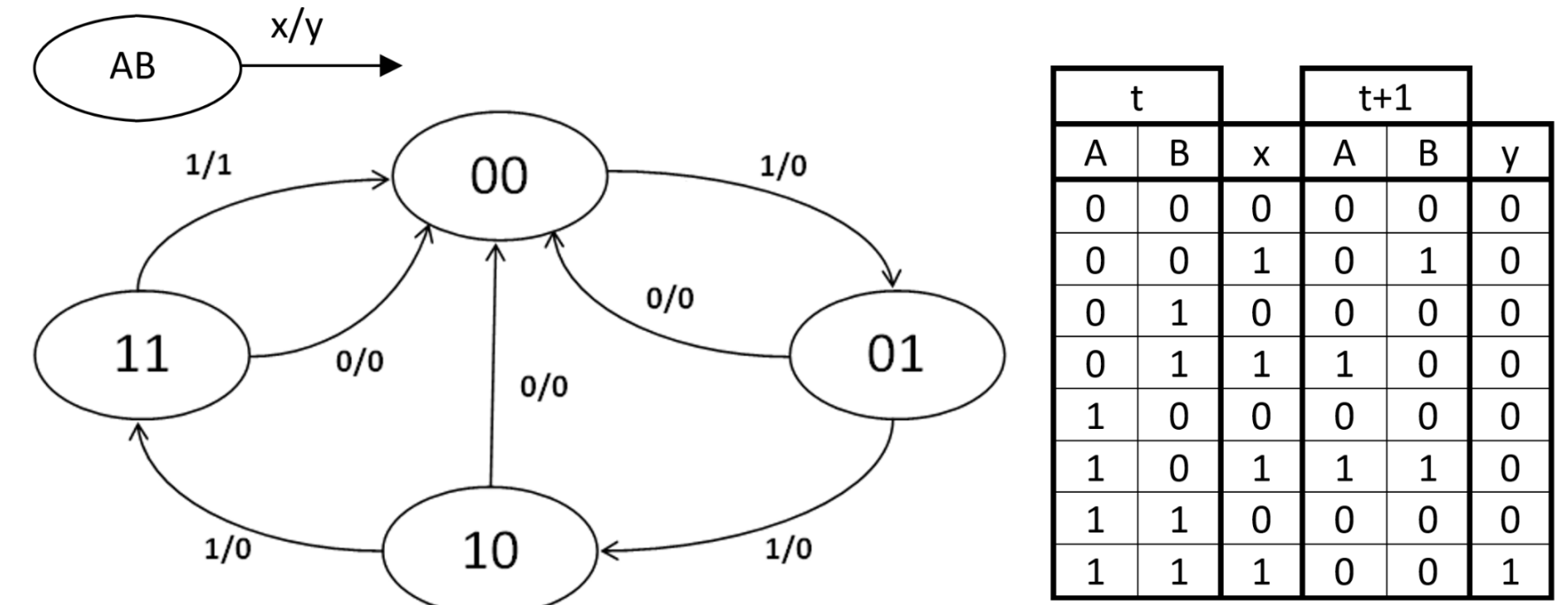
서울대학교, 전기·정보공학부, 보안최적화연구실

# 논리설계 및 실험 수업 소개

- 전기정보공학부 **전공 필수**, 3(수업)+1(실습) = **4학점** 수업, 정원 **80명**
  - 공부할 양이 많고, 수업을 따라가기 위해 투자해야할 시간이 많기로 유명(?)
- 복전, 연합전공 등 다양한 이유로 많은 학생들이 수강을 희망
  - 실제 수강생이 120명까지 올라가기도 함

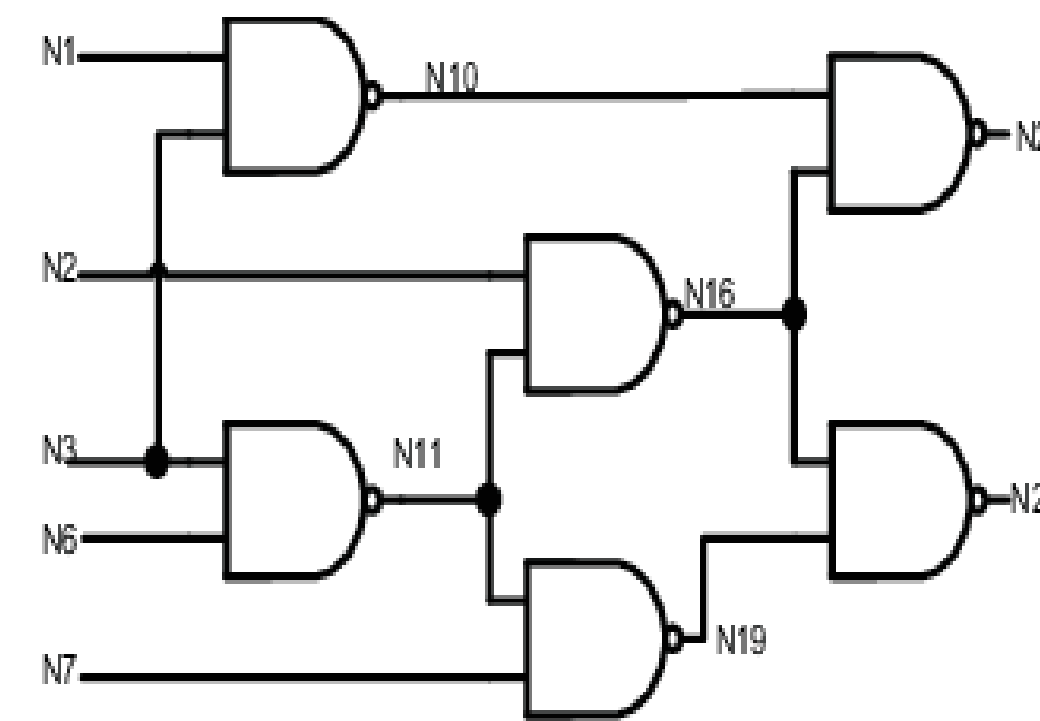
# 수업 내용

- 이론 : 논리 회로를 구현하는데 필요한 소자 및 이론을 다룸
  - FSM, 진리표, 회로 간소화 등
  - 익숙한듯, 익숙하지 않은, 최적화 등 이론들이 많음
  - 정수론 등 수학에 익숙한 학생들에게 **비직관적인 인상을 줌**



**Finite State Machine and Truth Table**

- 실험 : Hardware Description Language 활용
  - HDL을 활용해서 회로를 구현하는 실습
  - 원하는 기능을 하도록 FPGA 등을 프로그래밍
  - 실제하는 HW를 설계한다는 점에서 **비직관적인 인상을 줌**



```

module c17 (N1, N2, N3, N6, N7, N22, N23);
input N1, N2, N3, N6, N7;
output N22, N23;
wire N10, N11, N16, N19;
nand NAND2_1 (N10, N1, N3);
nand NAND2_2 (N11, N3, N6);
nand NAND2_3 (N16, N2, N11);
nand NAND2_4 (N19, N16, N7);
nand NAND2_5 (N22, N10, N16);
nand NAND2_6 (N23, N16, N19);
endmodule
    
```

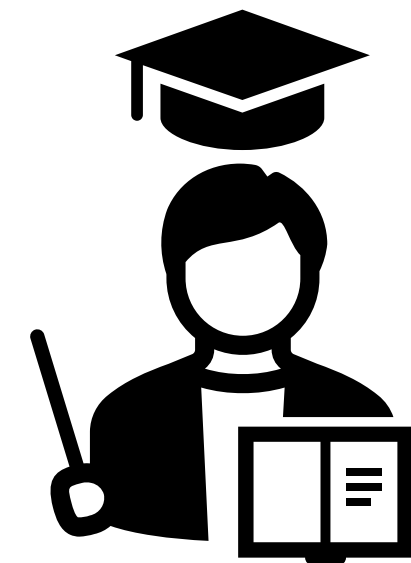
**Hardware Description Language**

# 어려움 1. 논리설계..하지만 우리 연구실은

- 보안 최적화 연구실
  - SW integrity, monitoring, isolation, Privacy Preserving Computing ...
  - HW 설계를 주로하는 사람이 적음 -> HDL 및 논리설계에 익숙한 사람들이 적음
  - 실질적으로 조교활동에 참여할 수 있는 인원이 제한적임

교수님, 저희 논리설계에 익숙한 연구원이 적어 조교 활동에 어려움이 있는 것 같습니다.

자대생들은 전공 필수라 어차피 다들 듣고 졸업했을테니 괜찮아, 잘 할 수 있을 거야!!



# 어려움 1. 논리설계.. 하지만 우리 연구실은

- 보안 최적화 연구실
  - SW integrity, monitoring, isolation, Privacy Preserving Computing ...
  - HW 설계를 주로하는 사람이 적음 -> HDL 및 논리설계에 익숙한 사람들이 적음



교수님, 저희 논리설계에 익숙한 연구원이 적어 조교 활동에 어려움이 있는 것 같습니다.

자대생들은 전공 필수라 어차피 다들 듣고 졸업했을테니 괜찮아, 잘 할 수 있을 거야!!

하지만 저희가 당시 학점이...



# 어려움 1. 논리설계..하지만 우리 연구실은

- 보안 최적화 연구실
  - SW integrity, monitoring, isolation, Privacy Preserving Computing ...
  - HW 설계를 주로하는 사람이 적음 -> HDL 및 논리설계에 익숙한 사람들이 적음
  - 소수의 조교들로 운영하면, 해당 학기에 다른 연구활동이 매우 제한됨
  - 다수의 조교가 필요한 경우들이 있음
    - 원활하고 빠른 실습 진행을 위해서
    - 일부 조교들이 출장등으로 부재할 경우 대비

# 내부 교육 강화 - 연구원 모두를 조교 가능 인력으로

- 연구실 내부 논리설계 세미나 진행
  - 수업 학기 시작 4개월 전부터, 연구실 전원에 대해서 수업 내용과 동일한 커리큘럼으로 진행
  - 이론 및 실습을 모두 함께 공부, HW 설계 가능 인력이 되도록
- 학기 시작 후
  - 조교 등록된 학생들 로테이션제로 역할 분담
  - 대표 조교 외에는 학기 중 일부만 참여
  - 각자 연구활동에 지장 없이 조교 역할 수행

## 어려움 2. 수업과 실습간 괴리감 및 HDL의 어려움

- 실습 진행에 있어 HDL 자체가 큰 진입장벽
- 많은 학생들이 익숙한 Python 및 C++과는 거리가 있게 느껴질 수 있음
  - 예시 : for loop 등 조건문 사용 제한, bit 단위 자료형, 제한된 resource만을 활용 등
- 실습시간에 HDL 이론을 다 가르칠 수 없는 이유
  - 논리설계 및 실험은 논리 회로를 설계하는 능력을 키우는 과목
  - 프로그래밍 방법론 처럼 특정 **프로그래밍 언어 사용을 배우는 과목이 아님**
    - HDL 문법과 논리 설계를 동시에 다 다루기에는 실습 시간이 부족
  - 하지만 HDL 언어를 사용하긴 해야하는 모순적인 상황이 발생
- 또한 기존 자료들은 이론 수업과 다른 진도로 진행되기도 함
  - 이론 수업은 10주차에 가야 FSM을 배우지만, 실습 자료는 4주차만에 FSM을 다루곤 했음



# 정기적 자료 개편 - HDL 언어 기본 교재 제공 및 실습 자료 개편

- HDL 문법 등을 다룬 기초 교재를 만들어서 학기초에 학생들에게 제공
  - 교재 뿐 아니라 구글 검색 방법, 유용한 사이트 등 안내
  - 실습 시간에는 이론 수업때 배운 내용을 HDL로 구현하는 것에 집중하고, 과제로 나온 내용들을 직접 검색하며 공부할 수 있도록 구성된 교재
- 매 학기 새로운 기말 프로젝트 및 실습 실험 코드 제공
  - 어렵다며 '족보' 를 보고 그대로 옮겨적어 학생 스스로의 학습을 저해하는 것을 막기 위해서
  - 학생들의 흥미를 끌기 위해 재밌는(?) 주제들로 구성 (예시 : 암호생성기, 이미지에 워터마크 넣는 프로젝트 등)
- '족보'가 무의미해져서 부정적인 인식을 갖는 학생들도 물론 있음
- 하지만 매년 공부한 만큼 배워가고 학점을 받을 수 있어 좋다는 피드백을 받고 있음

# 어려움 3. 질문 및 소통 창구의 부재

- 수업 시간 전후에 질문시간이 있지만, 짧고 다른 사람들이 있는 곳에서 하기 꺼려질 수 있음
- 또한 교수님께 직접 질문하기 부끄러워하는 경우들도 많음
  
- **생각보다 학생들은 불만이 많다** 그게 잘못되었다는 것이 아니라, 실제로 각자 다양한 불만들이 있다
  - 시험이 너무 어렵다, 플립러닝 너무 귀찮다, 실습 수업이 어렵다 등
  - 이런 불만들은 학생들끼리 토로하며 부정적인 감정만 쌓이고 학습 의욕을 떨어뜨릴 뿐, 그 누구에게도 좋지 않은 것들이라 생각함
  
- ‘불만들을 모두 해소해줄 수 없는것도 사실이지만, 적어도 들어줄 수 있지 않을까?’



# Q&A 세션 운영 – 학생들과의 적극적인 소통 창구 운영

- 미국 대학의 Teaching Assistant 대학원 제도 – 수업 및 Q&A 세션을 정기적으로 제공
  - 쉽게 말해 대학원생이 수업에 대한 질문을 정기적으로 받아주는 시간을 제공
- 이를 차용해서 주 2회 (화목) 오후 2시부터 4시까지 2시간씩 조교 Q&A 세션을 진행
- 미리 메일로 방문 예약 후, 조교에게 질문하는 시간
- 수업 내용 뿐 아니라 대학원, 공부 방법, 진로 등 다양한 질문을 받음
- 중간고사 이후부터는 항상 full – 추가 시간 운영하기도 함
- 조교들도 자발적으로 적극적으로 참여했음
  - 학생들이 점점 긍정적으로 변하는 모습을 보며, 조교들도 돕고자 하는 의욕이 강해진 것 같음
- 자주 오던 학생들 중 입학 예정인 학생도 있고, 졸업 프로젝트를 진행중인 학생도 있음

## 어려움 4. 온라인을 선호하는 학생들

- 코로나로 인해 2년간 온라인 수업을 진행하던 학생들, 대면수업이 생소함
  - 학교에 나와야 하는 것 자체, 학점 분포 등이 원상태로 돌아오며, 그동안 누리던 '편함' 이 사라지는 기분이 들어, 마음 속 깊이 '불편해졌다'고 인식할 수 있는 사항들이 많음
- 출석 규정 등이 궁금하지만, 직접 교수님 및 조교에게 질문하기 어려워하는 학생들이 있음
- 매 학기, 학생들이 '비밀글' 로 eTL에 질문하고 공유하지 않는 것에 대해 서로 불만이 많았음
  - 조교들도 사실 같은 질문 여러 번 답변하기 번거로움
- 이런 사항들을 해결하기 위해서 eTL의 기능들을 적극적으로 활용하기러 함

# eTL의 적극적 활용 - 주어진 기능을 잘 사용하자

- 출석 기준 등 규정들을 업로드 한 공지 게시판 운영
- 학생들의 모든 질문들 중 대표적인 것들을 정리한 FAQ 게시판 운영
  - 모든 학생들에게, 질문들 중 공유하기 좋은 것들은 조교가 FAQ게시판에 올리겠다 학기초에 공지
- 정기적 익명 설문조사를 통해 다양한 의견 수렴
  - 시험의 난이도가 어땠는지
  - 혹시 실습을 진행하며 어려운 점은 없는지
- 우리에게 주어진 eTL, 적극적으로 활용하기 위해 노력함

# 엄격한 규칙 준수를 전제로 융통성있게 학생의 편에서

- 학생들이 편하게 질문할 환경을 만들어줄 뿐, '선'은 항상 존재
  - 출석 규정, 퀴즈 및 시험 점수는 모두 정해진 학교 규정대로 처리
- 분명 학생들 중 '선'을 넘는 학생들이 매 학기 발생함
  - 메일로 본인 성적에 대한 불만을 강하게 표현하는 학생
  - 지각 처리하자, 교수님께 조교가 불친절하다고 보고하겠다는 학생
  - 시험 미응시자가 거짓말로 응시했지만 조교들이 채점하며 시험지가 사라진것이라며 성적처리를 요구하는 학생
- 당연한 사실 : 학생들도 나쁜 마음으로 그런것은 아니에요

# 엄격한 규칙 준수를 전제로 융통성있게 학생의 편에서

- 학생들이 편하게 질문할 환경을 만들어줄 뿐, '선'은 항상 존재
  - 출석 규정, 퀴즈 및 시험 점수는 모두 정해진 학교 규정대로 처리
  
- 분명 학생들 중 '선'을 넘는 학생들이 매 학기 발생함
  - ~~메일로 본인 성적에 대한 불만을 강하게 표현하는 학생~~ - **시험성적이 낮아서 속상해요**
  - ~~지각 처리하자, 교수님께 조교가 불친절하다고 보고하겠다고 하는 학생~~ - **지각해서 성적이 떨어지면 어쩌죠**
  - ~~시험 미응시자가 거짓말로 응시했지만 조교들이 채점하며 시험지가 사라진것이라며 성적처리를 요구하는 학생~~
  - **시험 미응시하면 F가 나올 수 있다는 사실을 몰랐어요 조교님 저 어쩌죠**
  
- 당연한 사실 : 학생들도 나쁜 마음으로 그런것은 아니에요
  - 단호하게 규정대로 처리하되, 충분히 학생과 대화를 하여 그들이 속마음을 꺼낼 수 있게, 그리고 공감하며 올바른 길로 갈 수 있도록 노력해보자



# 마무리 하며

- 지도 교수님께서서 항상 강조하시는 말씀이 있습니다. ***Be Dilligent but Efficiently***
- 연구나 강의나 본질은 다르지 않다.
- 학생들이 수업을 통해 배움에 있어 필요한 내용들을 가장 효율적으로 준비하고
- 학습을 저해할 수 있는 요소들을 제거 혹은 보완하고
- 조교지만 연구원으로써 본인들의 본래 역할을 충분히 수행할 수 있도록

• 효율적으로...

