



기초전자실험 **PSpice**

2005. 9. 30.

Pspice 기초
- 설치
- 사용법
- LPF 설계

류 대 우

davidryu@newtc.co.kr





Pspice 란?



- ❖ SPICE(Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis)
- ❖ 전자회로 컴퓨터 시뮬레이션 툴임.
 - ❖ 실제로 전기, 전자, 디지털 회로를 제작하기 전에, 컴퓨터를 이용하여 계산하고, 측정, 평가하여 해석 및 설계를 하는 툴





Pspice란? -계속-



❖ 역사

- ❖ 1972년 미국 버클리의 캘리포니아 대학서 개발
- ❖ 1984년 MicroSim사에서 PC 버전 소개
- ❖ 1992년 PSpice v5.2 윈도우 버전 소개
- ❖ 1993년 ~ 1998년 Pspice v6.0, v6.2, v6.3, v7.1, v8.0
- ❖ 1998년 OrCAD사에서 Pspice 인수하여 Schematic부분을 대폭 강화하여 v9.0 발표
- ❖ 1999년 4월 이후 v9.1을 발표
- ❖ 2001년 7월 2000년 Cadence사에서 OrCAD사 합병하여 v9.2 발표
- ❖ 2003년 하반기 OrCAD v10.0이 발표(이 버전이 최신)





구성



- ❖ OrCAD 10.0 데모버전의 구성
 - ❖ Capture : 회로 작성, Schematic관련
 - ❖ Capture CIS : 회로작성, Schematic, Component Information System(CIS)
 - ❖ PSpice A/D : 아날로그와 디지털회로 시뮬레이션
 - ❖ OrCAD Layout : PCB 디자인 관련
 - ❖ SPECTRRA 6U : PCB Autorouting 관련





데모버전의 제약사항



- ❖ Node 수 : 64개
- ❖ Transistor 수 : 10개
- ❖ 디지털 부품 수 : 65개
- ❖ Model Editor의 사용은 다이오드로 제한
- ❖ Stimulus generation은
 - ❖ sine waves(아날로그)와 clocks(digital)만 가능
- ❖ Sample library
 - ❖ 39개 analog parts, 134개의 digital parts만 제공
- ❖ Demo Version으로 실행한 시뮬레이션 데이터만을 화면에 display 가능
- ❖ P3 이상 설치 시 원활하게 사용 가능함.





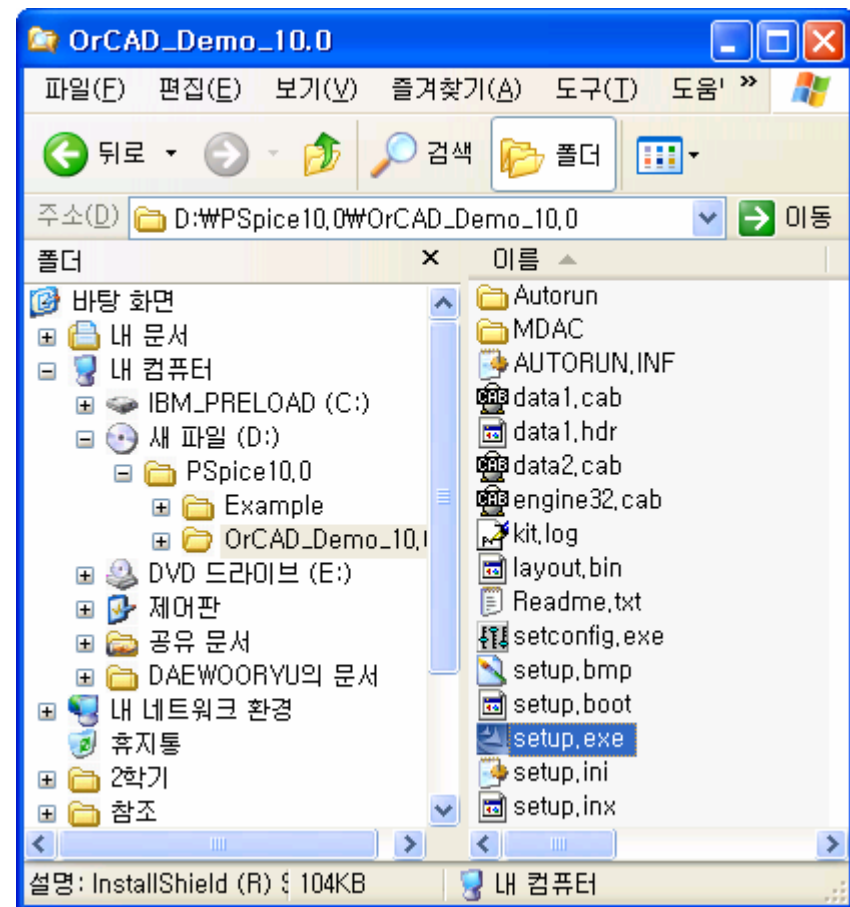
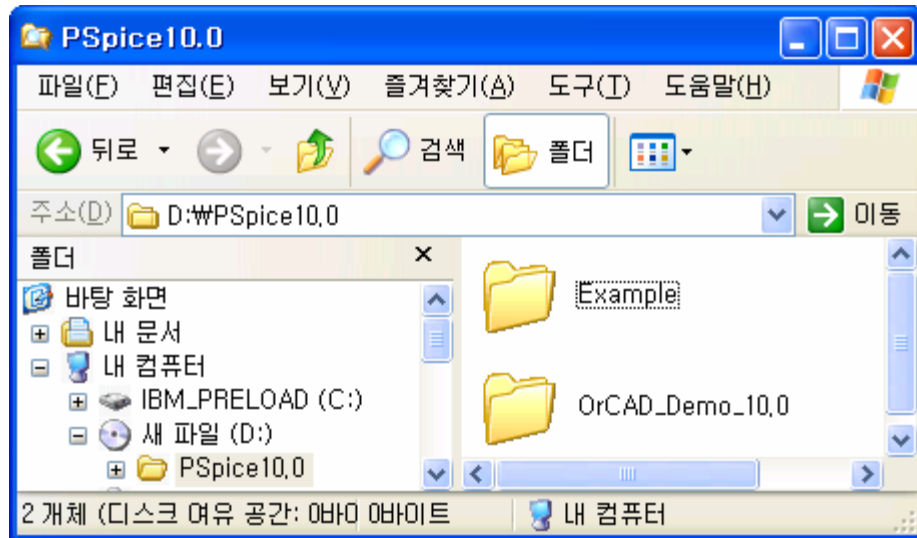
참고 사이트



- ❖ <http://www.orcad.com> : English
- ❖ <http://www.eit.co.kr>
- ❖ <http://orcadpcb.com>
- ❖ <http://www.orcad.net> : 한글 사이트(부산)

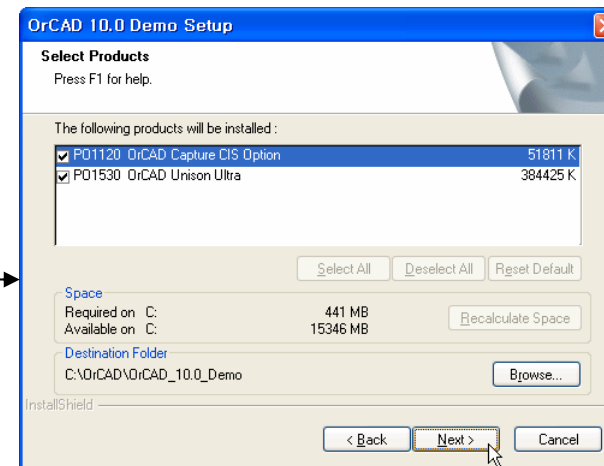
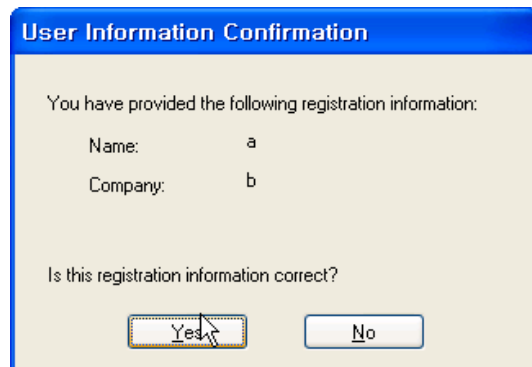
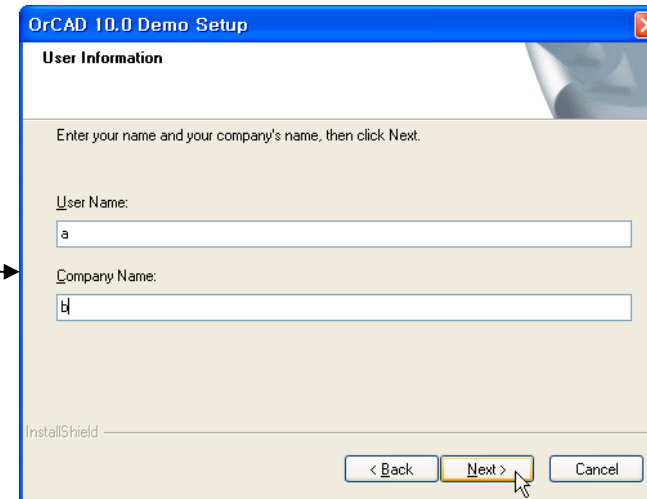
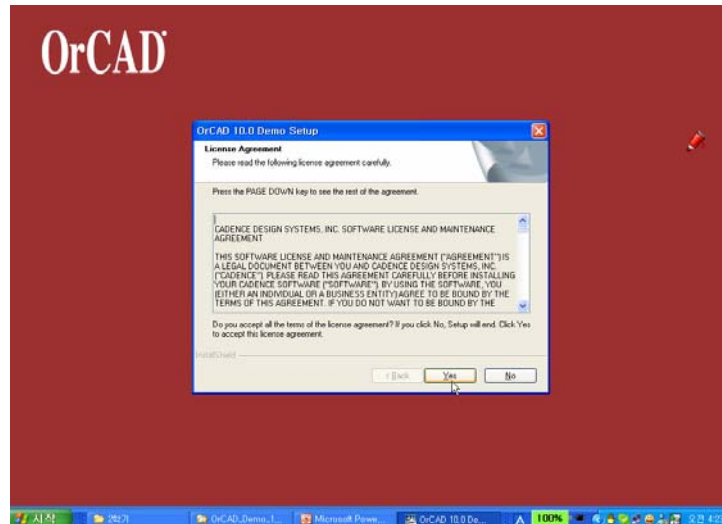


PSpice Demo 프로그램의 설치





OrCAD Demo 버전 설치과정

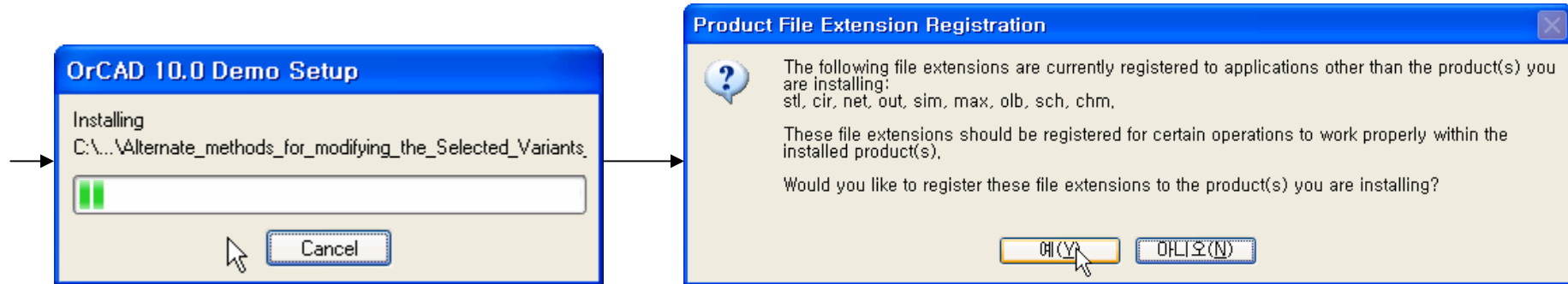


류 대 우

davidryu@newtc.co.kr

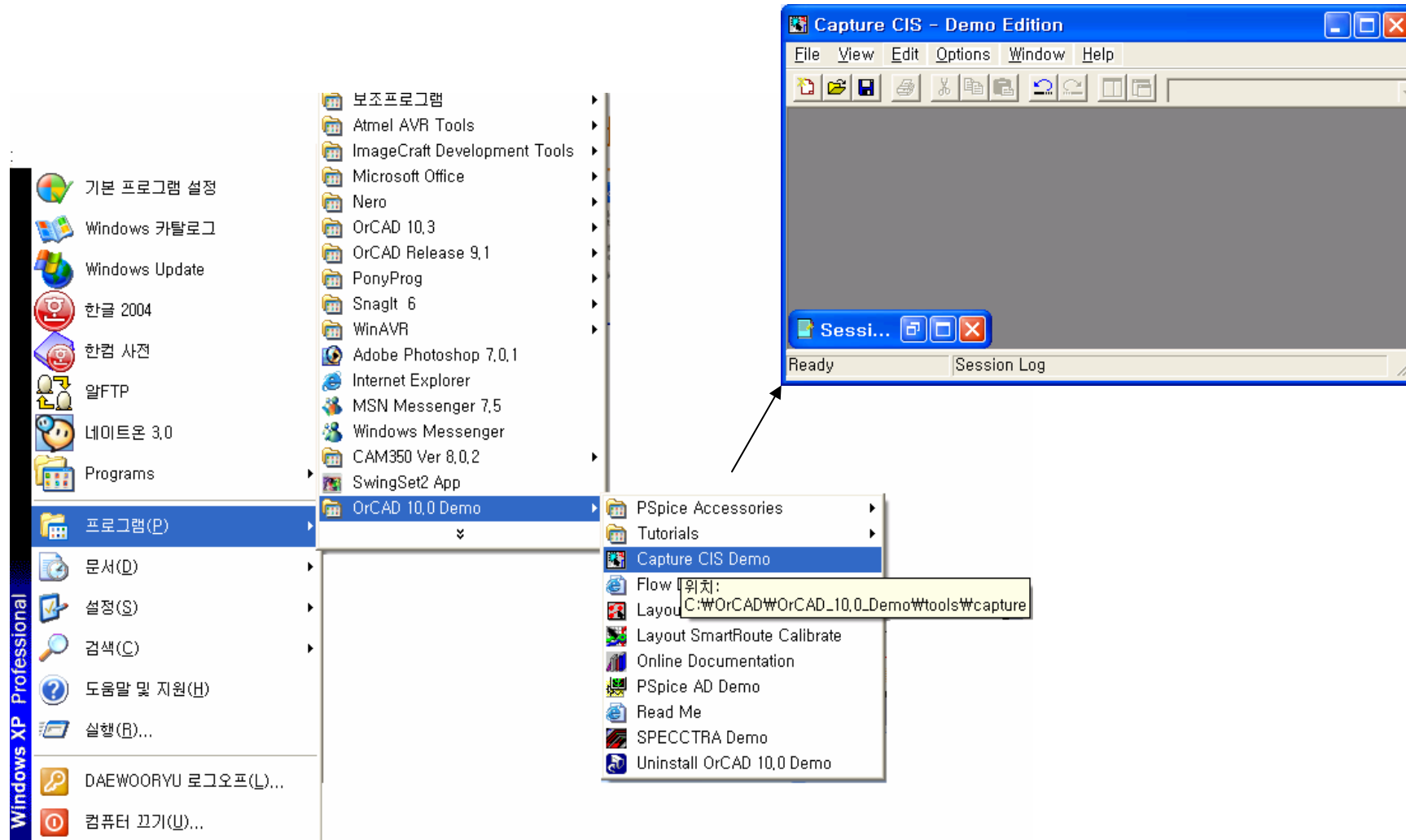


OrCAD Demo 버전 설치과정





설치 후 동작확인

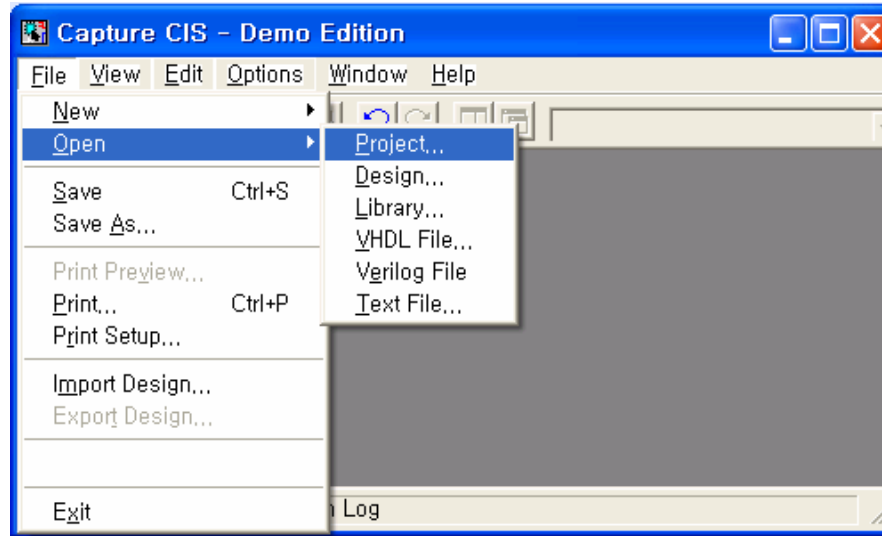


류 대 우

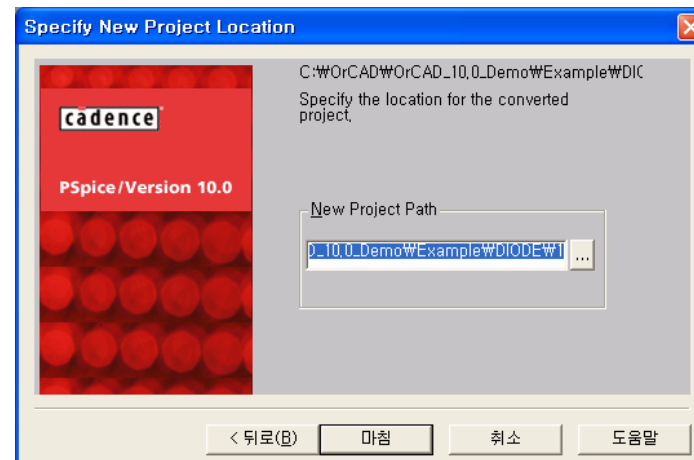
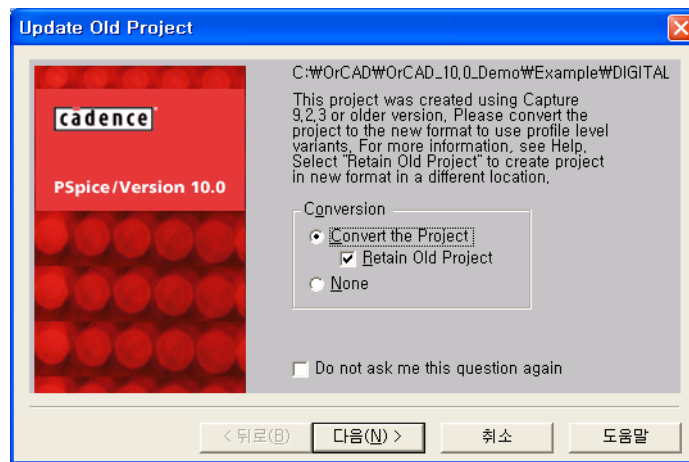
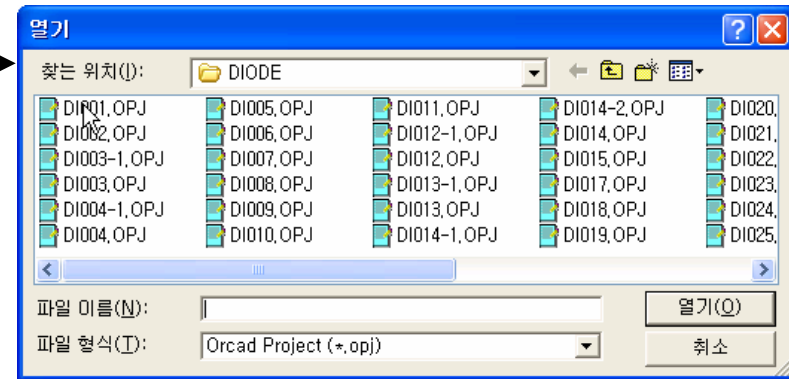
davidryu@newtc.co.kr



설치 후 동작확인 - 계속 -

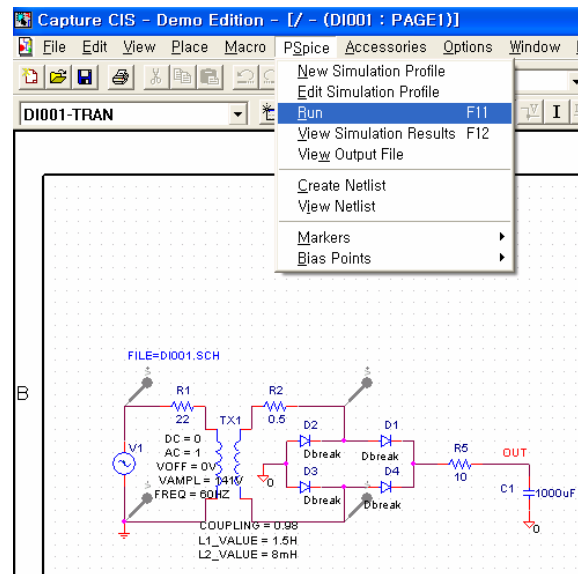
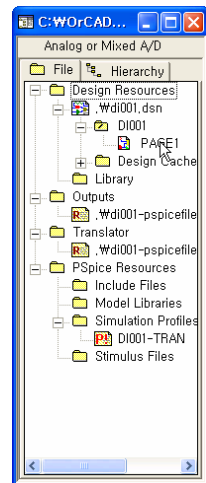
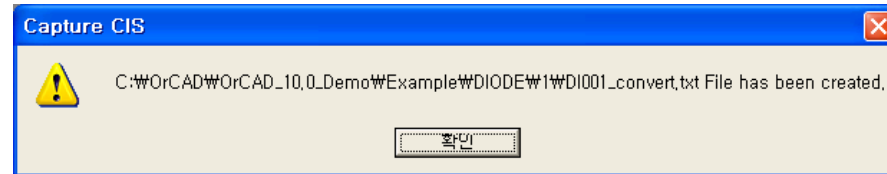
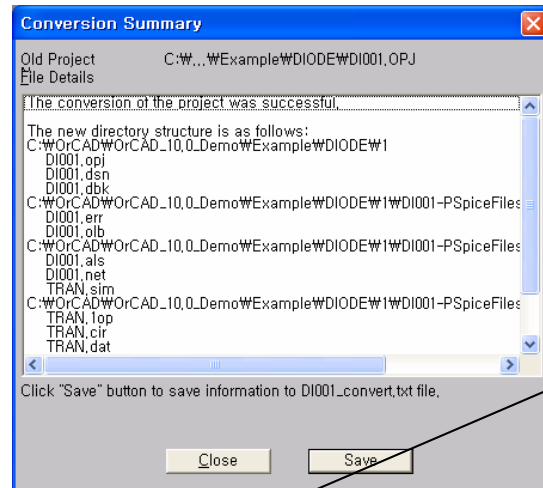


C:\orcad\orcad_10.0_demo\
Example\Diode\D1001.opj



류 대 우

davidryu@newtc.co.kr

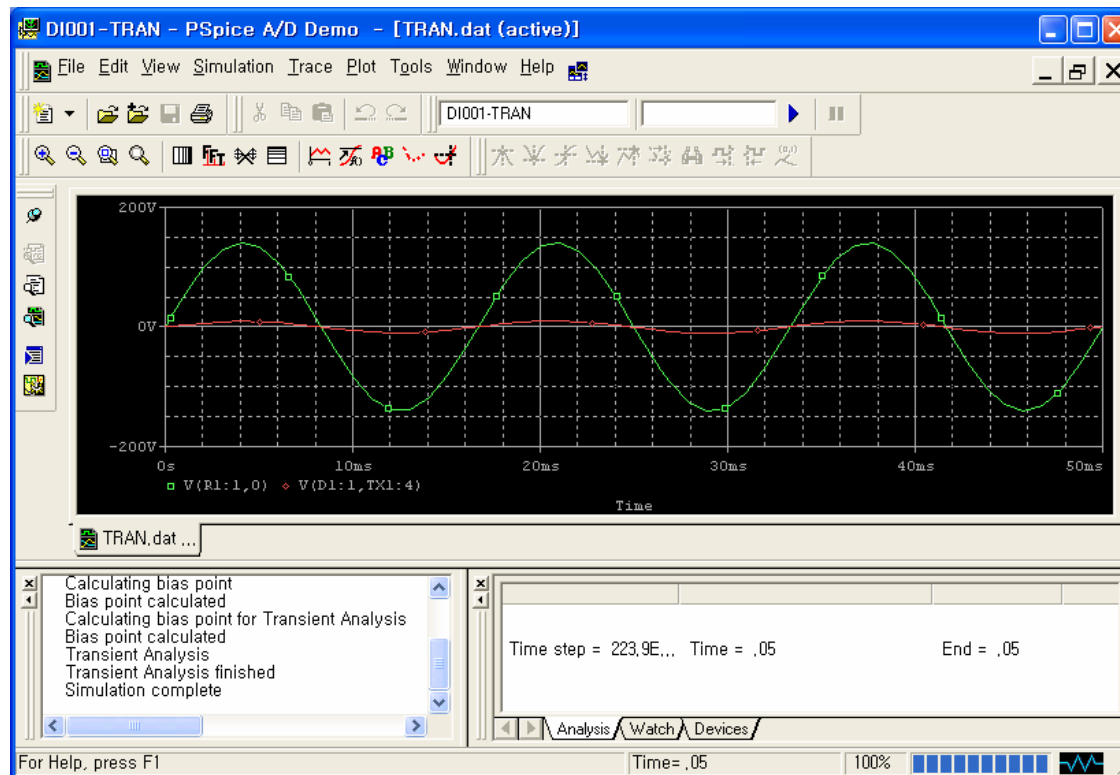


류 대 우

davidryu@newtc.co.kr



이렇게 화면에 뜨게 되면 정상 동작한다.



류 대 우

davidryu@newtc.co.kr



OrCAD PSpice 설계



❖ Design이란?

- ❖ 한 프로젝트에 속하는 모든 회로도면과 라이브러리 부품
- ❖ Project Manager에 의해 관리됨
- ❖ 하나 이상의 design과 library, 그리고 설계와 관련된 출력 파일 등으로 구성

❖ PSpice의 설계는 설계환경의 설정에서 시작

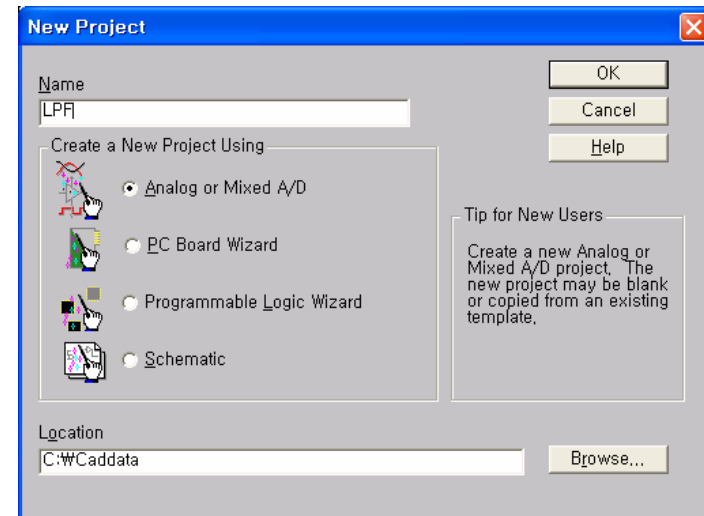
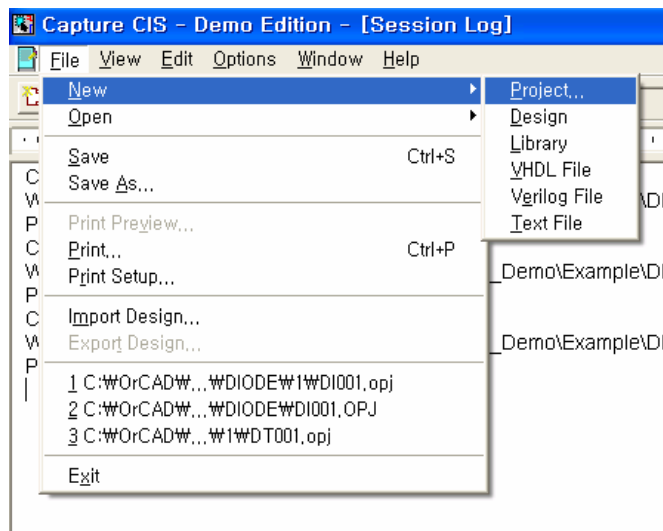
- ❖ Design Template와 Design Properties의 설정
- ❖ 글자체, 제목 블록, 페이지 크기, 그리드 참조, 계층 구조
- ❖ 색상, 그리드 표시여부, Zoom, 선택버튼, 기타 작업환경



설계의 시작



- ❖ 프로젝트, 라이브러리, Pspice Library 시작
- ❖ Pspice용 회로 작성시 Design 메뉴나 VHDL 메뉴를 선택하지 말아야 함

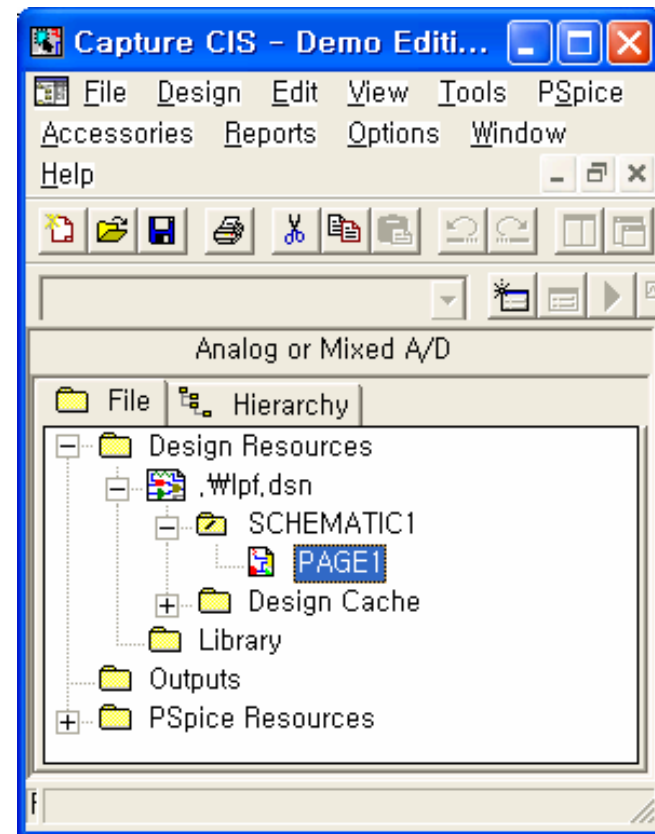
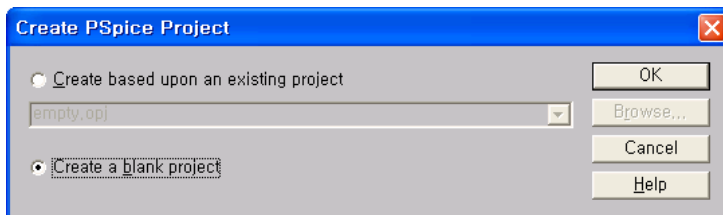




새로운 프로젝트의 시작

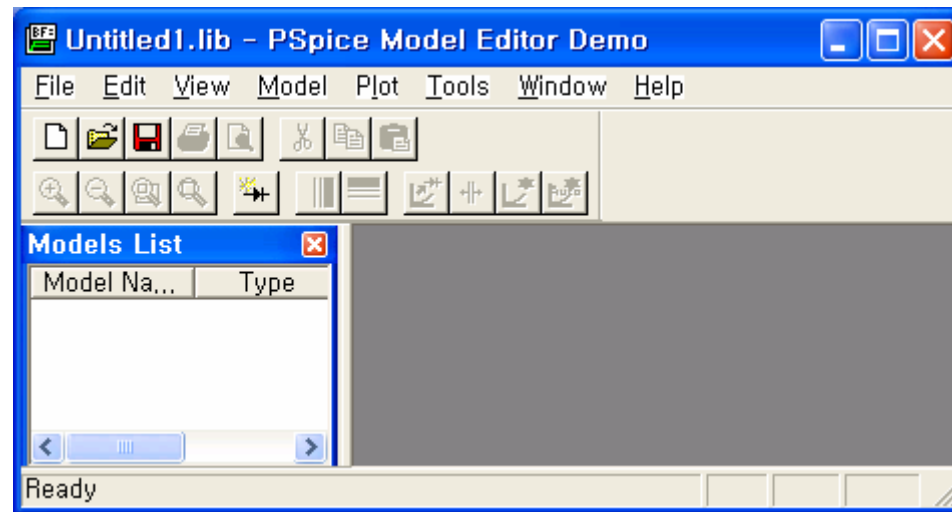


❖ 기존 프로젝트를 참조할 것인가? No



새로운 Pspice 라이브러리의 시작

- ❖ File->New->Pspice Library
- ❖ Pspice Model Editor가 동작함
 - ❖ 이를 통해 Pspice용 라이브러리의 특성 변경 및 입력 가능

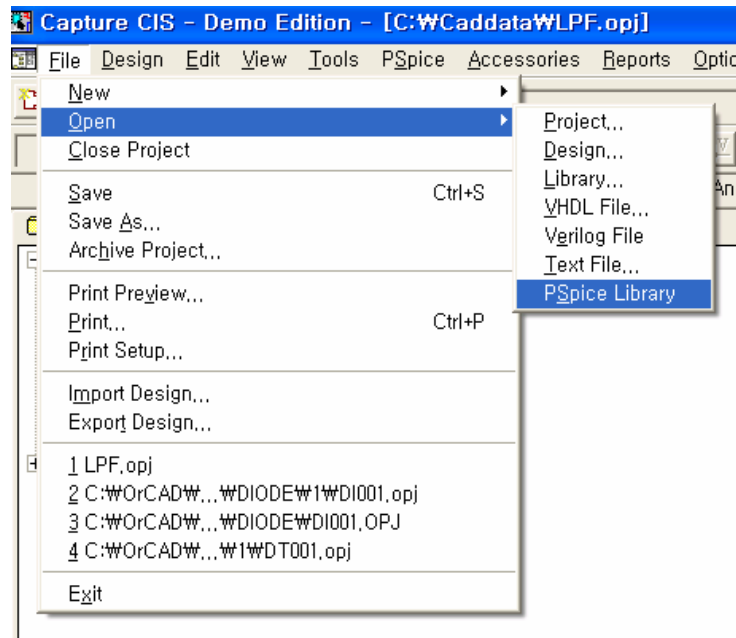




기존의 프로젝트, 설계

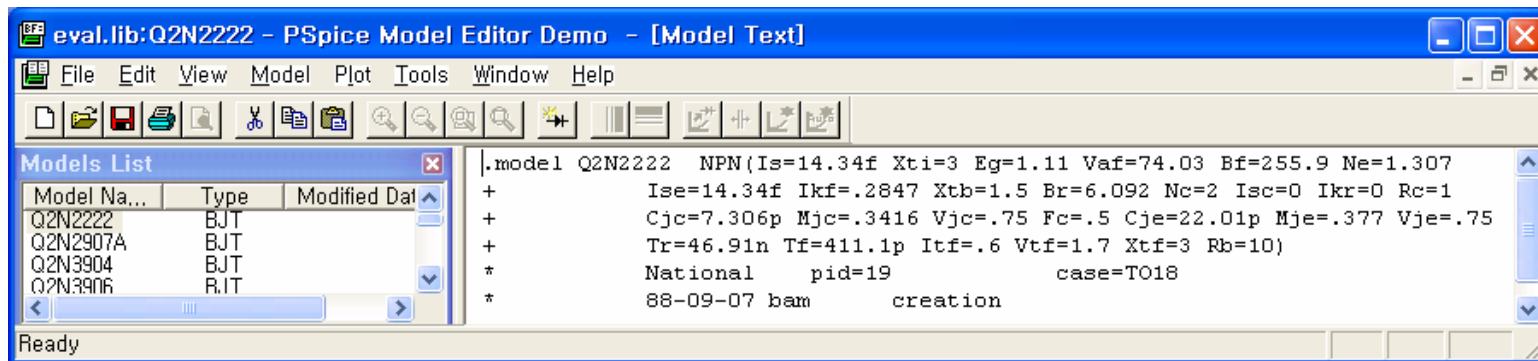
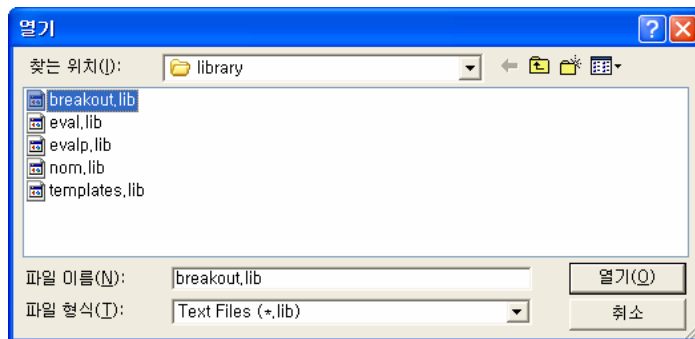


- ❖ Capture 윈도우 File->Open->Pspice Library
 - ❖ 이 때 반드시, Pspice용 프로젝트 생성 후라야 함.



기존의 PSpice Library 파일 시작

- ❖ C:\WOrCAD\WOrCAD_10.0_Demo\Wtools\Wp spice\Wlibrary 의 파일을 선택한다.

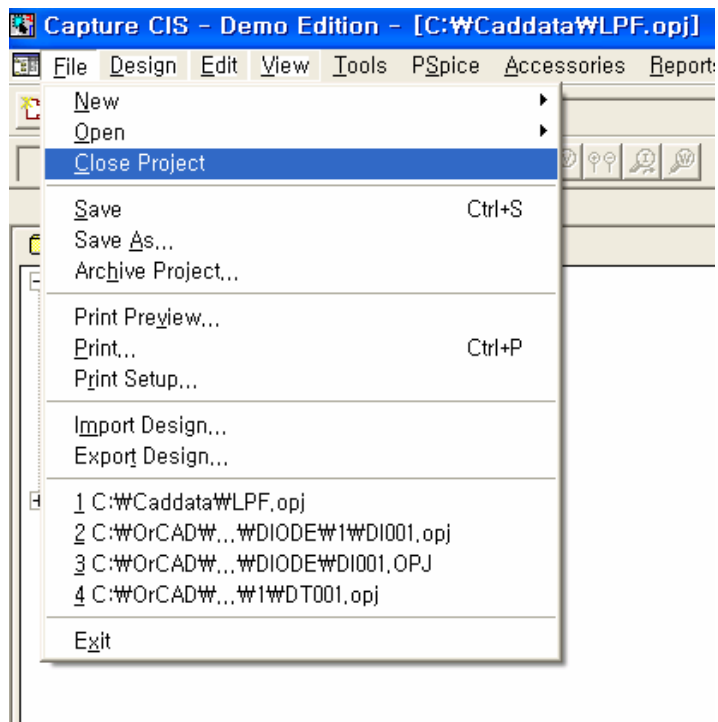




설계 종료

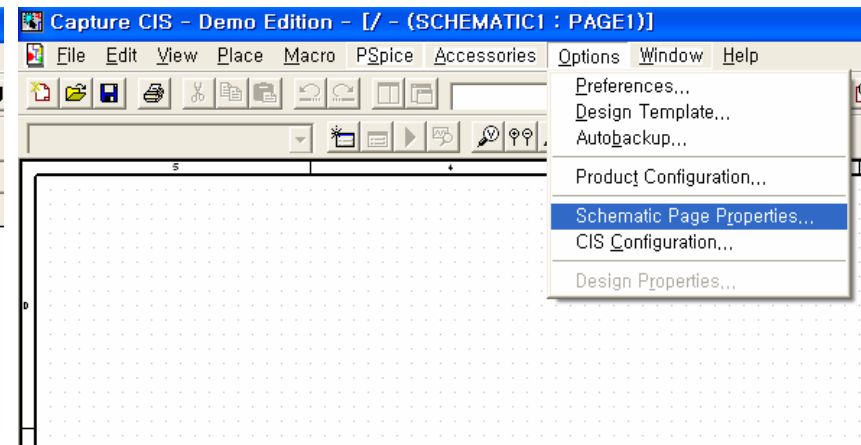
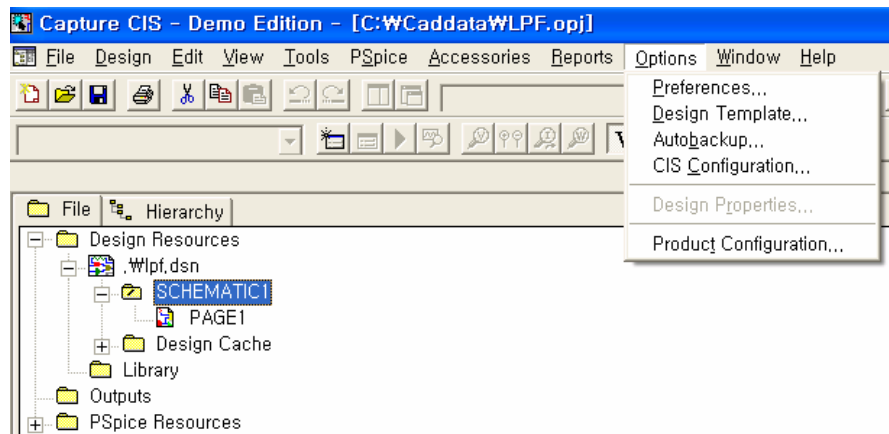


❖ 프로젝트의 종료



Capture에서의 설계 환경 설정

- ❖ Preferences를 사용하여 사용자에게 적합한 작업 환경을 설정
- ❖ Design Template를 사용하여 새로운 설계의 기본 설정치를 작성
- ❖ Design Properties를 사용하여 개별 설계에서의 설계 템플릿을 변경
- ❖ Schematic Page Properties를 사용하여 개별 회로도면에서의 설계 템플릿을 변경

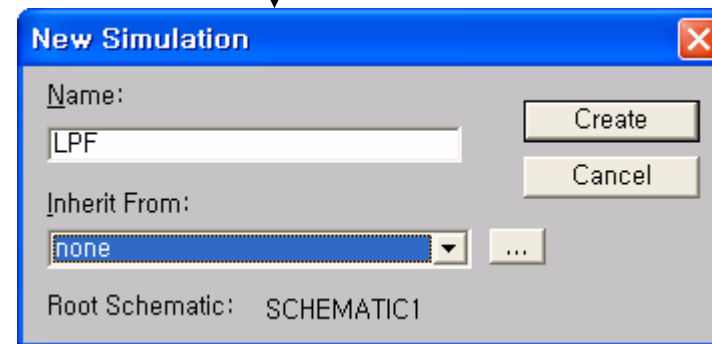
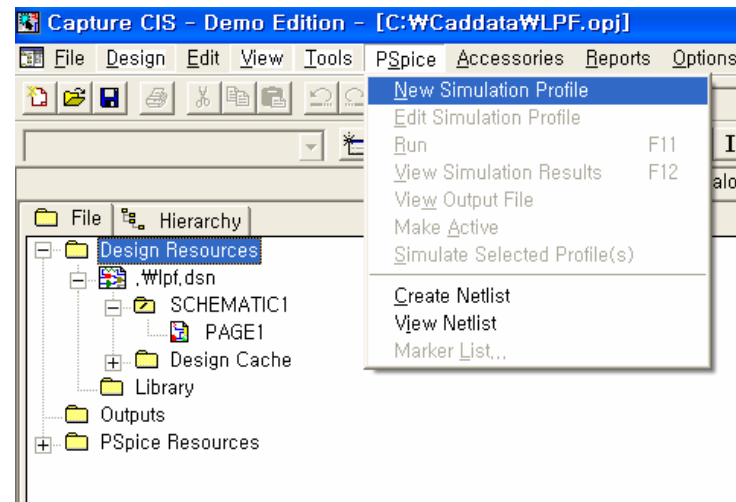




Pspice의 시뮬레이션 설정



- ❖ 해석(Analysis)
- ❖ 포함파일(Include File)
- ❖ 라이브러리(Library)
- ❖ Stimulus
- ❖ 시뮬레이션 조건 설정
- ❖ Data Collection
- ❖ Probe Window



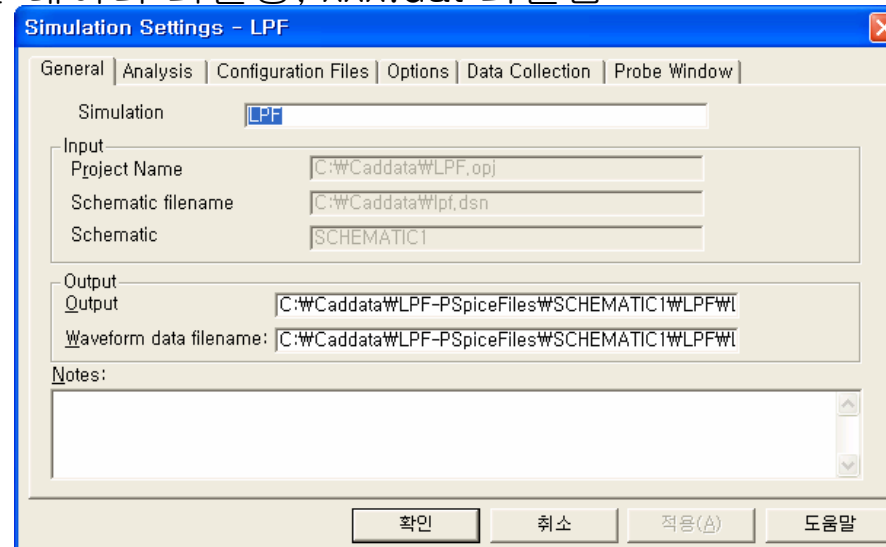


Pspice의 시뮬레이션 설정



❖ General

- ❖ Simulation : 시뮬레이션 설정 파일명
- ❖ Input : 입력 파일 관련 사항
- ❖ Output : Pspice 출력 파일 관련 사항
 - ❖ Output : PSpice out파일명 xxx.out임
 - ❖ Waveform data filename :
 - ❖ 파형 분석을 위한 데이터 파일명, xxx.dat 파일임
 - ❖ binary 형식

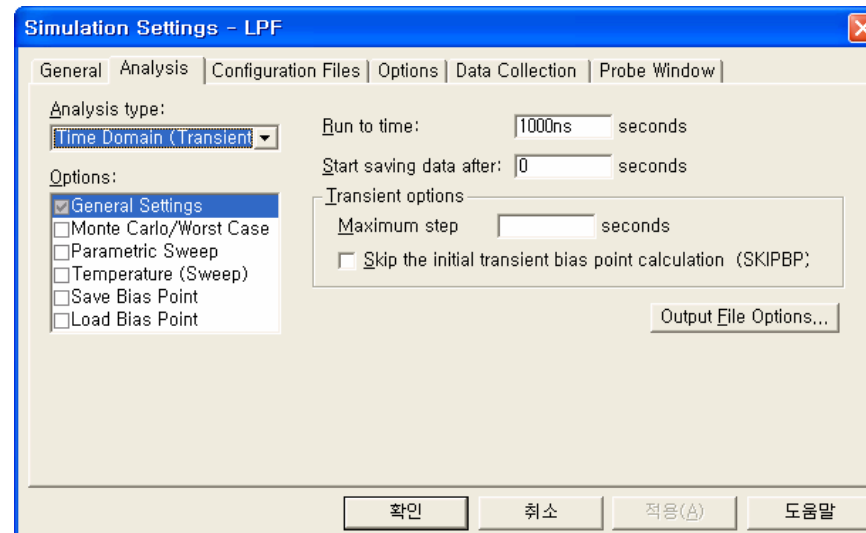




Pspice의 시뮬레이션 설정



- ❖ 해석의 설정
 - ❖ Analysis Type과 해석의 Options의 선택에 의해서 결정됨
 - ❖ 저장 개시시간, 최대 Step size
 - ❖ Output File Options : output 파일에 포함될 내용을 선택함





Analysis Type



❖ 기본 해석 ~ Time Domain(Transient)

- ❖ General Settings : 시간에 대한 회로의 전압, 전류, 디지털 회로의 논리 상태 등의 과도 상태를 계산
- ❖ Monte Carlo/Worst-Case : 어떤 영역 안에서 모든 소자의 모델 파라미터를 임의로 랜덤하게 변화시키면서 그 변화에 따른 회로의 응답을 계산
- ❖ Parametric Sweep : Global parameter, 모델의 파라미터, 소자의 값 혹은 동작 온도를 정해진 순서에 따라 변화시키면서 특정한 기본 해석을 반복
- ❖ Temperature (Sweep) : 동작 온도를 정해진 순서에 따라 변화시켜 가면서 특정한 기본 해석을 반복
- ❖ Save Bias Point : 현재 회로의 바이어스 포인트에 대한 데이터를 파일로 저장
- ❖ Load Bias Point : 이전에 계산하여 저장한 바이어스 포인트에 대한 데이터 파일을 Load



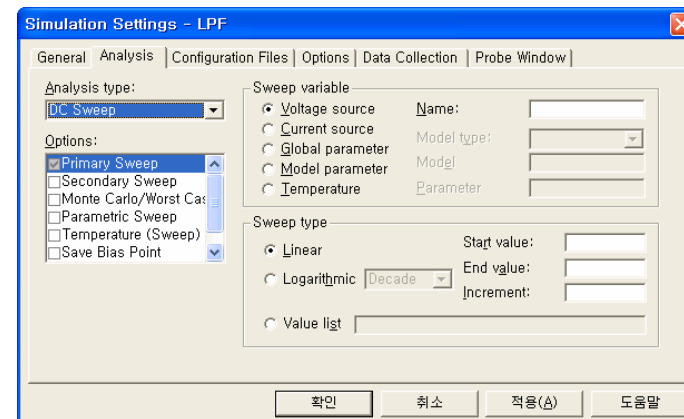


Analysis Type



❖ 기본해석 ~ DC Sweep

- ❖ 전원전압, 모델의 파라미터를 변화시키면서 회로의 전압, 전류, 디지털 회로의 논리 상태 등을 계산
- ❖ Primary Sweep : Sweep할 첫 번째 변수의 조건을 입력하여 DC Sweep 해석을 수행
- ❖ Secondary Sweep : Sweep할 두 번째 변수의 조건을 입력하여 DC Sweep 해석을 수행
- ❖ Monte Carlo/Worst-Case
- ❖ Parametric Sweep
- ❖ Temperature(Sweep)
- ❖ Save Bias Point
- ❖ Load Bias Point



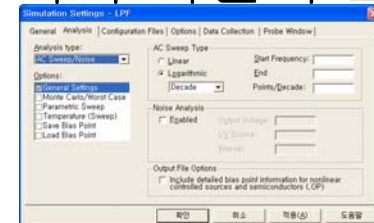


Analysis Type



❖ 기본해석 ~ AC Sweep

- ❖ 바이어스 포인트 주위에서 회로를 선형화 한 다음 소신호 해석을 수행한다.
- ❖ Frequency Response : 즉, 전원의 Freq.를 증가시켜 가면서 회로의 전압, 전류의 크기와 위상을 계산하여 보드 선도를 출력
- ❖ Noise 해석을 수행
- ❖ General Settings : 입력 신호의 주파수의 범위, 데이터 개수, 노이즈 해석을 위한 입출력 변수 등을 입력하여 기본적인 교류/Noise 해석을 수행
- ❖ Monte Carlo/Worst-Case : 어떤 영역 안에서 모든 소자의 모델 파라미터를 임의로 랜덤하게 변화시켜 가면서 그 변화에 따른 회로의 응답을 계산
- ❖ Parametric Sweep
- ❖ Temperature (Sweep)



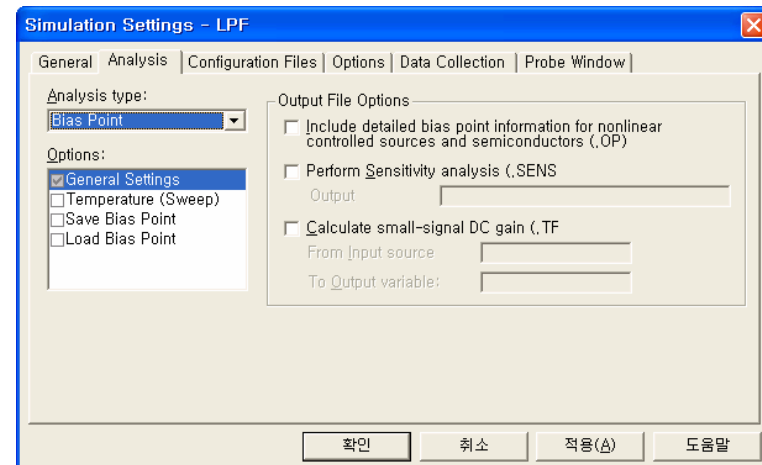


Analysis Type



❖ 기본해석 ~ Bias Point

- ❖ 바이어스 포인트 주위에서 회로를 선형화 한 다음 소신호 해석을 수행한다
- ❖ General Settings : 바이어스 포인트 데이터를 위한 동작점에서의 전압, 전류와 같은 기본적인 해석을 수행
- ❖ Temperature(Sweep)
- ❖ Save Bias Point
- ❖ Load Bias Point

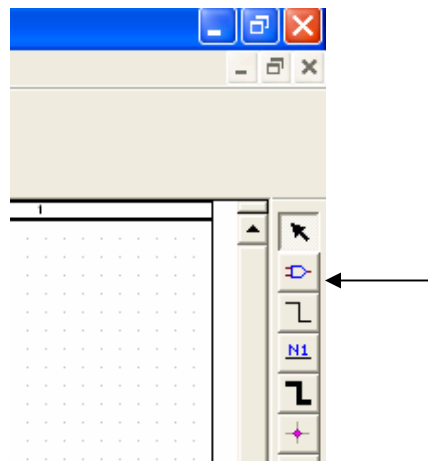




회로도 그리기

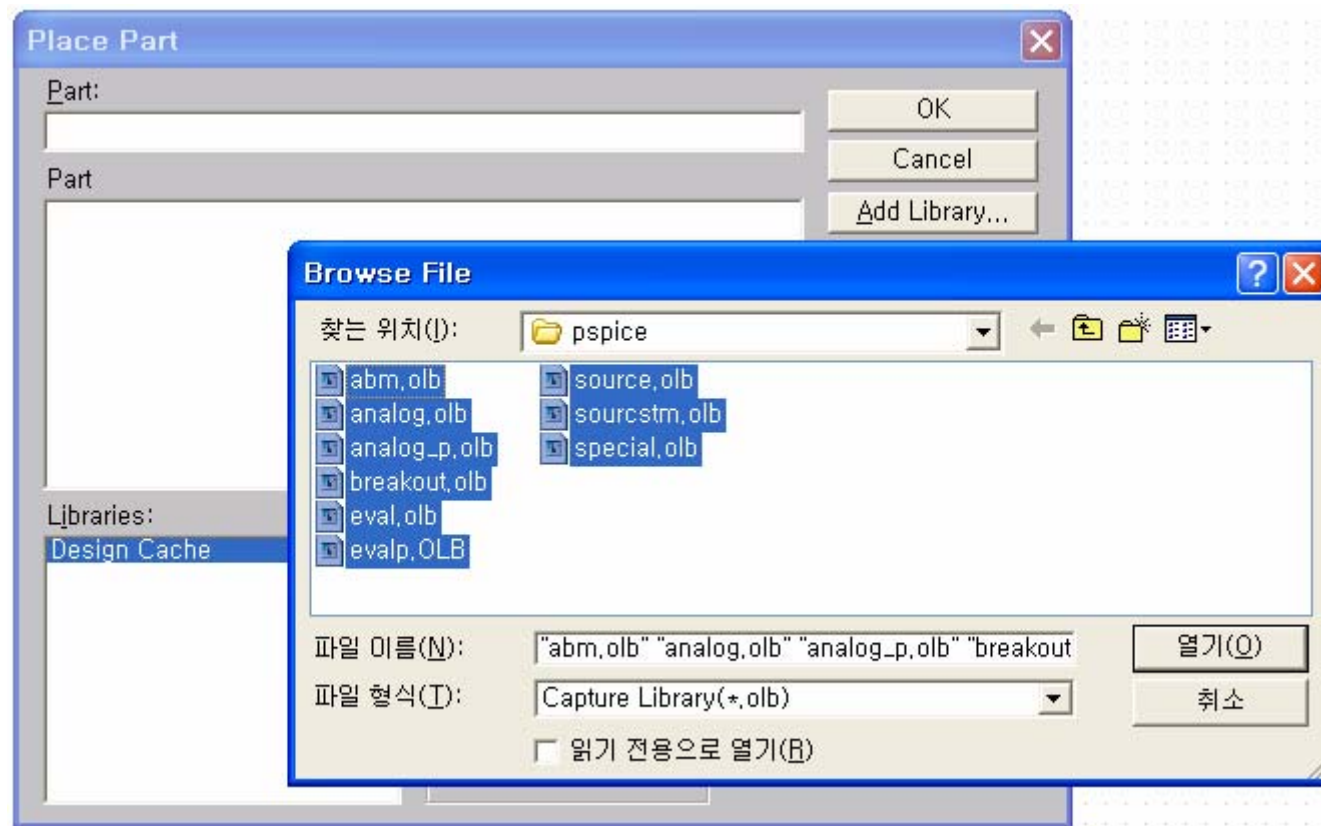


- ❖ 시뮬레이션을 수행하기 위해서는 4가지 기본 단계를 거쳐야 한다.
 - ❖ 필요한 소자를 라이브러리로부터 가져와 Capture 상의 화면에 배치
 - ❖ Place/Wire 명령으로 소자 각각을 연결
 - ❖ 전원을 포함한 각 소자의 파라미터를 입력
 - ❖ 시뮬레이션 타입을 설정 후 실행





❖ 처음 실행 시, 라이브러리를 Add 한다.

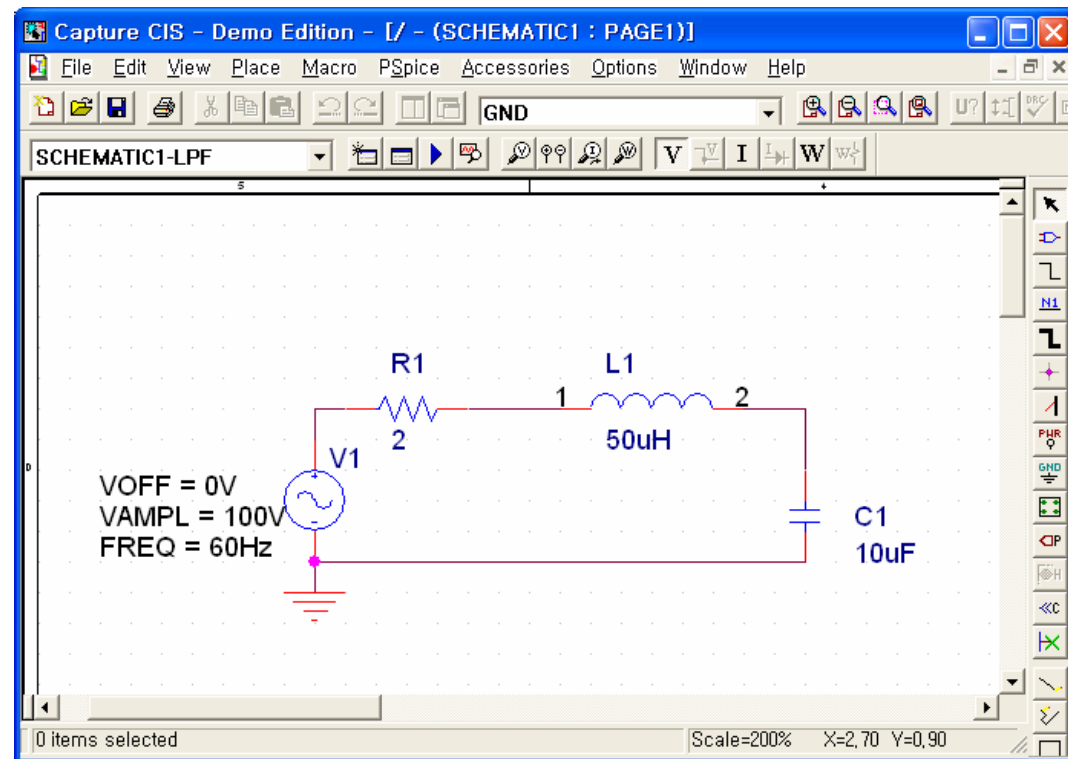




회로를 그려 넣자



- ❖ 전원 파라메타
 - ❖ $V_{OFF}=0V$
 - ❖ $V_{AMPL}=100V$
 - ❖ $FREQ=60Hz$
 - ❖ $TD=0$
 - ❖ $DF=0$
 - ❖ $PHASE=0(degree)$



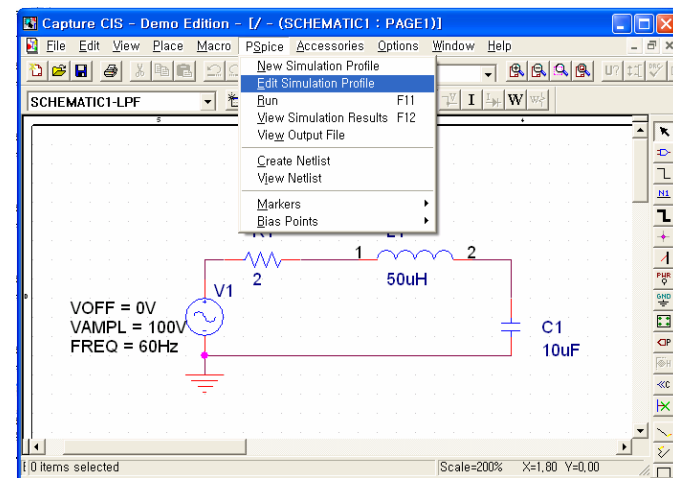
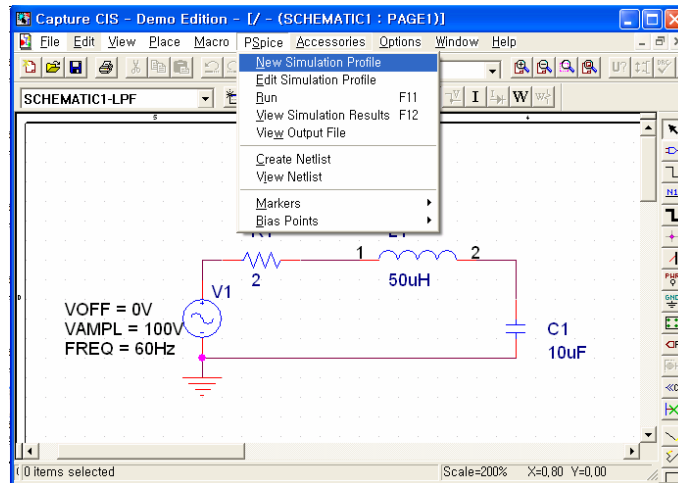


시뮬레이션 조건 설정하기



❖ Simulation Profile 만들기

- ❖ 처음 실행할 경우 : New Simulation Profile 선택하여 생성
- ❖ 이미 존재할 경우 : PSpice의 Edit Simulation Settings를 실행



류 대 우

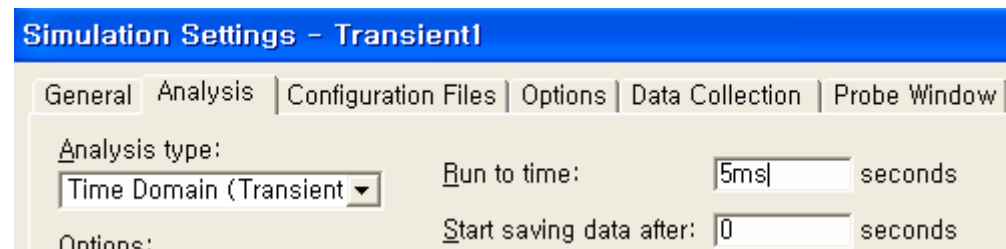
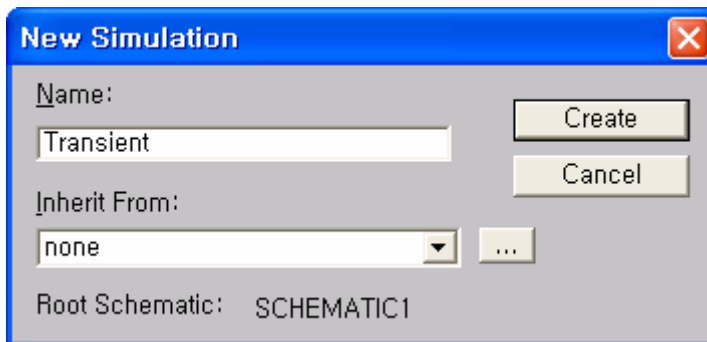
davidryu@newtc.co.kr



시뮬레이션 조건 설정하기

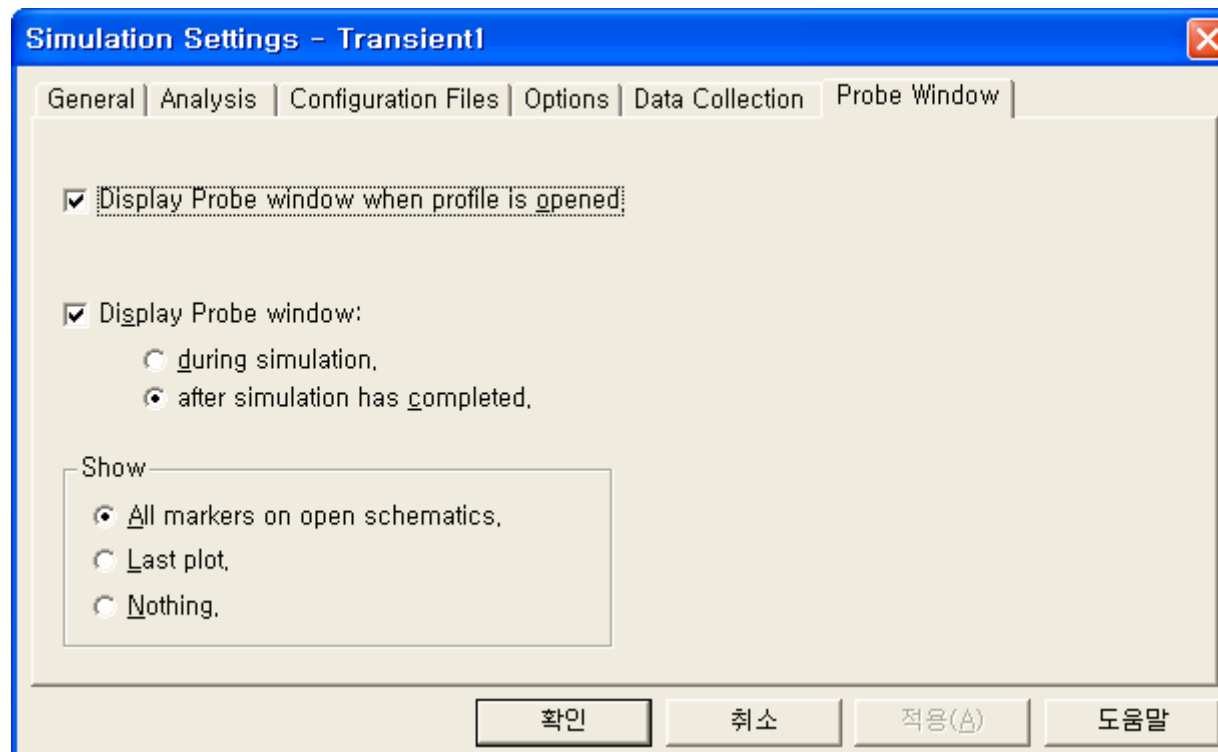


❖ New Simulation 실행



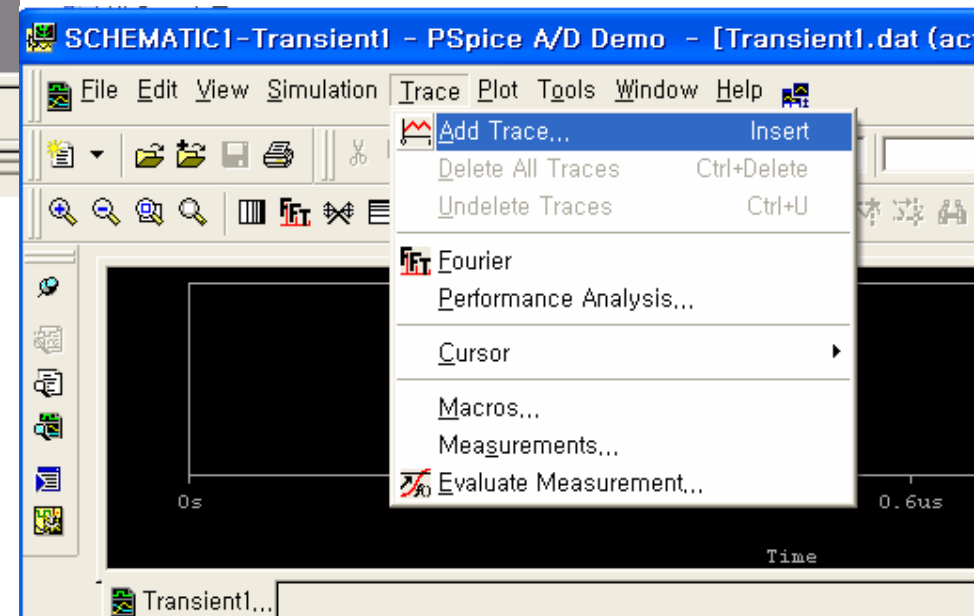
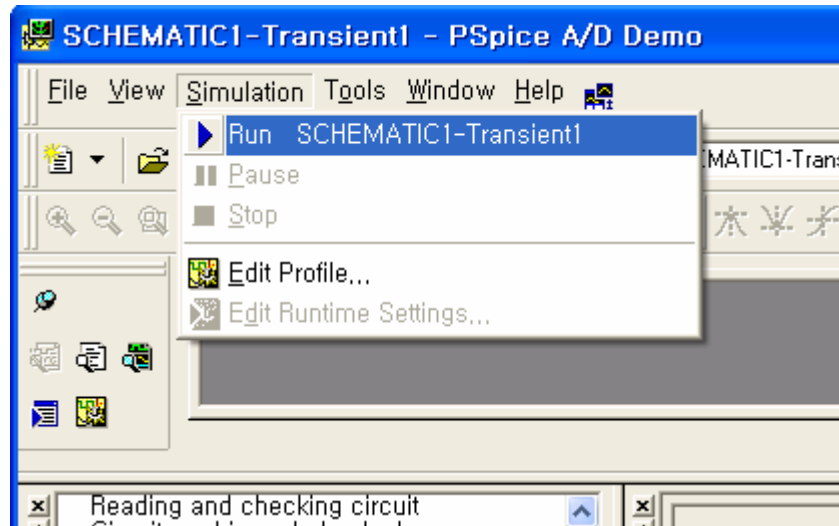
Pspice Edit Simulation Profile

❖ Probe Window를 선택한다.





파형보기

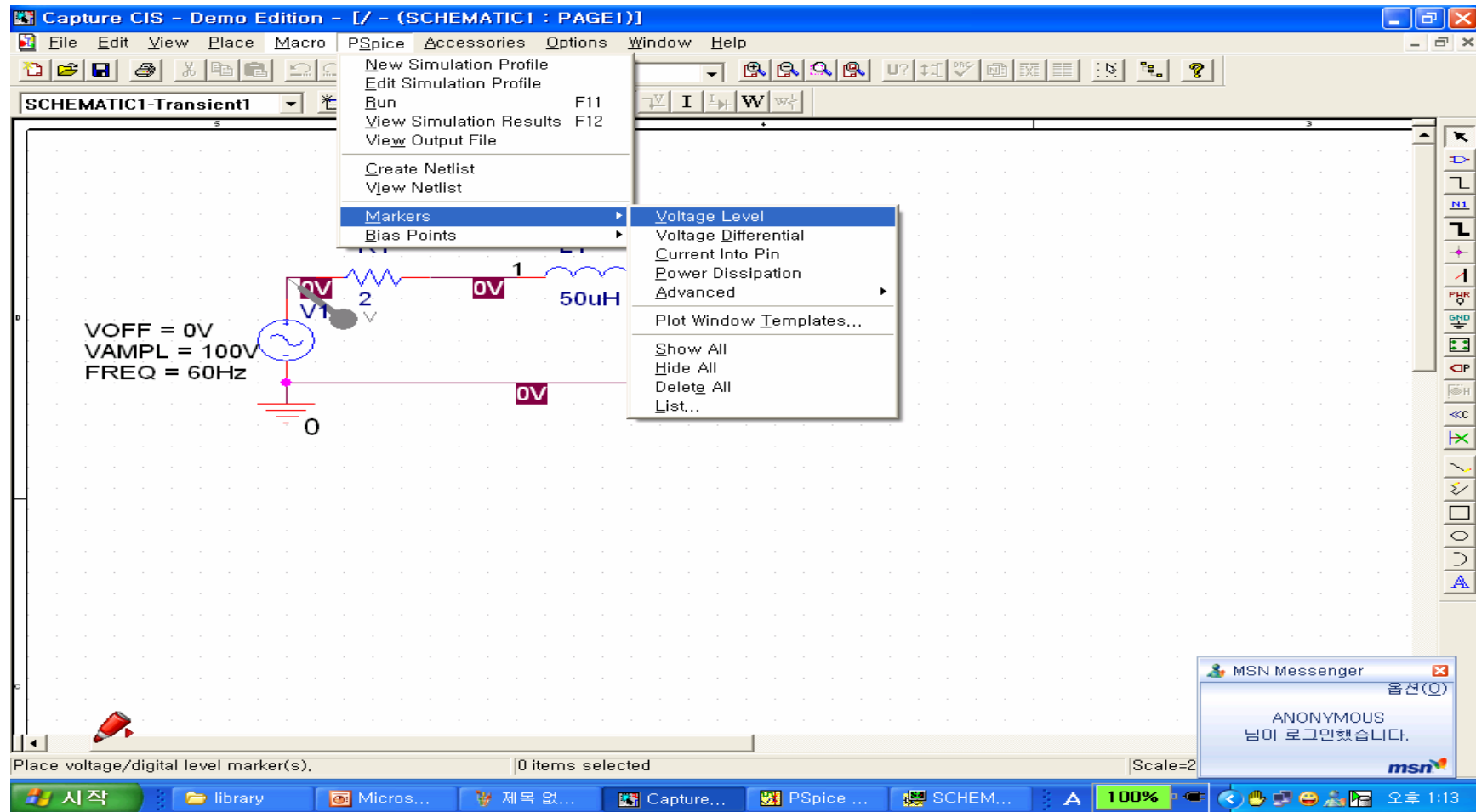


류 대 우

davidryu@newtc.co.kr



전원 전압 지정

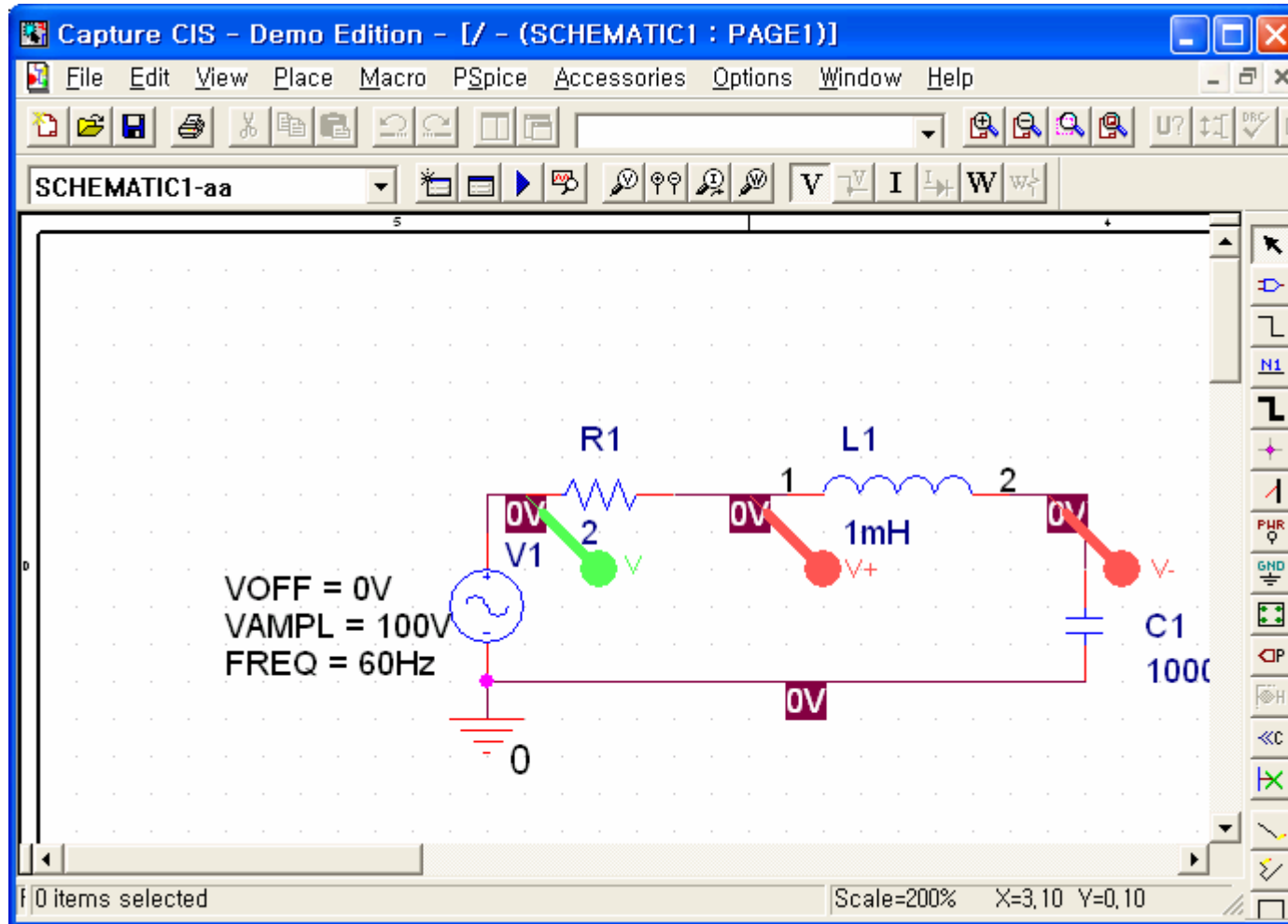


류 대 우

davidryu@newtc.co.kr



프루브 설정

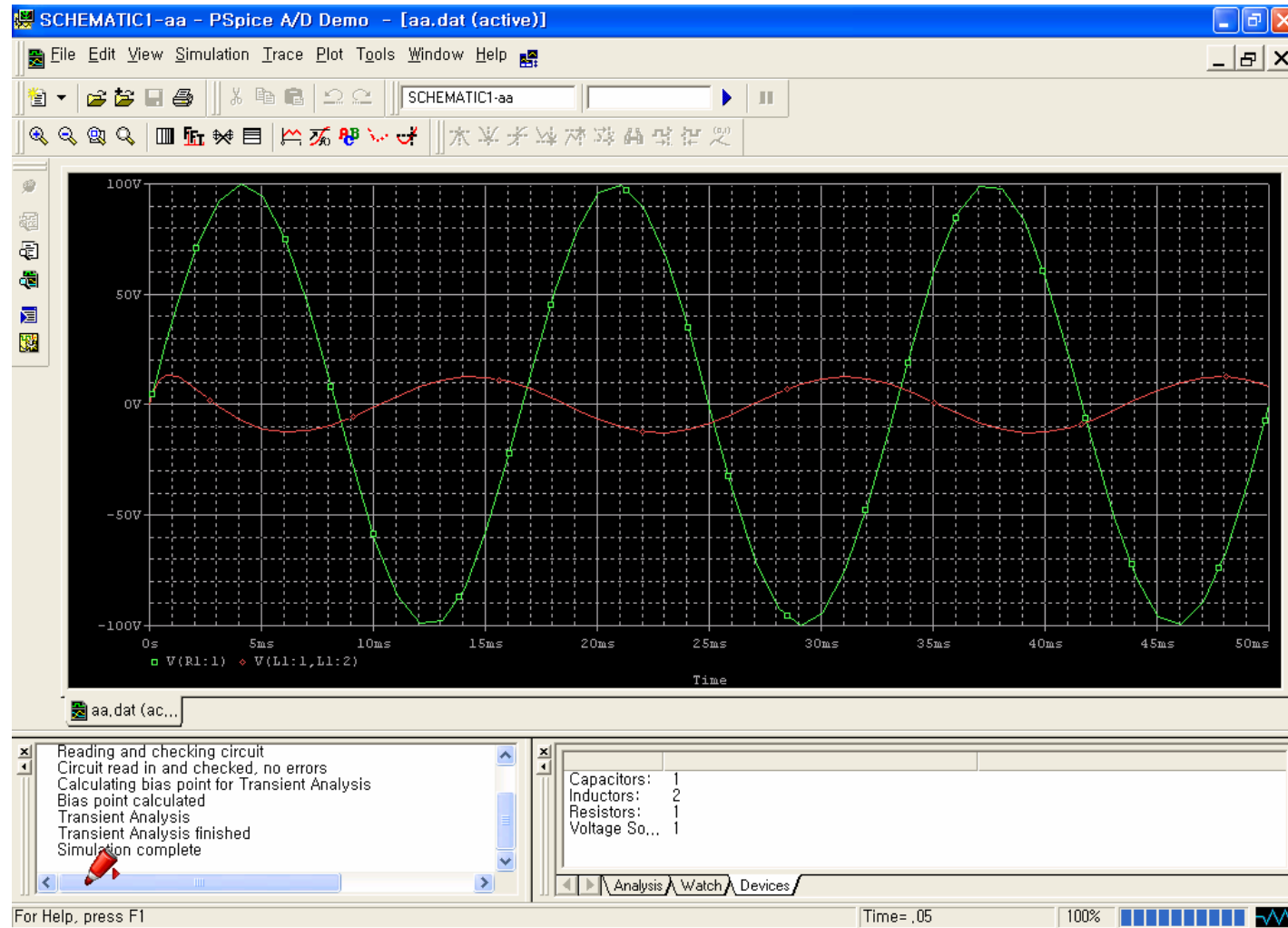


류 대 우

davidryu@newtc.co.kr



시뮬레이션 데이터 결과



류 대 우

davidryu@newtc.co.kr



실습 내용



- Pspice 설치 실습

- Pspice를 설치한다.
- Pspice 사용법을 배운다.

- 다음 시간 실습 내용

- PSpice로 음성 주파수 대역 LPF(Low Pass Filter)를 설계한다.
- 시뮬레이션 결과를 바탕으로 제작한다.
- Function Generator로 각 주파수를 발생시켜 가면서,
- 오실로스코프로 파형을 측정한다.
- 주파수에 따른 파의 크기를 기록한다.
- LPF의 동작을 확인한다.



실험 결과 보고 사항 및 차기 과제

•실험 보고 사항

- RLC로 회로를 구성하고, 60Hz 전압 소스를 인가하였을 때의,
- PSPICE 회로를 그리고 각 소자 단에서의 전압을 Plot 하시오.

•복습 과제

- 칼라코드를 통해 저항 값을 읽는 방법을 A4 한 장 이내로 기록하시오.
- 멀티미터의 정확한 사용방법을 익힌다.
- 오실로 스코프의 정확한 프로브 사용 및 스코프 사용을 숙지한다.

•차기 과제 및 리포트

- 앰프의 정의와 종류, 설계 방법에 관하여 조사하시오.
- 간단한 마이크 앰프를 설계하시오.(단, Full scale 출력 5V) (+4점)