

Expert의 효율적인 버스 배선 기능

1. 소개

Bus 명령어는 Expert에서 여러 개의 배선을 특정 간격으로 동시에 설정하는 데 사용됩니다. Bus 명령어는 수평 수직 간격 및 갯수를 자유롭게 설정할 수 있습니다.

Wire 객체의 간격을 변경할 필요가 있을 때, Expert 4.8.10.C 버전부터 45도 각도를 이용하여 버스를 연결할 수 있습니다.

2. Bus 명령어 옵션

메뉴의 [Edit] -> [Create Object] -> [Bus] 또는 F9 키를 선택 하면, Bus 명령어의 수치 입력 창에서 (그림 1) 다양한 옵션을 설정할 수 있습니다.

- Layer: 버스 배선에 사용하는 레이어
- Width: Wire 객체에 사용하는 너비
- End: Wire 객체의 말단 형태
- Joint: Wire 객체의 연결 형태
- Wires: 버스 배선에 사용하는 Wire 객체의 수
- DX: Wire 객체의 수평 방향 간격
- DY: Wire 객체의 수직 방향 간격
- Align: 버스 배선의 정렬
- Multipath: 테크놀로지에 컨택을 정의한 경우, 배선 레이어의 변경 가능
- Same Value of DX/DY: Wire 객체의 DX/DY 값이 동일한 경우, DX 값만 입력하면 DX/DY 간격을 동일하게 설정
- Use 45 deg. narrowing: Wire 간격을 변경한 경우, 변경 전후의 좁은 값으로 45도 버스 배선을 생성

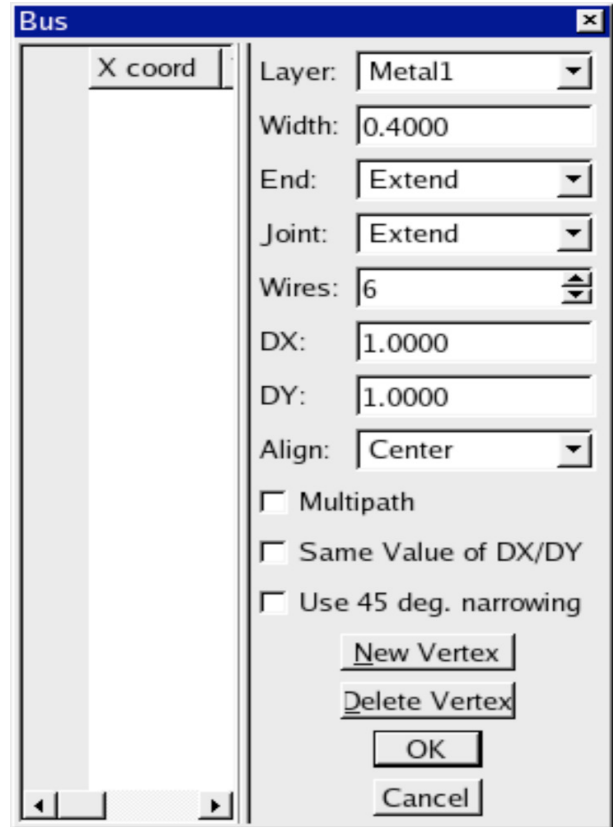


그림 1. Bus 명령어의 수치 입력 창

3. 버스 배선 생성

- 1) Bus 명령어 실행
- 2) 수치 입력 창에서 파라미터 설정
- 3) 시작점과 굵은 지점 클릭
- 4) 종점 더블 클릭
- 5) Undo 명령어를 사용하여 직전의 굵은 지점을 취소 가능

4. 다양한 버스 배선

각도 모드의 파라미터, 마우스 커서의 스냅 모드, Bus 명령어의 수치 입력 창을 설정하여, 다양한 형태의 버스 배선을 실행합니다.

1) 각도 모드

각도 모드를 90° 모드, DX/DY를 동일한 값으로 설정한 경우의 버스 배선을 그림 2에서 보여줍니다.

각도 모드를 45° 모드, DX/DY를 동일한 값으로 설정한 경우의 버스 배선을 그림 3에서 보여줍니다.

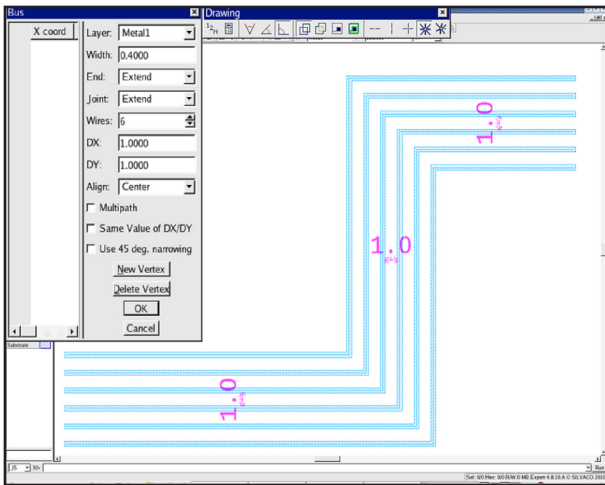


그림 2. 각도 모드=90° 모드, DX=DY

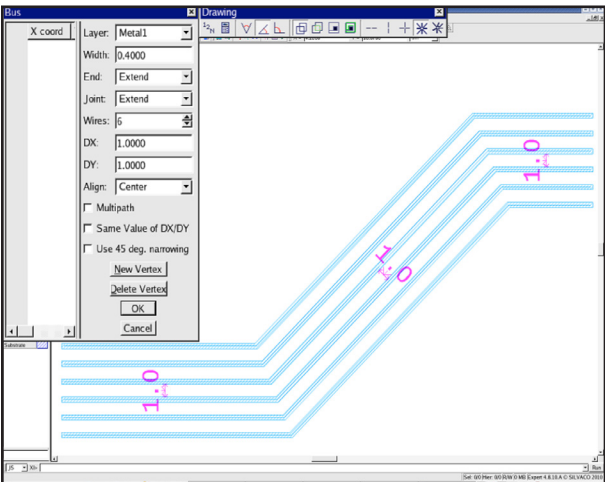


그림 3. 각도 모드=45° 모드, DX=DY

그림 4와 같이 “Same Value of DX/DY” 를 선택한 경우, DX 값만 입력하면 DX/DY 값을 설정할 수 있습니다.

각도 모드를 90° 모드, DX/DY를 다른 값으로 설정한 경우의 버스 배선을 그림 5에서 보여줍니다.

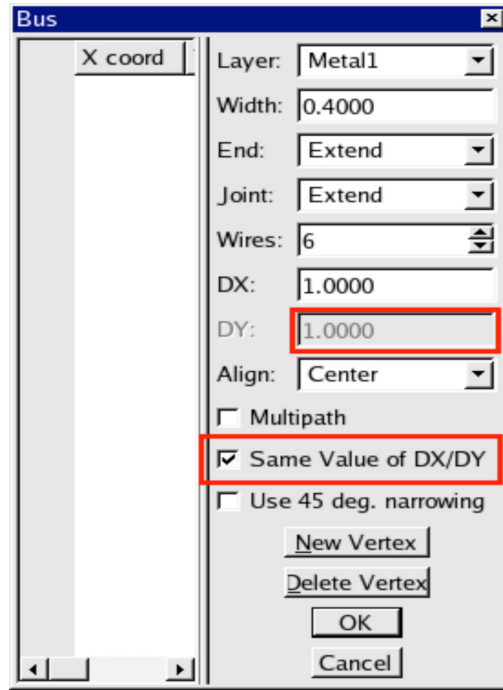


그림 4. Same Value of DX/DY 선택

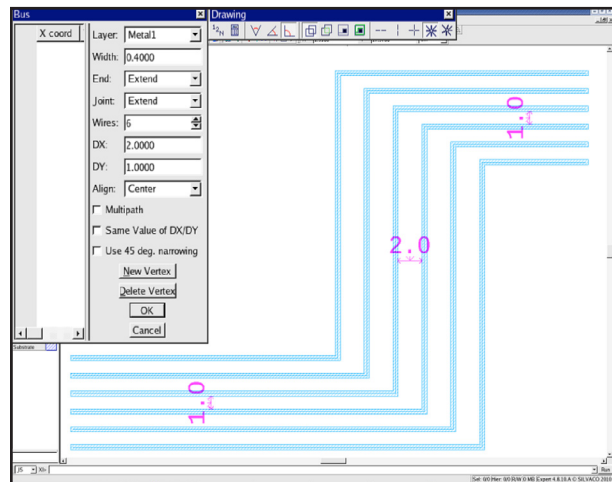


그림 5. 각도 모드=90° 모드, DX≠DY

각도 모드를 45° 모드, DX/DY를 다른 값으로 설정한 경우의 버스 배선을 그림 6에서 보여줍니다.

45° 로 만들어진 부분의 배선 간격에 DX/DY가 큰 값으로 적용됩니다.

2) DX/DY 변경

DX/DY 값을 변경한 경우의 버스 배선을 그림 7에서 보여줍니다.

3) 45° 좁히기 활용

“Use 45 deg. Narrowing” 을 선택하고, DX를 1.0에서 3.0으로 변경한 경우의 버스 배선을 그림 8에서 보여줍니다.

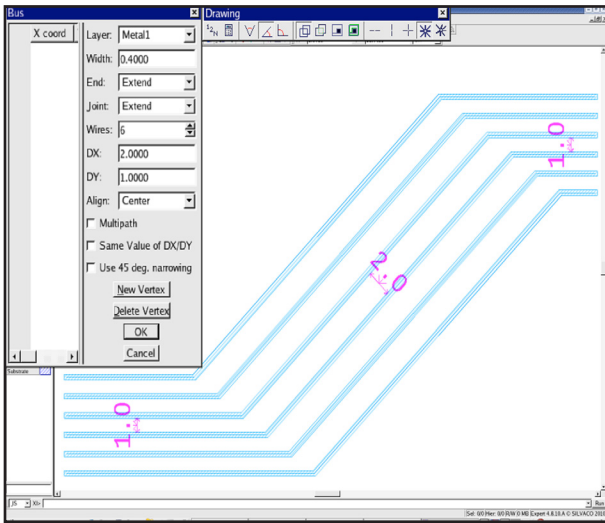


그림 6. 각도 모드 = 45° 모드, DX≠DY

그림 7과 그림 8은 "Use 45 deg. Narrowing" 을 선택한 경우, W 값에 대해 좁은 DX 값이 적용된다는 것을 보여줍니다.

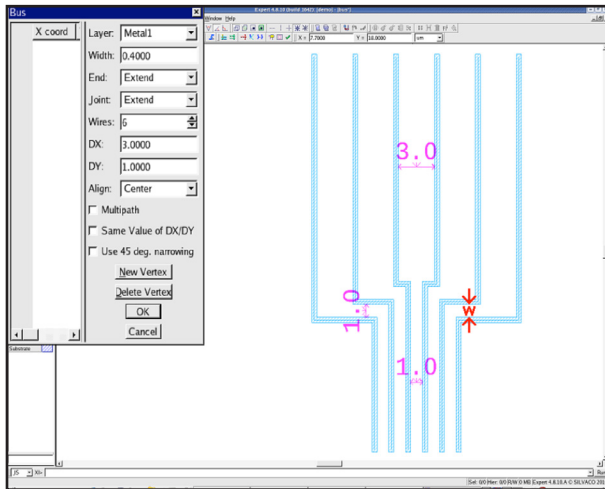


그림 7. DX를 1.0에서 3.0으로 변경

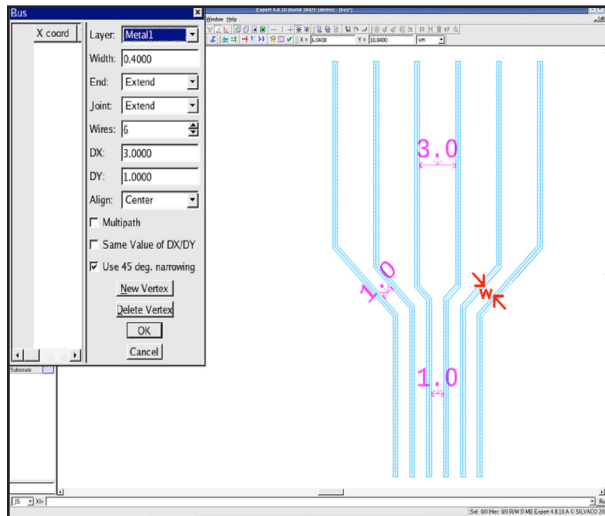


그림 8. "Use 45 deg. narrowing"을 선택하고, DX를 1.0에서 3.0으로 변경

Multipath를 선택한 경우, 배선 레이어를 변경하여 버스 배선을 만들 수 있습니다.

다경로를 사용하기 위해, [setup] -> [Technology] -> [Contact Setup]에서 컨택을 정의합니다.

배선 레이어를 변경하기 위해, 다음 방법 중 하나로 활성 레이어를 변경합니다.

- 1) Bus 명령어의 수치 입력 창의 레이어에서 다른 배선 레이어를 선택합니다.
- 2) 레이어 바에서 다른 배선 레이어를 선택합니다.
- 3) 단축 메뉴에서 다른 배선 레이어를 선택합니다 (그림 9).

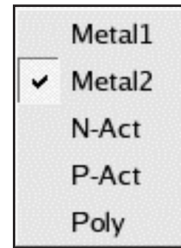


그림 9. 레이어 단축 메뉴

Multipath를 선택하고 배선 레이어를 도중에 변경한 경우의 버스 배선을 그림 10에서 보여줍니다.

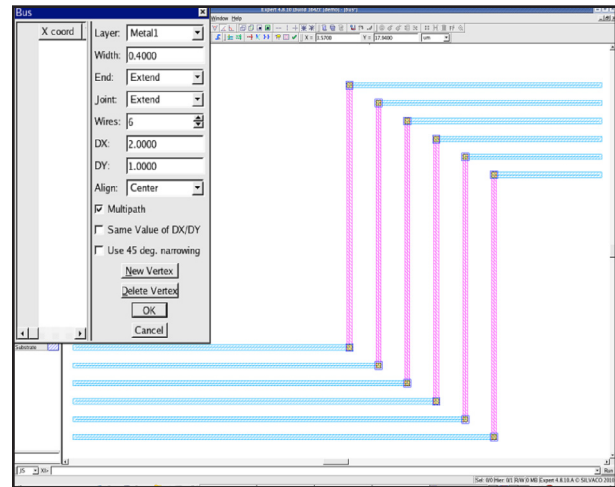


그림 10. Multipath에서 도중에 배선 레이어를 변경

5. 버스 배선 레이어 변경

버스 배선 부분의 레이어를 다음과 같이 변경할 수 있습니다:

- 1) Edit > Stitch Wires 선택
- 2) 박스를 클릭 및 드래그하여 변경할 부분을 선택하거나 (그림 11), 시프트 키를 누른 채로 클릭하여 각각의 배선을 선택
- 3) 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 단축 메뉴를 호출하여 다른 레이어를 선택하거나 (그림 9), Stitch Wires 명령어 입력 창을 이용 (그림 12)

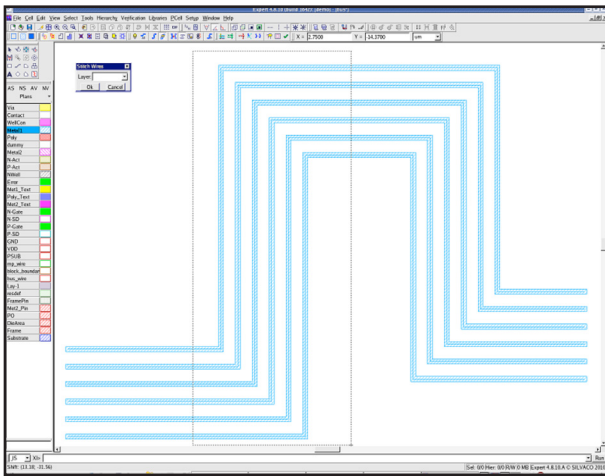


그림 11. Stitch Wires 명령어로 박스 선택



그림 12. Stitch Wires 명령어의 수치 입력 창

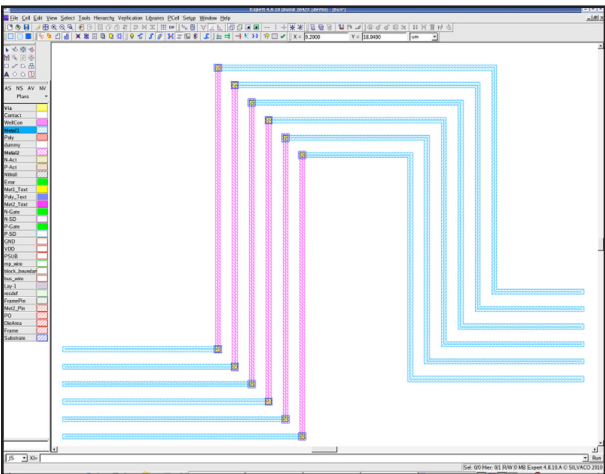


그림 13. Stitch Wires 명령어로 버스 일부 변경

그림 13은 Stitch Wires 명령어에 의한 버스 일부 변경을 나타냅니다.

6. 결론

버스 배선에 관한 명령어는 Expert의 표준 기능입니다. 평면 패널 디스플레이와 같은 레이아웃 설계에서 버스 배선 작업이 많이 필요합니다. 버스 배선 기능을 사용하면, 시간이 많이 소요되는 버스 배선 작업을 단시간에 완료할 수 있습니다. 또한, 자바스크립트, LISA 등 Expert의 맞춤형 기능을 활용하여 버스 배선 성능을 향상시킬 수 있습니다.