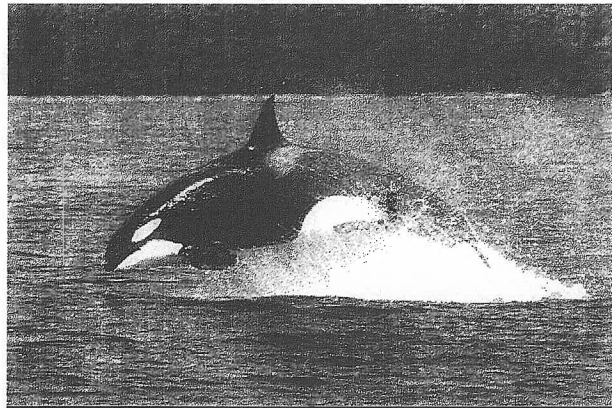


Lucent Technologies
Bell Labs Innovations



Lucent Technologies

ORCA EPIC Manual



LUCENT KOREA
Tel : (02) 767 - 4158
Fax: (02) 767 - 4001

EXCEL TECH.
Tel : (02) 335-7823/4
Fax : (02) 335-7825
서울 마포구 서교동 398-14



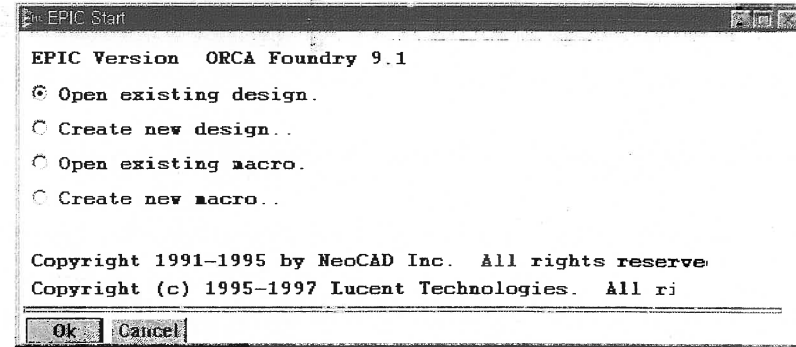
EPIC(Editor for Programmable ICs)

Epic

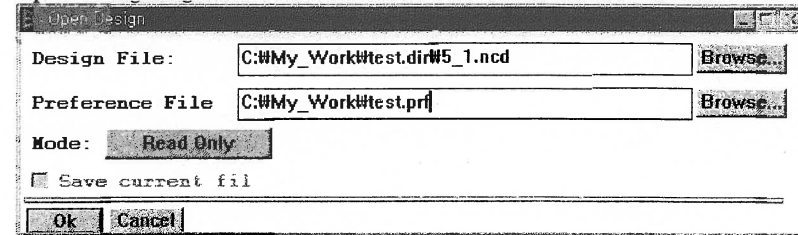
FPGA 내부 Layout 상태를 Display 하고 Edit 할수있다.

1. Starting EPIC

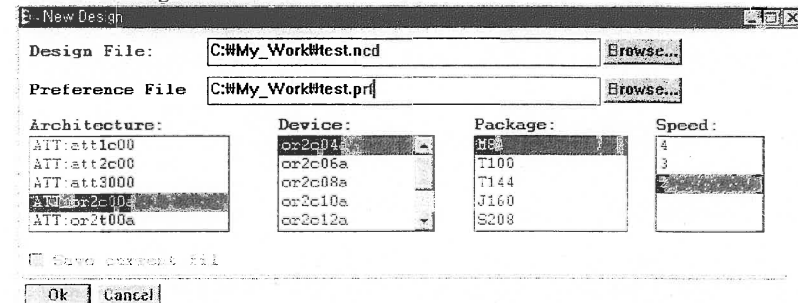
EPIC Icon 을 double click 한다.



Open existing design. →



Create new design. →



1-1. Mode

- Read Only : Open 된 Design File 로 Overwrite 되는것을 방지할수있다.
이 Mode 에서는 모든것이 Edit 가능하나, Save 하고자 할때 현재 File 이름으로는 Save 할수없고, 다른 File 이름으로 Save As 만 가능하다. (recommended)
- Read/Write : 모든것이 Edit 가능하고, 현재 File 이름으로 Save 할수있다.
Close 할때 수정된 상태를 Save 하도록 하는것이 default 로 선택되어 있으니 유의해야한다.
- No Logic Changes : Place/Route 상태는 Edit 할수있으나, 기본 Cell(PFU) 내부에 대한 Edit 는 불가능하다.
- ☞ Design Open 한 다음, Edit 도중에 Key Function 을 이용해서 Mode 를 바꿀수있다.

1-2. Preference File

- Place&Route 에 영향을 미치는 여러가지 Attributes 이 정의되어있는 File. Design 을 Edit 하면서 Attributes 을 추가/삭제할수있다.

2. Mouse/Hot Key Functions

2-1. Mouse Functions

	Left	Right	Shift+Right
Click	Select	확대	축소
Hold		Pan	

2-2. Arrow Key Functions

KEYSTROKES	ACTION
Up arrow (↑)	Pan up 75% of one window height
Shift + (↑)	Pan to upper edge of device
Down arrow (↓)	Pan down 75% of one window height
Shift + (↓)	Pan to lower edge of device
Left arrow (←)	Pan left 75% of one window height
Shift + (←)	Pan to left edge of device
Right arrow (→)	Pan right 75% of one window height
Shift + (→)	Pan to right edge of device
space bar	Center display about current cursor position

2-3. Hot Key Functions

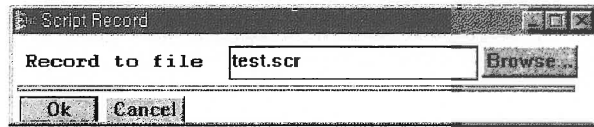
Key Name	ACTION
A, a	Posts the EPIC Command Line dialog box (APPLY, OK, CANCEL push buttons)
B, b	Toggle the view of switch boxes
C, c	Toggle the view of components
D, d	Toggle the view of pinwires
G, g	Toggle the view of local lines
L, l	Toggle the view of long lines
N, n	Toggle the view of ratsnest lines
O, o	Full Zoom(View the Component,Macro,Unrouted Net)
P, p	Toggle the view of PIPs
Q, q	현재 cursor 위치에 있는 Object 에 대한 정보를 알려줌
R, r	Toggle the view of routes
S, s	Toggle the view of sites
T, t	Toggle the view of text
W, w	Zoom In(View all the Layer)
X, x	Posts the EPIC Command Line dialog box
Z, z	Toggle the zoom
Control + E	Read-Write mode
Control + R	Read-Only mode
Control + N	No-Logic-Changes mode
Control + U	Undo last action

3. EPIC Files

- 3-1. **Epic.ini** : Key Command 정의에 대한 정보를 갖고있는 File.
우선순위 - 작업 디렉토리\epic.ini → 현재 Device Architecture 디렉토리\Data\epic.ini → Data\epic.ini
- 3-2. **Epic.men** : Menu 정의에 대한 정보를 갖고있는 File.
우선순위 - 작업 디렉토리\epic.men → Data\epic.men
- 3-3. **.epi** : EPIC Command Log File (작업 디렉토리에 위치함)
- 3-4. **.rcv** : EPIC Recovery File
(정상적으로 끝나지 않았을때 .epi file 을 참조해서 복구한다.)

3-5. .scr : Command Script File

여러번 반복 수행할 Commands File



Scripts → Record... 를 선택하면 위와같은 Box 가 나타난다.

반복 수행할 Commands 를 순서대로 실행한다.

Commands 수행이 끝나면, Scripts → End Record 를 선택한다.

그러던 작업 디렉토리에 .scr file 이 생성된다.

.scr file 을 수행할때는 Scripts → Playback... 을 이용한다.

4. SWAP/COPY

4-1. SWAP

서로 교체할 Component 2 개를 선택한 후, SWAP 버튼을 누른다.

SWAP 이 수행된 후, Route 는 자동 수행된다.

Route Resource 가 없는 경우는 Route 되지 않고 사선으로만 연결되어 있다. (Unrouted Net)

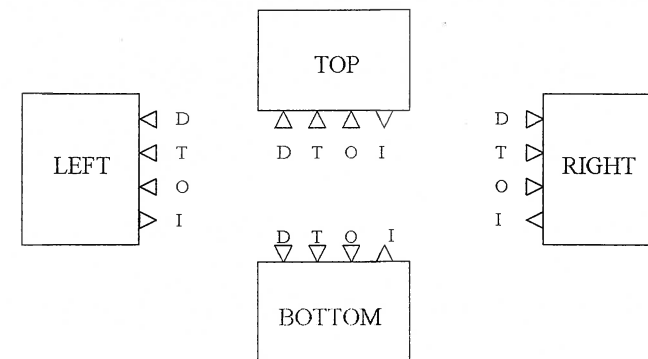
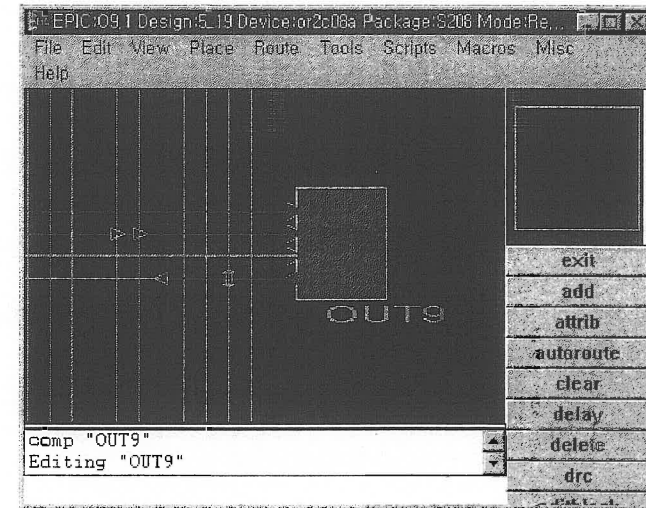
4-2. COPY

COPY 할 Component 와 새로 Copy 해서 위치시킬 Site 를 선택한 후,

EDIT → COPY 를 선택한다.

5. PIC/PFU

5-1. PIC



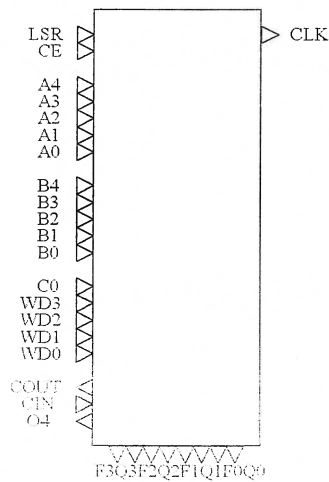
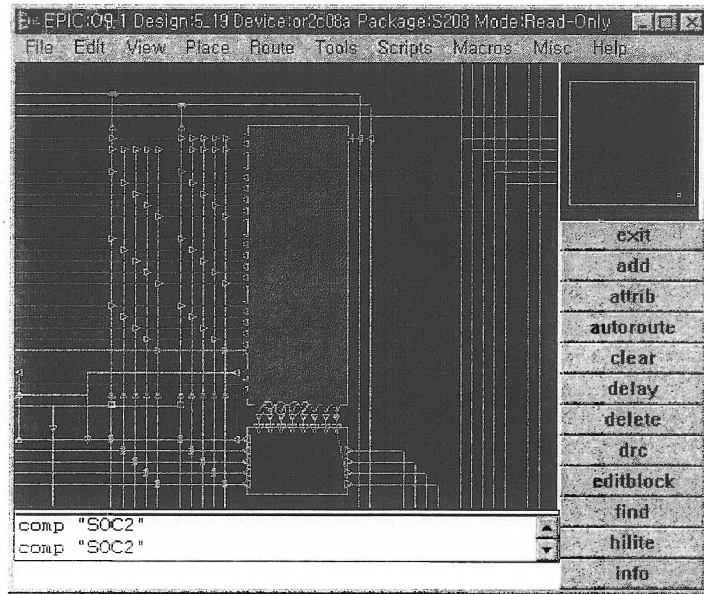
D - Output Signal (Local Wire 를 사용한 Routed Net)

T - Output Control Signal

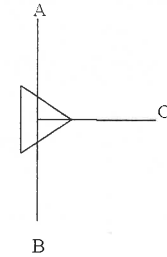
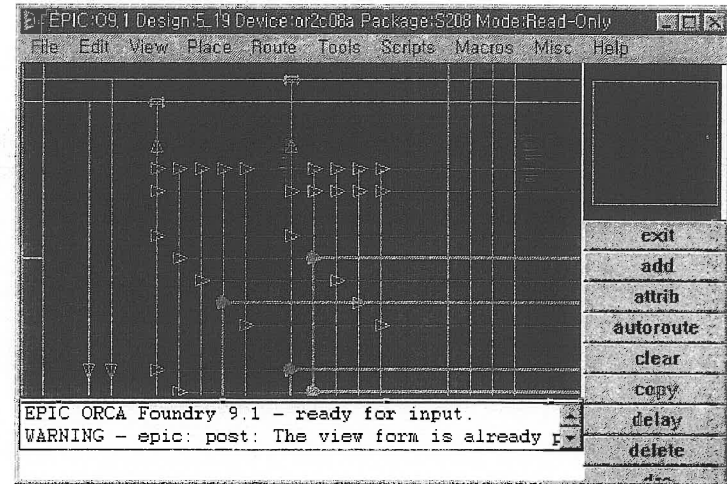
O - Output Signal (Long Wire 를 사용한 Routed Net)

I - Input Signal

5-2. PFU

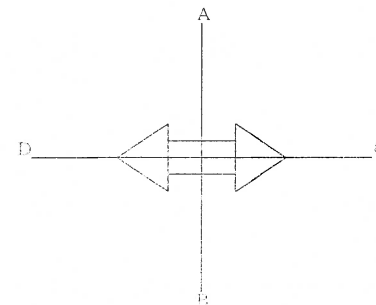


6. PIPs



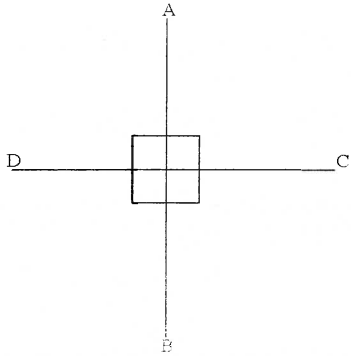
Route Point

- A ↔ B
- A → C
- B → C



Route Point

- A ↔ B
- C ↔ D
- A → C
- A → D
- B → C
- B → D



- Route Point
- A ↔ B
 - C ↔ D
 - A ↔ C
 - A ↔ D
 - B ↔ C
 - B ↔ D

7. Hilite/Unhilite/Unhilite All

선택한 Net/Component 색깔을 바꿔서 구분하고자 할때.

원하는 것을 선택한 후, **Hilite** 버튼을 누른다.

원래 상태로 되돌리려면, 선택한 후 **View → Unhilite** 메뉴 선택.

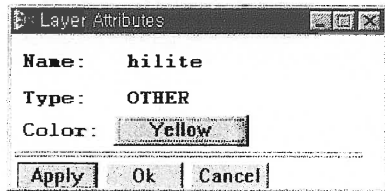
현재 Hilite 되어있는 모든것을 Unhilite 하고자할때는,

View → Unhilite All 메뉴를 이용한다.

Hilite 되는 색깔은 default 노랑색이다.

이 색깔을 바꾸려면, **EPIC List Box** 에서 버튼을 click 해서 **Layer** 로 선택한 후, **attrib** 버튼을 눌러서 **Layer Attributes Box** 가 나타나면 원하는 색깔을 선택한다.

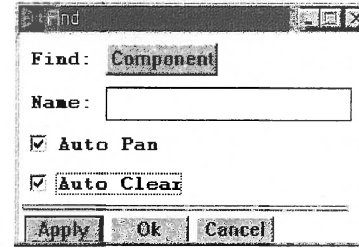
(Hilite 되어있는 모든것에 영향을 미침.)



8. Find

찾고자하는 Component/Net Site Pin 을 선택해준다.

Find 버튼을 누르면 아래와 같은 Find Box 가 나타난다.



이름은 대문자로 써야한다.

Component - Place 되어있는 PFU/PIN

Net

Site - Place 되지않은 PFU/PIN

(Pin 을 이름이 아닌 번호로 찾고자 할때)

Pin - 각 PFU 의 Pin 이름 (예:R7C14.C0)

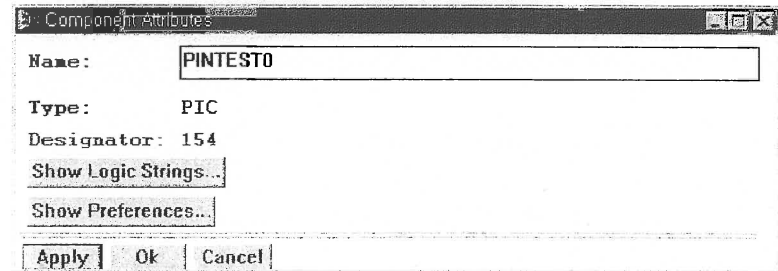
EPIC List Box 를 이용해서 선택해도 된다. 이 경우에는 자동으로 Pan 하지는 않는다.

Routed Net 위치에 mouse cursor 를 놓고 **Shift + Mouse Left** 버튼을 누르면 그 Net 전체가 선택된다.

9. Route

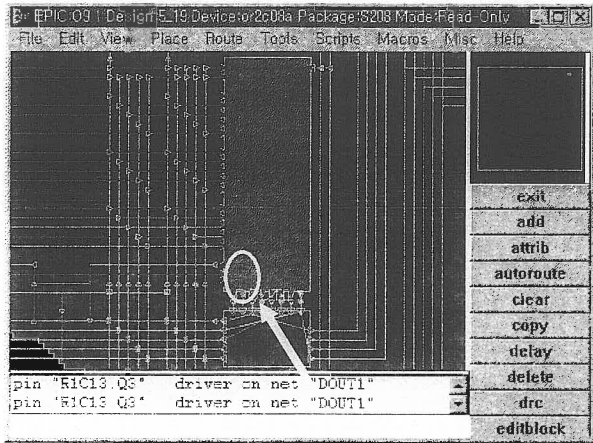
9-1. 임의의 Net 를 새로운 Output Pin 으로 출력하고자 할때...

① 원하는 새로운 Pin 번호를 선택하고 **add** 버튼을 누른다.

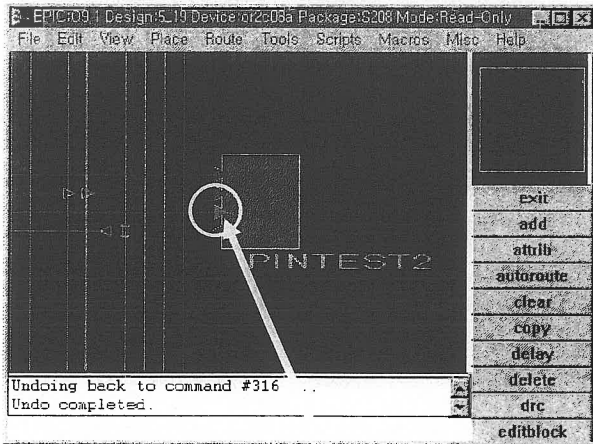


그러면 위와같은 Component Attributes Box 가 뜬다. 원하는 Pin 이름을 주고 Ok 버튼을 누른다.

② Output 하고자하는 원하는 Net 의 PFU Pin 을 선택한다.



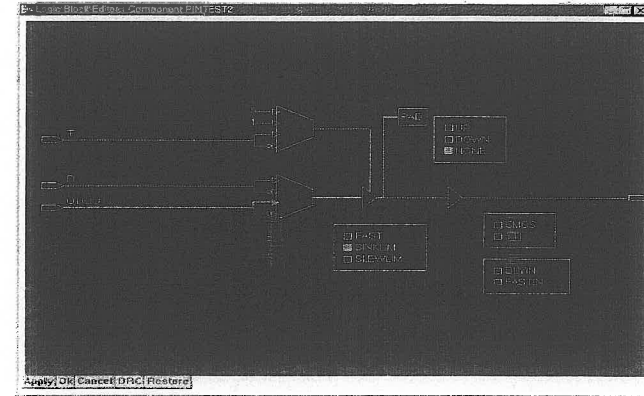
그리고 새로 add 했던 Pin 의 Output Pin(D or O)을 선택한다.



③ autoroute 버튼을 누른다.

④ Route 가 성공적으로 끝나면, 새로 add 했던 Pin 위치에 mouse 를 놓고, Shift + Mouse Left 버튼을 누른다. 그러면 Pin 의 Logic Block Editor Box 가 나타난다. (Pin 을 선택하고 editblock 버튼을 누르는 것과 같다.) 원하는대로 edit 한 후, Ok 버튼을 누른다.

▶ 또는 □ 를 선택하면 연결된다.



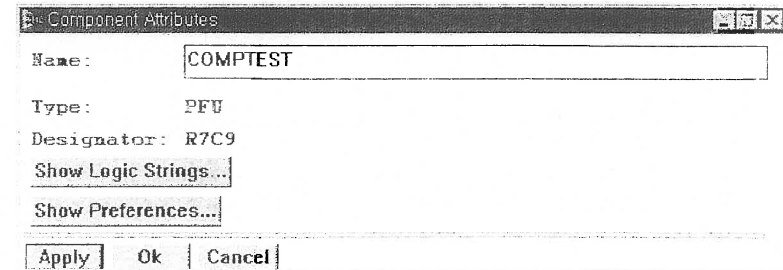
- ☞ Net/Component 를 찾을때는 Find 버튼을 이용하고, Pin/Net 에 대한 정보를 알고자하면 Q/q Key 를 이용한다. Space Bar 를 누르면 현재 Mouse Cursor 위치를 화면 중앙으로 잡는다. W/w Key 를 누르면 모든 Layer 를 display 하고 Zoom In 된다.

9-2. Unrouted Net 를 Manual Route 하고자하는 경우...

- ① Route 해야하는 Net 의 PFU Pin 을 선택한후, Route Resources 을 순서대로 선택하여 마지막 Net/Pin 을 선택한다.
- ② Route 버튼을 누른다.
 - ☞ Manual Route 는 Pin 이나 Net 사이에서만 가능하다.

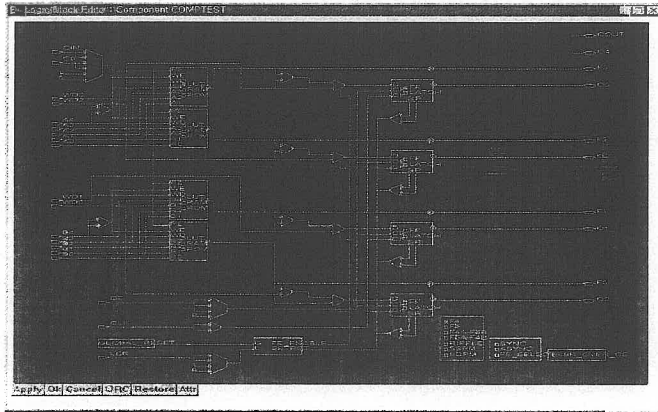
10. Add PFU

add 하고자하는 Site 를 선택한후 add 버튼을 누른다.



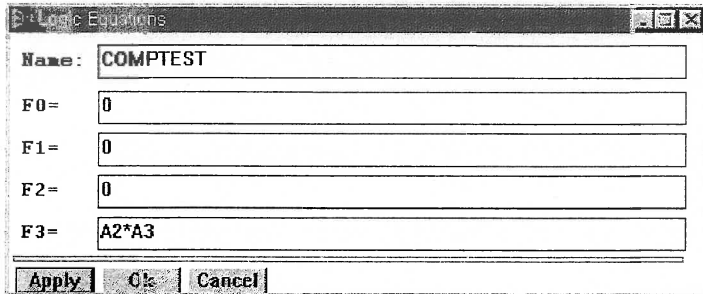
Component 이름을 주고 Ok 버튼을 누른다.

Component 위에 Mouse Cursor 를 놓고 Shift + Mouse Left 버튼을 누른다.



Logic Block Editor Box 가 나타나면 원하는대로 Edit 한다.

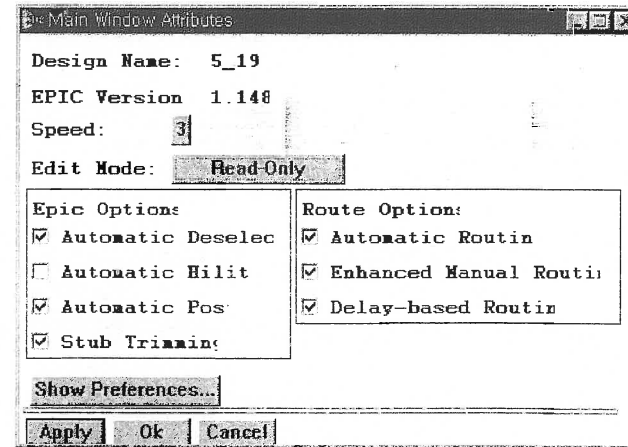
LUT(Look Up Table) 논리식을 수정하려면 Attr 버튼을 누른다.



원하는 논리식을 써주고 Ok 버튼을 누른다.

11. Attributes

11-1. Main Window Attributes



아무것도 선택되지 않은 상태에서 attrib 버튼을 누른다.

① Automatic Deselect

: Delay, DRC, Editblock, Hilite, Setattr, Post Attr command 실행 후, 자동으로 Deselect 된다.

② Automatic Hilite

: Delay Command 실행후, Delay Path 를 자동으로 Hilite. Manual Route 할때 Routed Net 를 자동으로 Hilite.

③ Automatic Post

: 새로운 Component 를 Add 할때 Dialog Attributes Box 를 띄운다. 이 Option 이 선택되지 않으면 새로운 Component 에 대한 이름은 자동으로 Assign 된다.

④ Stub Trimming

: Routed Pins 사이의 Routing Resource 부분만 Display.

⑤ Automatic Routing

: 명령 수행후 자동으로 Route 한다. (placing components, swapping components ...)

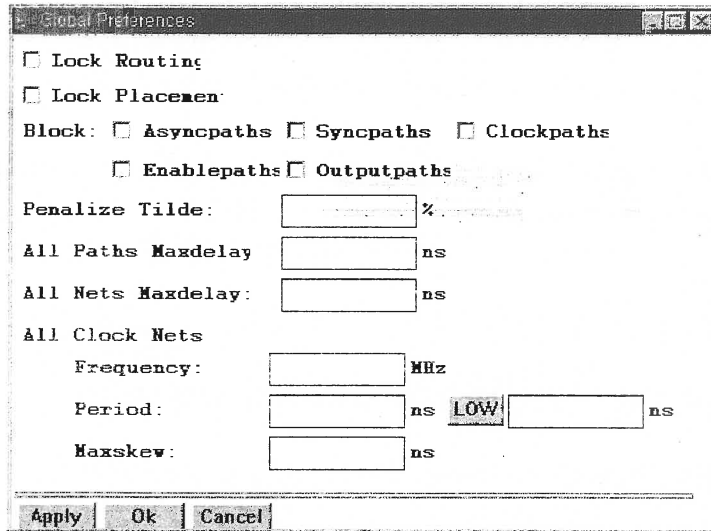
⑥ Enhanced Manual Routing

: Manual Routing 실패시 자동으로 Autoroute 한다.

⑦ Delay-Based Routing

: Delay 를 고려한 Routing 을 수행한다.

Show Preferences... 버튼을 누른다.



① Lock Routing

: 현재 Routing 상태를 바꾸거나 Unroute 할수없다.
선택하면 Design 의 모든 Nets 에 영향을 미친다.

② Lock Placement

: 현재 Place 되어있는 Components 를 Unplace/Move/Delete 할수없다.

③ Block Asyncpaths

: Design 에 있는 Component(F/F) Asynchronous Set/Reset Signal 에 대해서는 Timing Analysis 를 하지않는다.

④ Penalize Tilde

: Delay Reports 에 Tilde(~)가 붙은 Signals 의 대략 계산된 Delay 에 대해 주어진 %만큼 더 오차를 고려한다.

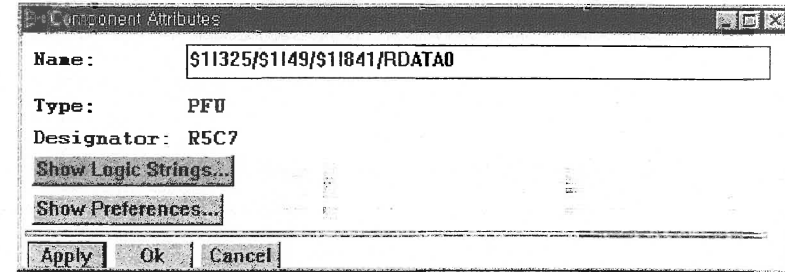
⑤ Frequency/Period

: Design 에 있는 모든 Clock Nets 에 대해 원하는 Timing 을 정의한다.
Frequency 또는 Period 둘중 하나만 정의한다.

⑥ Maxskew

: Design 에 있는 모든 Clock Nets 에 대해 Maximum Timing Skew 를 정의한다.

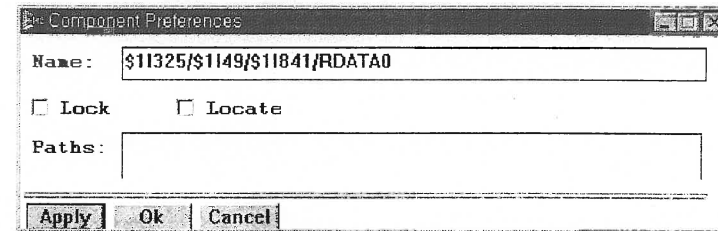
11-2. Component Attributes



Component 를 선택한후 attrib 버튼을 누른다.

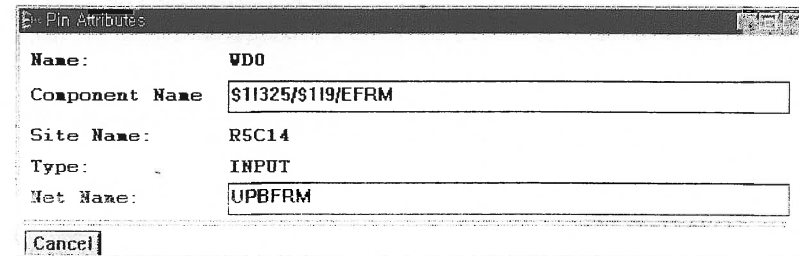
위 그림에서 Designator : R5C7 이 의미하는 것은, 이 Component 가 기본 Cell Array 중에서 5행 7열 위치에 있다는 것이다.

Show Preferences... 버튼을 누른다.



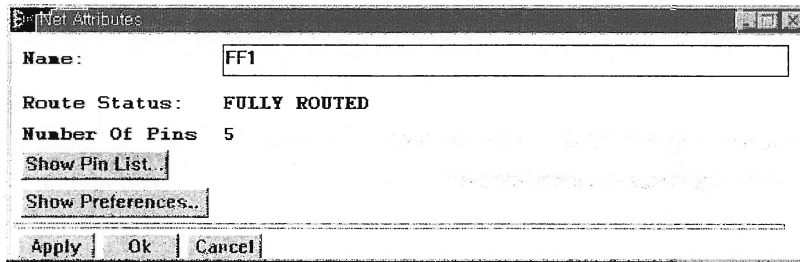
11-3. Pin Attributes

PFU 의 Pin 을 선택하고 attrib 버튼을 누른다.

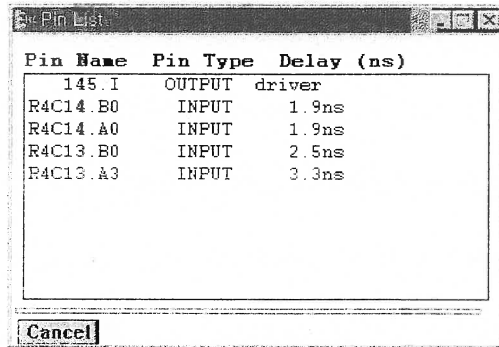


11-4. Net Attributes

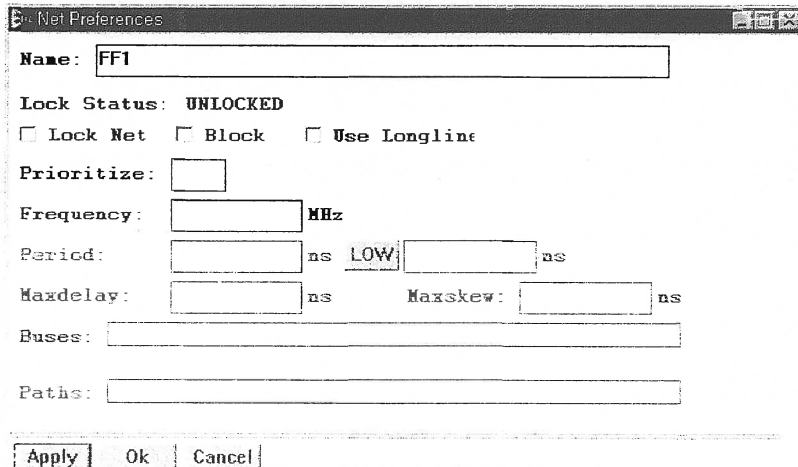
Net 전체를 선택하고 **attrib** 버튼을 누른다.



Show Pin List... 버튼을 누른다.



Show Preferences... 버튼을 누른다.



위에서 **Prioritize** 는 Route 우선순위를 의미한다.

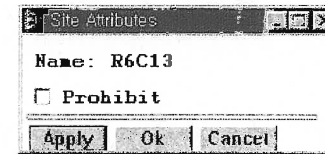
1~99 범위내의 숫자로 정의 할 수 있다.

숫자가 크면 클수록 우선순위가 높다.

3 이하는 오히려 우선순위를 낮게한다.

11-5. Site Attributes

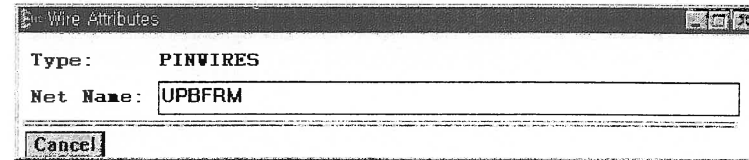
Place 되지않은 Site 를 선택하고 **attrib** 버튼을 누른다.



위에서 **Prohibit** 이 의미하는 것은, 어떤 Component 도 Place 될수없다는 것이다. 즉 사용하지않도록 막아버리는 것이다.

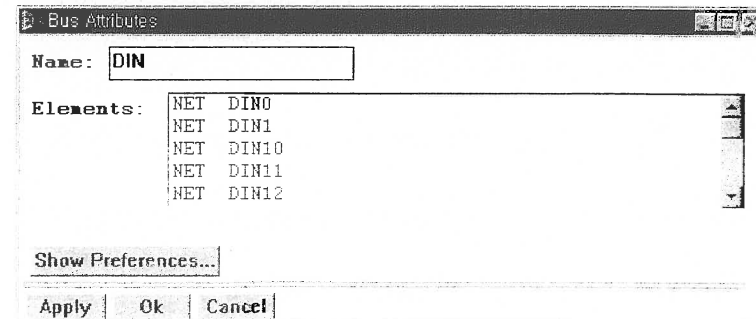
11-6. Wire Attributes

Route Resources 인 Wire 를 선택하고 **attrib** 버튼을 누른다.

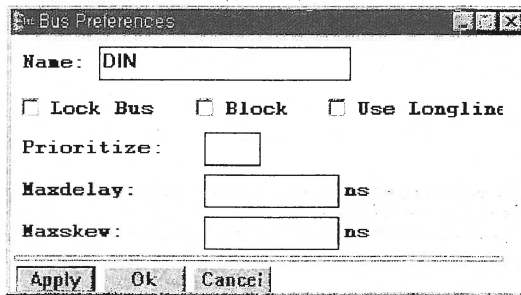


11-7. BUS Attributes

BUS 를 선택하고 **attrib** 버튼을 누른다.



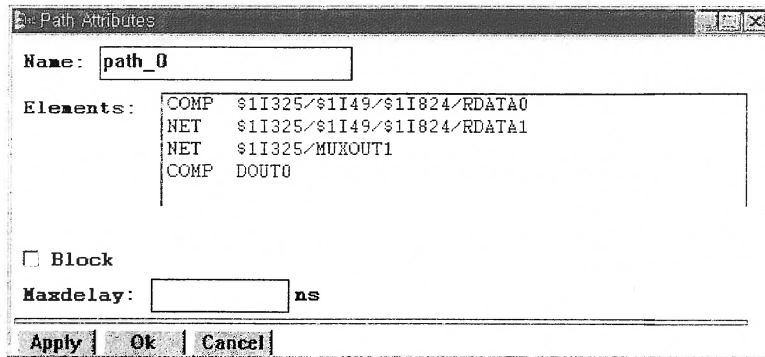
Show Preferences... 버튼을 누른다.



Maxdelay 는 아무리 Delay 가 커도 기술된 time 을 넘어서면 안된다는 것이고, Maxskew 는 각 Net 의 Delay 차이가 아무리 커도 기술된 time 을 넘어서지 말라는 것으로, 사용자가 원하는 time 을 적어줌으로써 Compiler 가 고려할수 있도록 한다.

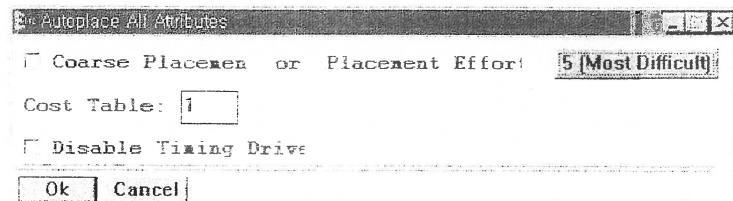
11-8. PATH Attributes

PATH 를 선택하고 attrib 버튼을 누른다.



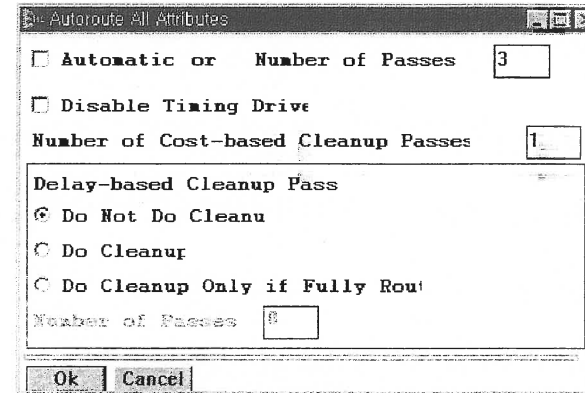
11-9. Autoplace All Attributes

Place → Autoplace All... 를 선택한다.



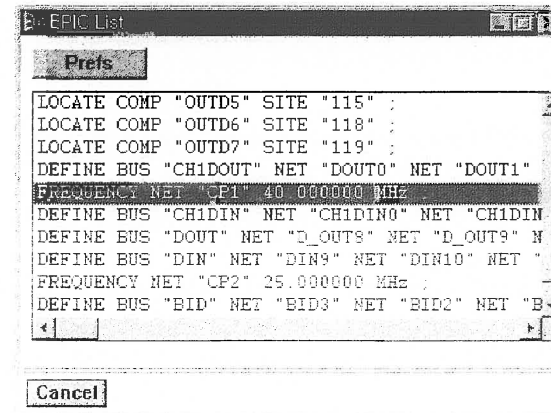
11-10. Autoroute All Attributes

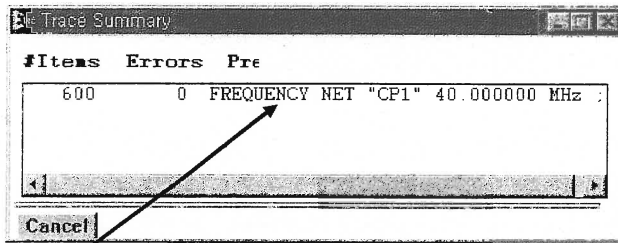
Route → Autoroute All... 를 선택한다.



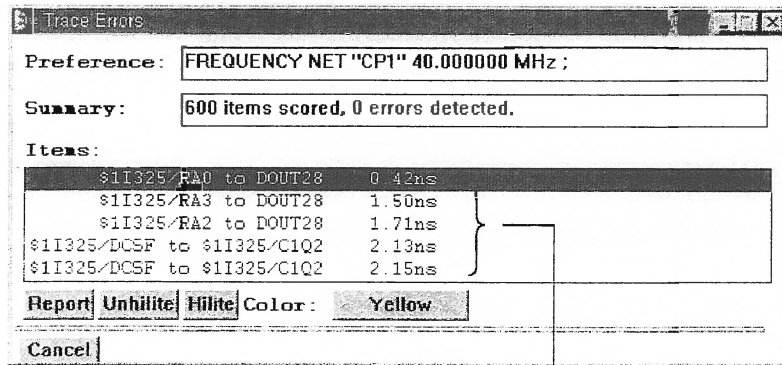
12. TRACE

EPIC List Box 에서 버튼을 Prefs 로 선택한다.
Timing Check 하고자하는 Preference 를 선택한후,
Tools → Trace 를 선택한다.





Mouse 왼쪽 버튼을 Click 한다.
그러면 아래와 같은 Box 가 나타난다.



위에 적힌 Time 은 그만큼 여유가 있다는 것이다.
예를 들어 0.42ns 만큼 Delay 가 더 생겨도 User 가
기술한 Time 을 맞출수 있다는 것이다.
만약 Net Delay 가 초과된 경우는,
마이너스(-) 값으로 표시된다.

Hilite 버튼을 누르면 해당되는 Net 가 Hilite 된다.
Unhilite 버튼을 눌러 다시 원래 상태로 돌아갈수있다.
Report 버튼을 누르면 Window 하단에 Net Delay 를 report 한다.