**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT**

**KHOA ĐIỆN-ĐIỆN TỬ**

**BỘ MÔN KT MÁY TÍNH – VIỄN THÔNG**

**BÁO CÁO THỰC TẬP**

**MÔN HỌC:**

**TUẦN: 6**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Họ tên: Nguyễn Tài Anh Tuấn** | **MSSV: 22161203** | **Nhóm: (Chiều thứ 6, tuần 1-8)** |
|  |  |  |

1. Layout
   1. Lý thuyết:

Xem chi tiết hương dẫn layout một bộ inverter sử dụng công nghệ CMOS 90nn

<https://www.youtube.com/watch?v=tK9St35jATA&list=PLmLQnr2Fjat0MuBkXBFg-Er58PTokj-r2&index=2>

* 1. Thực hành:

Thực hiện layout một cổng inverter sử dụng công nghệ 90nm

Giới thiệu lại các bước thực hiện và kết quả thực hiện

PHẦN 1: THỰC HÀNH

**\* Bước 1: Thiết kế cổng inverter với các thông số PMOS và NMOS như sau:**

|  |  |
| --- | --- |
| Hình 1. Thông số PMOS | Hình 2. Thông số NMOS |

**\* Bước 2: Sơ đồ mạch nguyên lý cổng inverter**

|  |
| --- |
| Hình 3. Mạch nguyên lý cổng inverter |

**\* Bước 3: Đóng gói cổng inverter**

|  |
| --- |
| Hình 4. Đóng gói cổng inverter |

**\* Bước 4: Mạch mô phỏng cổng inverter**

|  |
| --- |
| Hình 5. Mạch mô phỏng cổng inverter |

**\* Bước 5: Kết quả mô phỏng**

|  |
| --- |
| Hình 6. Dạng sóng mô phỏng cổng inverter |
| Bài 3: Các cổng logic : AND, OR, NAND, XOR, NOT – izTuts**\* Bảng trạng thái**  Hình 7. Bảng trạng thái cổng inverter  **\* Phân tích**  **− Tín hiệu đỏ (/A)**: Đây là tín hiệu đầu vào của mạch inverter.  **− Tín hiệu xanh lá (/Y)**: Đây là tín hiệu đầu ra của mạch inverter.  **−** Trục **X (time µs)**: Thời gian mô phỏng.  **−** Trục **Y (V)**: Điện áp đầu vào và đầu ra.  **−** Khi **/A = 0V** → **/Y = 1V** (logic 1).  **−** Khi **/A = 1.2V** → **/Y = 0V** (logic 0).  **−** Tín hiệu **/Y** đảo ngược hoàn toàn tín hiệu **/A**, chứng minh mạch hoạt động đúng.  **−** Có độ trễ nhỏ giữa cạnh lên và cạnh xuống của tín hiệu **/Y** so với **/A**.  **−** Độ trễ **1f (femtosecond = 10⁻¹⁵s)** là rất nhỏ, nhưng vẫn có thể ảnh hưởng đến tốc độ mạch khi làm việc ở tần số cao. |

**\* Bước 6: Sau khi thiết kế và mô phỏng thì sẽ quay lại mạch nguyên lý để thực hiện layout:**

|  |
| --- |
| − Chọn Launch 🡪 Layout XL.  − Sau đó sẽ xuất hiện cửa sổ Startup Option và nhấn Ok.  Hình 8. Cửa sổ Starup Option  − Cửa sổ mới sẽ xuất hiện, đây là nơi tạo file mới là layout. Nhấn Ok.  Hình 9. Tạo file mới để thiết kế layout  − Sau đó sẽ xuất hiện giao diện mới để thiết kế layout    Hình 10. Giao diện để layout |

**\* Bước 7:** Tùy chỉnh hiển thị theo mong muốn từ gồm tùy chỉnh hiển thị và tùy chỉnh các trục Grid theo mong muốn.

|  |
| --- |
| − Chọn Option 🡪 Display, sau đó sẽ xuất hiện một cửa sổ.    Hình 11. Cửa sổ Display Options  − Nếu ta có thay đổi nào thì có thể thay đổi, nếu không thì giữ mặc định và nhấn Ok. |

**\* Bước 8:** Thực hiện thiết lập thông số và lấy linh kiện theo sơ đồ nguyên lý đề ra

|  |
| --- |
| − Chọn Connectivity 🡪 Generate 🡪 All from Source.  − Cửa sổ Generate Layout xuất hiện 🡪 Generate 🡪 Position: MinimumSeparation để chỉnh khoảng cách tối thiểu.  Hình 12. Điều chỉnh khoảng cách tối thiếu  − Tại Generate 🡪 Chọn I/O Pins 🡪 Chọn layer mà mình muốn🡪 Sau đó Apply và nhấn Ok.  Hình 13. Chọn layout là Metal1  − Sau đó sẽ hiện ra linh kiện để layout.  Hình 14. Kết quả sau khi thực hiện xong bước 8 |

**\* Bước 9:** Ghim vàbố trí linh kiện và bố trí biến tần

|  |
| --- |
| − Chọn Place 🡪 Pin Placement.  − Cửa sổ mới sẽ xuất hiện    − Sau đó tại Place As In ta chọn Schematic thì các Pin sẽ được ghim theo vị trí:  + Vin: trái  + Vdd: trên  + Vout: phải  + Gnd: dưới    Hình 15. Kết quả sau khi thực hiện xong các bước trên  − Ta có thể nhấn tổ hợp phím: Shift + F để hiện thị |

**\* Bước 10:** Chỉnh đường cấp nguồn, chỉnh sửa thuộc tính và kiểu body

|  |
| --- |
| − Chọn Place 🡪 Pin Placement.  Hình 16. Cửa sổ Pin Placement hiện ra  − Click chuột vào chọn Vdd    − Sau đó chọn HRail để chỉnh đường cấp nguồn theo chiều ngang.    − Sau đó tương tự chọn Gnd 🡪 Chọn HRain    − Ta chọn vào PMOS sau đó nhấn chuột phải 🡪 Chọn Properties  − Sau đó cửa sổ Edit instance Properties hiện ra 🡪 Chọn Patameter.  − Tại Bodytie chọn Detached.  − Chọn Top Tap  − Sau đó nhấn Ok.  − Tương tự cho NMOS, ta cũng chọn như trên nhưng Tại Bodytie chọn Detached ta chọn 🡪Bottom Tap.    − Kết quả sau khi thực hiện xong bước 10. |

**\* Bước 11:** Nối dây theo đúng nguyên lý

|  |
| --- |
| − **Chọn Create → Chọn Wiring → Chọn Wire** để nối dây giữa các cực Metal |
| − **Chọn Create → Chọn Shape → Chọn Path để nối dây giữa 2 Poly** |
| − **Chọn Create → Chọn Via → để tạo nút liên kết** |
| − **Sau đó khi tạo Via thì nối các chân Poly và Metal lại với nhau để hoàn thiện bước layout** |

**\* Bước 12: Lưu và Chạy mô phỏng.**

|  |
| --- |
| − **Chọn Assura → Chọn Technology → Chọn đường dẫn như trong hình → Nhấn OK** khi đã thiết lập xong    − **Nhấn OK** khi đã thiết lập xong. |
| − **Chọn Assura → Chọn Run DRC → Thiết lập và chọn trường tên tệp RSF cho phù hợp → Nhấn OK** khi đã thiết lập xong |
| − Sau đó sẽ hiện ô cửa sổ **Save All → Nhấn OK.**    − Cửa sổ Progress xuất hiện và đợi vài giây để chạy Assura DRC.  − Sau khi chạy Assura DRC xong thì sẽ có cửa sổ mới hiện lên và báo đã thành công sau đó nhấn YES.    − Cứ tiếp tục cho đến khi hiện thông báo **“Run DRC no errors”** |
| **Chọn Assura → Chọn Run LVS → Thiết lập và chọn trường tên tệp RSF cho phù hợp → Nhấn OK** khi đã thiết lập xong |
| − Sau khi nhấn OK thì sẽ có thông báo như này thì chỉ cần chọn OK là xong.  − Cửa sổ Progress xuất hiện và đợi vài giây để chạy Assura LVS.  − Sau khi chạy Assura LVS xong thì sẽ có cửa sổ mới hiện lên và báo đã thành công sau đó nhấn YES.  − Sau khi **Yes** → thì sẽ hiện ra cửa sổ thông báo **“Schematic and Layout Match” →** Chứng sơ đồ và bố cục của bạn đã phù hợp |
| − **Chọn Assura → Chọn Run RCX → Vào Setup và Extraction → Thiết lập và chọn trường tên tệp RSF cho phù hợp → Nhấn OK** khi đã thiết lập xong    Hình 17. Cửa sổ chọn Setup    Hình 18. Cửa sổ Extraction |
| − Cửa sổ Progress xuất hiện và đợi vài giây để chạy Assura RCX.    − Sau khi chạy Assura RCX xong thì sẽ có cửa sổ mới hiện lên và báo đã thành công sau đó nhấn YES |

**\* Bước 13: Mở lại file vừa tạo layout**

|  |
| --- |
| − Mở lại file vừa tạo layout, sau đó tại View chọn **av\_extracted.** |
| − Sau đây là hình ảnh: Final Layout View  − Nhấn phím Shift + F để hiện thị đầy đủ thông số cũng như các điện trở và tụ điện có trong thiết kế layout. |