

**Instruction: Please concisely answer the following questions.**

1. (VGA: 6 points) Please explain the relation of the following signals in VGA: R, G, B, Hsync, Vsync. In particular, give an example of how to show a color onto the screen. (You are welcome to give an example in VerilogHDL.)

R G B เป็นสัญญาณ analog แสดงถึงปริมาณสีแดง เขียว น้ำเงินของ pixel ที่กำลังวาดขณะนั้น

Hsync เป็นสัญญาณที่บอกเมื่อแอสแกนวาด pixel เสร็จ 1 แถว

Vsync เป็นสัญญาณที่บอกเมื่อแอสแกนวาด pixel เสร็จทุกแถวพร้อมวาดทั้งจอใหม่

เปลี่ยนสีจอ

```
module system( output wire Hsync, Vsync,
               output wire vgaRed, vgaGreen, vgaBlue,
               input clk )
    parameter rgb = 12'hFFF // สีที่ต้องการ
    // ขอใช้ module vga_sync
    vga_sync VGASync( hsync, vsync, video_on, clk ) ; //minimum net used
    assign {vgaRed, vgaGreen, vgaBlue} = video_on ? rgb : 12'b0_0;
endmodule
```

2. (UART - 4 points) In UART, there is no synchronous signal sending between the two devices. They simply use their own clock but counting at the same rate. Please explain the role of 8n1 protocol in such communication.

ตัว protocol กำหนด #data bits, parity (ในที่นี้ไม่มี - n), ความยาวบิตหยุด (1) และ baudrate โดยใช้ในกรณีต่อไปนี้

โดยตอนแรกสายจะเป็น high ถ้าฝั่งส่งเริ่มส่งจะดึง low protocol

กำหนดว่าจากตรงนั้นฝั่งรับจะ sync clock ให้ตรงโดยดูที่ negedge ตอนดึงลงด้วยความถี่ตาม baudrate ที่ตกลงกันไว้ และนับไป #databits + 1 + parity + ความยาวบิตหยุดก็ถือว่าเป็นการจบข้อความ