



**Universidade Federal da Fronteira Sul**  
**Curso de Ciência da Computação**  
**Disciplina: Sistemas Digitais**  
**Professor: Geomar A Schreiner**

Descrição do trabalho: implementação do blackjack em VHDL/FPGA

Grupo: 3 alunos

### **Objetivo:**

Projetar e implementar em VHDL uma Máquina de Estados Finitos (FSM – Finite State Machine) que controla uma máquina de jogar blackjack. A implementação deve rodar na FPGA DE1 – Ciclone II

### **Descrição do jogo:**

Neste trabalho, Blackjack ou “21” é um jogo de cartas simples jogado por um único jogador (player) e um carteador (dealer). O objetivo do jogador é ter uma mão maior que o carteador, sem exceder 21. A mão é a soma das cartas que o jogador está segurando.

O jogo inicia com o carteador entregando duas cartas para o jogador e para si, alternadamente. O jogador deve então escolher entre fazer um “hit” (pedir carta) ou “stay” (não pedir carta), caso em que o jogador encerra sua participação. Se o jogador possui mais que 21 então ele perdeu. Caso não, o jogador espera pela jogada do carteador. O carteador fará então um “hit” (pedir carta) ou “stay” (não pedir carta) dependendo da soma das suas cartas. Se as cartas do carteador excederem 21 então o carteador perde e o jogador vence. Caso contrário o jogador com a soma das cartas maior vence.

### **Pontuação das cartas**

As cartas de 2 a 10 têm o número de pontos de acordo com seu valor facial. Todas as cartas de figuras (valete, dama, rei) valem 10 pontos. Os ases podem valer 1 ou 11 pontos, dependendo do que for mais vantajoso para o jogador que a possui.

### **Especificação do trabalho:**

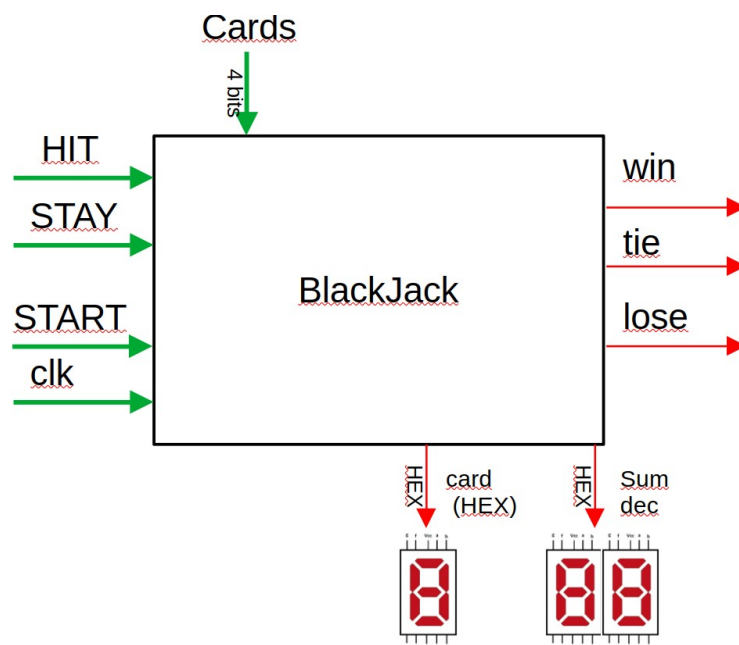
Seu grupo deve projetar e implementar em VHDL uma Máquina de Estados Finitos (FSM) que será usada de controlador de uma máquina eletrônica de blackjack. O console da máquina possui 3 botões (HIT, STAY e START) que permitirá o jogador controlar a mão dele e também reiniciar o jogo quando ele acaba. As cartas virão de um circuito externo e você pode assumir que as cartas virão com valores aleatórios e estarão sempre disponíveis para serem entregues pelo carteador

O jogo é iniciado quando o botão START é pressionado, inicializando o circuito. Quando isto acontece a máquina de estados irá distribuir as cartas como descrito nas regras do jogo apresentadas anteriormente. Depois que as cartas são distribuídas o jogador tem a opção de pedir uma nova carta

(pressionando HIT) ou finalizar com as cartas que possui na mão (pressionando STAY).

A máquina de estados deve controlar as cartas e as jogadas (HIT, STAY) do carteador. A máquina de estados deve avaliar as cartas do jogador e do carteador e determinar se o jogador ganhou, perdeu ou deu empate.

Baseado na descrição acima, existem 5 entradas e 5 saídas para a máquina de blackjack. As entradas HIT, STAY e START estão conectadas a botões. A entrada CARDS possui 4 bits e representa o número da carta, a entrada CLK é o clock da máquina de estados. As saídas são compostas por três status de saída do jogo, sob o ponto de vista do jogador: WIN, LOSE ou TIE. As duas últimas saídas são 3 displays de 7 segmentos. O display card deve apresentar a carta que foi recebida após um HIT do jogador, como existem mais cartas do que dígitos a carta deve ser apresentada em HEXADECIMAL. O display Sum deve apresentar a soma das cartas do jogador (em decimal).



### Considerações:

- Há apenas um jogador e um carteador;
- O baralho de jogo possui 52 cartas (todas enumeradas de 1-13);
- Se é pressionado START em qualquer momento do jogo ele é reiniciado imediatamente;
- Os estados da máquina mudam com a borda de descida do clock;
- Os botões de HIT e STAY nunca são pressionados simultaneamente;
- Ao iniciar o jogo a máquina vai para um estado inicial chamado início (start);
- O jogador pode pressionar HIT tantas vezes quanto desejar enquanto não extrapolar 21;
- Se o jogador extrapolar 21 ele perde;
- O carteador deve pedir carta (HIT) se o total da mão for menor que 17;
- O carteador deve finalizar (STAY) se a mão tiver 17 ou mais;
- Se o carteador tiver mais que 21 ele perde e o jogador ganha;

- Se o carteador e o jogador tiverem a mesma soma eles empatam (tie);
- Realizar as jogadas do carteador depois que o jogador pressionar STAY;
- A entidade VHDL deve ter, obrigatoriamente, o nome blackjack
- O clock será controlado via botao.
- Card deve apresentar a carta após um HIT, como existem 13 cartas e apenas um digito para representar use hexadecimal (B e D em minúsculo).