**ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES I/INTRODUÇÃO À ARQUITETURA DE COMPUTADORES – PROVA 3 – 2017/1 – 25 pontos**

**Q1:** A memória cache pode ser organizada de diversas formas: associatividade direta, por conjuntos ou completamente associativa. Cada uma tem vantagens e desvantagens. Para cada um dos sistemas abaixo, explique: 1 – Como selecionar quais blocos podem ficar em uma certa linha de cache; 2 – Liste uma vantagem deste sistema; 3- Liste uma desvantagem **(Valor: 6 pontos)**

1. Cache de associatividade direta
2. Cache completamente associativa

**Q2:** O acesso de dados em um disco rígido depende da latência de *seek*, que é o tempo para que a agulha de leitura chegue até o bloco selecionado, e o tempo de leitura do bloco em si. Assumindo que o disco realiza 7200 rotações por segundo, e que a leitura de um bloco de 512bytes demora 4ms, calcule a taxa de transmissão, em Bytes/segundo **(2 pontos cada)**:

1. No pior caso, em que o disco lê um bloco, e o próximo bloco a ser lido está logo a frente do bloco que acabamos de ler (ou seja, devemos realizar uma rotação completa no disco para ler o próximo bloco).
2. No melhor caso, em que o próximo bloco a ser lido está logo atrás do bloco que iremos ler.

**Q3:** A memória virtual necessita de estruturas no hardware e no software para que funcione corretamente. Explique **(Valor: 2 pontos cada)**:

1. Porque existe a TLB, se temos a tabela de páginas para realizar o mapeamento de páginas virtuais para páginas reais?
2. Apresente como seria uma linha da tabela de páginas. Mostre as colunas da tabela e explique de forma sucinta (uma frase é suficiente) para que serve cada coluna. A sua solução deve considerar a existência de páginas na memória, no disco e páginas ainda não carregadas, que portanto não existem em nenhum dos dois tipos de memória.

**Q4:** Na hierarquia de memória temos problemas que se repetem. Um deles é como mapear um grande espaço de endereçamento em uma memória pequena. Na cache, tentamos armazenar os blocos mais frequentemente acessados, enquanto na memória virtual tentamos colocar na memória RAM as páginas mais utilizadas. Para todos eles temos a noção de identificador de bloco (ou página) e deslocamento dentro do bloco (ou página), que são dados em cima de bits dentro do endereço do memória sendo acessado. Calcule a quantidade de bits para deslocamento e identificador de bloco/página nas seguintes situações (assuma que a arquitetura endereça bytes, e não palavras):

1. Em uma cache associativa por conjuntos, em que temos 4 conjuntos de 4 blocos. Cada bloco armazena 1024 bytes, e a arquitetura considerada usa 32 bits para representar endereços. Lembre-se também que existem os bits identificadores de conjunto! **(2.5 pontos)**
2. Em um sistema de memória virtual para uma máquina de 64 bits. Esta máquina possui páginas de 32KB. **(2.5 pontos)**

**Q5:** Responda sobre barramentos (Valor: 2 pontos cada)

1. Para que serve o processo de arbitragem do barramento?
2. Porque o barramento *daisy chain* pode gerar inanição para alguns dispositivos de E/S?
3. Como o computador suporta tanto barramentos lentos (por exemplo o PCI) quanto barramentos rápidos (como o barramento entre a memória e a CPU)? Como podemos interligar esses barramentos?