1- Use a função *Hash(key,MaxAd)* descrita no livro para responder às seguintes questões:

a. Qual o valor de *Hash (“Browns”,101)* ?

b. Encontre duas chaves diferentes de mais de quatro caracteres que sejam sinônimas (segundo essa função *hash*).

c. Assume-se, no texto, que a função *Hash()* não precisa gerar um inteiro maior que 19937. Isto representa um problema se tivermos um arquivo com endereços maiores que 19937. Qual é esse problema? Sugira possíveis formas de contorna-lo.

2- Há um resultado matemático surpreendente chamado “paradoxo do aniversário” que afirma que, se há mais de 23 pessoas em uma sala, há mais de 50% de chance de que duas pessoas façam aniversário no mesmo dia. Explique porque este paradoxo é um exemplo do maior problema do *hash*.

3- Em nossos cálculos de comprimento médio de busca, consideramos apenas as buscas bem sucedidas. Se usássemos o *hash* em um arquivo em que algumas vezes o item não fosse encontrado, seria interessante manter estatísticas sobre o comprimento médio das buscas mal sucedidas. Se uma alta porcentagem das buscas for mal sucedida, como você imagina que isto afetará o desempenho geral se o *overflow* for tratado:

a. por *overflow* progressivo

b. por *overflow* progressivo encadeado

c. usando uma área de *overflow* em separado

4- Crie um arquivo *hash* com registros para 30 cidades do estado de São Paulo cujos nomes comecem com as letras a, b, c, s. A chave de cada registro será o nome da cidade e não são necessários outros campos para este exercício. Comece colocando os nomes destas cidades em ordem alfabética.

a. Examine a lista ordenada. Que padrões você nota que podem afetar sua escolha de uma função de *hash*?

b. Implemente uma função *hash()* que utiliza alguma combinação dos códigos ASCII das letras do nome, mas de forma que você possa alterar o número de caracteres que são utilizados na combinação. Execute o *hash()* várias vezes, cada vez utilizando um número diferente de caracteres e produzindo as seguintes estatísticas para cada execução:

o número de colisões

o número de endereços com 0,1,2,3,...10, ou mais de 10 cidades associadas

Discuta os resultados de seu experimento em termos de efeitos da escolha de diferentes quantidades de caracteres e como eles se relacionam com o resultado que você poderia esperar de uma distribuição aleatória.

(Implemente e teste um ou mais dos métodos de *hash* descritos no texto, ou use um método inventado por você).

5- Escreva uma função em C chamada *search(Tabela,Chave)* que busque uma chave em uma tabela *hash*. A função aceita uma chave inteira e uma tabela declarada por

```
struct record {
        KeyType k;
        RecType r;
        int flag;
} array [TableSize];
```

tabela[i].k e *tabela[i].r* são o i-ésimos chave e registro respectivamente. *tabela[i].flag* é igual a FALSE se a i-ésima posição da tabela estiver vazia e TRUE se estiver ocupada. A rotina retorna um inteiro entre 0 e *TableSize-1* se um registro com a chave *Chave* estiver presente na tabela. Se este registro não existir a função retorna -1. Assuma a existência de uma rotina de *hash* , *h(Chave)*, e uma rotina de *rehash rh(Índice)* que também retorna valores entre 0 e *TableSize-1*.

6- Escreva uma função em C *sinsert(table,key,rec)* para buscar e inserir chaves numa tabela *hash* como a do exercício anterior.

7- Desenvolva um mecanismo para detectar quando todas as posições possíveis para re-espalhamento foram acessadas. Incorpore este método nas rotinas *search* e *sinsert* dos exercícios anteriores.

8- Usando algum conjunto de chaves (por exemplo, nomes de cidades do estado de SP), faça o seguinte:

a. Escreva e teste um programa que carregue as chaves em 3 tabelas *hash* distintas, usando cestos de tamanho 1, 2 e 5, respectivamente, e uma densidade de ocupação igual a 80%. Use *overflow* progressivo para tratar colisões.
Inclua no seu programa código para gerar estatísticas, como o tamanho médio de busca, o tamanho máximo de busca, e a porcentagem de registros de *overflow*.

b. Escreva um programa para gerenciar inserções e remoções na tabela, para o caso em que o tamanho do cesto é 5.

9- Considere a seguinte seqüência de chaves: MALUF, QUÉRCIA, SERRA, CARDOSO, LULA, ALVES, GOMES, JEREISSATI, FREIRE, MAGALHÃES, FERREIRA, ANDRADE, CAMARGO. Construa a *trie* adequada para armazenar esse conjunto de chaves.

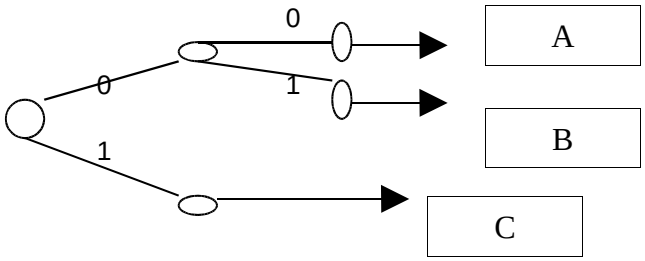
10- Explique como funciona o *hashing* extensível.

11- Qual a diferença entre o espalhamento extensível e o espalhamento convencional? Porque o segundo não é adequado para representar índices armazenados em disco?

13 - Qual a vantagem de aplicar uma função de espalhamento sobre a chave para definir o seu endereço (cesto), ao invés de amostrar diretamente o valor da chave, como feito nas *tries*?

14 - Qual a vantagem de usar a representação em diretório no hashing extensível, ao invés de usar a representação por árvore da trie?

15 - Considere a seguinte *trie* de ordem (raio) 2, com ponteiros para *buckets* com capacidade para abrigar 100 chaves (ou registros):



a. Desenhe a *trie* estendida e o diretório de endereços hash correspondente.

b. Considerando que os buckets A, B e C contém, respectivamente, 100, 50 e 03 registros, dê a configuração do diretório, e a condição de cada bucket após a inserção de uma nova chave cujo valor da função hash é 00.

c. Ainda na configuração inicial, considere agora que todas as chaves de B são eliminadas. O que acontece com o diretório?