

Trabalho final de Classificação e Pesquisa de Dados

Arthur Zachow¹ e Felipe de Almeida Graeff¹

¹Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Porto Alegre – RS – Brazil

{azcoelho, fagraeff}@inf.ufrgs.br

Implementação

O trabalho foi desenvolvido na linguagem C++, padrão C++11. O código fonte pode ser visto em https://github.com/Fxlipe115/CPD_Final. Para o armazenamento e manipulação dos dados foi implementada uma tabela hash e duas classes auxiliares para a representação dos comentários e das palavras.

Além das funcionalidades básicas pedidas, foram implementadas as seguintes funcionalidades adicionais:

- Teste a partir de um arquivo de comentários.
O arquivo de entrada deve estar no seguinte formato:

| |
|--------------|
| Comentário 1 |
| Comentário 2 |
| Comentário 3 |
| ⋮ |

- Melhorar a classificação dos comentários.
- Buscar comentários associados a palavras.

| Submission and Description | Public Score | Use for Final Score |
|---|--------------|--------------------------|
| test.tsv.out.csv a day ago by Felipe Graeff add submission details | 0.52480 | <input type="checkbox"/> |
| test.tsv.out.csv a day ago by Felipe Graeff add submission details | 0.51329 | <input type="checkbox"/> |

Figura 1. Notas dadas pelo Kaggle para a avaliação a partir de um arquivo utilizando o arquivo de treinamento do Moodle (embaixo) e o arquivo train.tsv do Kaggle (em cima).

Classe HashTable

A interface da hash table implementada foi baseada na da classe `std::unordered_map` da biblioteca padrão do C++. Isso pode ser observado no uso de parâmetros template para o tipo das chaves e dos dados e no uso de iteradores para as funções de busca e remoção.

Diferentemente da classe `std::unordered_map`, nossa implementação utiliza enca-deamento como tratamento de colisões (facilmente constatado pelo tipo do atributo *table* da classe).

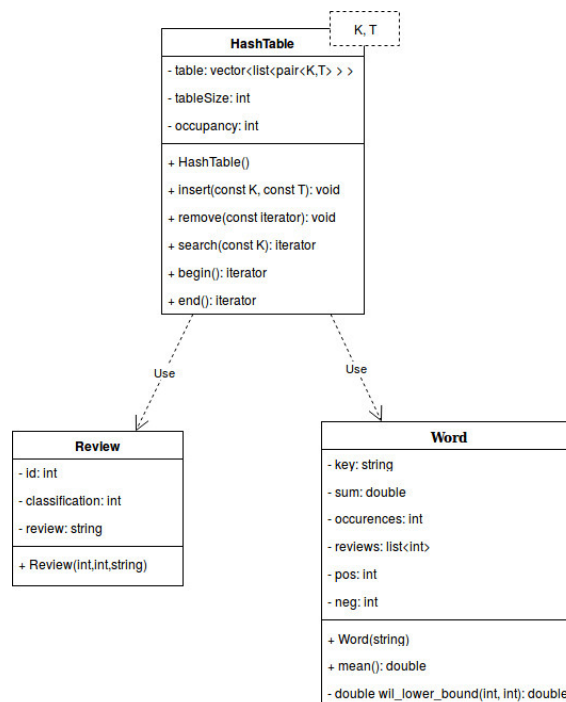


Figura 2. Classes implementadas para o trabalho. Acessores e métodos auxiliares julgados irrelevantes para este relatório foram omitidos no diagrama.

Classe Review

A classe Review é um classe de dados e serve apenas para armazenar os comentários lidos do arquivo de treinamento, o sentimento associado e uma chave numérica única.

Classe Word

Pode-se considerar essa como a principal classe da aplicação, pois é ela que permite o cálculo dos sentimentos associadas a cada palavra e, posteriormente, aos novos comentários que forem avaliados.

A classe armazena uma palavra como chave única, a soma das avaliações de todos os comentários em que a palavra é encontrada, assim como o número de vezes que a palavra é encontrada nos comentários de treinamento e uma lista contendo as chaves numéricas referentes a cada um desses comentários. Além disso são armazenadas a quantidade de comentários com sentimentos positivos (maiores que 2) e negativos (menores que 2) em que a palavra aparece. Esses dois últimos dados são importantes para o cálculo do score associado a cada palavra, como será visto a seguir.

Intervalo de confiança de Wilson

Para conseguir uma melhor avaliação das palavras e dos comentários foi utilizado um método estatístico conhecido como intervalo de confiança de Wilson. Esse método foi escolhido pois faz uma aproximação mais realística do que a média aritmética pedida na descrição do trabalho para o score final de cada palavra.

Mais especificamente, foi utilizado o limite inferior de Wilson, dado pela fórmula a seguir:

$$w^- = \frac{1}{1 + \frac{1}{n}z^2} \left[\hat{p} + \frac{1}{2n}z^2 - z\sqrt{\frac{1}{n}\hat{p}(1 - \hat{p}) + \frac{1}{4n^2}z^2} \right]$$

onde z determina o nível de confiança para uma certa taxa de erro, \hat{p} é dado pela divisão entre o número de casos dentro do intervalo que se quer avaliar (os atributos *neg* e *pos* da classe Word na aplicação específica do trabalho) e o número total de casos (o atributo *occurrences*) e n é o mesmo número total de casos utilizado no cálculo de \hat{p} .

Aplicação

Ao iniciar a aplicação é feito o preenchimento da tabela de comentários a partir do arquivo de treinamento e da tabela de palavras a partir de cada comentário na tabela de comentários. Para o preenchimento da tabela de palavras os comentários são separados em *tokens*. Para isso são removidos todos os caracteres especiais e algarismos de cada comentários e a string resultante é passada toda para letras minúsculas e separada em palavras por espaços em branco. Essas palavras então geram um objeto Word que é inserido na tabela utilizando-se a própria palavra como chave.

Após a carga são apresentadas algumas opções ao usuário.

```
Loading data...
Loading took 150.734 seconds.
Choose an option:
1 - Write new review
2 - Evaluate reviews from file
3 - Search reviews containing some word
4 - Show rankings
0 - Exit
>>
```

Figura 3. Menu da aplicação após carga dos dados do arquivo de treinamento.

Write new review

Essa opção avalia um comentário dado pelo usuário. Para isso é feita a mesma separação em *tokens* que é feita para “treinar” o programa. Cada *token* é usado para buscar o score relacionado na tabela de palavras. Caso a palavra digitada não exista na base da aplicação, assume-se que a palavra tem valor neutro (2). Após é feita a média aritmética simples dos valores retornados e o score final é informado ao usuário.

Evaluate reviews from file

Para essa opção cada linha do arquivo de entrada é tratada como na opção anterior e o resultado é salvo em um arquivo CSV de acordo com o formato determinado na plataforma Kaggle.

Search reviews containing some word

A palavra de entrada é transformada em um *token* conforme visto anteriormente e utilizada para buscar o objeto Word correspondente na tabela de palavras. Então, da tabela de comentários, são retornados todos os comentários cuja chave esteja na lista contida no objeto Word retornado da busca anterior.

Show rankings

Aqui é criada uma lista com ponteiros para todos os elementos da tabela de palavras. Essa lista é então ordenada por um merge sort de acordo com a chave e com a ordenação requerida e os n itens pedidos pelo usuário são apresentados a ele.