

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

Introdução aos Algoritmos e Estruturas de Dados

2011/2012

Enunciado do 1^o Projecto

Data de entrega: 21 de Outubro de 2011 às 23h59

1 Introdução

A Zona Euro (ZE) é actualmente constituída por 17 países: Alemanha (ALE), Áustria (AUT), Bélgica (BEL), Chipre (CHI), Eslováquia (ESL), Eslovénia (ELO), Espanha (ESP), Estónia (EST), Finlândia (FIN), França (FRA), Grécia (GRE), Holanda (HOL), Irlanda (IRL), Itália (ITA), Luxemburgo (LUX), Malta (MAL) e Portugal (POR).

Devido à grave conjuntura financeira e económica a nível mundial, os países da ZE podem a qualquer momento ter de ser intervencionados ou entrar em incumprimento (*default*). O risco de ser intervencionado e de *default* estão relacionados com a relação entre a dívida do país e o seu PIB¹. Neste contexto, assumiremos que quando a dívida de um dado país X ultrapassar uma determinada percentagem P_I do seu PIB, o país está em risco de ser intervencionado. Do mesmo modo, se a dívida de um país Y ultrapassar uma percentagem P_D do seu PIB, o país está em risco de entrar em *default*. Considera-se que P_D é sempre superior a P_I .

Neste projecto pretende-se desenvolver um programa que manipule informação relativa à situação económica dos países da ZE, nomeadamente o montante da dívida, o PIB e os empréstimos efectuados aos países da ZE. O objectivo do programa é determinar o número de países em risco de ser intervencionados e o número de países em risco de entrar em *default*.

Para além disso, caso um dado país esteja em risco de entrar em *default* ($divida \geq P_D \times PIB$), o programa deverá indicar que outros países poderão ser contagiados, ficando também em risco de entrar em *default*. Para tal, no *input* é fornecida informação acerca da dívida e do PIB de cada país da ZE e uma matriz de dívidas entre os 17 países que constiuem a ZE.

¹Na verdade a componente principal que define o risco de intervenção ou *default* é a taxa de juro da dívida. Se for muito alta, há o risco de um país não ser capaz de cumprir.

2 Especificação do Programa

O programa recebe como *input* informação económica acerca dos 17 países da ZE e pedidos de informação acerca do cenário de contágio que ocorre no caso de um dado país estar em risco de entrar em *default*. Recebe ainda as percentagens necessárias para calcular o risco de um dado país ser intervencionado e de entrar em *default*.

Considera-se que um país é intervencionado se optar por um empréstimo internacional que lhe permita consolidar num único empréstimo um valor aproximado da dívida num conjunto restrito de entidades (por exemplo, Fundo Monetário Internacional, Banco Central Europeu e Comissão Europeia). Considera-se que um país entra em *default* se não conseguir pagar o valor da dívida e entrar em incumprimento. No contexto do programa, considere que o incumprimento não é selectivo, ou seja, que a situação de *default* faz com que deixe de pagar todas as dívidas a entidades bancárias externas ao país.

As primeiras duas linhas do *input* correspondem às percentagens usadas para calcular o risco de intervenção externa e de *default*, uma por linha. As 17 linhas seguintes do *input* terão o formato que se segue, onde o código de um país é definido por uma sequência (única) de caracteres composta por três letras e a dívida e o PIB são números reais:

- Código do país
- Dívida
- Produto Interno Bruto

As linhas seguintes fornecem uma matriz D com tamanho 17×17 que relaciona os países da ZE em termos de dívida: $D(i, j)$ indica o montante que o país i pediu emprestado às entidades financeiras do país j , ou seja a dívida de i a j .

Na hipótese de haver uma situação de *default* existe um efeito de contágio. No contexto deste programa definimos que na situação de *default* de um país, todos os outros países em risco de *default* também entram nessa situação, podendo provocar um efeito em cascata de situações de *default*. Isso acontece porque se o país X não pagar os empréstimos que tem às entidades bancárias do país Y , o governo do país Y irá tentar assegurar que as suas entidades bancárias irão receber os valores em falta. Para tal, o governo do país Y irá tentar obter empréstimos para o *bail-out* das suas entidades bancárias, tendo como consequência o aumento da dívida do país Y . Isto pode resultar numa situação de Y ter que ser intervencionado ou entrar também em *default*.

As linhas que especificam um pedido de informação acerca do que acontece se um país em particular entrar em *default* começam com o carácter *d* seguido do código do país.

O programa deverá apresentar no *output*, o número de países em risco de ser intervencionados e o número de países em risco de entrar em *default* seguidos das respectivas listas de países.

Para cada pedido de informação acerca das consequências de um país entrar em *default*, o programa deverá indicar quantos e quais dos 17 países da ZE ficam em risco de ser intervencionados e quantos e quais ficam em risco de entrar em *default*. Note-se que nesta opção deve considerar o efeito de contágio descrito anteriormente.

3 Dados de Entrada

O programa deverá ler os dados de entrada a partir do *standard input*. O formato dos dados de entrada será o seguinte:

- uma linha contendo um real P_I ($P_I > 0$) que indica a percentagem do PIB a partir da qual o país fica em risco de ser intervencionado.
- uma linha contendo um real P_D ($P_D \geq P_I$) que indica a percentagem do PIB a partir da qual o país fica em risco de entrar em *default*.
- uma linha contendo informação acerca da dívida e do PIB para cada um dos 17 países da ZE. Cada uma das 17 linhas contem a seguinte informação:
 - código do país (sequência única de três caracteres);
 - dívida (número real);
 - PIB (número real);
- uma linha contendo informação acerca das dívidas aos países da ZE para cada um dos 17 países da ZE. Cada uma das 17 linhas contem a seguinte informação:
 - 17 números reais separados por espaços em branco;
- uma linha com um número inteiro K ($K \geq 0$) que indica o número de pedidos de informação sobre as consequências de um dado país entrar em *default* que serão efectuados.
- uma sequência de K linhas em que cada uma tem o seguinte formato:
 - um carácter d ;
 - o código do país.

Assuma que os dados de entrada para o programa não contêm erros sintácticos, isto é, obedecem sempre ao formato descrito nesta secção.

4 Dados de Saída

O programa deverá escrever no *standard output* a seguinte informação:

- número de países em risco de ser intervencionados, seguido da respectiva lista;
- número de países em risco de entrar em *default*, seguido da respectiva lista;
- uma sequência de linhas, onde cada linha corresponde à informação sobre as consequências da entrada em *default* de um dado país p . A ordem das linhas do tipo d no *input* é respeitada no *output*. Para cada linha do tipo d deverá haver uma linha no *output* contendo: número de países em risco de ser intervencionados e número de países em situação de *default* separados por um espaço.

5 Exemplo

5.1 Dados de Entrada

Vamos admitir que o ficheiro de entrada, que designaremos por `in.txt`, tem o seguinte conteúdo:

```
0.7
0.9
ALE 40 100
AUT 20 30
BEL 20 30
CHI 5 15
ESL 10 20
ELO 10 20
ESP 60 80
EST 2 10
FIN 15 40
FRA 50 90
GRE 50 40
HOL 15 40
IRL 50 50
ITA 70 80
LUX 2 20
MAL 4 10
POR 16 20
0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0
1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1
1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0
```

```
3
d GRE
d IRL
d ALE
```

5.2 Dados de Saída

Para o ficheiro de entrada `in.txt` descrito na secção anterior, o programa deverá escrever na saída a seguinte informação:

```
3 ESP ITA POR
2 GRE IRL
6 4
6 4
6 6
```

Os países em risco de ser intervencionados são ESP, ITA e POR, enquanto que os países em risco de *default* são GRE e IRL.

Se GRE entrar em *default*, então IRL também entra em *default* por contágio. Neste caso, POR e ITA também entram em *default* porque a sua dívida passará o limite de 90% do PIB. Com estes *default*, vários países passam a risco de serem intervencionados, nomeadamente AUT, BEL, ESL, ESO e MAL. ESP era um país em risco de ser intervencionado e mantém-se nessa situação porque o valor da dívida não aumenta por forma a entrar em *default*. Como resultado da linha `d GRE` temos 6 países em risco de serem intervencionados e 4 em *default*.

O resultado da linha `d IRL` é o mesmo que a linha anterior porque o raciocínio se repete. No caso de `d ALE`, o número de *default* será 6 (ALE, GRE, IRL, POR, ITA e MAL) e o número de países em risco de serem intervencionados passa a 6 (AUT, BEL, ESL, ESO, ESP, EST).

6 Compilação do Programa

O compilador a utilizar é o gcc com as seguintes opções de compilação: `-ansi -Wall -pedantic`. Para compilar o programa deve executar o seguinte comando:

```
$ gcc -ansi -Wall -pedantic -o proj1 *.c
```

o qual deve ter como resultado a geração do ficheiro executável `proj1`, caso não haja erros de compilação. A execução deste comando não deverá escrever qualquer resultado no terminal. Caso a execução deste comando escreva algum resultado no terminal, considera-se que o programa não compilou com sucesso. Por exemplo, durante a compilação do programa, o compilador não deve escrever mensagens de aviso (*warnings*).

7 Execução do Programa

O programa deve ser executado da forma seguinte:

```
$ ./proj1 < in.txt > out.txt
```

8 Entrega do Projecto

A entrega do projecto deverá respeitar o procedimento seguinte:

- Na página da disciplina aceda ao sistema para entrega de projectos. O sistema será activado uma semana antes da data limite de entrega. Instruções acerca da forma de acesso ao sistema serão oportunamente fornecidas.
- Efectue o upload de um ficheiro arquivo com extensão `.zip` que inclua os ficheiros fonte (`.c`) e cabeçalho (`.h`) que constituem o programa.

Para criar um ficheiro arquivo com a extensão `.zip` deve executar o seguinte comando na directoria onde se encontram os ficheiros com extensão `.c` e `.h`, criados durante o desenvolvimento do projecto:

```
$ zip proj1.zip *.c *.h
```

- Como resultado do processo de upload será informado se a resolução entregue apresenta a resposta esperada num conjunto de casos de teste.
- **O sistema não permite submissões com menos de 30 minutos de intervalo para o mesmo grupo.** Exemplos de casos de teste serão oportunamente fornecidos.
- Data limite de entrega do projecto: **23h59 do dia 21 de Outubro de 2011.** Até à data limite poderá efectuar o número de entregas que desejar, sendo utilizada para efeitos de avaliação a **última** entrega efectuada. Deverá portanto verificar cuidadosamente que a última entrega realizada corresponde à versão do projecto que pretende que seja avaliada. Não serão abertas excepções.

9 Avaliação do Projecto

9.1 Componentes da Avaliação

Na avaliação do projecto serão consideradas as seguintes componentes:

1. A primeira componente avalia o desempenho da funcionalidade do programa realizado. Esta componente é avaliada entre 0 e 16 valores.

2. A segunda componente avalia a qualidade do código entregue, nomeadamente os seguintes aspectos: comentários, indentação, estruturação, modularidade, abstracção, entre outros. Esta componente poderá variar entre -4 valores e +4 valores relativamente à classificação calculada no item anterior e será atribuída na discussão final do projecto.

Durante a discussão final do projecto será averiguada a participação de cada elemento do grupo na realização do projecto, bem como a sua compreensão do trabalho realizado, sendo a respectiva classificação ponderada em conformidade, isto é, elementos do mesmo grupo podem ter classificações diferentes. **Elementos do grupo que se verifique não terem participado na realização do respectivo projecto terão a classificação de 0 (zero) valores.**

9.2 Atribuição Automática da Classificação

A classificação da primeira componente da avaliação do projecto é obtida automaticamente através da execução de um conjunto de testes executados num computador com o sistema operativo **GNU/Linux**. Torna-se portanto essencial que o código compile correctamente e que respeite o formato de entrada e saída dos dados descrito anteriormente. Projectos que não obedeçam ao formato indicado no enunciado serão penalizados na avaliação automática, podendo, no limite, ter 0 (zero) valores se falharem todos os testes. Os testes considerados para efeitos de avaliação podem incluir (ou não) os disponibilizados na página da disciplina, além de um conjunto de testes adicionais. A execução de cada programa em cada teste é limitada na quantidade de memória que pode utilizar, até um máximo de 32 MBytes, e no tempo total disponível para execução, sendo o tempo limite distinto para cada teste.

Note-se que o facto de um projecto passar com sucesso o conjunto de testes disponibilizado na página da disciplina não implica que esse projecto esteja totalmente correcto. Apenas indica que passou alguns testes com sucesso, mas este conjunto de testes não é exaustivo. É da responsabilidade dos alunos garantir que o código produzido está correcto.

Em caso algum será disponibilizada qualquer tipo de informação sobre os casos de teste utilizados pelo sistema de avaliação automática. A totalidade de ficheiros de teste usados na avaliação do projecto serão disponibilizados na página da disciplina após a data de entrega.

9.3 Detecção de Cópias

A avaliação dos projectos inclui a utilização de um sistema para detecção de situações de cópia entre projectos. A submissão de um projecto pressupõe o compromisso de honra que o trabalho incluso foi realizado única e exclusivamente pelos alunos referenciados nos ficheiros submetidos para avaliação. A quebra deste compromisso, ou seja a tentativa de um grupo se apropriar de trabalho de outrém (sejam colegas ou outra pessoa), tem como consequência a reprovação de todos os alunos envolvidos (incluindo quem possibilitar a ocorrência de cópias) à disciplina de IAED.

Toda e qualquer situação de fraude ou facilitação de fraude terá então como consequência a reprovação imediata à disciplina de IAED neste semestre, assim como a comunicação da

ocorrência ao respectivo Coordenador de curso e ao Conselho Pedagógico do IST para sanções adicionais de acordo com as regras aprovadas pela UTL e publicadas em Diário da República.

9.4 Considerações adicionais

Todos os programas são avaliados do modo seguinte:

```
$ ./proj1 < in.txt > out.txt; diff out.txt exp.txt
```

em que o ficheiro `exp.txt` representa o resultado esperado da execução do programa para os dados de entrada definidos pelo ficheiro `in.txt`. A impossibilidade de verificar automaticamente o resultado da execução de um dado programa implica uma penalização de **100%** na componente de avaliação automática. Considera-se que um programa passou um teste com sucesso se o resultado produzido por esse programa for exactamente igual ao resultado esperado, o que significa que o comando `diff` não deverá encontrar diferenças entre o resultado produzido pelo programa submetido e o esperado. Para poder ser avaliado, um projecto deverá compilar correctamente num computador com o sistema operativo **GNU/Linux**, sendo o utilizado o compilador **gcc** da **GNU**. A entrega de código não compilável, ou a não inclusão de qualquer dos ficheiros requeridos, ou a utilização de nomes diferentes para o ficheiro executável conduz a uma classificação de 0 (zero) valores. Não serão aceites quaisquer justificações.