

	Politecnico di Milano Facoltà di Ingegneria Industriale INFORMATICA B Prova in itinere del 6 Febbraio 2014		COGNOME E NOME
	RIGA	COLONNA	MATRICOLA
			Spazio riservato ai docenti <div style="text-align: right;"> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> </div>

- Il presente plico contiene 3 esercizi e deve essere debitamente compilato con cognome e nome, numero di matricola e posizione durante lo scritto (comunicata dal docente).
- Il tempo a disposizione è di 1 ora e 45 minuti.
- Non separate questi fogli. Scrivete la soluzione **solo sui fogli distribuiti**, utilizzando il retro delle pagine in caso di necessità. **Cancellate le parti di brutta** (o ripudiate) con un tratto di **penna**.
- Ogni parte non cancellata a penna sarà considerata parte integrante della soluzione.
- **È possibile scrivere a matita** (e non occorre ricalcare al momento della consegna) assicurandosi comunque che **quanto scritto sia ben leggibile**.
- È **vietato** utilizzare **calcolatrici, telefoni o pc**. Chi tenti di farlo vedrà **annullata** la sua prova.
- È ammessa la consultazione di **libri e appunti**, purché con pacata discrezione e senza disturbare.
- Qualsiasi **tentativo** di comunicare con altri studenti comporta **l'espulsione** dall'aula.
- È possibile **ritirarsi senza penalità**.
- Non è possibile lasciare l'aula conservando il tema della prova in corso.

Esercizio 1 (7 punti)

Per calcolare il valore del capitale ancora da pagare di un mutuo (cioè la differenza tra capitale iniziale e capitale già pagato) si usa la seguente formula:

$$\text{Capitale} = \text{Rata} * (1 - (1 + \text{tassoMens})^{-n}) / \text{tassoMens}$$

Dove:

- Rata = valore della rata mensile da pagare
 - tassoMens = tasso d'interesse annuale / 12
 - n = numero di rate ancora da pagare
- a. Si sviluppi la funzione Matlab/Octave **calcolaCapitale** che prende in ingresso il valore della rata mensile, il tasso d'interesse annuale (ad esempio, se il tasso d'interesse annuale è del 5%, la funzione prende in ingresso il valore 0.05) e il numero di rate ancora da pagare, e restituisce al chiamante il valore del capitale ancora da pagare.
- b. Si sviluppi uno script in Matlab/Octave che simula la diminuzione del capitale in base alle rate pagate e al variare del tasso d'interesse annuale. Lo script acquisisce da un file testuale 'rate' i valori delle rate da pagare e acquisisce dall'utente il tasso iniziale d'interesse annuale. Lo script calcola il valore del capitale ancora da pagare simulando che vi sia, dopo ogni rata, un decremento dello 0.02% del tasso di interesse annuale. Inoltre lo script presenta a schermo un diagramma che mostra l'andamento del capitale nel tempo. Infine lo script genera una tabella contenente i valori di tutte le rate e del decremento del capitale nel tempo e li salva su un unico file.

Soluzione

```
function [capitale] = calcolaCapitale(rata, tassoAnnuale, n)
    if ~isscalar(rata) || ~isreal(rata)
        error('calcolaCapitale: InputRataNonCorretto', 'La rata deve essere un valore reale non negativo.');
```

```
    end
    if ~isscalar(tassoAnnuale) || ~isreal(tassoAnnuale) || tassoAnnuale < 0
        error('calcolaCapitale: InputTassoAnnualeNonCorretto', 'Il tasso annuale deve essere uno scalare
                                                    reale non negativo.');
```

```
    end
    if ~isscalar(n) || ~isreal(n) || (floor(n) ~= n) || (n < 0)
        error('calcolaCapitale: InputNumeroRateNonCorretto', 'Il numero di rate deve essere un valore
                                                    intero non negativo.');
```

```
    end
    tassoMens = tassoAnnuale / 12;
    capitale = rata * (1 - (1 + tassoMens)^-n) / tassoMens;

%scriptMutuo
load 'rate';
nRate = length(rate);
tassoAnnuale = input('Inserisci il tasso di interesse annuale: ');
while (~isscalar(tassoAnnuale) || ~isreal(tassoAnnuale) || tassoAnnuale < 0)
    disp('Il tasso di interesse annuale deve essere uno scalare reale non negativo.');
```

```
    tassoAnnuale = input('Inserisci un altro valore per il tasso di interesse annuale: ');
end
capitale(1) = calcolaCapitale (rate(1), tassoAnnuale, nRate);
for x = 2:nRate
    tassoAnnuale = tassoAnnuale * 0.9998;
    capitale(x) = calcolaCapitale(rate(x), tassoAnnuale, nRate - x + 1);
end
x = 1:nRate;
plot(x, capitale, '*-');
tabella = [x' rate capitale'];
save -ascii 'simulazioneMutuo' tabella;
```

Esercizio 2 (6 punti)

Un vettore x si definisce vettore doppio di un altro vettore y quando x e y sono di uguale lunghezza e ogni elemento di x è maggiore del doppio del corrispondente elemento di y .

Scrivere in Matlab/Octave una funzione **ricorsiva** `vettoreDoppio` che riceve in ingresso due vettori **riga** u e v . La funzione `vettoreDoppio`:

- Restituisce -1 se u e v hanno lunghezza diversa, o se non sono due vettori riga.
- Restituisce 0 se u e v sono due vettori riga di uguale lunghezza, ma non è vero che ogni elemento di u è maggiore del doppio del corrispondente elemento di v .
- Restituisce 1 se u e v sono due vettori riga di uguale lunghezza e ogni elemento di u è maggiore del doppio del corrispondente elemento di v .

Nota: Se un vettore x è vettore doppio di y , il vettore $x1$, costruito aggiungendo un elemento all'inizio del vettore x , è doppio del vettore $y1$ se quest'ultimo è costruito aggiungendo all'inizio del vettore y un elemento che è minore di $1/2$ dell'elemento posto all'inizio del vettore x .

Esempi:

`vettoreDoppio([1 2 3 4], [3; 5; 8; 9])` restituisce -1

`vettoreDoppio([1 2 3 4; 5 3 5 5], [8 7 9 9])` restituisce -1

`vettoreDoppio([3 5 4 9], [7 2 9 19])` restituisce 0

`vettoreDoppio([3 5 8 9], [1 2 3 4])` restituisce 1

Nell'implementazione non è consentito utilizzare cicli, e quindi non si possono usare le istruzioni *while* e *for*. Inoltre, non è possibile utilizzare alcuna funzione di libreria disponibile in Matlab/Octave ad eccezione di ***length*** e ***size***.

Soluzione

```
function ris = vettoreDoppio(u, v)

    if size(u, 1) ~= 1 || size(v, 1) ~= 1 || length(u) ~= length(v)
        ris = -1;
    elseif u(1) <= 2 * v(1)
        ris = 0;
    elseif length(u) == 1 && u(1) > 2 * v(1)
        ris = 1;
    else
        ris = vettoreDoppio(u(2:end), v(2:end));
    end
```

Esercizio 3 (4 punti)

Un sistema dispone di 64 Kbyte di memoria fisica e una memoria virtuale indirizzabile con paginazione, caratterizzata dai seguenti parametri: indirizzo virtuale di 17 bit e 128 pagine di memoria.

Rispondere alle seguenti domande giustificando le risposte:

- a) Quale è la dimensione della memoria virtuale indirizzabile?
- b) Quale è la struttura dell'indirizzo virtuale e di quello fisico, e la lunghezza dei campi che li costituiscono?
- c) Un consulente afferma che dimezzando la dimensione delle pagine di memoria e quindi aumentando il numero di pagine di memoria virtuale si riducono possibili sprechi di memoria. Siete d'accordo con quest'affermazione? Argomentare in maniera adeguata la propria risposta.

Soluzione

- a) 17 bit -> 2^{17} byte di memoria virtuale -> 128 Kbyte
- b) 128 (2^7) pagine virtuali -> 7 bit per NPV; 64 kByte memoria fisica -> 16 bit indirizzo fisico.
Quindi si ha,
NPV: 7 bit, offset: 10 bit
NPF: 6 bit, offset: 10 bit
- c) L'affermazione è corretta: riducendo la dimensione delle pagine di memoria, e quindi aumentando il numero di pagine virtuali, si ha un maggior controllo sulla memoria assegnata a ciascun processo e si diminuisce la probabilità di sprecare spazio durante il funzionamento del sistema.