Esercizio 1

Somma di numeri complessi

- Realizzare una funzione che riceva in ingresso due numeri complessi
  - Un numero complesso è dato da una coppia rappresentante la parte reale e la parte immaginaria
- La funzione deve restituire la somma di tali valori (ancora una coppia)
- Realizzare anche **`main()`** di esempio

Esercizio 1 - Soluzione

```
void sommaComplex(
              float reA, float imA,
              float reB, float imB,
              float * reResult, float * imResult)
{
   *reResult = reA + reB;
   *imResult = imA + imB;
   return;
}

int main() {
   float reResult, imResult;
   sommaComplex(1.0, 1.0, 2.0, 2.0, &reResult, &imResult);
   printf("Parte reale: %f\n
              Parte Immaginaria: %f\n", reResult, imResult);
}
```

Esercizio 2

Area e perimetro di un triangolo

- Realizzare una funzione che, date le lunghezze dei tre lati di un triangolo
  - Restituisca uno fra tre codici
    - PRIMO CASO: triangolo non valido
      - Un triangolo è invalido se uno dei tre lati è più lungo della somma degli altri due, oppure se uno dei tre lati è negativo
    - SECONDO CASO: trangolo degenere
      - Un triangolo è degenere se uno dei tre lati è nullo, oppure uno dei tre lati è uguale alla somma degli altri due
    - TERZO CASO: triangolo valido
  - Nel caso di triangolo valido, la funzione deve anche restituire il perimetro e l'area del triangolo
    - Per l'area, si utilizzi la formula (con s semiperimetro del triangolo)

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

- Realizzare una procedura per la gestione del risultato

Esercizio 2 - Soluzione (1)

```
#define CALCULATE_RET_TYPE int
#define REGULAR_TRIANGLE 0
#define INVALID_TRIANGLE 1
#define LIMIT_TRIANGLE 2
CALCULATE_RET_TYPE calculate(float a, float b, float c, float* area,
   float* perimeter)
{
   float s;
   if(a < 0 || b < 0 || c < 0 || a > b+c || b > a+c || c > a+b)
        return INVALID_TRIANGLE;
   if(a == 0 || b == 0 || c == 0 || a == b + c || b == a + c
      || c == a + b)
        return LIMIT_TRIANGLE;
   *perimeter = a + b + c;
   s = *perimeter / 2;
   *area = sqrt( s * (s-a) * (s-b) * (s-c));
   return REGULAR_TRIANGLE;
}
```

Esercizio 2 - Soluzione (2)

```
void printCalculation(float a, float b, float c)
{
   float area, perimeter;
   CALCULATE_RET_TYPE result;
   result = calculate(a, b, c, &area, &perimeter);
   switch(result)
   {
        case INVALID_TRIANGLE:
               printf("Triangolo non valido\n");
               break;
        case LIMIT_TRIANGLE:
               printf("Triangolo limite\n");
               break;
        case REGULAR_TRIANGLE:
               printf("Perimetro: %f, Area: %f\n", perimeter, area);
   }
}
```

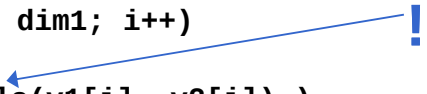

Esercizio 3 vettori

Esempio - Test di uguaglianza fra vettori, elemento per elemento

- Creare una funzione che, dati in input due vettori e le rispettive lunghezze, determina se i due vettori sono uguali
- IPOTESI: l'uguaglianza va testata in maniera "ordinata", ***ovvero elemento per elemento***

Esercizio 3 - Soluzione (1)

```
#define RESULT int
#define DIFFERENT_LENGTH -1
#define EQUAL 0
#define DIFFERENT 1
RESULT compareTo1(TYPE v1[], TYPE v2[], int dim1, int dim2)
{
   int i;
   if(dim1 != dim2)
        return DIFFERENT_LENGTH;
   for(i = 0; i < dim1; i++)
   {
        if( !equals(v1[i], v2[i]) )
                return DIFFERENT;
   }
   return EQUAL;
}
```



Esercizio 3 - Soluzione (2)

- L'uguaglianza fra elementi deve ovviamente conoscere il loro tipo…
- Es: per vettori di interi

```
#define TYPE int
#define BOOLEAN int
#define TRUE 1
#define FALSE 0

BOOLEAN equals(TYPE el1, TYPE el2)
{
   return(el1 == el2); //uguaglianza dipendente dal tipo
}
```

Esercizio 4

Test di uguaglianza fra vettori con elementi non ripetuti

- Questa volta il test deve verificare che i vettori contengano gli stessi elementi, NON NECESSARIAMENTE NELLO STESSO ORDINE
- Ipotesi semplificativa: ***i vettori non hanno elementi ripetuti***

Esercizio 4 - Soluzione

```
RESULT compareTo2(TYPE v1[], TYPE v2[], int dim1, int dim2)
{
   int i, j;
   BOOLEAN currentEquality = TRUE;
   if(dim1 != dim2)
        return DIFFERENT_LENGTH;
   for(i = 0; i < dim1 && currentEquality; i++)
   {                                          contains(v2, v1[i])
        currentEquality = FALSE;
        for(j = 0; j < dim2 && !currentEquality; j++)
        {
                currentEquality = equals(v1[i], v2[j]);
        }
        if(!currentEquality)
                return DIFFERENT;
   }
   if(currentEquality)
        return EQUAL;
   else
        return DIFFERENT;
}
```

Esercizio 5

Test di uguaglianza fra vettori con elementi ripetuti

- Ora rimuoviamo anche l'ipotesi sulla possibilità di avere elementi ripetuti
- Che cosa dobbiamo modificare della precedente funzione?
  - A volte, NON SEMPRE, è utile partire da ciò che abbiamo già realizzato

Esercizio 5 - Schema di soluzione

Per risolvere il problema della corrispondenza uno a uno

- Definiamo un ***vettore di booleani***, con dimensione logica pari a quella dei vettori in esame
- Inizializziamo ogni elemento del vettore a FALSE
- L'elemento i-mo di tale vettore indica se l'elemento del secondo vettore in esame ***è già stato utilizzato*** per un confronto di successo
- Quindi il test di appartenenza di un elemento del primo vettore nel secondo deve considerare unicamente gli ***elementi non ancora utilizzati per confronti di successo***
  - Ovvero quelli per cui il corrispondente valore booleano è ancora FALSE

Esercizio 5 - Soluzione (1)

```
#define MAX_DIM 50
RESULT compareTo3(TYPE v1[], TYPE v2[], int dim1, int dim2)
{
   BOOLEAN checked[MAX_DIM];
   int i, j;
   BOOLEAN currentEquality = TRUE;
   if(dim1 != dim2)
        return DIFFERENT_LENGTH;
   for(i = 0; i < dim1; i++) //uso la dimensione logica
        checked[i] = FALSE;
   …
```


Esercizio 5 - Soluzione (2)

```
   for(i = 0; i < dim1 && currentEquality; i++)
   {
        currentEquality = FALSE;
        for(j = 0; j < dim2 && !currentEquality; j++)
        {
                if(!checked[j])
                {
                        currentEquality = equals(v1[i], v2[j]);
                        if(currentEquality)
                        {
                                checked[j] = TRUE;
                        }
                }
        }
   }
   if(currentEquality)
        return EQUAL;
   else
        return DIFFERENT;
}
```

Uso solo gli elementi non ancora utilizzati per un confronto di successo

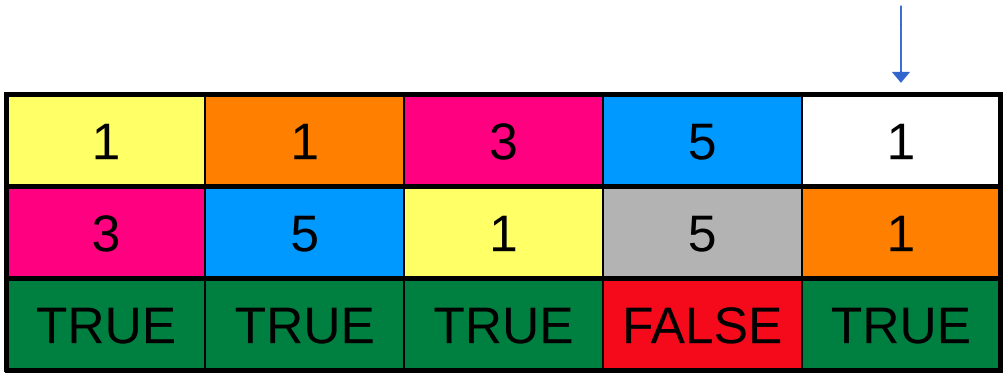
v2[j] è stato utilizzato per un confronto di successo

➔ Devo aggiornare il vettore di booleani

Esercizio 5 - Soluzione (3)

Esempio

- Al test sull'ultimo elemento del primo vettore (valore 1) …



- L'unico elemento del secondo vettore non ancora utilizzato per una corrispondenza è 5
- 1 viene confrontato con 5 e non viene trovata nessuna corrispondenza per esso