Università degli Studi
di Cassino e del Lazio Meridionale

Corso di Fondamenti di Informatica

Tipi strutturati: Stringhe

Anno Accademico 2013/2014

Francesco Tortorella

Stringhe di caratteri

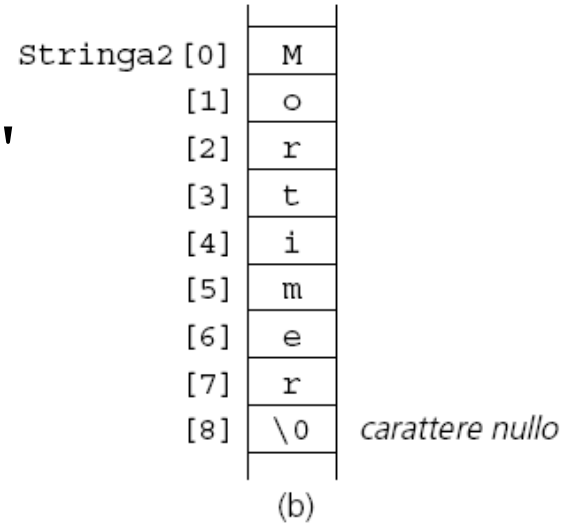
- La stringa è il tipo strutturato con cui vengono rappresentati gruppi di caratteri quali parole, nomi, frasi, ecc.
- La stringa è una sequenza di caratteri, di lunghezza variabile, ma limitata.
- Quindi, diversamente dall'array, la stringa non ha una lunghezza fissa.

Array di caratteri e stringhe

- Il C++ implementa le stringhe come array di caratteri di cardinalità prefissata. In questo modo la lunghezza massima della stringa coincide con la cardinalità specificata nella definizione.
- La lunghezza variabile viene gestita attraverso un carattere speciale (carattere nullo '\0') che indica il termine della stringa.

```
char Stringa2[9] = "Mortimer"
```

Definizione di una variabile stringa con inizializzazione



Definizione di una stringa

- Per definire una variabile stringa, è necessario specificare:
  - il nome della variabile stringa
  - il tipo degli elementi (**`char`** in questo caso)
  - il numero degli elementi presenti (cardinalità della stringa)

Definizione di una stringa

- Nel decidere la dimensione massima della stringa (la cardinalità dell'array) è quindi necessario ricordare che un elemento deve essere riservato ad ospitare \0.
- Nell'inizializzazione è il compilatore a inserire automaticamente il carattere nullo al termine della stringa. Eventuali caratteri presenti nell'array dopo '\0' non vengono considerati.

Accesso agli elementi di una stringa

- Come per gli altri array, è possibile accedere ai singoli caratteri di una stringa tramite indice:

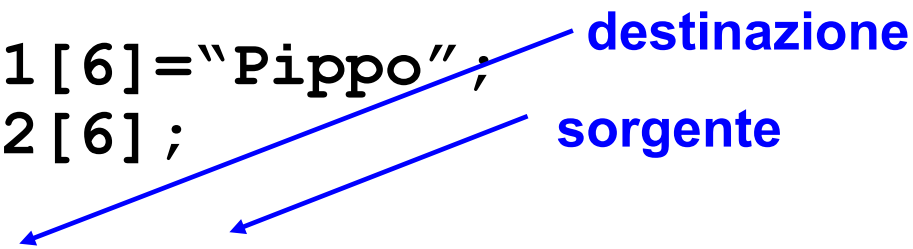
```
char nome[]="Pippo";
int i;
i=0;
while(nome[i]!='\0')
   cout << nome[i++] << endl;
```

Assegnazione tra stringhe

- Come per gli array non è possibile fare assegnazioni dirette tra variabili stringhe.
- Una possibilità per assegnare i caratteri di una stringa ad un'altra stringa è quella di fare una serie di assegnazioni tra elementi corrispondenti.
- Tuttavia, vista la frequenza di un'operazione del genere, esiste una funzione di libreria che la realizza direttamente:

```
char nome1[6]="Pippo";
char nome2[6];

strcpy(nome2,nome1);
```



Input/Output di stringhe

- Contrariamente a quanto visto per gli array generici, è possibile fare operazioni di I/O direttamente sulle stringhe.
- È definito l'output di una stringa tramite l'operatore di inserimento <<:
  - i caratteri sono inseriti in ordine sullo stream di output finché non si incontra il carattere '\0'.
- È definito l'input di una stringa tramite l'operatore di estrazione >>:
  - sono estratti caratteri dallo stream di input e memorizzati nella stringa finché non viene incontrato un qualunque carattere *blank*: spazio, tab, newline.

Input/Output di stringhe

```
#include <iostream>
using namespace std;
void main()
{
 char nome[30];
 cout << "stringa: "; cin >> nome;
 cout << "stringa fornita: " << nome << endl;
}
```

Esempio

stringa: pippo
stringa fornita: pippo

stringa: paolino paperino
stringa fornita: paolino

Lettura di stringhe con `cin.getline()`

- È possibile leggere stringhe contenenti spazi usando la funzione **`cin.getline()`** (funzione membro della classe **`iostream`** applicata all'oggetto **`cin`**).
- Sintassi:
  `cin.getline(var_str,max_num,delim)`
  dove:
  `var_str` è la variabile stringa in cui inserire i caratteri estratti dall'input;
  `max_num` è il numero massimo di caratteri da leggere;
  `delim` è il carattere delimitatore da considerare per l'input

Lettura di stringhe con `cin.getline()`

- La funzione estrae caratteri dallo stream di input finché o arriva al (**`max_num`**-1)-mo carattere o incontra il carattere **`delim`** (la prima delle due condizioni).
- Si assume che la dimensione della stringa sia **`max_num`**, comprendente anche il carattere '\0': perciò si leggono **`max_num`**-1 caratteri.
- Se viene omesso **`delim`** , viene assunto uguale a '\n'.

Lettura di stringhe con `cin.getline()`

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main(int argc, char** argv) {
   char s[32], t[64];

   cin.getline(s,32);

      cin.getline(t,64,'*');
}
```

Legge al più 31 caratteri, fermandosi eventualmente al '\n'

Legge al più 63 caratteri, fermandosi eventualmente al '*'

Lettura di stringhe con `gets()`

- Per leggere una stringa che contiene spazi, un'altra possibilità è utilizzare la funzione **`gets()`** disponibile nella libreria C e dichiarata in **`cstdio.`**
- Sintassi:
  `gets(str)`
  `str` è la variabile stringa in cui inserire i caratteri estratti dall'input
- Limitazioni:
  `gets` non controlla la lunghezza massima della stringa.

Lettura di stringhe con `gets()`

```
#include <iostream>
#include <cstdio>

using namespace std;

int main(int argc, char** argv) {
    /* gets example */
    char string [32];

    cout << "Fornire nome e cognome: ";
    gets(string);
    cout << "Tu sei : " << string << endl;

    return (EXIT_SUCCESS);
}
```

Stringhe come parametri

- Come gli array generici, anche le stringhe sono passate per riferimento.
- Come parametro formale, una stringa si indica con tipo, identificatore e parentesi quadre: **`char s[]`**. Non si inserisce l'&.
- Come parametro effettivo va fornito il nome della stringa, senza specificare altro.

La libreria <cstring>

- Molte funzioni per la elaborazione e manipolazione di stringhe sono disponibili nella libreria C e dichiarate in **<cstring>**. Per utilizzarle, va inserito
  #include <cstring>
- Alcuni esempi di funzioni:

strcpy() **char*** strcpy(**char** dest[], **char** sorg[]);
Copia la stringa sorg nella stringa dest. Restituisce dest.

strlen() size_t strlen (**char** s[]);
Restituisce la lunghezza della stringa s.

strcat() **char*** strcat(**char** dest[], **char** sorg[]); Aggiunge una copia della stringa sorg alla fine di dest. Restituisce dest.

strcmp() **int** strcmp(**char** s[], **char** t[]);
Confronta le stringa s e t e restituisce:
0 se s == t
<0 se s < t
>0 se s > t