

ARRAY

`int a[10];` `a` è un **puntatore** al primo elemento dell'array.

`a[3]` è il puntatore al 4° elemento dell'array

`a[5]` " " " 6° " "

Il nome di un array visto come puntatore **NON È MODIFICABILE**

`int a[10];`

`int *p; int x;`

⋮

`p = a;` è un assegnamento **LECITO** (`p` PUNTA al 1° elemento dell'array)

~~`a = p;`~~

NON È LECITO

`p = &x;`

è **LECITO**

~~`a = &x;`~~

NON È LECITO

- Quando si passa un array come parametro di procedura / funzione
si passa anche la sua dimensione

- FUNZIONE che CALCOLA LA SOMMA degli elementi di un array di interi

```
int somma (int a[], int dim)
{
  int i; int ris;
  ris = 0;
  for (i=0; i<dim; i++)
    ris = ris + a[i];
  return ris;
}
```

```
int somma (int *a, int dim)
{
  int i; int ris;
  ris = 0;
  for (i=0; i<dim; i++)
    ris = ris + *(a+i);
  return ris;
}
```

$a[\text{exp}]$ significa $*(a + \text{exp})$

 + in aritmetica dei puntatori

```
int somma (int a[], int dim)
{ ... vedi prog. precedente }
```

```
void leggi_valori (int a[], int dim)
{ int i;
  for (i=0; i<dim; i++)
    scanf ("%d", &a[i]);
}
```

← ci vuole un PUNTATORE a intero

↑ equivalente &(* (a+i))
equivalente a+i

```
main ()
```

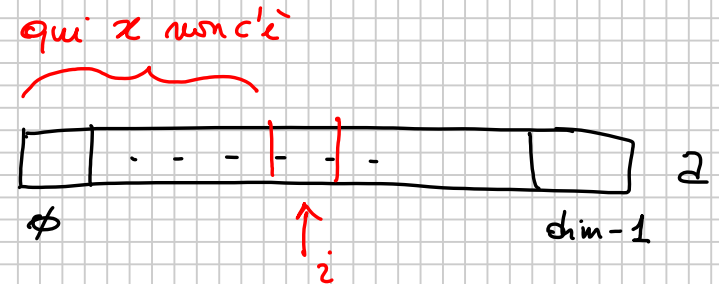
```
{ int a[10];
  leggi_valori (a, 10);
  printf ("La somma dei valori dell'array e' : %d", somma (a, 10));
}
```

- Definiamo una funzione che, dato un array e la sua dimensione, e dato un valore x , restituisce \emptyset se x non compare nell'array, 1 altrimenti

```

int member (int a[], int dim, int x)
{
    int i = 0; int trovato = 0;
    while (i < dim && !trovato)
    {
        if (a[i] == x)
            trovato = 1;
        else i = i + 1;
    }
    return (trovato);
}
    
```

ricerca
lineare
INCERTA



$i < dim \wedge \neg trovato$

$trovato == 0$ è equivalente a $! trovato$

~~$trovato == 1$ No!~~

Calcoliamo il seguente valore di verità
 $\exists j. j \in [0, dim) \wedge a[j] = x$

\neg	T	F
	F	T

\neg	1	\emptyset
	\emptyset	1

Quando è vero ! trovato?

Quando trovato == 0

SEMANTICA DENOTAZIONALE del (frammento di) C

Semantica dei numeri naturali

$Num ::= C \mid Num\ C$

$C ::= \emptyset \mid 1 \mid 2 \mid \dots \mid 9$

Definisce il linguaggio delle sequenze di cifre decimali

134

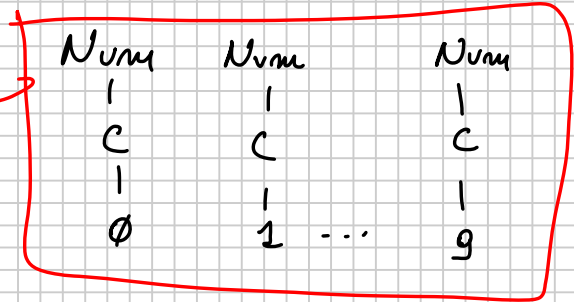
Vogliamo definire la **SEMANTICA** delle stringhe del linguaggio attraverso una **FUNZIONE DI INTERPRETAZIONE SEMANTICA** che, data una stringa del linguaggio, mi restituisce un elemento di \mathbb{N}

$val : Num \rightarrow \mathbb{N}$

Si definisce **PER CASI** basati sulle alternative sintattiche

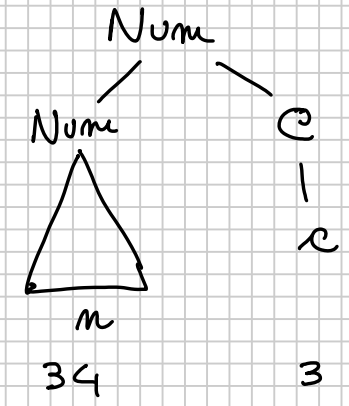
$$\begin{aligned} \text{val}(\emptyset) &= \underline{\emptyset} \\ \text{val}(1) &= \underline{1} \\ &\vdots \\ \text{val}(9) &= \underline{9} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Num} &::= C \mid \text{Num } C \\ C &::= \emptyset \mid 1 \mid \dots \mid 9 \end{aligned}$$



$$\text{val}(nc) = (\text{val}(n) \times \underline{10}) + \text{val}(c)$$

$$x : \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N} \qquad + : \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$$



$$\begin{aligned}
 & \text{val}(343) \\
 = & \{ \text{val}(nc) = (\text{val}(n) \times \underline{10}) + \text{val}(c) \} \\
 & (\underline{\text{val}(34)} \times \underline{10}) + \underline{\text{val}(3)} \\
 = & \{ \text{val}(nc) = (\text{val}(n) \times \underline{10}) + \text{val}(c), \underline{\text{val}(3)} = \underline{3} \} \\
 & \left((\underline{\text{val}(3)} \times \underline{10}) + \underline{\text{val}(4)} \right) \times \underline{10} + \underline{3} \\
 = & \{ \text{val}(3) = \underline{3}, \text{val}(4) = \underline{4} \} \\
 & \left((\underline{3} \times \underline{10}) + \underline{4} \right) \times \underline{10} + \underline{3} \\
 = & \left((\underline{30} + \underline{4}) \times \underline{10} \right) + \underline{3} \\
 = & \left(\underline{34} \times \underline{10} \right) + \underline{3} \\
 = & \underline{343}
 \end{aligned}$$

$$\text{Bin} ::= \text{Bit} \mid \text{Bin Bit}$$

$$\text{Bit} ::= z \mid u$$

$$\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ z z u u \end{array}$$

$$\text{valb} : \text{Bin} \rightarrow \mathbb{N}$$

$$\text{valb}(z) = \underline{0} \quad \text{valb}(u) = \underline{1}$$

$$\text{valb}(nb) = (\text{valb}(n) \times \underline{2}) + \text{valb}(b)$$

$$\text{valb}(zzuu)$$

$$= (\text{valb}(zz) \times \underline{2}) + \text{valb}(uu)$$

$$= ((\text{valb}(z) \times \underline{2}) + \text{valb}(z)) \times \underline{2} + \text{valb}(u)$$

$$= ((\dots((\underline{0} \times \underline{2}) + \underline{0}) \times \underline{2}) + \underline{1}) \times \underline{2} + \underline{1}) \times \underline{2} + \underline{1} = \underline{3}$$

SEMANTICA del C

 $Com ::= \dots$ $Exp ::= \dots$ $Dec ::= \dots$

$$Sem_c : Com \times P \times M \rightarrow M$$

$$Sem_e : Exp \times P \times M \rightarrow Val$$

$$Sem_d : Dec \times P \times M \rightarrow P \times M$$

$$Sem_c : Com \rightarrow P \rightarrow M \rightarrow M$$

SEMANTICA delle ESPRESSIONI

$$\text{Exp} ::= \text{Num} \mid \text{Ide} \mid \text{Exp Aop Exp} \mid \text{Exp Bop Exp} \mid \text{Uop Exp} \mid (\text{Exp})$$

$$\text{Aop} ::= + \mid - \mid * \mid / \mid \%$$

$$\text{Bop} ::= < \mid > \mid >= \mid <= \mid == \mid != \mid \&\& \mid \parallel$$

$$\text{Uop} ::= !$$

$$\text{Sem}_e \ m \ \rho \ \mu = \text{val } m$$

$$\text{Sem}_e \ x \ \rho \ \mu = \mu(e(x))$$

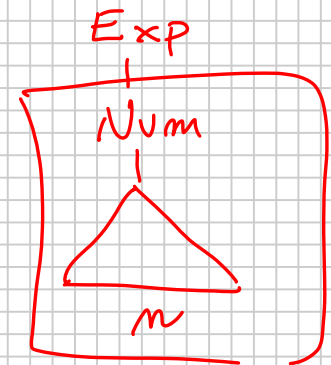
ρ pila ambiente

μ pila memoria

$m \in \text{Num}$

$x \in \text{Ide}$

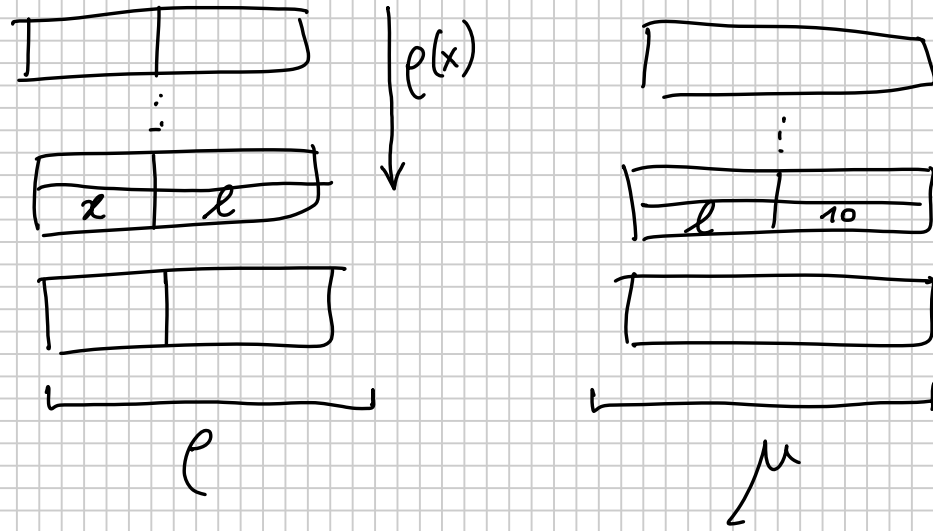
m è una stringa del linguaggio generato da Num



$\text{Sem}_e \times e \mu = \mu(l)$
 dove $l = e(x)$

$f : \text{Ide} \rightarrow \text{Loc}_\perp$

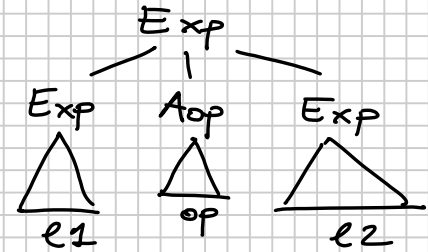
$\mu : \text{Loc} \rightarrow \text{Val}_\perp$



$$\text{Sem}_e [e1 \text{ op } e2] \rho \mu =$$

$$(\text{Sem}_e e1 \rho \mu) (\text{Sem}_{\text{op}} \text{op}) (\text{Sem}_e e2 \rho \mu)$$

Sulla discesa è scritta (più correttamente) così



$$\text{Sem}_e [e1 \text{ op } e2] \rho \mu =$$

$$(\text{Sem}_{\text{op}} \text{op}) (\text{Sem}_e e1 \rho \mu) (\text{Sem}_e e2 \rho \mu)$$

$$\text{Sem}_{\text{op}} + = \oplus$$

dove $\oplus : \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ è l'operazione di somma

$$\text{Sem}_{\text{op}} - = \ominus$$

$\text{Sem}_{\text{op}} / = \underline{\text{div}}$ $\underline{\text{div}}$ è il quoziente della divisione intera

$$\text{Sem}_{\text{op}} * = \times$$

$\text{Sem}_{\text{op}} \% = \underline{\text{mod}}$ $\underline{\text{mod}}$ è il resto della divisione intera

$$\begin{aligned} & \text{Sem}_{\text{exp}} 3 \% 2 \text{ e } \mu \\ = & (\text{Sem}_{\text{op}} \%) (\text{Sem}_e 3 \text{ e } \mu) (\text{Sem}_e 2 \text{ e } \mu) \\ = & \underline{\text{mod}} (\text{val } 3) (\text{val } 2) \\ = & \underline{\text{mod}} \quad \underline{3} \quad \underline{2} \\ = & \underline{1} \end{aligned}$$