Make

- Strumento che esegue un insieme di azioni in base ad una serie di "regole di dipendenza"
- In genere usato per produrre e mantenere un eseguibile, a partire da numerosi moduli
- Le regole di dipendenza su cui si basa `make` sono generalmente contenute in un file

-nomi di default del file: `Makefile` *oppure* `makefile`
-se si usano altri nomi: `make -f nomefile`

Moduli per prove

reverse.h

```
void reverse (char *,char *);
```

main.c

```
#include <stdio.h>
#include "reverse.h"

main()
{
   char str [100];

   reverse ("pippo",str);
   printf ("reverse (\"pippo\") = %s\n", str);
   reverse ("aerea",str);
   printf ("reverse (\"aerea\") = %s\n", str);
}
```

reverse.c

```
#include <stdio.h>
#include "reverse.h"

void reverse (char *prima, char *dopo)

{
   int i,j,lung;

   lung = strlen (prima);
   for (j=lung-1, i=0; j>=0; j--, i++)
      dopo[i] = prima[j];
   dopo[lung] = NULL;
}
```

Compilazione separata

```
% cc -c reverse.c main.c
reverse.c:
main.c:
% ll -F
total 10
-rw-r--r--   1 dandrea  216 Feb 27 17:15 main.c
-rw-r--r--   1 dandrea  880 Feb 27 17:17 main.o
-rw-r--r--   1 dandrea  224 Feb 27 17:16 reverse.c
-rw-r--r--   1 dandrea   12 Feb 27 17:12 reverse.h
-rw-r--r--   1 dandrea  708 Feb 27 17:17 reverse.o

% cc -o prova reverse.o main.o
itnhp2% ll -F
total 42
-rw-r--r--   1 dandrea  216 Feb 27 17:15 main.c
-rw-r--r--   1 dandrea  880 Feb 27 17:17 main.o
-rwxr-xr-x   1 dandrea16384 Feb 27 17:18 prova*
-rw-r--r--   1 dandrea  224 Feb 27 17:16 reverse.c
-rw-r--r--   1 dandrea   12 Feb 27 17:12 reverse.h
-rw-r--r--   1 dandrea  708 Feb 27 17:17 reverse.o

% ./prova
reverse ("pippo") = oppip
reverse ("aerea") = aerea
```

compilazione separata dei moduli produce due file oggetto (.o)

link: collegamento dei moduli in un eseguibile

esecuzione ...

Altro materiale di esempio

palindromi.c

```
#include <stdio.h>
#include "reverse.h"
#include "palindromi.h"

int palindromi (char *stringa)

{
   char rovesciata [100];
   reverse (stringa, rovesciata);
   return (strcmp (stringa, rovesciata) == 0);
}
```

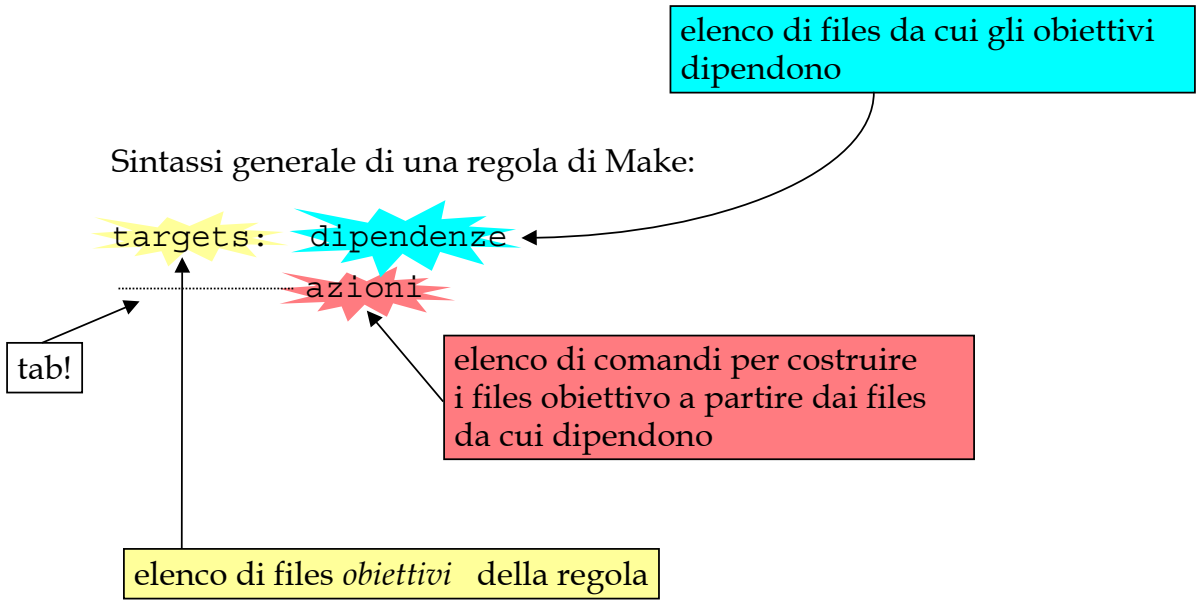
main2.c

```
#include <stdio.h>
#include "palindromi.h"

main()
{
   printf ("palindromo (\"pippo\") = %d\n",
     palindromi("pippo") );
   printf ("palindromo (\"aerea\") = %d\n",
     palindromi("aerea") );
}
```

```
% cc -c palindromi.c main2.c   reverse.c
% cc -o prova main2.o palindromi.o reverse.o
% ls -F
main.c main.o main2.c main2.o palindromi.c palindromi.h
palindromi.o prova* reverse.c reverse.h reverse.o
% ./prova
palindromo ("pippo") = 0
palindromo ("aerea") = 1
```

Sintassi delle regole



Esempio

Nome di default del file delle regole di make

Makefile

```
prova:      main.o reverse.o
            cc -o prova main.o reverse.o

main.o:     main.c reverse.h
            cc -c main.c

reverse.o:  reverse.c reverse.h
            cc -c reverse.c
```

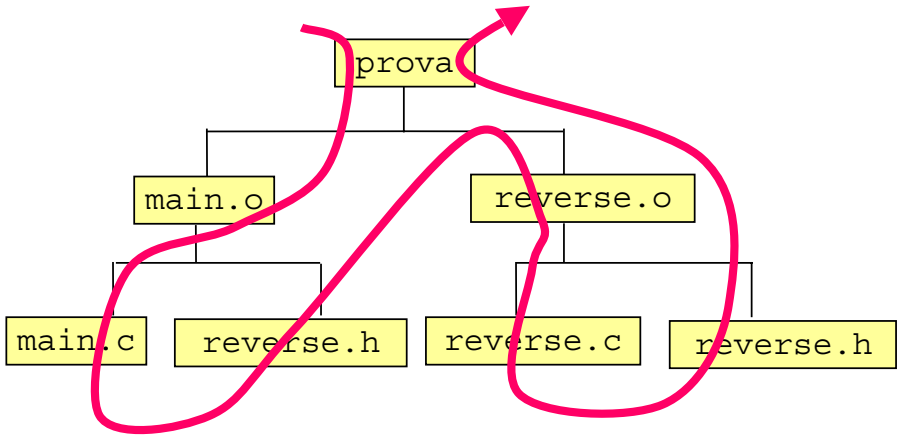
per ottenere "prova" ci vogliono "main.o" e "reverse.o", se uno di questi è più recente di "prova" allora il comando da eseguire per aggiornare "prova" è "cc -o .."

Esegue le regole contenute nel file `Makefile` nella direcetory corrente

```
% make
  cc -c main.c
  cc -c reverse.c
  cc -o prova main.o reverse.o
```

Albero delle dipendenze

inf make



- L'albero viene visitato in ordine deep-first left-to-right.
- Se qualcuno dei file da cui dipende il target è stato cambiato più recentemente del target, allora viene eseguita l'azione

Azioni

inf make

- Una azione con un target ma senza dipendenze viene sempre eseguita

```
clean:
        rm *.o core
```

- Le azioni si possono specificare di seguito alle dipendenze, separate da ; TAB

```
clean:;  rm *.o core
```

- Il comando associato ad una azione può proseguire nelle linee seguenti usando il carattere \ (le linee di continuazione devono iniziare con TAB)

```
clean:
        rm *.o \
        core
```

Azioni e macro

Più azioni uguali possono essere raggruppate

```
targ1:
        cc targ1
targ2:
        cc targ2
```

Equivale a:

```
targ1 targ2:
        cc $*
```

La macro `$*` indica il nome del target corrente.

Macro

Una definizione di macro ha la forma:

```
NOMEMACRO = STRINGA-DI-SOSTITUZIONE
```

L'utilizzo può avvenire in qualunque azione, specificando `$(NOMEMACRO)` verrà invece inserita nel comando la `STRINGA-DI-SOSTITUZIONE`

Esempio:

```
CFLAGS = -g

tip:  tip.c
      cc $(CFLAGS) -o tip tip.c
```

Equivale a:

```
tip:  tip.c
      cc -g -o tip tip.c
```

Macro - Defaults

Alcune macro hanno un valore di default:

```
CC      = cc
CFLAGS  = -O
MAKE    = make
```

Altre vengono inizializzate in base ai valori delle variabili di environment:

```
SHELL   = /bin/bash
EDITOR  = /usr/bin/vi
HOME    = /home/koscar
LOGNAME = koscar
PATH    = ...
TERM    = xterm
```


Shell & Azioni

Per ciascuna azione `make` lancia una shell che esegue l'azione:

```
tip:    tip.c
        cd miadir
        cc -o tip tip.c
```

NON FUNZIONA !

Si può fare raggruppando i comandi:

```
tip:    tip.c
        cd miadir; cc -o tip tip.c
```

in questo caso l'intera linea viene passata ad una shell che esegue i due comandi in sequenza.

Regole predefinite (es.)

inf make

Alcune regole sono predefinite da `make`

Ad esempio si può creare un `makefile` come segue:

```
prova:    main.o reverse.o palindromi.o
          cc -o prova main.o reverse.o palindromi.o

main.o:          palindromi.h
reverse.o:       reverse.h
palindromi.o:    palindromi.h reverse.h
```

la dipendenza di `main.o` da `main.c` e la azione associata vengono gestite da una regola di default

(idem per `reverse.o` e per `palindromi.o`)

Regole predefinite

inf make

La regola di default utilizzata nell'esempio precedente è una "suffix rule":

```
.c.o:
      $(CC) $(CFLAGS) -c $<
```

Le suffix rule sono regole di tipo

```
DsTs:
       regola
```

dove **`Ts`** indica il il suffisso del target e **`Ds`** indica il suffisso della dipendenza. In una suffix rule la macro predefinita **`$<`** indica il nome della dipendenza.

Opzioni di make

inf make

- `make -f miofile`
  utilizza il file `miofile` invece di `Makefile`
- `make -n` visualizza le azioni senza compierle
- `make -i` ignora gli errori e prosegue fino in fondo
- `make -p` visualizza le macro e le regole di default
- `make -s` non visualizza le azioni che compie

Esercizi

inf make

- Provare, con le opzioni -n e -s, gli esempi fatti
- Scrivere un makefile per main2/palindromi
- Scrivere un makefile per reverse (cfr lucido 13)
- Unire i precedenti in un unico makefile (target ALL)
- Scrivere un makefile per altri esercizio svolti
- Scrivere un makefile per i prossimi esercizi ...