

Programmazione

Dipartimento di Matematica

Ing. Cristiano Gregnanin

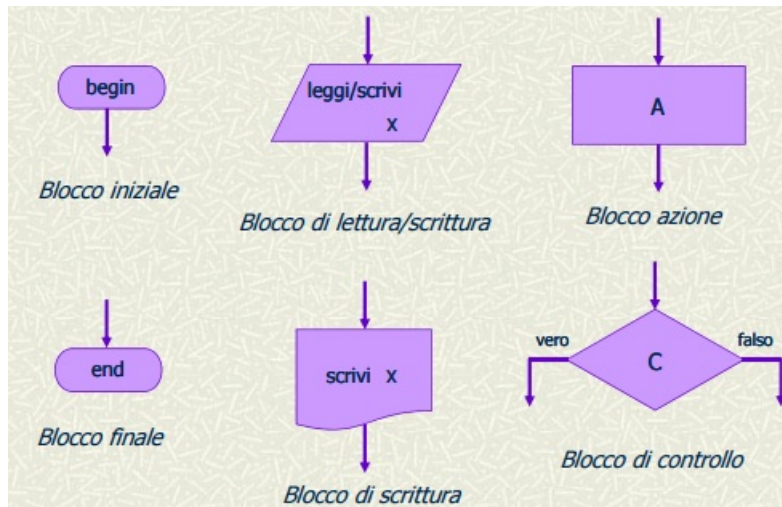
Corso di laurea in Matematica

30 marzo 2016

Flowchart

- ▶ Il linguaggio dei diagrammi a blocchi è un possibile formalismo per la descrizione di algoritmi
- ▶ Il diagramma a blocchi, o flowchart, è una rappresentazione grafica dell'algoritmo
- ▶ Un diagramma a blocchi descrive il flusso delle operazioni da eseguire per realizzare la trasformazione, definita nell'algoritmo, dai dati iniziali ai risultati
- ▶ Ogni istruzione dell'algoritmo viene rappresentata all'interno di un blocco elementare, la cui forma grafica è determinata dal tipo di istruzione
- ▶ I blocchi sono collegati tra loro da linee di flusso, munite di frecce, che indicano il susseguirsi di azioni elementari

Flowchart - blocchi elementari



Flowchart - blocchi elementari

Un diagramma a blocchi è un insieme di blocchi elementari composto da:

- ▶ un blocco iniziale
- ▶ un blocco finale
- ▶ un numero finito n di blocchi di azione e/o di blocchi di lettura/scrittura
- ▶ un numero finito m di blocchi di controllo

Flowchart - blocchi elementari

L'insieme dei blocchi elementari che descrivono un algoritmo deve soddisfare le seguenti condizioni:

- ▶ ciascun blocco di azione o di lettura/scrittura ha una sola freccia entrante ed una sola freccia uscente
- ▶ ciascun blocco di controllo ha una sola freccia entrante e due frecce uscenti
- ▶ ciascuna freccia entra in un blocco oppure si innesta in un'altra freccia
- ▶ ciascun blocco è raggiungibile dal blocco iniziale
- ▶ il blocco finale è raggiungibile da qualsiasi altro blocco

Flowchart - blocchi elementari

L'analisi strutturata favorisce la descrizione di algoritmi facilmente documentabili e comprensibili. I blocchi di un diagramma a blocchi strutturato sono collegati secondo i seguenti schemi di flusso:

- ▶ *Schema di sequenza*: più schemi di flusso sono eseguiti in sequenza
- ▶ *Schema di selezione*: un blocco di controllo subordina l'esecuzione di due possibili schemi di flusso al verificarsi di una condizione
- ▶ *Schema di iterazione*: si itera l'esecuzione di un dato schema di flusso

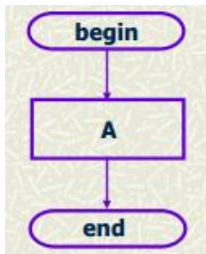
Flowchart - blocchi elementari

Ovvero: un diagramma a blocchi strutturato è un diagramma a blocchi nel quale gli schemi di flusso sono strutturati

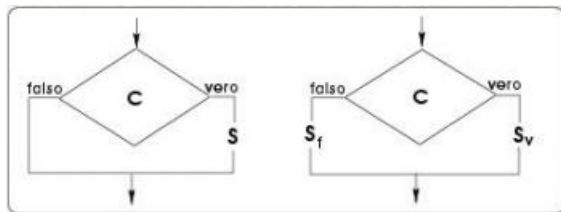
Uno schema di flusso è strutturato quando soddisfa una delle seguenti proprietà:

- ▶ è uno schema elementare o uno schema di sequenza
- ▶ è uno schema di iterazione
- ▶ è uno schema di iterazione

Flowchart - sequenza



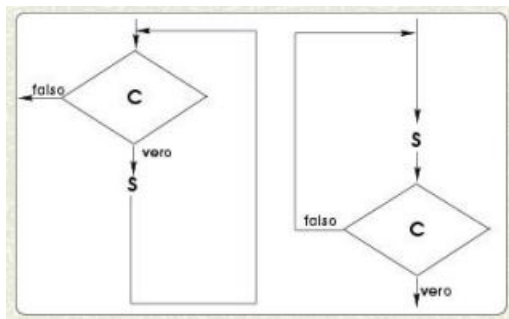
Flowchart - blocchi selezione



Nel primo caso, lo schema S viene eseguito solo se la condizione C è vera; se C è falsa, non viene eseguita alcuna azione.

Nel secondo caso, viene eseguito solo uno dei due schemi S_v o S_f , in dipendenza del valore di verità della condizione.

Flowchart - iterazione



Nel primo caso, S può non venire mai eseguito, se la condizione C è subito falsa; nel secondo caso, S viene eseguito almeno una volta. Quando lo schema S viene eseguito finché la condizione C si mantiene vera si parla di iterazione per vero; si ha un'iterazione per falso quando S viene eseguito finché C è falsa.

Flowchart - blocchi elementari

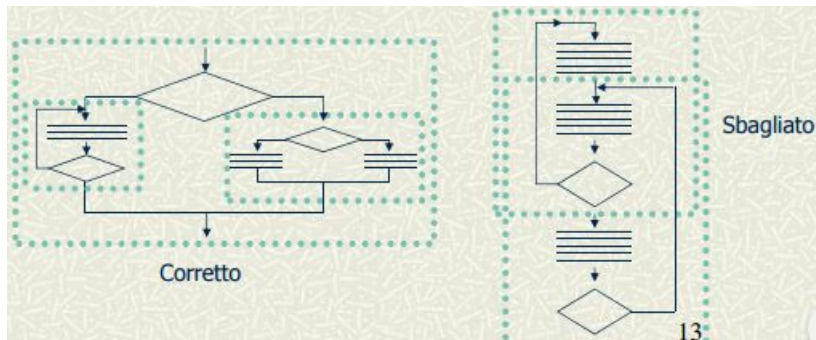
- ▶ Gli schemi di flusso sono *aperti* quando consentono una sola esecuzione di una sequenza di blocchi elementari, sono *chiusi* quando permettono più di un'esecuzione della sequenza di blocchi
- ▶ Gli schemi di sequenza e di selezione sono aperti, lo schema di iterazione è chiuso

l'uso dell'analisi strutturata garantisce facilità di comprensione e modifica dei diagrammi a blocchi e maggiore uniformità nella descrizione degli algoritmi.

Flowchart - blocchi elementari

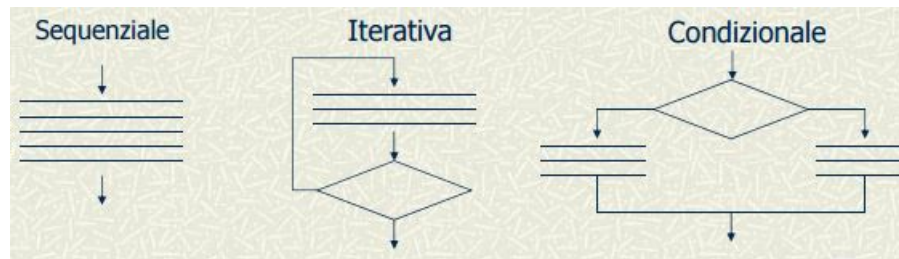
In un diagramma strutturato non apparirà mai un'istruzione di salto incondizionato.

I tre schemi fondamentali possono essere concatenati, uno di seguito all'altro, o nidificati, uno dentro l'altro; non possono in nessun caso essere intrecciati o accavallati



Flowchart - Riassumendo

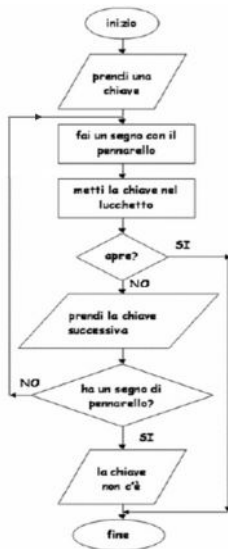
È stato dimostrato (teorema fondamentale della programmazione di Bohm-Jacopini, 1966) che ogni programma può essere codificato riferendosi esclusivamente ad un algoritmo strutturato e quindi attenendosi alle tre strutture fondamentali:



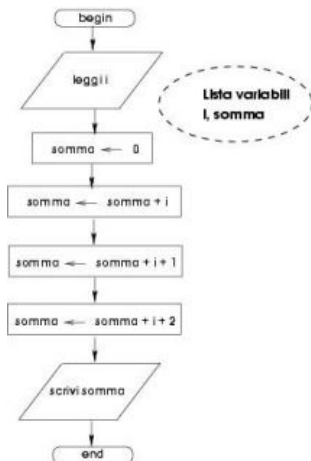
Flowchart - esempio: selezione in un mazzo di chiavi

Diagramma a blocchi per la selezione, in un mazzo di chiavi, di quella che apre un lucchetto.

Flowchart - esempio: selezione in un mazzo di chiavi. Soluzione



Flowchart - esempio: somma di 3 numeri interi consecutivi



La variabile somma è un contenitore di somme parziali, finché non si ottiene la somma totale richiesta. La soluzione del problema viene raggiunta eseguendo azioni simili per un numero opportuno di volte.

Flowchart - algoritmi iterativi

Un ciclo è *definito* quando è noto a priori quante volte deve essere eseguito; un ciclo definito è detto anche *enumerativo*

Un contatore del ciclo tiene memoria di quante iterazioni sono state effettuate

- ▶ *incremento del contatore*: il contatore viene inizializzato ad un valore minimo (ad es. 0 o 1) e incrementato ad ogni esecuzione del ciclo; si esce dal ciclo quando il valore del contatore eguaglia il numero di iterazioni richieste.
- ▶ *decremento del contatore*: il contatore viene inizializzato al numero di iterazioni richiesto e decrementato di uno ad ogni iterazione; si esce dal ciclo quando il valore del contatore raggiunge 0 (o 1)

Flowchart - algoritmi iterativi

Un ciclo è *indefinito* quando non è possibile conoscere a priori quante volte verrà eseguito.

La condizione di fine ciclo controlla il valore di una o più variabili modificate da istruzioni che fanno parte dell'iterazione

Comunque, un ciclo deve essere eseguito un numero finito di volte, cioè si deve sempre verificare la terminazione dell'esecuzione del ciclo

Flowchart - esempio: media di N numeri

Non è noto a priori quanti sono i numeri di cui deve essere calcolata la media. I numeri vengono letti uno alla volta fino a che non si incontra un $x=0$, che segnala la fine dell'insieme.

