

# Concorrenza

Un programma è detto concorrente se contiene due o più processi (o sottoprocessi/thread) cooperanti.

Ciascun (sotto)processo è un programma sequenziale che comunica con gli altri tramite variabili condivise (*memory sharing*) o *message passing*.

I (sotto)processi si comportano come se fossero in esecuzione contemporanea, ma la simultaneità potrebbe essere simulata.

## Prospettiva dei linguaggi

**astrazione** progettazione di primitive per decomporre il problema in unità indipendenti coordinate tra loro;

**reattività (reactive programming)** capacità di gestire eventi che devono avere una risposta immediata;

**prestazioni** possibilità di sfruttare le architetture parallele per eseguire contemporaneamente i sottoprocessi.

## Esecuzione non sequenziale

- ciascun sottoprocesso ha un proprio flusso di controllo (program counter);
- ci sono diverse possibilità di *interleaving* dei passi di calcolo di ciascuna unità

Il sistema di transizioni di un programma concorrente:

- è non deterministico, in modo da astrarre dal criterio usato dalla macchina virtuale (e.g. scheduler del SO) per scegliere quale processo far avanzare (albero di tutte le possibili sequenze di esecuzione);
- potrebbe escludere alcuni cammini nell'albero conoscendo i dettagli della macchina virtuale.