

SISTEMI EMBEDDED

UN SISTEMA EMBEDDED È UN SISTEMA DI COMPUTAZIONE DEDICATO REALIZZATO PER UNA O PIÙ APPLICAZIONI IN COLLABORAZIONE CON SISTEMI PIÙ VARI, SPESO CON UNICO DI TIPO REAL-TIME

LA DIFFERENZA DI UN SISTEMA GENERAL-PURPOSE, IL QUALE PUÒ SVOLZARE UNO SVRUSO NUMERO DI AZIONI DIFFERENTI, UN SISTEMA EMBEDDED È REALIZZATO AL FINE DI COMPETE UN CUCO TASSI

I SISTEMI EMBEDDED SONO CONTINUAMENTE DEI SISTEMI CRIVI

SI DEFINISCE UN SISTEMA REAL-TIME UN SISTEMA IL QUALE UN NO ESEGUIRE DELLE COMPUTAZIONI SUA BASE DI UNICO TEMPO

⇒ I TIEMPI DI RISPOSTA DEBONO ESSERE BEN DEFINITI!

QUINDI LA CORRETTEZZA DI UN SISTEMA REAL-TIME DIPENDE DA:

→ CORRETTEZZA COMPUTAZIONE

- CORRETTEZZA FUNZIONALE: INDICA SE IL RISULTATO DELLA COMPUTAZIONE È CORRETTO

→ USO DEL VIDEOREGISTRA

- **COMPONENTI NON FUNZIONALI**: INFLUI SUL
USO DEI SERVIZI
USO DEL VIDEOREGISTRA
DI TIPO.

I SISTEMI REAL-TIME SONO SOLTANNO EMBEDDED
IN SISTEMI PIÙ GRANDI AL FINO DI CONTROLLARE LE
LORO FUNZIONI, USANDO LE RISORSE DISPONIBILI...

CARATTERISTICHE DEI SISTEMI EMBEDDED

- **STERZOGENESI** DELLE COMPONENTI / ATTIVITÀ
- **SCARSA RISORSE** (MEMORIA, PESO, TEMPO, ENERGIA)
- **CONCENTRAZIONE** DELLE RISORSE CONDIVISE (TUTTI INTERFERENTI)
- **INTERAZIONI CON L'AMBIENTE**: SISTEMI CLIENT/TIME
DRIVER

INOLTRE, PER UN CORRETTO SISTEMA EMBEDDED, SONO
NCESSARI LE SEGUENTI FUNZIONALITÀ:

- **PROVEN DEPENDABILITY** (RELIABILITY, AVAILABILITY, SAFETY...)
- **AUTOMAZIONE**

- AUTA PREVITIBILITÀ: altro la capacità di rispondere
verso i vari temporali forniti
ad input event/time driven

SORVENTI NON DETERMINISTICHE NEI SISTEMI EMBEDDED

- ① MULTISHARING delle attività
- ② Subtask Priority-based
- ③ Dyno memory Access (DMA) che, bypassando il controllo del CPU, ha l'accesso alla memoria, potrebbe creare situazioni di semico/conflicto.



Viene usato quando
il task si trova dove
si desidera slot temporale
privo a diverse attività.

- ④ CACHE che velocizza le computazioni, quando viene fatta molte prelezioni, si ricopre velocemente al fine di salvare lo spazio nei sistemi

(5)

SYSTEM CALLS

FOCUS: MITS (?)

- LA PROGRAMMAZIONE REAL-TIME NON È A SPESSEZIONE BASSA
LIVELLO PERCHÉ IL CODICE È DIFFICILE DA MANTENERE
E IMPLEMENTARE.
- SPESSEZIONE MINIMIZZARE IL **TEMPO DI PASSAGGI MEDIO**
NON È SUFFICIENTE. PUÒESSERE POSSIBILE L'OGGETTIVO DEI
SISTEMI REAL-TIME NON È LA COMPUTAZIONE Veloce
POICHE' LA VELOCITÀ DI CALCOLO NON È UN REQUISITO
FONDAMENTALE TANTO QUANTO LO SONO I VINCOLI DI
TEMPO.
- È IMPORTANTE OSSERVARE IL TESTING DEL SOFTWARE
MA DI SOLO UNA BISOGNA POICHE' IL COMPORTAMENTO DI
QUEST'ULTIMO DIPENDE DAL TIPO DI INPUT FORNITO E
QUINDI, ESSENDO CHE NON SI PUÒ FISSARE OGNI INPUT
POSSIBILE, IL TESTING FORNISCE SOLO UNA CERCA
VERIFICA PARZIALE

FOCUS: PREDICTABILITY

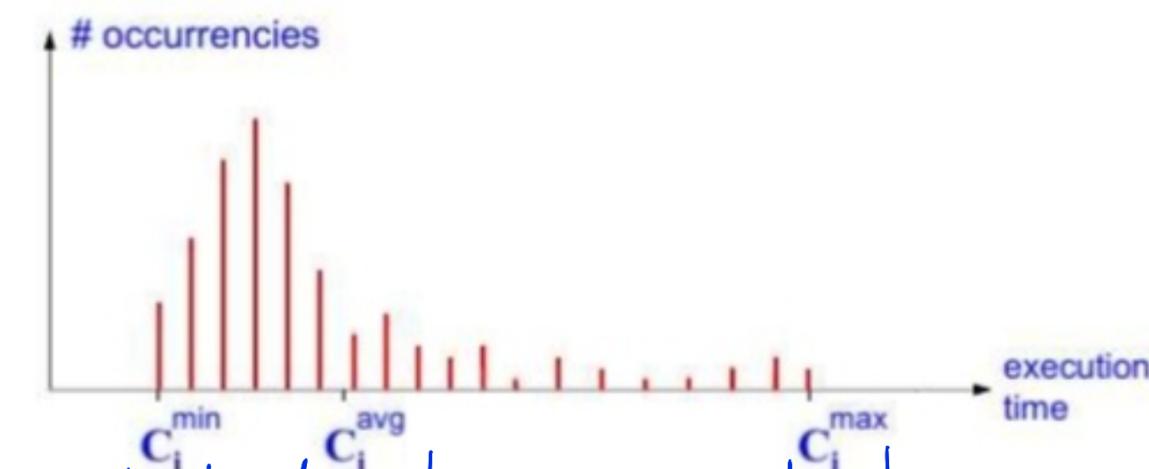
ABBIANO GIÀ DETTO QUANTO SIA IMPORTANTE LA

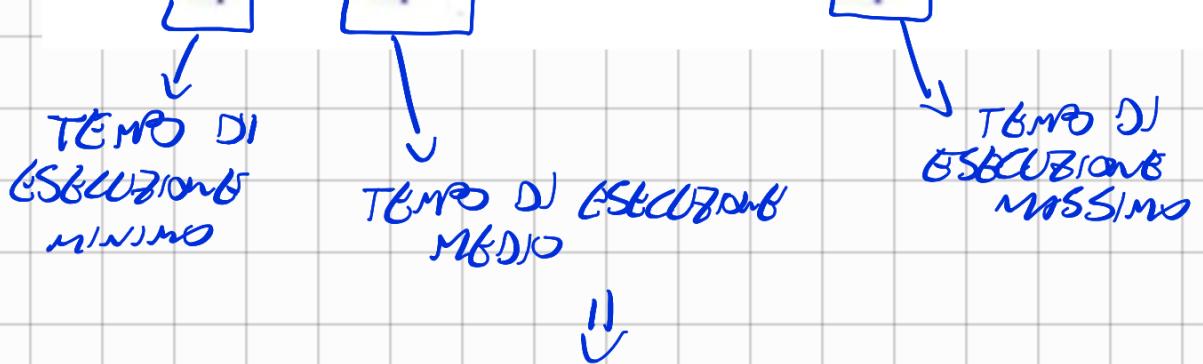
PREDICTABILITY DEL SISTEMA, OBIETTIVO L'OBETTIVO DI
PRODURRE IL COMPORTAMENTO DEL TASSI E GARANTIRE D'
CONSEGUENZA I RISULTATI TEMPORALI.

AL FINO DI MIGLIORARE LA PREDICTABILITY VENGONO
UTIZZATE VARIE TECNICHE. UNA DELLE PIÙ IMPORTANTI
È LA STIMA DEL WORST-CASE-EXECUTION TIME (WCET).

In particolare, queste stime, vengono calcolate in due modi diversi:

- STIMA PER ANALISI: IN QUESTO CASO SI VENGONO A VALUTARE I CICLI PRESENTI, SI CALCOLANO I PERIODI PIÙ LUNghi E QUANDO SI VA A CRESCERE IL TEMPO DI ESECUSIONE DI OGNI UNA ISTRUZIONE NEL PERIODO PIÙ LUNGO.
- STIMA PER MISURAZIONE: QUI L'OBIETTIVO È ESEGUIRE IL TASSI PIÙ VOGLIO Cambiando le diverse istruzioni si tra i dati di informazioni forniti in input. Si ottengono quindi varie serie statistiche ed informazioni sul tempo di esecuzione del tasshi.





SI NOTA CHE SPESO IL TEMPO DI ESECUZIONE MEDIO È MOLTO CONTRO DOL TEMPO DI ESECUZIONE MASSIMA → SOLO UNO AFFIDABILE!

PER OTENERE QUINDI RISULTATI APPREZZABILI SI USANO QUINDI A COMBINAZIONE DI DUE TECNICHE DI STIMA, OTTENENDO DIVERSE PREZIETRI:

- **BOET**: Best Observed Execution Time
- **AOET**: Average Observed Execution Time
- **WOET**: Worst Observed Execution Time
- **WCET**: Worst Case Execution Time] WCET DO CALCOLARE

