Simulazione Parallela e Distribuita

Introduzione e motivazioni

Riferimenti

- Parallel and Distributed Simulation Systems
  Richard M. Fujimoto
  Wiley-Interscience
  ISBN 0-471-18383-0

- Parte delle slide sono tratte dal corso di Richard Fujimoto sulla Simulazione Distribuita

- Dove trovare queste slide e altre risorse?
  http://www.cs.unibo.it/~gdangelo/didattica.html

Introduzione e motivazioni

- Che cos'è la simulazione distribuita/parallela?
- Perchè siamo interessati a questo argomento?
- Virtual environments vs. simulazioni analitiche
- Prospettiva storica

Simulazione distribuita

Che cos'è una simulazione?

É la rappresentazione o l'emulazione temporale del comportamento di un sistema da parte di un altro sistema.

Simulazione distribuita si riferisce alla tenica utilizzata nell'esecuzione della simulazione: un certo numero di un'unità elaborative interconnesse da una rete di comunicazione

- Tightly coupled multiprocessor systems
- Workstation interconnesse da un rete (ad esempio LAN, WAN, Internet)

Perché distribuire la computazione?

- Ridurre il tempo necessario per l'esecuzione
  - N CPU = Tempo/N? Magari!
- Scalabilità
  - Mantenere la stessa velocità di esecuzione al crescere di complessità dei modelli
  - Importanza per i virtual environments/Internet Gaming
- Distribuzione geografica di utenti e risorse
  - Non sempre è possibile co-localizzare, nel caso lo sia può diventare molto costoso
- Integrazione di piattaforme eterogenee
- Fault tolerance
- Riutilizzo del codice

Simulazione di modelli massivi

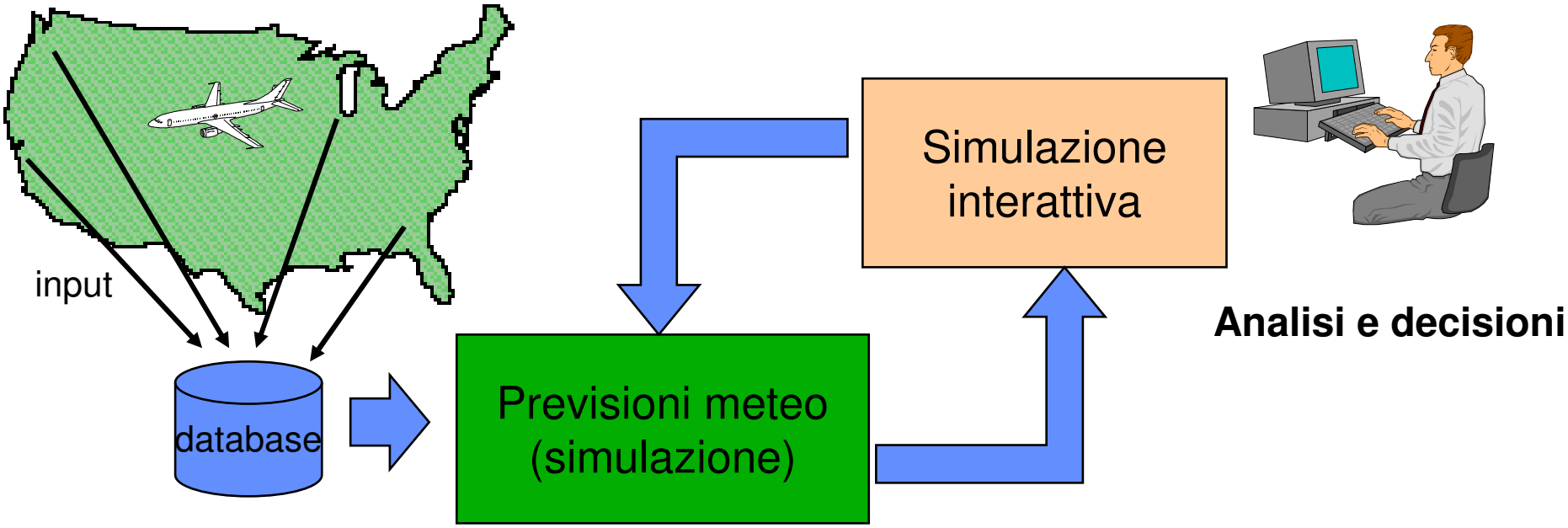
Reti Wireless (802.11, Bluetooth)

- Diffusione potenzialmente enorme
- Nel giro di qualche anno ognuno di noi potrebbe spostarsi con più di un dispositivo wireless
- Spazi densamente popolati
- Velocità crescenti di comunicazione

Verifica di funzionamento in queste condizioni?

- Scalabilità dei protocolli di routing in presenza di milioni di nodi
- Verifica di nuovi protocolli, TCP/IP è adatto al wireless?

Supporto alle decisioni Real-Time



A partire da un input esterno si elabora una situazione prevista per il futuro, si prendono decisioni e si verifica sul sistema la ricaduta delle decisioni prese.

A volte le decisioni vanno prese entro qualche secondo!

Introduzione e motivazioni

- Che cos'è la simulazione distribuita/parallela?
- Perchè siamo interessati a questo argomento?
- Virtual environments vs. simulazioni analitiche
- Prospettiva storica

Virtual Environments

Utilizzi: addestramento (militare, medico, gestione delle emergenze), entertainment, “interazione sociale” (chat, MUD)

Le simulazioni sono spesso usate nei VE per creare entità sintetiche gestite dinamicamente

- Avversari/Compagni nei giochi o simulazioni militari
- Fenomeni fisici
  - Traiettorie di proiettili
  - Esplosioni
  - Effetti sull’ambiente (pioggia → fondo viscido)

Simulazioni analitiche

Approccio “classico” alla simulazione, grande importanza alla simulazione ad eventi discreti

- Reti di telecomunicazione
- Trasporti e sistemi di ottimizzazione, logistica
- Elettronica (microelettronica, sistemi embedded)

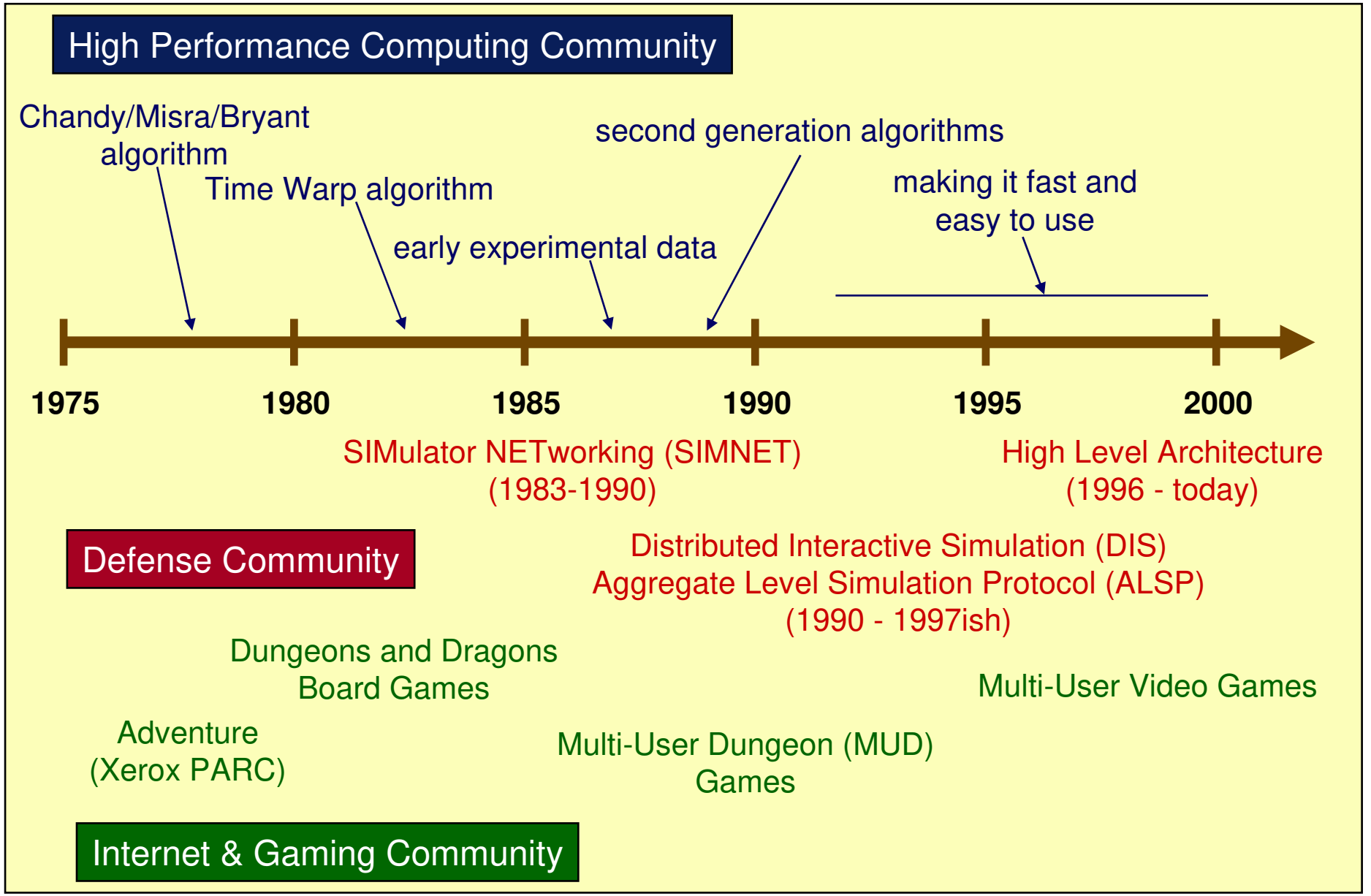
Il focus è tipicamente concentrato sulla pianificazione e sul system design

VE vs Analitica

Caratteristiche tipiche

	Analysis	Virtual Environment
typical objective	quantitative analysis of complex systems	create realistic or entertaining representation
execution pacing	as-fast-as-possible	real-time
human interaction	if included, often external observer	integral to controlling entities
accuracy	statistically correct results	human perception often plays a large role

Prospettiva storica



La simulazione distribuita oggi

- High Performance Computing Community
  - Tecnologie di Middleware come la High Level Architecture (HLA) sono in rapida diffusione
- Defense Community
  - Utilizzo massiccio
    - Addestramento
    - Wargaming
    - Test & valutazione
- Gaming Community
  - La tecnologia è in fase di adozione
  - Server-based systems
  - Internet gaming

Conclusioni

- Ci sono varie ragioni per eseguire una simulazione su un'architettura distribuita
  - Performance
  - Distribuzione geografica
  - Interoperabilità, riutilizzo, facilità d'integrazione
- Virtual environments vs. Simulazione analitica
  - Obiettivi diversi portano ad approcci e tecniche diverse
  - Sono tecnologie che nascono da ambienti storicamente disgiunti
- Tipici ambienti di ricerca e sviluppo
  - High performance computing
  - Difesa/Settore militare
  - Internet gaming