

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica



**Corso di Reti di Calcolatori
(a.a. 2011/12)**

Roberto Canonico (roberto.canonico@unina.it)

Giorgio Ventre (giorgio.ventre@unina.it)

Modelli a strati delle reti di calcolatori

Il concetto di protocollo

27 settembre 2011

**I lucidi presentati al corso sono uno strumento didattico
che NON sostituisce i testi indicati nel programma del corso**

Nota di copyright per le slide COMICS



Nota di Copyright

Questo insieme di trasparenze è stato ideato e realizzato dai ricercatori del Gruppo di Ricerca COMICS del Dipartimento di Informatica e Sistemistica dell'Università di Napoli Federico II. Esse possono essere impiegate liberamente per fini didattici esclusivamente senza fini di lucro, a meno di un esplicito consenso scritto degli Autori. Nell'uso dovranno essere esplicitamente riportati la fonte e gli Autori. Gli Autori non sono responsabili per eventuali imprecisioni contenute in tali trasparenze né per eventuali problemi, danni o malfunzionamenti derivanti dal loro uso o applicazione.

Autori:

Simon Pietro Romano, Antonio Pescapè, Stefano Avallone,
Marcello Esposito, Roberto Canonico, Giorgio Ventre

Le reti di calcolatori: gestire la complessità



- **La comunicazione tra computer richiede soluzioni tecniche complesse riguardanti una serie di problemi:**
 - **Ricezione e Trasmissione fisica**
 - **Controllo degli errori**
 - **Controllo di flusso**
 - **Conversione dei dati**
 - **Crittografia e sicurezza**
 - **Sincronizzazione**
- **Un approccio logico è quello di analizzare tali problematiche singolarmente:**
“Divide et Impera”
- **Nelle reti di calcolatori questo ha condotto a modelli “a strati”**

3

Modelli a strati: perché



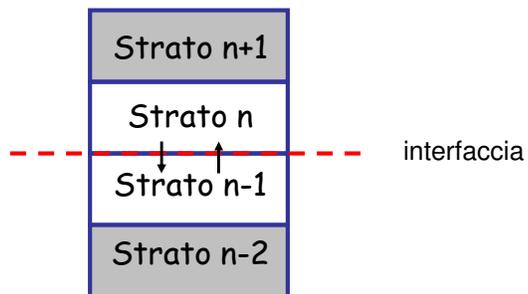
- Come vedremo, la suddivisione delle funzionalità secondo un modello a strati agevola la gestione della complessità
- Ciascuno **strato** (o **livello**):
 - è responsabile di un sottoinsieme definito e limitato di compiti
 - funziona in maniera lascamente accoppiata con gli altri
 - interagisce solo con gli strati immediatamente superiore ed inferiore
 - fa affidamento sui “servizi” forniti dallo strato immediatamente inferiore
 - fornisce “servizi” allo strato immediatamente superiore
- Alcuni strati sono realizzati in software altri in hardware
- **Vantaggi:**
 - l'indipendenza tra gli strati consente la sostituzione di uno strato con un altro di pari livello che offra i medesimi servizi allo strato superiore
 - limitare le funzionalità di uno strato ne semplifica la realizzazione
- **Svantaggi:**
 - L'eccessivo numero di strati può portare ad inefficienze

4

Modelli a strati: interfacce



- All'interno di ciascun dispositivo di rete, lo scambio di informazioni tra due strati adiacenti avviene attraverso una interfaccia, che definisce i servizi offerti dallo strato inferiore allo strato superiore

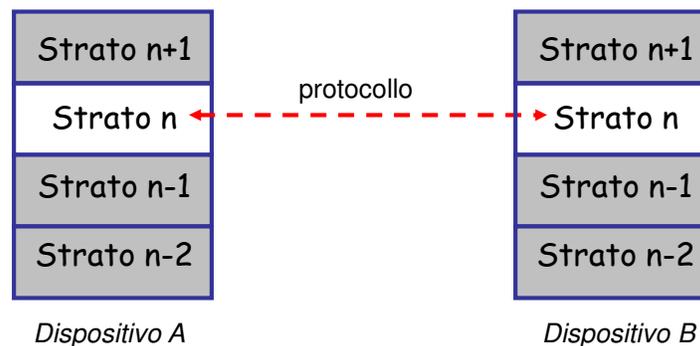


5

Modelli a strati: protocolli



- Lo strato n-esimo di un dispositivo comunica con lo strato n-esimo di un'altra entità secondo un protocollo assegnato



6

Protocolli di comunicazione



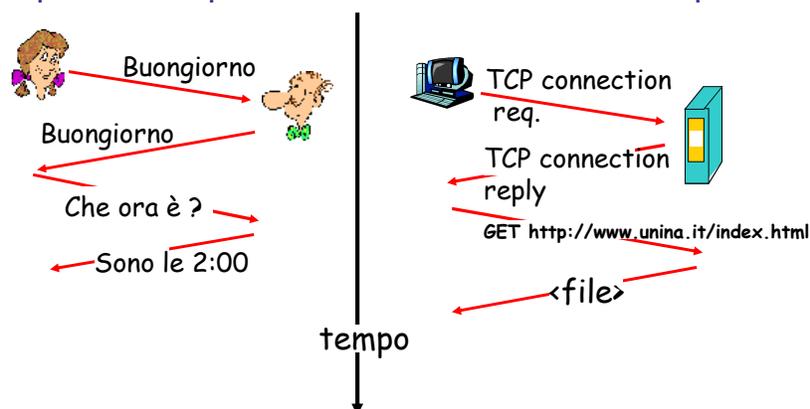
- Per *protocollo di comunicazione* si intende un insieme di regole che permette la corretta instaurazione, mantenimento e terminazione di una comunicazione di qualsiasi tipo tra due o più entità
- Un protocollo di comunicazione definisce il formato e l'ordine dello scambio di messaggi tra le entità comunicanti
- Nelle reti di calcolatori, un protocollo regola la comunicazione tra entità di pari livello esistenti in due dispositivi della rete tra loro comunicanti
- Nell'ambito delle reti di computer un notevole sforzo è stato compiuto per definire protocolli standard, allo scopo di consentire l'integrazione di reti differenti

7

Protocolli: un esempio



Un confronto tra un protocollo tra persone ed un protocollo per la comunicazione tra computer

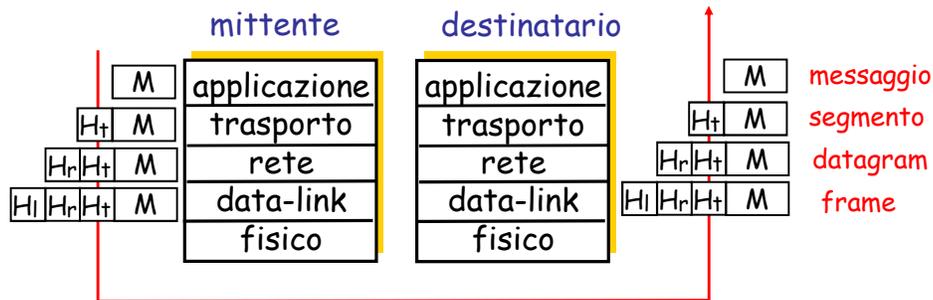


8

“Imbustamento” dei messaggi



- In trasmissione, ogni strato antepone una intestazione (*header*) al messaggio ricevuto dallo strato soprastante
 - Paragone con la busta di una lettera
- L'insieme messaggio+header viene passato allo strato sottostante
- A destinazione il messaggio risale la pila
- In ricezione, ad ogni strato l'header viene rimosso

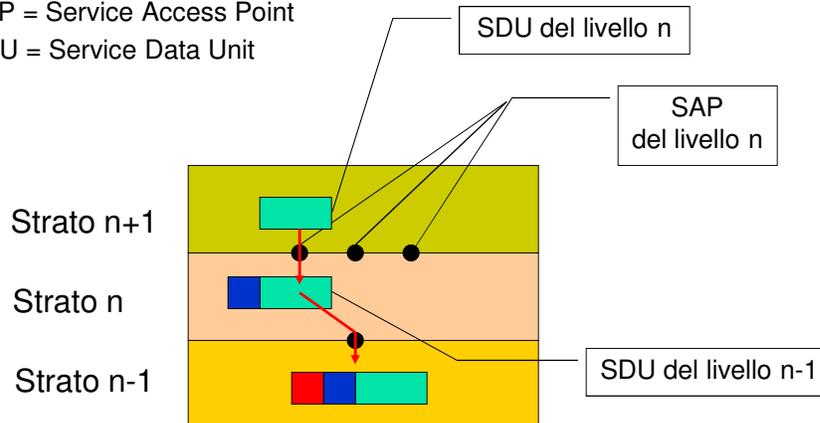


9

SDU e SAP



- SAP = Service Access Point
- SDU = Service Data Unit

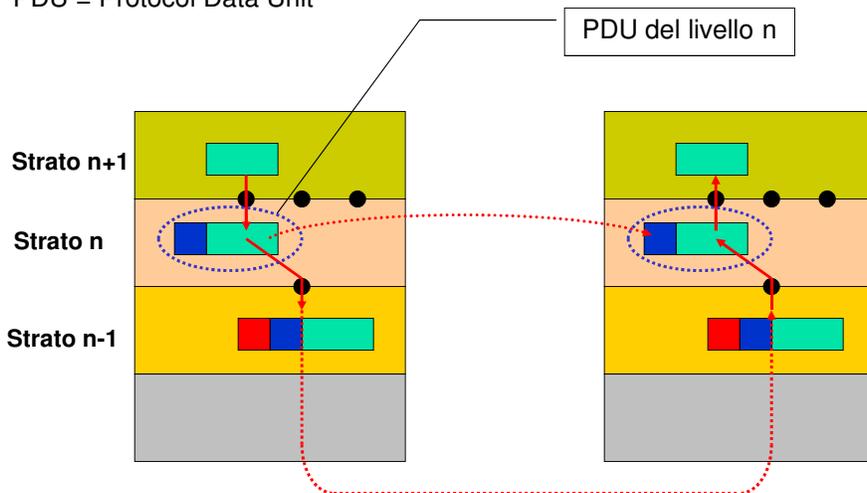


10

PDU

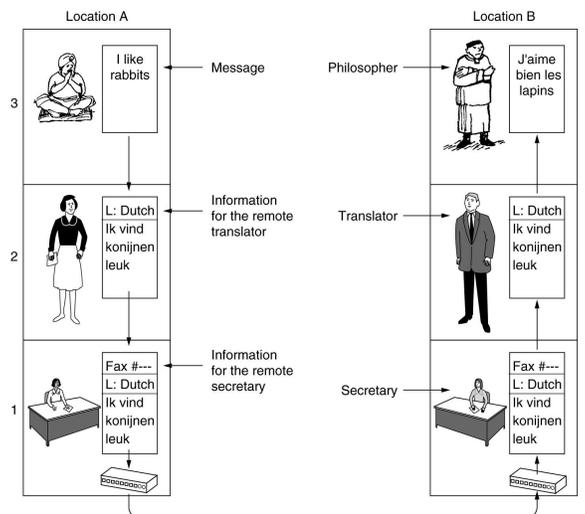


- PDU = Protocol Data Unit



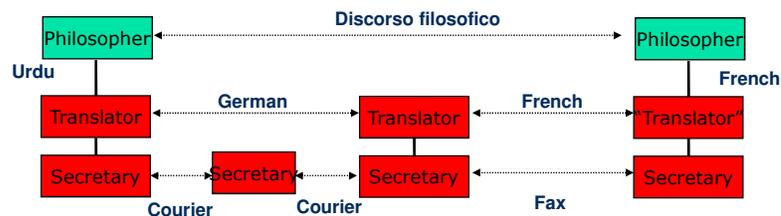
11

Un esempio classico: i due filosofi



Fonte: A. S. Tanenbaum. Computer Networks (4 ed.). Prentice Hall, 2003. (Chapter 1, Figure 1.14)

L'esempio dei filosofi rivisitato

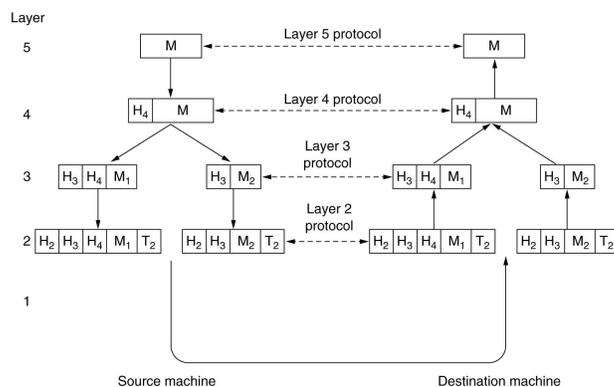


- Esempio con intermediari lungo il percorso
- Gli intermediari agiscono solo sui livelli più bassi
- C'è un protocollo per la comunicazione tra ogni coppia di entità dialoganti, ad ogni livello

Frammentazione dei messaggi ad un livello



- Un livello della pila protocollare può essere costretto a frammentare il pacchetto ricevuto dallo strato superiore prima di passarlo allo strato inferiore
- Si rende necessaria una operazione di ricostruzione mediante riassettaggio



Fonte: A. S. Tanenbaum. Computer Networks (4 ed.). Prentice Hall, 2003. (Chapter 1, Figure 1.15)