

Un esempio di modellizzazione mediante ASM Il Protocollo DSR

Esempio ASM

1

Presentazione

- Questa dispensa introduce il tool moDEling MOBILE NEtworks (DEMONE) con lo scopo di mostrare un'applicazione di modellizzazione mediante Reti di Petri
- E' costituita dalle presentazioni fatte a:
 - International Conference on Wireless Applications and Computing (WAC) – 2007
 - International Workshop on Ubiquitous Web Computing (UWA) – 2008
 - IASTED Simulation and Modeling – SM 2009
 - a cui sono stati aggiunti commenti specifici per il corso

Esempio ASM

2

Introduzione a MANET (1)

- MANET (Mobile Ad-hoc NETwork) indica una tipologia di reti wireless che possono operare senza la necessità di una infrastruttura fisica fissa
 - le comunicazioni tra una sorgente e una destinazione sono **stabilite** e **mantenute** dalla **cooperazione** tra i vari host presenti nella rete
 - ogni host può agire
 - sia come **end-point** di una comunicazione (mittente/destinatario di msg)
 - che come **router** di pacchetti

Esempio ASM

3

Introduzione a MANET (2)

- Le MANET sono sistemi altamente dinamici, a causa
 - del duplice ruolo ricoperto da ogni host
 - del continuo cambiamento nella topologia della rete,
- Due aspetti della dinamica:
 - dinamica della rete: cambiamento della posizione degli host
 - dinamica del comportamento computazionale di ogni host

Esempio ASM

4

Introduzione a MANET (3)

- Le MANET sono applicate per permettere la comunicazione tra
 - squadre di soccorso nel caso di disastri
 - navi durante traversate oceaniche
 - robot
 - sistemi spaziali

Introduzione a MANET (4)

- Problemi
 - definizione di protocolli di routing specifici per questo tipo di reti
 - studio delle prestazioni
 - necessità di sincronizzazione
 - analisi della concorrenza
 - ...

Our research

The problem

- There exist several environments for simulating MANET
- Most of them
 - are event-driven simulators, where components synchronization is imposed through an external clock
 - do not allow to formally describe the system

Purpose

- Building an environment
 - in which synchronization is established by the internal behaviour of the *agents* in the *mobile system*
 - which allows formally modelling MANET
 - Petri Net
 - ASM

DEMONE moDEling MOBILE NEtworks

The Approach

- Modelling the MANET means describing two different abstraction levels
 - the *mobile network* level, i.e., the set of communicating agents, their movement and the logical links among them
 - the *mobile system* level, i.e., the formal description of each communicating agent
- Formal Model:
 - Colored Nested Petri Nets (current release)
 - Abstract State Machine (work in progress)
 - ... (future)

ASM

- The entire MANET is modeled as a set of Distributed ASM
 - All ASMs has the same behavior
 - Each ASM models the behavior of a communicating agent, when it is executing the DSR protocol
- The ASM rules are evaluated and executed asynchronously
 - Asynchronous ASM

Architecture

- It includes three main logical components
 - **Mobile Network editor**: for configuring the MANET (number and features of communicating agents)
 - **CoreASM** editor /engine for the ASM
 - **Mobile System Simulator**: for simulating the entire system network and executing all ASMs

Esempio ASM

13

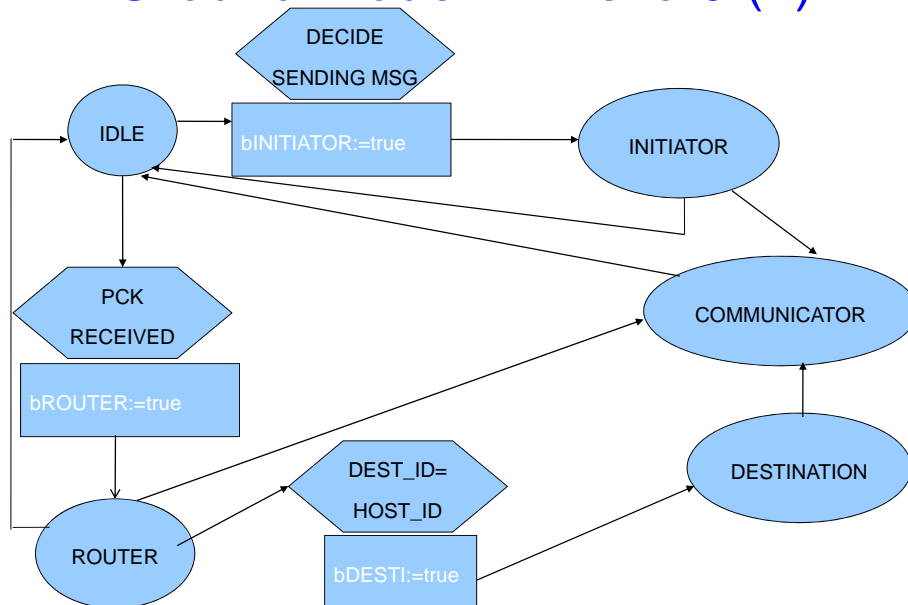
Dynamic Source Routing

- **Initiator** wants communicate with **Destination**
- If (Dest is a neighbour of Init) OR (a route to Dest is in Init's cache)
 - Communication can start
 - End algorithm
- Init broadcasts **RREQ** pck to neighbours
- Algorithm reiterated until route is found
 - **RREP** pck is sent back to Init

Esempio ASM

14

Ground Model - Livello 0 (1)



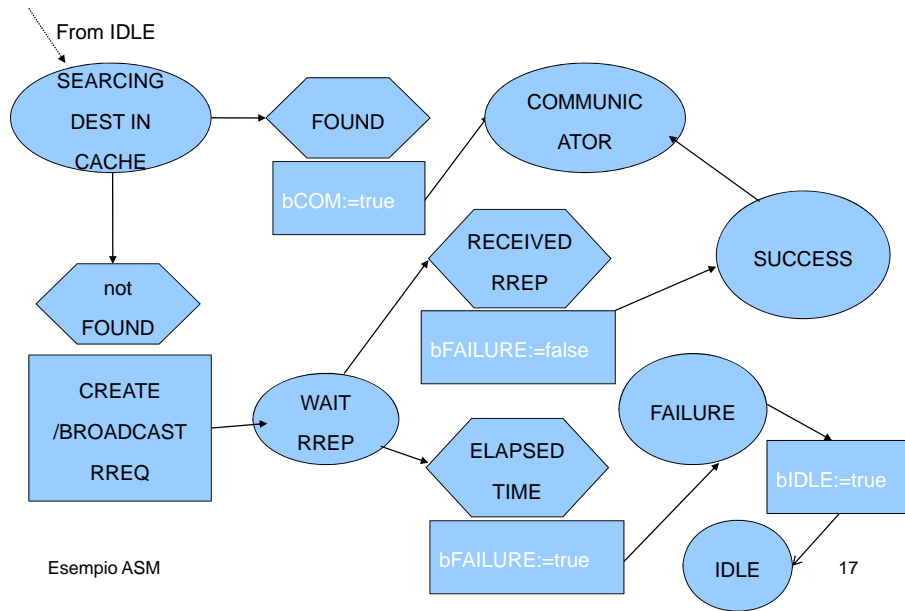
Ground Model - Livello 0 (2)

- **Condizioni:**
 - **DECIDE_SENDING_MSG**
 - **PCK_RECEIVED**
 - **RREP_RECEIVED**
 - **DEST_ID=HOST_ID**
- A ogni condizione è associata una regola, che effettua l'update delle location
 - Ogni regola setta a true una delle variabili che governano le condizioni e a false tutte le altre

Esempio ASM

16

Initiator - Livello 1 (1)



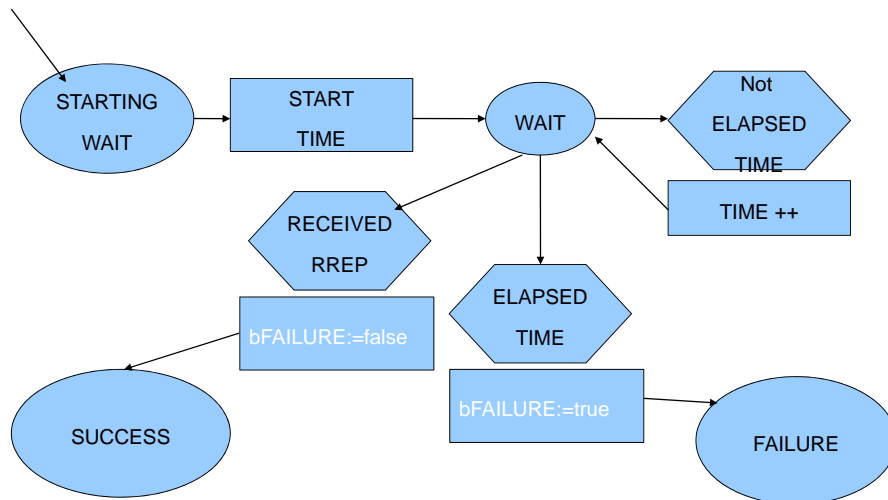
Initiator - Livello 1 (2)

- Condizioni:
 - FOUND
 - RECEIVED_RREP
 - ELAPSED_TIME

Esempio ASM

18

Wait RREP – Livello 2 (1)



Esempio ASM

19

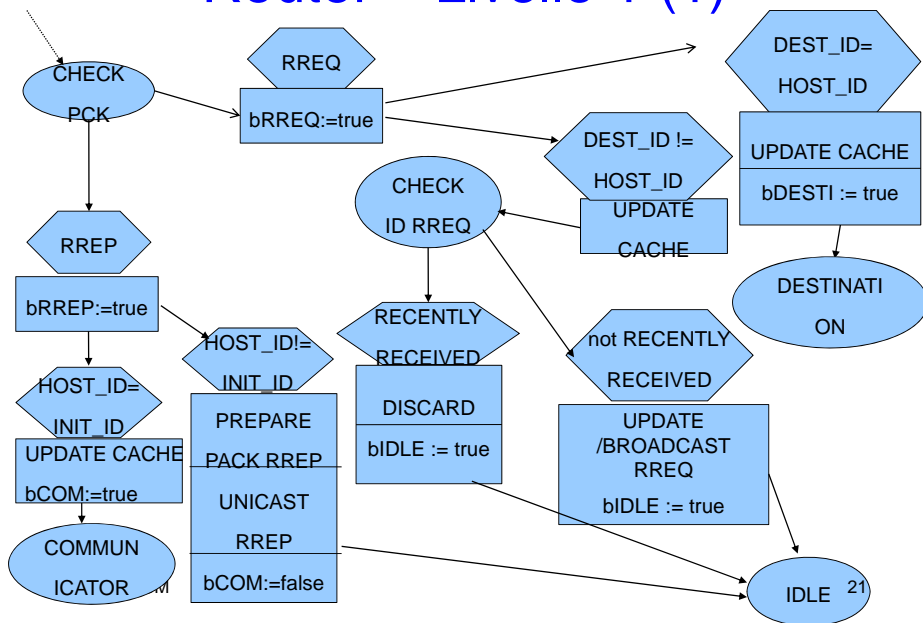
Wait RREP – Livello 2 (2)

- Condizioni:
 - ELAPSED_TIME
 - RECEIVED_RREP

Esempio ASM

20

Router – Livello 1 (1)



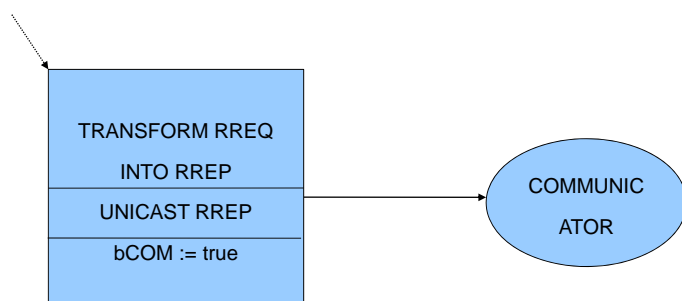
Router – Livello 1 (2)

- Condizioni:
 - RREP
 - HOST_ID = INIT_ID
 - RREQ
 - DEST_ID=HOST_ID
 - RECENTLY RECEIVED

Esempio ASM

22

Destination – Livello 1



Esempio ASM

23