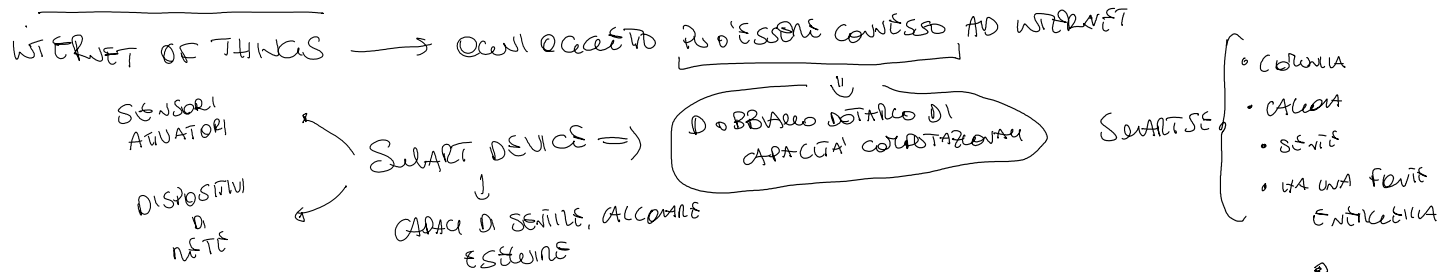


Lezione 1

Monday, March 1, 2021 1:46 PM

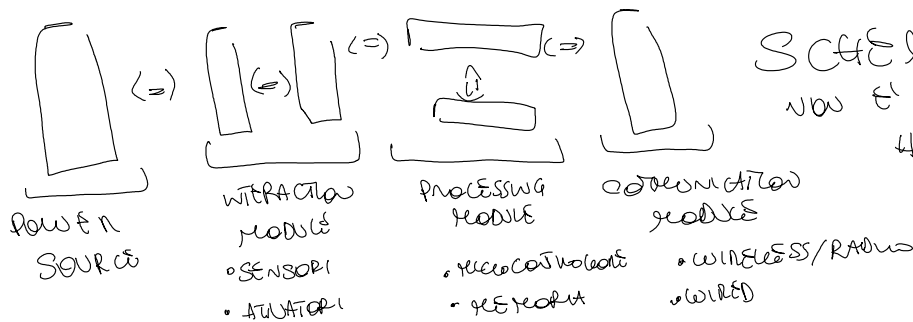
PRELIMINARY CONCEPTS:



REAL-WORLD DEVICE + INSTRUMENTAL DEVICE = SMART OBJECT

LOW COST DEVICE EMBEDDED

FOCUS



SOLAMENTE SMART OBJECTS SONO PARTE DI UNA RETE → DEVONO COORDINARE

SMART ENVIRONMENT

- WIRELESS
- WIRED

LE DISTANZE POSSONO ESSERE CURVE NON POTENDO AVERE LE INFORMAZIONI PRESENTI ALLA DESTINAZIONE FINALE, PER MOTIVI DI CONSUMO ENERGETICO SI ADOTTA UNA

SYNCHRONIZATION NODE

COMMUNICAZIONE MULTI-HOP

SMART ENVIRONMENT → LE ATTIVITÀ CHE SONO SVOLTE IN COOPERAZIONE CON SMART OBJECTS

OGNI SENSORE UNICA
AI SENSORE ADIACENTE
E PUÒ VIAGGIARE POSSIBILE
ALLA DESTINAZIONE

WORLD

MAI SENSORI COLLEZIONANO TUTTI I DATI CHE VANNO PROCESSATI

SERVIZI

WITNESS DECISION MAKING

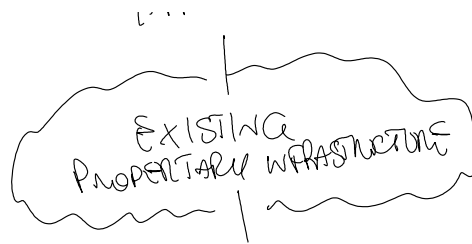
REAL WORLD + CYBER SPACE = CYBERPHYSICAL SYSTEMS

VERTICAL APPROACH?

APPLICATION

QUESTI DUE MONDI HANNO DIVERSE INFRASTRUTTURE PROPRIETÀ E DIVERSE APPLICAZIONI

DIFFICILE
COORDINARE TRA
APP UGGEROU

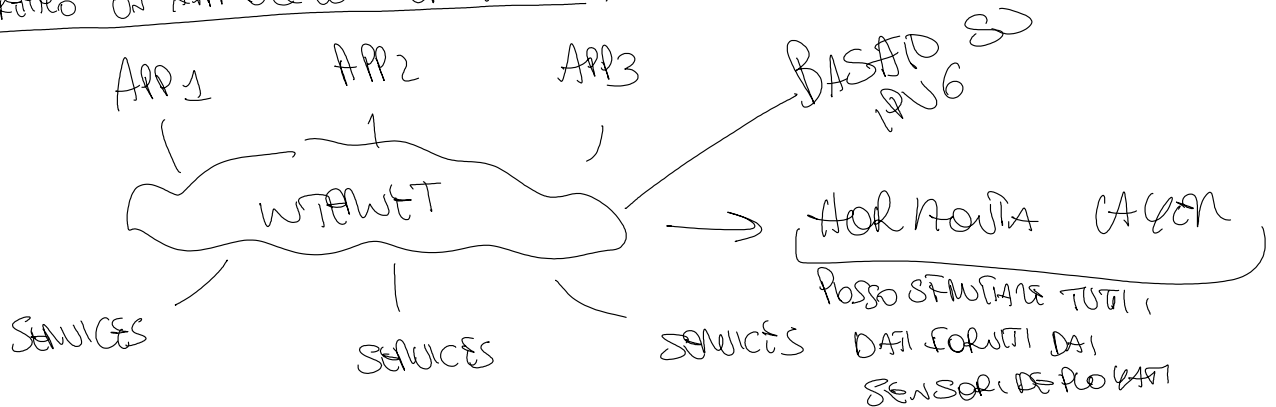


PROPRIETARY & DIVERSE
APPLICATION

DEDICATED
SERVICES

→ MACCHINA DELLO
STESSO DOMINIO
ES. WASTE MANAGEMENT
WATER MANAGEMENT

NOI VORREMO UN APPROCCIO ORIENTATO:



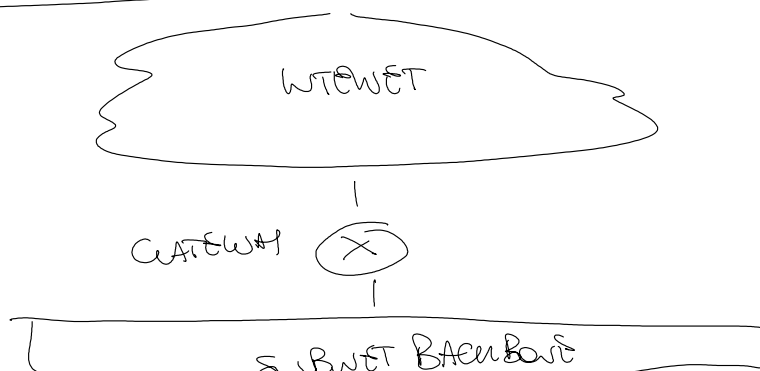
DIVERSE RETI DI SMART OBJECTS
POSSONO COOPERARE
ATTRAVERSO UN PROTOCOLLO
COMUNE

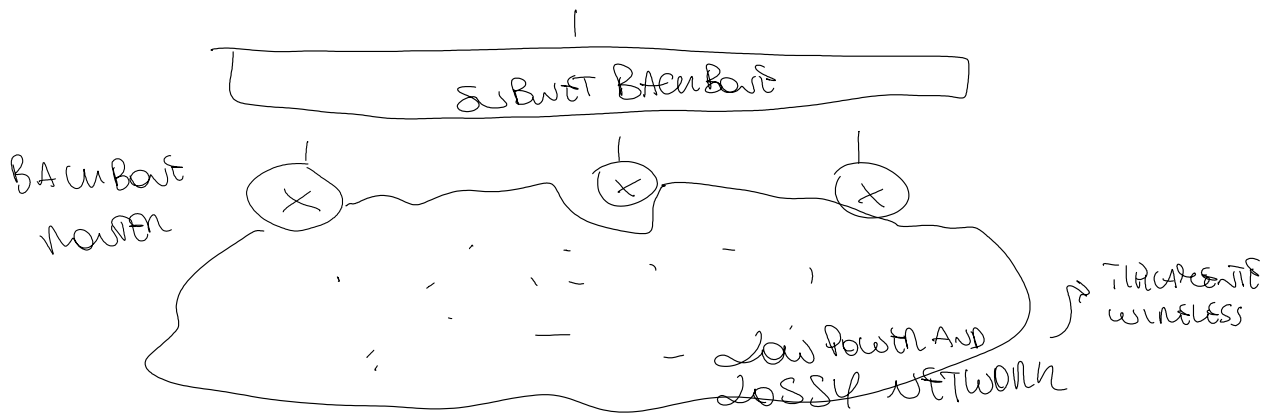


PER OTTENERE QUESTO RISULTATO OCCORRONO DECA STANDARD DI COMUNICAZIONE:

- IP FOR SMART OBJECTS
- MACHINE-TO-MACHINE

LEFT REFERENCE ARCHITECTURE FOR IOT:





PROTOCOL STACK:

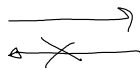


PROTOCOLLO CENTRALE
TUTTO COSTRUITO ATTORNO IPV6

Perché?

- WIRELESS → INDIPENDENTE DALLO STRATO SOSTRATTO
- SCALABILITY →
 - ESISTE ANCORA E DIVENTERA' LO STANDARD
 - UNIQUE ADDRESSING
 - SUPPORTO INNATO DEL LA SELF-CONFIGURATION
- END-TO-END

IoT E' UN CYBER-PHYSICAL SYSTEM



MA VANTU' CYBER-PHYSICAL SYSTEMS SONO IoT

IoT PROTOCOL STACK:

MAC PROTOCOL: 802.15.4 MAC STANDARD DEL IEEE

WIRELESS MA POSSO USARE ANCHE
BLUETOOTH O WIMAX O 3G

MAC Protocol: 802.15.4 ^{WIFI, BLUETOOTH o WINDO o DA} MAC STANDARD DEL IEEE

• PROGETTATO APPPOSITAMENTE PER COMUNICAZIONI A BASSA ENERGIA

• FRAME ALLOCA DI 127 BYTES \rightarrow PAYLOAD CREATO \rightarrow 100 BYTES
MAXIMUM SIZE COMPRESO HEADER SOLTANTAMENTE O ALTERNATIVAMENTE

BASTANO MA NON E' DETTO

IPV6 DATA CREAM DEVE

ESSERE INCAPSULATO NEL FRAME MAC

SOLUZIONE

=) UN PROBLEMA!

INEFFICIENTE

PIU' CUMOSO

40% DEI
BYTE DEL
FRAME MAC SONO
CIA' OCCUPATI

IPV6 HA UN HEADER CREATO E CONTIENE
CHE CONTIENE INDIRIZZO SORZENTE E
DESTINAZIONE DI 128 BIT -

40 BYTE DI HEADER IPV6

IPV6 NON E' STATO PENSATO PER
QUESTO FUNZIONA MALISSIMO

PER QUESTO E' STATO INTRODOTTO 6LOWPAN LAYER

PENSIERE A TRASMISSIONE DI

DATACREAM IPV6 SU FRAME MAC 802.15.4

- COMPRESO/TRADE C' HEADER
- FRAGMENTAZIONE
- ROUTER/DEVICE DISCOVERY

UN ALTRO PROBLEMA SOLUITE NEL CICLO APPLICATIVO DEL PROTOCOLLO;

INIZIALMENTE SI USAVA HTTP MA E' TROPPO COMPLESSO -

INIZIALMENTE SI USAVA HTTP MA E' TROPPO COMPLESSO -



CONSTRAINED APPLICATION PROTOCOL (CoAP) → PROTOCOLLO APPLICATIVO SEMPLIFICATO

UN ALTRO PROBLEMA E' LA COMUNICAZIONE MULTI-HOP → HANNO UN RANGO DI TRANSMISSIONE LIMITATO

DEVO SCOPRIRE IL

BONEST-POWER



ROUTING PROTOCOL FOR LOW-POWER AND LOSSY NETWORKS (RPL)

- PENSATO SPECIFICAMENTE PER MULTI-HOP
- APPRENDE INFORMAZIONI SUI TOPLOGICI
- CONSEGNE MULTI-HOP ROUTES
- MANTIENE LE TABELLE DI ROUTING DI OGNI NODO