

Elettronica per l'ambiente

1. DESCRITTORI

- 1.1 *Settore scientifico-disciplinare*: ING/INF-01
- 1.2 *Crediti formativi universitari*: 6
- 1.3 *Docente*: Vincenzo Ferrara
- 1.4 *Contatti docente*: Tel. 06.44585833, ferrara@diet.uniroma1.it
- 1.5 *Offerto ai corsi di studio*: MELR2, MCOR2
- 1.6 *Calendarizzazione*: primo semestre
- 1.7 *Tipologia di valutazione*: esame scritto e orale con votazione in trentesimi (compiti di esonero durante il corso)
- 1.8 *Anni accademici di riferimento*: a.a. 2014/15

2. OBIETTIVI DEL MODULO E CAPACITÀ ACQUISITE DALLO STUDENTE

ITALIANO

Il corso di Elettronica per l'ambiente inquadra l'architettura, le discipline di base e le tecnologie che consentono la trattazione ingegneristica delle conoscenze necessarie per la progettazione, la gestione, e l'esercizio di sistemi di sistemi, dedicati a operazioni che si svolgono su di un territorio reale in genere di grande dimensione. Sono esaminati sistemi di rilevamento distribuiti sul territorio, localizzabili con sistema satellitare e/o IP, formanti reti per es. WSN (Wireless Sensor Networks), con particolare attenzione ai sistemi a basso consumo e recupero energetico.

INGLESE

The course of Electronics for the Environment analyzes architecture, basic disciplines and technologies that enable the handling of engineering knowledge needed for planning, managing, and operating large systems dedicated to operations that take place over a territory of any real size. Spread in the territory, sensor nodes of network need to be located by means of GPS or IP. Their connection will be preferably wireless type with technique of low power and/or harvesting energy.

3. RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

ITALIANO

Partendo dalle informazioni sui grandi sistemi, lo studente apprenderà le tecniche e le tecnologie utilizzate in scenari territoriali complessi per i loro: monitoraggio, esercizio e gestione. Particolare attenzione sarà posta nell'insegnamento della pratica progettuale con e per sistemi GIS.

INGLESE

Starting from information on large systems, the student will learn the techniques and technologies used for monitoring, operation and management of complex scenarios on the territory. Particular attention will be placed in design with and of GIS.

4. PROGRAMMA

ITALIANO

SISTEMI DI SISTEMI: architettura dei sistemi ambientali come rete di nodi intelligenti, interconnessi e operanti in modo correlato e cooperante.

NODi: sensori, di comunicazione, di output informazione, di input direttive. Software locale di nodo per il funzionamento "intelligente", funzione delle informazioni che lo raggiungono in termini di: indirizzo di destinazione, priorità di un messaggio e direttive complesse provenienti dal software di sistema.

SOFTWARE DI SISTEMA: sistemi basati sulla sintesi delle specifiche funzionali esterne, tramite l'interconnessione e la fruizione di servizi ad alta efficienza, mediante una rete operante ad alto livello semantico, con caratteristiche di universalità operativa e funzionale.

SISTEMI: centralizzato, decentralizzato e rete distribuita. Rete fisica e rete logica. Livelli Client/Server, Web Technology. Web Technology e interoperabilità. Il tempo come quarta dimensione.

Il SIT (Sistema Informativo Territoriale) nell'architettura a strati (strato Client/Server e strato web-technologies). Utilizzo di un SIT: selezione area di lavoro, settori operativi, funzionalità. Riutilizzo dei servizi: SOA.

Rete topologica e georeferenziata: interazione "topologia di una rete-ambiente". Esempio applicativo di: funzione spaziotemporale: "caduta radioattiva". Elaborazione di carte tematiche e georeferenziate nelle specifiche proiezioni cartografiche.

Sistema di localizzazione satellitare ECEF. Il sistema GPS/Galileo (segmenti): procedura di calcolo, problemi di precisione e correzione da errori, effetto Doppler e conseguenze sulle specifiche di progettazione dei ricevitori GPS. Elettronica dei ricevitori GPS terrestri: a digitazione diretta, down-converted.

Strutture dei dati e GIS (Geographic Information System). Introduzione a Shape file, rappresentazione a livelli, dxf (vettoriali) e informazione dinamica. Risoluzioni, rappresentazione dati e carte tematiche, dati statici e dinamici..

Esempi di eventi di emergenza ambientale. Progettazione rete di comunicazione utilizzando un GIS: copertura d'area ottica, copertura elettromagnetica, bacini di utenza con limitazione orografica. Strumento analizzatore.

Monitoraggio ambientale con reti di sensori distribuiti: interfacciamento al sistema di gestione territoriale. Confronto e tendenze di monitoraggio satellitare e monitoraggio con rete di sensori al suolo. Problematiche di comunicazione e efficienza/autonomia energetica. Sistemi a basso consumo e recupero dell'energia. Tecniche harvesting.

Nodi di comunicazione wireless: compromesso numero nodi, copertura di monitoraggio, efficienza della comunicazione. Gli standard di comunicazione in funzione delle dimensioni dell'area. WSN, smart objects e reti no IP. Esempio di progettazione di nodo sensore con nodo di comunicazione.

ATTIVITÀ DI LABORATORIO

Progettazione di tools interattivi in ambiente GIS

Tecniche di progettazione di WSN/Smart Objects per la gestione e visualizzazione integrata in una sala di controllo.

Esperienza progettuale di rete di sensori no IP: Xbee, ZigBee, Z-Wave.

Sperimentazione su una tecnica harvesting (trasduttori: piezoelettrico, elettromagnetici, ...)

INGLESE

SYSTEMS OF SYSTEMS: the architecture of environmental systems as a network of smart nodes, interconnected and operating in a correlated manner and cooperating.

NODES: sensors of communications, information output, input directives. Software for the local node "smart operation", according to information reaching him in terms of: destination address, message priority and complex directives from the system software.

SYSTEM SOFTWARE: systems based on the synthesis of functional specifications outside, through the interconnection and the use of services with high efficiency by means of a network operating high-level semantic, with operational and functional characteristics of universality.

SYSTEMS: centralized, decentralized and distributed network. Physical network and logical network. Layers Client / Server, Web Technology. Web Technology and interoperability. Time as the fourth dimension.

The GIS (Geographic Information System) architecture layered (layer Client / Server and Web-technologies). Using a GIS: selection work area, operating segments, functionality. Reuse of services: SOA.

Network topology and georeferenced: interaction "topology of a network-environment." Application example: space-time function: "radioactive fall." Development of thematic maps and geo-referenced in the specific map projections.

ECEF satellite tracking system. The GPS / Galileo (segments): calculation procedure, problems of accuracy and correction of errors, Doppler effect and impact on the design specifications of GPS receivers. Electronics terrestrial GPS receivers: a direct digitization, down-converted.

cupero dell'energia. Tecniche harvesting.

Data structures and GIS (Geographic Information System). Introduction to Shape files, complex format, dxf (vectors), and dynamic information. Resolutions, data representation and thematic maps, static and dynamic data.

Examples of environmental emergency events. Designing communication network using a GIS: coverage area optics, electromagnetic coverage, with limitations of orographic areas. Analyzer tool.

Environmental monitoring networks with distributed sensors: interfacing to the system of land management. Compare and trends of satellite monitoring and monitoring with sensor network to the ground. Issues of communication and efficiency / energy independence. Low-power systems and energy recovery. Harvesting techniques.

Wireless communication nodes: nodes number, coverage monitoring, communication efficiency. The communication standard according to the size of the area. WSN, smart objects and no IP networks. Example of design of sensor node with node communication.

LABORATORY ACTIVITIES

Design of interactive tools in a GIS environment

Techniques for designing WSN / Smart Objects for the management and visualization integrated in a control room.

Experience of designing sensor network no IP: Xbee, ZigBee, Z-Wave.

Experiments on a harvesting technique (transducers: piezoelectric, electromagnetic, ...)

5. MATERIALE DIDATTICO

- Dispense dal corso del docente

6. SITO WEB DI RIFERIMENTO

http://151.100.120.244/did_elt/Elettronica_per_l'Ambiente/index.html

<http://151.100.120.244/personale/ferrara/index.html>