

3C inf

2021/22

PROGRAMMA SVOLTO

SISTEMI E RETI

Di Falco Mustazzella Vincenzo

CONTENUTI

Architettura dei Sistemi di Elaborazione

Architetture general purpose

Modello di Von Neumann, ruolo di CPU, RAM, I/O, Bus

Schema di riferimento di una Motherboard, chipset Northbridge e SouthBridge, bus esterni e periferiche

Confronto tra sistemi general purpose e special purpose

Cenni su chip, microcontrollori, tecnologia a nanometri

CPU

Logica di funzionamento

Componenti ALU e CU, registri speciali PC, IC, MAR, MDR, registri generali

Set di istruzioni

Esecuzione dei programmi, ciclo fetch execute

Concetto di pipeline, stadi della pipeline fetch-execute

Cenni a interrupt sincroni di cpu (scheduler, errori), routine per il cambio di contesto

Modelli CISC e RISC, CPU microprogrammate

Classificazione modelli SISD, SIMD, MISD, MIMD

RAM

Supporti di memoria, volatilità, capacità, accesso casuale e sequenziale, latenza e throughput

Ruolo della memoria di lavoro nell'esecuzione dei programmi, ruolo dei supporti di memoria permanente

Memoria di lavoro volatile ad accesso casuale RAM

Gerarchie di memorie, RAM e cache, RAM statiche e dinamiche

Bus

Linee controllo, indirizzi e dati. Registri come porte di accesso al bus

Bus sincroni e asincroni, seriali e paralleli

Definizione di banda, calcolo della banda di bus sincroni paralleli

Bus dedicati e broadcast, arbitraggio centralizzato e distribuito

Cenni su ruolo dei controller di bus e su DMA

Richiami su alcuni bus più diffusi: FSB, SCSI, PCI, PCIe, S/ATA, USB, Firewire

I/O

Scheda video, schede di rete

Definizione di latenza e throughput di periferica

Comunicazione con una periferica, driver di periferica, driver model del S.O.

Cenni a interrupt software per l'accesso alle risorse del sistema (syscall), interrupt asincroni dalle periferiche, ruolo del controller di periferica, Memory Mapped I/O

Architetture special purpose

Sistemi embedded a microcontrollore, definizione, contesti di utilizzo, caratteristiche generali dell'architettura

Memorie ROM, EPROM, RAM, flash-SSD, HDD

Cenni all'architettura delle smartcard

Processori ARM

Architettura di Arduino, microcontrollore, memorie, I/O

La breadboard

L'IDE di Arduino, codifica su PC, trasferimento del programma sulla scheda

Linguaggio di programmazione, costrutti fondamentali, gestione dell'I/O

Networking

Introduzione

Esempi di reti di telecomunicazione, condivisione delle risorse

IS, ES, apparati passivi e attivi

Cablaggio strutturato delle LAN, campus, edifici, piani, working area

Definizione dei 3 livelli, distributori, dorsali, cablaggio verticale e orizzontale

Classificazione PAN LAN MAN WAN GAN

Topologie: punto-punto, anello, stella/albero, maglie

Internet, definizione, breve storia, topologia, eterogeneità, robustezza, cenni alle reti di accesso, distribuzione, trasporto

Canali di comunicazione e mezzi trasmissivi

Collegamenti punto-punto e condivisi (broadcast), indirizzamento

Accesso al canale, collisioni e domini di collisione, arbitraggi distribuiti e centralizzati

Sistemi aperti, scopo di un'architettura a strati, definizione e funzione dei protocolli, importanza degli standard protocollari

Pila protocollare ISO OSI e TCP/IP

Nomi e funzioni essenziali dei livelli

Definizione di PDU, header, payload, trailer

Nomi delle PDU di ogni livello, bit, frame, pacchetto, segmento, messaggio)

Indirizzo identificativo L2-3-4 MAC, IP, socket

Introduzione ai dispositivi L1-2-3 NIC, switch, router

Scopi dei protocolli L7 http, ftp, SMTP, DNS

Imbustamento multiplo, interfaccia tra livelli adiacenti, servizi, primitive

Livello 1

Funzioni principali del livello fisico nella comunicazione tra nodi direttamente collegati

Trasmissione di Bit, codifica, temporizzazione, robustezza, range, bandwidth

Mezzi trasmissivi, rame, fibra ottica, aria, canali simplex e half/full duplex, seriali e paralleli

Funzioni essenziali di NIC, modem, repeater, hub

Contesto di utilizzo dei protocolli

BT, IR, RFID
cavi ethernet, cavi fibra ottica
WI-FI, WI-MAX, LTE
ISDN, DSL

Segnali analogici, ampiezza, frequenza e fase, segnali digitali, campionamento
Cenni al Multiplexing TDM, FDM, WDM

L2

Funzioni essenziali del livello data link nella comunicazione tra nodi direttamente connessi, indirizzamento, accesso al canale, controllo errori, controllo di flusso

Frame e MAC address

Dispositivi L2 bridge, switch, reti switchate, commutazione su topologia ad albero/stella
MAC table, commutazione sulle porte fisiche
Spanning tree protocol

Collisioni, accesso al canale e arbitraggio

Domini di broadcast e collisione in hub e switch

Cenni al rilevamento e correzione degli errori, bit di parità, checksum

Protocollo di accesso ethernet 802.3 csma/cd

Contesto di utilizzo dei protocolli L2 802.3-11, Frame relay, ATM

Ruolo dei sottolivelli MAC, LLC nei protocolli DataLink

Cablaggio strutturato

ISP, router gateway, rete LAN

Cablaggio di campus a 3 livelli, apparati passivi e attivi, armadi, racs, connettori

Livello 3

Definizione di IP address, pacchetto del livello rete/internet

Topologia a maglie e funzione di routing

Router, Packet switch routing, la routing table

Cenni al forwarding by IP diretto e indiretto

Domini di broadcast e collisione in router e switch

Cablaggio strutturato

Piano degli indirizzi, ruolo del router gateway, comunicazione L3 tra nodi non direttamente connessi, cenni a indirizzo di rete e sottoreti logiche

Livello 4

Comunicazione end to end al livello trasporto, indirizzamento con porta logica e socket

Segmenti e frammentazione, cenni alla moltiplicazione

Affidabilità, destinatario indisponibile, malfunzionamento di un segmento di rete, arrivo in disordine, rilevazione e correzione, reinvio, riordino

Paradigmi Client-Server e Peer to Peer, circuiti virtuali VS packet switch routing

Protocollo UDP datagram

Protocollo TCP, affidabile, connection oriented, circuito virtuale

3-way handshake, 4-way handshake

QoS, controllo di flusso stop and wait e sliding window

Reti Wireless

Protocollo di accesso 802.11 csma-ca, stazione nascosta/esposta, arbitraggio distribuito con RTS, CTS, ACK

Cenni alle reti wireless con infrastruttura LAN, dispositivo AP

Laboratorio

Corso CISCO (IT Essential)

Introduzione a Packet tracer

Introduzione alla logica di utilizzo e programmazione di Arduino.

Simulazione ThinkerCad

Esperienze con Arduino: scrittura, caricamento, esecuzione di codice su arduino

Esercizi Packet Tracer

Collegamento PC - switch e test connessione

Assegnazione indirizzi IP statici in una lan con switch

Esercizi Arduino

Comandare un led

led con fade, duty cycle, analogWrite