POLITECNICO DI TORINO

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

I SESSIONE MAGGIO 1998 ELETTRONICA

TEMA N. 1

Il tema d'esame consiste nel progettare un sistema che fornisca informazioni relative alle fasi temporali e alla velocita' del cammino umano. Tali fasi sono definite come gli intervalli di tempo tra eventi del cammino. Gli eventi del cammino per ciascun passo sono i seguenti:

1 contatto del tallone con il suolo
2 appoggio della parte anteriore del piede (metatarso) al suolo
3 distacco del tallone dal suolo
4 distacco della parte anteriore del piede dal suolo

e sono definiti per ciascun arto. La velocita' del soggetto che cammina e' definita in metri al secondo (o al minuto) del torso mentre la cadenza e' definita in passi al minuto. Un passo destro e uno sinistro costituiscono un ciclo di cammino. Un ciclo inizia con il contatto del tallone di un piede con il suolo e termina e con il successivo contatto del tallone dello stesso piede con il suolo.
Le fasi sono:
frenata: tra evento 1 e 2 dello stesso piede
appoggio : tra evento 2 e 3 dello stesso piede
spinta: tra evento 3 e 4 dello stesso piede
oscillazione: tra evento 4 e 1 dello stesso piede
doppio appoggio: intervallo in cui i due piedi hanno almeno un punto ciascuno di contatto con il suolo

Il candidato deve progettare un sistema che presenti le seguenti informazioni (in ordine di importanza) in modo da evidenziare facilmente eventuali anomalie, asimmetrie, irregolarita':

1. la durata delle singole fasi di ciascun passo per una serie di passi (per esempio 20 passi) o per una distanza prestabilita (per esempio 20 metri),
2. la cadenza media in passi al minuto lungo il percorso,
3. la velocita' istantanea del soggetto che cammina (in metri al secondo o al minuto),
4. la durata media di ciascuna fase e la sua deviazione standard.

Il candidato, a sua scelta, puo' illustrare una o piu' soluzioni, per esempio basate su sensori diversi o su un approccio analogico oppure digitale, puo' sviluppare uno strumento a se stante oppure uno basato su un microprocessore o un Personal Computer. Il candidato deve illustrare il tipo di sensori o trasduttori che ritiene opportuno utilizzare e descriverne la struttura, deve indicare sia uno schema a blocchi sia uno schema dettagliato dei sistemi o circuiti utilizzati per estrarre o calcolare le informazioni desiderate, il tipo di display prescelto (per esempio se analogico e numerico, basato su un registratore a carta o una serie di indicatori numerici o lo schermo di un PC, ecc., e fornire un diagramma di flusso di eventuale software).
Il candidato deve discutere vantaggi e svantaggi dei sistemi che ritiene di prendere in considerazione, fonti di errore delle misure, possibili problemi di affidabilita', modalita' di malfunzionamento, possibilita' di guasti, ecc.

Il candidato, a sua scelta, puo' progettare un sistema funzionante solo in un locale di opportune dimensioni oppure anche all'aperto, solo a piedi nudi oppure con scarpe speciali oppure con scarpe qualsiasi, su un pavimento speciale oppure su un pavimento qualsiasi. Ovviamente, un progetto di applicabilita' generale e basso costo sara' valutato di piu' di uno di applicabilita' ristretta o costo piu' elevato.